

# TMflow 软件手册

I626-CN5-12

本手册包含 Techman 机器人产品系列(以下简称为"TM 机器人")的信息。本手册所含信息为 Techman Robot Inc.(以下简称为"本公司")的财产。未经本公司事先授权,不得以任何方式、 形式或格式翻印或复制本出版物的任何内容。本手册所含任何信息均不应视为要约或承诺。如有更改, 恕不另行通知。我们将定期对本手册进行审核。本公司对任何错误或遗漏概不负责。

₩ 标识为 TECHMAN ROBOT INC. 在中国台湾地区及其他国家 / 地区的注册商标, 且公司保留 对本手册及其副本以及版权的所有权。

# 目录

修订历史表	20
1. 一般信息	21
1.1 概述	21
1.2 警告和注意符号	21
1.3 安全预防措施	22
1.4 验证和责任	23
1.5 责任限制	23
1.6 功能性注释符号	23
2. 启动和激活	24
2.1 概述	24
2.2 启动	24
2.2.1 接通电源	24
2.2.2 从包装姿势启动	25
2.2.3 标准启动	28
2.2.4 使用 TMflow 操作 TM 机器人	29
2.2.4.1 本地操作方法	
2.2.4.2 无线接入点连接方法	
2.2.4.3 有线网络连接方法	31
3. 安全设置	33
3.1 概述	
3.2 安全权限设置	
3.3 安全设置	
3.3.1 性能安全设置	34
3.3.2 人机安全设置	35
3.3.3 安全 IO 设置	
3.3.3.1 用户连接的外部防护装置输入端口的恢复设置	
3.3.3.2 用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口的恢复设置	
3.3.3.3 2.00 及更早硬件版本的防护装置端口设置	
3.3.3.4 使能设备设置(适用于 HW 3.2 及更新版本)	40
3.3.4 笛卡尔限制 A 和笛卡尔限制 B	40
3.3.5 项目速度调整设置	40
3.3.6 切换模式	41
4. 启动您的第一个项目	43
4.1 概述	43
4.2 初始设置	43

4.3 手动 / 自动模式和 FreeBot	
4.4 创建并运行您的第一个项目	45
4.5 关机	
5. 操作界面	
5.1 概述	50
5.2 登录 / 注销	51
5.3 连接	51
5.3.1 本地连接	51
5.3.2 远程连接	51
5.4 查看	
有关 <b>力传感器</b> ,请参见 14.2.4 力值和图表。	
5.4.1 显示板	
5.4.2 流程	54
5.4.3 IO	55
5.4.4 模拟器	55
5.4.5 状态	56
5.4.6 视觉查看器	56
5.5 运行设置	
5.6 项目	
5.6.1 项目编辑工具栏	59
5.6.1.1 新建项目	
5.6.1.2 保存项目	60
5.6.1.3 打开项目	60
5.6.1.4 步进运行	61
5.6.1.5 点管理器	
5.6.1.6 基准管理器	63
5.6.1.7 控制器	64
5.6.1.8 变量	68
5.6.1.9 编辑块	68
5.6.1.10 当前基准和基准列表	69
5.6.1.11 当前 TCP 和 TCP 列表	69
5.6.1.12 显示管理器	70
5.6.2 节点菜单和流程编辑区域	70
5.6.3 项目功能菜单	72
5.6.3.1 搜索功能	73
5.6.3.2 操作空间	73

	5.6.3.3 Modbus 设备	.73
	5.6.3.4 设置项目错误时的 IO	.73
	5.6.3.5 设置项目停止时的 IO	.73
	5.6.3.6 秒表	.74
	5.6.3.7 查看	.74
	5.6.3.8 F/T 传感器	.75
	5.6.3.9 串行端口	.75
	5.6.3.10 路径生成	.76
	5.6.3.11 关节负载	.77
	5.6.3.12 网络设备	.78
5.7	机器人设置	.78
5	.7.1 向导	.78
5	.7.2 视觉设置	.78
5	0.7.3 TCP	.79
5	5.7.4 IO 设置	.79
5	.7.5 安全	.79
5	.7.6 控制器	.79
5	5.7.7 语音	. 80
5	.7.8 结束按钮	. 80
5	.7.9 组件	. 81
5	.7.10 操作空间	. 81
5	5.7.11 命令	. 81
5	.7.12 连接	. 81
5	7.13 姿势设置	. 82
5	.7.14 全局变量	. 83
5	.7.15 文本文件管理器	. 83
5	.7.16 TM 管理器	. 83
5	.7.17 运动设置	. 84
5	5.7.18 TM AI+	. 84
5.8	系统设置	. 85
5	.8.1 语言	. 85
5	.8.2 系统更新	. 86
5	.8.3 组	. 87
5	.8.4 用户账户	. 87
5	.8.5 网络设置	. 88
5	.8.6 导入 / 导出	. 89

5.8.7 日期和时间	
5.8.8 管理员设置	91
5.8.9 网络服务	91
5.8.10 备份 / 还原	
5.8.11 输入 / 显示设备	
5.8.11.1 弹出式键盘	
5.8.11.2 输入设备(适用于 HW 3.2 及更新版本)	
5.8.12 自动远程模式	
5.8.13 硬盘空间分析	
6. 点和基准	
6.1 概述	
6.2 基准和右手定则	
6.2.1 右手定则	
6.2.2 基准类型	
6.2.2.1 机器人基准	
6.2.2.2 视觉基准	
6.2.2.3 自定义基准	
6.2.2.4 工具坐标	
6.3 点参数	
6.3.1 基准变换	
6.3.2 工具变换	
7. 创建基准	
7.1 创建视觉基准	
7.2 创建自定义基准	
7.3 新建基准节点	
7.3.1 使用多个基准新建基准	
7.3.1.1 使用两个视觉基准新建基准	
7.3.1.2 使用三个视觉基准新建基准	
7.3.2 使用三个点新建基准	
7.3.2.1 使用三个视觉基准上的点新建基准	
7.3.2.2 使用三个动态点新建基准	
8. 创建 TCP	110
8.1 概述	110
8.2 TCP 设置	
8.2.1 使用手动引导示教创建 TCP 参数	
8.2.2 通过输入参数创建工具中心点	

9. 运动编程	115
9.1 概述	115
9.2 点到点(PTP)	116
9.2.1 PTP 是更快的移动方式	116
9.2.2 PTP 运动的速度	117
9.2.3 PTP 运动的规划	117
9.2.4 PTP 智能姿势选择	117
9.3 线路	118
9.3.1 直线的移动距离最短	118
9.3.2 直线运动的速度	118
9.3.3 直线运动的规划	
9.4 两步运动(航路点)	
9.4.1 航路点	
9.4.2 航路点移动的规划	
9.5 混合	
9.5.1 移动的混合	
9.5.2 混合的速度变化图	
9.5.3 设置混合百分比	
9.5.4 按半径设置混合	
9.6 运动节点	
9.6.1 点节点	
9.6.1.1 生成点节点的方法	
9.6.1.2 点节点设置	
9.6.2 F- 点节点	
9.6.3 移动节点	
9.6.3.1 移动节点的规划	
9.6.4 圆节点	
9.6.4.1 圆节点设置	
9.6.4.2 到达终点	
9.6.4.3 目标圆心角	
9.6.5 路径节点	
9.6.5.1 路径和 PLine	
9.6.5.2 路径节点设置	
9.6.5.3 路径文件的导入和导出	
9.6.6 托盘节点	
9.6.7 监听节点	

10. 逻辑编程	
10.1 概述	
10.2 变量系统	
10.2.1 局部变量	
10.2.1.1 全局变量	
10.3 逻辑节点	
10.3.1 开始节点	
10.3.2 设置节点	
10.3.3 IF 节点	
10.3.4 等待节点	
10.3.5 门道节点	
10.3.6 M- 决定节点	
10.4 流程	
10.4.1 流程节点	
10.4.2 子流程节点	
10.4.3 线程	
11. 视觉节点	
12. 通信和显示	
12.1 Modbus	
12.1.1 Modbus 系统硬件结构	
12.1.2 Modbus 系统软件结构	
12.1.2.1 设置 Modbus TCP	
12.1.2.2 设置 Modbus RTU	
12.1.3 项目中 Modbus 的应用	
12.2 网络	
12.2.1 网络节点	
12.3 IO	
12.3.1 用户定义的 IO	
12.3.2 外部 IO	
12.3.3 状态 IO	
12.4 命令节点	
12.4.1 TmComm 指令集	
12.4.2 文件命令	
12.5 日志节点	
12.6 显示节点	
12.7 语音节点	

13. 鈕杵    176      14. 与力相关的节点    179      14. 1 違从节点    179      14. 2 F/T 传感器    183      14.2.1 通信设置    184      14.2.2 位置设置    185      14.2.3 导入 / 导出 F/T 传感器的设置    186      14.2.4 力值和图表    186      14.2.2 位置设置    186      14.3.1 功能类型: 違从    187      14.3.2 功能类型: 違从    187      14.3.3 動能操作止方点    187      14.3.3 動能操作止功能类型: 力传感器    190      14.4 智能攝入节点    192      14.4.1 接近    192      14.4.2 提索    194      14.4.2 提索    194      14.4.2 提索    194      14.4.2 提索    195      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3 推奏    197      14.4.3 推奏    197      14.4.3 推奏    197      14.4.2 提索    196      15. 操作空间    205      15. 基体空向    205      15		
14.与力相关的节点    179      14.1 違从节点    179      14.2 F/T 传感器    183      14.2 F/T 传感器    183      14.2 F/T 传感器    183      14.2 J 道信设置    185      14.2.2 位置设置    185      14.2.3 导入 / 导出 F/T 传感器的设置    186      14.2.4 力值和图表    186      14.3 触摸停止节点    187      14.3 加速类型: 違从    187      14.3.3 触摸停止功能类型: 力传感器    192      14.4 智能描入节点    192      14.4.1 接近    192      14.4.2 提索    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    194      14.4.2 2 提索    195      14.5 力	13. 组件	
14.1 違从节点    179      14.2 F/T 传感器    183      14.2 I 通信设置    184      14.2.2 小量 信设置    185      14.2.3 导入 / 导出 F/T 传感器的设置    186      14.2.4 力值和图表    186      14.3 触摸停止节点    187      14.3 加摸索型: 遵从    187      14.3 加撲榮中止节点    187      14.3 加撲榮中止功能类型: 力传感器    190      14.4 智能描入节点    192      14.4 智能插入节点    192      14.4.1 指反近的原理的描述    192      14.4.1 推近的原理的描述    192      14.4.1 推近的原理的描述    192      14.4.1 推近的原理的描述    192      14.4.1 推近の原理的描述    192      14.4.1 推近の原理の描述    192      14.4.1 推近の原理の描述    192      14.4.1 推近の原理の描述    192      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    194      14.4.2 提索    195      14.4.3 推入    197      14.4.2 提索方法: 重线定    196      15.4 原止空间    197      14.5.3 添加 体发页面 </td <td>14. 与力相关的节点</td> <td></td>	14. 与力相关的节点	
14.2 F/T 传感器    183      14.2 F/T 传感器    184      14.2 F/T 传感器的设置    185      14.2 G 宜受宜    185      14.2 G 宜受宜    185      14.2 G 宜受宜    185      14.2 G 百公百    186      14.2 G 百公百    187      14.2 J 值報型表    187      14.3 可能类型: 這从    187      14.3 可能类型: 這人    187      14.3 可能类型: 這人    187      14.3 可能类型: 這人    189      14.3 可能类型: 這人    189      14.3 可能类型: 這人    189      14.4 智能攝入节点    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.2 提索    194      14.4.2 提索    195      14.4.2 提索    195      14.4.2 提索    195      14.4.3 指入    197      14.4.3 指入    197      14.4.3 指入    197      14.4.3 非公    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.1 概述    206      15.3 添加 / 修改页面    207 <t< td=""><td>14.1 遵从节点</td><td></td></t<>	14.1 遵从节点	
14.2.1 通信设置    184      14.2.2 位置设置    185      14.2.3 导入/导出 F/T 传感器的设置    186      14.2.4 力值和图表    186      14.2.4 力值和图表    186      14.2.4 力值和图表    186      14.2.4 力值和图表    187      14.3.1 功能类型: 边从    187      14.3.2 功能类型: 边从    187      14.3.3 施提停止功能类型: 力传感器    190      14.4 智能插入节点    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    195      14.4.3 指入    197      14.4.3 指入    197      14.4.3 指入    197      14.4.3 指入    197      14.4.3 非公    205      15.2 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    207      15.3 添加 (修改页面    207 <td< td=""><td>14.2 F/T 传感器</td><td></td></td<>	14.2 F/T 传感器	
14.2.2 位置设置    185      14.2.3 导入 / 导出 F/T 传感器的设置    186      14.2.4 力值和图表    186      14.3.1 助能类型: 遵从    187      14.3.2 功能类型: 直线    189      14.3.3 助提停止功能类型: 力传感器    190      14.4.1 接近    192      14.4.2 搜索    193      14.4.2 搜索    194      14.4.2 搜索    195      14.4.2 搜索方法: 螺旋式    195      14.4.2 搜索方法: 直线式    196      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15 操作空间    205      15.1 概述    205      15.1 概述    205      15.1 概述    206      15.3 中面页面    207      15.3 空方体页面    208      15.4 项目編電页面中的操作空间    211      1	14.2.1 通信设置	
14.2.3 导入 / 导出 F/T 传感器的设置    186      14.2.4 力值和图表    186      14.3.1 功能类型: 違从    187      14.3.1 功能类型: 違从    187      14.3.2 功能类型: 直线    189      14.3.3 触摸停止功能类型: 力传感器    190      14.4 智能插入节点    192      14.4 智能插入节点    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.1 接近参数设置    193      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    194      14.4.2 提索    195      14.4.2 提索方法: 螺旋式    195      14.4.2 提索    195      14.4.2 提索    196      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15.1 概述    205      15.1 概述    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3 与动页面    208	14.2.2 位置设置	
14.2.4 力值和图表    186      14.3.1 功能类型: 遠从    187      14.3.1 功能类型: 遠从    187      14.3.2 功能类型: 直线    189      14.3.3 触摸停止功能类型: 力传感器    190      14.4 智能插入节点    192      14.4 1 接近    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    195      14.4.2 提索    195      14.4.2 提索    196      14.4.3 推入    196      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    207      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3 早面页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间    214      16. TM 组件编辑器    214	14.2.3 导入 / 导出 F/T 传感器的设置	
14.3 触摸停止节点    187      14.3.1 功能类型: 遠从    187      14.3.2 功能类型: 直线    189      14.3.3 触摸停止功能类型: 力传感器    190      14.4 智能插入节点    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近の原理的描述    192      14.4.1 接近の原理的描述    192      14.4.1.2 接近参数设置    193      14.4.2.2 提索    194      14.4.2.2 提索方法: 螺旋式    195      14.4.2.2 提索方法: 螺旋式    196      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3 之均不成页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间    211      15.5 导出 /导入操作空间    211      15.5 导出 /导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16. 1 开始创建您的第一个组件	14.2.4 力值和图表	
14.3.1 功能类型: 遠从    187      14.3.2 功能类型: 直线    189      14.3.3 触摸停止功能类型: 力传感器    190      14.4 智能插入节点    192      14.4.1 接近    192      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    194      14.4.2 提索    193      14.4.2 提索    194      14.4.2 提索    195      14.4.2 提索方法: 螺旋式    195      14.4.2 提索方法: 雪线式    195      14.4.2 提索方法: 直线式    196      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3 指令    197      14.4.3 加合数设置    197      14.4.3 加合数设置    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3 早近    206      15.4 项目编辑页面中的操作空间    201      15.5 导出 /导力操作空间    201	14.3 触摸停止节点	
14.3.2 功能类型:直线    189      14.3.3 触摸停止功能类型:力传感器    190      14.4 智能插入节点    192      14.4 智能插入节点    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.1 2 接近参数设置    193      14.4.2 搜索    194      14.4.2 搜索    194      14.4.2 搜索方法:螺旋式    195      14.4.2 搜索方法: 直线式    196      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3 小 甲面页面    207      15.3 小 甲面页面    207      15.4 项目编辑页面中的操作空间    214      16.5 1 导出操作空间    211      15.5 2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214	14.3.1 功能类型:遵从	
14.3.3 触摸停止功能类型:力传感器    190      14.4 智能插入节点    192      14.4 1 接近    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.2 提索    193      14.4.2 搜索    194      14.4.2 搜索方法: 螺旋式    195      14.4.2 提索方法: 直线式    196      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3 推灸    197      14.5 力控节点    205      15.1 標述    206      15.2 操作空间设置页面    207      15.3 非面页面    207      15	14.3.2 功能类型:直线	
14.4 智能插入节点    192      14.4.1 接近    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.1 接近的原理的描述    192      14.4.2 提家方法:    193      14.4.2 提家方法:    194      14.4.2 提家方法:    195      14.4.2 提家方法:    直线式      196    14.4.2 提家方法:      14.4.3 推入    195      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    206      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3 之力体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间    211      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5 只导入操作空间    211      15.5 只导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16. TM 组件编辑器    214	14.3.3 触摸停止功能类型:力传感器	
14.4.1 接近    192      14.4.1.1 接近的原理的描述    192      14.4.1.2 接近参数设置    193      14.4.2 搜索    194      14.4.2 搜索    194      14.4.2 搜索    195      14.4.2 搜索    196      14.4.3 推入    196      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间    205      15.2 操作空间    206      15.3 添加 / 修改页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    208      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5 只要 / 操作空间    211      15.5 只要 / 操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1 2 TM 组件编辑器    214	14.4 智能插入节点	
14.4.1.1 接近的原理的描述    192      14.4.1.2 接近参数设置    193      14.4.2 搜索    194      14.4.2 搜索方法:螺旋式    195      14.4.2.1 搜索方法: 螺旋式    196      14.4.2.2 搜索方法: 直线式    196      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间    205      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.3 添加 / 修改页面    207      15.3 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.1 导出操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214	14.4.1 接近	
14.4.1.2 接近参数设置    193      14.4.2 搜索    194      14.4.2 搜索方法:螺旋式    195      14.4.2.1 搜索方法: 螺旋式    195      14.4.2.2 搜索方法: 直线式    196      14.4.3 推入    197      14.5 力控节点    198      15.1 操作空间    205      15.2 操作空间设置页面    207      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3 全方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间    214      15.5 导出 / 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214	14.4.1.1 接近的原理的描述	
14.4.2 搜索方法:螺旋式    194      14.4.2.1 搜索方法:螺旋式    195      14.4.2.2 搜索方法:直线式    196      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3.1 参数设置    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5 只要出操作空间    211      15.5 只要出操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1 2 TM 组件编辑器设置    214	14.4.1.2 接近参数设置	
14.4.2.1 搜索方法:螺旋式    195      14.4.2.2 搜索方法:直线式    196      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3.1 参数设置    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.4 仰目病面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.1 导出操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.2 TM 组件编辑器设置    214	14.4.2 搜索	
14.4.2.2 搜索方法:直线式    196      14.4.3 推入    197      14.4.3 推入    197      14.4.3.1 参数设置    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.1 导出操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1 2 TM 组件编辑器设置    214	14.4.2.1 搜索方法:螺旋式	
14.4.3 推入    197      14.4.3.1 参数设置    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.1 导出操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214	14.4.2.2 搜索方法:直线式	
14.4.3.1 参数设置    197      14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    207      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214	14.4.3 推入	
14.5 力控节点    198      15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5 早出 / 导入操作空间    211      15.5 早出 / 导入操作空间    211      15.5 早出 / 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214      16.1 2 TM 组件编辑器设置    214	14.4.3.1 参数设置	
15. 操作空间    205      15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.1 导出操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214      16.1 2 TM 组件编辑器设置    214	14.5 力控节点	
15.1 概述    205      15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.1 导出操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214      16.1.2 TM 组件编辑器设置    214	15. 操作空间	
15.2 操作空间设置页面    206      15.3 添加 / 修改页面    207      15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.1 导出操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214      16.1.2 TM 组件编辑器    214	15.1 概述	
15.3 添加 / 修改页面.    207      15.3 添加 / 修改页面.    207      15.3.1 平面页面.    207      15.3.2 立方体页面.    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面.    209      15.5 导出 / 导入操作空间.    211      15.5.1 导出操作空间.    211      15.5.2 导入操作空间.    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214      16.1.2 TM 组件编辑器设置    214	15.2 操作空间设置页面	
15.3.1 平面页面    207      15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面    209      15.5 导出 / 导入操作空间    211      15.5.1 导出操作空间    211      15.5.2 导入操作空间    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1.1 概述    214      16.1.2 TM 组件编辑器设置    214	15.3 添加 / 修改页面	
15.3.2 立方体页面    208      15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面.    209      15.5 导出 / 导入操作空间.    211      15.5.1 导出操作空间.    211      15.5.2 导入操作空间.    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1.1 概述    214      16.2 TM 组件编辑器设置    214	15.3.1 平面页面	
15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面	15.3.2 立方体页面	
15.5 导出 / 导入操作空间.    211      15.5.1 导出操作空间.    211      15.5.2 导入操作空间.    212      16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214      16.1 2 TM 组件编辑器设置    214	15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面	209
15.5.1 导出操作空间	15.5 导出 / 导入操作空间	
15.5.2 导入操作空间	15.5.1 导出操作空间	211
16. TM 组件编辑器    214      16.1 开始创建您的第一个组件    214      16.1.1 概述    214      16.1.2 TM 组件编辑器设置    214	15.5.2 导入操作空间	
16.1 开始创建您的第一个组件	16. TM 组件编辑器	
16.1.1 概述	16 1 开始创建您的第一个组件	214
16.1.2 TM 组件编辑器设置 214	16.1.1 概述	214
	16.1.2 TM 组件编辑器设置	

16.1.2.1 开始节点	214
16.1.2.2 节点设置	217
16.1.3 TM 组件编辑器命名规则	218
16.1.3.1 组件的命名2	218
16.1.3.2 全局变量的命名	219
16.2 设备	220
16.2.1 Modbus 设备2	220
16.2.2 网络设备	220
16.2.3 力感测设备	220
16.3 功能和适用的示例	220
16.3.1 全局变量	220
16.3.2 在 TM 组件编辑器中使用组件2	221
16.3.3 组件的继承	222
16.3.4 点参数化应用的示例	222
16.3.5 制作参数化设备的示例2	225
16.3.6 在 TM 组件编辑器中使用线程2	225
16.3.7 在 TM 组件编辑器中使用子流程2	226
16.3.8 隐藏参数2	226
16.4 使用您的组件2	227
16.4.1 打开组件2	227
16.4.2 导入 / 导出组件2	227
17. 碰撞检查节点	228
附录 A: Modbus 列表2	230
附录 B: 指示灯环的显示	246
附录 C: 安全参数上下限表	250
附录 D: EtherNet 从站数据表	260
附录 E: EtherNet/IP 表	266
附录 F: PROFINET 数据表2	271
附录 G: 错误说明和建议2	276

# 冬

图 1:释放紧急开关	
图 2: 机器人操纵杆上的三个灯闪烁	
图 3: 端接模块上的指示灯环闪烁淡蓝色	25
图 4:将 TM 机器人的关节从包装姿势移动至安全姿势时推荐的操作顺序	
图 5:将 X 系列 TM 机器人的关节从包装姿势移动至安全姿势时推荐的操作顺序	

图 6: 刘	端接模块上的指示灯环变回蓝色	27
图 7: -	一般姿势	28
图 8: 制	释放机器人操纵杆上的紧急开关	28
图 9: 1	机器人操纵杆上的电源灯闪烁	29
图 10:	无线接入点连接方法(1/2)	30
图 11:	无线接入点连接方法(2/2)	30
图 12:	有线网络连接方法(1/2)	32
图 13:	有线网络连接方法(2/2)	32
图 14:	安全设置	34
图 15:	角度设置	35
图 16:	人机安全设置(1/2)	36
图 17:	人机安全设置(2/2)	37
图 18:	安全 IO 设置	38
图 19:	自动模式 / 手动模式(1/3)	43
图 20:	自动模式 / 手动模式(2/3)	44
图 21:	自动模式 / 手动模式(3/3)	44
图 22:	HW 3.2 或更新版本的机器人操纵杆	45
图 23:	创建并运行您的第一个项目(1/5)	46
图 24:	创建并运行您的第一个项目(2/5)	46
图 25:	创建并运行您的第一个项目(3/5)	47
图 26:	创建并运行您的第一个项目(4/5)	47
图 27:	创建并运行您的第一个项目(5/5)	48
图 28:	关机	48
图 29:	功能菜单	50
图 30:	获取 / 解除控制权(本地)	51
图 31:	查看	52
图 32:	显示(1/3)	53
图 33:	显示(2/3)	53
图 34:	显示(3/3)	54
图 35:	IO	55
图 36:	模拟器	56
图 37:	状态	56
图 38:	视觉查看器	57
图 39:	单个项目图标	58
图 40:	项目编辑页面	59
图 41:	打开和删除项目视图	60

图 42:	步进运行6	1
图 43:	点管理器(1/2)62	2
图 44:	点管理器(2/2)62	2
图 45:	基准管理器	4
图 46:	控制器64	4
图 47:	控制器(IO 控制)60	6
图 48:	控制器(FreeBot 控制)	7
图 49:	编辑块	8
图 50:	基准列表	9
图 51:	工具列表69	9
图 52:	显示管理器	0
图 53:	项目编辑(1/3)70	0
图 54:	项目编辑(2/3)	1
图 55:	项目编辑(3/3)	2
图 56:	项目功能菜单72	2
图 57:	搜索窗格73	3
图 58:	秒表设置页面74	4
图 59:	查看工具浮动窗口	5
图 60:	串行端口(1/2)	5
图 61:	串行端口(2/2)	6
图 62:	机器人设置	8
图 63:	输出默认值设置	9
图 64:	语音设置	0
图 65:	抓手按钮	1
图 66:	姿势设置83	3
图 67:	系统设置8	5
图 68:	语言设置	5
图 69:	系统更新(1/2)	6
图 70:	系统更新(2/2)	6
图 71:	组	7
图 72:	用户账户	7
图 73:	网络设置(1/2)	8
图 74:	网络设置(2/2)	8
图 75:	日期和时间	0
图 76:	管理员设置	1
图 77:	网络服务	1

图 78:	备份 / 还原	
图 79:	弹出式键盘	94
图 80:	输入设备	94
图 81:	自动远程模式(1/2)	95
图 82:	自动远程模式(2/2)	96
图 83:	点的基准值	97
图 84:	坐标轴的旋转	97
图 85:	右手基准	
图 86:	机器人基准	
图 87:	伺服视觉基准建立于摄像头上	
图 88:	固定点视觉基准建立于对象上	
图 89:	右手基准	100
图 90:	点参数信息	
图 91:	点节点的移动功能	
图 92:	基准变换示意图	
图 93:	基准变换后的节点	
图 94:	工具变换后的节点	103
图 95:	使用了保持姿势的工具变换	
图 96:	使用了保持路径的工具变换	
图 97:	基准管理器	105
图 98:	通过三个点构建基准	106
图 99:	新建基准节点	
图 100	: 使用两个视觉基准新建基准	
图 101	: 使用三个视觉基准新建基准	107
图 102	:使用三个点新建基准	108
图 103	: 使用三个视觉基准上的点新建基准	
图 104	: 使用三个动态点新建基准	
图 105	: TCP 的定义	110
图 106	: TCP 设置	110
图 107	: 设置校准次数	111
图 108	: 示教图示	111
图 109	: 示教过程中需要变更机器人的姿势 (1/2)	112
图 110:	:示教过程中需要变更机器人的姿势 (1/2)	112
图 111:	保存示教结果	113
图 112:	:手动输入 TCP 值	114
图 113:	· TM 机器人运动类型	115

图 114:	PTP 运动	116
图 115:	PTP 运动的速度	117
图 116:	PTP 应用示例	117
图 117:	PTP 智能姿势选择	118
图 118:	直线运动的模拟	118
图 119:	直线运动的速度	118
图 120:	关联项目速度	119
图 121:	直线应用示例	120
图 122:	航路点运动状态	120
图 123:	航路点设置	121
图 124:	航路点应用示例	121
图 125:	空间中的混合	122
图 126:	混合的速度变化图	122
图 127:	设置混合百分比或按半径设置混合	123
图 128:	运动节点支持使用变量作为输入	
图 129:	节点上的速度调整和速度指示灯。	
图 130:	点节点	
图 131:	点节点设置	
图 132:	F- 点节点	
图 133:	F- 点节点设置	127
图 134:	在项目运行过程中调整 F- 点参数	128
图 135:	移动节点设置	128
图 136:	移动节点的规划	
图 137:	圆节点使用由三个点确定的圆规划弧形路径	
图 138:	圆节点设置	130
图 139:	到达终点设置的圆周运动状态	130
图 140:	角度设置为 270° 时的圆周运动状态	131
图 141:	PLine 混合关系图	131
图 142:	路径节点设置	132
图 143:	托盘节点 (1/2)	133
图 144:	托盘节点 (2/2)	
图 145:	托盘模式	
图 146:	监听节点	135
图 147:	变量系统	137
图 148:	全局变量设置	
图 149:	项目运行后的全局变量	

图 150:	设置节点	140
图 151:	变量 Count	141
图 152:	表达式编辑器参数 (1/2)	142
图 153:	表达式编辑器参数 (2/2)	142
图 154:	添加表达式	143
图 155:	模拟 I/O 设置	143
图 156:	IF 节点	144
图 157:	IF 节点停止标准设置	145
图 158:	判断五个条件的门道节点	145
图 159:	判断四个条件的 IF 节点	146
图 160:	使用停止节点结束项目	147
图 161:	使用前往节点在流程中转移	148
图 162:	前往节点的连接	148
图 163:	使用跳转节点转移至另一项目	148
图 164:	子流程节点的模块化理念	149
图 165:	用于创建子页面的菜单	150
图 166:	在子流程节点中选择子流程 (1/2)	150
图 167:	在子流程节点中选择子流程 (2/2)	151
图 168:	线程	151
图 169:	视觉节点	152
图 170:	视觉节点流程	152
图 171:	视觉节点设置	153
图 172:	机器人 Modbus 协议	154
图 173:	Modbus 设备访问	155
图 174:	Modbus TCP 本地 IP	156
图 175:	Modbus 设备设置	156
图 176:	Modbus X 轴位置参数设置	157
图 177:	保存 Modbus 值变量	158
图 178:	使用设置节点的获取的变量获取 Modbus 的值	158
图 179:	显示中将显示通过 Modbus 获取的值	159
图 180:	网络设置	159
图 181:	状态 IO 设置 (1/2)	162
图 182:	状态 IO 设置 (2/2)	162
图 183:	指令集通信	163
图 184:	启用 TmComm 指令集	163
图 185:	指令概要流程	165

图 186:	使用命令节点获取 RS-232 信息	165
图 187:	设置并打开串行端口 (1/2)	166
图 188:	设置并打开串行端口 (2/2)	
图 189:	读取数据并作为变量接收	167
图 190:	设置节点设置	168
图 191:	使用显示节点显示获取的值	168
图 192:	远程添加记事本并写入信息	
图 193:	显示节点显示接收的变量	
图 194:	远程删除记事本文件	
图 195:	使用日志节点获取当前角度	
图 196:	日志节点设置	173
图 197:	节点文本示例	
图 198:	使用显示节点显示机器人的位置	
图 199:	TMflow 应用中的语音节点	
图 200:	选择组件	176
图 201:	机器人设置页面组件	177
图 202:	抓手按钮设置页面	
图 203:	遵从节点	179
图 204:	遵从节点的示教设置	
图 205:	直线方向	
图 206:	旋转方向	
图 207:	选择遵从变量	
图 208:	F/T 传感器	
图 209:	设置 F/T 传感器后读取值	
图 210:	位置设置	185
图 211:	选择位置设置	185
图 212:	输入值	
图 213:	图表	
图 214:	触摸停止遵从设置	
图 215:	触摸停止直线设置	
图 216:	压力传感器	
图 217:	压力传感器	
图 218:	接近的原理	192
图 219:	接近参数设置	193
图 220:	螺旋式搜索方法	
图 221:	直线式搜索方法 (1/2)	

图 222:	直线式搜索方法 (2/2)	
图 223:	螺旋式搜索参数设置界面	
图 224:	直线式搜索参数设置界面	
图 225:	推入参数界面	
图 226:	力控节点设置	
图 227:	工具坐标系	
图 228:	基准坐标系	
图 229:	轨迹坐标系	
图 230:	可能的转换错误	
图 231:	F/T 操作模式 – 设置点	
图 232:	F/T 操作模式 – 轨迹 (1/3)	
图 233:	F/T 操作模式 – 轨迹 (2/3)	
图 234:	F/T 操作模式 – 轨迹 (3/3)	
图 235:	停止标准 –F/T 已到达	
图 236:	操作空间设置	
图 237:	平面	
图 238:	立方体 (1/2)	
图 239:	立方体 (2/2)	
图 240:	项目编辑页面和操作空间设置	210
图 241:	单击保存按钮以保存文件	
图 242:	开始节点	214
图 243:	组件图标分辨率	215
图 244:	节点设置 (1/2)	217
图 245:	节点设置 (2/2)	218
图 246:	全局变量的命名	219
图 247:	全局变量	221
图 248:	点参数化应用的示例 (1/4)	
图 249:	点参数化应用的示例 (2/4)	
图 250:	点参数化应用的示例 (3/4)	
图 251:	点参数化应用的示例 (4/4)	
图 252:	制作参数化设备的示例	
图 253:	隐藏参数	
图 254:	打开组件	
图 255:	碰撞检查节点	

表 36:	Modbus – 操纵杆状态(已按下)	
表 37:	Modbus –TCP 速度	
表 38:	Modbus –TCP 力	
表 39:	Modbus – 关节扭矩	
表 40:	Modbus – 关节扭矩(40ms 内的平均值)	
表 41:	Modbus – 关节扭矩(40ms 内的最小值)	
表 42:	Modbus – 关节扭矩(40ms 内的最大值)	
表 43:	Modbus – 关节扭矩(估算数据)	
表 44:	Modbus – 关节速度	
表 45:	Modbus – 关节电流	241
表 46:	Modbus – 关节温度	241
表 47:	Modbus – 当前基准	241
表 48:	Modbus – 安全停止标准	
表 49:	Modbus – 协作模式	
表 50:	Modbus – 运行计时器	
表 51:	Modbus – 开机时间	
表 52:	Modbus – 其它 1	
表 53:	Modbus – 其它 2	
表 54:	Modbus – 其它 3	245
表 55:	Modbus – 其它 4	
表 56:	闪烁比例	247
表 57:	灯光指示	
表 58:	颜色 / 闪烁的快速参考	
表 59:	安全参数表 –TM5-700/TM5M-700	
表 60:	安全参数表 –TM5X-700	251
表 61:	安全参数表 –TM5-900/TM5M-900	
表 62:	安全参数表 –TM5X-900	
表 63:	安全参数表 –TM14/TM14M	
表 64:	安全参数表 –TM14X	
表 65:	安全参数表 –TM12/TM12M	
表 66:	安全参数表 –TM12X	
表 67:	安全参数表 –TM16/TM16M	
表 68:	安全参数表 –TM16X	

# 修订历史表

修订代码	日期	修订内容
01	2018 年 10 月	初版
02	2018 年 12 月	软件从 1.68.6000 版本更新至 1.68.6800 版本。重新定义了 LED 指示灯的颜 色,并增加了用于手动引导的安全监测功能。更新了第四章。对测试进行细 微修正。增加了包含指示灯环指示的信息的附录 B。
03	2019年7月	增加了 1.72.3500 版本的特性
04	2019年8月	增加了 X 型号信息
05	2019 年 12 月	增加了 1.76.3300 版本的特性
06	2020年4月	增加了 1.76.6300 版本的特性
07	2020年8月	增加了 1.80 版本的特性
08	2021年2月	增加了 1.82 版本的特性
09	2021年3月	增加了 1.82.2 版本的特性
10	2021年7月	增加了 1.84 版本的特性
11	2022年6月	增加了 1.86 版本的特性
12	2022年8月	修订了部分细节

# 1. 一般信息

1.1 概述

**TMflow** 是一种图形人机界面(HMI),旨在为用户提供完整、方便且易用的界面,以用于机器人运动和 逻辑编程环境。用户可以通过该图形人机界面轻松地管理并设置机器人的参数,并使用图形化流程图规 划机器人运动和处理的逻辑。同时,**TMflow** 的界面设计还支持触摸屏,让您能够在一台 Windows 平板 电脑上管理多个机器人。

TM 机器人的用户和系统集成商在使用本机器人前必须阅读并充分理解本章的内容。此外,用户在根据 本手册对机器人进行任何操作之前,必须先阅读并遵守与产品的软件和硬件版本相应的《安全手册》和 与硬件版本相应的《硬件安装手册》。

本手册适用于 1.86 及以上版本的 TMflow。在使用和阅读本手册之前,请先确认软件版本。单击 TMflow 界面上的 🕕 以检查软件版本。

该软件对于各 TM 机器人硬件版本的适用性如下所示:

硬件版本	适用性
HW 3.0、3.1、3.2	适用

表 1: 硬件版本和适用性



注:

为该软件中的自定义名称和路径命名时,只能使用字母(包括大写和小写字母)、数字和下划线。

1.2 警告和注意符号

下表显示了本手册所用警告和注意级别的定义。阅读每一段时,请特别注意这些符号,并遵守它们的规 定,以免造成人身伤害或设备损坏。



#### 危险:

警告:

标识紧急危险情况,如不加以避免,很有可能导致严重的人身伤害,也可能导致死亡或严重财产 损失。



标识潜在危险情况,如不加以避免,将导致轻微或中度人身伤害,也可能导致严重人身伤害、死 亡或严重财产损失。



# 注意:

标识潜在危险情况,如不加以避免,可能导致轻微人身伤害、中度人身伤害或财产损失。

表 2: 警告和注意符号

## 1.3 安全预防措施



# 危险:

如果不遵守以下安全保护措施,本产品可能会导致严重的人身伤害或死亡,或对自身和其他设备 造成损坏<mark>:</mark>

 系统的所有安装、操作、教学、编程或维护人员都必须根据本产品的软件和硬件版本阅读相应的 《硬件安装手册》、《软件手册》和《安全手册》,并完成各自对机器人所承担的责任方面的培训 课程。



- 机器人系统的所有设计人员都必须根据本产品的软件和硬件版本阅读相应的《硬件安装手册》、《软件手册》和《安全手册》,且必须遵守机器人安装所在地的所有当地和国家 / 地区安全法规。
- 应按照 TM 机器人的预期用途使用它。
- 根据风险评估的结果,可能需要采取额外的风险降低措施。
- 执行任何维护之前,供应给机器人的动力及其电源都必须上锁挂牌,或采取了相应措施以控制危险 能量或实施能量隔离。
- Z
  按照产品使用所在国家或地区的有关规章制度处置本产品。

#### 1.4 验证和责任

本手册不包含关于如何设计、安装并操作一个完整的机械臂应用的信息,也不涉及会影响整个系统的安 全的外围设备。完整系统的设计和安装必须符合其所在国家 / 地区的安全要求标准和规定。用户和集成 商应了解其所在国家 / 地区的安全法律和法规,并避免整个系统出现主要风险。

这包括但不限于:

- 对整个系统进行风险评估
- 根据风险评估的结果,增加其他机器以及采取额外的风险降低措施
- 使用适当的软件安全功能
- 确保用户不会修改任何安全措施
- 确保所有系统的设计和安装正确无误
- 明确标记用户说明
- 明确标记用于安装机械臂的符号和集成商的详细联系方式
- 确保相关文档便于查阅,包括风险评估和本手册。
- 1.5 责任限制

任何与安全有关的信息都不得被视为本公司对 TM 机器人不会造成任何人身伤害或财产损失的保证。

1.6 功能性注释符号

下表定义了本手册中使用的功能性注释符号。请仔细阅读这些段落。



重要提示:

该符号代表有助于编程和使用的相关功能细节。

**注:** 该符号代表有助于高效编程的相关功能使用提示

表 3: 功能性注释符号

# 2. 启动和激活

2.1 概述

本手册将指导 TM 机器人的用户首次执行启动程序。用户在执行本章所述的操作前,必须先阅读并遵守 与产品的软件和硬件版本相应的《安全手册》和与硬件版本相应的《硬件安装手册》,正确、恰当地安 装了 TM 机器人,否则可能导致出现严重风险。



本手册的以下章节将介绍如何开箱并安装 TM 机器人。如果您首次安装 TM 机器人,且未学习从 拆开新产品包装开始的完整安装流程,则请注意以下事项,以按照本手册进行首次安装和启动操 作,特别是将机器人安装至工作环境中时:

- 1. 为避免因原工作环境和配置的变更导致的恢复工作风险,请向工作环境负责人进行核实,并 保留所有必要的配置记录,如软件设置和所有硬件接线。
- 2. 拆除所有用于控制柜的外部连接的IO,包括模拟IO、数字IO、EtherCAT连接端口和网络端口。 调试前,请拆除所有连接至可选设备的空气管路或外部电源线。
- 3. 拆除控制柜的所有外部 USB 接口、串行端口和网络接口的外部连接 / 外部存储设备连接。
- 卸下安装至终端法兰上的任何附加物体 / 末端执行器,并断开末端执行器与端接模块 / 控制 柜之间的所有电气连接。
- 5. 卸下安装在机器人主体外部的所有硬件。



# 注:

警告:

如果需要外接监视器,推荐使用官方设计的 TM Plug&Play 示教器,以获得理想显示效果。

# 2.2 启动

2.2.1 接通电源

将控制柜的电源线插入电源插座。

警告:



对于从拆开新产品包装到将**控制柜的电源线**插入**电源插座**的程序,请阅读并遵守《硬件安装手册》 中的对应内容。 2.2.2 从包装姿势启动

- 步骤 1. 按下机器人操纵杆上的紧急开关。
- 步骤 2. 按下机器人操纵杆上的电源按钮,开始为控制柜供电。
- **步骤 3.** 当机器人操纵杆上的灯开始闪烁时,将机器人操纵杆上的紧急开关顺时针旋转四分之一圈,以将其释放。



图 1: 释放紧急开关

**机器人操纵杆**上的三个灯将继续闪烁。关于**机器人操纵杆**上的按钮、灯和开关,请参 见《硬件安装手册》。



图 2: 机器人操纵杆上的三个灯闪烁



# 注意:

在启动过程中,如果机器人操纵杆上的**紧急开关**保持被按下状态,或**用户**连接的 ESTOP 输入 或**不带机器人 ESTOP 输出的用户连接的 ESTOP 输入端口**保持打开状态,则启动流程无法完 成。请遵循屏幕上的说明重新启动机器人。

**步骤 4.** 端接模块上的指示灯环将在启动过程中闪烁红色。启动完成后,端接模块上的指示灯 环闪烁淡蓝色,代表当前处于安全启动模式。



图 3: 端接模块上的指示灯环闪烁淡蓝色

**步骤 5.** 按住**端接模块**上的**释放按钮**以释放制动器,并手动将机器人移动至相对安全的位置。 如果这是您首次拆开机器人的包装,请按照以下图示将各关节从初始姿势释放。



图 4: 将 TM 机器人的关节从包装姿势移动至安全姿势时推荐的操作顺序



图 5: 将 X 系列 TM 机器人的关节从包装姿势移动至安全姿势时推荐的操作顺序



#### 危险:

按下**释放按钮**释放制动器时请注意。机器人主体会因重力作用而下垂。按下**释放按钮**解锁制动 器时,请务必支撑住机器人的端部,为预期中的下垂做好准备,并握住机器人的端部,以防止 操作人员被夹住等危害。如果机器人下垂时出现任何问题,请立即释放**释放按钮**,机器人各关 节的制动器将重新锁定。



#### 危险:

**安全启动模式**下不存在应力补偿。这意味着需要以更大的力量直接移动各个关节,以对抗电机 驱动。



如果您未按照上述说明将机器人移动到上图所示的安全姿势就继续向下操作以释放**紧急开关**, 则可能会导致机器人的某些关节(尤其是第五关节)在机器人还原到正常状态时超出关节角度 限制。此时,机器人将无法正确启动,红灯亮起。在这种情况下,请再次按下**紧急开关**,并遵 循图示,重复这一步骤,将机器人移动到正确的安全姿势。



# 注意:

注意:

在**关节位置校准**期间,机器人的各个关节将执行校准运动。在校准之前,请确保机器人姿势满 足各个关节均有至少 5° 的无障碍物空间,以便执行校准运动。同时,TCP 可能与机器人法兰 距离较远,请确保其在校准运动期间不会造成危害。

**步骤 6.** 按住机器人操纵杆上的停止按钮约 3 秒,机器人就会进入校准流程。校准期间,机器 人的关节可能会稍微移动。校准完成后,端接模块上的指示灯环将变回蓝色,指示机 器人已成功进入自动模式,可以正常使用。





图 6: 端接模块上的指示灯环变回蓝色



# <u>注意</u>:

从包装姿势启动完成后,请先使用 **TMflow 控制器页面**将机器人姿势移动至初始状态(各关节 角度:0、0、0、0、0、0)然后使用 **FreeBot** 的示教功能将机器人移动至下图所示的**一般姿 势**(各关节角度:0、0、90、0、90、0)。请注意,一般姿势和开箱后的安全姿势中关节 2 的指向相反。



图 7: 一般姿势

#### 2.2.3 标准启动

- **步骤 1.** 确认机器人的姿势,确保安全。
- 步骤 2. 确认机器人操纵杆上的紧急开关已被释放。



图 8:释放机器人操纵杆上的紧急开关

步骤 3. 按下机器人操纵杆上的电源按钮,启动机器人。



注意:

在启动过程中,如果机器人操纵杆上的**紧急开关**保持被按下状态,或**用户**连接的 ESTOP 输入 或**不带机器人 ESTOP 输出的用户连接的 ESTOP 输入端口**保持打开状态,则启动流程无法完 成。请遵循屏幕上的说明重新启动机器人。

**步骤 4.** 检查控制柜的屏幕。屏幕现在应显示系统已进入启动模式。机器人操纵杆上的电源灯 也将继续闪烁。



Techman_Robot	-¦
Wait Linking	
SYSTEM On	İ

图 9: 机器人操纵杆上的电源灯闪烁

**步骤 5.** 控制器启动时, **端接模块**上的**指示灯环**将闪烁红灯。在该流程中,机器人将运行自动 校准,其各个关节会因此稍微移动以进行校准。



#### 注意:

在**关节位置校准**期间,机器人的各点将执行校准运动。在校准之前,请确保机器人姿势满足各 个关节均有至少 5° 的无障碍物空间,以便执行校准运动。同时,TCP 可能与机器人法兰距离 较远,请确保其在校准运动期间不会造成危害。

步骤 6. 控制器启动完成后,端接模块上的指示灯环将保持为蓝色。此时可正常使用机器人。

2.2.4 使用 TMflow 操作 TM 机器人

用户可通过以下方法操作 TMflow:

- 本地操作:
  - 1. 将监视器、键盘和鼠标连接至**控制柜**。
  - 2. 开始操作 TMflow。有关详细信息,请参见 2.2.4.1。
- 远程操作:
  - 从官方网站的客户区域下载 TMflow 客户端并安装至一台基于 Windows 系统的电脑上, 如 Windows 笔记本电脑或 Windows 平板电脑。
  - 2. 通过无线或有线网络连接电脑和机器人。有关详细信息,请参见 2.2.4.2 或 2.2.4.3。

Note	<b>注:</b> 用于安装 TMflow	<b>客户端</b> 的客户端设备的最低要求如下所示:
	操作系统:	Windows 7、Windows 8/8.1、Windows 10、Windows Server 2008、
		Window Server 2012
	CPU:	兼容 Intel i5 系列或更高版本
	RAM:	至少 4 GB
	硬盘空间:	2 GB 可用空间
	显示分辨率:	1366×768
	显示比例:	推荐使用 1366×768
	外围设备:	100% 或 125%

支持的语言:	英语、 法语、	繁体中文、简体中文、日语、德语、韩语、越南语、西班牙语、 意大利语、丹麦语、荷兰语、捷克语、匈牙利语、罗马尼亚语、
	匍匋分	└倍、土耳具倍、波三倍、泰倍
其他需求:	1.	2010Redistributable_bcredist (x64/x86)
	2.	2013Redistributable_bcredist (x64/x86)
	3.	2015Redistributable_bcredist (x64/x86)
	4.	.Net Framework 4.52 或更高版本。

2.2.4.1 本地操作方法

- 步骤 1. 将监视器、键盘和鼠标连接至控制柜。
- **步骤 2.** 导航至 ≡ 并单击**登录**。 默认情况下未为**管理员**设定密码。单击 OK 直接登录。
- 步骤 3. 单击获得控制权以获得机器人的控制权。

2.2.4.2 无线接入点连接方法

- 步骤 1. 在一台基于 Windows 系统的电脑上安装 TMflow 客户端,作为客户端设备。
- 步骤 2. 将机器人连接至同一物理 AP 或同一网段的实体 AP。



图 10: 无线接入点连接方法(1/2)

步骤 3. 将客户端设备的网络连接至上述局域网。



# 图 11: 无线接入点连接方法(2/2)

步骤 4. 使用拥有管理员权限的 Windows 账户登录客户端设备。



注:

如果使用非管理员的 Windows 账户,则即使右键单击**以管理员身份运行**也无法启动 TMflow。

- **步骤 5.** 在客户端设备上启动 TMflow,单击左上角的 💽 以刷新机器人列表,并等待对应 的机器人名称出现在连接画面中。
- **步骤 6.** 双击机器人图标,连接机器人。确认网段中的所有机器人均已出现在画面中。用户可通过机器人的机器人 ID(显示在**机器人操纵杆**上的二维码下方的数字)区分要 连接的机器人。
- **步骤 7.** 成功连接机器人后, V 图标会出现在机器人上的画面上,机器人图标会出现在右上角。
- 步骤 8. 单击获得控制权以控制机器人。



注意:

注:

请勿错将网络电缆插入控制柜的专用 EtherCAT 端口。该操作会触发机器人错误。



已连接的设备会显示绿色图标,所有其他设备会显示红色图标。

- 2.2.4.3 有线网络连接方法
  - 步骤 1. 在一台基于 Windows 系统的电脑上安装 TMflow 客户端,作为客户端设备。
  - **步骤 2.** 将机器人和客户端设备连接至同一物理 AP 或同一网段的物理 AP,或将网线的两端分别连接至机器人的**控制柜**和客户端设备。
  - 步骤 3. 使用拥有管理员权限的 Windows 账户登录客户端设备。



注:

如果使用非管理员的 Windows 账户,则即使右键单击**以管理员身份运行**也无法启动 TMflow。

**步骤 4.** 在客户端设备上启动 TMflow,单击左上角的 💽 以刷新机器人列表,并等待各自的机器人 ID 出现在连接画面中。

- **步骤 5.** 双击机器人图标,连接机器人。确认网段中的所有机器人均已出现在画面中。用户可通过机器人的机器人 ID 区分要连接的机器人。
- **步骤 6.** 成功连接机器人后, 💛 图标会出现在画面中的机器人上,机器人图标会出现在右上角。
- 步骤7. 单击获得控制权以控制机器人。



# 3. 安全设置

3.1 概述

本章将介绍 TM 机器人的安全设置界面,包括安全权限设置和安全设置。



#### 3.2 安全权限设置

TM 机器人的用户和管理员在开始使用 TM 机器人之前,必须设置适当的账户密码权限,并适当安排用于 访问安全配置的操作人员权限。

用户根据之前章节完成启动和激活后,可使用默认账户密码进入 TMflow 界面以获取机器人的控制权。 导航到 ≡ 并单击设置,可进入设置页面,该页面上会出现一个标记为安全的选项。这里是产品的安全设 置操作区域,同时也包含机器人的所有重要设置。如果随意变更设置,将导致运行中出现危险。有关合 适的权限设置,请参见 5.8.3 组和 5.8.4 用户账户,创建用于授权访问安全相关设置的权限的账户,并授 予访问设置的权限,设置所有其他账户和组的权限,来访问设置以更改安全权限设置。

## 3.3 安全设置

**安全设置**页面中的功能包括**性能安全设置、人机安全设置、安全 IO 设置、笛卡尔限制 A、笛卡尔限制 B** 和**项目速度调整设置**。这些功能会在右上方的项目分隔线左侧返回一个用于验证系统完整性的安全校验 和。如果保存了这些功能的变更,安全校验和将更新。画面的左下方还有最后修改日期和时间的时间戳。 每次用户单击新参数的**保存**按钮时,时间戳都会更新并按照 ISO 8601 标准显示。



$\leftarrow$						2	№ 0 mm/s	5 %	⊕⊖	4B1B	398.8	i	[
afety Setting													
Performance Safety Settings	TCP TCP Spee	d 1.5000	m/sec	Hand Guid	de TCP Speed I	imit	)						
uman - Machine Safety Settings	TCP Force	130	N										
Safety IO Settings		Joint Sp	peed	Jo	oint Torque			Min/Max	Joir	nt Position	?		
Cartesian Limit A	J1:	190	deg/sec	65	Nm			-270	~	270	deg		
Cartesian Limit B	J2:	190	deg/sec	65	Nm			-180	~	180	deg		
Project Speed Adjustment Setting	13:	190	deg/sec	65	Nm			-155		155	deg		
Default	J4:	235	deg/sec	15	Nm			-180	~	180	deg		
Save	J5:	235	deg/sec	15	Nm			-180	~	180	deg		
Modified: )-06-15T13:50:23.371+08:00	16:	235	dealsec	15	Nm			-270		270	den		

图 14: 安全设置

#### 3.3.1 性能安全设置

用户可在该页面上设置机器人的 TCP 速度、TCP 力和**手动引导 TCP 速度限制**作为属于 2 类停止 的单独速度限制,以及各个关节的速度、扭矩和位置。对于这些设置表示的与安全功能相关的物 理含义和定义以及注意事项,在执行操作或设置之前,请阅读并遵守《安全手册》中的说明。用 户可参见<u>附录 C.</u>了解适用于各型号的值。



#### 注:

使用手动引导时,如果用手牵引的速度达到手动引导 TCP 速度限制,用户会感受到阻力反馈。 此时应减小牵引力度,以免触发保护性停止。

停止标准的默认值旨在为机器人提供相对安全的工作能力。用户可设置更高的上限。如果用户希望达到 100% 项目速度而不触发停止标准,请将各输入槽的限制设置为上限。由于机器人的能力还与姿势、运动、TCP 长度和有效载荷有关,即使没有停止标准,机器人仍然会受到每个关节允许的最大扭矩的保护而停止。此外,关于机器人的寿命,请参见相应型号的《硬件安装手册》中的额定扭矩值和各个关节的重复峰值扭矩限值。



#### **注意:** 角度设置

举例来说,当第一个关节的位置被设置为 270°和 -270°时,则 270°~271°和 -270°~-271°的 角度范围将成为减速范围,如图中蓝色区域所示。当关节 1 移动到这个范围内时,机器人的基 本运动速度在直线运动时将切换为 250 mm/秒,在 PTP 运动时将切换为 5%,以形成一个角 度缓冲区,避免超过关节限制。同时,271°~274°和 -271°~-274°的角度范围是关节限制的第 二缓冲范围,如图中红色区域所示。关节角度到达该区域内时,机器人将停止移动。此时用户 只能通过按下**释放按钮**操作机器人,以使机器人离开该区域。



图 15: 角度设置



# 注意:

对于不同型号的 TM 机器人,各个关节的最大角度限制可能不同。请根据产品型号和硬件版本参阅产品规格。

#### 3.3.2 人机安全设置

当用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口被触发时,TM机器人将根据用户的 设置以较慢的速度和较低的关节扭矩停止标准运行。此时,**指示灯环**上会增加一个紫色的灯,以 便用户区分机器人是否已切换到人机安全设置。用户可参见附录C.了解适用于各型号的值。



#### 危险:

请注意,本节所述的功能仅用于帮助用户更方便地设置人机安全参数和设置。用户在使用机器 人前仍应根据机器人的使用环境和条件进行完善的风险评估。TM 机器人明确规定了以下潜在 剩余风险:存在由于安全空间设置使用不当或运行不正确的项目,导致机器人全速撞击人体的 风险。



### 危险:

如果使用 **TMflow** 中的遵从功能,则无法在**人机安全设置**中控制速度。机器人仍然会根据您设 定的力运行**遵从**功能。如果希望同时使用**遵从**功能和**人机安全设置**,请进行完善的风险评估并 设定适当的力值。 **人机安全设置**中的参数分为两部分:人体区域风险设置和更多限制设置。人体区域风险设置页面 如下图所示。



图 16: 人机安全设置(1/2)

在**人体区域风险设置**页面中,用户可根据需求设置机器人在协同工作区内可能接触到的人体区域。 该界面右侧的计算结果表示机器人在协同工作区内的运行速度。用户在进行确认后,可保存该设 置值。计算结果包括自动降低的移动速度值、自动降低的点对点移动速度值,以及进入协同工作 区时机器人的外部设备与人体之间可能的最小接触面积。在保存设置值前,用户必须检查右下角 的确认字段,以确认机器人的外部设备与人体之间可能的接触面积不小于区域确认值。

该功能旨在使用户快速设置协同工作区内的初始机器人应用,遵循 ISO/TS 15066\* 中列出的各人 体区域的生物力学限制。用户仍应在部署前对实际应用进行风险评估。对于本图中未列出的人体 区域,用户应自行负责,确保机器人不可能接触到人体上任何脆弱的区域,如脊柱和后脑。

\* 默认参数是基于测试的推荐值,测试中使用的工具长度为 135 mm、重量为 0.43 kg。
## Note 注:

用户可在机器人进入协同工作区时,将在以下时间内达到设置的速度后的字段中手动设置减速时间。

	TM700/900	TM12/14
默认	150 ms	300 ms
可设置范围	150~800 ms	300~800 ms

 勾选启用G传感器可提高机器人检测碰撞的灵敏度。该功能是在安全功能的基础上增加灵敏度的辅助功能,而非安全级功能。该功能适用于所有安装姿势。启用该功能后, 冲击力将减小,而停止时间的减少可忽略不计。实施风险评估时,用户应禁用此功能。



#### 危险:

该功能旨在自动调整机器人在协同工作区内的速度,遵循 ISO/TS 15066 中列出的各人体区域 的生物力学限制。用户应多加考虑,对图中未单独列出的人体区域自行负责。同时,应确保 机器人不可能接触到人体上任何特别脆弱的区域,如脊柱、颈部和头部。



## 危险:

用户可以通过使用用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入,遵循 ISO/TS 15066 中列出的各人体区域的生物力学限制,快速设置协同工作区内的初始机器人应用。尽 管可以进一步调整机器人的 TCP 速度、TCP 力、关节速度和关节扭矩,用户在部署前仍应对 实际应用进行风险评估。还应注意,对于本图中未列出的人体区域,用户应自行负责,确保 机器人不可能接触到人体上任何脆弱的区域,如脊柱和后脑。

如需设置更多详细参数,用户可前往更多限制设置页面。

		2	№ 0 mm/s	5 % 😋 481B 🛛 🕁	i) 🖿
Safety Setting					
Performance Safety Settings	Body Region Risk Setting Mo	ore Limit Setting			
Human - Machine Safety Settings	TCP Speed 0.1000 m/s	Hand Guide TCP Speed Limit ec 4.500 m/sec	0		
Safety IO Settings	TCP Force 150 N				
Cartesian Limit A	Joint Speed J1: 190 deg/sec	Joint Torque			
Cartesian Limit B	J2: 190 deg/sec	65 Nm			
Project Speed Adjustment Setting	J3: 190 deg/sec	65 Nm			
Default	J4: 235 deg/sec	15 Nm			
Save	J5: 235 deg/sec	15 Nm			
Last Modified: 2020-06-15T13:50:23.371+08:00	J6: 235 deg/sec	15 Nm			

图 17: 人机安全设置(2/2)

在**人机安全设置的更多限制设置**页面中,用户可进一步调整机器人的 TCP 速度、TCP 力、关节速 度和关节扭矩。请注意,高于默认值的修改值将以蓝色边框突出显示,可能的最小接触面积的计 算值将被移除。在这种情况下,用户有责任和义务实施风险评估并验证修改后的安全参数。用户 在进行确认后,可保存这些值。

3.3.3 安全 IO 设置

本页面用于设置 TM 机器人的**用户连接的外部防护装置**的功能。有关**用户连接的外部防护装置**的 电气连接,请参见相应硬件版本的《硬件安装手册》的相关章节。

**安全 IO** 设置包含用户连接的外部防护装置输入端口和用于实现人机安全设置的用户连接的外部防 护装置输入端口。有关各个防护装置的定义,请参见相应软件和硬件版本的《安全手册》。请注意, 用户应根据风险评估结果适当地设置这些项目。

Note

注:

在 1.74 及更早版本的 TMflow 软件中:

- 用户连接的外部防护装置输入端口名为防护装置端口 A: 防护装置暂停或防护装置端口
   设置暂停。
- 用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口名为防护装置端口 B: 防护 装置协作模式或防护装置端口设置协作模式。
- **使能设备设置**不可用。

$\rightarrow$	👤 🧏 0 mm/s 5 % 🕾 4818 📰 👔 🗈
Safety Setting	
Performance Safety Settings Human Machine Safety Settings	Resume Setting of [User Connected External Safeguard Input Port] <ul> <li>Manual Reset (recommended)</li> <li>Auto Reset</li> </ul>
Safety IO Settings	Mute Joint Torque Monitoring and TCP Force Limit when User Connected External Safeguard Input signal "LOW"
Cartesian Limit A	Resume Setting of [User Connected External Safeguard Input Port for Human-Machine Safety Settings]  Manual Reset
Cartesian Limit B	Auto Reset
Project Speed Adjustment Setting	Enabling Device Setting
Default	Enable
Save	
Last Modified: 2020-06-15T13:50:23.371+08:00	

图 18: 安全 IO 设置

- 3.3.3.1 用户连接的外部防护装置输入端口的恢复设置
  - 手动重置(推荐):设置为手动重置时,在机器人因用户连接的外部防护装置输入端口 暂停后,即使触发条件已被消除,用户也必须手动使用机器人操纵杆上的执行/暂停按 钮才能解除暂停,返回原项目流程中并恢复项目速度。
  - 自动重置:设置为自动重置时,在机器人因用户连接的外部防护装置输入端口暂停后, 触发条件一旦被消除,机器人将自动解除暂停,返回原项目流程中并恢复项目速度。
  - 用户连接的外部防护装置输入信号为 "LOW" 时,无效化关节扭矩监控和 TCP 力限制:
     勾选该功能后,用户连接的外部防护装置输入信号为 "LOW" 时,关节扭矩监控和 TCP 力限制无效。

3.3.3.2 用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口的恢复设置

- 手动重置:设置为手动重置时,机器人被触发,进入人机安全设置后,即使触发条件已 被消除,用户也必须手动使用执行/暂停按钮才能使机器人暂停运动,然后再次按下机 器人操纵杆上的执行/暂停按钮返回原项目流程中并恢复项目速度。
- 自动重置(在 HW 3.0 及更早版本中默认为该项):设置为自动重置时,机器人被触发, 进入人机安全设置后,触发条件一旦被消除,机器人将自动返回原项目流程中并恢复项 目速度。
- 3.3.3.3 2.00 及更早硬件版本的防护装置端口设置

前一节说明了 3.2 硬件版本的设置。2.00 硬件版本的**防护装置端口**拥有切换至暂停和触发**协作** 模式的功能。有关连接和使用,请参见相应硬件版本的《硬件安装手册》。用户应根据风险评 估结果适当设置这些项目。

- **暂停: 防护装置端口**将触发暂停。以下设置用于设置**防护装置端口**在暂停时的重置机制。
- 手动重置(推荐):选择手动重置时,在机器人因防护装置端口暂停后,即使触发条件
   已被消除,用户也只能通过操作执行/暂停按钮或从机器人操纵杆上执行相同操作才能
   解除暂停,返回原项目流程中并恢复项目速度。
- 自动重置:选择自动重置时,在机器人因防护装置端口暂停后,触发条件一旦被消除, 机器人将自动返回原项目流程中并恢复项目速度。
- 协作模式:防护装置端口将触发协作模式。触发条件一旦被消除,机器人将自动返回原 项目流程中并恢复项目速度。

- 3.3.3.4 使能设备设置(适用于 HW 3.2 及更新版本)
  - 使能设备为用户提供了双通道输入端口,用于连接三位置使能设备。勾选方框以应用设置。请 注意,该安全设置的状态不会影响自动模式下的操作。启用该设置并连接至使能开关时,在手 动模式下,仅当用户按下三位置使能设备至中间位置时,才会启用所有手动控制操作。如果使 能设备被释放或完全按下,机器人将执行保护性停止。当按下执行按钮,开始手动试运行项目 时,应按下使能设备至中间位置。在手动试运行模式下,如果使能设备被释放或完全按下,项 目速度将自动恢复为5%。仅将此功能连接至符合IEC60204-1标准的三位置使能设备。请注意, 该功能的输入仅有两种输入状态,因此在使能设备从被完全按下的状态变为被完全释放的状态 的程序中,不应出现使能输出。
- 3.3.4 笛卡尔限制 A 和笛卡尔限制 B

HW 3.2 或更新版本的用户可使用笛卡尔限制 A 和笛卡尔限制 B 设置机器人运动的界限。笛卡尔 限制 A 和笛卡尔限制 B 是使操作空间无效的立方体或圆柱。任何违反 TCP 安全平面和 / 或弯曲部 位的位置限制的行为都将导致笛卡尔限制 A 的 2 类停止,并触发笛卡尔限制 B 的人机安全设置。

如需使用笛卡尔限制 A 或笛卡尔限制 B, 请遵循以下步骤。

- 1. 导航至 = 并单击设置 > 安全 > 笛卡尔限制 A 或笛卡尔限制 B。
- 2. 勾选启用笛卡尔限制并禁用操作空间并勾选 TCP 或弯曲部位的位置限制。
- 3. 在笛卡尔设置中选择立方体或圆柱。
  - 如果选择**立方体**,继续勾选所需的轴边界,并在随后的字段中输入所需距离。距离值只能为整数,单位为mm。确保上边界和下边界之间的差值大于 120 mm。
  - 如果选择圆柱,继续勾选所需的轴边界或代表半径的R,并在随后的字段中输入所需距离。
     距离值只能为整数,单位为mm。确保上边界和下边界之间的差值大于 120 mm。



#### 3.3.5 项目速度调整设置

用户可使用项目速度调整设置调整或限制项目执行过程中的运动速度,以保障安全。

如需使用项目速度调整设置,请遵循以下步骤。

- 1. 导航至 = 并单击设置 > 安全 > 项目速度调整设置。
- 勾选启用手动试运行模式速度调整,灵活设置项目的运行速度,或取消勾选,将手动试运行模式下的速度固定为 5%。

- 勾选启用自动模式速度调整,用户即可调整在自动模式下执行项目的速度。建议用户在勾选后 立即设置速度调整密码。密码默认为空值。设置密码后,单击重置密码按钮即可再次设置密码。
- 4. 单击保存以保留设置或单击默认以还原为默认值。

用户勾选项目速度调整设置中的任一项目时,带有停止标志的速度调整图标会变成对钩标志出现 在速度指示灯和安全校验和图标之间,用户可以通过速度调整图标了解到是否可以在当前模式下 调整速度。

# Note

勾选**启用自动模式速度调整**后,如果机器人处于自动远程模式,用户可以使用 Modbus 从 站等外部命令调整项目速度,而不用在**查看**中输入速度调整密码。

## 3.3.6 切换模式

在以下条件下,系统将禁止/拒绝在自动模式和手动模式之间进行切换:

1. 项目在自动模式下运行。

注:

- 2. 项目在手动模式下运行,即机器人处于手动高速模式。
- 3. 机器人处于手动引导模式。
- 4. 在手动模式下, SF15 使能设备被触发(使能设备持续位于中间位置)。
- 5. 0 类停止或 1 类停止生效中。

如需从自动模式切换到手动模式,如果项目正在运行,首先按下停止按钮使机器人停止运行。项 目停止后,按下机器人操纵杆上的模式切换按钮,即可将操作模式切换到手动模式。

如需从手动模式切换到自动模式,按住模式切换按钮几秒钟。机器人操纵杆上的模式指示灯开始 闪烁后,按照 "+-++-" 的顺序按下**机器人操纵杆**上的 +/- 按钮,即可变更至自动模式。前往**查看、** 运行设置或连接页面,按住手动/自动模式按钮并按照 "+-++-" 的顺序按下机器人操纵杆上的 +/- 按钮,即可变更至自动模式。机器人将一直处于自动模式,直到机器人操纵杆上的执行按钮被 按下。

当机器人再次在**手动模式**下执行试运行时,项目速度将以 5% 的初始速度开始。请参见 4.4 创建 并运行您的第一个项目了解如何设置项目速度。



危险:

注:

如果您暂停了任何安全措施,必须在选择自动运行之前恢复其全部功能。

N	0	te	•	

- 在自动模式或手动模式下,如需锁定机器人操纵杆,同时按住+按钮和-按钮, 直到蓝色 LED 或绿色 LED 闪烁,然后按照"-、+、-、-、+"的顺序按下+/-按钮。 这样就能将机器人操纵杆锁定在相应模式下。已锁定的机器人操纵杆上的任何按 钮被按下时,系统将发出哔哔声。
- 在自动模式或手动模式下,如需解锁机器人操纵杆,同时按住+按钮和-按钮, 直到蓝色 LED 或绿色 LED 闪烁,然后按照"-、+、-、-、+"的顺序按下+/-按钮。 这样就能将机器人操纵杆从相应模式下解锁。
- 用户可通过按住机器人操纵杆上的电源按钮关闭系统。

## 4. 启动您的第一个项目

4.1 概述

本章将介绍如何创建并运行您的第一个项目。用户必须先阅读所有说明,充分理解本手册的内容,并根 据第二章和第三章的内容正确设置 TM 机器人,然后才能执行本章的程序。



重要提示:

在启动第一个项目之前,确认**用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口**为"开", 且**端接模块**上的**指示灯环**闪烁紫色,表明机器人处于**人机安全设置**状态。有关详细信息,请参见相应 硬件版本的《硬件安装手册》中的安全连接章节。

## 4.2 初始设置

当您首次将设备连接至 TM 机器人时,请遵循向导步骤完成以下设置:

- 步骤1. 遵循步骤设置机器人。
- 步骤 2. 选择界面语言。
- 步骤 3. 设置系统时间。
- 步骤4. 设置网络设置。
- 步骤 5. 进行语音设置。

如果需要重置,导航至 ≡ 并单击**设置 > 向导**进行重置。

4.3 手动 / 自动模式和 FreeBot

此时需确认机器人的操作模式。查看机器人操纵杆上的模式指示灯,辨别灯所在的位置被标为 MANUAL (手动模式)还是 AUTO(自动模式)。也可以通过端接模块上的指示灯环辨别模式,绿灯代表手动模式, 蓝灯代表自动模式。如果机器人仍处于自动模式,请按下机器人操纵杆上的手动/自动模式切换按钮切 换至手动模式,然后再进行本章中的后续操作。当手动/自动模式切换按钮的指示灯和端接模块上的指 示灯环均为绿色时,机器人处于手动模式。



图 19: 自动模式 / 手动模式 (1/3)



在**手动模式**下,按下**释放按钮**即可手动引导机器人。仅在**手动模式**下才能使用手动引导功能。





图 21: 自动模式 / 手动模式 (3/3)



## 重要提示:

释放 FreeBot 按钮前,请确保机器人保持静止,且没有额外的力施加于外力传感器上,例如用手触碰 工具或外力传感器。如果在机器人移动时释放 FreeBot 按钮,机器人可能会在制动时振动或垂直跳动, 极端条件下还可能导致关节发生错误。



4.4 创建并运行您的第一个项目

如果这是您首次拆开 TM 机器人的包装,则机器人中没有项目。您可以按照本节的说明创建您的第一个项目。下述项目的目标是在两点(P1 和 P2)之间往返。设置方法如下:



## 危险:

用户必须先阅读所有说明,充分理解本手册的内容,并根据第二章和第三章的内容正确设置 TM 机器人, 然后才能执行本章的程序。

- 步骤 1. 确认机器人的操作模式。如果机器人不处于手动模式,按下手动/自动模式按钮以切换至手动模式。 模式。
- 步骤 2. 导航至 ≡ 并单击项目以进入项目编辑页面。
- 步骤 3. 选择新建项目, 输入项目名称。



重要提示:

命名项目时可使用大写或小写拉丁字母(A-Z、a-z)、数字(0-9)和字符 "\_"。

步骤 4. 输入项目名称。可使用最多 100 个字符作为项目名称。

**步骤 5.** 按下**释放按钮**,手动引导机器人移动到任意一点,然后按下**点按钮**,让项目流程生成点。可以 看到,机器人将自动将该点命名为 P1,添加至开始节点后并突出显示。



图 23: 创建并运行您的第一个项目(1/5)

- 步骤 6. 按下释放按钮并手动引导机器人移动到任意其他点。按下点按钮记录该点并生成 P2。
- 步骤 7. 从节点菜单中拖出一个 Goto 节点至项目流程中。
- 步骤 8. 单击铅笔图标,然后单击设置 Goto 目标。选择 P1。
- 步骤 9. 按下保存图标,完成项目编辑。
- **步骤 10.** 按下**项目编辑页面**中的**机器人操纵杆**上的**执行 / 暂停按钮**,开始运行项目。此时,指示灯环将 闪烁绿色。每次在**手动模式**下开始运行项目时,机器人操纵杆的外观如下图所示。



图 24: 创建并运行您的第一个项目(2/5)

步骤 11. 试运行时,项目的处理速度将以 5% 的初始速度开始,如项目编辑页面右上部所示。

**步骤 12.** 按下**机器人操纵杆**上的 + 按钮(提高运行速度)/- 按钮(降低运行速度),提高或降低机器人的项目速度。此时应将机器人的速度调整为恰当的速度。(可查看操作界面右上部显示的百分比数字,确认设置的项目速度。)



图 25: 创建并运行您的第一个项目(3/5)

- **步骤 13.** 设置首选项目速度后,按住**手动 / 自动模式按钮**以保存项目速度。如果直到结束并停止都没有 发生任何错误,项目将被标为**已经过测试**。
- **步骤 14.** 按下**机器人操纵杆**上的**停止按钮**,前往**运行设置**页面检查被标为**已经过测试**的当前项目文件。 也可以前往**查看、运行设置**或**连接**页面,按住**手动 / 自动模式按钮**并按照"+-++-"的顺序 按下**机器人操纵杆**上的 +/- 按钮,变更至自动模式。机器人将一直处于**自动模式**,直到机器人 操纵杆上的执行按钮被按下。请牢记,如果在**手动模式**下再次执行试运行,项目速度将以 5% 的初始速度开始。您必须再次执行前述步骤以设置项目速度。
- 步骤 15. 在自动模式下按下执行 / 暂停按钮。

速度将保持为设置的项目运行速度,在自动模式下无法变更速度。



图 26: 创建并运行您的第一个项目(4/5)

步骤 16. 恭喜!您已成功编辑并运行了项目。按下机器人操纵杆上的停止按钮,使项目停止运行。



图 27: 创建并运行您的第一个项目(5/5)

## 步骤 17. 切换至手动模式。

项目停止后,可以按下机器人操纵杆上的手动/自动按钮以切换至手动模式。



**警告:** 如果未进行充分培训就运行自建项目, 机器人可能会出现预期外动作, 进而导致与人体碰撞或人员受伤。

4.5 关机

关机方式有两种:

- **方法 1:** 在 **TMflow** 中,导航至 ≡ 并单击**关机**,然后选择**关机**。警告消息出现时,单击 OK 以正常 关闭系统。
- **方法 2:** 按住**机器人操纵杆**上的电源按钮直到听到哔哔声,然后释放按钮。**机器人操纵杆**上的电源 指示灯将闪烁红色,机器人关机。



Techman_RobotI		
Shutdown ⊳ 39 sec		
►/II : Pause timer		
Shutdown in progress I		

图 28: 关机



## 危险:

禁止以下述方法关机:

- 1. 直接拔掉电源插头
- 2. 直接松开**控制柜**的电源线
- 3. 直接松开机器人主体的电源

# 5. 操作界面

5.1 概述

本章将介绍 TMflow 的操作界面,包括功能菜单中的图标:登录 / 注销、连接、查看、运行设置、项目、 设置和系统。

导航至 ≡ 并单击以展开功能菜单。从上到下列出的图标分别为:

- 登录 / 注销: 登录 / 注销以开始 / 停止使用机器人
- 连接:列出可用的机器人
- 查看:项目运行时的显示页面
- 运行设置:项目列表和要运行的默认项目
- 项目: 创建或编辑项目
- 设置:机器人设置
- **系统**:系统设置
- **关机**:关闭系统



图 29: 功能菜单



## 5.2 登录 / 注销

单击**登录**时,登录窗口将弹出。输入您的账户和密码即可开始使用机器人。



有关从启动到完成登录的详细信息,请参见第2章:启动和激活。

5.3 连接

5.3.1 本地连接

如需通过**控制柜**的屏幕、键盘和鼠标控制机器人,请遵循以下说明登录并连接。登录完成后,单 击如下所示的**获取控制权**以控制机器人。如需解除对机器人的控制,单击**解除控制权**。有关详细 信息,请参见第2章。



图 30: 获取 / 解除控制权(本地)

5.3.2 远程连接

如需从远程设备(台式电脑、笔记本电脑或平板电脑)控制机器人,请在登录前遵循以下说明进行 操作。点击左上角的 ①,刷新机器人列表。列表中将显示可用的机器人的图像、型号、ID、昵称、 IP 地址和占用情况。双击可用的机器人,在弹出的登录窗口中允许登录。单击机器人下方的获取控 制权按钮以获取控制权。如需解除控制,再次单击解除控制权。有关详细信息,请参见第2章。如 果客户端和主机的版本不同,则会出现警告消息,提示用户使用相同版本的 TMflow 进行连接。



注:

机器人处于手动模式或用户在自动模式下获取控制权时,不能对 Modbus 从站、EtherNet/ IP 适配器、PROFINET IO 设备和用于机器人操纵杆命令(执行 / 暂停、+、-、停止)的 Ethernet 从站的地址进行写入。

## 5.4 查看

用户可在查看页面中监控项目进度和机器人,下图中从左到右分别为**显示板、流程、IO、模拟器、状态、** 视觉查看器和**力传感器**。



图 31: 查看

有关力传感器,请参见 14.2.4 力值和图表。



5.4.1 显示板

用户可在**显示板**中监控项目运行状态,如左侧的视觉作业结果和右侧的状态显示。状态显示包含 描述和变量,可通过右上角的 {X} Variables 和 EDescription 按钮切换。可通过**显示**节点修改描述内 容,或通过项目中的**显示管理**修改变量。



图 32: 显示(1/3)

机器人处于自动模式时,用户点击变量按钮后将看到速度调节密码输入页面。如果在机器人的**项** 目速度调整设置中勾选了启用自动模式速度调整,则用户可在输入速度调整密码后在本地站点调 整项目速度。



图 33: 显示 (2/3)



图 34: 显示(3/3)



 用户可切换到手动模式,通过功能菜单纠正导致错误的节点,或者在不纠正 的情况下按下机器人操纵杆上的执行按钮,使流程按钮变为灰色,然后系统 日志将自动折叠起来。

5.4.2 流程

在**手动模式**下,项目运行时,显示的流程将以当前处理的节点为焦点。关闭右上角的自动跟踪焦 点图标,使用右下角的 + 和 – 按钮缩放流程。此页面便于用户监控流程并适当地优化和修改流程。 在**自动模式**下,不会显示该页面。

5.4.3 IO

IO 为用户提供了 IO 状态监测和操作工具,用户可在此页面上监测数字 / 模拟输入的状态,并操作数字 / 模拟输出。项目运行时, IO 由项目控制,不能手动变更。



图 35: IO

## 5.4.4 模拟器

用户可在模拟器页面中监控机器人当前的姿势。按住键盘上的 Ctrl 键和鼠标右键,即可通过拖动鼠标旋转三维模型。按住 Ctrl 键和鼠标左键,即可通过向上或向下拖动鼠标来放大或缩小三维模型。 按住 Ctrl 键和鼠标中键,即可通过拖动鼠标移动三维模型。按下画面中的 💽 图标,将视野缩放 为合适的尺寸。关节角度和机器人基准 TCP 坐标状态信息位于右侧。



注:

如果您的鼠标带有滚轮,则滚轮就是鼠标中键。如果您的鼠标没有滚轮或中键,可以同时 按下左键和右键代替。



图 36: 模拟器

#### 5.4.5 状态

用户可在**状态**页面中监控**控制器温度、机器人电压、机器人功耗、机器人电流、控制柜 I/O 电流**和工具侧 I/O 电流。右上角将显示当前运行的项目或预设项目。



图 37: 状态

## 5.4.6 视觉查看器

用户可在**视觉查看器**页面中确认视觉作业的结果、图像和变量。项目运行时,该页面会停留在当前视觉作业完成的位置并持续更新,用户可以暂停项目并确认已完成的视觉作业。项目停止时, 视觉作业的信息和图像会被保留在**视觉查看器**中,直到下一次执行项目。**视觉查看器**可在手动模 式和自动模式下或通过 TMflow 客户端使用。 **视觉查看器实时视频**的分辨率为 640\*480。如果系统配备了外部 SSD,用户可以使用放大镜将**实** 时视频中的选定区域放大 1、2 或 4 倍。如果没有外部 SSD 或未勾选**保存源图像**(位于视觉作业 的保存作业 > 保存图像设置中),则放大镜不可用。





图 38: 视觉查看器

已完成的视觉作业将以缩略图的形式被添加到**实时视频**下方的列表右侧。若在项目暂停或停止时 单击缩略图,该缩略图将突出显示,作业名称和摄像头类型将显示在列表上方。双击缩略图可查 看对应的视觉作业。使用列表上的左箭头返回。

## 5.5 运行设置

用户可在运行设置页面中查看所有可执行的项目。举例来说,文件上显示 [umm] 代表该项目正在运行, 显示 [teted] 代表可在自动模式下运行该项目。如果要在自动模式下运行某项目,该项目必须通过试运行 流程。试运行需要在手动模式下进行。调整速度后,在项目运行时按住手动/自动模式按钮并以"+-++-" 的顺序按下机器人操纵杆上的 +/- 按钮,变更至自动模式并以完整的试运行程序完成项目,确保运行时 安全无虞。机器人将一直处于自动模式,直到机器人操纵杆上的执行按钮被按下。请牢记,如果在手动 模式下再次执行试运行,项目速度将以 5% 的初始速度开始。



图 39: 单个项目图标

5.6 项目

导航至 三 并单击项目,开始创建并编辑流程。如下图所示,上方为项目编辑工具栏,左侧为节点菜单, 右边栏包含系统日志和系统功能菜单。将鼠标光标移动到图标上,即可在显示在右上方的条形上阅读它 的功能。可单击项目分隔线右侧的图标获取更多信息,如单击 🗈 可在右侧展开折叠的系统日志,单击 👔 可确认 TMflow 版本。项目分隔线左侧的图标仅用于指示说明,如 🤰 表示您的设备占用了机器人, 📝 表示机器人未被人占用,而 🤰 表示已有人占用机器人。带有 mm/s 的数字表示 TCP 速度,带有 % 的数字表示项目速度。对于 HW 3.2 的用户,机器人操纵杆上有彩色 LED 速度表,该速度表与 TMflow 的项目速度同步。



编辑项目时,用户可单击 匪 在右侧展开折叠的系统功能菜单,单击 📭 重做或单击 🔄 撤销变更,可撤 销或重做的变更包括添加普通节点、复制普通节点和删除普通节点,可撤销或重做最多5步。



注:

可撤销或重做的5步变更不包括组件、**子流程**和线程的新增、复制和删除,以及由于操作组件、 子流程和线程导致的普通节点消失。

热键	功能	热键	功能	热键	功能	热键	功能
Ctrl shift P	执行 / 暂停	Esc	X,退出	Ctrl Z	撤销	F1	步进运行
Ctrl shift M	手动/自动	Enter	ОК	Ctrl Y	重做	F2	诊断
Ctrl shift [	-	Ctrl N	新建项目	Ctrl C	复制	F3	点管理器
Ctrl shift ]	+	Ctrl S	保存项目	Ctrl V	粘贴	F4	基准管理器
Ctrl shift 9	信息	Ctrl O	打开 项目	Delete	删除	F5	控制器
Ctrl shift E	错误日志					F6	变量

表 4: TMflow 的键盘热键



图 40: 项目编辑页面

## 5.6.1 项目编辑工具栏

项目编辑工具栏位于**项目编辑页面**顶部。从左到右的功能分别为**新建项目、保存项目、打开项目、** 步进运行、诊断、点管理器、基准管理器、控制器、变量、编辑块、当前基准和基准列表、当前 工具和工具列表和显示管理器。

5.6.1.1 新建项目

单击 💽 以新建项目。命名项目时可使用大写或小写拉丁字母(A-Z、a-z)、数字(0-9)和字符"\_"。 可使用最多 100 个字符作为项目名称。

注:

Note

- 勾选组件编辑器以创建组件。有关详细信息,请参见 16. TM 组件编辑器。
- 勾选传送带跟踪以创建用于传送带跟踪的项目。有关详细信息,请参见《TM 传送带跟踪用户 手册》。



Note

#### 重要提示:

保存文件时会覆盖同名文件。保存文件时请小心谨慎,避免文件丢失。

## 5.6.1.2 保存项目

单击 💽 以保存项目。命名项目时可使用大写或小写拉丁字母(A-Z、a-z)、数字(0-9)和字符"\_"。 项目会与建立和最后一次更新的日期和时间一同被保存。如果上一个项目未被正确关闭,打开 项目时将出现提示消息。如果选择**是**,文件将以最后一次保存的版本被打开,且所有后续修改 将被丢弃。如果选择**否**,文件将以关闭前的最后状态被打开,用户可保存文件。

#### 注:

- 在保存当前项目前,如果在编辑时变更项目或切换至自动模式,会出现一条警告消息提示用 户保存当前项目。单击是以保存并关闭项目,单击否以直接关闭项目,或单击取消以忽略该 消息。
- 如果切换至自动模式后出现了提示消息,用户必须单击**是、否**或**取消**才能继续操作。

## 5.6.1.3 打开项目

单击 **I** 以打开现有项目。项目将与创建日期和修改日期一同被列出。用户可使用字母升序、 字母降序或时间顺序按钮对列表中的项目进行排序。单击**批量删除**按钮以选择多个要删除的项 目。单击项目的名称以选择要删除的项目。如果需要删除的项目较多,请重复该步骤或勾选**全** 选旁的方框以选择所有项目,然后单击**删除**按钮删除项目。单击左上方的左箭头图标以退出。

Batch Delete	Ž I	₫↓ ©ţ	Select all	Â↓	I
111 Build date 2019/12/24 10:40 AM	Last updated date 2020/05/29 10:08 AM	Î.	111 Build date 2019/12/24 10:40 AM Last updated date 2020/05/29 10:08 AM		
L23 Iuild date 2020/05/14 10:22 AM	Last updated date 2020/05/14 11:29 AM	=	123 Build date 2020/05/14 10:22 AM Last updated date 2020/05/14 11:29 AM		
L234 Build date 2020/05/13 03:45 PM	Last updated date 2020/05/29 02:55 PM		1234 Build date 2020/05/13 03:45 PM Last updated date 2020/05/29 02:55 PM		
Apollo uild date 2019/11/19 04:11 PM	Last updated date 2020/05/29 01:43 PM		Apollo Build date 2019/11/19 04:11 PM Last updated date 2020/05/29 01:43 PM		
<b>_B_C_D_E</b> uild date 2020/04/07 02:23 PM	Last updated date 2020/05/14 09:28 AM		A_B_C_D_E Build date 2020/04/07 02:23 PM Last updated date 2020/05/14 09:28 AM		
irip_Jerry_Positive_V002 uild date 2020/04/29 03:47 PM	_Test Last updated date 2020/05/08 03:24 PM		Grip_Jerry_Positive_V002_Test Build date 2020/04/29 03:47 PM Last updated date 2020/05/08 03:24 PM		
<b>j</b> uild date 2020/05/15 01:10 PM	Last updated date 2020/05/15 01:16 PM		hj Build date 2020/05/15 01:10 PM Last updated date 2020/05/15 01:16 PM		
erry0428 uild date 2020/04/28 02:43 PM	Last updated date 2020/04/30 05:52 PM		Jerry0428 Build date 2020/04/28 02:43 PM Last updated date 2020/04/30 05:52 PM		
erryTest_PalletPickTest uild date 2020/05/04 05:14 PM	Last updated date 2020/05/11 08:32 AM		JerryTest_PalletPickTest Build date 2020/05/04 05:14 PM Last updated date 2020/05/11 08:32 AM		
ComponentEdit			Scene		





# 

无法删除当前打开的项目,已删除的项目无法还原。

## 5.6.1.4 步进运行

**步进运行**用于确认已编辑的运动的准确性。步进运行的首个节点可以是开始节点、点节点或任 何不为灰色的节点。这使用户可以轻松评估节点 / 运动的正确性。**步进运行**可从选定的节点开 始运行,通过按住屏幕上的 Run 或机器人操纵杆上的 + 按钮移动机器人。无论何时,释放屏 幕上的 Run 或机器人操纵杆上的 + 按钮都会使机器人停止运动,而再次按下屏幕上的 Run 或 机器人操纵杆上的 + 按钮会使机器人从停止处重新开始移动。步进运行窗格显示(节点名称) \_finish 时,代表该节点运行完成。释放屏幕上的 Run 或机器人操纵杆上的 + 按钮并再次按住 以继续运行下一个节点。步进运行窗口打开时,无法使用端接模块上的释放按钮手动引导机器 人。与此同时,变量系统和决策公式也将不会运行。存在逻辑分支节点(如 If 节点、门道节点) 时,可自由选择通过或失败的路径,使用**步进运行**检查各个决策分支的内部运动编程是否正确。



图 42: 步进运行



重要提示:

使用**步进运行**的过程中,经过**子流程**节点时,请单击运行以进入**子流程**页面,或单击其他 节点跳过**子流程**步骤。虽然变量系统不会运行,视觉节点仍会运行。可通过步进运行视觉 节点刷新视觉节点的参数值和输出值,以方便后续的编程和微调。由于变量系统不会运行, 托盘节点将只为第一个节点运行。 5.6.1.5 点管理器



图 43: 点管理器(1/2)

用户可以使用下拉菜单过滤列表中可用的点,并通过点列表的字母升序、字母降序和时间顺序 按钮对列表进行排序。单击**批量删除**以选择多个要删除的点。感叹号表示未用于流程中。例如, 如果 Point["P1"].Value 在流程中生效,则不会出现感叹号,因为 P1 将被视为已用于流程中。 然而,如果写成 Point[var\_A].Value 和 var\_A = "P1" 的形式, P1 将被视为未用于流程中。



图 44: 点管理器(2/2)

- **控制器**: 启用控制器以操作机器人。
- **使用新姿势覆盖该点**:针对该点,写入机器人当前的位置和姿势,并覆盖原始值。
- 以其他基准重新记录:以其他基准重新记录该点,变更参考坐标。
- 以其他 TCP 重新记录:针对该点,重新记录其他工具,适用于用户希望使用不同工具在 同一位置运行时。选择 TCP 后,用户可以选择保持姿势以保持法兰位置不变并变更 TCP 的位置,或选择保持路径以变更法兰的位置并保持点的位置不变。完成后请单击 OK。
- **保存为**:使用新名称保存为其他点。
- 删除该点:删除选定的点。



## 重要提示:

点系统和节点相互独立。在**点管理器**中对点进行的变更将应用于所有使用该点的节点。在 变更前,请再次检查所有共享该点的节点,以避免出现预期外的运动。

#### 5.6.1.6 基准管理器

基准管理器将列出所有可用的基准, **Current** 标签将指示机器人目前使用的基准, **四**代表视觉基 准, 而 之 代表自定义基准。单击特定基准左侧的铅笔图标,可访问该基准的信息页面。单击 设置为当前基准可将机器人当前使用的参考坐标变更为该基准。用户可使用这些信息下方的工 具操作基准。请参见章节 6. 点和基准了解基准的定义,有关如何创建自定义基准的详细信息, 请参见章节 7.2 创建自定义基准。

用户可以使用下拉菜单过滤列表中可用的基准,并通过基准列表的字母升序、字母降序和时间 顺序按钮对列表进行排序。单击**批量删除**按钮以选择多个要删除的基准。感叹号表示未用于流 程中。例如,如果 Base["base1"].Value 在流程中生效,则不会出现感叹号,因为 base1 将被 视为已用于流程中。然而,如果写成 Base[var\_A].Value 和 var\_A = "base1" 的形式, base1 将被视为未用于流程中。



图 45: 基准管理器

## 5.6.1.7 控制器

控制器为用户提供了从运动控制、IO 控制和 FreeBot 设置直接控制机器人的方式。运动控制 包含三个选项卡:关节、基准和工具,分别对应"根据关节角度设置移动"、"根据机器人基准 或当前基准移动"和"根据工具坐标移动"。

当 I/O 状态、安全连接器状态和坐标值均正确时,关节选项卡上方的机器人连接图标呈绿色并已连接。如果图标为灰色,表示机器人连接已断开,此时的状态和数值不足以作为参考。



图 46: 控制器

- 运动控制:在关节、基准和工具选项卡中,有两种运动控制方法:
  - 单关节 / 单轴移动
     如需使用单关节 / 单轴移动,首先单击要移动的关节 / 轴,然后按下左下角的 

     或按下机器人操纵杆上的 + 或 按钮,以朝正方向或反方向移动关节 / 轴。

移动至特定目标 如需移动至特定目标,在右侧的文本框中输入目标,然后按住下方的移动按钮,将 机器人移动到目标位置。

## 注:

- 即使切换选项卡,下拉菜单中选择的项目、实线圆和字段中的输入值也会被保留,直到
   用户退出控制器。
- 控制器带有保护机制,可防止发送大间隙位置命令时,因插值过大导致关节报告硬件错误。



Note

#### 重要提示:

**基准**选项卡用于参照特定**基准**移动至特定目标,**工具**选项卡用于参照**工具坐标**朝特定方向移 动。

 IO控制:单击IO选项卡以打开IO控制页面。在IO控制中,可分别控制各个IO的输出值, 包括控制柜IO、端接模块IO、摄像头模块IO和安全连接器IO。有关IO的详细规格和应用,请参见章节12.3 IO。



- 注:
  - 安全连接器 IO 仅适用于 HW 3.2 及更新版本。
  - 安全连接器 IO 为只读,用户无法在 TMflow 中变更其状态。





图 47: 控制器 (IO 控制)

FreeBot: 在 FreeBot 中,控制模式默认为机器人关节,可设置按下释放按钮时机器人的 移动限制。设置分为释放所有关节、释放 XYZ、释放 RXYZ、类似 SCARA 和自定义设置。 控制模式为机器人关节时,勾选清除有效载荷并按下释放按钮以清除有效载荷并获得正确的 TCP 力和关节扭矩。

用户可将**控制模式**设置为 F/T 传感器以手动引导当前项目。如果机器人安装了 F/T 传感器,可在下拉菜单中选择 F/T 传感器。如果用户退出项目,使用 F/T 传感器进行手动引导将 变为不可用,直到用户再次在**控制器**中将**控制模式**设置为 F/T 传感器。



#### 注:

- 项目运行时,用户不能进行手动引导。
- 使用 F/T 传感器进行手动引导时,所有安全功能都将生效。
- 如果在用户按下释放按钮,开始使用 F/T 传感器进行手动引导后发生错误,指示灯环将 变为红色。此时应按下端接模块上的释放按钮或机器人操纵杆上的停止按钮,对错误进 行故障排除,使指示灯环变为绿色,然后再重新开始。



## 重要提示:

释放 FreeBot 按钮前,请确保机器人保持静止,且没有额外的力施加于外力传感器上,例如 用手触碰工具或外力传感器。如果在机器人移动时释放 FreeBot 按钮,机器人可能会在制动 时振动或垂直跳动,极端条件下还可能导致关节发生错误。



图 48: 控制器 (FreeBot 控制)

- 释放所有关节:按下释放按钮时可自由拖动机器人。
- 释放 XYZ:使用释放按钮时,机器人只能通过机器人基准进行平移运动。
- 释放 RXYZ:使用释放按钮时,机器人只能通过机器人基准进行旋转运动。
- 娄似 SCARA:使用释放按钮时,机器人可像传统 SCARA 机器人一样,在机器人基 准的 X、Y、Z和 RZ 方向上运动。该模式适用于简单取放作业的示教,可避免在示 教时自由度意外产生不必要的旋转。
- 自定义设置:任意设置释放和固定的自由度,便于手动引导。设置为选择的项目后, 如果未在基准坐标或工具坐标中勾选方框,会出现错误消息窗口作为提示。

按钮	功能
释放所有关节	六自由度,机器人末端的运动和姿势变化不受限制
释放 XYZ	三自由度,机器人的末端只能在 XYZ 三个方向上移动。
释放 RXYZ	三自由度,机器人的末端只能变更其方向
SCARA	四自由度(X、Y、Z、RZ)
自定义设置	自由度由用户设置。

#### 表 5: FreeBot 自由度限制



**重要提示:** 

关闭控制器页面后, FreeBot 设置仍然有效。因此, 如果用户发现机器人无法在某个自由度上移动, 请检查 FreeBot 设置是否正确。 5.6.1.8 变量

**TMflow** 拥有自己的变量系统。可在变量列表中查看所有变量的类型、名称和初始值。变量类型包括单变量和数组,可通过**创建变量**按钮或**创建数组**按钮添加新变量。变量的命名规则为只支持数字、下划线和字母(包括大写和小写字母)。用户可使用字母升序、字母降序或时间顺序按钮对列表中的变量进行排序。

用户可使用**导入 / 导出**读取文本文件作为实体,也可以将它们分解成多个部分,或通过编程追 溯明码。要读取的文本文件必须小于 2MB,且位于指定路径下。用户可使用**机器人设置**中的 **文本文件管理器**检查列表中的文本文件。使用字符串类型创建的**变量**可读取文本文件中的数据 作为值。**数组、全局变量**和使用其他类型创建的**变量**不受支持。



#### 重要提示:

• 请用""将输入的字符串值括起来,以免被视为变量。

• 命名时请勿使用 var 等保留字。

5.6.1.9 编辑块

通过展开编辑块菜单,可通过在按下鼠标左键的同时拖动鼠标在所需的图标周围画一个方框, 或直接点击每个所需图标的方式选择多个节点。单击被选定的图标可取消选择。用户可拖放所 有选择的项目,单击**复制**和粘贴图标以复制和粘贴所有选定的节点,或针对所有节点进行**基准** 变换或速度调整。此外,用户还可将有效载荷设置为一个值或一个整型、浮点型或双精度型变量, 检查混合中的选项以减少机器人制动次数,缩短节拍时间,通过精确定位设置节点的具体定位 方式。所有与编辑块相关的行为,包括复制和粘贴功能,只能在同一项目下进行。



图 49:编辑块

## 5.6.1.10 当前基准和基准列表

**基准列表**中列出了该项目的所有基准,同时还指示了**当前基准**。在基准列表中,前面的符号代表基准的类型, ◎ 代表视觉基准, ≥ 代表自定义基准。方框中显示的基准为当前基准,可通过单击列表替换当前基准。



## 重要提示:

用户单击基准列表并添加新点时,该点将被记录为当前基准。



## 5.6.1.11 当前 TCP 和 TCP 列表

TCP 列表中列出了所有 TCP。在 TCP 列表中,前面的符号代表工具的类型, **T** 代表一般 TCP, **V** 代表手眼摄像头的内置 TCP 列表。方框中显示的 TCP 为当前 TCP, 可通过单击 列表替换当前 TCP。

MPORTANT 重要提示: 用户单击 TCP 列表并添加新点时,该点将被记录为当前 TCP。



## 图 51: 工具列表

5.6.1.12 显示管理器

用户可在**显示管理器**中设置显示面板上显示的、在项目运行时与用户交互的变量。变量分为两 类:显示给用户的和由用户输入的。可以用密码保护用户输入变量值的页面,以防未经授权 的操作人员通过修改变量干预或修改机器人的运动行为。在显示管理面板的顶部,可以选择 300、500或 1000毫秒作为变量显示的刷新间隔。变量会按照设置的时间更新显示信息。设 置适当的刷新时间,以防用户收到错误的变量信息。



图 52: 显示管理器

#### 5.6.2 节点菜单和流程编辑区域

用户可在**项目编辑页面**中创建项目。左侧的节点菜单是可用节点的列表。将各节点的图标拖动至 流程编辑区域中以创建流程。用户可单击节点上的铅笔图标,在**节点名称**旁的字段中为节点命名 (如果可用)。字段中最多可输入 50 个字符。



图 53:项目编辑(1/3)

选项卡左上方的绿色三角形表示目前正在使用。用户可单击项目编辑页面右上方的 🚺 🤇 🗐 或 💁 按照字母升序、字母降序或时间顺序对项目编辑页面的选项卡进行排序,还可单击 💌 打 开下拉菜单在子流程之间切换。

用户可单击项目编辑页面右下方的 🕀 或 🗢 变更显示比例以方便阅读,还可单击 🚟 启用自动连接模式,在自动连接模式下点击任意两个节点,这两个节点会根据点击顺序连接起来。在编程完成后,再次单击 🞇 以退出自动连接模式。



用户可单击右上方的 😒 以选择节点,并点击右上方所需排列的图标以在页面中对齐节点,如下 图所示。选择的第一个节点将成为其他节点的对齐节点。如果取消选择第一个节点,选择的第二 个节点将成为对齐节点。



图 54:项目编辑(2/3)



图 55: 项目编辑(3/3)

## 5.6.3 项目功能菜单

项目功能菜单中显示了与项目相关的设置和工具,包括搜索功能、操作空间、Modbus 设备、设置 项目错误时的 IO、设置项目停止时的 IO、秒表、查看、F/T 传感器、串行端口、路径生成、关节 负载和网络设备。



图 56:项目功能菜单
5.6.3.1 搜索功能



图 57: 搜索窗格

5.6.3.2 操作空间

操作空间用于设置项目的操作空间配置。详细说明请参见章节 15. 操作空间。

#### 5.6.3.3 Modbus 设备

Modbus 设备用于设置项目的 Modbus 主站 / 客户端。详细说明请参见章节 12.1 Modbus。

#### 5.6.3.4 设置项目错误时的 IO

该工具用于设置项目出现错误时的 IO 输出状态。详细说明请参见章节 12.3 IO。

# 5.6.3.5 设置项目停止时的 IO

该工具用于设置项目停止时的 IO 输出状态。详细说明请参见章节 12.3 IO。

5.6.3.6 秒表

用户可通过**秒表**计算两个节点间消耗的运行时间,规划运动,通过**秒表**运行时间分析工具更加 方便地管理生产周期,并优化各流程所需时间。单击**秒表**,然后单击**新建**以添加一个秒表。**秒** 表包含四个部分:开始节点、结束节点、特定变量中的记录和注释说明。勾选**开始**或结束前的 着重号。然后单击要配置的节点并完成配置。为了保存变量,当**秒表**运行时,可将运行时得到 的时间结果作为变量输出,帮助用户分析该参数。在变量列表中选择一个双精度型变量并填入 变量框,即可使用此功能。



图 58: 秒表设置页面

5.6.3.7 查看

**查看**让用户能够快速查看当前摄像头的实时图像。可在图像左上角选择摄像头名称。单击图像 下方的 **[**]] 可调出摄像头调整参数。



图 59: 查看工具浮动窗口

## 5.6.3.8 F/T 传感器

详细说明请参见章节 14.2 F/T 传感器。

## 5.6.3.9 串行端口

用户可在**串行端口**中使用串行通信接口添加设备。只需单击**串行端口**图标即可管理串行端口设备。



图 60: 串行端口(1/2)

≡		🟒 🕅 0 mm/s 🛛 100 % 😋 🧕	589 i 🖹
🖬 🖬 🖬 <table-cell-rows> 🖻 Step Run</table-cell-rows>		Variables EditBlock 🛛 0 RobotBa 🔻 🔳 11 1	ichunk 🔻 Display
Apollo		≩i ĝi ⊝i < > ▼	Node 🔻 🗙
Set Vision	Add Serial Device	2	
<b>F</b>	Device Name		[2] Q.
		CIE	Operation Modbus Space Device
Wait for Gateway	Com port		
Ŷ II	Baud rate 115200 🔻		
If Pause			Set IO while Set IO while Project Error Project Stop
Voice Goto	Data bit 8		ð Ba
	Stop bit 1		Stop Watch F/T Sensor
Pallet Display	Parity none 🔻		
	Time Out(ms) 10000		View Serial Port
SubFlow Network	DTR/DSR RTS/CTS XON/XOFF		174 🔮 .
	ок	A 100% A	Path Loading
Warp Path			Generate Analysis

图 61: 串行端口(2/2)

- 如需添加设备,单击添加并在对应字段中输入设备名称、通信端口、波特率、数据位、
   停止位、奇偶校验、超时的值,并检查流程控制选项,然后单击 OK。
- 如需编辑设备,单击设备的名称,然后单击铅笔图标进行编辑。可编辑除设备名称外的 所有字段。
- 如需删除设备,单击设备的名称,然后单击 🔀。

#### 注:

- 表达式编辑器中的 **Modbus** 选项卡已被**连接**选项卡取代,现在 Modbus 位于**协议**下拉菜单中。
- 波特率下拉菜单提供以下选项: 300、1200、2400、4800、9600、14400、19200、 38400、57600、115200。
   用户也可在下拉菜单中输入自定义波特率。

#### 5.6.3.10 路径生成

Note

用户可在**路径生成**中使用 F/T 传感器,通过手动引导生成复杂的曲线。只需单击**路径生成**图标 即可使用此功能。

- 🖬 创建新的移动记录。
- 打开移动记录或路径文件。
- 💽 保存为适用于路径节点的路径文件。
  - 在右上方的下拉菜单中选择基准和工具。单击记录图标,开始记录路径。在记录过程中, 请手动引导机器人移动。单击停止图标以停止记录。

- 单击时间按钮以设置时间采样参数。单击位置按钮以设置位置采样参数。在三维查看器中, 路径上的点会因时间采样和位置采样而有所不同。
- 单击运行按钮以使用记录的路径进行试运行。用户可设置方向、数据类型和速度。点击 移动(+)按钮或机器人操纵杆上的+按钮,使机器人沿着记录的路径移动。按住按钮以 使机器人连续移动。单击重置按钮以重新设置方向、数据类型和速度。

#### 注:

运动记录是在使用尽可能低的采样率和距离日志记录路径后生成的。运动记录不适用于路径 节点。将运动记录保存为路径文件,以用于路径节点。



Note

#### 重要提示:

释放 FreeBot 按钮前,请确保机器人保持静止,且没有额外的力施加于外力传感器上,例如 用手触碰工具或外力传感器。如果在机器人移动时释放 FreeBot 按钮,机器人可能会在制动 时振动或垂直跳动,极端条件下还可能导致关节发生错误。

5.6.3.11 关节负载

**关节负载**用于监控每个节点为机器人关节带来的负载,避免重复峰值扭矩。只需单击**关节负载** 图标即可使用此功能。

使用**关节负载**时请遵循以下步骤:

- 1. 单击显示指示器旁的开关,打开或关闭包围项目中每个节点的矩形。
- 为每个节点勾选或取消勾选所需的风险指示级别。
- 3. 单击**应用**按钮,使设置生效。

打开**显示指示器**并勾选所有风险级别后,包围每个节点的矩形为黄色代表**高风险**,为绿色则代 表**低风险**,为灰色则代表**未知**。如需关闭包围每个节点的矩形,请关闭**关节负载**中的**显示指示器**。

灰色(未知)表示上次运行时系统未执行这部分动作,因此系统无法计算出实际流程中各关节 的输出。黄色(高风险)表示某些关节的输出高于允许的重复峰值扭矩。如果长时间运行,这 种输出状况将显著影响关节的使用寿命。用户可以增加关节加速时间或降低关节运动速度,以 减少关节单元的负载。

**应用**按钮下方列出了项目中的每个节点及它们的类型和名称。项目执行后,每个节点的**关节 负载**都将生效。高风险节点会与其降速参考比例一同显示在列表中。用户可单击 🚺 、 🚺 或 💽 按照字母升序、字母降序或时间顺序对列表中的节点进行排序。 5.6.3.12 网络设备

用户可在**网络设备**中添加新的网络设备。单击**网络设备**图标以进行设置。

- 如需添加网络设备,请单击添加设备。在相应字段中填写设备名称、IP 地址和端口,然
   后单击 OK。
- 如需编辑网络设备,选择列表中的设备并单击铅笔图标。编辑编辑用字段中的数据,然
   后单击 OK。
- 如需删除网络设备,选择列表中的设备并单击 🔀。

5.7 机器人设置

可在**机器人设置**中设置与机器人有关的参数。从左至右、从上到下的参数分别为:向导、视觉设置、 TCP、IO 设置、安全、控制器、语音、结束按钮、组件、操作空间、命令、连接、姿势设置、TM 管理器、 全局变量、文本文件管理器、运动设置和 TM AI+。



图 62: 机器人设置

5.7.1 向导

机器人设置**向导**将逐步引导用户完成机器人的基本设置,包括语言、时间和日期、网络设置和语 音设置。

5.7.2 视觉设置

视觉设置允许用户修改摄像头参数,校准摄像头,并管理视觉作业文件。

5.7.3 TCP

用户可在 TCP 设置中通过 FreeBot 示教和手动输入参数创建 TCP。详细说明请参见章节 8.2 TCP 设置。

## 5.7.4 IO 设置

在 IO 设置中,可设置启动时输出信号的默认值和自我定义 IO 代表的含义。用户可使用自我定义 IO,通过控制柜上的 IO 端口,使用外部设备触发或读取机器人操纵杆上的按钮。完成设置后,单 击右下角的保存按钮保存设置。

ontrol Box			End Module			
Channel	High	Low	Channel	High	Low	
0		۲	• 0		•	
1		•	1		•	
2		•	2		٠	
3		•	3		•	
4						
5			2			
6		•				
7		•				
8		٠				
9		•				
10		•				
11		•				
12		•				

图 63: 输出默认值设置

控制柜输入通道	含义	控制柜输出通道	含义
9	操纵杆上的 + 按钮	9	操纵杆上的 + 按钮
10	操纵杆上的 - 按钮	10	操纵杆上的 - 按钮
11	操纵杆上的手动 / 自动模式按钮	11	操纵杆上的手动 / 自动模式按钮
12	操纵杆上的执行按钮	12	操纵杆上的执行按钮
13	操纵杆上的停止按钮	13	操纵杆上的停止按钮
		14	系统错误指示灯
15	模拟紧急停止按钮	15	模拟紧急停止按钮

表 6: 用户定义的 IO 设置表

5.7.5 安全

用户可在安全中设置安全停止标准、防护装置端口设置等。有关详细信息,请参见章节3.安全设置。

#### 5.7.6 控制器

有关详细信息,请参见 5.6.1.7 控制器。

# 5.7.7 语音

用户可在**语音**中设置语音参数,包括蜂鸣器、语音功能、是否广播错误消息以及广播的语言、速 度和音量。如需使用语音功能,请将扬声器连接至**控制柜**。

=	2	≌6 0 mm/s	100 % 🔫 6589	i	llt.
Speech Se	etting				
Enable Buzzer Enable Speech Speech Language: English (United	peech Error Message States) 🔻				
Speech Speed:					
Speech Volume:					
ОК					

图 64: 语音设置



注意:

如果使用"**边动边说**",语音将被保存到缓冲区中,仅在系统说完后才会被删除。这意味着如 果在快速循环的**线程**中使用**语音**,缓冲区尺寸将迅速增加,机器人可能会一直说个不停。

# 5.7.8 结束按钮

用户可在**结束按钮**中设置按下**端接模块**上的**抓手按钮**和视觉按钮时的行为。

对于**抓手按钮**,如果使用的是普通 I/O 型抓手,单击**抓取**以设置关闭抓手所需的 IO 信号。单击**释** 放以设置开启抓手所需的 IO 信号。如果操作使用中的抓手需要 TM 组件,请选择用户定义的组件。 关于 TM 组件的使用方式,请参见章节 13. 组件。

$\equiv$ $\leftarrow$	2	№ 0 mm/s	100 % 😋 22F2	₿	ì	-
End Button						
Gripper Button	Gripper Button					
Vision Button	General Gripper Output					
	Grip	Release				
	O Using Customized Component					

图 65: 抓手按钮

如需为普通视觉作业或智能拾取设置视觉按钮:

- 1. 导航至 ≡ 并单击**设置**。
- 2. 单击结束按钮图标。
- 3. 单击视觉按钮然后单击视觉按钮或智能拾取前面的着重号。
- 5.7.9 组件

用户可在**组件**中从**组件列表**中选择要启动的组件。有关详细信息,请参见 13. 组件和 16. TM 组件 编辑器。

## 5.7.10 操作空间

有关使用**操作空间**的方法,请参见章节 15. 操作空间。

5.7.11 命令

用户可在**命令**中检查命令的状态,或从**命令列表**中启用或删除命令。单击**保存**按钮即可生效。有 关详细信息,请参见 12.4 命令节点。

5.7.12 连接

用户可在**连接**中设置与 Modbus 从站相关的设置、TM Ethernet 从站、EtherNet/IP 适配器和 Profinet IO 设备。在设置连接中的项目前,请确保卡固定在指定插槽上,电缆已连接至适当的端口。 对于 Modbus 从站,系统提供了两种 Modbus 通信方法: Modbus TCP 和 Modbus RTU。单击上 方的 \_\_\_\_\_\_\_ 以开启 / 关闭模式。开启 TCP 后,系统将作为 Modbus TCP 服务器,使用户能够 使用 IP 筛选和访问机器人数据的权限配置客户端。如果开启了 RTU,则可以通过串行连接访问包 括配置在内的机器人数据。单击左下角的**代码表**按钮,打开 Modbus 从站编码定义文件。 如需使用 TM Ethernet 从站,单击上方的 enable 以开启 / 关闭模式。开启后,系统将作为套接 字服务器,使用户能够使用 IP 筛选和访问机器人数据的权限配置客户端。TM Ethernet 从站遵循《表 达式编辑器和监听节点》手册中介绍的协议。

如需使用 EtherNet/IP 适配器或 Profinet IO 设备,单击上方的 \_\_\_\_\_ unble 以开启 / 关闭模式。开启后, 系统将作为服务器,使 EtherNet/IP 适配器或支持 Profinet 的设备能够访问机器人数据。状态后面 的文本表示当前 EtherNet/IP 适配器或 Profinet IO 设备的状态。对于字节序,用户可单击相应的 着重号,使用大端将最高位字节放在最前面,或使用相反的小端将最低位字节放在最后面。如需 检查数据表,请单击代码表按钮。

如需使用表达式编辑器设置中的 EtherNet/IP 适配器或 Profinet 功能:

1. 单击表达式右侧的字段。

注:

- 2. 单击连接选项卡并在协议下拉菜单中选择 EtherNet/IP 适配器或 Profinet。
- 3. 在功能下拉菜单中选择所需项目。



开启了 EtherNet/IP 适配器或 Profinet IO 设备时,如果出现了提示用户

- 所列出的现场总线已被启用的消息,请在变更设置前禁用当前已激活的现场总线。
- 如需重启机器人,请将机器人断电重启,变更现场总线设备的固件,并在设置中重新手动启用目标现场总线。
- 如果无法激活设备,请确认设备和驱动器是否均已正确安装。

5.7.13 姿势设置

**姿势设置**提供了一个方便的工具,让用户可以快速将机器人移动至常用姿势。从上到下分别为**包 装姿势、一般姿势**和**起始姿势。包装姿势**能够减少机器人的占用空间,有助于用户包装并运输机 器人。一般姿势是 TM 机器人的常见工作起始姿势,而**起始姿势**下所有关节的旋转角度均为 0°。



图 66: 姿势设置



注:

单击三维查看器右上方的 ⑦ 可查看鼠标操作说明。

5.7.14 全局变量

**全局变量**的使用方式与项目中的变量系统类似,但该系统中的变量可用于所有项目。请参见 10.2.1.1 全局变量查看使用**全局变量**的说明。

5.7.15 文本文件管理器

**文本文件管理器**包含已被导入控制柜的文本文件和 IODD 文件的列表。**变量**菜单中的字符串变量 可用于从导入的文本文件中读取数据。**数组、全局变量**和其他类型的**变量**不支持该功能。

5.7.16 TM 管理器

用户可在 TM 管理器中将机器人数据发送到远程站点的 TM 管理器,并加以利用。

要开始向远程站点的 TM 管理器发送机器人数据,请遵循以下步骤。

- 4. 导航至 ≡ 并单击设置。
- 5. 单击 TM 管理器图标。
- 6. 勾选启用 TM 管理器。
- 7. 如果需要,为远程站点勾选启用自动将数据上传至服务器以获取机器人的 IP 设置和相关参数。
- 8. 在服务器设置下方的字段中填入远程站点的 IP 地址和端口号。
- 9. 完成后请单击 OK。

5.7.17 运动设置

用户可在运动设置中设置自动速度抑制,让机器人通过 TCP 速度和关节速度的自定义值调整其运动速率。勾选自动速度抑制前面的方框,参考目标速度公式,在A和B旁的字段中输入目标速度值, 完成后单击保存。

在不同的运动速度设置下,机器人的速度会有不同程度的波动。一般来说,运动速度较低时速度 波动较小,运动速度较高时速度波动较大。

- A 代表机器人的运动速度较低时,低 TCP 速度限制下的速度波动容许值。
- B 代表机器人的运动速度较高时,高 TCP 速度限制下的速度波动容许值。



可在**设置 > 安全 > 性能设置和设置 > 安全 > 人机安全设置 > 更多限制设置**中将一般模式和协作模 式下的 TCP 速度和关节速度分别设置为自定义值。



#### 5.7.18 TM AI+

有关详细信息,请参见软件手册 TM AI+ 训练服务器。

5.8 系统设置

**系统设置**包含与该软件相关的设置。从左到右、从上到下分别为:语言、系统更新、组、用户账户、网络、导入/导出、日期和时间、管理员设置、网络服务、备份/还原、输入/显示设备、自动远程模式和硬盘空间。



图 67: 系统设置

5.8.1 语言

选择系统要显示的语言的图标。单击 🖉 更新语言包(如果可用)。

	2	5 %	i	ald
Language Setting				
Image: State of the state of				
ER II Su				
OK				

图 68: 语言设置

5.8.2 系统更新

如需更新机器人上的 **TMflow**,用户需要从本公司网站上下载并解压更新文件。然后将解压文件生成的所有内容放入标有 **TMROBOT** 的 USB 闪存盘的根目录中,如下图所示。

Organiz	e 🔻 Share with	▼ New for	older	50. 500 C	
	Name tmr05.tmr de4837ee09d3	3b71d96db22b	1d937f278	.tmr05.tmr.ME	)5
- -	•		m		
	4 items				

图 69: 系统更新(1/2)

插入控制柜的 USB 端口,选择 USB\TMROBOT 并单击系统更新页面底部的更新按钮以开始更新。



图 70: 系统更新(2/2)



注:

用户可在**网络服务**中添加网络资源,在**设备 / 网络**下制作连接路径列表,并通过网络以良好的 连接质量更新系统。

#### 5.8.3 组

可在该设置中创建用户组。在右侧窗格中输入组名称。创建时需选择该组的权限范围,包括运行 设置、项目、设置、查看和系统。完成设置后,按下 OK 以创建组。组创建完成后,单击 🗾 以 修改信息或单击 🔀 以删除组。

=							№ 0 mm/s 100 % 😌 6589
Add Group	_Form						
GroupName dddd	Run Setting	Project	Setting	View	System	Edit Setting	Add Group
							Set permission           Run Setting         Project         Setting           View         System
							OK Cancel

图 71: 组

# 5.8.4 用户账户

可在该设置中创建**用户账户**。在右侧窗格中输入**名称**和密码以新增用户。在创建用户账户时,用 户必须选择组以设置访问权限。用户账户创建完成后,单击 ✔ 以修改信息或单击 🔀 以删除用 户账户。

=	2	№ 0 mm/s	100 % 😌 6589	ahi.
User Account				_
Name: Group: Run Setting Project Setting View System GroupName	[ ]		Add User	
		Name :		
		Password :		
		Group :	Setting	
		_		
		ОК	Cancel	



5.8.5 网络设置

**网络设置**中显示了当前启用的连接的列表。单击项目以设置其参数。如果用户选择了从 DHCP 获 取 IP,当前连接的 IP 将变为灰色。

≡		2	№ 0 mm/s	100 % 😋 6589	i	
	Network setting					
	Local Area Connection 2					

图 73: 网络设置(1/2)

		2	№ 0 mm/s	100 % 😁 6589	i	[
Network setting						
Local Area Connection 2				*		
Intel(R) Ethernet Connection I	1217-LM					
Get IP From DHCP: Static IP						
IP Address	192.168.132.122					
Subnet Mask	255.255.252.0					
Default Gateway	192.168.132.254					
Obtain DNS server address a	automatically					
Use the following DNS serve	r address:					
Preferred DNS server:						
Alternate DNS server:						
	014					
	OK			×		

图 74: 网络设置(2/2)

5.8.6 导入 / 导出

用户可在**导入 / 导出**中从闪存盘中导入项目或将项目导出至闪存盘中。闪存盘的标签必须为 TMROBOT。使用该功能前,请将闪存盘插入控制柜。

• 如需使用导出功能:

单击左上方的**导出**按钮,然后在**选择文件**方框中选择需要导出的文件。单击该方框中的项目 以将项目添加至**已选择的文件**方框中。添加完成后,单击右下方的**导出**即可开始**导出**流程。

如需使用导入功能:
 单击左上方的导入按钮,从机器人列表中选择闪存盘中作为数据源的机器人,然后在选择文件方框中选择需要导入的数据。单击该方框中的项目以将项目添加至已选择的文件方框中。
 添加完成后,单击右下方的导入即可开始导入流程。



使用**导入 / 导出**时,如果**已选择的文件**方框中存在重复的**项目**文件,则单击底部的**导入**或**导** 出后,用户可选择是以覆盖,选择否以另存为,或选择取消以取消导入或导出。勾选**应用于** 所有文件夹旁的方框将对所有剩余的重复文件应用是(覆盖)。

导入或导出可用的数据类型:

注:

日志、硬件记录、项目、TCP、命令、组件、点基准、操作空间、全局变量、路径、运动记录、 Modbus、F/T 传感器、网络服务、文本文件、IODD 文件、Ethernet 从站、备份文件和租赁备份。

示例:

•	如需导出项目及相关的 F/T 传感器设置:	•	如需导入项目及相关的 F/T 传感器设置:
1.	导航至	1.	导航至
2.	单击左上部的 <b>导出</b> ,然后单击 <b>项目</b> 。	2.	单击左上方的 <b>导入</b> ,然后单击左下方的
3.	在 <b>选择文件</b> 中选择要导出的项目的名称。		F/T 传感器。
	选择后, <b>已选择的文件</b> 中会列出要导出	3.	在弹出的 <b>机器人列表</b> 中选择要应用导入
	的坝目。		的设直的机器人,然后单击 OK。
4.	如需选择多个项目以导出,重复步骤 3。	4.	在弹出的 <b>项目列表</b> 中选择要应用导入的
5.	选择完成后,单击右下方的 <b>导出</b> 以导出		设置的项目,然后单击 <b>OK</b> 。
	项目。	5.	在弹出的 <b>导入项目列表</b> 中选择要导入的 项目,然后单击 <b>OK</b> 。
		6.	选择 <b>已选择的文件</b> 中列出的设置的名称。
		7.	单击右下方的 <b>导入</b> 以导入设置。



# 5.8.7 日期和时间

用户可在**日期和时间**中变更系统的日期和时间,设置时区,或选择启用夏令时。



图 75: 日期和时间

5.8.8 管理员设置

可在**管理员设置**中变更管理员密码。默认密码为空。为了保障机器人使用和数据的安全性,首次 登录后请变更密码。

		2	0 mm/s	100 % 😌 65	89 i	ill	
Administrator Setting							
User List				Edit Administrato	r Pacquord		
No User I	ound			Edit Administrator Password			
			Old Passwe	ord			
			New Passw	vord			
			Confirm Pa	assword			
				Setting			

图 76: 管理员设置

5.8.9 网络服务

用户可在网络服务中使用多个连接和账户及时将日志、机器人数据和视觉图像上传至远程主机。

如需前往**网络服务**,导航至 ≡ 并单击**系统 > 网络服务**。

$\equiv$						2	≌6 0 mm/s	100 % 😁 6589	i 🖹
Network Se	ervice								
No	UNC	User	Access	Login	Log	Image	UNC		Login
							User		Logout
							Password		Show
							🗹 Auto Login		
							📃 Enable Uplo	ad Log	
							📃 Enable Uplo	ad Robot Data	
							📃 Enable Uplo	ad Vision Image	
							A	dd	Cancel

图 77: 网络服务

如需设置作为上传目标的远程主机,请遵循以下步骤。

- 在 UNC 字段中,使用统一的命名惯例输入远程主机的地址。如果需要认证,请在相应字段中 输入用户账户和密码。如需查看明文密码,请勾选显示密码。使用登录和注销测试连接。
- 2. 如果希望系统开启时自动建立连接, 勾选自动登录。
- 勾选相应的方框,选择要上传的项目,然后设置上传的时间间隔或具体时间。如果希望发生错误时仍然进行上传,勾选发生错误时。
- 4. 如果还有其他作为上传目标的远程主机,重复步骤1至步骤3。



用户可在 UNC 字段中设置连接的 FTP 协议,例如:<u>ftp://192.168.1.100:99</u>。 ● **192.168.1.100:99** 表示资源 IP 地址和端口号。

如需启动项目以上传至远程主机,请遵循以下步骤。

- 1. 导航至 ≡ 并单击**项目**。
- 2. 启动一个新项目或打开一个现有项目。
- 3. 将一个日志节点拖到工作区中, 然后单击该节点的铅笔图标。
- 在保存设备字段中,从下拉菜单中选择所需的项目,并在保存目录字段中设置作为上传目标的 目录。完成后请单击 OK。
- 5. 确保工作区内的节点已正确连接, 然后运行项目。



重要提示:

TM SSD 是使用网络服务和 TM 3DVision 上传图像的必备条件。

5.8.10 备份 / 还原

该功能允许用户备份或还原当前的 **TMflow** 版本,包括项目、TCP、机器人参数和所有其他内容。 单击**备份**按钮即可生成备份文件。用户升级 TMflow 版本后,可使用还原功能还原先前版本和文件 内容。执行还原功能时,会出现一个显示"**还原备份文件后,当前数据将被删除。是否还原备份文件?** (是/否)"的窗口。单击是或否以继续。

=	🟒 👫 0 mm/s 100 % 🧠 6589
Backup\Restore	
Backup Name Restore	Total Size: 106,565,726,208 Usable Space:89,331,040,256
	Restore

图 78: 备份 / 还原



# 重要提示:

备份文件的数量最多为5个。

5.8.11 输入 / 显示设备

5.8.11.1 弹出式键盘

勾选**启用弹出式键盘**旁的方框,然后单击右上方的键盘图标,切换为使用弹出式键盘输入字符。

≡										2	ЪЧ.	60 m	ım/s	100 %	⊕⊜ 6589	i	dı.
Input/Display Device	s																
Pop-out Keyboard Input Devices		Enabl	e Pop-	out Ké	eyboa	rd (?	D										
	ļ	i   !     q   I     Caps     Shift     CtH	e 2 w e a z	# 3 r s x	<b>\$</b> 4 d	% 5 f v	G g b Space	& 7 h n	* 8 j m	(9 9 k 4	) 0 { 1 }	- - - - - - - - - - - - - - - - - - -	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	× Backspace Delete Enter			

图 79: 弹出式键盘

5.8.11.2 输入设备(适用于 HW 3.2 及更新版本)

用户可使用该功能将**输入设备**设置为**键盘或平板电脑**或**示教器**。**示教器**的热键比**键盘或平板电** 脑多四个,分别为 Ctrl shift P(执行 / 暂停)、Ctrl shift M(手动 / 自动)、Ctrl shift [(-)和 Ctrl shift](+)。



图 80: 输入设备

# 5.8.12 自动远程模式

自动远程模式允许用户使用来自外部源的命令远程控制机器人。用户可勾选**启用自动远程模式**旁的方框,使项目分隔线右侧的远程控制器图标即准备就绪,然后勾选**启动时进入自动远程模式**或 切换至自动模式时进入自动远程模式以在下次启动后将系统设置为自动远程模式,或在切换至自 动模式时自动将系统设置为自动远程模式。

←	2	🐕 0 mm/s	100 % 👻 7E9E	B	in mark	i	abi
Auto Remote Mode							
☑ Enable Auto Remote Mode ⑦							
Enter Auto Remote Mode when Boot-up							
Enter Auto Remote Mode when switching to Auto Mode							

图 81: 自动远程模式(1/2)

项目分隔线右侧的远程控制器图标为灰色,表示自动远程模式已启用但未激活,远程控制器图标 为红色表示自动远程模式已启用并激活。如需在自动模式和自动远程模式之间切换,请确保:

- 1. 没有项目正在运行。
- 2. 在自动模式下获取机器人的控制权。
- 3. 单击远程控制器图标。



图 82: 自动远程模式(2/2)

5.8.13 硬盘空间分析

**硬盘空间分析**中以条形图显示了机器人的存储空间。当可用存储空间低于 10 GB时,用户可前往各项目(文本 /xml 文件、项目、AI 模型、日志文件、备份文件)的管理页面删除特定的数据项目, 或单击**硬盘空间分析**页面中的清理按钮,删除三天以前的日志文件。

# 6. 点和基准

6.1 概述

任何点在三维空间中的投影都是基于基准的点的位置。



图 83: 点的基准值

如需描述一个点,除 X、Y、Z 坐标位置外,还需要定义它在空间中的方向 R<sub>x</sub>、R<sub>y</sub>、R<sub>z</sub> 以描述点在空间中的姿势。



**基准**是一个定义了机器人在三维空间中的相应位置和姿势的系统。在 TM 机器人中,**基准**分为四个类别: 机器人基准、自定义基准、工具坐标和视觉基准。

本章首先将介绍**基准**的基本方向判断方法,并定义**机器人基准**的物理含义,以便用户了解机器人的**基准** 并使用控制器系统根据特定**基准**移动机器人。最后将介绍如何在不同**基准**之间进行转换,用户可通过这 种方式在绝对位置变更而相对位置不变的情况下完成工作流程,而无需对项目进行重新编程。 6.2 基准和右手定则

6.2.1 右手定则

右手定则是一种用于决定三维**基准**方向的方法。对于机器人的**基准**系统,可用右手坐标系确定 Z 轴的正方向,如图所示,右手拇指、食指、中指分别代表坐标 X 轴、Y 轴、Z 轴,三个手指相互垂直。 此外,右手规则还可用于确定三维空间中坐标轴的正向旋转方向。弯曲手指,手指指向的方向即 为坐标轴的正向旋转方向。



图 85: 右手基准

6.2.2 基准类型

机器人中定义的**基准**包括**机器人基准、自定义基准、视觉基准**和**工具坐标**,其作用各不相同。用 户可以根据这些不同的基准应用,以直观的方法在空间中完成点的规划和应用。

6.2.2.1 机器人基准

**机器人基准**也叫世界坐标系。它被定义为机器人**基准**。当机器人运行时,无论位置和姿势如何 变化,坐标初始点的方向和位置都不会受到影响。



图 86: 机器人基准

6.2.2.2 视觉基准

**视觉基准**可被进一步划分为视觉伺服定位和固定点定位。视觉伺服定位的概念是使摄像头接近物体,因此该**基准**建立于摄像头上。在固定点定位中,已知图像坐标和机器人之间的关系,使 用绝对坐标对定位对象进行计算,在对象上建立**基准**。





图 87: 伺服视觉基准建立于摄像头上

图 88: 固定点视觉基准建立于对象上

使用平行于操作平面的**基准**能够轻松构建机器人视觉,使用户能够在倾斜平面上完成装配、处 理和其他相关应用,也可以使用**视觉基准**在空间中定位机器人。

6.2.2.3 自定义基准

用户可使用**自定义基准**创建运动节点的参考**基准**。用户可微调机器人,使其移动到**基准**的原点 或 X 轴和 XY 平面上的任意点,如需创建**自定义基准**,有关详细信息,请参见 7.2 创建自定义 基准。 6.2.2.4 工具坐标

**工具坐标**用于定义机器人 **TCP** 的位置和方向。在使用**工具坐标**前,必须先定义 **TCP** 的方向和 姿势(请参见章节 8" 创建 TCP")。如果未定义 **TCP**,将使用法兰的中心点作为**基准**的原点。 在相同项目中,如果工具损坏或更换了工具,用户只需重新定义**工具坐标**即可,无需重新编制 流程。



图 89: 右手基准

6.3 点参数

机器人定义的点参数,不仅定义了每个点的位置和方向,还将调节每个点记录的**基准**和应用于其上的工具。 应用于其上的工具为 **T0** 代表**无工具**。



图 90: 点参数信息

如果用户需要在同一项目中应用不同工具,或者在不同的操作平面上执行相同操作,可将不同信息重新 分配给已创建的点。作为示例,本节介绍了**点**节点中的高级设置,此类设置可被分为**基准变换**和**工具变** 换两类,用于修改点的**基准**和应用的工具。



图 91: 点节点的移动功能

6.3.1 基准变换

**基准变换**用于将点转移至另一**基准**,同时不变更其相对于**基准**的位置和方向。本例中,坐标将被 旋转、转化,以转换至另一**基准**。在新的**基准**中,点相对于其参考**基准**的位置和方向不会变更。 在绝对位置变更的情况下,相对位置保持不变。用户可使用该功能,在不同的**基准**上完成相同的 作业。



图 92: 基准变换示意图

点 P1 记录于基准 1 上。此时,使用**基准变换**将点的参考坐标变更至新的基准一基准 2 上。该操 作不会修改原点的数据,只对该设定节点有效,修改后的节点**基准**将显示在粉色方框内。



图 93: 基准变换后的节点



重要提示:

该功能不同于**点管理器**中的以另一基准重新记录。以另一基准重新记录功能用于显示点相对于 另一**基准**的位置和方向。因此,原始点的绝对位置不会变更。



~	
NF.	
∕⊥_	

- 基准变换适用于机器人基准、视觉基准和用于运动节点的自定义基准。
- 在导入节点中现有的点后,**基准变换**或**工具变换**不会重置。
- **基准变换**或**工具变换**可用于移动至当前基准或当前工具。

#### 6.3.2 工具变换

点 P1 记录于 T1 上。此时,使用**工具变换**将应用于 P1 的工具从 T1 变更为 T2。在实际应用中, 该功能适用于工具损坏时或需要使用不同工具完成同一路径时。该功能分为两类:保持姿势和保 持路径。与基准变换相同,该操作不会修改原点位置数据,只对该设定节点有效,被修改的节点 的工具图标将显示在粉色边框内。



图 94: 工具变换后的节点

 保持姿势:如果机器人记录路径时选择的工具不正确,可使用工具变换的保持姿势功能替换 为该节点的正确的工具参数。该设置不会导致机器人的姿势和位置发生变化,也就是说,项 目运行时的轨迹将与原轨迹重合。



图 95: 使用了保持姿势的工具变换

保持路径:机器人将尝试让使用新工具记录的点与使用旧工具记录的点相同,并进一步变更机器人的姿势以符合新工具的设置。然而,受到空间或机器人机构的限制,这一点可能无法实现。



图 96: 使用了保持路径的工具变换

# 7. 创建基准

7.1 创建视觉基准

视觉基准可通过流程中的视觉节点生成,可以根据选择的方法(伺服或定点),基于目标对象或摄像头定义。

7.2 创建自定义基准

单击**项目编辑页面**上方的基准管理器。用户可使用三个点创建一个新**基准**。由于每个点的信息都被记录 在**基准**上,变更工作平面时只需重新定义三个点,即可在另一平面上实现运动,而不必重新编程。



图 97: 基准管理器

三点**基准**的中央有三个按钮。从左到右分别为**设置基准原点、设置基准 X 轴上的任意点**和**将基准设置在** X **轴正向 -Y 轴正向平面上的任意点上**。请参见 6.2 基准和右手定则以了解正确使用**基准**所需的信息。

用户可使用下方的控制器按钮启用控制器以操作机器人,或使用 FreeBot 模式将机器人拖拽到目标位置 ("点 0,0,0"、"X 轴上的点"和"表面上的点")。此时,按下对应的按钮将记录机器人在该点的当前位置。 设置完成后,按钮前面的感叹号将消失。设置全部三个点后,单击"OK"以创建基准。



图 98: 通过三个点构建基准

此处有三个按钮,代表定义基准的三个点,即**原点(0,0,0)、X轴上的点**和**表面上的点**。请参见 6.2.1 右手定则。

用户可使用下方的控制器按钮启用控制器以操作机器人,或使用 **FreeBot** 模式将机器人拖拽到目标位置("点 0,0,0"、"X 轴上的点"和"表面上的点")。此时,按下对应的按钮将记录机器人在该点的当前位置。设置完成后,按钮前面的感叹号将消失。设置全部三个点后,单击 **OK** 以创建基准。该点为 TCP 点。

# 7.3 新建基准节点

从左侧拖出**新建基准**节点。单击节点左上方的编辑后,用户可选择使用视觉基准或三个点新建基准。



图 99: 新建基准节点

7.3.1 使用多个基准新建基准

7.3.1.1 使用两个视觉基准新建基准

该功能用于使用两个**视觉基准**新建**基准**。项目运行过程中,仅当两个已更新的**视觉基准**之间的 相对距离在用户设置的容许范围内时,才能新建**基准**,否则节点将进入失败路径。

$\equiv$				2	№ 0 mm/s	100 % 😁 63B7	B	ì	ild
•		Step Run 🛛	Diagnosis Point Manager	Base Manager Controller	Variables EditBlo	k 🗾 0 RobotBa 🔻 🔳 0 NO	roo 🔻 D	visplay	1
아 Set	<b>O</b> Vision	+ Apollo	~ c	Create a new Base by two B	ases		(1 ĝj 0 <sub>1</sub>		a ·
Point O Wait for	Stop Gateway	Start	Please sel Set an acc range, the In this new Two Visio may differ	Notice elect two Vision Bases to create a cceptable tolerance. If the error g he program will run through the F ew version New Base Node, the a on Base is improved. The calculat er from which in the old version n	new Base. oes out of ail Path. Igorithm of ed result iode.				
If Voice Pallet	Pause Goto Display		Base Na Recorded Two Vi Distance	ame d on 2. Vision Base ⑦ O Three V tace between two Bases 0	ision Base ⑦				
↔ Move SubFlow Warp	Circle Metwork Path		Current d	elerance range -0.05 ~ distance is - mm et Base [] Set 2nd Base OK	1 mm		•	100%	•

图 100: 使用两个视觉基准新建基准

7.3.1.2 使用三个视觉基准新建基准

该功能用于使用三个**视觉基准**新建**基准**。第一个**视觉基准**的位置将被用作初始位置,第二个**视** 觉基准用于设置 X 轴的方向,第三个**视觉基准**用于设置基准方向。该功能仅使用位置新建基准, 因此不会受到视觉识别角度误差的影响,适用于需要角度高度稳定的情况。项目运行时,用户 可为第二个**视觉基准**和第三个**视觉基准**设置初始位置的公差范围。仅当计算出的距离在用户设 置的公差范围内时,才能新建**基准**,否则节点将进入失败路径。



图 101: 使用三个视觉基准新建基准

7.3.2 使用三个点新建基准

该功能使用三个点新建**基准**,可同时使用**视觉基准**上的点、**动态点**和一般点。以下介绍两种常见 情况:使用三个**视觉基准**上的点新建**基准**和使用三个**动态点**新建**基准**。



图 102: 使用三个点新建基准

7.3.2.1 使用三个视觉基准上的点新建基准

在无法通过视觉识别新建基准的情况下,用户可使用记录在视觉基准上的点新建基准。通过使用新建基准节点,可以启动点管理器并使用点管理器中的点。选择的第一个点用于设置基准的初始位置,选择的第二个点用于设置X轴的方向,选择的第三个点用于设置基准方向。如下图 所示,应用 P1、P2 和 P3 新建了基准。由于这些点被记录于视觉基准上,新建的基准会随视 觉基准的变更而变更。


图 103: 使用三个视觉基准上的点新建基准

7.3.2.2 使用三个动态点新建基准

该功能不使用**视觉基准**上的点,而是使用通过**触摸停止**节点构建的**动态点**新建基准。在无法通 过视觉识别新建**基准**的情况下,用户可使用通过三个**触摸停止**构建的**动态点**新建**基准**。第一个 **触摸停止**用于设置**基准**的初始位置,第二个触摸停止用于设置 X 轴的方向,第三个**触摸停止**用 于设置基准方向。



图 104: 使用三个动态点新建基准

# 8. 创建 TCP

8.1 概述

**TCP**(工具中心点)是工具与工件交互的参考点。**TCP** 包含 6 个参数: X 坐标、Y 坐标、Z 坐标、Rx 坐标、Ry 坐标和 Rz 坐标。**TCP** 附着于机器人末端,并以法兰的中心坐标为参考。

在机器人上,除了六个元素的位置和方向参考值外,还可以输入工具的重量和惯性值,以补偿运行过程 中的性能,避免将工具对机器人的影响误判为外力。可从**机器人设置页面**访问 **TCP 设置**。



图 105: TCP 的定义

8.2 TCP 设置

本节介绍了如何通过"示教"和"手动输入或选择已保存的文件"获取 TCP 的参数。



图 106: TCP 设置

#### 8.2.1 使用手动引导示教创建 TCP 参数

通过示教创建 TCP 的原理是示教机器人以不同姿势到达空间中的同一点,自动计算出 TCP 相对 于机器人末端法兰的位置。在示教过程中,可使用本公司出售的校准针组或自制的校准工具校准 空间中的固定校准点。校准次数取决于用户的操作方法和精度需求。对于 TCP,至少需要进行四 次示教。

请遵循以下步骤,通过示教创建 TCP:

1. 设置校准次数和工具的质量

<b>=</b>	2	№ 0 mm/s	100 % 🔫 6589	
TCP From teaching:			Controller	
lease input times of calibration (4–12) 4 Mass (kg): 0.0 Next				Payload   0
		Joint	Base Tool	IO Fr
		Jog Distance	Continuous	1.00 %
		Joint Angle		Direct Move
		• л	95.31	
		O J2	-6.30	
		O J3	-65.95	
		O 14	-10.59	
		0.15	94.63	
		0 15	-54.02	

图 107:设置校准次数

工具上清楚标明了 TCP 的位置。本例中,工具为**校准针组,TCP** 位于针尖上。

# 2. 将校准针固定在坚固的表面上。



图 108: 示教图示

3. 通过示教使工具末端对准校准点,然后单击画面上的记录。



图 109: 示教过程中需要变更机器人的姿势 (1/2)



图 110: 示教过程中需要变更机器人的姿势 (1/2)

- 4. 重复此操作,直到完成并显示 TCP 的数字结果和误差值。确认无误后,输入工具名称,保存文件, 并将其设置为机器人的当前工具。
- 5. 示教完成后,将显示定位结果。



为保证精度,推荐通过校准将该值降至不超过0.3。

注:



Note

#### 重要提示:

除了用户导致的人为误差和校准次数外,通过示教建立 **TCP** 的误差还与选择的示教姿势有关。 变更的关节越多、每个关节的变更幅度越大,效果越好。在各示教点之间旋转每个关节,以获得 理想校准效果。

注:

使用**校准针组**示教 **TCP** 时,可使用控制器微调移动中的机器人。仍需确保在各示教点之间旋转 了一至六个关节。

#### 6. 可保存校准结果以供将来使用。

= 1	≌6 0 mm/s	100 % 👓 6589	i 🗷
		Controller	
TCP From teaching:			Payload (kg)
Calibration Times: 0 Mass (kg): 0.0			0 Set
Press "Record" to store pose after aiming Dome		Ċ,	
TCP result (mm):	Joint	Base Tool	IO FreeBot
X(mm):         -96.69         Y(mm):         -202.48         Z(mm):         -23.53         Result (mm):         63.95	Jog Distance	Continuous V Speed	1.00 %
	Joint Angle		Direct Move
	J1	-107.62	
Please input file name to save: Save and Apply	0 12	8.58	· ·
	O J3	-72.78	•
	O J4	-30.06	
	O JS	-86.85	•
	O J6	3.65	•
	0	0	Move
	-	· ·	

图 111: 保存示教结果

#### 8.2.2 通过输入参数创建工具中心点

如果用户明确地知道相对于机器人末端法兰位置的 TCP,可手动输入坐标参数。完成输入后,单 击**保存为**以新建 TCP。如需修改 TCP 参数值,单击**打开**以从列表中选择需要修改的项目。修改完 成后,单击右下角的应用以保存变更并将该 TCP 设置为机器人当前使用的 TCP。可在该界面中管 理机器人上的所有 TCP 数据。单击**打开**以打开机器人的 TCP 列表。单击项目后的 X 以删除 TCP 数据。单击详情按钮以打开可由用户手动输入的额外工具设置。这部分能使机器人在运行过程中 更恰当地补偿工具的惯性矩和质量中心框架,对于质量和/或 TCP 偏移较大的工具尤为重要。

	÷					2	№ 0 mm/s	5 % 👻 EC1C	?	B	i	ahl.
Manua	l Input TCF	Values		Cu	rrent File:NOTOOL			$\frown$				
X(mm):	0	Y(mm):	0	Z(mm):	0		RY					
RX(deg):	0	RY(deg):	0	RZ(deg):	0		<b>F.</b>					
Mass (kg):	0											
0	_							EN C		S.		
Op	ben	Sa	ive As		Details			RZ	K			
Principal N	Noments of Iner	tia					· */ )		$\gg$			N.
lxx:	0	іуу:	0	Izz:	0					$\wedge$		
Mass cent	er frame with p	inciple axes	s w.r.t. tool fla	inge				$\square$				
								ł		L.		
X(mm):	0	Y(mm):	0	Z(mm):	0							

图 112: 手动输入 TCP 值

# 9. 运动编程

9.1 概述

本章将介绍机器人的常用运动节点及其基本功能和运动模式,同时帮助用户了解混合。



图 113: TM 机器人运动类型

• PTP(点到点):

机器人沿关节角度空间的最近路径移动到目标点

直线:
 工具以特定速度沿直线移动



#### 注:

用户可通过变量设置 PTP 和直线运动的速度。然而,由于点节点必须事先计算出运动命令, 点节点的运动可能导致轨迹混合问题。相应地,如果点节点的速度变量在其它线程中被变更, 机器人的速度将不是该变量的当前值。 为了确保点节点的运动命令中速度变量的正确性,用户需要在同一流程中添加一个等待节点或

为了确保点节点的运动命令中速度变量的正确性,用户需要在同一流程中添加一个等待节点。 在点节点之前更新速度变量。

• 航路点:

工具将根据设置的 Z 轴高度或距离的百分比进行两段式路径运动,通常用于拾取和放置应用。



#### 注:

为使运动保持平稳连续,节点中每个值的计算和设置流程都是按照编程的逻辑和顺序进行的。 计算的时机远远早于实际进行运动的时机。如果在运动节点中使用变量作为参数,用户必须在 运动节点前插入其它节点,如设置节点、网络节点或监听节点,以便为变量分配正确的值。

#### 9.2 点到点(PTP)

9.2.1 PTP 是更快的移动方式

PTP 模式通过计算各轴的角度变化确定机器人的运动,不受奇异点限制。如果机器人运动路径不 受限制,如项目的初始点,推荐选择 PTP,以确保使用各种姿势移动该点时不会出现问题。





《安全手册》中介绍了奇异点。



图 114: PTP 运动

9.2.2 PTP 运动的速度

PTP 的速度基于耗时最长的运动关节。PTP 模式可能导致 TCP 超出速度限制,特别是机械臂较 长时,应避免使用。可在 PTP 速度设置中设置速度百分比和达到最高速度的时间。



9.2.3 PTP 运动的规划

本例使用 TCP T4 将工件从 P1 移动到 P2,机器人运动路径不受限制,机器人到达 P1 后使用 P2 点节点的 PTP 设置。在这种情况下,机械臂到达 P1 后,将规划适合的移动路径以移动到 P2。



图 116: PTP 应用示例

9.2.4 PTP 智能姿势选择

默认情况下,在 PTP 运动中,系统会选择由已记录的机器人姿势决定的配置,并移动至目标点。 该功能会使系统忽略已记录的机器人姿势的配置,选择有效的配置以移动至目标。该功能适用于 视觉、点、F-点和路径。然而,该功能不适用于**移动**和 CV 点。



图 117: PTP 智能姿势选择

### 9.3 线路

9.3.1 直线的移动距离最短

两点之间直线最短。直线模式会规划一条直线作为两点之间的路径。



图 118: 直线运动的模拟

## 9.3.2 直线运动的速度

直线模式可能导致关节加速。尽量避免在靠近奇异点处加速或短距离内姿势的角度运动幅度过大。



可在直线速度设置中设置典型速度的百分比和绝对速度值。ABS 速度的可设置范围为0至 4500mm/s, ABS 达到最高速度的时间可设置为150至9999ms。勾选关联项目速度旁的方框, 可使速度与项目速度保持一致。



图 120: 关联项目速度

**典型速度**是常规应用的建议最高速度,也是机器人工具法兰中心的线速度,用于以下规格定义的 特定周期:

- 重复精度
- 最大有效载荷

如果用户想要设置更高的速度,可使用节点中的 **ABS** 设置。机器人的最大速度与机器人的姿势和 关节运动密切相关。有关工具端速度的构成,请参见规格中的最大关节速度。

#### 9.3.3 直线运动的规划

下图说明这个项目设置了两个点 P1、P2 和工具 T22。机械臂到达 P1 后,使用 P2 点节点的直线 设置,将沿直线路径移动至 P2。



图 121: 直线应用示例



#### 重要提示:

包括**点、路径、移动**和节点在内的 ABS(绝对)速度设置可用于速度与**项目速度**关联时。未单击时,机械臂将维持设置的 ABS 速度运动。速度设置超过 250mm/s 时,显示"**速度超过 250 mm/s,** 需要关联项目速度"的警告窗口将弹出并自动勾选。

9.4 两步运动(航路点)

9.4.1 航路点

两步移动时,点基准上的 Z 轴位移的一部分将保持不变。第 1 步中, XY 轴对准并就位,第 2 步 将移向 Z 轴。该模式通常用于拾取和放置应用。为了规划从第 1 步到第 2 步的运动,用户可选择 PTP 到直线或直线到直线运动。



目标点方向在工具坐标的 +Z 方向时,移动将被视为接近运动,移动顺序为从第 1 步到第 2 步;目 标点方向在工具坐标的 -Z 方向时,移动被视为离开运动,移动顺序为从第 2 步到第 1 步。 航路点运动的接近和离开由系统自动设置,标准如下:

- 对于接近运动,用户必须将目标点设置在与含起点的机器人工具坐标的 Z 轴相同的方向上。
- 对于离开运动,用户必须将目标点设置在与含起点的机器人工具坐标的 Z 轴相反的方向上。



图 123: 航路点设置

用户可通过滑块或相应字段设置**百分比**值,或通过相应字段以 mm 为单位设置**距离**值以保持高度。 此外,用户还可使用 Var 按钮将值设置为变量。用于百分比值的变量如果大于 100,系统将使用 100 作为百分比值。用于百分比值的变量如果小于 0,系统将使用 0 作为百分比值。变量的数据类 型必须为整型。

#### 9.4.2 航路点移动的规划

下图的示例说明,如果要拾取的工件周围有障碍物,需要格外小心以避免碰撞。在该项目中,创 建了点 P1,设置为航路点运动模式,在到达 P1 点之前保持 Z 轴高度不变,然后向下移动拾取工件, 以防止发生碰撞。



9.5 混合

9.5.1 移动的混合

在规划轨迹的过程中,机器人不会完全通过每个编程的点,这样做的优点是减少机器人刹车次数、 减少磨损、缩短节拍时间。如下图所示,规划了从 P1 到 P3 的运动,而 P2 不必正好处于路径上。 在这种情况下,可在 P2 点设置**混合**。



9.5.2 混合的速度变化图

如下图所示,混合可缩短节拍时间。



图 126: 混合的速度变化图

9.5.3 设置混合百分比

用户可单击按百分比设置直线、PTP 和圆动作模式下的混合百分比。





图 127: 设置混合百分比或按半径设置混合

9.5.4 按半径设置混合

在直线模式下,用户可单击按半径以按半径设置混合。直线模式是点节点中常用的运动模式。有关 详细信息,请参见本手册中相应标题的章节。



#### 重要提示:

如下表所示,混合能使机器人更加平稳地运行,但通过直线运动设置**混合**半径后,将无法使用圆 和 PTP 的混合。

P2		DLine	线	路	ртр	<b>蔚</b> 改占	周	七舟	收尔	
P1		FLIIIG	%	半径	FIF	加哈忌	四	兀盛	ᆆᅚ	
PLine		0								
從敗	%		0	0	0	$\times$	0	0	0	
纹焰	半径		0	0	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	0	
PTP			0	$\times$	0	$\times$	0	0	0	
航路点			0	0	0	$\times$	0	0	0	
圆			0	0	0	$\times$	0	0	0	
托	托盘		0	0	0	$\times$	0	-	0	
路	径		$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	
注音.										

注恴

混合可用于 IF 节点的插入,不可用于插入等待节点的插入和监听节点的连接。 •

在移动时设置 DO 不可用于移动混合和返回上一个子流程。

表 7: 有效的混合设置(从 P1 移动到 P2)

9.6 运动节点

运动节点的有效载荷支持使用变量作为输入。可以使用数据类型为整型、浮点型或双精度型的变量。该 功能适用于**点、托盘、移动、圆、路径、F-点、遵从、触摸停止**和**力控**。



图 128: 运动节点支持使用变量作为输入

用户还可以通过事先选择要调整的节点并单击**编辑块**菜单中对应的按钮批量调整速度、有效载荷、混合 设置以及运动节点的精确定位选项。该功能适用于**视觉**(PTP、直线)、**点**(PTP、直线、航路点)、 **托盘**(PTP、直线、航路点)、移动(PTP、直线、关节)、圆(直线)、F-点(PTP、直线、航路点)、 CV点(直线)、CV圆(直线)和路径(PTP、直线、Pline、%),不适用于触摸停止、遵从和智能插入。

=					2	월6 0 mm/s	100 %	⊕्र 6589	i		
						EditBlock 📃 C	RobotBa 🔻	T 0 NOTOO 🔻			
લ્ગ		+ Apollo				Edit Block	-	ŽI ŽI	◎₁ < >	•	
Set	Vision					Paste (Ctrl + V)			1	ġĺ	
38						A Second Adjust	_			- <u>_</u>	
Point	Stop		100%			Payload	Speed A	ABS			
()	660		P6			Blending	5 !	50			
wait for	Galeway =		•			Delete		um/s			
↓ If	Pause	6	_•								
<b>~3</b>	$\rightarrow$		P7								
Voice	Goto		Ť								
		(									
Pallet	Display										
↔ Move	() Circle		ĺ	SET1							100%
1. IOVE											
SubFlow	Network										P6
F	2								100%		
Warp	Path	*			m				11070	-	

图 129: 节点上的速度调整和速度指示灯。

#### 9.6.1 点节点

用户可在节点右侧查看点节点的运动类型,如图所示。运动类型的 🔄 图标代表 PTP, 📐 图标代 表直线, 🚺 图标代表航路点。



图 130: 点节点

#### 9.6.1.1 生成点节点的方法

在 TMflow 中, 目前有两种生成点的方法。生成的点将被输入到点管理器的列表中。

- 1. 从节点菜单中拖出一个点节点到项目编辑区域以新增点。
- 2. 单击端接模块上的点以新增点。

9.6.1.2 点节点设置

点节点可被设置为运动模式、**混合、基准变换**或**工具变换**。机器人将根据上述设置决定采用哪 种模式移动到该点。



图 131: 点节点设置

- 运动模式设置:设置运动类型。如果选择 PTP,用户可将目标类型设置为笛卡尔坐标, 让机器人根据其笛卡尔坐标移动到目标点,或设置为关节角度让机器人根据其关节角度 移动。
- **点管理**:可从现有的点中选择或打开**点管理器**
- 混合设置:设置混合类型
- 高级设置:基准变换 / 工具变换
- 有效载荷:机器人末端的载荷设置
- 精确定位:是否精确地移动至点



#### 重要提示:

如果未选择**精确定位**,机械臂将不会在**精确点**停下,而是直接继续运行下一条命令。如果选择**精 确定位**,机械臂将在**精确点**处等待所有轴上的运动稳定下来,然后再继续运行下一条命令。 9.6.2 F- 点节点

该节点可对现有的点的 X、Y、Z 轴进行 ±10mm 的微调,对 Rx、Ry、Rz 进行 ±5° 的微调。项 目运行过程中,也可在**查看**页面中修正 F- 点变量。此外,由于在项目运行过程中输入变量微调点 并非安全操作,该界面上设计了登录密码保护。适当地设置并使用该设置。



图 132: F- 点节点



图 133: F- 点节点设置



≡	2	\$% 0 mm/s 100 % ⊕; 6589 i ⊫
Display Board IO Simulator Status Force Sensor		TMflow.prog
O	Output 1 -3000mm + (() + 1000mm -3000mm + (() + 1000mm Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0 Norma(0) Norma(0 Norma(0)	Input End
Job Start Time Job Name Job Execution Time (ms) 0 Vision IO List Status	202 Bun	

图 134: 在项目运行过程中调整 F- 点参数

9.6.3 移动节点

用户可在该节点中设置基准的 X、Y、Z、RX、RY、RZ 或六条轴的角度 J1~J6 的数值,以确定机 器人的移动距离 / 角度,然后从当前位置开始进行相对运动。

$\equiv$						2	№ 0 mm/s	100 % 👓 6589	i	lk.
5		<b>€</b> 1 (*	Step Run Diagnosis	Point Manager	Base Manager Co	ontroller Variables	EditBlock	. 0 RobotBa 🔻 🔳 T 0 NOTOO 🔻	Display	
Set	کے Vision	+ 123	Thread 1		Move		×		< >	
22				Node Name		Move1				Ō.
Point	Stop			Recorded on	Current Tool					
0			Start	Motion Setting			_ î			Citte
Wait for	Gateway			PTP	Line	Join	nt			
1 If	Pause			Choose Base						
<b>Voice</b>	Goto			Tool	Base		E			
				Blending						
Pallet	Display		P7	By Percentage	By Radius	No Blending				
Move	Circle									
SubFlow	Network		P8	Move Setting	0.000 mm	O Variable	-			
B	17			z 🕘	0.000 mm	O Variable		4	100%	
Warp	Path				n non dea	O Useiskla		U	8	

图 135: 移动节点设置

- 可设置关节角度以确定机器人的相对运动
- 可设置相对运动的距离和角度
- 可使用变量代替设置的相对运动距离

如需在该节点中选择一个基准:

- 1. 单击该节点上的铅笔图标。
- 2. 单击**工具**或选择基准下面的当前基准。
- 3. 出现列表提示时,选择一个项目并单击 OK。
- 9.6.3.1 移动节点的规划

如下图所示,用户可使用移动节点拾取堆叠起来的物体。通过使用变量使每个周期的Z值递增5cm,可在四个周期内移动四个物体。



9.6.4 圆节点

9.6.4.1 圆节点设置

圆节点可规划通过点 P2(通过点)和终点 P3 的路径,并以 P1(当前位置)为路径起点规划 弧形移动。



图 137: 圆节点使用由三个点确定的圆规划弧形路径

$\equiv$								2	≌⊛ 0 m	ım/s	100 % 😁 63B7		i	di
<b>F</b>	6			Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables	EditBlo	ck 🗾 0 RobotBa 🔻 T 11 :	ichunk 🔻	Display	
) Set	<b>O</b> Vision	+	111				Cir	cle	)	<		ăi 21	0 <sub>1</sub> <	
28					0	Node Name		Circle	21					ē
Point	Stop =					Recorded on	can't find TC	P data						-
$\odot$	8			Start		Please teach 2 p	points to constru	ict this circle		Â				CHE
Wait for	Gateway			-		Get a Pass Poi	int En	t an I Point						
Ţ. If	Pause									-8				
<b>Voice</b>	Goto			Step1_Import _File	<u>p</u>	Speed Settings Speed				Б				
						Blending				1				
Pallet	Display					By Percentage	No Blend	ling						
Move	Circle					Charles California			0	-11				
SubFlow	Network					Reach End Poir	nt Target Ce Angle	ntral	G					
B	2					Advanced Setti	ngs					0	100%	
Warp	Path					Base S	hift	То	ol Shift					

图 138: 圆节点设置

如需使用圆节点:

- **步骤1** 在添加圆节点之前,先创建一个起点。
- **步骤2** 在圆节点中设置通过点和终点。
- 步骤3 使用角度定义路径的弧形长度。
- 步骤4 配置速度设置。

9.6.4.2 到达终点

用户可在由三个点确定的圆上定义路径的弧形长度,然后机器人将从 P1 起点出发,途经 P2 移动至 P3 终点。选择保持旋转使机器人在不变更姿势的情况下沿轨迹移动。相反地,选择线 性插补使机器人在沿轨迹移动的同时变更姿势,如下图所示。



9.6.4.3 目标圆心角

使用角度和由三个点确定的圆定义路径弧形,使机器人沿圆心角为目标圆心角的弧形移动。该 角度可以是一个整型变量。沿轨迹经过 P1 后,机器人的姿势将保持不变。



图 140:角度设置为 270°时的圆周运动状态

9.6.5 路径节点

该节点可读取并运行 .Path 路径文件,并控制机器人按 .Path 文件中的路径移动。

9.6.5.1 路径和 PLine

路径文件是点的集合,可由与 TM Plug&Play 配套的即插即用型第三方 CAD 转 Path 软件生成。 PLine 是路径文件的一种特殊运动模式,其混合设置与直线不同,能够让机器人在密集的点之 间平滑移动。





混合百分比 = R / A 与 B 之间的距离

图 141: PLine 混合关系图

9.6.5.2 路径节点设置

- 路径文件: 从导入的路径文件或值为路径文件名称的字符串变量中选择要运行的路径。
- 速度:设置运行路径时的速度百分比。同时应用至第一个点。用户也可以勾选关联项目
   速度前面的方框,使节点速度与项目速度保持一致。
- 数据类型:对于变速或停止运动,选择时间;对于速度不变的运动,选择位置。
- 方向:选择要沿路径前进还是后退。
- 第一个点的运动设置:在初始点设置中,仅当路径中的第一个点为 PLine 时,才能选择 PLine 模式,且速度设置为 ABS。如果选择 PTP,用户可将目标类型设置为笛卡尔坐标, 让机器人根据其笛卡尔坐标移动到目标点,或设置为关节角度让机器人根据其关节角度 移动。
- 路径管理
  - 路径属性: 路径属性显示了路径的工具和基准。用户也可在此菜单中保存新的路径 文件并变更基准。
  - 路径任务:路径上的点的 IO 设置

注:

在**路径任务**中选择点时,目标点的次序为显示的参数值加 1。例如,显示的参数值为 0 代 表路径中的第一个点。

- **高级设置**:基准变换 / 工具变换
  - 将有效载荷改为:在配备了有效载荷的情况下,以千克为单位设置机器人末端设备 的重量。
  - 精确定位:是否精确地移动至点



图 142: 路径节点设置

#### 9.6.5.3 路径文件的导入和导出

有关路径文件的导入 / 导出,请参见 5.8.6 导入 / 导出。导入路径文件时,同时导入基准和工具,并在流程的基准和工具列表中为它们设置相同的名称(即 Path1\_Base、Path1\_Tool)。 路径文件导入仅适用于用户指定的项目,如果缺少基准和工具的信息,则预设为机器人基准和 无工具。用户也可以使用由路径生成生成的路径文件。有关详细信息,请参见 5.6.3.10 路径生成。

9.6.6 托盘节点

在此节点中,可设置三点坐标以及行数和列数,以控制机器人在行和列之间的运动。共有两种模式, 适用于常规显示应用,如托盘放置应用。

- 托盘模式:设置托盘模式为从左或右逐行进行,换行或不换行。
- 通过三个点建立托盘:第一个点为第一行的起点,同时决定了机器人的姿势。第二个点是第 一行的终点,第三个点是最后一行的终点。
- 行数和列数:定义行数和列数。



图 143:托盘节点 (1/2)

$\equiv$				👤 🐕 0 mm/s 100 % 😋 [6387] 📲	
•			Step Run Diagno	s Point Manager Base Manager Controller Variables 🛛 EditBlock 📃 0 RobotBa 🔻 🧵 11 Schunk 🔻	Display
Set	دمه Vision	* 11		Pallet X ÅL ÅL	
Point	Stop =			Recorded on RobotBase 🛃 T11	
() Wait for	Gateway		Start	•î\$ _\$↓	CII
Ş→ If	Pause		Storel Import	Correlate to variable (Int) V Pallet1Row Pallet1Column	
Voice	Goto		File	PalletIHeight	
Dellet	Dimlan			Advanced Settings	
+ Panet				Base Shift Tool Shift	
Move	Circle			Change 0 kg Var	
SubFlow	Network			Precise positioning	
Warp	Path			OK Delete this node	100% -

图 144:托盘节点 (2/2)









图 145:托盘模式

- 层数和每层的厚度:设置层数和每层的高度
- 托盘方向:从下至上或从上至下
- 托盘将自动生成一组变量,包括行数、列数和层数,并与托盘的移动位置相关联

### 注:

- 用户可使用关联至变量功能关联行和列与变量。被分配到行和列的变量可用于控制或显示要对托盘中的哪个槽位执行操作。目标行、列和层的次序为它们关联的变量的值加1。
   例如,目标行是第三行,则其关联的变量的值为2。
- 2. 不按所选模式的顺序对点进行示教可能会导致 Z 轴反转。



Note

#### 重要提示:

**托盘**需要与循环并用,以便移动至**托盘**的下一个位置。

9.6.7 监听节点

可在监听节点中建立套接字服务器,并将其与外部设备连接,根据定义的协议进行通信。**表达式** 编辑器中的所有可用函数均可在**监听**节点中执行。



图 146: 监听节点

发送消息:进入此节点时,其将发送一条消息

打印日志: 启用通信日志(显示在右侧)

**连接超时**:进入此节点后,如果未在连接超时时间(单位为 ms)内建立连接,其将超时。如果连 接超时时间 <= 0,则不会超时

**数据超时**:连接时,如果在数据超时时间(单位为 ms)内没有通信数据包到达,就会超时。如果 数据超时时间 <= 0,则不会超时

套接字服务器将在项目开始运行后建立,在项目停止后关闭。套接字服务器成功建立后,右侧的 通知日志窗口中将显示 IP 和端口。

IP 人机界面→系统→网络→ IP 地址

端口 5890

过程进入监听节点后将停留在监听节点,直到其触发且满足退出条件后才会离开。

- 通过:执行 ScriptExit() 或项目停止
- 失败: 1. 连接超时
  - 2. 数据超时
  - 3. 流程过程在套接字服务器成功建立前进入监听节点

监听节点收到的命令将依次执行。如果命令无效,将返回一条带有发生错误的行的编号的错误消息。 如果命令有效,则其将被执行。

命令可被分为两类。第一类命令可在实例中完成,如分配变量值。第二类命令需要依次执行,如 运动命令和分配 IO 值。第二类命令将被置于队列中依序执行。有关命令和通信格式的细节,请参 见《表达式编辑器和监听节点手册》。

# 10. 逻辑编程

10.1 概述

本章将介绍 TMflow 编程中常用的逻辑节点,讲解其基本特点和使用方法,帮助用户了解如何让机器人 理解说明和命令并决定接下来的动作。在逻辑编程领域,最重要的是变量的应用。TMflow 中的变量主要 分为两类:全局变量和局部变量,因此,本章首先将介绍变量并讲解如何分配变量。然后是基本的讲解 和示例,说明了逻辑节点是如何与这些变量配对的。

#### 10.2 变量系统

10.2.1 局部变量

**局部变量**只能在单个项目中被调用,其有效范围仅限于创建了这些变量的项目中。通过 **TMflow** 界 面顶部的变量选项卡创建变量。在此页面中,可声明单个变量或数组变量并为其赋值。**TMflow** 提 供六种类型的变量:整型、浮点型、字符串、双精度型、布尔值和字节,以对应不同的数据格式。 变量的含义如下表所示。在未被赋值的情况下,字符串变量的初始值为空值,其它类型变量默认 为 0。新增的局部变量将出现在项目的变量系统中,以 "var\_"开头,代表变量系统中的局部变量。 用户可以使用下拉菜单过滤列表中可用的变量,并通过字母升序、字母降序和时间顺序按钮对列 表中的变量进行排序。单击**批量删除**按钮以选择多个要删除的变量。感叹号表示未用于流程中。



图 147: 变量系统

类型	类型描述	保存的数据
字符串	字符串	由字符组成的结构,如"TMflow" (必须添加双引号将字符串括起来)
整型		$-2^{31} \sim 2^{31} - 1$
浮点型	浮点数(十进制)	10 <sup>-37</sup> ~10 <sup>38</sup> (6~7 位有效数字)
双精度型	双精度浮点数	10 <sup>-307</sup> ~10 <sup>308</sup> (15~16 位有效数字)
布尔值	布尔值	真、假
字节	字节	$-2^7 \sim 2^7 - 1$

表 8: 变量数据类型

单击新增的变量后,可声明变量。例如,可声明整型变量 TM\_Robot=0。

如需编辑变量或数组,选择要编辑的项目并单击铅笔图标。无法编辑变量或数组的数据类型和数 组的数组大小。用户只能编辑名称以 var\_ 开头的变量和数组。



**重要提示:** 数组中第一个元素的编号是 0。 10.2.1.1 全局变量

可通过单击机器人设置中的全局变量访问全局变量。

可在不同项目中访问或变更全局变量值。

≡	2	≌8 0 mm/s	100 % 🔫 6589	ì	dd
Global Variable Setting					
Variable			Initial Value		
Array		Туре	int 🔻		
		Name			
		Value			
			Add		
Save					

图 148: 全局变量设置

如下图所示,声明了整型**全局变量** a。新增的**全局变量**将出现在项目的变量列表中,表示为以 "g\_"开头的**全局变量**。

	≡			2	路0 mm/s	100 % 😋 6589	ili)
	Global Variable Setting						
	Variable	int g_a	= 66			Initial Value	
	Array				Туре	int 🔻	
Start					Name		
					Value		
V SET1						Add	
<i>P6</i>							
	Save						
P7							

图 149: 项目运行后的全局变量

例如,如果用户创建了一个名为"a"的全局变量,则在 TMflow 中其将显示为"g\_a",表明 这是一个全局变量。全局变量"g\_a"的默认值为 0。如果每次执行设置节点时都使"g\_a"的 值增加 1,则项目运行 66 次后, "g\_a"的值将为 66。此时,所有访问"g\_a"的其它项目都 会得到该变量的值 66。



**重要提示: 全局变量**在系统关闭时不会被重新初始化。它们的值将保持不变。

### 10.3 逻辑节点



**注:** 由于系统的 I/O 状态刷新率有限,安全 I/O 状态的读取主要用于监控。不推荐在涉及安全 I/O 状态的逻辑节点(如 If 节点、门道节点)中使用条件性语句,否则项目可能无法如用户预期执行。

#### 10.3.1 开始节点

用户可在该节点中查看并设置当前项目的初始状态,如手动模式下的初始项目运行速度(手动模 式下的初始项目运行速度默认固定为5%)。另外,用户还可在项目开始时重置 DO 和 AO 的状态, 以便在项目开始前初始化 DO 和 AO。勾选**启用连续运动**,以防止 IO 写入中断机器人沿着点的路 径的移动,实现顺利移动。**启用连续运动**默认为未勾选。勾选**启用忙碌循环优化**,以避免忙碌循 环导致集中使用 CPU。



#### 注:

执行的线程超过 20 个时,系统将过载。即使勾选了启用忙碌循环优化,负载也不会减少。

#### 10.3.2 设置节点

该节点可用于设置 IO 的状态和变更变量的类型和值。通过该节点时,该节点中的所有参数将变为 设置的结果。



#### 图 150:设置节点

在变量的应用中,设置节点可用于变量的加减,关联 IF 节点以选择路径,或中断项目的无限路径。 如下图所示,设置整型变量 count=0。每次通过设置节点时, count 的值都会递增 1。用户可使用 显示展示项目的运行次数。



图 151: 变量 Count

语法	含义
a+=b	a=a+b
a-=b	a=a-b
a * =b	a=a * b
a/=b	a=a/b
a=b	将 a 的值指定为 b

表 9: 设置语法列表



#### 注:

流程中的点、基准、TCP、V点、IO、机器人和 FT 传感器现已参数化,用户可将变量作为参数写入对象,并从参数中读取其类型、名称 /ID 和属性以用于计算或应用。有关更多详细信息,请参见《表达式编辑器和监听节点手册》。

	6 6		Step Run Diagnosis	Point Manager	Base Manager Controller	<b>L</b> Variables	Bill 0 mm/	S 100 % ▲. 0 RobotBa ▼	€ 6589	Display	
) Set	کې Vision	+ 123	Thread_1 FTSub	$\leftarrow$	Expression Editor				ži 21	0 <u>1</u> <	
Point	Stop						×				
() Wait for	Gateway		Start	Normal Parameter	Modbus	Robot	- 88				CII
Ç→ If	Pause				Point Base		h				
<b>Voice</b>	Goto		P6		TCP VPoint		Insert1	and a second sec			
Pallet	Display				Robot FTSensor	Insert					
↔ Move	Circle										
SubFlow	Network		P8								
Warp	Path				ок				Đ	100%	0

图 152: 表达式编辑器参数 (1/2)

# 注:

Note

- 参数化对象和用户定义的变量的使用方式相同。参数化对象无需声明即可用于通过项目操 作语法获取或修改点数据,以使机器人更加灵活地运动。表达式分为三部分:项目、索引 和属性。
- 2. 在基准参数中添加基准索引,用于选择基准,例如: Base["(基准名称)",(基准索引)]. value[]。如果没有给基准索引分配编号,则默认值为0。
- 3. 写入基准参数的语法与上述的语法相同。仅有值是可写入的,其它属性均为只读。

如果**表达式编辑器**中有多个等式,用户可单击要移动的等式,并使用三角形在流程序列中上下移 动等式。



图 153: 表达式编辑器参数 (2/2)

可在下方的方框中选择现有变量并将其用于计算。

$\equiv$									2	≌0 m	m/s	100 %	⊕⊜ 6589	ì	alt.
<b>F</b>		+	n <b>r</b> +	Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables	EditBlock	<i>æ</i> , 1	0 RobotBa 🔻	T 0 NOTOO 🔻	Display	
입] Set	<b>Vision</b>		123	Thread 1	1	$\leftarrow$	Add Exp	pression						×	
<b>P</b> oint	Stop					1				×					
<b>O</b> Wait for	Gateway			<u> </u>		Normal	Mod	lbus	Robot	- 8					CLE
Ŷ	11					Variable	int/var_counter	s .	Insert						
" ~	Pause			P6	<u>ju</u>	Function	Byte_ToInt16()		<ul> <li>Insert</li> </ul>						
Voice	Goto				_	Math	abs()		<ul> <li>Insert</li> </ul>						
Pallet	Display				<u>j</u>	Boolean Value	true		Insert						
+ Move	Circle					Reserved	newline		Insert						
SubFlow	Network														
Warp.	V Path	<b>.</b> 2 Fe					0	к					G	100%	0

图 154: 添加表达式

**设置**节点还可用于设置**模拟 IO**,如在通过**设置**节点时启用**模拟 IO**并向外部设备输出特定电压, 直到另一节点停止输出电压。



图 155: 模拟 I/O 设置

10.3.3 IF 节点

实际操作机器人时,许多因素可能导致各种状况。例如,各种功能节点上均可能发生作业失败、 作业成功和通信错误。这些结果将返回相应的变量值。用户可使用 IF 节点根据不同变量处理这些 状况。IF 节点可用于判断或比较 IO 的状态和变量的状态,并判断遵从状态,根据是否满足判断条 件选择采用是或否的路径。单击**节点名称**旁的字段以变更节点名称。



图 156: IF 节点

运算符	描述
<	小于
>	大于
==	等于
<=	不大于
>=	不小于
!=	不等于

表 10: If 判断运算符
在停止标准的判断中,如下图所示,使用了从本项目中的结果中得到的变量以编程以下流程。



图 157: IF 节点停止标准设置

10.3.4 等待节点

等待节点的主要功能为保持项目,并在满足设置的条件后继续运行。该节点可被设置为根据 IO、 时间、变量和其它条件判断是否恢复运行。

10.3.5 门道节点

**门道**节点是一个条件判断公式,与 IF 节点类似。**门道**节点不会输出是或否(IF 节点),而是有相 应数量的称为**情况**的子节点。项目流程到达**门道**节点时,将根据**情况设置**中的列表,以从上到下 的顺序判断**情况**。用户可使用上下箭头重新对情况进行排序。任何条件得到满足时,项目流程将 从该**情况**子节点的输出继续,跳过剩余的**情况**判断。



图 158: 判断五个条件的门道节点

如上图所示,有四个带有条件的**情况**(和一个**默认情况**),等同于使用了四个 IF 节点,如下图所示。 从简洁性的视角来看,**门道**节点能够简化布局,提升流程的可见性。



图 159: 判断四个条件的 IF 节点

# Note

注:

如果所有条件均不匹配,项目流程将在**门道**节点陷入死锁。因此,有必要设置默认情况,以 便项目流程能够继续进行。可通过不为最后一个情况子节点设置任何条件来实现这一点

10.3.6 M- 决定节点

**M- 决定**节点有相应数量的称为**情况**的子节点,与**门道**节点类似。项目流程到达 **M- 决定**节点时, 流程将暂停并提示用户决定**情况**条件。决定后,项目流程将从该**情况**子节点的输出继续。



#### 注:

•

- 流程到达 M- 决定节点时: 1. 用户无法变更项目速度。
- 出现消息框,提示用户在查看页面中做出决定,且只有拥有系统控制权的用户才能 做出决定。
- M-决定节点适用于主项目流程、子流程和线程。

10.4 流程

10.4.1 流程节点

流程节点主要分为四个大类:暂停、停止、前往和跳转。暂停节点的功能与机器人操纵杆上的暂 停相同。如果项目正在运行且通过了暂停节点,项目将暂停。可使用机器人操纵杆超控暂停,使 项目继续运行。用户可在暂停节点中使用语音功能。若如此做,则到达该节点时,机器人会读出 内容。

如下图所示,**停止**节点的功能与**机器人操纵杆**上的**停止按钮**相同。如果项目正在运行且通过了**停** 止节点,项目将结束。**停止**节点后不能连接任何节点。如果流程中不存在**停止**节点,则项目不会 自动结束。在这种情况下,需要按下**机器人操纵杆**上的**停止按钮**以结束项目。



图 160: 使用停止节点结束项目

用户可使用**前往**节点在 TMflow 中无条件转移。通过该节点时,会直接转移到设置的目标节点,参 考以下图示以使用前往节点。如果满足判断公式的条件,下一步将直接转移至 P1。虽然使用连接 方式也能实现前往功能,但复杂的线路会降低流程的可读性。仅当单击前往节点时,才会以红线 显示连接路径。



图 161: 使用前往节点在流程中转移



**跳转**节点用于控制流程转移到另一个项目中并继续运行目标项目。原项目中位于跳转节点之后的 节点不会被执行。**变量、基准和工具**的参数不会被传递给另一项目。如果用户想要在两个项目间 转移**变量**,可以使用**全局变量**。如下图所示,项目的 TMflow 在运行途中经过**跳转**节点时,转移到 了另一项目中继续执行。



图 163: 使用跳转节点转移至另一项目

由于**跳转**节点适用于在项目间转移流程,在项目间跳转所需的时间取决于项目的启动和终止机制。 为了以理想效率运行**跳转**节点,请注意下列各项:

- 1. 项目运行时无警告。
- 2. 不要插入加密狗钥匙。
- 3. 在自动模式下操作。
- 4. 第二次运行后, 跳转至目标的速度会加快。



注:

用户可使用字符串变量存储项目名称,以便跳转。

10.4.2 子流程节点

流程中的节点数量增加时,项目中的某些块可能会被重复使用。如果需要修改这些重复块中的节点,可能会造成参数的不一致。此时可使用 TMflow 的子流程节点。该节点会创建一个新页面,且该页面与原页面共享**变量、工具**参数和基准。这种方法带来的模块化理念为用户简化了项目编辑流程,同时提高了流程的可读性。在编程流程时,推荐使用**子流程**简化整个流程。如图所示,在这个项目中,只需对运行相同操作的节点编程一次即可。



图 164: 子流程节点的模块化理念

可从节点菜单中拖出**子流程**节点至流程中。如果当前项目没有任何**子流程**页面,将自动新增页面。 如果当前项目已有**子流程**页面,将弹出询问框,询问是否要新建页面。此外,用户还可单击项目 编辑页面左上方的 + 新增子流程页面,并在子流程节点的选择子流程字段中连接该子流程。 如需删除该页面,单击**子流程**页面中的**开始**节点的编辑图标以删除。



图 165: 用于创建子页面的菜单



图 166: 在子流程节点中选择子流程 (1/2)

用户可单击选择子流程字段旁的 🔤,以将流程编辑页面选项卡切换至后台中所选的子流程。



图 167: 在子流程节点中选择子流程 (2/2)

10.4.3 线程

**TMflow** 提供**线程**功能,能够独立于机器人进行状态监测和数据采集。单击流程选项卡左上方弹出 的查询框以添加一个**线程**页面。



图 168: 线程

在**线程**页面中,只能将判断逻辑和显示的节点值添加至**项目编辑页面**中。在**线程**页面中,所有运动节点均不可用。线程页面有两种类型,分别为**线程**页面和**不暂停线程页面**。项目暂停时,线程 页面也会同时暂停,而**不暂停线程页面**不会暂停,因此用户仍然能在**不暂停线程页面**中读取数据 或更新变量。如需删除页面,单击子页面中的**开始**节点的**编辑**图标以删除。

## 11. 视觉节点

视觉节点提供了创建定点型、伺服型、对象型的平面的功能,以及各种 AOI 识别功能。在最复杂的情况下, 流程中显示的视觉节点的各相关图标如下图所示:右侧的基准图标代表用于记录该视觉作业的视觉节点的基 准,左侧的基准图标代表通过该视觉作业生成的基准。



图 169: 视觉节点

TM 机器人通过记录不同视觉基准上的点记录物体的相对关系。如果环境发生变化,可以通过坐标变换对机器 人进行补偿,无需对机器人的点位置重新进行示教。如下图所示,位置记录视觉基准上的点 P1 以完成拾取任务, 并在固定位置 P2 执行放置操作。

$\equiv$									2	№ 0 mm/s	100 % 😌 6589	i	)	111
Ē.	6 6	•	<b>r</b> *	Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables	EditBlock	3 vision_V V	Displ	,  t	18
) Set	Vision	+	TMvision	Start						5	2 vision_Vision_Base 3 vision_Vision_Base_ShapePattern_1		< > -	• द्रा
Point	Stop		, second	Vision_Base									9	오-1
() Wait for	Gateway	E		Pass • •	-								•	
∲ If	Pause			P1 -	ms	T								
<b>Voice</b>	Goto		IVO	Pick	Vision	Base								
Pallet	Display			P2										
↔ Move	Circle		NO	Place	1									
SubFlow	() Network		V	Count 💡										
(Barp	Path											Ð ,	0%	9

图 170: 视觉节点流程

从**视觉作业**中的列表或值为视觉作业文件名的字符串变量中选择要执行的视觉作业。部分视觉功能可以生成 **变量**,如条形码的字符串、物体数量、识别到的颜色等。以下为多物体识别功能,它能够输出发现的物体的 数量。用户可在**运动设置的直线**中勾选**关联项目速度**旁的方框,使速度与项目速度保持一致。



图 171: 视觉节点设置



#### 重要提示:

- 使用**视觉基准**时,务必从右上角的列表中选择正确的**基准**作为**当前基准**。
- 为视觉作业命名时请勿使用 var 等保留字。

有关更多详细信息,请参见《TMvision 软件手册》。

## 12. 通信和显示

#### 12.1 Modbus

Modbus 是一种主 / 从类型通信协议。用户可使用 Modbus 主站读取或写入位置、姿势和 IO 状态等参数 并将它们保存在机器人的寄存器中。用户可使用获取的参数进行编程或监控机器人的状态。TM 机器人 提供两种版本的 Modbus 协议: Modbus TCP 和 Modbus RTU,供用户从外部 Modbus 设备或机器人寄 存器获取数据。也可使用 IPC 和 PLC 等外部设备作为主站向 TM 机器人发送命令,以获取相关数据。



图 172: 机器人 Modbus 协议



**注**: 主站也叫客户端,从站也叫服务器。

#### 12.1.1 Modbus 系统硬件结构

Modbus 协议分为两个版本: Modbus TCP 和 Modbus RTU。Modbus TCP 使用 RJ45 进行通 信。控制柜上的所有以太网点,即《硬件安装手册》中标注的"LAN"端口均可使用 RJ45 进行 Modbus TCP 通信。另一方面, Modbus RTU 使用串行端口进行通信。有关上述连接方式,请参见《硬 件安装手册》中的说明,了解连接器的位置。

#### 12.1.2 Modbus 系统软件结构

12.1.2.1 设置 Modbus TCP

在 **TMflow** 设置页面中,单击**连接**以访问 **Modbus 从站**页面。用户必须确认已获得了 IP,才能 启用 Modbus TCP 功能。IP 过滤器可设置网络掩码,且必须在设置的域内与机器人通信。 12.1.2.2 设置 Modbus RTU

使用前,需要在 Modbus 从站 RTU 设置页面中与外部设备同步参数。确认参数后,即可通过 串行端口打开 Modbus RTU,让机器人与各种设备进行通信。

12.1.3 项目中 Modbus 的应用

通过 Modbus 获得的数值可用于多种应用,例如通过 Modbus 将机器人的状态写入外部设备。 TCP/RTU 设备的内部设置相同。下面将以使用 Modbus TCP 读取机器人的 X 方向坐标为例进行 说明。

内容	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 16	类型	R/W
X	04	7001~7002	1B59~1B5A	浮点型	R
Y	04	7003~7004	1B5B~1B5C	浮点型	R
Z	04	7005~7006	1B5D~1B5E	浮点型	R

表 11: Modbus 列表中的 TM 机器人坐标

首先单击 TMflow 右侧列表中的 Modbus 设备,为 TCP 设备构建相关参数。



图 173: Modbus 设备访问

添加 **TCP** 设备后,用户可手动设置 **TCP** 设备的参数,如名称、地址等相关信息,也可以从 IODD 文件中导入所谓的用户已导入的项目,并在**文本文件管理器**中检查文件。用户仍然需要手动添加 Modbus 设备和通信参数。IODD 文件只会自动创建地址(信号)设置。完成设置后,按下 **OK** 以 保存。使用 **TMflow** 获取机器人的参数,用户可以直接使用预设的本地 IP 进行操作。然后单击**编辑**, 以在该设备中添加预读取 / 写入位置。



#### 注:

- 如需导入 IODD 文件,确保文件的保存路径为
   标记为 TMROBOT 的闪存盘中的 \TM\_Export\RobotName\XmlFiles\IODD,其中
   RobotName 表示机器人的 ID。
- 如需将导入的 IODD 文件应用于 IO Link 应用:
   单击 Modbus 设备中所列项目的铅笔图标,然后单击从 IODD 导入。单击 IODD 文件
   旁的字段以选择导入的 IODD 文件,完成后,单击 OK 查看 Modbus 设备设置中的功能。



图 174: Modbus TCP 本地 IP

				2	№ 0 mm/s 100 %	S ⊕ <del>©</del> [230	5D i	
	6 6	숙 🏳 Step	Run Diagnosis Point Manager Base Manager	Controller Variables	EditBlock 🛛 🗖 0 RobotBa 🔻	T 0 NO1	00 🔻 Displa	y 🖪
엉님	•	+ Apollo	- Modbus Device's Setting		ži ĝi ⊝i <	> <b>•</b>	Node 🔻	×
Set	Vision		Device Name localhost				3	٢
Point	Stop	St	Add Setting Import fro	om IODD			Operation Space	Modbus Device
Wait for	Gateway		RI preset_Z_Position	7005				® 1/0
If	Pause	TII P	RI preset_Y_Position	7003			Set IO while Project Error	Set IO while Project Stop
<b>Voice</b>	Goto	T11 P	RI preset X_Position	7001			Ō	
Pallet	Display						Stop Watch	F/T Sensor
÷	0							•
Move	Circle						View	Serial Port
SubFlow	Network						12	
Warp	Path		ок		100%	0	Path Generate	Joint Loading

图 175: Modbus 设备设置



**重要提示:** 如果要与外部设备进行通信,必须设置外部设备的 IP 地址和相关参数。

用户可在 **Modbus 设置页面**的左下方查看 Modbus 列表,并根据列表输入 7001 作为地址,输入 浮点型作为变量类型。设置完成后,用户可编程流程,可以使用右侧的 **Modbus 设备**设置后续维护。 下面将利用这些设置编程流程,并读取机器人的当前 X 坐标位置。用户必须创建一个变量以将 X 坐标值存储到寄存器中。



#### 重要提示:

必须在此进行检查大端,即存储在最低内存地址的高位字节。



图 176: Modbus X 轴位置参数设置

本例中创建了一个浮点型变量 var\_Position\_X, 变量

var\_Position\_X 将获取机器人在 X 方向上的坐标值。使用**设置**节点将新**变量**和通过 Modbus 获取 的**变量**插入上方的文本框中,并使用**显示**节点来验证在 Modbus 地址中获取的 X 坐标值是否正确。

								2	\$% 0 mm/s	100 %	5 ⊕ <del>©</del> 23	6D   [	i) E
		<h+ +=""></h+>	Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables	EditBlock	0 RobotBa 🔻	T 0 NO	too 🔻 dis	olay 🚺
୍ଦ୍ୟା	(۵)	+ Apollo							ži	ĝį ©į <	> 🔻	Node 🔻	×
Set	Vision											12	
Point	Stop			_				1					8
(7)			Start	$\leftarrow$	Create	Variable					CEE	Operation Space	Modbus Device
Wait fo	r Gateway			Trans	l.	-							0
<b>\$</b> -			 P5	Type	int	¥						L1/0	1/0 Set 10 utility
IT Co	Pause			Name	robi	х_х						Project Error	Project Stop
Voice	Goto	T11	P6	Value	33	a						Ō	
			-8-									Stop Watch	F/T Sensor
Pallet	Display	π	P7										
Move	Circle					Y							
R.												View	Senal Port
SubFlow	v Network											12	
R.	Path									100%	0.	Path Generate	Joint Loading
warp	edui												

图 177:保存 Modbus 值变量

≡	2	₩ 0 mm/s 100 % ® 236D	
- 1	Controller Variables     Step Run Diagnosis Point Manager Base Manager Controller Variables	EditBlock 🛛 0 RobotBa 🔻 🔳 0 NOTOO	🔻 Display 🚺
() 🛷 🏳 +	Apollo	<u>₹1,21,04 &lt; &gt;</u>	Node V
Set Vision	Expression Editor Setting		ब 🐟
Point Stop	int/var_robort_x +=  modbus_read("localhost","p		
	Sta	care Sp	peration Modbus sace Device
Wait for Gateway			
If Pause		Se	at IO while Set IO while roject Error Project Stop
Voice Goto			Ö R
Pallet Display		St	op Watch F/T Sensor
+ 0			
Move Circle			View Serial Port
SubFlow Network			
Warp Path	ок	100% 😑 . <sup>Pa</sup>	ath Joint enerate Loading

图 178: 使用设置节点的获取的变量获取 Modbus 的值



图 179:显示中将显示通过 Modbus 获取的值

## Note 注: • 机器人处于手动模式时,无法对机器人操纵杆命令(执行/暂停、+、-、停止)的 Modbus 地址进行写入。 • 请使用外部设备读取最后一个错误代码的 Modbus 地址 7320~7321。 • 系统会更新相关内存地址上的所有 SI/SO 状态(适用于 HW 3.2 或更新版本)。

#### 12.2 网络

**网络设置**中的所有网络参数设置完成后,用户可使用**网络**节点,让机器人通过网络与外部设备进行通信。 建议用户将外部设备和机器人放在同一子网中。有关外部设备设置,请参见 5.6.3.12 网络设备。

Local Area Connection 2         Intel(R) Ethernet Connection 1217-LM         Get IP from DHCP:         Static IP         IP Address         192168.132.122	
Local Area Connection 2 Intel(R) Ethernet Connection I217-LM Get IP from DHCP: Static IP IP Address 192168.132.122	
Intel(R) Ethernet Connection 1217-LM O Get IP from DHCP: Static IP IP Address 192.168.132.122	
Subnet Mask 255.255.252.0 Default Gateway 192.168.132.254	
Obtain DNS server address automatically     Then the following DNS curses address:	
Preferred DNS server: 00000	
Alternate DNS server: 0.0.0.0	

图 180: 网络设置

#### 12.2.1 网络节点

可将网络节点设置为与外部设备进行通信。

如需设置网络节点,请遵循以下步骤。

- 1. 从节点菜单中拖出一个网络节点到流程编辑区域中。
- 2. 单击该节点上的铅笔图标
- 3. 在**节点名称**字段中填入所需名称。
- 4. 在选择设备旁的方框中选择要与之进行通信的设备。
  - 如需添加设备,单击添加设备。在相应字段中输入设备的名称、IP 地址和端口号,然后单击 OK。
  - 如需编辑设备,在选择设备旁的方框中选择设备并单击编辑设备。在相应字段中填写要 编辑的信息,然后单击 OK。
  - 如需删除设备,在选择设备旁的方框中选择设备并单击编辑设备,然后单击删除。
- 5. 单击着重号,为入站和出站交通选择从变量中接收或发送。
  - 如果选择从变量中接收,单击变量旁的方框,指定用于存储入站消息的变量。在最长接收数据时间旁的方框中填写接收数据所需的最长时间(单位为 ms)或单击 Var 按钮以选择要应用的变量。
  - 如果选择发送,单击文稿旁的着重号,在下方的框中编辑所需消息,或者单击铅笔图标, 在方框中添加更多表达式作为出站消息,或单击变量旁的着重号,并在框中选择一个变量, 为出站消息指定一个变量。
- 在额外闲置时间字段中填写所需时间(单位为 ms)或单击 Var 按钮和额外闲置时间旁的方框 以选择变量。
- 如果想要了解连接状态,单击连接状态旁边的方框,并从列表中指定一个变量用于存储连接状态。
- 8. 完成后请单击 OK。

注:

Not	e	

如果节点设置中没有设备,系统将报告错误并亮起红灯。

12.3 IO

TM 机器人为用户提供了数字 IO 和模拟 IO。数字 IO 控制两种状态,分别用 H 和 L (高 / 低)表示。高 代表**控制柜**的输出电压,即 24 V。如果为低,输出电压将被拉到 GND。

控制柜配备了 16 组数字 IO 和 6 组模拟 IO。用户可使用设置节点向 AO 输出特定电压 (-10 V~10 V) 以 完成实际操作中的作业。

12.3.1 用户定义的 IO

用户可使用**自我定义 IO**,通过**控制柜**上的 IO 端口,使用外部设备触发或读取**机器人操纵杆**上的 按钮。完成设置后,单击右下角的**保存**保存设置。

控制柜输入通道	含义	控制柜输出通道	含义
9	操纵杆上的 + 按钮	9	操纵杆上的 + 按钮
10	操纵杆上的 - 按钮	10	操纵杆上的 - 按钮
11	操纵杆上的手动 / 自动模式	11	操纵杆上的手动 / 自动模式 按钮
12	操纵杆上的执行按钮	12	操纵杆上的执行按钮
13	操纵杆上的停止按钮	13	操纵杆上的停止按钮
		14	系统错误指示灯
15	模拟紧急停止按钮	15	模拟紧急停止按钮

表 12: 用户定义的 IO 设置表

12.3.2 外部 IO

TM 机器人提供外部 IO 扩展功能,可通过 TM Plug &Play EtherCAT IO 扩展模块进行扩展,使用 控制器调用增加的 IO 接口端口以进行测试,并通过设置节点完成流程编程。

12.3.3 状态 IO

状态 IO 用于项目停止或出错时。IO 的状态会根据这些情况变为设置值,可从**项目功能菜单**中访问。 单击 "**设置项目错误时的 IO**" 或 "**设置项目停止时的 IO**" 图标以访问设置页面。



图 181: 状态 IO 设置 (1/2)

$\equiv$			2	№ 0 mm/s 100 %	⊕ <b>ම</b> 236D	i 🖩	
		Step F	un Diagnosis Point Manager Base Manager Controller Variables	EditBlock 🛛 🖉 0 RobotBa 🔻	T 0 NOTOO	Display	
ଫ୍ରା Set	ون Vision	+ Apollo	IO Settings while Project Stop 🛛 🗙	<u> <u>x</u>ığı 0<sub>1</sub> &lt; &gt;</u>	Nor	le 🔻	×
Point	Stop		IO Setting Mode  Keep Current  Customized			Ø (\$	2
() Wait for	Gateway	Sta	Control Box		GIE Oper Space	ation Modbus e Device	
Ç→ If	Pause				Set I Proje	D while set IO while project Sto	le
<b>Voice</b>	Goto	TIL P6	End Module		(	5	
Pallet	Display	TTI P7			Stop	Watch F/I Sensor	
↔ Move	Circle					fiew Serial Port	
SubFlow	Network		Test Output		-	3	
Warp	Path		ок	100%	Path Gene	Joint rate Loading	

图 182: 状态 IO 设置 (2/2)

#### 12.4 命令节点

对于特殊应用,如读取文件、RS232 数据和其它功能,用户可将可执行文件导入机器人,并使用命令节 点调用**影子服务器。影子服务器**应为从站,而流程中的命令节点为主站。内置的影子服务器有两个:文 件和将在下节中介绍的 TmComm。





图 183: 指令集通信

导航至 ≡ 并单击**设置 > 命令**以启用**命令列表**中的 TmComm 指令集。

Enable	Name	Description	Command	Port	Executing	Delete
	File	version 1.3.0.0, support file read, write, compare, delete		36901		×
	TmComm	version 1.0.1900, General serial port Command. Port ra		36900		×

图 184: 启用 TmComm 指令集

### 12.4.1 TmComm 指令集

TmComm 指令集可用于向 RS232 通讯终端读写字符串。

使用前,必须确保启用了指令集中的 **TmComm**。确认启用后,单击流程内的命令端口 36900,使 用命令节点向该端口发送相应的字符串或变量,然后创建一个字符串变量以接收返回的结果。

	功能	设置串行端口,以下参数分别为端口名称、波特率、奇偶校验、数据位、 停止位
ComSet	功能	ComSet = 3 9600 n 8 1 3: 设置为 Com3 9600: 波特率 [n   e   m   o   s]: 检验码, n: 无, e: 偶, M: 标记, o: 奇, s: 空格 8: 数据长度 1: 停止位
	功能	打开设置的串行端口。传输数据前必须先打开端口
ComOpen	示例	ComOpen = 3 3: 设置为 Com3
	功能	向串行端口写入数据
ComWrite	示例	ComWrite = 3 John is good boy. 3:设置为 Com3 John is good boy.:串行端口编号 3 之后的第一个非空可见字符为数据开 始命令
	功能	读取当前串行端口中的数据
ComRead	示例	ComRead = 3 3:设置为 Com3 *该命令会读取并传回编号为命令中串行端口编号的缓冲区内的所有数据。 建议先检查缓冲区内是否有足够数据可供读取,以避免读取数据后无法识 别。
	功能	获取串行端口的数据并删除开头指定的字符串
ComReadAfter	示例	ComReadAfter = 3 abc 3: 设置为 Com3 abc: 指定的字符串 * 该命令会读取并传回编号为命令中串行端口编号的缓冲区内的所有数据。 建议检查缓冲区内是否有足够数据可供读取,以避免读取数据后无法识别。
	功能	关闭串行端口
ComClose	示例	ComClose = 3 3: 设置为 Com3
	功能	检验该串行端口的缓冲区内的数据的长度
ComCheckBuffer	示例	ComCheckBuffer = 3 eq 5 3: 设置为 Com3 [eq   le   ge   lt   gt] eq: =, le: <=, ge: >=, lt: <, gt: > 5: 数据长度 检验 Com3 的缓冲区内的数据的长度是否等于 5 * 返回: [y   n]
	功能	清除串行端口中未读取的数据
ComClearBuffer	示例	ComClearBuffer = 3 3: 设置为 Com3

	功能	获取串行端口中的内容,返回位于指定地址之后的指定长度的数据
ComReadPos	示例	ComReadPos = 3 15 4 8 3: 设置为 Com3 15: 总读取长度 4: 从第 4 个字符开始返回数据(从 0 数起) 8: 指定的返回数据的长度 假设当前串行端口 3 的缓冲区内存在信息 123456789ABCDEFKKK 指令 ComReadPos = 3 15 4 8 将读取前 15 个(123456789ABCDEF)字符, 缓冲区内只剩下 KKK 三个字符。 同时,将从第 4 个字符开始返回长度为 8 个字符的数据(56789ABC)。

表 13: TmComm 指令集



图 185: 指令概要流程

本例中,将 RS-232 插入 TM 控制柜的 Com1,然后使用 RS232 与机器人进行通信。获取的值经 过数据分析处理后,结果将显示在**显示**节点上。



图 186: 使用命令节点获取 RS-232 信息

ComSet 用于设置串行端口。设置完成后,ComOpen 将再次打开设置的串行端口。为避免过载,可在该流程中使用**等待**节点或**命令**节点中的等待时间作为间隔。打开 ComOpen 后,如果没有更多的字符串需要请求数据,那么就将串行端口设置为读取,使用字符串接收。



图 187:设置并打开串行端口 (1/2)



图 188:设置并打开串行端口 (2/2)



图 189: 读取数据并作为变量接收

Delete this node

CVCirc

**()** 100%

此时,变量 var\_receive 将接收到字符串。用户可进行字符串拆解、类型转换、分析转换等,也可 根据产品规格协议将其转换为可读状态,并用作 TMflow 变量。单击命令端口旁的字段以在命令 列表中选择端口以应用。在最长接收数据时间旁的方框中填写接收数据所需的最长时间(单位为 ms)或单击 Var 按钮以选择要应用的变量。在额外闲置时间字段中填写所需时间(单位为 ms) 或单击 Var 按钮和额外闲置时间旁的方框以选择要应用的变量。

=	👤 🐴 0 m	m/s 100 % 😋 5D29 🛛 i 🖹
🖬 🛃 🖬 <table-cell-rows> P Step Run Diagnosis</table-cell-rows>	Point Manager Base Manager Controller Variables EditBloc	k 🍝 0 RobotBa 🔻 🔳 0 NOTOO 🔻 Display
+     123     Thread_1       Set     Vision	Expression Editor Setting	
Point Stop Start	+= •	
Wait for Gateway	Add	
If Pause	int var counter += 1	
Voice Goto		
Pallet Display		
Move Circle		
SubFlow Network	ок	
Warp Path		

图 190:设置节点设置

最后,使用**显示**节点将获取的值显示在画面上,使用**前往**节点持续更新该值。







注:

可通过使用 localhost IP 地址(127.0.0.1)和命令端口号(如 TmComm 命令的 36900), 使**网络**节点发挥与**命令**节点完全相同的功能。

#### 12.4.2 文件命令

用户可通过**文件命令**读取、修改或删除共享文件夹中的文件。用户可通过 RJ45 与机器人进行通信。 使用前,请确认已在**命令列表**中将其启用。确认后,使用**命令**节点向该端口发送相应的字符串或 变量,然后创建一个字符串变量以接受返回的结果,以这种理念完成流程编程。

		将 001.txt 添加到远程计算机上的文件夹中并写入 test=001
		Write = 1 1 \\169.254.158.75\file\001.txt test=001
		1: 模式,目前固定为1
		1: 写入模式, 1 为生成一个新文件并写入, 2 为写入现有文件
	功能	\\169.254.158.75\file:写入目标(IP 位置和文件夹)
写入	和	001.txt:要写入的文本文件的名称
	示例	Test=001:要写入的内容
		写入成功时将返回:\\169.254.158.75\file\001.txt
		错误时将返回的内容:
		命令长度错误:非法参数
		文件路径错误:FILEEMPTY
		删除远程计算机上的文件夹中的 001.txt
		Delete = 1 1 \\169.254.158.75\file\001.txt all
		1: 模式,目前固定为1
		1: 删除模式, 1 为删除文件, 2 为删除文件中的特定内容
		\\169.254.158.75\file:删除目标(IP 位置和文件夹)
		001.txt: 要删除的文本文件的名称
	功能	All: 常数
删除	和	示例 2:删除远程计算机上的文件夹中的 001.txt 中的 test=001
	示例	Delete = 1 2 \\169.254.158.75\file\001.txt test
		成功时将返回的内容:
		无
		错误时将返回的内容:
		命令长度错误:非法参数
		文件路径错误:FILEEMPTY
		文件中没有指定的要删除的内容:删除失败

读取         示例 1:读取远程计算机上的文件夹中的 001.txt 的内容 (示例: test=001)           Read = 1 \\169.254.158.75\file\001.txt test           1:读取变量值           \\169.254.158.75\file\001.txt test           1:读取变量值           \\169.254.158.75\file\001.txt test           1:读取变量值           \\169.254.158.75\file\001.txt test           1:读取变量值           \\169.254.158.75\file:读取目标 (IP 位置和文件夹)           001.txt:要读取的文本文件的名称           Test:要读取的内容:           变量内容,如在示例 1 中将返回 001           错误时将返回的内容:           命令长度错误:非法参数           文件路径错误:FILEEMPTY           文件中没有指定的要读取的内容: KEYWORDEMPTY           在远程计算机文件夹中搜索是否存在 001.txt           Search = 1 \\169.254.158.75\file\001.txt           定义:           1:提索文件           \\169.254.158.75\file:提索目标 (IP 位置和文件夹)           001.txt:要搜索的文本文件的名称           成功时将返回的内容:           文件存在           错误时将返回的内容:           文件存在           错误时将返回的内容:           文件存在           错误时将返回的内容:           文件存在           错误时将返回的内容:           文件存在           错误时将返回的内容:           文件存在           错误时将返回的内容:			
搜索       功能       在远程计算机文件夹中搜索是否存在 001.txt         Search = 1 \\169.254.158.75\file\001.txt         定义:       1: 搜索文件         \\169.254.158.75\file: 搜索目标(IP 位置和文件夹)         001.txt: 要搜索的文本文件的名称         成功时将返回的内容:         文件存在         错误时将返回的内容:         文件存在	读取	功能 和 示例	<ul> <li>读取</li> <li>示例 1: 读取远程计算机上的文件夹中的 001.txt 的内容(示例: test=001)</li> <li>Read = 1 \\169.254.158.75\file\001.txt test</li> <li>1: 读取变量值</li> <li>\\169.254.158.75\file: 读取目标(IP 位置和文件夹)</li> <li>001.txt: 要读取的文本文件的名称</li> <li>Test: 要读取的内容</li> <li>成功时将返回的内容:</li> <li>变量内容,如在示例 1 中将返回 001</li> <li>错误时将返回的内容:</li> <li>命令长度错误: 非法参数</li> <li>文件路径错误: FILEEMPTY</li> <li>文件中没有指定的要读取的内容: KEYWORDEMPTY</li> </ul>
	搜索	功能 和 示例	在远程计算机文件夹中搜索是否存在 001.txt Search = 1 \\169.254.158.75\file\001.txt 定义: 1: 搜索文件 \\169.254.158.75\file: 搜索目标(IP 位置和文件夹) 001.txt: 要搜索的文本文件的名称 成功时将返回的内容: 文件存在 错误时将返回的内容: 文件路径错误或文件不存在: FILEEMPTY

表 14: 文件命令

以使用写入 / 删除为例,使用**文件**命令的方法为:在命令节点中发送输入以写入指令,然后通过 新变量接收写入的返回结果。本例中添加了字符串类型变量 receive。使用 Command1 节点,在 168.254.158.74 创建一个文件名为 TM\_Robot 的文本文件。文本文件的内容为 text=001,然后在 Command2 中使用接收变量接收**文件命令**以获取 Command1 的返回值。使用显示节点在画面上 显示接收到的值。

$\equiv$									2	₩0 I	mm/s	100 % 🕬	5D29	i	alil
	66	* *	Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables	6410	uck 🔺	0 Robotfia 🔻	III e notoo 🔻	Diqlay		
<b>CA</b> Set	ک Vision	+ De	mo SubF	low_1 Sul	-		Comman	nd		×				×.	
18					Node I	Name		Command?	1						Ö.
Point	Stop				Comma	nd Port	Port:3690	0,Name:TmCc	mm						99
()	- Galance -		Sta	irt 🚽						- 1					
wait for ♀ 1f	Pauco			_	O Re	Typing	•	Send		/					
<b>3</b>			0	_0		"write = 1 1 1 test=001"	\169.254.158	1.74\TM_Robot	Lbd						
Pallet	Display				0	Variable				>					
·‡•	0				Wait Tin	×			ms V	ar					
Move	Circle									- 1					
SubFlow	Network									_					
Warp	Path					OK	l,	Delet	e this no	4			•	100%	0

图 192: 远程添加记事本并写入信息

≡				1	№ 0 mm/s	100 % 👒 5D29	i	ali l
Display Board 10	Simulator	Status	Force Sensor			۱	Mflow	.prog
	Ő	l		\\169.254.158.74\TM_Robot.txt			(X) Varia	abien
Job Start Time Job Name Job Execution Ti Vision IO List Stu TIMCam AF01	me (ms) itus	•						

图 193: 显示节点显示接收的变量

下例中,在 Command1 节点中发送删除命令,以删除一个位于 168.254.158.74、文件名为 TM\_Robot 的文本文件。



图 194: 远程删除记事本文件



**注:** 可通过使用 localhost IP 地址(127.0.0.1)和命令端口号(如 TmComm 命令的 36900),使 **网络**节点发挥与**命令**节点完全相同的功能。

12.5 日志节点

客户端可设置网络,以创建共享文件夹,并通过局域网与机器人进行通信。在项目中,可使用该节点将 设置的**变量**和字符串保存到共享文件夹中。用户可以用自己的电脑查看使用**日志**节点存储在共享文件夹 中的历史信息。如下图所示,机器人运动在主流程中被编程,而**线程**不断将其角度信息写入文本。



图 195: 使用日志节点获取当前角度

## Note

注:

用户可在日志节点的**内容**字段中输入文本或单击 Var 按钮以选择要应用的变量。变量列表中包含 变量的数据类型。



### 图 196: 日志节点设置

```
■ TMflow-2018-01-19.log
2018/1/19下午の?... Text Document
■ TMflow-2018-01-19.log - Notepad
■ TMflow-2018-01-19.log - Notepad
■ TMflow-2018 19:10:57 TMflow--ProjectStart
01/19/2018 19:10:57 TMflow--ProjectStart
01/19/2018 19:10:57 X=197.3356
01/19/2018 19:10:57 X=795.7227
01/19/2018 19:10:57 Z=795.7227
01/19/2018 19:13:30 = TM_Flow_Position
01/19/2018 19:13:30 X=327.5597
01/19/2018 19:13:30 X=327.5597
01/19/2018 19:13:30 X=559.6415
01/19/2018 19:13:48 = TM_Flow_Position
01/19/2018 19:13:48 X=229.2559
01/19/2018 19:13:48 X=259.2559
01/19/2018 19:13:48 X=259.2559
01/19/2018 19:13:48 X=644.7507
01/19/2018 19:13:48 Z=644.7507
01/19/2018 19:14:27 X=468.5652
01/19/2018 19:14:27 Y=-471.2016
01/19/2018 19:14:27 Z=588.1786
```

图 197: 节点文本示例

12.6 显示节点

**显示**节点的功能是按用户指定的格式,在画面上显示指定的变量或字符串。例如,该节点可用于显示变 量的状态、通过串行端口获取的值、机器人的参数或运行结果。此外,还可以变更**显示**区域的背景颜色 和文本颜色,用户可根据结果变更颜色,支持七种颜色:红、绿、蓝、黄、黑、白、灰。



图 198: 使用显示节点显示机器人的位置

12.7 语音节点

运行过程中通过**语音**节点时,可使用扬声器、耳机和其它设备来广播一组文字或变量。根据不同用途, 其可分为在移动的同时说话(**边说边动**)或说完再移动(**说完再动**)其语法与**显示**节点的语法相同。

$\equiv$									2	≌⊛ 0 mr	n/s	100 %	⊕ <del>©</del> 236D	ì	shi	
5	6		r*	Slep Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables	EdilBlock		0 RobotBa 🔻	🔳 з сомро 🔻	Display		
ଖ୍ଯ	•	+	rrr										ži 21		> 🔻	
Set	Vision									_						
Point	Stop						Va	ice		×						10
3	8			Start		Node Name		Voice	21	- 8					CIE	
Wait for	Gateway			-		Voice				1						
\$					1											
60	Pause		T3	P1												
Voice	Goto															
Pallet	Display			- Y												
÷	0				Voie	Speak, ther	Move	O Speak	and Move							
Move	Circle							_		_						
63						ок		C	Delete this no	de						
SubFlow	Network															
R	2												0	100%		
Warp	Path														-	

图 199: TMflow 应用中的语音节点

例如,用户可以创建一个字符串变量 Hello,并将**变量**和字符串的组合输入**语音**节点。在这种情况下,外 部广播设备将根据设置说出"Hello World"。要注意的是,如果未在 World 前面加上空格,要说的内容 就会变成"HelloWorld",这种错误将导致结果与预期结果不同。



#### 重要提示:

如果使用**边动边说**,语音将被保存到缓冲区中,仅在系统说完后才会被删除。这意味着如果在快 速循环的**线程**中使用**语音**,缓冲区尺寸将迅速增加,机器人可能会一直说个不停。

## 13. 组件

**组件**是用于机器人应用的独立软件包。对于支持 TM Plug & Play 的项目,用户在集成前无需额外编写的程序 或钻研双方的技术文档,只需在 TMflow 中直接导入软件包即可使用。将下载的组件放入标有 TMROBOT 的 U 盘根目录下名为 TM\_Export 的文件夹中。将 U 盘插入控制柜并导航至 ≡ > 系统 > 导入 / 导出以将组件导 入机器人。



注:

TM 机器人可导入 / 导出的每种类型的文件的文件路径为:**TMROBOT**:\**TM\_Export**\RobotName\ **FileType**\FileName\。 粗体路径名称必须遵循准确的、区分大小写的命名惯例,而对于其它的,用户可按照自己的意 愿命名或重命名。

≡				2	🕸 0 mm/s	100 % 😋 236D	i	III
Import Export	Select files TMflo	w	Selected files	5				
₽* Project			Component	GRIPPER_TM	IFLOW_TEST_V001_	GRIP.zip		
♦□			Component	GRIPPER_TM	IFLOW_TEST_V001_	RELEASE.zip		
🐼 тср								
Command								
아I Component								
Point Base								
Safety Space								
Var Global Variable								
Cy Path								
	• USB	USB Connection Connected	d.	Free Space:	281 MB			
	© Network			Free Space:			In	iport

图 200:选择组件

导入后,使用前必须先导航至 ≡ > **设置** > **组件**并在组件列表中激活软件包。激活后,导入的软件包将被添加 至 TMflow 左侧,用户可以通过直接将其拖动到流程中使用。

≣			2	≌6 0 mm/s	100 % 😋 236D	ì	
Component	List						
	Enable	Component Name					
		GDIPPER SCHUNK WSG V003 GDIP Commonant					
		GRIPPER SCHUNK WSG V003 RELEASE Component					
		GRIPPER SCHUNK WSG V003 SET.Component					
						Save	

图 201: 机器人设置页面组件

每个组件的设置参数各不相同。有关详细信息,请参见 16.1.2 TM 组件编辑器设置。



#### 重要提示:

某些**组件**需要使用**命令**与机器人进行通信。导入这些组件时,相应的**命令**将被添加到**命令**列表中。 确认是否已启用相应的指令集。

TMflow 为抓手型软件包提供了更简单的流程编程方法。在机器人设置页面,单击**抓手按钮**以设置通过端 接模块上的**抓手按钮**触发的作业。其原理是按下**抓手按钮**时,向流程中添加一组**组件**并执行一次,然后 依次使用两个**组件**(切记有些抓手仅适用于与**设置组件**一起执行)。在实际应用中,机器人使用**释放按** 钮和端接模块上的按钮,记录抓手和点,以在无需 TMflow 控制的情况下完成流程编程。

	î
$\rightarrow$	👤 🧏 0 mm/s 100 % 😌 236D 👔 🔳
End Button	
Gripper Button	Gripper Button
Vision Button	General Gipper Output
	Grip Release
	O Using Customized Component

图 202: 抓手按钮设置页面

有关制作组件,请参见 16. TM 组件编辑器。

## 14. 与力相关的节点



注:

用户可在与力相关的节点中根据参考坐标设置机器人操作的目标力。然而,F/T 图和参数化对 象的读数是由 F/T 传感器感测到的关于节点中参考坐标的力。根据作用力和反作用力的规律, 传感器的读数将等于机器人操作的目标力的相反数。

#### 14.1 遵从节点

**遵从**节点可用于设置机器人沿单轴移动的力限制。该设置可用于碰撞测试、物体装配和物体搜索等各种 应用。用户可以根据**工具**或**基准**确定机器人的运动方向。



图 203: 遵从节点

- 选择基准:选择工具或当前基准,然后单击 OK 让机器人相应地移动
- 遵从设置:选择单轴以定义方向(轴)、距离、目标力/扭矩、遵从速度,选择示教以使用
   手动示教方法,或选择高级定义适用于遵从方向的力/扭矩、距离限制和目标速度。

~	<u></u>
	ATT
	30

方向:	X、Y、Z、Rx、Ry、Rz								
	对于(X、Y、Z),参数的单位为(mm、N、mm/s)								
	对于(Rx、Ry、R	z),参数的单位为(°、	mNm、°/s)						
力限制:	30~150N	扭矩限制:	5000~15000 mNm						
线速度限制:	30~100 m/s	角速度限制:	30~180°/s						

- ▶ 停止标准:
  - **超时**:如果在运行作业前或作业运行期间达到设置的时间,该节点将被释放
  - 阻力:感测到阻力时,机器人末端的速度接近0,然后释放该节点
  - 数字输入:设置一个数字输入信号,一旦特定的 DI 被触发,就释放该节点
  - DI 检测行程百分比:适用于单轴和示教。在单轴中沿移动距离检测 DI。如果检测到的 DI 低于行程百分比,则停止并输出变量错误(6)。如果检测到的 DI 高于行程百分比,则停 止并输出变量 IO 已触发(4)。
  - 模拟输入:设置一个模拟输入信号,检出该信号时释放该节点
- 其它

#### ■ 输出变量:

可使用一个整型变量显示遵从结果,意味着首先触发了哪条标准,应包含以下可能性:

- 2: 超时
- 3: 达到距离
- 4: 行程百分比后数字输入(或模拟输入)已触发
- 5: 阻力
- 6: 错误(包括 TCP 速度超过限制、DI 触发时机不正确等)
- 14: 超速
- 将有效载荷改为:如果存在任何有效载荷,定义 TCP 上的有效载荷
- 停止时的遵从持续时间:设置在力控和位置控制之间切换的时长。该值默认为 200,可设置为 0~1000 之间的整数或设置为变量。
- **非目标运动方向上的阻力**:减少机器人的振动。对于会对机器人 TCP 产生巨大反作用力 的应用,请设置为**高阻力**。
- 测试:测试性能。按下该按钮时,机器人实际会以项目速度的 3% 开始运动。

该节点的遵从设置包括:**单轴、示教**和**高级**。有关单轴,请参见本节中的示例说明。对于示教,遵从节 点可选用直线方向或旋转方向进行示教。用户可使用两个示教点进行相对运动,以完成装配、碰撞等作业。 相关参数设置完成后,用户可指定运动模式下的运动速度和其它附加停止条件,以避免工具受损。在遵 **从**模式下,安全设置仍然生效。
						2	🐝 0 mm/s	100 %	⊕ <b>⊋</b> 236D	i	ald.
<b>F</b>	<b>1</b>		Step Run Diagno	sis Point Manager Base M	anager Controller	Variables	EditBlock 🗾	0 RobotBa 🔻	🔳 з сомро 🔻	Display	1
କ୍ଷା	•	+ m			Teach				ži ĝi	©↓ <	> 🔻
Set	Vision										
19				Setting							
Point	Stop			😑 Linear 🕐	Rotation (2)	)					
3	-		Start	Please teach 2 poir direction and dista	nts to determine complia nce.	nce					CIED
Wait for	Gateway		_ <b>_</b>	1st Point	[T] 2nd	Point					
¢→	11										
If	Pause			Force	0	N					
(s	$\rightarrow$			Velocity limit	0	mm/s					
Voice	Goto										
				Direction to curre	nt base						
Pallet	Display			Y 0.000	Ry 0.000						
÷	0			Z 0.000	Rz 0.000						
Move	Circle			Distance	0	mm					
22				Distance	0	mm					
SubFlow	Network			Range Adjustment	0	mm					
(III)	2				OF				-	100%	
Warp	Path				UK				U	10070	

图 204: 遵从节点的示教设置

- 示教设置:在直线方向或旋转方向上示教。有关详细信息,请参见下图。
- 示教点:设置两个点并计算方向和距离。这两个点不为实际记录的点,移动方式为类似于移动节点的相对运动。
- **范围调整**: 让用户在原方向上直接调整距离或角度, 而无需重新设置示教点。



图 205: 直线方向



用户可以根据**遵从**节点返回的**变量**结果,为所有可能情况预编程解决方案,并与 IF 节点搭配。



图 207: 选择遵从变量



### 注:

用户可使用**遵从设置**中的**高级**编辑遵从运动中各轴上的力和扭矩而不使用力传感器,以便更 实际地设置应用策略。用户可以选择轴为刚性或柔性,并决定目标力。**高级**适用于力/扭矩公 差较高的应用。最小力为 30N,最小扭矩为 5000mNm。

1	<b>1</b>		Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables EditBlock	0 RobotB	a 🔻 🔳 0 NOTOO 🔻	Display
ait for Gat	teway 🛃 🕂	Apollo								ži ži	Q < > 🔻
Ŷ I If Pa	ause		÷			Adv	anced				- - - -
oice G	→ ioto			Force	under 30N or	torque under 500	aution /0 mNm cannot b	e precisely performed.			
allet Die	splay		Direction	Force		Distance Limit		Target S	peed		
ofore Ci	C)	Ŕ	×		N	+	mm ~ -	mm	mm/s		
	•	то	□ Y		N	+	mm ~ -	mm	mm/s		
			🗖 z		N	+	mm ~ -	mm	mm/s	Smartinsert1	
Warp P	?ath ℃₽	TO	RX		mNm	+	deg ~ -	deg	deg/s	Pass	
mmand F-I	Point		RY		mNm	1	deg ~ -	deg	deg/s		
	42		RZ		mNm	+	deg ~ -	deq	deq/s		

14.2 F/T 传感器

TM 机器人的 TMflow 中集成了多种品牌的 F/T 传感器,供用户即时配置并使用。如下图所示,用户可单击项目编辑页面右侧的 F/T 传感器图标,选择并配置 F/T 传感器。



**F/T 传感器**的通信和位置设置配置完成后,用户就可以使用配置完成的 F/T 传感器。

#### 14.2.1 通信设置

用户可在 F/T 传感器的通信设置中配置 TM 机器人支持的 F/T 传感器的型号和通信端口。

如需配置通信设置,请遵循以下步骤。

- 1. 单击 F/T 传感器的图标,然后单击添加设备。
- 2. 选择**通信设置**。
- 3. 在设备名称字段中填写所需的名称。
- 4. 在相应的下拉菜单中选择 F/T 传感器的供应商 / 型号和通信端口。
- 5. 完成后请单击 OK。

注:



用户可以在设备名称字段中填写自己定义的名称,选择已安装的 F/T 传感器的**供应商 / 型** 号及其插入的**通信端口**,然后单击 OK 以完成设置。**波特率、数据位、停止位**和<mark>奇偶校验</mark> 仅用于确认,用户无法对其进行配置。

设置完成后,用户可查看已配置的 F/T 传感器和 **F/T 传感器**中列出的感测到的各方向上的轴值, 如图所示。



图 209:设置 F/T 传感器后读取值



14.2.2 位置设置

用户可在**位置设置**中定义 F/T 传感器相对于 TM 机器人法兰的位置,将 F/T 传感器测得的坐标转 换为机器人法兰的坐标。F/T 传感器位置的计算方法如下图所示。用户需要测量 F/T 传感器相对于 TM 机器人法兰的 X、Y、Z 值,并根据 F/T 传感器安装在 TM 机器人法兰上的角度确认旋转角度 RX、RY、RZ。



图 210: 位置设置

确认 F/T 传感器安装在 TM 机器人法兰上的位置和角度后,用户可在**位置设置**中填写位置和角度的值,如下图所示。

$\equiv$								2	3% 0 mr	n/s	100 %	® <mark>@</mark> 23	6D [	i 🗈
	•	n r*	Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables	EditBlock	<b>1</b> 0	RobotBa 🔻	T 11 Sc	hunk 🔻 Di	splay 📑
Voice Go	+	Apollo		4	Add/Modif	/ Device ⑦				ži ži	04 < >		Node 🔻	×
Pallet Dis	play			Device N	ame								13	100
↔ ÷ Move Cir	) rcle											<b>ا</b>	Couration	Modbur
			Start	1.Commu	nication Setting		~					CH	Space	Device
SubFlow Net	work	0	-8-	3.Tool Gra	vity Compensat	ion Setting	~						1/0	1/0
비행 N Warp Pa	ath	111	<i>ρ</i> 5										Set IO while Project Error	Set IO while Project Stop
Command F-P	oint	111	P6										Ō	
	Ð	G	-8										Stop Watch	F/T Sensor
Log Com		THE	•											-
New Base Touc	h Stop												View	Serial Port
Smart Insert Lis	le iten												\$	Ŷ
Force Control M-De	ecision					ж					100%	0	Path Generate	Joint Loading

图 211: 选择位置设置

				2	№ 0 mm/s	100 % 👒	236D	
					EditBlock 🗖	RobotBa 🔻 🔳	11 Schunk 🔻 Disp	lay 🚺
Voice Golo + Apollo		- Add/Modify De	vice ⑦		ži 2.	Q < >	Node V	×
Pallet Display	De	vice Name					(A)	合
↔ ↔ Move Circle						ĢĢ		Madaus
	Start 1.Co	ommunication Setting	<u> </u>			CH	Space	Device
SubFlow Network	2.Po	sition Setting	^					1/0
Warp Path	P5 X(r	nm) 0					Set IO while Project Error	Set IO while Project Stop
	Y(r	nm) 0					à	
Command F-Point	Z(r	nm) 0					Slop Watch	E/T Server
Log Compliance T	р7 RX	(deg) 0						
	RY	(deg) 0						
New Base Touch Stop	RZ	(deg) 0					View	Serial Port
Smart Insert Listen	3.7-	al Canita Componention C	attina 🗸 🔻				1	
Force Control M-Decision		ок			6	100%	Path Generate	Joint Loading

图 212: 输入值

## 14.2.3 导入 / 导出 F/T 传感器的设置

TMflow 支持导入 / 导出 F/T 传感器的设置。用户可将已配置的 F/T 传感器设置导出,并导入到其 它 TM 机器人中。用户只需导出配置了 F/T 传感器设置的项目,与 F/T 传感器相关的设置也将随 之导出。有关详细信息,请参见 5.8.6 导入 / 导出

#### 14.2.4 力值和图表

F/T 传感器的设置配置完成后,用户可在图表中观察 F/T 传感器的力和扭矩线,如下图所示。用户 还可以在 TMflow 中进行编辑的同时查看正在运行的任务中力和扭矩的波动情况。如需显示图表, 单击 F/T 图表按钮。单击选择设备旁的下拉菜单,选择从传感器读取的数值或节点使用轴和方向 算出的值。勾选力或扭矩前的方框,以在图表上显示相应的图形。勾选自动缩放让系统自动缩放 检测到的数值,或者手动设置最大值和最小值。



图 213:图表

折线图可浮在项目页面上方并显示在显示板中。



14.3 触摸停止节点

触摸停止节点的功能类型有三种: 遵从、直线和力传感器。

14.3.1 功能类型: 遵从

能够设置机器人沿单个**基准**移动时的力限制,该设置可用于搜索物体、创建新**基准**和记录触发**触 摸停止**的当前坐标值等多种应用。

						2	%0 mr	m/s 1	.00 % 🔫 [	236D [	i	
<b>F</b>		<hr/> <h>←</h>	Step Run D	iagnosis Point Manage	r Base Manager	Controller Variables	EditBlock	🗖 0 Rol	botBa 🔻 🔳 0	NOTOO 🔻 Dis	play	
SubFlow	Path	+ Apollo			Touc	ı Stop	×			ži ĝi ⊙i	< >	T T
Command	F-Point			Node Nam Function Typ	e	TouchStop1	Ă					
Log			Start	Complian	ice Lin	e Force Sen	sor					
New Base	Touch Stop	P	SFT1	Choose Base	Fool	Current Base						
Smart Insert	Listen	T	P19	Setting			- 1					
Force Control	CVNewObj	T	P20	Sing	jle Axis	Teach	- 1		Smartinser Pass	tî Oral		
CVPoint	CVCircle		]	Ad Stop Criteria	vanced		-0					
Collision Check	TMPLTZOP_V001			Time ou	t	ms	-0			•	0.004	
TMPLTZOP_V001	TMPLTZOP_V001			Resisted						9	00%	9.

图 214: 触摸停止遵从设置

- 选择基准:选择工具或当前基准,然后单击 OK 让机器人相应地移动。
- 设置:选择单轴以定义方向(轴)、距离、目标力/扭矩、遵从速度,选择示教以使用手动 示教方法,或选择高级定义适用于遵从方向的力/扭矩、距离限制和目标速度。
- 停止标准:
  - **超时**:设置停止并释放该节点的时长
  - **阻力**:感测到阻力时,机器人末端的速度接近0,然后释放该节点
  - **变量**:设置确定变量的规则
  - 数字输入:设置一个数字输入信号,一旦特定的 DI 被触发,就释放该节点

- DI 检测行程百分比:适用于单轴和示教。在单轴中沿移动距离检测 DI。如果检测到的 DI 低于行程百分比,则停止并输出变量错误(6)。如果检测到的 DI 高于行程百分比,则 停止并输出变量 IO 已触发(4)。
- 模拟输入:设置一个模拟输入信号,检出该信号时释放该节点。
- 其它:
  - 输出变量:为 DIO 检测接收变量设置行程百分比
  - 将有效载荷改为:在配备了有效载荷的情况下,以千克为单位设置机器人末端设备的重量。
  - 停止时的遵从持续时间:设置在力控和位置控制之间切换的时长。该值默认为 200 ms, 可设置为 0~1000 ms 之间的整数或设置为变量。
  - 非目标运动方向上的阻力:减少机器人的振动。对于会对机器人 TCP 产生巨大反作用力的应用,请设置为高阻力。
- 在点上记录停止位置:选择停止位置或触发位置并在下方的字段中填写名称,以便在机器人
   触发制动时将机器人当时的位置记录为动态点。进行以下操作后,该动态点将出现在点管理
   器中:
  - ◆ 单击测试
  - ◆ 单击 OK 或运行 / 步进运行流程
  - 测试:测试性能。按下该按钮时,机器人实际会以项目速度的 3% 开始运动。

Note

注:

对于所有停止标准**,触摸停止**点均会被记录到 Modbus 设备中。有关详细信息,请参见 Modbus – 机器人坐标(触摸停止节点被触发时)。 14.3.2 功能类型: 直线

该功能设计用于设置机器人沿**单轴**的线性移动或方向**示教**,并与外部信号协同使机器人停止运动。 该设置可用于外部工具上的传感器,以记录位置。用户可以根据**工具**或**基准**确定机器人的运动方 向。



图 215: 触摸停止直线设置

- 选择基准:选择工具或当前基准,然后单击 OK 让机器人相应地移动
- 设置:设置机器人使其沿一条单轴的方向移动或使用手动示教进行示教。勾选关联项目速度
   旁的方框,可使速度与项目速度保持一致。
- 停止标准:
  - **变量**: 设置根据表达式中的变量的结果进行判断的规则
  - 数字输入:设置一个数字输入信号,一旦特定的 DI 被触发,就释放该节点
  - **模拟输入**:设置一个模拟输入信号,检出该信号时释放该节点。
- 其它:
  - 制动距离:设置机器人根据数字输入或模拟输入触发制动的距离,可设置为 0~5mm。距离最大可设置为 5mm。输入值大于 5 时将给出一条错误消息。
  - 将有效载荷改为:在配备了有效载荷的情况下,以千克为单位设置机器人末端设备的重量。
- 在点上记录停止位置:选择停止位置或触发位置并在下方的字段中填写名称,以便在机器人
   触发制动时将机器人当时的位置记录为动态点。进行以下操作后,该动态点将出现在点管理器中:
  - ◆ 单击测试
  - ◆ 单击 OK 并运行 / 步进运行 流程
  - 测试:测试性能。按下该按钮时,机器人实际会以项目速度的 3% 开始运动。

14.3.3 触摸停止功能类型:力传感器

在**触摸停止**节点的三种功能类型中,只有**力传感器**使用力传感器进行力触摸停止测量。配置完成后, 用户可选择**力传感器**以分配所需的设备(如下图所示),并使用该设备测量感测到的沿指定方向 的力。



图 216: 压力传感器

如需选择已配置的力传感器,请遵循以下步骤。

- 1. 单击触摸停止节点上的铅笔图标。
- 2. 单击**功能类型**中的**力传感器**按钮。
- 3. 单击选择设备旁的方框,从已配置的力传感器列表中选择。
- 4. 完成后请单击 OK。
- 执行前将力传感器置零:为了在运行力任务时获得更准确的测量值,用户可在运行力任务前 勾选该功能。该功能会将力传感器的每个当前轴值置零,因此返回的力值反映了力任务中的 实际力。
- 选择基准:选择工具或当前基准,然后单击 OK 让机器人相应地移动。
- 设置:设置机器人使其沿一条单轴的方向移动,使用手动示教进行示教。
- 停止标准:

**达到的力**:如下图所示,可从三种达到的力类型中选择:**力**、F3D 和 T3D。



图 217: 压力传感器



注:

力的测量单位取决于用户在单轴中的设置。换句话说,如果用户将**方向**设置为 Rx、Ry 或 Rz,测量单位将从 N 变为 Nm。力 / 扭矩监控沿指定方向的力 / 扭矩。一旦达到预设的力 / 扭矩值,机器人就会停止检测移动,继续进行下一项指定的移动,即在项目进行过程中, 沿其它方向而非指定方向的力 / 扭矩无法满足**触摸停止**节点的停止标准。

- **超时**: 设置停止并释放该节点的时长
- **变量**: 设置根据表达式中的变量的结果进行判断的规则
- 数字输入:设置一个数字输入信号,一旦特定的 DI 被触发,就释放该节点
- 模拟输入:设置一个模拟输入信号,检出该信号时释放该节点。
- 其它:
  - 输出变量:为 DIO 检测接收变量设置行程百分比
  - 将有效载荷改为:在配备了有效载荷的情况下,以千克为单位设置机器人末端设备的重量。

# Note 注:

当机器人的工具与环境发生碰撞时,将受到力和扭矩作用。反作用力 / 反作用扭矩也将作 用在机器人上。如果机器人切换到位置控制,反作用力 / 反作用扭矩可能导致机器人生成 安全警报。为了避免错误的安全警报,当力 / 扭矩达到用户的停止标准时,**触摸停止**节点 会将控制模式转为**遵从**。用户可设置有效载荷,即从机器人法兰到工具末端的重量,以优 化**遵从**操作。

- 停止时的遵从持续时间:设置在力控和位置控制之间切换的时长。该值默认为 200 ms, 可设置为 0~1000 ms 之间的整数或设置为变量。
- 在点上记录停止位置:选择停止位置或触发位置并在下方的字段中填写名称,以便在机器人 触发制动时将机器人当时的位置记录为动态点。进行以下操作后,该动态点将出现在点管理 器中:

▶ 单击测试

◆ 单击 OK 并运行 / 步进运行流程

■ 测试:测试性能。按下该按钮时,机器人实际会以项目速度的 3% 开始运动。



### 14.4 智能插入节点

智能插入节点让机器人能够执行装配 / 推入作业。智能设计使得困难的物体装配 / 推入作业可通过简单快 速的设置完成。智能插入节点的插入动作可分三个步骤:接近、搜索和推入。使用该节点时,需要同时 搭配使用 TM Plug & Play 力传感器。以下介绍推入的三个步骤。



需要将工具坐标设置在与力传感器的安装方向相同的方向,否则会导致误判接触力。如果无法如 此设置,可使用力控节点测量插入物体的接触力,以代替使用智能插入节点。

### 14.4.1 接近

14.4.1.1 接近的原理的描述

注:

使用**智能插入**节点前,用户应使要插入的物体尽可能靠近配件。在**接近**步骤中,机器人将沿工 **具坐标**的 Z 轴方向移动,直到力传感器检测到 5N 的力。



(a) 尽量使机器人靠近插座

(b) 当接触力为 5N 时,机器人结束接近



### 重要提示:

由于接触力需要达到 5N **接近**步骤才能结束,用户需要确认插座和要插入的物体能够承受至少 5N 的力,以免损坏产品。

14.4.1.2 接近参数设置

智能插入节点的接近提供了三个设置参数:

• 接近速度

0.5~10mm/s

- 移动距离限制
  - 1 100mm
- 超时 1~20 s

请注意智能插入节点的接近方向是工具坐标的 Z 轴方向。

$\equiv$								2	<u>p</u> 6	0	mm/s	100 %	⊕ <mark>⊜</mark> 236D	i	abil
F	<b>1</b>	<hr th="" ←<=""/> <th>Step Run E</th> <th>Diagnosis</th> <th>Point Manager</th> <th>Base Manager</th> <th>Controller</th> <th>Variables</th> <th></th> <th>EditB</th> <th>lock 🛛 🗖</th> <th>0 RobotBa 🔻</th> <th>Т з сомро 🔻</th> <th>Display</th> <th></th>	Step Run E	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables		EditB	lock 🛛 🗖	0 RobotBa 🔻	Т з сомро 🔻	Display	
	•	+ m				Smart	linsert		X				ži 21	0, <	> 🔻
Set Cal	Vision				Node Name		SmartIn	isert1							
Point	Stop								_						जिल्
$\bigcirc$	£		Start		Choose Device				>						0.00
Wait for	Gateway				Set to zero	for force sensor	before execut	tion.		-					
↓ If	Pause				Insert Direction (	tool base): Z	Ø			×					
(°s	$\rightarrow$				1. Approaching				~						
Voice	Goto				Approaching Sp	eed		5	mm/s						
					Maria Diana					e.					
Pallet	Display				Limit			30	mm						
Move	Circle				Time Out			3000	ms						
E.										ч					
SubFlow	Network				2. Searching				~	v					
R	2				ок		D	elete this	node				G	100%	0
Warp	Path														

图 219: 接近参数设置

14.4.2 搜索

**接近**步骤结束后,机器人转而进行**搜索。搜索**策略分为两种:**螺旋式**和**直线式**。下图展示了**螺旋** 式策略的运动方法。这种搜索策略以**接近**接触点为螺旋的中心,以螺旋运动的方式向外搜索,直 至满足停止条件。如果用户选择**直线式**策略以进行搜索,机器人将沿着选定的轴进行**直线**搜索, 直至满足停止条件,如图所示。无论选择**螺旋式**还是**直线式**,机器人都会在搜索过程中向工具 Z 轴方向施加一个向下的恒定**接触力**。



图 220: 螺旋式搜索方法



图 221: 直线式搜索方法 (1/2)

**搜索**的停止标准包括**完成搜索**和**停止搜索**。如果插头进入插座,X-Y 平面的合力将大于 5N,而 Z 轴上的接触力等于 0。此时将判定**搜索完成**,进入最后的**插入**阶段。**停止搜索**出现于机器人无法在 搜索条件下找到插座,如搜索时间或距离过长时。



图 222: 直线式搜索方法 (2/2)

当 XY 平面的碰撞合力大于 5N 时,判定搜索完成。

14.4.2.1 搜索方法: 螺旋式

对于**螺旋式**搜索,需要设置**搜索半径、环行频率或切线速度、高度公差**和**超时**。这些参数如下 表所示。

术语		定义	设置范围
接触力		工具搜索方向上容许的最大力。	5~10N
搜索半径		螺旋式搜索运动的最大半径	1~30mm
环行	频率	每秒环行圈数	0.5~1.5Hz
	切线速度	每秒环行速度	1~90mm/s
高度公差		机器人在工具坐标 Z 轴上的最大高度	1~100mm
超时		最长搜索时间	1000~20000 ms

表 15: 螺旋式搜索功能的设置参数的定义

请注意,在螺旋式搜索过程中,机器人可能会移出插座的边界,并误判为**已找到插入点**。设置 **高度公差**可防止这种情况发生。



注:

一般来说,如需插入圆形物体,如定位销,建议使用螺旋式搜索方法;如需插入矩形物体,则 建议将搜索方法设置为**直线式**。



图 223: 螺旋式搜索参数设置界面

14.4.2.2 搜索方法: 直线式

与**螺旋式**搜索不同,对于**直线式**搜索,可设置工具坐标 Z 轴接触力的大小和**直线式**搜索的方向 (**搜索方向**)。**直线式**搜索的参数的定义如下表所示。

术语	定义	设置范围
接触力	工具搜索方向上容许的最大力。	5~10N
搜索方向	选择工具坐标的 X、Y、-X 或 -Y 轴作为 搜索方向	
搜索速度	直线式搜索的速度	0.5~10mm/s
最大搜索距离	搜索的最大距离	1~100mm
超时	最长搜索时间	1000~20000 ms

## 表 16: 直线式搜索功能的设置参数的定义



图 224: 直线式搜索参数设置界面

14.4.3 推入

**搜索**步骤完成后,插头已对齐插座。在**推入**过程中,机器人将沿 Z 轴方向移动,直到满足停止条件,如检测到 Z 轴上的接触力或行程距离。如果 X、Y、RX、RY 或 RZ 检测到外部阻力,**智能插入**节 点将自动向发生碰撞的反方向平稳移动,避免干扰推入。

14.4.3.1 参数设置

**推入**参数设置与**直线式**搜索的类似。用户可设置**推入**过程中的**接触力、推入速度、移动距离限** 制和超时。各参数的定义和设置如下表所示。

术语	定义	设置范围
接触力	工具坐标 Z 轴上的接触力	5-150N
推入速度	直线推入的移动速度	0.5-10mm/s
移动距离限制	最大移动距离	1-100mm
超时	最长搜索时间	1-20 秒

≡									2	<u>5</u> 4	0 m	m/s	100 %	⊕ <b>ਊ</b> 236D	i	ala.
<b>F</b>	<b>1</b>	۲¢	r*	Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables		EditBloc	. 🖪	0 RobotBa 🔻	🔳 з сомро 🔻	Display	
엙	Vision	+	m				Smar	tInsert		×				ži 21	<b>⊙</b> ↓ <	× •
Set						Node Name		SmartIr	isert1							
Point	Stop			Start		Choose Device				>						
Wait for	Gateway			•	)	Set to zero	for force sensor	before execu	tion.							
Ç→ If	Pause					Insert Direction (	tool base): Z	0			×					
( a	$\rightarrow$					3. Pushing				^						
Voice	Goto									0	n					
Pallet	Dirolm					Contact Force (z-axis)	0		10	Ν						
4	() ()					Pushing Speed			5	mm/s	1					
Move	Circle					Moving Distance Limit	8		30	mm						
SubFlow	Notwork					Time Out			3000	ms						
Warp	Path					ок		C	elete this	node				G	100%	0

表 17: 推入参数的定义

图 225: 推入参数界面



**注:** 如果节点设置中没有设备,系统将报告错误并亮起红灯。

14.5 力控节点

力控节点有三种参考坐标和两种操作模式,用于抛光、打磨和去毛刺等应用。



图 226: 力控节点设置

选择设备:从列表中选择一个已配置的力传感器

## ■ 执行前将力传感器置零:

该功能将使当前测力计的各轴的值归零。这样,任务力输入时,获取的力值能够反映产 生的真实的物理力。

坐标系

在三个坐标系中的一个中定义 F/T 传感器。

■ **工具**: 定向结合力传感器的坐标与 TCP 的坐标。



图 227: 工具坐标系

**基准**:记录当前的 TCP 姿势,并应用以此基准建立的测得的力。该姿势可被记录在另一 **基准**上。



图 228: 基准坐标系

在基准系统中,用户只需要将机器人移动至测量姿势,记录该姿势的点,在**从现有的点 导入**中选择点并使用选择的点定义力传感器的坐标系。

■ **轨迹**: FT 传感器的坐标随着路径(速度切线方向)的变化而变化。









机器人的 TCP 位置上的两个连续的处理点如果进行固定点运动,可能会导致力传感器 的坐标系转换错误。

• F/T 操作模式

从两种 F/T 操作模式中选择。

设置点:如下图所示,使用设置点按需设置 XYZ 轴向力和 Rx、Ry、RZ 轴向力矩。设置的正负值代表力控方向。用户可单击 Var 按钮以选择一个变量作为要应用的值。对于力控的轴向 PID 值,提供了从弱到强的五组 PID 的参数。用户可单击高级按钮根据各轴向力控设置 PID 值,或单击 Var 按钮以选择一个变量作为要应用的值。为了避免调整 PID 参数后机器人移动控制速度过快,用户可在速度限制中设置机器人移动的最大速度值。如果机器人的速度超出限制,机器人将立即停止并报告错误。

为使机器人在已知的安全空间内进行力控,用户可设置机器人的移动范围。系统将使机器人在一个长度与设置值一致的立方体中移动。可设置范围为 0~4000mm。



图 231: F/T 操作模式 – 设置点



注:

用户可针对具体应用调整 PID 值。然而,自行调整 PID 参数可能导致机器人控制偏差,进而引 起振动或错误。调整 Kd(导数增益)值时,建议的初始值为 0.001。在调整过程中,如果发送 到关节的控制命令产生较大偏差,可能会发生关节错误(例如错误代码 0x0005FFCB)。如需 从错误中恢复,按下然后释放**机器人操纵杆**上的**紧急开关**以安全地重新启动。

**轨迹**;如果机器人的任务需要遵循特定加工路径,并在沿路径移动时保持力控,则可选择 操作模式**轨迹**。各轴的力/扭矩、PID 设置和速度限制与选择设置点时相同。如需导出力 控的移动路径,用户可在选择 F/T 子流程选项中添加或选择子流程,如下图所示。

≡		👤 🧏 0 mm/s 100 % 🧐 236D 👔 🗈
📑 🛃 🕤 📂 Step Run Diagnosis	Point Manager Base Manager Controller	Variables EditBlock 🗖 0 RobotBa 🔻 📧 11 Schunk 🔻 Display 🚺
Warp Path Apollo	F/T Trajectory	11 원 여 < > ▼
Command F-Point	Choose F/T SubFlow	
Log Compliance	Fx 0 N	mm/sec Var
New Base: Touch Stop	weak strong	Advanced
Smart Insert	Fy 0 N	Var =
Incre Control M-Decision	FID FZ 0 N	Var
	PID strong , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Advanced
CVPoint CVCircle	veak strong	Advanced
<b>≜</b> ₿	Ty 0 Nm	Var
TARLTZOP, VOI TARLTZOP, VOI	PID Strong	Advanced

图 232: F/T 操作模式 – 轨迹 (1/3)

$\equiv$									2	2G	0 mm/s	5 100 %	⊕ <del>©</del> 236D	i	h
F	<b>1</b>	≮	۲*	Step Run	Diagnosis	Point Manager	Base Manager	Controller	Variables	E	ditBlock	🖸 0 RobotBa 🔻	🔳 3 COMPO 🔻	Display	1
아 Set	ری ا Vision	+	m			÷	Choose F/	T SubFlow					ži ĝi	0, <	× v
Point	Stop						Create F/1	SubFlow	7.	1. 0					
() Wait for	Gateway	-		Start					¥1	21 01					<b>C</b>
Ç→ If	Pause														
<b>Voice</b>	Goto														
Pallet	Display														
↔ Move	Circle														
SubFlow	Network														
Warp	Path						o	к					G	100%	0

图 233: F/T 操作模式 – 轨迹 (2/3)

在**轨迹**的 F/T 子流程中,路径的 TCP 必须与力控节点的先前位置的 TCP 一致,如下图所示, 否则,机器人会立即停止并报告错误称差异过大。用户可单击 Var 按钮以选择一个变量 作为要应用的值。



图 234: F/T 操作模式 - 轨迹 (3/3)

- 停止标准:
  - 超时:设置停止并释放该节点的时长。单击 Var 按钮以选择一个变量作为要应用的值。
  - **容许的位置公差**:机器人按照加工路径进行力控时,如果工件的位置与路径规划中不一致, 机器人可能会在力控方向上移动,进而导致加工误差。用户可设置容许的加工误差。如 果实际加工路径与规划的路径不同,且误差超出容许的加工误差,机器人将释放力控节点。 单击 Var 按钮以选择一个变量作为要应用的值。
  - **变量**: 设置根据表达式中的变量的结果进行判断的规则
  - 数字输入:设置一个数字输入信号,一旦特定的 DI 被触发,就释放该节点
  - 模拟输入:设置一个模拟输入信号,检出该信号时释放该节点。
  - F/T 已到达:设置自定义轴上的力或扭矩值作为检测的标准。勾选使用绝对值前的方框后, 只会使用绝对值。除 F3D 和 T3D 外,用户可为相反方向的力或扭矩设置负值。



图 235: 停止标准 -- F/T 已到达

■ 其它:

■ 输出变量:为 DIO 检测接收变量设置行程百分比

将有效载荷改为:在配备了有效载荷的情况下,以千克为单位设置机器人末端设备的重量。
单击 Var 按钮以选择一个变量作为要应用的值。

停止时的遵从持续时间:设置在力控和位置控制之间切换的时长。该值默认为 200 ms,可设置为 0~1000 ms 之间的整数或设置为变量。单击 Var 按钮以选择一个变量作为要应用的值。

■ 测试:测试性能。按下该按钮时,机器人实际会以项目速度的 3% 开始运动。



## 15. 操作空间

15.1 概述

**TMflow** 提供平面和立方体两种空间特性,用于构建操作空间环境。机器人在运行过程中穿越不同的操作 空间时,将在停止、**减速模式**和全速模式之间切换。在**操作空间**中计算机器人的位置及其相关动作时, **TCP** 被用作参考点。换句话说,**TCP** 的位置决定了机器人在**操作空间**中的动作。在**减速模式**下工作时, 所有安全设置,包括 TCP 速度、TCP 力、关节扭矩等,都遵循**人机安全设置**中的设置。在全速模式下 工作时,所有安全设置,包括 TCP 速度、TCP 力、关节扭矩等,都遵循**性能安全设置**中的设置。然而, 请注意该功能并非由 TM 机器人定义的安全功能。该功能仅适用于划分操作空间,在示教和编程过程中 协助用户理解空间概念,或使机器人在通过安装在空间内的安全传感器前提前减速,以实现更平稳的减速。

对于人机安全设置的切换和触发,请使用本产品的用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置端口。添加适当的安全设备,如适当地安装并配置通过双通道连接连接至安全保护端口的安全传感器。



危险:

该功能不得误用作安全功能。用户必须根据使用环境和条件进行全面的风险评估,并配置符合安 全规定的栅栏、激光扫描仪等设备,同时使用本产品的安全保护端口,从外部设备触发人机安全 设置或暂停。正确设置操作环境,或使用其它适当的安全设计,以防止人员进入机器人的全速空 间。该功能仅用于在示教和编程过程帮助用户更轻松地理解空间概念。应仅在示教过程中使用减 速平面 / 减速空间功能,以了解减速空间和全速运行区域,不应将其误用于在人机安全设置和全 速模式之间切换,或将其误认为一种安全功能。在示教过程中使用"停止平面 / 停止空间"时, 用户应将此功能作为一种避免将点或运动设置为穿过禁止区域的方法,而不是作为一种安全功能。 本公司明确规定了以下潜在剩余风险:存在由于安全空间设置使用不当或运行不正确的项目,导 致机器人全速撞击人体的风险。 15.2 操作空间设置页面

单击**机器人设置**页面中的操作空间以访问操作空间设置页面。如下图所示,该页面左侧提供了空间设置, 中间为虚拟机器人界面,右侧为控制器界面。



图 236: 操作空间设置

新增平面:添加平面 新增立方体:添加立方体 删除:删除选定的特性 设置点:重置特性 减速平面:切换到减速平面 停止平面:切换到停止平面 反转停止平面:勾选以反转停止平面 预先减速距离设置:预先减速距离

注:

Note

单击三维查看器右上方的 ② 可查看鼠标操作说明。

列表中将显示所有内置特性。用户单击列表中的特性时,所选特性将以深蓝色显示在中间的机器人虚拟 界面中,用户可对所选特性进行删除、重置等操作。即将进入减速区域时,机器人会提前开始减速,但 **端接模块**上的**指示灯环**的状态不会变更。

#### 15.3 添加 / 修改页面

15.3.1 平面页面



图 237: 平面

可通过单击按钮以新增平面,或选择平面特性后单击按钮以重置特性的方式访问**添加 / 修改平面**页面。 用户可在该页面中设置三个点以构建一个平面。可以任意顺序设置三个点,机器人虚拟界面中会显示相 应的彩色球。设置完三个点后,会出现一个深蓝色的虚拟平面。此时,单击 OK 即可构建平面。需要注 意的是,如果出现共点或共线现象,将无法构建虚拟平面。按钮功能列表如下所示。



15.3.2 立方体页面



图 238: 立方体 (1/2)

可通过单击按钮以添加立方体,或选择立方体特性后单击按钮以重置特性的方式访问**添加/修改立方体** 页面。用户可在此页面中使用通过 TCP 设置的四个点构建立方体。可以任意顺序设置四个点,但需符合 画面上显示的相对关系。机器人虚拟界面中会显示相应的彩色球。设置完四个点后,会出现一个深蓝色 的虚拟立方体。此时,单击 OK 按钮即可构建立方体。需要注意的是,如果出现共点或共线现象,将无 法构建立方体。按钮功能列表如下所示。



操作空间构建完成后,用户可在三维画面上识别物体,如下图所示。整个球体为机器人的最大可移动范围, 减速空间为绿色,全速空间为红色,停止空间是从机器人的可移动范围中移除的空间。



图 239: 立方体 (2/2)



# 操作空间的便捷设置通过复杂的空间几何算法实现,在某些特定的设置条件下,可能会导致空间划分 不符合用户的预期。用户在保存设置前必须充分检查三维图像中空间球体的结果是否符合预期。安全 空间配置使用不当、保存了预期外的设置或不正确地运行项目都可能导致机器人全速撞击人体。

## 15.4 项目编辑页面中的操作空间设置页面

危险:

构建平面后,用户可前往项目编辑页面并单击项目功能菜单中的操作空间以进行操作空间设置。





图 240:项目编辑页面和操作空间设置

上图左下方的智能减速功能让机器人能够根据项目节点的安排自动预先减速。如果勾选了此功能,则项 目运行时,系统将计算机器人的下一个节点位置是否穿过空间。如果将穿过空间,则机器人将在当前节 点开始减速。



## 危险:

智能减速功能仅判断机器人 TCP 的初始位置和终点是否从全速区域进入减速区域。因此,如果初始 位置和终点都位于全速区域中,则即使操作过程中 TCP 位置进入了减速区域,智能预先减速功能也 不会激活。

在**项目编辑页面**的**项目功能菜单**中单击**操作空间 > 预览**,在三维模拟器中显示在**选择操作空间设置**中选 择的操作空间和在**选择绑定基准**中选择的基准。如需修改操作空间,请单击**编辑**。用户有责任在保存前 检查所显示的操作空间的正确性并保障其安全性。如果操作空间不正确,单击**编辑**以移除最后一个平面 并重新设置。单击**保存**后,系统将保存三维模拟器中显示的操作空间。**绑定基准**是一种便捷功能,用户 可用其在环境基准中记录操作空间的定义,但请注意,绑定是一次性动作。如果绑定后在其它界面中更 新了**基准**,则必须回到该页面再次绑定。

- 预览: 在三维模拟器中显示生成的操作空间。
- 编辑:删除、添加或编辑平面,以修改三维模拟器中显示的操作空间。
- 保存:保存三维模拟器中显示的操作空间。

单击**预览**按钮后,如果需要对设置页面进行修改,请单击下方的**编辑**按钮以修改画面。



图 241: 单击保存按钮以保存文件

完成修改后,单击左上方的保存按钮以保存文件。如果不需要修改,则单击左上方的后退箭头返回设置 页面而不保存。

15.5 导出 / 导入操作空间

15.5.1 导出操作空间

对于一般用途,用户可导出已保存的操作空间,对于特定用途,用户可将其与项目一同导出。

- 对于一般用途,遵循以下步骤即可将操作空间的链接和相关场景文件一同导出。
  - 1. 导航至 ≡ 并单击**系统 > 导入 / 导出**。
  - 2. 单击左上方的导出,然后单击操作。
  - 3. 单击右下方的导出以导出。
- 对于特定于项目的用途,可将操作空间的链接和相关场景文件与项目文件一同导出。请参见 5.8.6 导入 / 导出中的示例。

## 15.5.2 导入操作空间

用户可导入已创建的操作空间以在 TMflow 中使用。



#### 注:

如果从 TMstudio 导入,请将文件重命名为 **SafetySpace** 并将其放入标为 **TMROBOT** 的闪存 盘上的 **TM\_Export**\Robotname\ 路径中,其中 Robotname 代表机器人的 ID。导入后,用户 可通过单击**操作空间**设置页面中的打开图标打开操作空间和场景文件。

$\equiv \leftarrow$		2	路0 mm/s	5 % 😋 481B	<b>i</b>	iir.
Robot is located in Full Speed Space 🥳	A10011		0	Controlle	r	
🚑 Add new plane 📄 Add new cabe	Орил	Open			Pa;	yload(kg) Set
Delete Set Point  Reduced Plane Stop Plane  Advanced Setting Reverse Stop Plane  Pre-deceleration Distance Setting	- A092	0	Joint	Base Tool	10	FreeBot
		3 151300 11500 11 Canval	Jog Distance Joint An 9 13 9 12 9 13 9 14 9 15 9 16	Continuous ▼ 96.39 -34.10 129.02 -9.50 88.22 15.32	Speed 100 %	t Move

文件名前的图标表示操作空间附带了场景文件,将鼠标光标移动至场景文件中的物体上时,物体名称及其所属基准将显示在三维查看器的右上方。

$\equiv$ $\leftarrow$	_2 № 0 mm/s 5 % 👳 4818 📄 i 📧
TEST (CAD)	O Step 1
ABC (CAD)	Preview
A0920 (CAD)	Step 2 Remove/add/edit planes to modify the Operation Space
A0923 (CAD)	Shown in Ju Simulator.
A1001S1300 (CAD)	fdr
A10011500 (CAD)	
A10011 (CAD)	Step 3 Save the Operation space shown in 3D simulator.
A10011	Silve
Choose binding base:	
RobotBase 🔻	
Unditio Rose	
update base	
Intelligent Slowdown	

用户可在左侧列表中选择名为(CAD)的项目作为用于项目的操作空间和场景文件。CAD 在 场景中的实际位置将随着所属基准的更新而更新。这有助于碰撞检查节点检测机器人和场景 中的物体之间的碰撞。



保存以便使用项目时,场景文件中的基准和视觉作业将被包含在项目中,且会出现一个提示用户覆盖已存在的名称的窗口。完成后,用户可在**基准管理器**和视觉节点中分别选择 TMstudio 场景基准和视觉作业。

如需导入操作空间:

- 1. 导航至 ≡ 并单击**系统 > 导入 / 导出**。
- 2. 单击左上方的**导入**,然后单击左下方的**操作空间**。
- 3. 在弹出的机器人列表中选择要应用导入的设置的机器人,然后单击 OK。
- 4. 在弹出的**项目列表**中选择要应用导入的设置的项目,然后单击 OK。
- 5. 在弹出的**导入项目列表**中选择要导入的项目,然后单击 OK。
- 6. 选择**已选择的文件**中列出的设置的名称。
- 7. 单击右下方的**导入**以导入设置。

## 16. TM 组件编辑器

通过 TM 组件编辑器,开发者能够将节点编译成组件,并在其它项目中轻松地重复使用这些组件。 这大大简化了重复或类似应用的流程结构。此外,基于产品特性的多样性,开发者可以通过 TM 组 件编辑器提前规划机器人的可能的移动路径,或者借助 TM 地标的定位功能进行设计,创建适用于 螺丝拧转、焊接、抛光和打磨的各种组件。



**重要提示:** 设计 TM 组件时未考虑到保密封装。请勿将 TM 组件用于机密用途。

- 16.1 开始创建您的第一个组件
  - 16.1.1 概述

组件由各种功能组成,能够简化流程结构,可在其它项目中重复使用。**TM 组件编辑器**为开发者提 供了一套用于创建组件的完整机制。在这些节点中,**开始**节点用于配置组件的基本参数,如其显 示图标、用途、可用的**全局变量**和工具。此外,按照需求,开发者还能让用户可以灵活地修改参数。 为了帮助用户快速了解开发者组件的使用场景,**TM 组件编辑器**管理着一套命名规则。

## 16.1.2 TM 组件编辑器设置

16.1.2.1 开始节点

开发者可单击**开始**节点进行基本设置。在基本设置中,"提供者"为开发者的名称,"名称" 和"类型"分别为节点的名称和类型,"图标"为代表组件的图像。此外,**TM 组件编辑器**还 可将可用的**全局变量**和工具一起打包至组件中,并在**门道**节点的分支中显示结果。



图 242:开始节点

 提供者:提供者是打包组件的开发者或公司的名称。在 TMflow 中拖出已创建的组件 作为节点时,开发者信息将作为创建者显示在该字段中。



#### 重要提示:

不符合正确命名规则的组件将不会被保存。不符合规则的情况包括但不限于使用 附属于 "Omron" 或 "Techman" 名称作为提供者。

- 图标名称:用户可按需为节点菜单中列出的组件命名。图标名称仅用于节点菜单中。
   拖入流程编辑区域后,只会显示组件的名称。
- 名称:名称是当前选定的节点的名称。开发者可在节点的编辑功能中编辑该名称,
   以优化流程的可见性。开发者可使用名称检查目前正在修改的节点的正确性。
- 类型:开发者可使用类型检查目前正在修改的节点的正确性。
- **可在 TM 组件编辑器中使用该组件**: 该项用于设置是否可在 TM 组件编辑器中使用 该组件。有关使用方法,请参见 16.3.2 在 TM 组件编辑器中使用组件。
- 可在线程中配置该组件: 该项用于设置是否可在线程中使用该组件。该组件必须具有运动节点才能勾选, 否则将在保存文件时被拒绝。
- 图标:开发者可为组件的"正常"和"被单击"状态分别设置两个不同的图标。只能从标有 TMROBOT 的 U 盘中导入图像文件。



图 243: 组件图标分辨率

**手册**:开发者可从标有 TMROBOT 的 U 盘中导入一个 XPS 格式的手册文件,以便 指导用户。导入 XPS 文件后,用户可单击图标以检查其正确性。



#### 重要提示:

确保您的 XPS 文件小于 10 MB, 否则它将不被接受。

**从门道节点中选择出口**:该项用于设置组件的分支。开发者必须选择一个**门道**节点 作为组件的出口,并根据逻辑,将可能的结果分支置于**门道**节点的出口处。用户可 使用开发者提供的相应程序以处理流程。



#### 重要提示:

您可以在规划流程时使用**设置**节点变更结果中的变量,并使用**门道**节点中的**情况**判断结果 中的变量,以将结果引向不同位置。如果选定的作为出口的**门道**节点带有子节点,该子节 点将被忽略。

- 命令列表: 该项用于设置嵌入组件中的已勾选的命令集。用户导入组件时,已勾选的命令列表也将被导入。
- TCP 列表:该项用于设置嵌入组件中已勾选的 TCP 列表。用户导入组件时,这些参数也将被导入。TCP 的前缀必须与 TM 组件编辑器中的项目名称的前两个名称(应用\_提供者\_)相同,否则它们将不会出现在 TM 组件编辑器中。
- 全局变量列表:该项用于设置开发者使用的嵌入组件中的全局变量,进而实现不同 组件间的变量传输。前两个名称必须与项目中的名称相同,否则它们将不会出现在 TM 组件编辑器中。有关 TM 组件编辑器的命名规则,请参见 16.1.3 TM 组件编辑器 命名规则。



## **重要提示:** TM 组件中的项目名称变更不当可能导致嵌入的**全局变量**丢失。
16.1.2.2 节点设置

•

**排序**:该项用于对**组件**中的节点进行排序。数字越小,次序越高。

IMPOR	TANT

## 重要提示:

可输入 0 至 1024 作为排序的顺序。如果输入的数字超过最大值,则返回值为 1024。

该节点的设置项的可见性:此项用于设置用户是否可编辑 TM 组件编辑器中的节点。
 当 IF 节点被设置为显示,且其流程被打包在一个组件中时,单击组件中的编辑,组
 件中将显示该节点,如下图所示。

(	Component Edit 🛛 🔤		COMPONENT_ TMRobot TEST V001 SET	$@\times$
Provider	General User		Provider :Techman Robot Inc.	
Name	IF	Node Name	TEST_V002_SET1	
Туре	IF			
Sort	1024	IF		$\rightarrow$
Are setting items	in this node visible?			
Display	O not display			
Displayed on Bas	ic/Advanced setting list			
🔴 Basic	Advanced			
Display item				
DigitalIO				
Variables				
Compliance	2	Advancer	4	
		Advanced	1	
		o	K Delete this	s node

图 244: 节点设置 (1/2)

显示在基本 / 高级设置列表中:该项用于对组件中的节点进行排序。TM 组件编辑器的开发者可为组件中的节点划分级别。初次使用的用户可以从基本功能和简化界面开始,高级用户可勾选高级以用于更高级的应用。



重要提示:

勾选**高级**后,组件中的节点会按照输入的排序数字重新排列。

显示项目: 该项用于设置用户可修改的组件中的项目。例如,如果将 IF 节点设置为显示(如下图所示),且同时勾选了数字 I/O 和模拟 I/O,则在将组件拖入项目后,用户可通过勾选组件中的 IF 节点的显示项目中的方框选择数字 I/O 和模拟 I/O 的参数以进行添加或修改。

Com	ponent Edit		IF
Provider G Name If	eneral User	Node Name	COMPONENT_TMR TEST V001 SET1
rpe If	1024	Digital I/O	IO(0)
re setting items in ti Display	his node visible?	Analog I/O	AIO(0)
ed on Basic/A asic	dvanced setting list		
play item DigitalIO Variables AnalogIO Compliance			
		ок	Delete this no

图 245: 节点设置 (2/2)

只读设备: 该项适用于与力控相关的节点。
 开发者可将力感测设备的属性设置为只读设备以锁定可用的力感测设备,防止用户
 修改它们。有关详细应用,请参见 16.3.4 点参数化应用的示例。

16.1.3 TM 组件编辑器命名规则

命名规则旨在帮助用户快速、完整地了解组件的目的。为了帮助开发者一致且直观地理解组件开发, TM 组件编辑器规范了部分参数的命名,以提高组件适用类别的可读性,以下将逐一介绍。

16.1.3.1 组件的命名

TM 组件编辑器的命名规则遵循

应用\_提供者\_型号\_版本\_功能。

内容	说明和示例
应用	抓手
提供者	欧姆龙
型号	自适应
版本	V001
功能	抓取

## 表 18: 组件的命名



重要提示:

命名时请勿使用 var 等保留字。

为组件和视觉任务的复合体命名时,最多可使用 126 个字符,否则视觉任务可能无法正常生效。

		示例					
项目	规则	组件名称	项目名称	导入的组件的名称			
变量	组件名称 # _ 项目名称	A_B_C_V001_D	var_A	A_B_C_V001_D1_var_A			
点	组件名称 # _ 项目名称	A_B_C_V001_D	P1	A_B_C_V001_D1_P1			
设置	组件名称 # _ 项目名称	A_B_C_V001_D	SET	A_B_C_V001_D1_SET			
底座	组件名称 # _ 项目名称	A_B_C_V001_D	Base1	A_B_C_V001_D1_Base1			
视觉基准	vision_组件名称 #_项目名称	A_B_C_V001_D	vision_Landmark	vision_A_B_C_V001_D1_ Landmark			
设备	组件名称 # _ 项目名称	A_B_C_V001_D	mrtu_Gripper	A_B_C_V001_D1_mrtu_Gripper			
全局变量	项目名称	A_B_C_V001_D	A_B_Variable	A_B_Variable			
TCP	项目名称	A_B_C_V001_D	A_B_TCP	A_B_TCP			

表 19: 组件后的项目的命名规则

## 16.1.3.2 全局变量的命名

**全局变量**的前缀必须为 TM 组件编辑器中的项目名称的前两个名称(应用\_提供者\_)。**全** 局变量命名不当可能导致现有的**全局变量**被覆盖。请参见 16.3.1 全局变量以了解**全局变量**的 应用。



图 246: 全局变量的命名



## 16.2 设备

您可在 TM 组件编辑器中预先编辑 F/T 传感器设备、Modbus 设备、网络设备等设备,并将这些设备嵌入组件中。以下将逐一介绍 TM 机器人支持的设备。

#### 16.2.1 Modbus 设备

您可在 TM 组件编辑器中设置 Modbus TCP/RTU 设备的参数,并将这些设备嵌入组件中。用户可 通过在 TMflow 中拖出组件添加 Modbus 设备,并在画面右侧的列表中配置 Modbus 设备。



## 重要提示:

默认情况下,本地IP不会被嵌入组件的Modbus设备中。如需使用本地IP,请添加一个新设备, 并分别输入 127.0.0.1 和 502 作为 IP 地址和端口号。

16.2.2 网络设备

用户可在 TM 组件编辑器中新增由网络节点新增、嵌入组件的网络设备。在 TMflow 中拖出组件即可添加网络设备。

#### 16.2.3 力感测设备

您可在 TM 组件编辑器中获取嵌入组件的力感测设备的通信和物理参数。通过在 TMflow 中拖出组件,用户只需配置串行端口地址,使其与实际连接的地址相匹配,即可使用已建立的组件和流程中的设备。如果勾选了只读设备,该组件的用户使用开发者设置的设备时将受到限制。有关限制组件中可用设备的方法,请参见 16.3.5 制作参数化设备的示例

## 16.3 功能和适用的示例

本节将介绍编程的主要思路、技巧和示例,包括**全局变量、子流程、**参数化等。以下介绍适用的方法和场景, 作为开发者参考,以轻松进行编程。

16.3.1 全局变量

用户可通过单击机器人设置中的全局变量进入全局变量系统。通过使用全局变量,TM 组件编辑器 可向多个组件传送值。下例将抓手按钮的组件分为设置、抓取和释放。设置用于设置抓手按钮的 参数。抓取和释放没有参数设置,分别用于抓住和释放物体。



图 247: 全局变量

如果在**抓取**中设置了**抓手按钮**的参数,则新增组件时,**抓取**中的设置将重置为默认值,这意味着 **抓手按钮**的**抓取**参数将还原为开发者设置的值。然而,如果参数作为**全局变量**在**设置**中被变更, 则在进行**抓取**和**释放**时,**抓取按钮**将应用用户设置的参数。



#### 重要提示:

**全局变量**的值不会因系统关闭而丢失。 使用**全局变量**时,**全局变量**的前缀必须与 **TM 组件编辑器**中的项目名称的前两个名称(应 用\_提供者\_)相同。

## 16.3.2 在 TM 组件编辑器中使用组件

对于使用 TM 组件编辑器编程的组件,可通过开始节点勾选右侧的"可在 TM 组件编辑器中使用 该组件"。该功能适用于二次开发组件,例如,力感测设备的开发者可整合现有的抓取按钮组件, 以扩展组件的功能,节省时间和开发成本。



## 重要提示:

通过打包项目建立组件后,在 **TMflow** 中使用的组件参数将依次应用名称"应用 \_ 提供者 \_ 型号 \_ 版本 \_ 功能"。用户必须自行定义在 <mark>TM 组件编辑器</mark>中使用的<mark>组件</mark>的前缀。



注:

如果 TM 组件编辑器中的组件的变量被设置为用户可修改,开发者可使组件中的相应变量 等同于 TM 组件编辑器中的自定义变量和类型,从而让用户能够通过设置节点修改变量。 16.3.3 组件的继承

对于 **TMflow** 中的**组件**节点,拖出一个相同的**组件**即可选择是否继承前一**组件**。如果选择继承,将 共享声明的变量、设备、坐标和 TCP 参数;否则,不同的序列名称将应用于声明的变量、设备、 坐标和 **TCP** 参数。如果**组件**是通过**抓手按钮**生成的,则它将首先继承最后的继承源。如果添加了 最后一个操作或没有最后的继承源,则它将继承最后一个添加的项目。



#### 重要提示:

继承仅从组件中共享变量、基准、位置和 **TCP** 参数,不会共享节点中参数的修改值。(节 点中的设置值将保持为开发者的默认值。)

16.3.4 点参数化应用的示例

如果开发者无法估计 TM 组件编辑器中的点的数量,他们可以通过参数化和 TMflow 中的字符串处 理功能实现这一点。下面以插件的组件编程为例进行说明。



图 248: 点参数化应用的示例 (1/4)



图 249: 点参数化应用的示例 (2/4)

在上面的流程中,**组件**插件的坐标来自一个 3D CAD 文件。对开发者而言,用户的坐标和数量 仍然未知。本例中使用 X 轴进行解释。开发者可事先规划便于用户理解的字符串结构,然后使用 TMflow 中的字符串处理功能,通过矩阵格式检索 X 轴的位置。然后,开发者可针对返回字符串使 用参数化函数替换单个点的位置。最后,开发者可根据矩阵大小确定是否已完成所有插入流程。



注:

参数化不包括操作空间、设置项目错误时的 IO、设置项目停止时的 IO 和秒表的状态。

Expression Editor Setting	Expression Editor Setting
Add	+=  Add
string       var_TMflow	Point["P1"].Value[0] = String_ToFloat (var_Point_Spilt [var_Count]) int var_Count += 1
ок	ок

图 250: 点参数化应用的示例 (3/4)

使用该架构,由 TMflow 编程算法,拆解字符串,以处理未知的点的数量。下图向用户展示了该组 件中字符串结构的示例。用户可按需变更点。

TM	COMPONENT_ Robot_TEST_V001_INSERT	$? \times$	Expression Editor Setting
P	Provider :Techman Robot Inc.		
Node Name	TEST_V001_INSERT1		+= 🔻
SET_X		>	Add
			COMPONE NT_TMRob string 01_INSERI1 = "X=100,170,150,300,400,80" _var_TMflo w_Point
Advanced			
ОК	Delete this n	node	ок

图 251: 点参数化应用的示例 (4/4)

Note

注:

可以通过使用**命令**节点读取网络共享文件夹中的记事本以实现上例所需的点位置,如果数 据类型为字符串,则可以通过从**变量**中的文本文件导入来实现。 16.3.5 制作参数化设备的示例

如下图所示,开发者可使用设备参数化功能限制设备名称下的模块,并使用**只读设备**属性禁止用 户变更设备。该方法可用于限制组件中的可用设备。



图 252:制作参数化设备的示例

## 16.3.6 在 TM 组件编辑器中使用线程

在 TM 组件编辑器中可使用线程功能,因此状态监控和数据采集独立于机器人,线程页面先于数 据截取和分析。用户可在线程页面中读取数据或更新变量。不能将组件拖入项目的线程页面中。 如果需要,用户可在子页面的**开始**节点的编辑窗口中选择删除,以删除该页面。



- 2. 如果将线程中的节点设置为显示项,则将以浅蓝色显示显示项。
- 当用户将大量相同的选定的要继承的组件置于流程中时,线程中所有要继承的组件 的参数将同步更新。

## 16.3.7 在 TM 组件编辑器中使用子流程

在 TM 组件编辑器中编程组件时,随着节点数量的增加,可能需要重复使用组件中的某些块,或 对块中的节点进行分类。块中的节点修改不当可能导致参数不一致。对此,用户可使用**子流程**节 点页面框定模块化理念,从而简化组件编程流程,同时增强编程逻辑的可读性。建议在编程组件 时尽可能充分使用**子流程**页面。如需删除页面,请在子页面的**开始**节点的编辑窗口中选择删除。

## 16.3.8 隐藏参数

开发者可在 TM 组件编辑器中隐藏部分参数。在 TM 组件编辑器中选择变量、基准和点后,开发 者可选择在将已打包的组件拖入流程后,TMflow 的基准管理器、基准列表、点管理器和变量列表 中是否显示参数。

		Va	riables	$\times$	$\leftarrow$		Variable	lmp	port Setting
Crea	nte Variable		Create Array		If the c variabl will be	check bo les that ti displaye	x to the corresp he software par d in the list.	Dono ckag	] Jing name is checked, the je is dragged into the project
Import Se	etting				_				
string	var_result	=	empty			string	var_result	=	empty
int	var_Count	=	0			int	var_Count	=	0
string	var_Slave_l D	=	"9"			string	var_Slave_ID	=	"9"
byte[]	var_GRIP	=	{0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}			byte[]	var_GRIP	=	{0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}
byte[]	var_Check_ Byte	=	{0,0}			byte[]	var_Check_B	=	{0,0}
string	var_ComPor t	=	"1"			string	var_ComPor	=	"1"
byte[]	var_DEACTI VE	=	{0,0,0,0,0,0}			byte[]	var_DEACTI\	=	{0,0,0,0,0,0}
byte[]	var_read	=	{0,0}			byte[]	var_read	=	{0,0}
			ок					0	к

图 253: 隐藏参数

16.4 使用您的组件

完成**组件**编程后,可将**组件**导出到各种项目中,或将**组件**提供给其他人使用。以下介绍如何打开**组件**并 在**项目页面**中使用,以及如何将其提供给其他人使用。

16.4.1 打开组件

在 TM 组件编辑器中选择门道节点作为出口并单击保存时, TMflow 将通过该项目创建一个组件。 与此同时,用户可导航至 = > 设置 > 组件,在组件列表中激活已创建的组件,然后该组件将作为 一个节点出现在流程的左侧。

≣			2	№ 0 mm/s	100 % 😋 236D	ì	ald
Component List							
	Enable	Component Name					
	0	1_2_3_4_5.Component					
		COMPONENT_TMROBOT_TEST_V001_SET.Component			X		
		COMPONENT_TMROBOT_TEST_V001_SET1.Component			X		
						Save	

图 254: 打开组件

16.4.2 导入 / 导出组件

导航至 ≡ > **系统** > **导入 / 导出**以将组件导出到标有 **TMROBOT** 的 U 盘中,或将组件导入用户的 TM 控制柜,以供用户使用。



## 17. 碰撞检查节点

碰撞检查节点提供了针对自测中机器人相互干扰的问题以及抓手和箱子之间发生碰撞的问题的解决方案。基于 TMstudio 导出的场景或 TMvision 内置的简单箱形容器进行适当的设置和编辑后,用户可使用机器人零件、 工具和虚拟箱子模拟机器人运动,针对三维随机箱中拣选应用、大型工具、关键姿势等情况下的碰撞,提前 检查目标运动。

在 TMflow 中使用碰撞检查节点之前,用户应先使用 TMstudio 配置机器人型号,并导入抓手的 CAD 文件, 以获取安装法兰后的零点和角度设置。抓手的 TCP 设置完成后,将抓手的 CAD 文件与 xml、tcp、stp 等文 件一同压缩后导出到一个标为 TMROBOT 的闪存盘中。接下来,参考 5.8.6 导入 / 导出,通过选择 TCP 为数 据类型将压缩文件导入 TMflow,然后参考 8.2.2 通过输入参数创建工具中心点调整值。用户还可新增一个视 觉作业,以在进行识别后生成一个用于碰撞检查节点的视觉基准阵列。

在 TMflow 中,从节点菜单中拖出一个碰撞检查节点至**流程编辑区**中,并使用该节点为示教点创建一个子流程。 该子流程中最多可包含 100 个节点。将通过碰撞检查示教点。流程转至项目页面中的碰撞检查节点后,会进 行到子流程中的节点以进行碰撞检查。如果没有碰撞,流程将从碰撞检查节点的**通过**离开,否则,流程将从 碰撞检查节点的**失败**离开。此外,用户还可设置**安全距离**作为机器人检测碰撞的缓冲区,或选择用于在三维 模拟器中试运行的**模拟速度**。



图 255: 碰撞检查节点

注:



如果机器人的 TMstudio TCP 文件含有用于导入操作空间的巨大 CAD 模型,则机器人断 电重启后首次执行项目时可能会出现显著的延迟。出现这种情况是因为在机器人断电重启 后首次按下执行时,机器人必须将巨大的 CAD 模型加载到工作空间中。如需减少这种延迟, 在 TMstudio 中生成 TCP 时请使用较小的 CAD 模型。

## 附录 A: Modbus 列表

类别	功能代码	信号类型	R/W	注
读取线圈	01	数字输出	R	
读取离散输入	02	数字输入	R	
读取保持寄存器	03	寄存器输出	R	TMflow Madhua /=
读取输入寄存器	04	寄存器输入	R	TIVIIIOW MODDUS 后 
写入单个线圈	05	数字输出	W	亏失空和 Moubus 功能化和主
写入单个寄存器	06	寄存器输出	W	功配认为农。
写入多个线圈	15	数字输出	W	
写入多个寄存器	16	寄存器输出	W	

表 20: Modbus – 类别

机器人状态 1	FC	地址 10	地址 16	类型	R/W	注
是否错误	02	7201	1C21	布尔值	R	是: 1
	02	1201	1021			否: 0
顶日旱丕正左运行	02	7202	1022	布尔值	R	是: 1
项目定日正任运行	02	1202	1022	可不可。		否: 0
旦不正左绾母顶日	02	7203	1023	左欠估	Б	是: 1
定百正任编辑项目	02	7203	1023	仰小阻	R	否: 0
西日月不已新信	02	7204	1004	左左右	Р	是: 1
坝日走省已習停	02	7204	1624	仰小祖	Г	否: 0
目不可共取控制权	0.2	7205	1005	左左右	Р	是: 1
定省已获取控制权	02	7205	1025	刊 小 川	Γ	否: 0
٨	04/05	7206	1006	左欠店		启用: 1
[3	01/05	7200	1020	仰小阻		禁用:0
安全 IO					_	已触发:1
(用户连接的外部防护装置输入	02	7207	1C27	布尔值	R	已复原: 0
紧急停止	02	7208	1C28	 五尔值	R	已触发: 1
	52	, 200	1020			已复原: 0

表 21: Modbus – 机器人状态 1

机器人状态 2	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
具不户田了白动运程档式	02	7200	1020	左欠估	Б	启用: 1
走百万万了自动远程候式	02	7209	1029	们们旧		禁用: 0
						活动: 1
	05	7210	1C2A	布尔值	W	非活动: 0
日初选性候式走古处了活动状态	05					(需要获取自动模
						式下的控制权)
白动运程模式目不处工活动状态	00	7210	1024	左左右	D	活动: 1
自动起柱候式走音处了活动状态	02		ICZA	①小沮  	ĸ	非活动: 0
旦不户田了诘庄调敕	02	7011	1028	左欠估	D	启用: 1
—————————————————————————————————————	02	1211	IC2D	国人では	r K	禁用: 0

表 22: Modbus – 机器人状态 2

控制柜 DI/O	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
DO 0	01/05	0000	0000	布尔值	R/W	
DO 1	01/05	0001	0001	布尔值	R/W	
DO 2	01/05	0002	0002	布尔值	R/W	
DO 3	01/05	0003	0003	布尔值	R/W	
DO 4	01/05	0004	0004	布尔值	R/W	
DO 5	01/05	0005	0005	布尔值	R/W	
DO 6	01/05	0006	0006	布尔值	R/W	
DO 7	01/05	0007	0007	布尔值	R/W	
DO 8	01/05	0008	0008	布尔值	R/W	
DO 9	01/05	0009	0009	布尔值	R/W	
DO 10	01/05	0010	000A	布尔值	R/W	
DO 11	01/05	0011	000B	布尔值	R/W	
DO 12	01/05	0012	000C	布尔值	R/W	
DO 13	01/05	0013	000D	布尔值	R/W	
DO 14	01/05	0014	000E	布尔值	R/W	
DO 15	01/05	0015	000F	布尔值	R/W	高: 1
DI 0	02	0000	0000	布尔值	R	低:0
DI 1	02	0001	0001	布尔值	R	
DI 2	02	0002	0002	布尔值	R	
DI 3	02	0003	0003	布尔值	R	
DI 4	02	0004	0004	布尔值	R	
DI 5	02	0005	0005	布尔值	R	
DI 6	02	0006	0006	布尔值	R	
DI 7	02	0007	0007	布尔值	R	
DI 8	02	0008	0008	布尔值	R	
DI 9	02	0009	0009	布尔值	R	
DI 10	02	0010	000A	布尔值	R	
DI 11	02	0011	000B	布尔值	R	
DI 12	02	0012	000C	布尔值	R	
DI 13	02	0013	000D	布尔值	R	
DI 14	02	0014	000E	布尔值	R	
DI 15	02	0015	000F	布尔值	R	

表 23: Modbus – 控制柜 DI/O

端接模块	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
DI 0	02	0800	0320	布尔值	R	
DI 1	02	0801	0321	布尔值	R	
DI 2	02	0802	0322	布尔值	R	
DI 3	02	0803	0332	布尔值	R	吉. 1
DO 0	01/05	0800	0320	布尔值	R/W	
DO 1	01/05	0801	0321	布尔值	R/W	
DO 2	01/05	0802	0322	布尔值	R/W	
DO 3	01/05	0803	0323	布尔值	R/W	
AI 0	04	0800~0801	0320~0321	浮点型	R	

表 24: Modbus – 端接模块

控制柜 AI/O	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
AO 0	03/16	0000~0001	0000~0001	浮点型	R/W	
AI 0	04	0000~0001	0000~0001	浮点型	R	
AI 1	04	0002~0003	0002~0003	浮点型	R	

表 2	25:	Modbus	– 控制柜	AI/O
-----	-----	--------	-------	------

外部模块	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
		始于	始于			
AO	03/16	0900~0901	0384 ~0385	浮点型	R/W	
		(最大: 1698~1699)	(最大: 06A2~06A3)			
		始于	始于			
AI	04	0900~0901	0384 ~0385	浮点型	R	
		(最大: 1698~1699)	(最大: 06A2~06A3)			
		始于	始于			
DO	01/05	0900	0384	布尔值	R/W	
		(最大: 1699)	(最大: 06A2)			
		始于	始于			
DI	02	0900	0384	布尔值	R	
		(最大: 1699)	(最大: 06A2)			

表 26: Modbus – 外部模块

Note

注:

(AIO 地址 <sub>10</sub> = 0900 + 100 × M + N ~ 0901 + 100 × M + N) (DIO 地址 <sub>10</sub> = 0900 + 100 × M + N)

- 0900 是所有外部模块的起始地址,各个模块的起始地址之间以 100 为间隔。
- M = 外部模块的编号,从0开始。
- N = 外部模块上的扩展 I/O 的数量,从 0 开始。

假设您有 2 个外部模块,每个模块上有 64 个扩展 I/O。外部模块的编号将分别为 0 和 1。第一 个外部模块的十进制地址范围为 0900 至 0963,第二个外部模块的十进制地址范围为 1000 至 1063。

安全连接器	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注1	注2
SO 0	02	0100	0064	布尔值	R	机器人 ESTOP 输出	
SO 1	02	0101	0065	左欠店	Б	用户连接的外部防护装置输	仅支持硬件
301	02	0101	0005	仰小阻	R	出	3.2 或更新的
50.3	02	0102	0066	左左右	Б	用于实现人机安全设置的用户	版本。
30 2	02	0102	0000	117711月	R	连接的外部防护装置输出	
SO 3	02	0103	0067	布尔值	R	机器人内部保护性停止输出	高: 1
SO 4	02	0104	0068	布尔值	R	机器人编码器静止输出	低:0

表 27: 安全连接器(1/2)

安全连接器	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注 1	注2
SI 0	02	0200	00C8	布尔值	R	用户连接的 ESTOP 输入	
QL 1	02	0201	0000	左左右	Б	用户连接的外部防护装置输	
511	02	0201	0009	仰小值		入(暂停)	仅支持硬件
						用于实现人机安全设置的用	3.2 或更新的
SI 2	02	0202	00CA	布尔值	R	户连接的外部防护装置输入	版本。
						(协作模式)	高: 1
SI 3	02	0203	00CB	布尔值	R	用户连接的使能装置输入	低:0
<u><u> </u></u>	02	0204	00000	左左右	Р	用户连接的 ESTOP 输入,	
514	02	0204	0000	17小阻	R	不带机器人 ESTOP 输出	

表 28:安全连接器 (2/2)

机器人坐标	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注1	注2
X(相对于无工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7001~7002	1B59~1B5A	浮点型	R	双字	mm
Y(相对于无工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7003~7004	1B5B~1B5C	浮点型	R	双字	mm
Z(相对于无工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7005~7006	1B5D~1B5E	浮点型	R	双字	mm
Rx(相对于无工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7007~7008	1B5F~1B60	浮点型	R	双字	0
Ry(相对于无工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7009~7010	1B61~1B62	浮点型	R	双字	0
Rz(相对于无工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7011~7012	1B63~1B64	浮点型	R	双字	0
关节 1	04	7013~7014	1B65~1B66	浮点型	R	双字	0
关节 2	04	7015~7016	1B67~1B68	浮点型	R	双字	0
关节 3	04	7017~7018	1B69~1B6A	浮点型	R	双字	0
关节 4	04	7019~7020	1B6B~1B6C	浮点型	R	双字	0
关节 5	04	7021~7022	1B6D~1B6E	浮点型	R	双字	0
关节 6	04	7023~7024	1B6F~1B70	浮点型	R	双字	0
X(相对于带工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7025~7026	1B71~1B72	浮点型	R	双字	mm

机器人坐标	FC	地址 10	地址 16	类型	R/W	注 1	注2
Y(相对于带工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7027~7028	1B73~1B74	浮点型	R	双字	mm
Z(相对于带工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7029~7030	1B75~1B76	浮点型	R	双字	mm
Rx(相对于带工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7031~7032	1B77~1B78	浮点型	R	双字	o
Ry(相对于带工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7033~7034	1B79~1B7A	浮点型	R	双字	0
Rz(相对于带工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7035~7036	1B7B~1B7C	浮点型	R	双字	0
X(相对于无工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7037~7038	1B7D~1B7E	浮点型	R	双字	mm
Y(相对于无工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7039~7040	1B7F~1B80	浮点型	R	双字	mm
Z(相对于无工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7041~7042	1B81~1B82	浮点型	R	双字	mm
Rx(相对于无工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7043~7044	1B83~1B84	浮点型	R	双字	0
Ry(相对于无工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7045~7046	1B85~1B86	浮点型	R	双字	0
Rz(相对于无工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7047~7048	1B87~1B88	浮点型	R	双字	0
X(相对于带工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7049~7050	1B89~1B8A	浮点型	R	双字	mm
Y(相对于带工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7051~7052	1B8B~1B8C	浮点型	R	双字	mm
Z(相对于带工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7053~7054	1B8D~1B8E	浮点型	R	双字	mm
Rx(相对于带工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7055~7056	1B8F~1B90	浮点型	R	双字	0
Ry(相对于带工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7057~7058	1B91~1B92	浮点型	R	双字	0
Rz(相对于带工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7059~7060	1B93~1B94	浮点型	R	双字	0

表 29: Modbus – 机器人坐标

机器人坐标 (触摸停止节点被触发时)	FC	地址 10	地址 16	类型	R/W	Note1	Note2
X(相对于无工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7401~7402	1CE9~1CEA	浮点型	R	双字	mm
Y(相对于无工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7403~7404	1CEB~1CEC	浮点型	R	双字	mm
Z(相对于无工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7405~7406	1CED~1CEE	浮点型	R	双字	mm

机器人坐标 (触摸停止节点被触发时)	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 16	类型	R/W	Note1	Note2
Rx(相对于无工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7407~7408	1CEF~1CF0	浮点型	R	双字	0
Ry(相对于无工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7409~7410	1CF1~1CF2	浮点型	R	双字	0
Rz(相对于无工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7411~7412	1CF3~1CF4	浮点型	R	双字	0
关节 1	04	7413~7414	1CF5~1CF6	浮点型	R	双字	0
关节 2	04	7415~7416	1CF7~1CF8	浮点型	R	双字	•
关节 3	04	7417~7418	1CF9~1CFA	浮点型	R	双字	0
关节 4	04	7419~7420	1CFB~1CFC	浮点型	R	双字	0
关节 5	04	7421~7422	1CFD~1CFE	浮点型	R	双字	•
关节 6	04	7423~7424	1CFF~1D00	浮点型	R	双字	•
X(相对于带工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7425~7426	1D01~1D02	浮点型	R	双字	mm
Y(相对于带工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7427~7428	1D03~1D04	浮点型	R	双字	mm
Z(相对于带工具的当前基准的笛卡 尔坐标)	04	7429~7430	1D05~1D06	浮点型	R	双字	mm
Rx(相对于带工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7431~7432	1D07~1D08	浮点型	R	双字	o
Ry(相对于带工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7433~7434	1D09~1D0A	浮点型	R	双字	o
Rz(相对于带工具的当前基准的笛 卡尔坐标)	04	7435~7436	1D0B~1D0C	浮点型	R	双字	0
X(相对于无工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7437~7438	1D0D~1D0E	浮点型	R	双字	mm
Y(相对于无工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7439~7440	1D0F~1D10	浮点型	R	双字	mm
Z(相对于无工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7441~7442	1D11~1D12	浮点型	R	双字	mm
Rx(相对于无工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7443~7444	1D13~1D14	浮点型	R	双字	0
Ry(相对于无工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7445~7446	1D15~1D16	浮点型	R	双字	0
Rz(相对于无工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7447~7448	1D17~1D18	浮点型	R	双字	0
X(相对于带工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7449~7450	1D19~1D1A	浮点型	R	双字	mm
Y(相对于带工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7451~7452	1D1B~1D1C	浮点型	R	双字	mm
Z(相对于带工具的机器人基准的笛 卡尔坐标)	04	7453~7454	1D1D~1D1E	浮点型	R	双字	mm
Rx(相对于带工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7455~7456	1D1F~1D20	浮点型	R	双字	0

机器人坐标 (触摸停止节点被触发时)	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 16	类型	R/W	Note1	Note2
Ry(相对于带工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7457~7458	1D21~1D22	浮点型	R	双字	o
Rz(相对于带工具的机器人基准的 笛卡尔坐标)	04	7459~7460	1D23~1D24	浮点型	R	双字	0

表 30: Modbus – 机器人坐标(触摸停止节点被触发时)

# Note

注:

•

当触摸停止节点中的点上的记录停止位置字段不为空时,其会将动态点的相应坐标值写入 Modbus 地址中。

运行设置	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
当前项目	04	7701~7799	1E15~1E77	字符串	R	使用 \O 标记字符串的末端。
变更当前项目 (仅限自动模式)	06/16	7701~7799	1E15~1E77	字符串	W	(仅限自动模式)

表 31: Modbus - 运行设置



注: ●

用户可通过 Modbus 变更自动模式下的"默认"项目。 使用 \0 作为结束符号的后缀以便读取,例如对于名为 TMflow 的项目,使用 TMflow\0。 \0 表示 0x00 而非 0x5C 0x30。

只有在自动模式下,且机器人处于非活动状态时,才能使用写入命令。

TCP 值	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
X(TCP 值)	04	7354~7355	1CBA~1CBB	浮点型	R	双字	mm
Y(TCP 值)	04	7356~7357	1CBC~1CBD	浮点型	R	双字	mm
Z(TCP 值)	04	7358~7359	1CBE~1CBF	浮点型	R	双字	mm
RX(TCP 值)	04	7360~7361	1CC0~1CC1	浮点型	R	双字	0
RY(TCP 值)	04	7362~7363	1CC2~1CC3	浮点型	R	双字	0
RZ(TCP 值)	04	7364~7365	1CC4~1CC5	浮点型	R	双字	0
质量(TCP 值)	04	7366~7367	1CC6~1CC7	浮点型	R	双字	Kg
lxx(主惯性矩)	04	7368~7369	1CC8~1CC9	浮点型	R	双字	kg.mm <sup>2</sup>
lyy(主惯性矩)	04	7370~7371	1CCA~1CCB	浮点型	R	双字	kg.mm <sup>2</sup>
lzz(主惯性矩)	04	7372~7373	1CCC~1CCD	浮点型	R	双字	kg.mm <sup>2</sup>
X(相对于工具框架的带主轴	04	7274~7275	100E~100E	河下里	D	ママ	mm
的质心框架)	04	1314-1313	TODESTOOP	「子忌空		从于	111111
Y(相对于工具框架的带主轴	04	7376~7377	1000~1001	河占刑	R	₹7	mm
的质心框架)	04	1010-1011		/于尽望		—————————————————————————————————————	111111

TCP 值	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
Z(相对于工具框架的带主轴 的质心框架)	04	7378~7379	1CD2~1CD3	浮点型	R	双字	mm
RX(相对于工具框架的带主 轴的质心框架)	04	7380~7381	1CD4~1CD5	浮点型	R	双字	0
RY(相对于工具框架的带主轴 的质心框架)	04	7382~7383	1CD6~1CD7	浮点型	R	双字	o
RZ(相对于工具框架的带主轴 的质心框架)	04	7384~7385	1CD8~1CD9	浮点型	R	双字	0

表 32: Modbus – TCP 值

机器人操纵杆	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 16	类型	R/W	注
手动 / 自动模式	04	7102	1BBE	Int16	R	自动模式:1,手动模式:2
执行 / 暂停	05	7104	1BC0	布尔值	W	
停止	05	7105	1BC1	布尔值	W	
操纵杆 +	05	7106	1BC2	布尔值	W	
操纵杆 -	05	7107	1BC3	布尔值	W	

表 33: Modbus – 机器人操纵杆

项目速度	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
项目速度	04	7101	1BBD	Int16	R	%
变更项目速度	06	7101	1BBD	Int16	W	% (仅限自动模式) 写入的项目速度必须为 5 的倍 数。 (5 ≦项目速度≦ 100)

表 34: Modbus – 项目速度

# Note

注:

- 只能在以下情况下写入执行 / 暂停、停止、操纵杆 +、操纵杆 和变更项目运行速度。
- 启用速度调整功能后,才能写入操纵杆 +、操纵杆 和变更项目运行速度。(速度调整可参考 "FC: 02, Address 7211")
- 只能使用外部设备写入操纵杆 +、操纵杆 和变更项目运行速度,因此不能在本地侧 [127.0.0.1] 写入。

模式	客户端未获取控制权 Modbus TCP/RTU	Modbus RTU	客户端已获取控制权 Modbus TCP			
手动模式			执行 / 暂停 停止 操纵杆 + 操纵杆 -			
自动模式	N/A		执行 / 暂停 停止 操纵杆 + 操纵杆 - 变更项目运行速度			
在自动远程模式下 (自动远程模式可参 考"FC: 02, Address 7209")		执行 / 暂停 停止 操纵杆 + 操纵杆 - 变更项目运行	速度			

端接模块按钮(已按下)	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 16	类型	R/W	注
FreeBot	02	7170	1C02	布尔值	R	已按下 = 1 释放 = 0

## 表 35: Modbus – 端接模块按钮

操纵杆状态(已按下)	FC	地址 10	地址 16	类型	R/W	注
电源按钮	02	7150	1BEE	布尔值	R	
手动 / 自动模式	02	7151	1BEF	布尔值	R	
执行 / 暂停	02	7152	1BF0	布尔值	R	已按下 = 1
停止	02	7153	1BF1	布尔值	R	释放 = 0
操纵杆 +	02	7154	1BF2	布尔值	R	
操纵杆 -	02	7155	1BF3	布尔值	R	

表 36: Modbus – 操纵杆状态(已按下)

TCP 速度	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
Х	04	7859~7860	1EB3~1EB4	浮点型	R	双字	mm/s
Y	04	7861~7862	1EB5~1EB6	浮点型	R	双字	mm/s

TCP 速度	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
Z	04	7863~7864	1EB7~1EB8	浮点型	R	双字	mm/s
RX	04	7865~7866	1EB9~1EBA	浮点型	R	双字	°/s
RY	04	7867~7868	1EBB~1EBC	浮点型	R	双字	°/s
RZ	04	7869~7870	1EBD~1EBE	浮点型	R	双字	°/s
TCP 速度	04	7871~7872	1EBF~1EC0	浮点型	R	双字	mm/s (取决于当前工具) $S_{3D} = \sqrt{S_X^2 + S_Y^2 + S_Z^2}$

表 37: Modbus – TCP 速度

TCP 力	FC	地址 10	地址 16	类型	R/W	Note1	Note2
FX	04	7801~7802	1E79~1E7A	浮点型	R	双字	Ν
FY	04	7803~7804	1E7B~1E7C	浮点型	R	双字	Ν
FZ	04	7805~7806	1E7D~1E7E	浮点型	R	双字	Ν
F3D	04	7807~7808	1E7F~1E80	浮点型	R	双字	Ν

表 38: Modbus - TCP 力

关节扭矩 (原始数据)	FC	地址 10	地址 16	类型	R/W	Note1	Note2
关节 1	04	7847~7848	1EA7~1EA8	浮点型	R	双字	mNm
关节 2	04	7849~7850	1EA9~1EAA	浮点型	R	双字	mNm
关节 3	04	7851~7852	1EAB~1EAC	浮点型	R	双字	mNm
关节 4	04	7853~7854	1EAD~1EAE	浮点型	R	双字	mNm
关节 5	04	7855~7856	1EAF~1EB0	浮点型	R	双字	mNm
关节 6	04	7857~7858	1EB1~1EB2	浮点型	R	双字	mNm

表 39: Modbus – 关节扭矩

关节扭矩 (原始数据) (40 ms 内的平均值)	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
关节 1	04	7877~7878	1EC5~1EC6	浮点型	R	双字	mNm
关节 2	04	7879~7880	1EC7~1EC8	浮点型	R	双字	mNm
关节 3	04	7881~7882	1EC9~1ECA	浮点型	R	双字	mNm
关节 4	04	7883~7884	1ECB~1ECC	浮点型	R	双字	mNm
关节 5	04	7885~7886	1ECD~1ECE	浮点型	R	双字	mNm
关节 6	04	7887~7888	1ECF~1ED0	浮点型	R	双字	mNm

表 40: Modbus – 关节扭矩(40ms 内的平均值)

关节扭矩 (原始数据) (40 ms 内的最小值)	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
关节 1	04	7889~7890	1ED1~1ED2	浮点型	R	双字	mNm
关节 2	04	7891~7892	1ED3~1ED4	浮点型	R	双字	mNm
关节 3	04	7893~7894	1ED5~1ED6	浮点型	R	双字	mNm
关节 4	04	7895~7896	1ED7~1ED8	浮点型	R	双字	mNm
关节 5	04	7897~7898	1ED9~1EDA	浮点型	R	双字	mNm
关节 6	04	7899~7900	1EDB~1EDC	浮点型	R	双字	mNm

表 41: Modbus - 关节扭矩(40ms 内的最小值)

关节扭矩 (原始数据) (40 ms 内的最大值)	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
关节 1	04	7901~7902	1EDD~1EDE	浮点型	R	双字	mNm
关节 2	04	7903~7904	1EDF~1EE0	浮点型	R	双字	mNm
关节 3	04	7905~7906	1EE1~1EE2	浮点型	R	双字	mNm
关节 4	04	7907~7908	1EE3~1EE4	浮点型	R	双字	mNm
关节 5	04	7909~7910	1EE5~1EE6	浮点型	R	双字	mNm
关节 6	04	7911~7912	1EE7~1EE8	浮点型	R	双字	mNm

表 42: Modbus - 关节扭矩(40ms 内的最大值)

关节扭矩 (估算数据)	FC	地址 10	地址 16	类型	R/W	Note1	Note2
关节 1	04	7949~7950	1F0D~1F0E	浮点型	R	双字	mNm
关节 2	04	7951~7952	1F0F~1F10	浮点型	R	双字	mNm
关节 3	04	7953~7954	1F11~1F12	浮点型	R	双字	mNm
关节 4	04	7955~7956	1F13~1F14	浮点型	R	双字	mNm
关节 5	04	7957~7958	1F15~1F16	浮点型	R	双字	mNm
关节 6	04	7959~7960	1F17~1F18	浮点型	R	双字	mNm

表 43: Modbus – 关节扭矩(估算数据)



**注:** 估算数据 = | 理论值 - 实际值 |

关节速度	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
关节 1	04	7913~7914	1EE9~1EEA	浮点型	R	双字	°/s
关节 2	04	7915~7916	1EEB~1EEC	浮点型	R	双字	°/s
关节 3	04	7917~7918	1EED~1EEE	浮点型	R	双字	°/s
关节 4	04	7919~7920	1EEF~1EF0	浮点型	R	双字	°/s
关节 5	04	7921~7922	1EF1~1EF2	浮点型	R	双字	°/s
关节 6	04	7923~7924	1EF3~1EF4	浮点型	R	双字	°/s

表 44: Modbus - 关节速度

关节电流	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
关节 1	04	7925~7926	1EF5~1EF6	浮点型	R	双字	mA
关节 2	04	7927~7928	1EF7~1EF8	浮点型	R	双字	mA
关节 3	04	7929~7930	1EF9~1EFA	浮点型	R	双字	mA
关节 4	04	7931~7932	1EFB~1EFC	浮点型	R	双字	mA
关节 5	04	7933~7934	1EFD~1EFE	浮点型	R	双字	mA
关节 6	04	7935~7936	1EFF~1F00	浮点型	R	双字	mA

表 45: Modbus - 关节电流

关节温度	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
关节 1	04	7937~7938	1F01~1F02	浮点型	R	双字	°C
关节 2	04	7939~7940	1F03~1F04	浮点型	R	双字	°C
关节 3	04	7941~7942	1F05~1F06	浮点型	R	双字	°C
关节 4	04	7943~7944	1F08~1F08	浮点型	R	双字	°C
关节 5	04	7945~7946	1F09~1F0A	浮点型	R	双字	°C
关节 6	04	7947~7948	1F0B~1F0C	浮点型	R	双字	°C

表 46: Modbus - 关节温度

当前基准	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
Х	04	8300~8301	206C~206D	浮点型	R	mm
Y	04	8302~8303	206E~206F	浮点型	R	mm
Z	04	8304~8305	2070~2071	浮点型	R	mm
RX	04	8306~8307	2072~2073	浮点型	R	0
RY	04	8308~8309	2074~2075	浮点型	R	0
RZ	04	8310~8311	2076~2077	浮点型	R	0

表 47: Modbus – 当前基准

安全停止标准	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
TCP 速度	04	8001~8002	1F41~1F42	浮点型	R	双字	m/s
手动引导模式下的 TCP 速度	04	8003~8004	1F43~1F44	浮点型	R	双字	m/s
TCP 力	04	8005~8006	1F45~1F46	浮点型	R	双字	Ν
关节1的速度	04	8007~8008	1F47~1F48	浮点型	R	双字	°/s
关节2的速度	04	8009~8010	1F49~1F4A	浮点型	R	双字	°/s
关节3的速度	04	8011~8012	1F4B~1F4C	浮点型	R	双字	°/s
关节4的速度	04	8013~8014	1F4D~1F4E	浮点型	R	双字	°/s
关节 5 的速度	04	8015~8016	1F4F~1F50	浮点型	R	双字	°/s
关节6的速度	04	8017~8018	1F51~1F52	浮点型	R	双字	°/s
关节1扭矩	04	8019~8020	1F53~1F54	浮点型	R	双字	Nm
关节2扭矩	04	8021~8022	1F55~1F56	浮点型	R	双字	Nm
关节3扭矩	04	8023~8024	1F57~1F58	浮点型	R	双字	Nm
关节 4 扭矩	04	8025~8026	1F59~1F5A	浮点型	R	双字	Nm

安全停止标准	FC	*地址	*地址	迷刑	R/W	Note1	Note2
		лени <u>10</u>	16	大王			NOLOZ
关节 5 扭矩	04	8027~8028	1F5B~1F5C	浮点型	R	双字	Nm
关节6扭矩	04	8029~8030	1F5D~1F5E	浮点型	R	双字	Nm
关节1最小位置	04	8031~8032	1F5F~1F60	浮点型	R	双字	0
关节1最大位置	04	8033~8034	1F61~1F62	浮点型	R	双字	0
关节2最小位置	04	8035~8036	1F63~1F64	浮点型	R	双字	0
最大关节2的位置	04	8037~8038	1F65~1F66	浮点型	R	双字	0
最小关节3的位置	04	8039~8040	1F67~1F68	浮点型	R	双字	0
最大关节3的位置	04	8041~8042	1F69~1F6A	浮点型	R	双字	0
最小关节4的位置	04	8043~8044	1F6B~1F6C	浮点型	R	双字	٥
最大关节4的位置	04	8045~8046	1F6D~1F6E	浮点型	R	双字	٥
最小关节5的位置	04	8047~8048	1F6F~1F70	浮点型	R	双字	٥
最大关节 5 的位置	04	8049~8050	1F71~1F72	浮点型	R	双字	0
最小关节6的位置	04	8051~8052	1F73~1F74	浮点型	R	双字	0
最大关节6的位置	04	8053~8054	1F75~1F76	浮点型	R	双字	0

表 48: Modbus - 安全停止标准

协作模式	FC	地址 <sub>10</sub> 地址 <sub>16</sub> 类型 R/M		R/W	Note1	Note2	
TCP 速度	04	8101~8102	1FA5~1FA6	浮点型	R	双字	m/s
手动引导模式下的 TCP 速度	04	8103~8104	1FA7~1FA8	浮点型	R	双字	m/s
TCP 力	04	8105~8106	1FA9~1FAA	浮点型	R	双字	N
关节1的速度	04	8107~8108	1FAB~1FAC	浮点型	R	双字	°/s
关节2的速度	04	8109~8110	1FAD~1FAE	浮点型	R	双字	°/s
关节3的速度	04	8111~8112	1FAF~1FB0	浮点型	R	双字	°/s
关节4的速度	04	8113~8114	1FB1~1FB2	浮点型	R	双字	°/s
关节 5 的速度	04	8115~8116	1FB3~1FB4	浮点型	R	双字	°/s
关节6的速度	04	8117~8118	1FB5~1FB6	浮点型	R	双字	°/s
关节1扭矩	04	8119~8120	1FB7~1FB8	浮点型	R	双字	Nm
关节2扭矩	04	8121~8122	1FB9~1FBA	浮点型	R	双字	Nm
关节3扭矩	04	8123~8124	1FBB~1FBC	浮点型	R	双字	Nm
关节4扭矩	04	8125~8126	1FBD~1FBE	浮点型	R	双字	Nm
关节 5 扭矩	04	8127~8128	1FBF~1FC0	浮点型	R	双字	Nm
关节6扭矩	04	8129~8130	1FC1~1FC2	浮点型	R	双字	Nm
运动速度	04	8155~8156	1FDB~1FDC	浮点型	R	双字	mm/s
PTP 速度	04	8157~8158	1FDD~1FDE	浮点型	R	双字	%
可能的最小接触面积	04	8159~8160	1FDF~1FE0	浮点型	R	双字	cm×cm
C住成哭	02	9161	1551	五欠位	D	启用:1	
のた態品	02 8161			仰小阻	K	禁用:0	
减速时间	04	8162	1FE2	Int16	R	ms	

表 49: Modbus – 协作模式

运行计时器	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
天	04	8200~8201	2008~2009	Int32	R	
时	04	8202	200A	Int16	R	当前的项目运行时间。
分	04	8203	200B	Int16	R	(如果项目停止,其将归零。)
秒	04	8204	200C	Int16	R	

## 表 50: Modbus – 运行计时器

开机时间	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
天	04	8206~8207	200E~200F	Int32	R	
时	04	8208	2010	Int16	R	校制器自动的变体计构成
分	04	8209	2011	Int16	R	1 控制命后初以木空边的时间
秒	04	8210	2012	Int16	R	

表 51: Modbus – 开机时间

其它1	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 16	类型	R/W	注
当前时间:年	04	7301	1C85	Int16	R	
当前时间:月	04	7302	1C86	Int16	R	
当前时间:日	04	7303	1C87	Int16	R	
当前时间:时	04	7304	1C88	Int16	R	
当前时间:分	04	7305	1C89	Int16	R	
当前时间:秒	04	7306	1C8A	Int16	R	
IPC 连接编号	04	7307	1C8B	Int16	R	≦用户连接限制
HMI 版本	04	7308~7312	1C8C~1C90	字符串	R	
最后一次错误的代码	04	7320~7321	1C98~1C99	Int32	R	双字
最后一次错误的发生时间:年	04	7322	1C9A	Int16	R	
最后一次错误的发生时间:月	04	7323	1C9B	Int16	R	
最后一次错误的发生时间:日	04	7324	1C9C	Int16	R	
最后一次错误的发生时间:时	04	7325	1C9D	Int16	R	
最后一次错误的发生时间:分	04	7326	1C9E	Int16	R	
最后一次错误的发生时间:秒	04	7327	1C9F	Int16	R	
控制柜串行编号	04	7561~7570	1D89~ 1D92	字符串	R	
机器人型号	04	7571~7579	1D93~1D9B	字符串	R	

表 52: Modbus - 其它 1

其它2	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	Note1	Note2
控制器温度	04	7340~7341	1CAC~1CAD	浮点型	R	双字	°C
操纵器电压	04	7342~7343	1CAE~1CAF	浮点型	R	双字	电压
操纵器功耗	04	7344~7345	1CB0~1CB1	浮点型	R	双字	W
操纵器电流	04	7346~7347	1CB2~1CB3	浮点型	R	双字	A
控制柜 IO 电流	04	7348~7349	1CB4~1CB5	浮点型	R	双字	mA
端接模块 IO 电流	04	7350~7351	1CB6~1CB7	浮点型	R	双字	mA
Sreserve 1	04	7501~7502	1D4D~1D4E	浮点型	R	双字	
Sreserve 2	04	7503~7504	1D4F~1D50	浮点型	R	双字	
Sreserve 3	04	7505~7506	1D51~1D52	浮点型	R	双字	

		(					
其它 2	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 16		R/W	Note1	Note2
Sreserve 4	04	7507~7508	1D53~1D54	浮点型	R	双字	
Sreserve 5	04	7509~7510	1D55~1D56	浮点型	R	双字	
Sreserve 6	04	7511~7512	1D57~1D58	浮点型	R	双字	
Sreserve 7	04	7513~7514	1D59~1D5A	浮点型	R	双字	
Sreserve 8	04	7515~7516	1D5B~1D5C	浮点型	R	双字	
Sreserve 9	04	7517~7518	1D5D~1D5E	浮点型	R	双字	
Sreserve 10	04	7519~7520	1D5F~1D60	浮点型	R	双字	
Sreserve 11	04	7521~7522	1D61~1D62	浮点型	R	双字	
Sreserve 12	04	7523~7524	1D63~1D64	浮点型	R	双字	
Sreserve 13	04	7525~7526	1D65~1D66	浮点型	R	双字	
Sreserve 14	04	7527~7528	1D67~1D68	浮点型	R	双字	
Sreserve 15	04	7529~7530	1D69~1D6A	浮点型	R	双字	
Sreserve 16	04	7531~7532	1D6B~1D6C	浮点型	R	双字	
Sreserve 17	04	7533~7534	1D6D~1D6E	浮点型	R	双字	
Sreserve 18	04	7535~7536	1D6F~1D70	浮点型	R	双字	
Sreserve 19	04	7537~7538	1D71~1D72	浮点型	R	双字	
Sreserve 20	04	7539~7540	1D73~1D74	浮点型	R	双字	
Sreserve 21	04	7541~7542	1D75~1D76	浮点型	R	双字	
Sreserve 22	04	7543~7544	1D77~1D78	浮点型	R	双字	
Sreserve 23	04	7545~7546	1D79~1D7A	浮点型	R	双字	
Sreserve 24	04	7547~7548	1D7B~1D7C	浮点型	R	双字	
Sreserve 25	04	7549~7550	1D7D~1D7E	浮点型	R	双字	
Sreserve 26	04	7551~7552	1D7F~1D80	浮点型	R	双字	
Sreserve 27	04	7553~7554	1D81~1D82	浮点型	R	双字	
Sreserve 28	04	7555~7556	1D83~1D84	浮点型	R	双字	
Sreserve 29	04	7557~7558	1D85~1D86	浮点型	R	双字	
Sreserve 30	04	7559~7560	1D87~1D88	浮点型	R	双字	

表 53: Modbus - 其它 2

其它 3	FC	地址 <sub>10</sub>	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
机器人	04	7332	1CA4	Int16	R	<ul> <li>0:灯灭,紧急停止按钮被按下时。</li> <li>1:恒为红色,致命错误。</li> <li>2:闪烁红色,机器人正在初始化。</li> <li>3:恒为蓝色,处于自动模式且正在待机。</li> <li>4.闪烁蓝色,处于自动模式且正在待机。</li> <li>5:恒为绿色,处于手动模式且正在待机。</li> <li>6.闪烁绿色,处于手动模式。</li> <li>9:蓝色和红色交替亮起,自动模式错误。</li> <li>10:绿色和红色交替亮起,手动模式错误。</li> <li>13.紫色和绿色交替亮起,处于手动模式(用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口触发)。</li> <li>14.紫色和蓝色交替亮起,处于自动模式(用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口触发)。</li> <li>17.白色和绿色交替亮起,处于自动模式且位于减速空间中。</li> <li>18.白色和蓝色交替亮起,处于自动模式且位于减速空间中。</li> <li>19.闪烁淡蓝色,表示已进入安全启动模式。</li> </ul>

表 54: Modbus - 其它 3

其它 4	FC	地址 10	地址 <sub>16</sub>	类型	R/W	注
用户定义的区域	01/03/05/06	9000~9999	2328~270F	由用户定义	R/W	

表 55: Modbus - 其它 4

## 附录 B: 指示灯环的显示

用户可通过**指示灯环**识别 TM 机器人的操作模式和状态。各灯光指示由最多两种不同颜色组成。此外,这些 颜色还与不同比例的闪烁时间相结合,以提供额外的机器人状态信息。灯光指示主要分为特殊灯光指示和常 规灯光指示两类。

## ■ 特殊灯光指示

正在初始化:闪烁红色,亮灯时间和灭灯时间相等 正在更新:闪烁红色,亮灯时间和灭灯时间相等(速度加倍) 安全启动模式:闪烁淡蓝色,亮灯时间和灭灯时间相等 致命错误(需要重新启动):恒为红色(蜂鸣器发出长哔哔声)

## ■ 常规灯光指示

常规灯光指示会交替进行两类灯光指示:操作模式灯光指示和辅助灯光指示。这两类灯光指示的闪烁时间比例指示了机器人的各种状态。此外,辅助灯光指示的显示颜色根据状态进行优先排序。

▶ 操作模式灯光指示

自动模式: 蓝色

手动模式:绿色

未操作: 灯灭

辅助灯光指示(按显示优先级排序)

错误:红色

用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口脱扣:紫色

进入减速空间: 白色

一般情况:灯灭

## > 闪烁时间比例

下表显示了操作模式灯光颜色和辅助灯光颜色之间的闪烁时间比例的规则。

华大			闪烁	比例
化形			操作模式灯光指示	辅助灯光指示
错误			50%	50%
已暂停			10%	90%
(用户连接	的外部防护装置输入端口	脱扣或在项目中暂停)		
		一般情况	100%	-
	西口土生仁	用于实现人机安全设置的	90%	10%
土新信		用户连接的外部防护装置		
不習行	(包枯步进运行)	输入端口脱扣或进入减速		
		空间		
	项目正在运行(包括试运	运行)	50%	50%

表 56: 闪烁比例

下表显示了所有常规灯光指示组合

操作模式	运行状态	空间 / 安全触发状态	操作模式灯光指示	辅助灯光指示
		全速空间 / 一般情况	绿色 (100%)	-
	项目未运行	减速空间	绿色 (90%)	白色 (10%)
		用于实现人机安全设置的		
		用户连接的外部防护装置	绿色 (90%)	紫色 (10%)
	(于动控前候式)	输入端口脱扣		
		错误	绿色 (50%)	红色 (50%)
		全速空间 / 一般情况	绿色 (50%)	灯灭 (50%)
		减速空间	绿色 (50%)	白色 (50%)
エンロン	项目正在运行	用于实现人机安全设置的		
于初快入	(手动试运行模式)	用户连接的外部防护装置	绿色 (50%)	紫色 (50%)
		输入端口脱扣		
		错误	绿色 (50%)	红色 (50%)
		全速空间 / 一般情况	绿色 (10%)	灯灭 (90%)
	已暂停	减速空间	绿色 (10%)	白色 (90%)
	(用户连接的外部防	用于实现人机安全设置的		
	护装置输入端口脱扣	用户连接的外部防护装置	绿色 (10%)	紫色 (90%)
	或在试运行中暂停)	输入端口脱扣		
		错误	绿色 (50%)	红色 (50%)

操作模式	运行状态	空间 / 安全触发状态	操作模式灯光指示	辅助灯光指示
		全速空间 / 一般情况	蓝色 (100%)	-
	西日土法行	减速空间	蓝色 (90%)	白色 (10%)
		用于实现人机安全设置的		
	坝日木冱1」	用户连接的外部防护装置	蓝色 (90%)	紫色 (10%)
		输入端口脱扣		
		错误	蓝色 (50%)	红色 (50%)
		全速空间 / 一般情况	蓝色 (50%)	灯灭 (50%)
	项目正在运行	减速空间	蓝色 (50%)	白色 (50%)
白动横式		用于实现人机安全设置的		
日初1天八		用户连接的外部防护装置	蓝色 (50%)	紫色 (50%)
		输入端口脱扣		
		错误	蓝色 (50%)	红色 (50%)
		全速空间 / 一般情况	蓝色 (10%)	灯灭 (90%)
	已暂停	减速空间	蓝色 (10%)	白色 (90%)
	(用户连接的外部防	用于实现人机安全设置的		
	护装置输入端口脱扣	用户连接的外部防护装置	蓝色 (10%)	紫色 (90%)
	或在项目中暂停)	输入端口脱扣		
		错误	蓝色 (50%)	红色 (50%)

表 57: 灯光指示

在 1.68.6800 版本之前的软件中, 进入减速空间的颜色为紫色

## 下表为如何从不同类型的错误 / 状态中恢复提供了快速参考。

颜色 / 闪烁	描述	故障排除
绿色 / 红色交替亮起	手动描式错误	按下端接模块上的释放按钮或机器人操纵杆
(蜂鸣器发出两声哔哔声)	丁幼族式相关	上的停止按钮,对错误进行故障排除。
   蓝色 / 红色交替高記		切换至手动模式,然后按下端接模块上的释
	自动模式错误	放按钮或机器人操纵杆上的停止按钮,进行
		故障排除。
淡蓝色	安全启动模式	按住停止按钮 3 秒以返回原模式
闪烁红色	机器人正在初始化。	不适用
灯灭	紧急停止被按下	释放紧急开关,转至安全启动模式
灯灭	○米/合止	雨雨光扫光手站户山
蜂鸣器发出长哔哔声	0 尖停止	带安大机廾里新后动 
恒为红色		雨雨光扫光手站户山
蜂鸣器发出长哔哔声		帯安大11) 井里新石辺 

表 58: 颜色 / 闪烁的快速参考

## 附录 C: 安全参数上下限表

TM5-700/TM5M-700

			默认值	最小值	最大值	単位	
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s	
	TCP 力		150	0	450	N	
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s	
		J1	190	0	190	°/s	
		J2	190	0	190	°/s	
Birmi	子共演中	J3	190	0	190	°/s	
设	大卫还度	J4	235	0	235	°/s	
弦		J5	235	0	235	°/s	
部		J6	235	0	235	°/s	
堑		J1	65	0	170	Nm	
		J2	65	0	170	Nm	
		J3	65	0	170	Nm	
	大卫拉起	J4	15	0	45	Nm	
		J5	15	0	45	Nm	
		J6	15	0	45	Nm	
	TCP 速度		取决于选择的人体 区域。	0	1.5	m/s	
	TCP 力	150	0	450	N		
	手动引导 TCP 速度限制						
	关节速度		┨款认徂、				
名		J1	65	0	170	Nm	
₩.		J2	65	0	170	Nm	
<del>Г</del>	* # 切佐	J3	65	0	170	Nm	
	大卫拉起	J4	15	0	45	Nm	
		J5	15	0	45	Nm	
		J6	15	0	45	Nm	
	减速时间		150	150	800	ms	
		J1	-	-270	270	0	
		J2	-	-180	180	0	
	关节位置	J3	-	-155	155	0	
		J4	-	-180	180	0	
		J5	-	-180	180	0	
		J6	-	-270	270	0	
		Х	-	-3000	3000	mm	
		Υ	-	-3000	3000	mm	
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm	
		$\theta z$	-	0	359	0	
		R	-	60	3000	mm	

表 59:安全参数表 -- TM5-700/ TM5M-700

## TM5X-700

			默认值	最小值	最大值	単位	
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s	
	TCP 力		150	0	450	N	
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s	
		J1	190	0	190	°/s	
		J2	190	0	190	°/s	
Blim	* 共速度	J3	190	0	190	°/s	
改	大口还反	J4	235	0	235	°/s	
安		J5	235	0	235	°/s	
		J6	235	0	235	°/s	
· 환·		J1	65	0	170	Nm	
		J2	65	0	170	Nm	
	* 共切 55	J3	65	0	170	Nm	
	天行迎起	J4	15	0	45	Nm	
		J5	15	0	45	Nm	
		J6	15	0	45	Nm	
	TCP 速度		取决于选择的人体 区域	0	1.5	m/s	
	ТСР 九	150	0	450	N		
	- 5: 75 手动引导 TCP 速度限制		100	0	400		
Bio	学节速度		默认值、最小值和最大值与性能安全设置中相同。				
迟		J1	65	0	170	Nm	
丧		J2	65	0	170	Nm	
私		J3	65	0	170	Nm	
	关节扭矩	J4	15	0	45	Nm	
		J5	15	0	45	Nm	
		J6	15	0	45	Nm	
			150	150	800	ms	
		J1	-	-360	360	0	
		J2	-	-360	360	0	
		J3	-	-155	155	0	
	关节位置	J4	-	-360	360	0	
		J5	-	-360	360	0	
		J6	-	-360	360	0	
		Х	-	-3000	3000	mm	
		Y	-	-3000	3000	mm	
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm	
		$\theta z$	-	0	359	0	
		R	-	60	3000	mm	

表 60:安全参数表 --TM5X-700

## TM5-900/TM5M-900

			默认值	最小值	最大值	単位
性能安全设置	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s
	TCP 力		150	0	450	N
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s
	关节速度	J1	190	0	190	°/s
		J2	190	0	190	°/s
		J3	190	0	190	°/s
		J4	235	0	235	°/s
		J5	235	0	235	°/s
		J6	235	0	235	°/s
	关节扭矩	J1	65	0	170	Nm
		J2	65	0	170	Nm
		J3	65	0	170	Nm
		J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		J6	15	0	45	Nm
人机安全设置	TCP 速度		取决于选择的人体	0	4 5	
			区域。	0	1.5	m/s
	TCP 力		150	0	450	N
	手动引导 TCP 速度限制		默认值、最小值和最大值与性能安全设置中相同。			
	关节速度 J1-J6					
	关节扭矩	J1	65	0	170	Nm
		J2	65	0	170	Nm
		J3	65	0	170	Nm
		J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		J6	15	0	45	Nm
	减速时间		150	150	800	ms
	关节位置	J1	-	-270	270	0
		J2	-	-180	180	0
		J3	-	-155	155	0
		J4	-	-180	180	0
		J5	-	-180	180	0
		J6	-	-270	270	0
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Х	-	-3000	3000	mm
		Υ	-	-3000	3000	mm
		Z	-	-3000	3000	mm
		$\theta z$	-	0	359	0
		R	-	60	3000	mm

表 61:安全参数表 -- TM5-900/ TM5M-900
## TM5X-900

			默认值	最小值	最大值	单位
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s
	TCP 力		150	0	450	N
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s
		J1	190	0	190	°/s
		J2	190	0	190	°/s
Bland	关节速度	J3	190	0	190	°/s
设		J4	235	0	235	°/s
安		J5	235	0	235	°/s
部		J6	235	0	235	°/s
환		J1	65	0	170	Nm
		J2	65	0	170	Nm
	* # 77 16	J3	65	0	170	Nm
		J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
	J6		15	0	45	Nm
			取决于选择的人体	0	1.5	m/s
		区域。				
			150	0	450	N
	手动引导 TCP 速度限制	1	₩ 默认值、最小值和最	大值与性能安全	设置中相同。	
日期	关节速度	J1-J6				
₩.		J1	65	0	170	Nm
取扱	关节扣钜	J2	65	0	170	Nm
₹		J3	65	0	170	Nm
		J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		J6	15	0	45	Nm
	减速时间		150	150	800	ms
		J1	-	-360	360	0
		J2	-	-360	360	0
	羊节位置	J3	-	-155	155	0
		J4	-	-360	360	0
		J5	-	-360	360	0
		J6	-	-360	360	0
		Х	-	-3000	3000	mm
		Υ	-	-3000	3000	mm
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm
		θz	-	0	359	0
		R	-	60	3000	mm

表 62:安全参数表 --TM5X-900

#### TM14/TM14M

			默认值	最小值	最大值	单位		
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s		
	TCP 力		150	0	450	N		
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s		
		J1	130	0	130	°/s		
		J2	130	0	130	°/s		
Blimi	关节速度	J3	190	0	190	°/s		
设		J4	160	0	160	°/s		
安王		J5	160	0	160	°/s		
		J6	190	0	190	°/s		
रू		J1	120	0	350	Nm		
		J2	120	0	350	Nm		
		J3	65	0	170	Nm		
		J4	15	0	45	Nm		
		J5	15	0	45	Nm		
	J6		15	0	45	Nm		
			取决于选择的人体	0	1.5	m/c		
			区域。	0	1.5	111/5		
	TCP 力		150	0	450	Ν		
	手动引导 TCP 速度限制		┃ ■野认信 - 是小信和是	十值与性能安全	设罢中相同			
配置	关节速度							
金		J1	65	0	350	Nm		
転	关节扣拍	J2	65	0	350	Nm		
		J3	65	0	170	Nm		
		J4	15	0	45	Nm		
		J5	15	0	45	Nm		
		J6	15	0	45	Nm		
	减速时间		300	300	800	ms		
		J1	-	-270	270	0		
		J2	-	-180	180	0		
	羊节位置	J3	-	-163	163	0		
		J4	-	-180	180	0		
		J5	-	-180	180	0		
		J6	-	-270	270	0		
		Х	-	-3000	3000	mm		
		Υ	-	-3000	3000	mm		
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm		
		$\theta z$	-	0	359	0		
		R	-	60	3000	mm		

表 63:安全参数表 -- TM14/TM14M

## TM14X

			默认值	最小值	最大值	单位
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s
	TCP 力		150	0	450	Ν
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s
		J1	130	0	130	°/s
		J2	130	0	130	°/s
Blim	关节速度	J3	190	0	190	°/s
改		J4	160	0	160	°/s
安		J5	160	0	160	°/s
		J6	190	0	190	°/s
· 환·		J1	120	0	350	Nm
		J2	120	0	350	Nm
	*	J3	65	0	170	Nm
		J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		15	0	45	Nm	
	TCP 速度	取决于选择的人体 区域。	0	1.5	m/s	
	TCP 力	150	0	450	Ν	
						1
m	关节速度	默认值、最小值和最	大值与性能安全	设置中相同。		
名		J1	65	0	350	Nm
₩.	* # +□/=	J2	65	0	350	Nm
₹		J3	65	0	170	Nm
	大卫拉起	J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		J6	15	0	45	Nm
	减速时间		300	300	800	ms
		J1	-	-360	360	0
		J2	-	-360	360	0
		J3	-	-163	163	0
		J4	-	-360	360	0
		J5	-	-360	360	0
		J6	-	-360	360	0
		Х	-	-3000	3000	mm
		Y	-	-3000	3000	mm
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm
		$\theta z$	-	0	359	0
		R	-	60	3000	mm

表 64:安全参数表 -- TM 14X

#### TM12/TM12M

			默认值	最小值	最大值	单位
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s
	TCP 力		150	0	450	N
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s
		J1	130	0	130	°/s
		J2	130	0	130	°/s
Blimi	关节速度	J3	190	0	190	°/s
改		J4	190	0	190	°/s
安王		J5	190	0	190	°/s
部		J6	190	0	190	°/s
환		J1	120	0	350	Nm
		J2	120	0	350	Nm
	* # 切佐	J3	65	0	170	Nm
		J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
	J6		15	0	45	Nm
	   TCP 速度		取决于选择的人体	0	15	m/s
			区域。	0	1.0	111/5
	TCP 力		150	0	450	Ν
	手动引导 TCP 速度限制	1	┃      大值与性能安全	设置中相同。		
段	关节速度					
₩.		J1	65	0	350	Nm
現後	关节扭矩	J2	65	0	350	Nm
		J3	65	0	170	Nm
		J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		J6	15	0	45	Nm
	减速时间		300	300	800	ms
		J1	-	-270	270	0
		J2	-	-180	180	0
	   关节位置	J3	-	-166	166	0
		J4	-	-180	180	0
		J5	-	-180	180	0
		J6	-	-270	270	°
		Х	-	-3000	3000	mm
		Y	-	-3000	3000	mm
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm
		θz	-	0	359	°
		R	-	60	3000	mm

表 65:安全参数表 -- TM12/TM12M

## TM12X

			默认值	最小值	最大值	单位
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s
	TCP 力		150	0	450	N
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s
		J1	130	0	130	°/s
		J2	130	0	130	°/s
Blimi	关节速度	J3	190	0	190	°/s
改		J4	190	0	190	°/s
安		J5	190	0	190	°/s
		J6	190	0	190	°/s
· 환·		J1	120	0	350	Nm
		J2	120	0	350	Nm
	*	J3	65	0	170	Nm
		J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		15	0	45	Nm	
	TCP 速度	取决于选择的人体 区域。	0	1.5	m/s	
	TCP カ	150	0	450	N	
	手动引导 TCP 速度限制					
Bind	关节速度	默认值、最小值和最	大值与性能安全	设置中相同。		
全投		J1	65	0	350	Nm
₩.		J2	65	0	350	Nm
も A A		J3	65	0	170	Nm
	天节扭矩	J4	15	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		J6	15	0	45	Nm
	减速时间		300	300	800	ms
		J1	-	-360	360	0
		J2	-	-360	360	0
	关共位军	J3	-	-166	166	0
		J4	-	-360	360	0
		J5	-	-360	360	0
		J6	-	-360	360	0
		Х	-	-3000	3000	mm
		Υ	-	-3000	3000	mm
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm
		θz	-	0	359	0
		R	-	60	3000	mm

表 66:安全参数表 -- TM12X

#### TM16/TM16M

			默认值	最小值	最大值	单位
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s
	TCP 力		150	0	450	N
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s
		J1	130	0	130	°/s
		J2	130	0	130	°/s
Blimi	关节速度	J3	190	0	190	°/s
改		J4	160	0	160	°/s
安王		J5	160	0	160	°/s
部		J6	190	0	190	°/s
환		J1	120	0	350	Nm
		J2	120	0	350	Nm
	* # 切佐	J3	65	0	170	Nm
		J4	29	0	85	Nm
		J5	15	0	45	Nm
	J6		15	0	45	Nm
	   TCP 速度		取决于选择的人体	0	15	m/s
			区域。		1.0	111/5
_	TCP 力		150	0	450	Ν
	手动引导 TCP 速度限制	1	┃      大值与性能安全	设置中相同。		
段	关节速度				1	
₩.		J1	65	0	350	Nm
取扱	关节扣钜	J2	65	0	350	Nm
		J3	65	0	170	Nm
		J4	29	0	45	Nm
		J5	15	0	45	Nm
		J6	15	0	45	Nm
	减速时间		300	300	800	ms
		J1	-	-270	270	0
		J2	-	-180	180	0
	   关节位置	J3	-	-155	155	0
		J4	-	-180	180	0
		J5	-	-180	180	0
		J6	-	-270	270	0
		Х	-	-3000	3000	mm
		Y	-	-3000	3000	mm
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm
		θz	-	0	359	0
		R	-	60	3000	mm

表 67:安全参数表 -- TM16/TM16M

## TM16X

			默认值	最小值	最大值	单位			
	TCP 速度		1.5	0	4.5	m/s			
	TCP 力		150	0	450	Ν			
	手动引导 TCP 速度限制		1.5	0	4.5	m/s			
		J1	130	0	130	°/s			
		J2	130	0	130	°/s			
Bim	关节速度	J3	190	0	190	°/s			
设		J4	160	0	160	°/s			
安		J5	160	0	160	°/s			
<b>会正</b> 222		J6	190	0	190	°/s			
환		J1	120	0	350	Nm			
		J2	120	0	350	Nm			
	<u><u></u> </u>	J3	65	0	170	Nm			
	大卫扭起	J4	29	0	85	Nm			
		J5	15	0	45	Nm			
	J6		15	0	45	Nm			
			取决于选择的人体	0	1.5	m/s			
			区域。	0	1.5	111/5			
-	TCP 力		150	0	450	Ν			
	手动引导 TCP 速度限制			十值与性能安全	·设罢由相同				
四三	关节速度	J1-J6							
全		J1	65	0	350	Nm			
取り		J2	65	0	350	Nm			
₹	关节扫扫	J3	65	0	170	Nm			
		J4	29	0	85	Nm			
		J5	15	0	45	Nm			
		J6	15	0	45	Nm			
	减速时间		300	300	800	ms			
		J1	-	-360	360	0			
		J2	-	-360	360	0			
		J3	-	-155	155	0			
		J4	-	-360	360	0			
		J5	-	-360	360	0			
		J6	-	-360	360	0			
		Х	-	-3000	3000	mm			
		Y	-	-3000	3000	mm			
	笛卡尔限制 A/ 笛卡尔限制 B	Z	-	-3000	3000	mm			
		θz	-	0	359	0			
		R	-	60	3000	mm			

表 68:安全参数表 -- TM 16X

# 附录 D: EtherNet 从站数据表

项目名称 (ID)	描述	类型	尺寸	*A	**W	注
Robot_Error	是否错误	布尔值	1	R		是:1否:0
Project_Run	项目是否正在运行	布尔值	1	R		是:1否:0
Project_Edit	是否正在编辑项目	布尔值	1	R		是:1否:0
Project_Pause	项目是否已暂停	布尔值	1	R		是:1否:0
Get_Control	是否已获取控制权	布尔值	1	R		是:1否:0
Safeguard_A	安全 IO (防护装置端口 A 触发)	布尔值	1	R		已触发:1已复原:0
ESTOP	紧急停止按钮	布尔值	1	R		已触发:1已复原:0
Camera_Light	灯	字节	1	R/W	手动 / 自动	启用:1 禁用:0
Robot_Model	机器人型号	字符串	1	R		
Error_Code	最后一次错误的代码	整型	1	R		格式:十六进制
Error_Time	最后一次错误的发生时间	字符串	1	R		格式: [YYYY]-[MM]-[DD]T[hh]:[mm]: [ss.sss]
Coord_Base_ Flange	相对于无工具的当前基准 的笛卡尔坐标	浮点型	6	R		单位:mm
Joint_Angle	关节 1- 关节 6 的角度	浮点型	6	R		单位: °
Coord_Base_ Tool	相对于带工具的当前基准 的笛卡尔坐标	浮点型	6	R		单位:mm
Coord_Robot_ Flange	相对于无工具的机器人基 准的笛卡尔坐标	浮点型	6	R		单位:mm
Coord_Robot_ Tool	相对于带工具的机器人基 准的笛卡尔坐标	浮点型	6	R		单位:mm
Touch_Coord_ Base_Flange	相对于无工具的当前基准 的笛卡尔坐标 (触摸停止节点被触发 时)	浮点型	6	R		单位:mm
Touch_Joint_ Angle_Stop	关节 1– 关节 6 的角度 (触摸停止节点被触发 时)	浮点型	6	R		单位: °
Touch_Coord_ Base_Tool	相对于带工具的当前基准 的笛卡尔坐标 (触摸停止节点被触发 时)	浮点型	6	R		单位:mm
Touch_Coord_ Robot_Flange	相对于无工具的机器人 基准的笛卡尔坐标 (触摸停止节点被触发时)	浮点型	6	R		单位:mm
Touch_Coord_ Robot_Tool	相对于带工具的机器人 基准的笛卡尔坐标 (触摸停止节点被触发时)	浮点型	6	R		单位:mm
TCP_Force	工具力 FX、FY、FZ	浮点型	3	R		单位: N

项目名称 (ID)	描述	类型	尺寸	*A	**W	注
TCP_Force3D	工具力 FX、FY、FZ 3D	浮点型	1	R		单位: N
TCP_Speed	工具速度 X、Y、Z、 RX、RY、RZ	浮点型	6	R		单位:mm/s、deg/s
TCP_Speed3D	工具速度 X、Y、Z 3D	浮点型	1	R		单位: mm/s
Joint_Speed	关节速度	浮点型	6	R		单位: deg/s
Joint_Torque	关节 1- 关节 6 的扭矩	浮点型	6	R		单位: mNm
Joint_Torque_ EST	关节 1- 关节 6 的扭矩 (估 算数据)	浮点型	6	R		单位:mNm
Joint_Torque_ Average	关节 1– 关节 6 的扭矩 (40ms 内的平均值)	浮点型	6	R		单位: mNm
Joint_Torque_ Min	关节 1- 关节 6 的扭矩 (40ms 内的最小值)	浮点型	6	R		单位: mNm
Joint_Torque_ Max	关节 1– 关节 6 的扭矩 (40ms 内的最大值)	浮点型	6	R		单位:mNm
Joint_Current	各个关节的电流	浮点型	6	R		单位: mA
Joint_ Temperature	各个关节的温度	浮点型	6	R		单位: °C
TCP_Name	TCP 名称	字符串	1	R		
TCP_Value	TCP 值	浮点型	6	R		单位: mm
TCP_Mass	质量(TCP 值)	浮点型	1	R		单位: kg
TCP_MOI	lxx、lyy、lzz(主惯性矩)	浮点型	3	R		单位: kg.mm <sup>2</sup>
TCP_MCF	相对于工具框架的带主轴 的质心框架	浮点型	6	R		单位: mm
Base_Name	基准名称	字符串	1	R		
Base_Value	基准值	浮点型	6	R		单位: mm
HandCamera_ Value	HandCamera TCP 值	浮点型	6	R		单位: mm
Project_Name	项目名称	字符串	1	R/W	Α	
Project_Speed	项目运行速度	整型	1	R		单位: %
MA_Mode	手动 / 自动模式	整型	1	R		无: 0, 自动模式: 1, 手动模式: 2
Stick_ PlayPause	执行 / 暂停按钮	布尔值	1	R/W	A***	收到1时被触发
Stick_Stop	停止按钮	布尔值	1	R/W	A***	收到1时被触发
Stick_Plus	操纵杆上的 + 按钮	布尔值	1	R/W	A***	收到1时被触发
Stick_Minus	操纵杆上的 - 按钮	布尔值	1	R/W	A***	收到1时被触发
Safety_TCP_ Speed	安全设置:非协作模式时 的停止标准:TCP速度	浮点型	1	R		单位: m/s
Safety_TCP_ Speed_ HandGuide	安全设置:非协作模式时 的停止标准:手动引导模 式下的 TCP 速度	浮点型	1	R		单位: m/s

项目名称 (ID)	描述	类型	尺寸	<b>*</b> A	**W	注
Safety_TCP_ Force	安全设置:非协作模式时 的停止标准:TCP力	浮点型	1	R		单位: N
Safety_Joint_ Speed	安全设置:非协作模式时 的停止标准:关节 1-关 节 6 的速度	浮点型	6	R		单位: °/s
Safety_Joint_ Torque	安全设置:非协作模式时 的停止标准:关节 1– 关 节 6 的扭矩	浮点型	6	R		单位: Nm
Safety_Joint_ Angle_Min	安全设置:非协作模式时 的停止标准:关节1-关 节6的最小角度	浮点型	6	R		单位: °
Safety_Joint_ Angle_Max	安全设置:非协作模式时 的停止标准:关节1-关 节6的最大角度	浮点型	6	R		单位: °
Col_TCP_ Speed	安全设置:协作模式下的 停止标准:TCP速度	浮点型	1	R		单位: m/s
Col_TCP_ Speed_ HandGuide	安全设置:协作模式下的 停止标准:手动引导模式 下的 TCP 速度	浮点型	1	R		单位: m/s
Col_TCP_ Force	安全设置:协作模式下的 停止标准:TCP力	浮点型	1	R		单位: N
Col_Joint_ Speed	安全设置:协作模式下的 停止标准:关节 1-关节 6 的速度	浮点型	6	R		单位: °/s
Col_Joint_ Torque	安全设置:协作模式下的 停止标准:关节 1-关节 6 的扭矩	浮点型	6	R		单位: Nm
Col_Motion_ Speed	安全设置:协作模式下的 速度:运动速度	浮点型	1	R		单位:mm/s
Col_PTP_ Speed	安全设置:协作模式下的 速度: PTP 速度	浮点型	1	R		单位: %
Col_ Deceleration_ Time	安全设置:协作模式下的 减速时间	整型	1	R		单位:ms
Col_Contact_ Area	安全设置:协作模式下的 可能的最小接触面积	浮点型	1	R		单位:cm x cm
Safety_ GSensor	安全设置: 启用 G 传感 器	布尔值	1	R		是:1否:0
ControlBox_SN	控制柜的串行编号	字符串	1	R		
Controller_ Temperature	控制器温度	浮点型	1	R		单位: ℃
Manipulator_ Voltage	机械臂消耗的电压	浮点型	1	R		单位: V

项目名称 (ID)	描述	类型	尺寸	*A	**W	注
Manipulator_ Consumption	机械臂消耗的功率	浮点型	1	R		单位: W
Manipulator_ Current	机械臂消耗的电流	浮点型	1	R		单位: A
ControlBox_ IO_Current	控制柜 IO 端口的总电流 输出	浮点型	1	R		单位:mA
End_IO_ Current	端接模块 IO 端口的总电 流输出	浮点型	1	R		单位: mA
Current_Time	当前时间	字符串	1	R		格式 : [YYYY]-[MM]-[DD]T[hh]:[mm]: [ss.sss]
TMflow_ Version	TMflow 版本	字符串	1	R		格式: X.XX.XXXX
DHTable	DHTable { theta1, alpha1, a1, d1, joint_type1, lower_ bound1, upper_bound1; theta2, alpha2,, upper_bound6 } 形成 7×6 矩阵	浮点型	42	R		单位:mm丨° joint_type:恒为 0
DeltaDH	DeltaDH 格式: { d_theta1, d_ alpha1, d_a1, d_d1, d_ beta1; d_theta2, d_ alpha2,, d_beta6 } 形成 5×6 矩阵	浮点型	30	R		单位:mm   ° d_XXX:DHTable 中相应项目 的 delta 值。 d_beta:相对关节坐标的 Y 轴 上的旋转角度的 delta 值。

项目名称 (ID)	描述	类型	尺寸	*A	**W	注
Robot_Light	机器人灯	整型	1	R		<ul> <li>0:灯灭,紧急停止按钮被按下时。</li> <li>1:恒为红色,致命错误。</li> <li>2:闪烁红色,机器人正在初始化。</li> <li>3:恒为蓝色,处于自动模式且正在待机。</li> <li>4:闪烁蓝色,处于自动模式且正在待机。</li> <li>4:闪烁蓝色,处于手动模式且正在待机。</li> <li>5:恒为绿色,处于手动模式且正在待机。</li> <li>6:闪烁绿色,处于手动模式。</li> <li>9:蓝色和红色交替亮起,自动模式错误。</li> <li>10:绿色和红色交替亮起,手动模式错误。</li> <li>13:紫色和绿色交替亮起,外于手动模式错误。</li> <li>13:紫色和绿色交替亮起,处于手动模式(防护装置端口 B触发)。</li> <li>14:紫色和蓝色交替亮起,处于自动模式(防护装置端口 B 触发)。</li> <li>14:紫色和蓝色交替亮起,处于自动模式自位于减速空间中。</li> <li>18:白色和蓝色交替亮起,处于自动模式且位于减速空间中。</li> <li>19:闪烁淡蓝色,表示已进入安全启动模式。</li> </ul>
Ctrl_DO?	数字输出 #?	字节	1	R/W	手动 /   自动	高:1低:0
Ctrl_DI?	数字输出 #?	字节	1	R		高:1低:0
Ctrl_AO?	模拟输出 #?	字节	1	R/W	手动 / 自动	单位: V
Ctrl_AI?	模拟输出 #?	字节	1	R		单位: V
End_DO?	数字输出 #?	字节	1	R/W	手动 / 自动	高:1 低:0
End_DI?	数字输出 #?	字节	1	R		高:1低:0
End_AO?	模拟输出 #?	字节	1	R/W	手动 / 自动	单位: V
End_AI?	模拟输出 #?	字节	1	R		单位: V
Ext?_DO	外部模块 #? 数字输出	字节	128	R/W	手动 / 自动	高:1 低:0
Ext?_DO_Mask	外部模块 #? 数字输出掩码	字节	128	R/W	手动 / 自动	高:设置值 低:忽略

项目名称 (ID)	描述	类型	尺寸	*A	**W	注
Ext?_DI	外部模块 #? 数字输入	字节	128	R		高:1低:0
Ext?_AO	外部模块 #? 模拟输出	字节	128	R/W	手动 / 自动	单位: V
Ext?_AO_Mask	外部模块 #? 模拟输出掩码	字节	128	R/W	手动 / 自动	高:设置值 低:忽略
Ext?_AI	外部模块 #? 模拟输入	字节	128	R		单位: V

\* 可访问性 \*\* 可在哪些模式下写入 \*\*\* 有关详细信息,请参见《安全手册》

# 附录 E: EtherNet/IP 表

# 机器人到主设备

TM_1_T2O_RobotInfo	(16 字节)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
ControlBoxID	0	16 字节	字符串	

TM_2_T2O_SystemAndError	(48 字节)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
System_Temperature	16	4 字节	浮点型	单位: °C
System_Voltage	20	4 字节	浮点型	单位: V
System_Current	24	4 字节	浮点型	单位: A
Control_Current	28	4 字节	浮点型	单位: mA
End_Current	32	4 字节	浮点型	单位: mA
Error_Code	36	4 字节	包含 4 个元素 的字节数组	
Error_Time_Year	40	4 字节	单位	格式: [YYYY]
Error_Time_Month	44	1 字节	字节	格式: [MM]
Error_Time_Day	45	1 字节	字节	格式: [DD]
Error_Time_Hour	46	1 字节	字节	格式: [hh]
Error_Time_Minute	47	1 字节	字节	格式: [mm]
Error_Time_Second	48	1 字节	字节	格式: [ss]
T2O_SystemAndError_Reserved1	49	3 字节	预留	
Current_Time_Year	52	4 字节	单位	格式: [YYYY]
Current_Time_Month	56	1 字节	字节	格式: [MM]
Current_Time_Day	57	1 字节	字节	格式: [DD]
Current_Time_Hour	58	1 字节	字节	格式: [hh]
Current_Time_Minute	59	1 字节	字节	格式: [mm]
Current_Time_Second	60	1 字节	字节	格式: [ss]
RobotLink	61	1 字节	字节	是:1否:0
T2O_SystemAndError_Reserved2	62	2 字节	预留	

#### TM\_3\_T2O\_RunSetting

(32字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
T2O_AutoRun_ProjectName	64	20 字节	字符串	
Project_Status	84	1 字节	字节	(位 0: 是否错误、位 1: 是否正在执行、位 2: 是否正在编辑、位 3: 是否已暂停、位 4: 是 否拥有权限、位 5: 安 全IO(防护装置端口A)、 位 6: 紧急停止、位 7: 运行设置预留)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
RobotLight	85	1 字节	字节	0:被语: 0:被语: 2:在3:模: 点: 如: 2:在3:模: 点: 点: 点: 2:在3:模: 点: 点: 点: 点: 点: 点: 点: 点: 点: 点
StickSpeed	86	1 字节	字节	单位: % 写入的项目速度必须为 5 的倍数(5 ≦项目速 度≦ 100) * 有关详细信息,请参 见《安全手册》
T2O_StickStatus	87	1 字节	字节	(位 0:执行 / 暂停、 位 1:停止、位 2:加速、 位 3:减速)
ManualAuto	88	1 字节	字节	自动模式: 1, 手动模式: 2
T2O_CameraLight	89	1 字节	字节	启用:1禁用:0
T2O_RunSetting_Reserved	90	6 字节	预留	

## TM\_4\_T2O\_TCP

(68 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Current_TCP_Value	96	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: mm
Current_TCP_Mass	120	4 字节	浮点型	单位: kg
Current_TCP_MOI	124	12 字节	包含3个元素 的浮点型数组	单位: mm-kg
Current_TCP_MCF	136	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: mm
T2O_TCP_Reserved	160	4 字节	预留	

#### TM\_5\_T2O\_Coordinate

(72	字节)
-----	-----

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Current_Base_Value	164	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: mm、deg
Coord_Joint	188	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: °
Coord_CurrBase_Tool	212	24 字节	包含 6 个元素 的浮点型数组	单位:mm、deg

### TM\_6\_T2O\_TCPForce

## (40 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
TCP_Force	236	12 字节	包含3个元素 的浮点型数组	单位: N
TCP_Speed3D	248	4 字节	浮点型	单位: mm/s
Joint_Torque	252	24 字节	包含 6 个元素 的浮点型数组	单位: mNm

## TM\_7\_T20\_I0

#### (24 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
T2O_CtrlBox_DI	276	2 字节	包含2个元素 的字节数组	高:1低:0***
T2O_CtrlBox_DO	278	2 字节	包含2个元素 的字节数组	高:1 低:0 ***
T2O_CtrlBox_AI	280	8 字节	包含2个元素 的浮点型数组	单位: V
T2O_CtrlBox_AO	288	4 字节	浮点型	单位: V
T2O_EndModule_DI	292	1 字节	字节	高:1低:0***
T2O_EndModule_DO	293	1 字节	字节	高:1低:0***
T2O_IO_Reserved	294	2 字节	预留	
T2O_EndModule_AI	296	4 字节	浮点型	单位: V

#### TM\_8\_T2O\_RegisterBit

(8字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
T2O_Register_Bit	300	8 字节	包含 64 个元 素的布尔值数 组 **	

#### TM 9 T2O RegisterInt

TM_9_T2O_RegisterInt	(60 字节)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
T2O_Register_Int	308	60 字节	包含 15 个元素 的整型数组	

## TM 10 T2O RegisterFloat

TM_10_T2O_RegisterFloat	(60 字节)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
T2O_Register_Float	368	60 字节	包含 15 个元 素的浮点型数 组	

#### TM 11 T2O SystemReserved

(64 字节)

			1	
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注注
T2O_SystemReserved	428	64 字节	包含 64 个元素 的字节数组	

## 主设备到机器人

TM_1_O2T_RunSetting (88 字节)					
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注	
O2T_StickStatus	0	1 字节	字节	(位0:执行/暂停、位1: 停止、位2:加速、位3: 减速) *有关详细信息,请参 见《安全手册》。	
O2T_CameraLightMask	1	1 字节	字节	设置:1,忽略:0	
O2T_CameraLight	2	1 字节	字节	启用:1禁用:0	
O2T_AutoRun_ProjectName_ Mask	3	1 字节	字节	设置:1,忽略:0 * 仅限自动模式	
O2T_AutoRun_ProjectName	4	20 字节	字符串	* 仅限自动模式	
O2T_RunSetting_Reserved	24	64 字节	预留		

TM_2_02T_I0	(16 字节)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
O2T_CtrlBox_DO_Mask	88	2 字节	包含 2 个元素 的字节数组	设置:1,2略:0***
O2T_CtrlBox_DO	90	2 字节	包含 2 个元素 的字节数组	高:1低:0***
O2T_EndModule_DO_Mask	92	1 字节	字节	设置: 1, 忽略: 0***
O2T_EndModule_DO	93	1 字节	字节	高:1低:0***
O2T_CtrlBox_AO_Mask	94	1 字节	字节	设置: 1, 忽略: 0
O2T_IO_Reserved1	95	1 字节	字节	
O2T_CtrlBox_AO	96	4 字节	浮点型	单位: V
O2T_IO_Reserved2	100	4 字节	预留	

#### TM 3 O2T RegisterBit

(8字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
O2T_Register_Bit	104	8 字节	包含 64 个元 素的布尔值数 组 **	

#### TM\_4\_O2T\_RegisterInt

(60字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
O2T_Register_Int	112	60 字节	包含 15 个元 素的整型数组	

TM_5_O2T_RegisterFloat	(60 字节)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
O2T_Register_Float	172	60 字节	包含 15 个元 素的浮点型数 组	

тм	6	02Т	SystemReserved
1 171	U		oysienneserveu

(64 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
O2T_SystemReserved	232	64 字节	包含 64 个元 素的字节数组	

结束 296

\*\* 在 TMflow 中, 布尔值数组数据将被视为数组元素数量相同的字节数组进行处理。有关详细信息, 请参见《表 达式编辑器手册》。

\*\*\* 每个通道由单独的一位设置。

# 附录 F: PROFINET 数据表

## 机器人到主设备

TM_1_T2O_RobotInfo	(48 号			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
ControlBoxID	0	16 字节	字符串	
RobotModel	16	16 字节	字符串	
HMIVersion	32	16 字节	字符串	

#### TM\_2\_T2O\_SystemAndError

#### (64 字节)

	开始空节	見	数据米刑	注
Error_Code	48	4 字节	包含4个元素的字节数组	
Error_Time_YY	52	4 字节	int32	格式: [YYYY]
Error_Time_MM	56	1 字节	字节	格式: [MM]
Error_Time_DD	57	1 字节	字节	格式: [DD]
Error_Time_hh	58	1byte	字节	格式: [hh]
Error_Time_mm	59	1 字节	字节	格式: [mm]
Error_Time_ss	60	1 字节	字节	格式: [ss]
RobotLink	61	1 字节	字节	是:1否:0
System_Temperature	62	4 字节	浮点型	单位: ℃
System_Voltage	66	4 字节	浮点型	单位: V
System_Consumption	70	4 字节	浮点型	单位: W
System_Current	74	4 字节	浮点型	单位: A
Control_Current	78	4 字节	浮点型	单位: mA
End_Current	82	4 字节	浮点型	单位: mA
Current_Time_YY	86	4 字节	int32	格式: [YYYY]
Current_Time_MM	90	1 字节	字节	格式: [MM]
Current_Time_DD	91	1 字节	字节	格式: [DD]
Current_Time_hh	92	1 字节	字节	格式: [hh]
Current_Time_mm	93	1 字节	字节	格式: [mm]
Current_Time_ss	94	1 字节	字节	格式: [ss]
RemoteCount	95	1 字节	字节	
SystemAndError_Reserved	96	16 字节	预留	

#### TM\_3\_T2O\_RunSetting

(80字节)

	(00 丁 [])			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
AutoRun_ProjectName	112	64 字节	字符串	
Project_Status	176	1 字节	字节	(位 0: 是否错误、位 1: 是否正在执行、位 2: 是否正在编辑、位 3: 是否已暂停、位 4: 是 否拥有权限、位 5: 安 全 IO(防护装置端口A)、 位 6: 紧急停止、位 7: 运行设置预留)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
RobotLight	177	1 字节	字节	0:按证,我们的"你的"。 0:按证,你们的"。 1::不可能。 2:在3:式"。 2:在3:式"。 2:在3:式"。 2:在3:式"。 2:在40, 3:式"。 4:式"。 5:哎"。 5: © 5
StickSpeed	178	1 字节	字节	单位:% 写入的项目速度必须为 5的倍数(5≦项目速 度≦100) *有关详细信息,请参 见《安全手册》
StickStatus	179	1 字节	字节	(位 0:执行 / 暂停、 位 1:停止、位 2:加速、 位 3:减速)
ManualAuto	180	1 字节	字节	自动模式: 1, 手动模式: 2
CameraLight	181	1 字节	字节	启用:1禁用:0
RunSetting_Reserved	182	10 字节	预留	

## TM\_4\_T2O\_TCP

(68 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注	
Current_TCP_Value	192	24 字节	包含 6 个元素 的浮点型数组	单位: mm	
Current_TCP_Mass	216	4 字节	浮点型	单位: kg	
Current_TCP_MOI	220	12 字节	包含3个元素 的浮点型数组	单位: mm-kg	
Current_TCP_MCF	232	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: mm	
TCP_Reserved	256	4 字节	预留		

TM_5_T2O_Coordinate	(168	字节)		
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Current_Base_Value	260	24 字节	包含 6 个元素 的浮点型数组	单位: mm、deg
Coord_Joint	284	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: °
Coord_CurrBase_Tool	308	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: mm、deg
Coord_RobotBase_Tool	332	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: mm、deg
Coordinate Reserved	356	72 字节	预留	

## TM\_6\_T2O\_TCPForce

(88 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
TCP_Force	428	12 字节	包含3个元素 的浮点型数组	单位: N
TCP_Force3D	440	4 字节	浮点型	单位: N
TCP_Speed3D	444	4 字节	浮点型	单位: mm/s
Joint_Torque	448	24 字节	包含6个元素 的浮点型数组	单位: mNm
TCPForce_Reserved	472	44 字节	预留	

TM	7	T20	10
		_	_

(24 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
CtrlBox_DI	516	2 字节	包含 2 个元素 的字节数组	高:1低:0***
CtrlBox_DO	518	2 字节	包含 2 个元素 的字节数组	高:1低:0***
CtrlBox_AI	520	8 字节	包含2个元素 的浮点型数组	单位: V
CtrlBox_AO	528	4 字节	浮点型	单位: V
EndModule_DI	532	1 字节	字节	高:1低:0***
EndModule_DO	533	1 字节	字节	高:1低:0***
EndModule_AI	534	4 字节	浮点型	单位: V
IO_Reserved	538	2 字节	预留	

#### TM\_8\_T2O\_RegisterBit

(16 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Register_Bit	540	16 字节	包含 128 个元素 的布尔值数组 **	

## TM\_9\_T2O\_RegisterInt

(120 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Register_Int	556	120 字节	包含 30 个元 素的整型数组	

TM_10_T2O_RegisterFloat	(120	字节)		
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Register_Float	676	120 字节	包含 30 个元素 的浮点型数组	

TM_11_T2O_SystemReserved1	(64 字节)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
SystemReserved1	796	64 字节	包含 64 个元 素的字节数组	

TM_12_T2O_SystemReserved2	(64 字节)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
SystemReserved2	860	64 字节	包含 64 个元 素的字节数组	

结束 924

## 主设备到机器人

TM_1_O2T_RunSetting (132 字节)					
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注	
StickStatus	0	1 字节	字节	(位0:执行/暂停、位1: 停止、位2:加速、位3: 减速) * 有关详细信息,请参 见《安全手册》。	
CameraLightMask	1	1 字节	字节	设置: 1, 忽略: 0	
CameraLight	2	1 字节	字节	启用:1禁用:0	
AutoRun_ProjectName_Mask	3	1 字节	字节	设置: 1, 忽略: 0 * 仅限自动模式	
AutoRun_ProjectName	4	64 字节	字符串	* 仅限自动模式	
RunSetting_Reserved	68	64 字节	预留		

## TM\_2\_02T\_I0

## (16 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
CtrlBox_DO_Mask	132	2 字节	包含 2 个元素 的字节数组	设置: 1, 忽略: 0 ***
CtrlBox_DO	134	2 字节	包含 2 个元素 的字节数组	高:1 低:0 ***
EndModule_DO_Mask	136	1 字节	字节	设置:1,忽略:0***
EndModule_DO	137	1 字节	字节	高:1低:0***
CtrlBox_AO_Mask	138	1 字节	字节	设置: 1, 忽略: 0
IO_Reserved1	139	1 字节	字节	
CtrlBox_AO	140	4 字节	浮点型	单位: V
IO_Reserved2	144	4 字节	预留	

#### TM 3 O2T RegisterBit

		, , ,		
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Register_Bit	148	16 字节	包含 128 个元 素的布尔值数 组 **	

(16 字节)

TM	4	O2T	RegisterInt
		_	

(120 字节)

项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Register_Int	164	120 字节	包含 30 个元 素的整型数组	

#### TM 5 O2T RegisterFloat

TM_5_O2T_RegisterFloat	(120	字节)		
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
Register_Float	284	120 字节	包含 30 个元 素的浮点型数 组	

#### TM 6 O2T SystemReserved1

TM_6_O2T_SystemReserved1	(64 号	字节)		
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
SystemReserved1	404	64 字节	包含 64 个元 素的字节数组	

#### TM 7 O2T SystemReserved2

(64 字节)

	(01)			
项目名称	开始字节	尺寸	数据类型	注
SystemReserved2	468	64 字节	包含 64 个元 素的字节数组	

结束 532

\*\* 在 TMflow 中, 布尔值数组数据将被视为数组元素数量相同的字节数组进行处理。有关详细信息, 请参见《表 达式编辑器手册》。

\*\*\* 每个通道由单独的一位设置。

## 附录 G: 错误说明和建议

无警报 ErrorDescription0000000 ErrorDescription0000001 逆向运动学故障,工作范围存在问题 ErrorDescription0000005 停止动作命令 ErrorDescription0000009 机器人控制器功能库存在问题 ErrorDescription000000A 来自机器人基准空间的笛卡尔空间移动故障 ErrorDescription0000010 机器人工具连接故障 ErrorDescription00000011 逆向运动学故障,移动混合存在问题 ErrorDescription0000012 逆向运动学故障,插补点存在问题 ErrorDescription0000013 驱动器 PTP 功能故障 ErrorDescription0000014 插补点间超出范围 ErrorDescription0000015 圆形路径创建失败 ErrorDescription00000016 NURBS 中的最大点数问题导致的运动故障 ErrorDescription0000017 正向运动学故障,插补点存在问题 ErrorDescription0000018 逆雅可比矩阵故障 ErrorDescription0000019 运动流程稳态错误超时。 ErrorDescription000001A 常速运动时运动故障 ErrorDescription0000021 速度或角速度超出范围 ErrorDescription0000022 力或转矩超出范围 ErrorDescription0000023 Error(HEX)21 和 Error(HEX)22 中都存在警报 ErrorDescription0000024 机器人冲击警报 ErrorDescription0000028 驱动模式切换超时。 ErrorDescription000002D 联合签名与供应商不匹配 ErrorDescription000002E 齿轮比与型号不匹配 ErrorDescription000002F G传感器感测到姿势错误 ErrorDescription0000030 24V 电源中存在过电流, I/O 板警报 ErrorDescription0000031 安全功能初始化失败 ErrorDescription0000032 与安全监控模块断开连接 ErrorDescription0000033 TCP 速度超过手动模式标准 ErrorDescription0000035 关节驱动器警报 ErrorDescription0000036 关节驱动器绝对位置校准失败。 ErrorDescription0000037 清除机器人警报故障 ErrorDescription0000038 关节驱动器伺服开启失败 ErrorDescription0000039 未能在 EtherCAT 循环中转入安全 OP 模式。 未能在 EtherCAT 循环中转入 OP 模式。 ErrorDescription000003A ErrorDescription000003B 机器人关节编号与默认设置不匹配 ErrorDescription000003C 不支持该型号 ErrorDescription000003D 机器人初始化完成前按下了紧急按钮。 ErrorDescription0000003E |在 ESM-PreOP 模式下, 48V 电源异常 ErrorDescription0000040 关节 ESI 与默认设置不匹配 ErrorDescription0000041 SDO 命令执行失败 ErrorDescription00000042 制造商 ID 读取失败 ErrorDescription0000043 EtherCAT 初始化失败 ErrorDescription0000044 未能在 EtherCAT 循环中转入 DC SYNC ErrorDescription0000045 处于启动模式的关节正在等待刷固件。 ErrorDescription00000048 在 ESM-OP 模式下, 48V 电源异常

ErrorDescription0000049 48V 电源故障 ErrorDescription0000004A EtherCAT 循环超时 ErrorDescription0000004B 从站编号与默认编号不匹配 ErrorDescription000004C 未能访问电源板上的 EEPROM 数据 ErrorDescription000004D 未能访问实时数据 ErrorDescription000004E 关节 S/N 与默认设置不匹配 ErrorDescription000004F 电源板缺失 ErrorDescription0000050 电源板的连接已断开 ErrorDescription0000051 电源板过热 ErrorDescription0000052 "机器人已执行1类停止。" ErrorDescription0000053 48V 电源中的电流或电压超出范围 ErrorDescription0000054 在电流限制的约束下, 电流仍然超出范围 ErrorDescription0000055 24V 电源中的电流超出范围 ErrorDescription0000056 I/O 板的连接已断开 ErrorDescription0000057 关节的连接已断开 ErrorDescription0000058 HMI 与机器人控制器的连接已断开 ErrorDescription0000059 系统重置 ErrorDescription000005A 系统关机 ErrorDescription000005B 已使用机器人操纵杆钥匙停止运动 ErrorDescription0000005C 机器人操纵杆钥匙上的蜂鸣器故障 ErrorDescription0000005D EtherCAT 循环的连接已断开。 ErrorDescription000005E 安全监控板中发生了警报 ErrorDescription000005F 安全监控板的输入引脚触发了警报 ErrorDescription0000060 在手动模式下,同时执行了运动命令 ErrorDescription0000061 在遵从模式下,同时执行了运动命令 ErrorDescription0000062 在手动模式下,机器人姿势接近奇异点 ErrorDescription0000063 在遵从模式下,机器人姿势接近奇异点 ErrorDescription000006A -条测试命令,用于断开与安全监控板的连接 ErrorDescription0000006E [ 错误 ] 安全功能 ] 编码器静止功能已激活 ErrorDescription000006F 三维查看器的连接已断开 ErrorDescription0000070 视觉伺服故障 ErrorDescription0000071 停止视觉伺服流程 ErrorDescription0000072 视觉伺服过程中机器人姿势超出奇异点位置或接近奇异点 ErrorDescription0000073 视觉伺服的数据流中发生了警报 ErrorDescription0000074 视觉伺服过程中关节驱动器操作模式切换失败 ErrorDescription0000075 视觉伺服获取图像失败 ErrorDescription0000076 视觉伺服块的混合流程中存在警报 ErrorDescription0000080 TmSync: 组成员超出规格 ErrorDescription0000081 TmSync: 组成员警报 ErrorDescription0000082 TmSync: 组成员的连接已断开 ErrorDescription0000083 TmSync: 机器人的连接已断开 ErrorDescription0000084 TmSync: 组内存在机器人 ID 冲突 ErrorDescription0000085 TmSync: 组内存在 MacID 冲突 ErrorDescription0000086 TmSync: 使用指定网卡组网失败 ErrorDescription00000090 流程直线运动故障 ErrorDescription00000A0 |[错误]|安全功能]禁止移动时违反了编码器静止。 ErrorDescription000000A1 [[ 错误 ][ 安全功能 ] 发生错误时违反了编码器静止。

ErrorDescription000000A2	[ 错误 ][ 安全功能 ] 防护装置端口 A 触发时违反了编码器静止
ErrorDescription00000A3	
ErrorDescription000000A4	[错误][安全功能]在停止区域中违反了编码器静止
ErrorDescription00000A5	[ 错误 ][ 安全功能 ]2 类停止状态下违反了编码器静止。
ErrorDescription000000A6	[错误][安全功能]检测到双通道的内部保护性输出之间存在不一致。
ErrorDescription00000A7	[错误][安全功能]检测到双通道的编码器静止输出之间存在不一致。
ErrorDescription000000A8	[警告][外部设备]检测到紧急停止端口的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription000000A9	[警告][外部设备]检测到防护装置端口A的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00000AA	[警告][外部设备]检测到防护装置端口 B 的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00000AB	[警告][外部设备]检测到使能设备端口的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00000AD	[错误][安全功能]检测到紧急停止输出的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription000000AE	[错误][安全功能]检测到防护装置端口 A 输出的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00000AF	[ 错误 ][ 安全功能 ] 检测到防护装置端口 B 输出的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00000B0	HMI 串行端口 COM 与机器人控制器的连接已断开
ErrorDescription00000F0	用于关闭机器人系统的 HIM 命令
ErrorDescription00008000	[警告][外部设备]检测到机器人操纵杆 ESTOP 端口的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00008001	[警告][外部设备]检测到用户连接的 ESTOP 输入端口的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00008002	[警告][外部设备]检测到用户连接的外部防护装置输入端口的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00008003	[[警告][外部设备]检测到用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输入端口的双通道
	之间存在不一致。
ErrorDescription00008004	[[警告]]外部设备]检测到用户连接的使能设备输入端口的双通道之间存在不一致。
ErrorDescription00008005	[[警告][外部设备]检测到用户连接的不带机器人 ESTOP 输出的 ESTOP 输入端口的双通道之
ErrorDescription00008006	[警告]]外部设备]检测到防护装直端口的双通道之间存在个一致。 [ 数点 X 4 如 2 4 2 3 3 4 3 3 4 3 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4
ErrorDescription00008007	[警告][外部设备] 检测到防护装直端口的双通道之间存在个一致。 [ ##::: ]:::::::::::::::::::::::::::::::
ErrorDescription00008008	[错误][安全切能] 检测到机器人 ESTOP 输出场口的双通退之间存在不一致。
ErrorDescription00008009	[ 错误 ][ 女宝切形 ] 检测到用户连接的外部防护装直输出场口的双进退之间存在个一致。 [ 错误 ][ 安全功能 ] 检测到用于实现上却实合仍需的用点冻拉的处如防护装置检出端口的现语法。
ErrorDescription0000800A	[ 错厌 ][ 女王切能 ] 检测到用丁头现入机女主议直的用户连接的外部防护装直制工场口的双通道 之间左左不一致
Error Description 0000000	之间仔住个一致。 [
Error Description 0000000	[ 钳厌 ][ 女王切形 ] 检测到机备入内部体护住停止制击场口的双通道之间存在不一致。 [ 错误 ][ 实会功能 ] 检测到机器 人 绝现器教正检电端口的观通诺之间存在不一致。
ErrorDescription0000EE00	[ 相庆 ][ 女王功能 ] 他刚到机锚八辆码留静止捆山场口的双通道之间仔在个一致。 白碰墙
ErrorDescription0000FF00	
ErrorDescription0000FF02	
ErrorDescription0000FF03	
ErrorDescription0000FE04	// F / / / / / / / / / / / / / / / /
ErrorDescription0000EE05	
ErrorDescription0000EE06	
ErrorDescription0000FE07	
ErrorDescription0000FE08	
ErrorDescription0000FF09	
ErrorDescription0000FF0A	[错误][安全功能]]2 的速度超出限制
ErrorDescription0000FF0B	[错误][安全功能]]2 的扭矩超出限制
ErrorDescription0000FF0C	[ 错误 ][ 安全功能 ]J3 的位置超出限制
ErrorDescription0000FF0D	[ 错误 ][ 安全功能 ]J3 的速度超出限制
ErrorDescription0000FF0E	[ 错误 ][ 安全功能 ]J3 的扭矩超出限制
ErrorDescription0000FF0F	[错误][安全功能]J4 的位置超出限制

ErrorDescription0000FF10 [ 错误 ] 安全功能 ] J4 的速度超出限制 ErrorDescription0000FF11 [错误][安全功能]J4 的扭矩超出限制 ErrorDescription0000FF12 [ 错误 ][ 安全功能 ]J5 的位置超出限制 ErrorDescription0000FF13 |[ 错误 ][ 安全功能 ]J5 的速度超出限制 ErrorDescription0000FF14 [ 错误 ] 安全功能 ] J5 的扭矩超出限制 ErrorDescription0000FF15 | 错误 | 安全功能 ] J6 的位置超出限制 ErrorDescription0000FF16 |[ 错误 ][ 安全功能 ]J6 的速度超出限制 ErrorDescription0000FF17 [ 错误 ] 安全功能 ] J6 的扭矩超出限制 ErrorDescription0000FF18 J7 的位置超出限制 ErrorDescription0000FF19 J7 的速度超出限制 ErrorDescription0000FF1A J7 的扭矩超出限制 ErrorDescription0000FF20 |[ 错误 ][ 硬件 ] 电磁阀电流异常 ErrorDescription0000FF21 [错误][硬件]制动释放状态下,关节移动范围异常 ErrorDescription0000FFA0 [ 错误 ] 硬件 ] 直流母线上的电压过低 (40V) ErrorDescription0000FFA1 [ 错误 ] 硬件 ] 直流母线上的电压过高 (60V) ErrorDescription0000FFA2 G 传感器在 X 方向上的加速度超出范围 ErrorDescription0000FFA3 G 传感器在 Y 方向上的加速度超出范围 ErrorDescription0000FFA4 G 传感器在 Z 方向上的加速度超出范围 ErrorDescription0000FFA5 |[ 错误 ][ 硬件 ]PCB 的温度过高 (90°C) ErrorDescription0000FFA6 [[ 错误 ][ 硬件 ] 电机的 U 相电流过高 ErrorDescription0000FFA7 | 错误 | 硬件 | 电机的 V 相电流过高 ErrorDescription0000FFA8 [[ 错误 ][ 硬件 ] 电机的 W 相电流过高 ErrorDescription0000FFA9 U 相电流传感器已进行过电流保护 ErrorDescription0000FFAA V 相电流传感器已进行过电流保护 ErrorDescription0000FFAB [ 错误 ] [ 硬件 ] 用于电机保持的保护已开启 ErrorDescription0000FFAC 电机的三相的初始角度不正确 ErrorDescription0000FFAD 编码器索引角度未校准 ErrorDescription0000FFAE [[ 错误 ][ 硬件 ] 直流母线上出现过电流 ErrorDescription0000FFAF [[ 错误 ][ 系统 ]EtherCAT 通信超时 ErrorDescription0000FFB1 [ 错误 ][ 系统 ]SPI 通信超时 ErrorDescription0000FFB2 MCU 被非法中断 ErrorDescription0000FFB3 MCU 的看门狗超时 ErrorDescription0000FFB4 关节坐标初始化超时 ErrorDescription0000FFB5 FW 版本与 HW 版本不匹配 ErrorDescription0000FFB6 主循环中的进程超时 ErrorDescription0000FFB7 制动释放失败。 ErrorDescription0000FFB8 [ 错误 ] [ 硬件 ] 闸级驱动器异常 ErrorDescription0000FFB9 [ 错误 ][ 硬件 ]MOFSET 异常 ErrorDescription0000FFBA [ 错误 ] [ 硬件 ] 电流传感器异常 ErrorDescription0000FFC0 初始化关节坐标时偏差过大 ErrorDescription0000FFC1 运行中的流程 R2: Z 索引缺失 ErrorDescription0000FFC2 运行中的流程 R2: 出现多个 Z 索引 ErrorDescription0000FFC3 运行中的流程 R2: U 信号异常 ErrorDescription0000FFC4 运行中的流程 R2: V 信号异常 ErrorDescription0000FFC5 运行中的流程 R2: W 信号异常 ErrorDescription0000FFC6 运行中的流程 R2: UVW 顺序异常 ErrorDescription0000FFC7 运行中的流程 R2: AB 信号异常

ErrorDescription0000FFC8 未能从 EEPROM 中加载数据 ErrorDescription0000FFC9 电机的电角度不正确(警告) ErrorDescription0000FFCA [[ 错误 ][ 硬件 ] 编码器输出中出现多个 Z 索引 ErrorDescription0000FFCB 命令和当前位置之间的偏差过大 ErrorDescription0000FFCC [ 错误 ] 硬件 Z 索引信号缺失 ErrorDescription0000FFCD [ 错误 ][ 硬件 ] 编码器连接失败 ErrorDescription0000FFCE [[ 错误 ][ 硬件 ] 编码器信号的补偿过高 ErrorDescription0000FFCF | 错误 | 硬件 | 用于电机保持的保护已开启(类型 2) ErrorDescription0000FFD0 编码器的 UVW 信号异常 ErrorDescription0000FFD1 [ 错误 ][ 硬件 ] 读取磁编码器时出现数据异常。 ErrorDescription0000FFD2 [ 错误 ] 硬件 ] 磁编码器判断磁铁异常 ErrorDescription0000FFD3 [ 错误 ] [ 硬件 ] 关节模块的原点超出预设范围 ErrorDescription0000FFD4 EEPROM 中的数据错位 ErrorDescription0000FFD5 关节模块的参数异常 ErrorDescription0000FFD6 | I2C 控制流程过程失控 ErrorDescription0000FFD7 运行中的流程 R2: 索引校准失败 ErrorDescription0000FFD8 [硬件][错误] 电机的 UVW 的电阻异常 ErrorDescription0000FFD9 [ 硬件 ] 错误 ] 电机的 UVW 连接错误 ErrorDescription0000FFDA 运行中的流程 R2: UVW 相中的电流异常 ErrorDescription0000FFDB 运行中的流程 R4: UVW 校准结果超出限制 ErrorDescription0000FFDC 运行中的流程: G 传感器校准结果超出限制 ErrorDescription0000FFDD 命令变更为控制模式时发生了错误。 ErrorDescription0000FFDE PDS 处于 OP 模式时 EtherCAT ESM 发生了变更 ErrorDescription0000FFDF 未知的 EtherCAT ESM 命令 ErrorDescription0000FFE0 [ 硬件 ][ 错误 ] 在 EtherCAT OP 模式下, DC 总线电压过低 ErrorDescription0000FFE1 在线多匝校准失败 ErrorDescription0000FFE2 位置初始化流程中磁编码器数据不稳定 ErrorDescription0000FFE3 "接通电源"和"位置初始化"之间的关节角度超出限制 ErrorDescription0000FFE4 [ 错误 ] [ 系统 ] 位置初始化流程超时("Z 搜索"未完成) ErrorDescription0000FFE5 位置初始化流程超时 ErrorDescription0000FFE6 位置初始化流程结果异常 ErrorDescription0000FFE7 运行中的流程: G 传感器校准流程异常 ErrorDescription0000FFE8 [ 硬件 ][ 错误 ]G 传感器的输出异常 ErrorDescription0000FFE9 EEPROM 数据的校验和结果异常 ErrorDescription0000FFEA [ 硬件 ] 错误 15V 电压异常 ErrorDescription0000FFEB [ 硬件 ] [ 错误 ] 12V 电压异常 ErrorDescription0000FFEC ADC 补偿超出限制 ErrorDescription0000FFED [ 错误 ] 硬件 ] 在 ABS 模式下,编码器信号的补偿过高 ErrorDescription0000FFEE | 锁定索引与位置初始化流程之间的偏差过大 ErrorDescription0000FFEF 磁编码器的参数异常 ErrorDescription00013880 |矩阵或向量的尺寸非法 ErrorDescription00013881 矩阵或向量中至少存在一个带有非法索引的元素 ErrorDescription00013882 旋转矩阵非法 ErrorDescription00013883 齐次变换非法 ErrorDescription00013884 斜矩阵非法 ErrorDescription00013885 方块矩阵非法 ErrorDescription00013886 |矩阵求逆失败

ErrorDescription00013887 规范值非法 ErrorDescription00013888 豪斯霍尔德变换失败 ErrorDescription00013889 特征值计算失败 ErrorDescription0001388A 特征值数量非法 ErrorDescription0001388B 矩阵为奇异矩阵 ErrorDescription0001388C 上 / 下三角矩阵非法 ErrorDescription0001388D 初等矩阵运算失败 ErrorDescription0001388E 高斯消元失败 ErrorDescription0001388F 空值空间不存在 ErrorDescription00013890 QR 分解失败 ErrorDescription00013891 QR 迭代出现分歧 ErrorDescription00013892 圆形路径中心计算失败 ErrorDescription00013893 圆形路径规划初始化失败 ErrorDescription00013894 卡尔曼增益计算失败 ErrorDescription00013895 需要完成卡尔曼滤波初始化 ErrorDescription00013896 用于获取 / 设置矩阵 / 向量的元素的索引非法 ErrorDescription00013897 函数输入变量的尺寸 / 格式非法 ErrorDescription00013898 函数返回变量的尺寸 / 格式非法 ErrorDescription00013899 求解 A sin(x) + B cos(x) = C 失败 ErrorDescription0001389A 求解 AX = XB 失败 ErrorDescription0001389B 有效数据不足 ErrorDescription0001389C 特定的轴互相平行 ErrorDescription0001389D 求解 A = XBY 失败 ErrorDescription0001389E 无初始猜测矩阵 ErrorDescription0001389F 变换类型不匹配 ErrorDescription000138A0 四元数的尺寸非法 ErrorDescription000138A1 四元数的字符串格式非法 ErrorDescription000138A2 四元数设置失败 ErrorDescription000138A3 未能将四元数转移到角度轴 ErrorDescription000138A4 未能通过四元数获得旋转矢量 ErrorDescription000138A5 子块特征值求解失败 ErrorDescription00013C68 尚未加载末端执行器数据文件 ErrorDescription00013C69 已存在末端执行器 ErrorDescription00013C6A 需要为您的任务选择至少一个末端执行器 ErrorDescription00013C6B 末端执行器的数据格式非法 ErrorDescription00013C6C 末端执行器的序列号非法 ErrorDescription00013C6D 末端执行器不在我们的列表中 ErrorDescription00013C6E 需要连接末端执行器 ErrorDescription00013C6F 需要断开末端执行器的连接 ErrorDescription00013C70 未能为机器人对象设置末端执行器参数 ErrorDescription00013C71 未能从末端执行器对象获取末端执行器参数 ErrorDescription00013C72 末端执行器未能连接至机器人 ErrorDescription00013C73 末端执行器已连接至机器人 ErrorDescription00013C74 末端执行器未能重新连接至机器人 ErrorDescription00013C75 末端执行器数据丢失 ErrorDescription00014050 机器人的 DOF 非法 ErrorDescription00014051 机器人参数总数非法

ErrorDescription00014052 -般笛卡尔位置、速度或加速度的 DOF 非法 ErrorDescription00014053 关节位置、速度或加速度的 DOF 非法 关节类型不匹配 ErrorDescription00014054 ErrorDescription00014055 连接帧 SN 非法 ErrorDescription00014056 正向运动学计算失败 ErrorDescription00014057 机器人配置非法(尺寸或内容) ErrorDescription00014058 逆向运动学计算失败 ErrorDescription00014059 机器人 ID 非法 ErrorDescription0001405A 至少一个关节的位置不在其工作范围内 ErrorDescription0001405B 该功能仅适用于 DOF 为 6 个或以上的机器人 ErrorDescription0001405C 机器人状态更新失败 ErrorDescription0001405D 加载机器人配置文件失败 ErrorDescription0001405E 保存机器人配置文件失败 ErrorDescription0001405F 机器人配置编号非法 ErrorDescription00014060 该函数为哑函数, 仅用于超控 ErrorDescription00014061 雅可比计算失败 ErrorDescription00014062 雅可比求逆失败 ErrorDescription00014063 通过雅可比转移速度失败 ErrorDescription00014064 机器人位于奇异点 ErrorDescription00014065 差分方向转移失败 ErrorDescription00014066 几何和分析雅可比之间的转移失败 ErrorDescription00014067 正向动力学计算失败 ErrorDescription00014068 惯性张量计算失败 ErrorDescription00014069 逆向动力学计算失败 ErrorDescription0001406A 机器人动态参数 ID 矩阵计算失败 ErrorDescription0001406B 末端执行器动态参数 ID 矩阵计算失败 ErrorDescription0001406C 无法形成 ID 参数格式 ErrorDescription0001406D | 笛卡尔 / 关节空间轨迹转移失败 ErrorDescription0001406E 未能获取两个框架之间的等效轴角旋转矩阵 ErrorDescription0001406F 任务 / 物体框架建立失败 ErrorDescription00014070 TCP 校准流程初始化失败 ErrorDescription00014071 TCP 校准流程初始化完成 ErrorDescription00014072 用于 TCP 校准的机器人姿势变更次数非法 ErrorDescription00014073 TCP 校准流程初始化尚未完成 ErrorDescription00014074 TCP 校准过程中记录机器人姿势失败 ErrorDescription00014075 TCP 计算失败 ErrorDescription00014076 任务框架建立流程初始化尚未完成 任务框架建立计算失败 ErrorDescription00014077 ErrorDescription00014078 |任务框架建立流程中,位置、Px、Py中至少有一个未被记录 ErrorDescription00014079 任务框架连接失败 ErrorDescription0001407A |任务参数数量非法 ErrorDescription0001407B 任务空间坐标转移失败:从 RTX 到 HMI ErrorDescription0001407C 任务空间坐标转移失败: 从 HMI 到 RTX ErrorDescription0001407D 任务空间示教点转移失败 ErrorDescription0001407E 未能接近目标 ErrorDescription0001407F 未能根据工具基准移动至目标 ErrorDescription00014080 |未能根据基准移动至目标

ErrorDescription00014081 DH 补偿失败 ErrorDescription00014082 DH 补偿停止,这不会影响机器人移动 ErrorDescription00014083 未能根据基准框架移动距离 ErrorDescription00014084 机器人翻转失败 ErrorDescription00014085 未能检查机器人是否能够翻转 ErrorDescription00014086 IK 解大幅变化 ErrorDescription00014087 内部工作区限制 ErrorDescription00014088 外部工作区限制 ErrorDescription00014089 腕部奇异点 ErrorDescription0001408A 超出外部工作区 ErrorDescription0001408B 超出内部工作区 ErrorDescription0001408C | 无限解。未选择解 ErrorDescription0001408D 未定义错误 ErrorDescription0001408E 归位检查失败 ErrorDescription0001408F IK 解修改失败 ErrorDescription00014090 至少一个关节的位置将到达边界 ErrorDescription00014091 机器人配置检查失败 ErrorDescription000140AA 未能从字符串中设置机器人参数 ErrorDescription000140AB 未能获取机器人法兰的一般位置 ErrorDescription000140AC 未能获取机器人工具的一般位置 ErrorDescription000140AD 系列框架变换失败 ErrorDescription000140AE 由于 DH 错误, 计算雅可比系数失败 ErrorDescription000140AF 框架间的一般笛卡尔位置转移失败 ErrorDescription000140B0 加载 delta DH 文件失败 ErrorDescription000140B1 至少一个关节的位置不在 -180°~180° 的范围内 ErrorDescription00014438 手变换中眼的 DOF 非法 ErrorDescription00014439 EIH 校准流程初始化失败 ErrorDescription0001443A EIH 校准流程初始化尚未完成 ErrorDescription0001443B 未能在 EIH 校准中获取初始姿势"P0" ErrorDescription0001443C 未能在 EIH 校准中移动至下一个姿势 "Pi" ErrorDescription0001443D SCARA 的 EIH 校准中数据模式处理失败 ErrorDescription0001443E SCARA 的 EIH 校准中数据模式处理的正向 / 逆向索引失败 ErrorDescription0001443F EIH 变换计算失败 ErrorDescription00014440 摄像头连接在平移轴上,且未移动 ErrorDescription00014441 摄像头未移动,但图像发生了变化 ErrorDescription00014442 当前图像数据无效 ErrorDescription00014443 摄像头固有参数校准流程初始化失败 ErrorDescription00014444 机器人有效移动区域受限,请变更机器人初始姿势或虚拟半径 ErrorDescription00014445 摄像头固有参数校准流程初始化失败 ErrorDescription00014446 摄像头固有参数校准流程初始化尚未完成 ErrorDescription00014447 未能获取机器人当前的笛卡尔姿势 ErrorDescription00014448 工具参数变更失败 ErrorDescription00014449 机器人尖端方向变更失败 ErrorDescription0001444A 视觉移动 01 失败 ErrorDescription0001444B 视觉移动 11 失败 ErrorDescription0001444C 视觉移动 02 失败 ErrorDescription0001444D |需要先完成 EIH 校准

ErrorDescription0001444E 未能求解相互作用矩阵的逆矩阵 ErrorDescription0001444F 视觉移动 03 失败 ErrorDescription00014450 视觉移动 04 失败 ErrorDescription00014451 视觉移动 05 失败 ErrorDescription00014452 视觉移动 15 失败 ErrorDescription00014453 视觉移动 06 失败 ErrorDescription00014454 视觉移动 07 失败 ErrorDescription00014455 视觉移动 17 失败 ErrorDescription00014456 图像数据采集次数非法 ErrorDescription00014457 连接在 EIH 摄像头上的连接框架与用户的定义不匹配 ErrorDescription00014458 未能在 EIH 校准中记录每个机器人和摄像头的姿势 ErrorDescription00014459 摄像头外部参数矩阵不合法 ErrorDescription0001445A 机器人姿势变更次数非法 ErrorDescription0001445B | 绕 Y 轴旋转失败 ErrorDescription0001445C 沿 X 轴移动失败 ErrorDescription0001445D 绕 Z 轴旋转失败 ErrorDescription0001445E 获取 EIH 变换失败 ErrorDescription0001445F 设置 EIH 变换失败 ErrorDescription00014820 未能将摄像头移动至目标 ErrorDescription00014C08 |特征点坐标转移(机器人基准框架至图像框架)失败 ErrorDescription00014C09 特征点坐标转移(机器人基准框架至摄像头框架)失败 ErrorDescription00014C0A 未能建立单个图像点的相互作用矩阵 ErrorDescription00014C0B 光轴上的工作深度不能为 0 ErrorDescription00014C0C 摄像头的焦距不能为零 ErrorDescription00014C0D 关节速度命令获取失败 ErrorDescription00014C0E |特征点数量非法 ErrorDescription00014C0F 图像错误数量非法 ErrorDescription00014C10 图像点的 DOF 必须为 2 ErrorDescription00014C11 摄像头应连接在法兰 / 工具框架上 ErrorDescription00014C12 视觉伺服的阻尼系数应为正值 ErrorDescription00014C13 |获取关节速度命令(通过两个特征点)失败 ErrorDescription00014C14 视觉伺服模拟测试失败 ErrorDescription00014FF0 DH 校准流程初始化失败 ErrorDescription00014FF1 DH 校准流程初始化尚未完成 ErrorDescription00014FF2 DH 校准过程中记录机器人姿势失败 ErrorDescription00014FF3 框架 0 和框架(i-1)之间的转移失败 ErrorDescription00014FF4 框架 i 和框架 N 之间的转移失败 ErrorDescription00014FF5 框架 0 和框架 i 之间的转移失败 ErrorDescription00014FF6 DH 校准计算(对于 SCARA 型机器人)失败 ErrorDescription00014FF7 DH 校准计算(对于 6DOF 型机器人)失败 ErrorDescription00014FF8 DH 补偿条款计算失败 ErrorDescription00014FF9 DH 补偿失败 ErrorDescription00014FFA 未能通过视觉引导 DH 校准移动 ErrorDescription00014FFB |TCP 校准移动失败 ErrorDescription00014FFC DH 对齐误差超过 0.3mm ErrorDescription00014FFD 关节 1- 关节 5 的误差超过 1°! ErrorDescription000153D8 |获取平行列表位置失败

ErrorDescription000153D9 在平行列表应用中,至少有两个点重合 ErrorDescription000153DA 一个维度上的平行列表的编号应大于 1 ErrorDescription000153DB 工具框架的 x-y 平面与基准框架的 x-y 平面对齐失败 ErrorDescription000153DC 几何平面数据非法 ErrorDescription000153DD 工具框架的 x-y 平面与用户定义的框架的 x-y 平面对齐失败 ErrorDescription000153DE 工具框架的 x-y 平面与任务框架的 x-y 平面对齐失败 ErrorDescription000153DF 物体回避点获取失败 ErrorDescription000153E0 机器人配置与视觉系统中使用的配置不匹配 ErrorDescription000153E1 机器人法兰的一般笛卡尔位置相对应的机器人关节位置获取失败 ErrorDescription000153E2 作用在机器人 TCP 上的一般笛卡尔力计算失败 ErrorDescription000153E3 作用在机器人 TCP 上的一般笛卡尔力的有效规范计算失败 ErrorDescription000157C0 右机械臂失败 ErrorDescription000157C1 左机械臂失败 ErrorDescription00020000 |[ 错误 ][ 硬件 ] 未找到摄像头 ErrorDescription00020001 摄像头使用中 ErrorDescription00020002 意外错误 ErrorDescription00020003 || 错误 || 硬件 | 摄像头已断开连接。请检查摄像头的连接是否损坏或 USB 插槽是否过载。 ErrorDescription00020004 |作业版本不匹配。该作业是使用 PreAPR 版本创建的,而当前版本为 APR 版本 ErrorDescription00020005 [ 警告 ][ 用户设置 ] 加密狗钥匙缺失: …… ErrorDescription00020006 图像抓取失败 ErrorDescription00020007 视觉错误 ErrorDescription00020008 [ 错误 ][ 视觉 ] 未找到作业 ErrorDescription00020009 [ 错误 ][ 视觉 ] 动作器忙碌 ErrorDescription0002000A 该作业只能在 X64 平台上运行 ErrorDescription0002000B 伺服与视觉 IO 线程冲突 ErrorDescription0002000C [[ 错误 ][ 视觉 ] 未能将视觉结果保存到存储器 ErrorDescription0002000D [[ 错误 ][ 视觉 ] 外部 HTTP 设置缺失 ErrorDescription0002000E [ 错误 ][ 视觉 ]AI 模型缺失 ErrorDescription0002000F [错误][视觉]未找到图像 ErrorDescription00020010 摄像头的作业参数不匹配。 ErrorDescription00020011 伺服线程正在运行。 ErrorDescription00030001 [错误][用户设置]无效的平面点 ErrorDescription00030002 [[ 错误 ][ 用户设置 ] 无效的立方体点 ErrorDescription00030003 [错误][用户设置]未能使用新平面构建操作空间 ErrorDescription00030004 [错误][用户设置]未能使用新停止平面构建操作空间 ErrorDescription00030005 所选平面无效 ErrorDescription00030006 命令格式不正确 ErrorDescription00030007 检测点超出安全空间 ErrorDescription00031000 [[ 错误 ][ 系统 ] 无法连接查看器 ErrorDescription00031001 未能向查看器发送数据 ErrorDescription00031002 未能从查看器接收数据 ErrorDescription00031003 从查看器获取的数据无效 ErrorDescription00031004 未从查看器获取任何数据 ErrorDescription00031005 无效的点 ErrorDescription00031006 无效参数 ErrorDescription00031007 超出角度限制 ErrorDescription00040000 客户端未连接到任何代理服务器

ErrorDescription00040001 未定义的错误代码 ErrorDescription00040002 HMI 服务器错误 ErrorDescription00040003 机器人已解锁 ErrorDescription00040004 未定义的信号 ErrorDescription00040005 [错误][流程]程序异常 ErrorDescription00040006 写入 SystemFile.ini 失败 ErrorDescription00040007 [硬件][错误]未连接机器人 ErrorDescription00040008 权限非法 ErrorDescription00040009 登录 / 注销失败 ErrorDescription0004000A [信息] 机器人已锁定 ErrorDescription0004000B 系统时间设置失败 ErrorDescription0004000C |TCP 设置失败 ErrorDescription0004000D 文件传输失败 ErrorDescription0004000E 在 FreeBot 模式下 ErrorDescription0004000F |[错误]|[软件]项目删除失败 ErrorDescription00040010 生成文件时发生错误 ErrorDescription00040011 [[ 错误 ][ 移动 ] 步进运行失败 ErrorDescription00040012 基准变更失败 [[ 错误 ][ 移动 ]TCP 变更失败 ErrorDescription00040013 ErrorDescription00040014 [ 错误 ][ 系统 ] 程序文件生成失败 ErrorDescription00040015 [ 警告 ] [ 硬件 ] 风扇转速小于 1000 ErrorDescription00040016 [用户设置][错误]无效参数 ErrorDescription00040017 |未找到基准 ErrorDescription00040018 [ 错误 ][ 软件 ] 基准使用中 ErrorDescription00040019 未找到点 ErrorDescription0004001A |操作空间绑定失败 ErrorDescription0004001B 组件列表设置失败 ErrorDescription0004001C [ 错误 ] [ 流程 ] 未连接开始节点 ErrorDescription0004001D 未能重新将该点记录到另一基准 ErrorDescription0004001E [[ 错误 ][ 用户设置 ] 用户数量超出限制 ErrorDescription0004001F [错误][用户设置]已获取所有权 ErrorDescription00040020 只有所有者可以删除所有权 ErrorDescription00040021 [ 错误 ][ 软件 ] 新基准失败 ErrorDescription00040022 [错误][用户设置]遵从示教失败 ErrorDescription00040023 [ 错误 ][ 用户设置 ] 线路示教失败 ErrorDescription00040024 内部错误 ErrorDescription00040025 控制模式不正确 ErrorDescription00040026 机器人命令失败 ErrorDescription00040027 |[ 错误 ][ 外部设备 ]USB 错误 ErrorDescription00040028 项目正在运行 ErrorDescription00040029 正在编辑项目 ErrorDescription0004002A [[ 错误 ][ 流程 ] 项目不存在 ErrorDescription0004002B [[系统][ 错误] 项目文件加载错误 ErrorDescription0004002C |[ 系统 ][ 错误 ] 项目编译失败 ErrorDescription0004002D | 错误 | 系统 | 项目运行失败 ErrorDescription0004002E [[信息][系统]项目已锁定 ErrorDescription0004002F [[信息]已连接到新的代理服务器

ErrorDescription00040030	未找到力 - 扭矩传感器
ErrorDescription00040031	[错误][外部设备]力-扭矩传感器开启失败
ErrorDescription00040032	Modbus 设备设置失败
ErrorDescription00040033	Modbus 设备删除失败
ErrorDescription00040034	力 - 扭矩传感器数据未更新
ErrorDescription00040035	[错误][外部设备]力-扭矩传感器数据未响应
ErrorDescription00040036	[信息] 点类型为离线
ErrorDescription00040037	[错误][系统]监视节点设置失败
ErrorDescription00040038	[错误]节点处于离线模式
ErrorDescription00040039	基准名称不被接受
ErrorDescription0004003A	[错误][用户设置]超过最大载荷
ErrorDescription0004003B	[ 错误 ][ 用户设置 ]TCP 载荷超过最大载荷
ErrorDescription0004003C	未激活
ErrorDescription0004003D	数据发送失败
ErrorDescription0004003E	数据接收失败
ErrorDescription0004003F	无效的返回值
ErrorDescription00040040	未从模拟器获取到数据
ErrorDescription00040041	检查理想速度
ErrorDescription00040042	为 F/T 传感器移动姿势时发生错误
ErrorDescription00040043	为 F/T 传感器计算工具质量和质心时发生错误
ErrorDescription00040044	将工具保存至 F/T 传感器时发生错误
ErrorDescription00040045	步进运行因变量参数而失败
ErrorDescription00040046	超出设置的笛卡尔限制。请检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制
ErrorDescription00040047	机器人 TCP 和 / 或弯曲部位超出笛卡尔限制
ErrorDescription00040048	该项目已存在,无法新建项目
ErrorDescription00040049	由于租赁期满,该项目的运行被阻止
ErrorDescription0004004A	路径记录状态错误
ErrorDescription0004004B	路径记录失败
ErrorDescription0004004C	TM SmartEdge 中存在无效节点
ErrorDescription0004004D	[错误][流程]未找到组件对象
ErrorDescription0004004E	[错误][流程]组件有运动节点
ErrorDescription0004004F	[错误][流程]组件执行失败
ErrorDescription00040050	[错误][硬件]未找到 IO 设备
ErrorDescription00040070	HMI 和安全参数的安全校验和不匹配。
ErrorDescription00040100	认证不匹配
	请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。
	安装流程将无法进行。
ErrorDescription00040101	认证不匹配
	请向产品提供商索取认证文件,并将其放在位于安装目录下的 TMflow 文件夹中,以启用
	TMflow 编辑器。
	程序将自动终止。
ErrorDescription00040102	[警告][用户设置]主机和客户端的版本冲突
	[原因] 机器人(主机)和 Tmflow.exe(客户端)的软件版本不匹配
	[ 注意 ] 检查机器人(主机)和 PC(客户端)上的 Tmflow.exe 版本是否匹配
	[注意事项]如果版本不匹配,某些功能可能会引发意外错误
	[ 解决方案 ] 单击 OK 以关闭弹出窗口
	确保机器人(主机)和 PC(客户端)上的 Tmflow.exe 版本匹配后再登录

ErrorDescription00040103	[错误][用户设置]认证不匹配。请向产品提供商索取认证文件,并将其放在位于安装目录下的
	TMflow 文件夹中,以启用 TMflow 编辑器。
	程序将自动关闭。
	[原因] 对应 HMI 的认证不匹配
	[注意]1. 如果 Tmflow.exe 发生了这种情况,请检查 Techman 文件夹中的认证文件的版本是否
	正确
	2. 检查 U 盘中是否有认证文件,以及该文件是否是用于更新 HMI 的正确版本
	2. 使用正确的文件替换该文件
	确保认证文件正确
ErrorDescription00040104	MD5 文件不存在。
ErrorDescription00040105	MD5 不匹配,文件可能已经损坏。
ErrorDescription00040F80	代理服务器初始化失败
ErrorDescription00040F81	代理服务器初始化失败,Tcp 监听器错误
ErrorDescription00040F82	代理服务器初始化失败,服务器参数错误
ErrorDescription00040F83	代理服务器初始化失败,配置数据错误
ErrorDescription00040F84	代理服务器初始化失败,系统文件错误
ErrorDescription00040F85	代理服务器初始化失败,打开动作器错误
ErrorDescription00040F86	代理服务器初始化失败,打开服务错误
ErrorDescription00040F90	[错误][外部设备]应用模式加密狗钥匙缺失
ErrorDescription00041000	EtherCAT 模式错误
ErrorDescription00041001	FreeBot 错误
ErrorDescription00041002	[ 错误 ][ 系统 ] 内部高速通信失败
ErrorDescription00041003	[错误][运动]机器人运动错误
ErrorDescription00041004	机器人命令错误
ErrorDescription00041005	机器人控制器错误
ErrorDescription00041006	RETEX4 构建失败
ErrorDescription00041007	模拟模式错误
ErrorDescription00041008	[错误][运动]超出工作区
ErrorDescription00041009	Rtx 启动失败
ErrorDescription0004100A	Rtx 许可证故障
ErrorDescription0004100B	机器人系统未准备就绪
ErrorDescription0004100C	机器人已执行1类停止
ErrorDescription00042000	动作器启动失败
ErrorDescription00042001	动作器运行失败
ErrorDescription00042002	动作器暂停失败
ErrorDescription00042003	动作器警告
ErrorDescription00042004	动作器启动或暂停时出现异常
ErrorDescription00042005	动作器停止时出现异常
ErrorDescription00042006	动作器写入文件错误
ErrorDescription00042007	动作器代码错误
ErrorDescription00042008	动作器变量类型不匹配
ErrorDescription00042009	动作器执行机器人失败
ErrorDescription0004200A	项目跳转时发生错误
ErrorDescription0004200B	未找到变量
ErrorDescription0004200C	节点基本属性缺失
ErrorDescription0004200D	视觉作业无效
ErrorDescription0004200E 组件不符合条件 ErrorDescription0004200F [ 错误 ][ 流程 ]IF/ 门道节点不符合条件 ErrorDescription00042010 加密狗钥匙缺失 ErrorDescription00042011 动作器为空 ErrorDescription00042012 项目未运行 ErrorDescription00042013 项目尚未初始化完成 ErrorDescription00042014 变量设置失败 ErrorDescription00042015 [[ 错误 ][ 流程 ][ 关联项目速度 ] 已被禁用,速度超过 250mm/s。 ErrorDescription00042016 无法在线程中使用该组件。 ErrorDescription00042017 仍未选择是否保存当前项目,无法开始执行项目。 ErrorDescription00043000 视觉服务器错误 ErrorDescription00043001 视觉未初始化 ErrorDescription00043002 视觉智能拾取错误 ErrorDescription00043003 | 视觉 | 错误 | 视觉作业文件错误 ErrorDescription00043004 [[视觉]] 错误] 未找到视觉作业文件 ErrorDescription00043005 视觉命令格式错误 ErrorDescription00043006 [[ 错误 ][ 硬件 ] 视觉回复消息错误 ErrorDescription00043007 视觉作业未开始 ErrorDescription00043008 接收到未知视觉命令 ErrorDescription00043009 视觉未找到任何东西 ErrorDescription0004300A 视觉动作器超时 ErrorDescription0004300B [ 错误 ] [ 视觉 ] 视觉动作器回复数据不适用 ErrorDescription0004300C 视觉作业已在运行 ErrorDescription0004300D 视觉动作器初始化失败 ErrorDescription0004300E 视觉校准错误 ErrorDescription0004300F [ 错误 ][ 视觉 ] 调用 VisionActionerDO 时函数调用无效 ErrorDescription00043010 [ 错误 ] [ 视觉 ] 视觉作业不存在 ErrorDescription00043011 视觉命令执行失败 ErrorDescription00044000 [[信息] Modbus 对象正在初始化 ErrorDescription00044001 读取 Modbus 套接字 ErrorDescription00044002 Modbus 错误 ErrorDescription00044003 [信息] [通信] 写入 Modbus 数据 ErrorDescription00044004 接收到 Modbus 数据 ErrorDescription00044005 [信息] 开启 Modbus 串行端口 ErrorDescription00044200 [ 错误 ] 现场总线设备一般错误 ErrorDescription00044201 [错误] 现场总线设备驱动器错误 ErrorDescription00044202 |[ 错误 ] 现场总线设备通信错误 ErrorDescription00044203 |[错误]现场总线设备异常错误 ErrorDescription00044204 [[ 错误 ][ 硬件 ] 设备激活失败。检查是否安装了正确的设备和驱动器。 ErrorDescription00044205 现场总线设备固件和配置设置错误 ErrorDescription00044300 [信息] 启用 Profinet ErrorDescription00044301 [信息] 禁用 Profinet ErrorDescription00044302 |[ 错误 ]Profinet 启用失败 ErrorDescription00044303 | 错误 | Profinet 禁用失败 ErrorDescription00044304 [ 错误 ] 通信 | Profinet 读取失败 ErrorDescription00044305 [[ 错误 ][ 通信 ]Profinet 写入失败 ErrorDescription00044400 [信息] 启用 EtherCAT

ErrorDescription00044401 [信息] 禁用 EtherCAT ErrorDescription00044402 [错误]EtherCAT 启用失败 ErrorDescription00044403 [错误]EtherCAT 禁用失败 ErrorDescription00044404 |[ 错误 ][ 通信 |EtherCAT 读取失败 ErrorDescription00044405 [ 错误 ][ 通信 ]EtherCAT 写入失败 ErrorDescription00044500 [信息] 启用 EtherNet/IP ErrorDescription00044501 |[信息 ] 禁用 EtherNet/IP ErrorDescription00044502 |[ 错误 ]EtherNet/IP 启用失败 ErrorDescription00044503 [ 错误 ]EtherNet/IP 禁用失败 ErrorDescription00044504 [错误][通信]EtherNet/IP 读取失败 ErrorDescription00044505 [[ 错误 ][ 通信 ]EtherNet/IP 写入失败 ErrorDescription00045000 |[ 错误 ][ 外部设备 ] 不存在名称正确的 USB。 ErrorDescription00045001 [错误][软件]无外部设备用空间 ErrorDescription00045002 不提供支持 ErrorDescription00045003 [[ 错误 ][ 通信 ] 数据交换失败。可以访问文件。 ErrorDescription00045004 [错误][通信]未找到文件 ErrorDescription00045005 [错误][通信]数据文件读取失败 ErrorDescription00045006 [[ 错误 ][ 通信 ] 客户端未能连接服务器 ErrorDescription00045007 [错误][通信]客户端连接失败 ErrorDescription00045008 [错误][通信]客户端未能发送命令 ErrorDescription00045009 命令超时 ErrorDescription0004500A [ 错误 ] [ 通信 ] TCP 监听器错误 ErrorDescription0004500B [ 错误 ] [ 通信 ] 网络配置失败 ErrorDescription0004500C | 硬件 | 错误 ] 无应用目录用空间 ErrorDescription0004500D 无法访问 UNC 路径 ErrorDescription00045010 网络 IP 冲突 ErrorDescription00045011 无任何网络适配器 ErrorDescription00045020 [[警告][系统]硬盘剩余空间小于 15G。 ErrorDescription00045021 [ 错误 ][ 系统 ] 硬盘的剩余容量小于 10G。 ErrorDescription00045100 |[ 错误 ][ 软件 ] 更新未完成 ErrorDescription00045101 未执行应用更新 ErrorDescription00046000 网络命令错误 ErrorDescription00047000 TMManager 对象初始化错误 ErrorDescription00048000 [ 错误 ][ 流程 ] 语法无效错误 ErrorDescription00048001 |[流程]|[错误]数值格式无效 ErrorDescription00048002 [[流程][错误]切换情况重复 ErrorDescription00048003 [流程][错误]声明重复 ErrorDescription00048004 |[错误]|流程]表达式无效错误 ErrorDescription00048005 变量未定义 ErrorDescription00048006 |[错误]|流程]函数未定义 ErrorDescription00048007 |[ 流程 ][ 错误 ] 不允许进行函数运算 ErrorDescription00048008 |[错误][流程]不允许进行数组操作 ErrorDescription00048009 [ 错误 ][ 流程 ] 数组索引不是整数 ErrorDescription0004800A [[ 错误 ][ 流程 ] 计算值不是数值 ErrorDescription0004800B [[ 错误 ][ 流程 ] 计算值不是整数 ErrorDescription0004800C [ 错误 ] [ 流程 ] 计算值不是变量 ErrorDescription0004800D [[ 流程 ][ 错误 ] 计算值不是整型变量

ErrorDescription0004800E |[ 错误 ][ 软件 ] 计算值不是布尔值 |[错误][流程]数据类型不同,不能进行分配操作 ErrorDescription0004800F ErrorDescription00048010 | 错误 | 软件 ] 数据类型不同,不能进行比较操作 ErrorDescription00048011 |[错误]|流程]无效的数值范围 ErrorDescription00048012 [ 错误 ] 软件 ] 右括号缺失 ErrorDescription00048013 [[ 错误 ][ 流程 ] 右中括号缺失 ErrorDescription00048014 |[ 错误 ][ 流程 ] 右大括号缺失 ErrorDescription00048015 [错误][流程]目标节点不存在 ErrorDescription00048016 [[信息][流程] 除数为 0 ErrorDescription00048017 [信息][流程]取模时除数为0 ErrorDescription00048018 [ 错误 ] [ 流程 ] 无效的数组索引 ErrorDescription00048019 无效的类型值 ErrorDescription0004801A | 无效的索引值 ErrorDescription0004801B [[ 错误 ][ 流程 ] 无效的数值 ErrorDescription0004801C [[ 错误 ][ 外部设备 ] 力 - 扭矩传感器开启失败 ErrorDescription0004801D | 错误 | 通信 | Modbus 开启失败 ErrorDescription0004801E 串行端口开启失败 ErrorDescription0004801F [[ 错误 ][ 流程 ] 异常错误 ErrorDescription00048020 [ 错误 ][ 通信 ]Modbus 读取失败 ErrorDescription00048021 [[ 错误 ][ 通信 ]Modbus 写入失败 ErrorDescription00048022 文件操作错误 ErrorDescription00048023 文件读取错误 ErrorDescription00048024 文件创建错误 ErrorDescription00048025 文件写入错误 ErrorDescription00048026 文件删除错误 ErrorDescription00048027 文件不存在 ErrorDescription00048028 文件过大 ErrorDescription00048029 文件为只读 ErrorDescription0004802A |[ 错误 ][ 流程 ] 无法在线程中调用函数语法 ErrorDescription0004802B 数组数据类型不同,无法操作 ErrorDescription0004802C 数组大小为最大 ErrorDescription0004802D 数组开始索引无效 ErrorDescription0004802E Ethernet 从站(TCP/IP 服务器)已禁用 ErrorDescription0004802F Ethernet 从站(TCP/IP 服务器)项目名称不存在 ErrorDescription00048030 Ethernet 从站(TCP/IP 服务器)项目值错误 ErrorDescription00048031 |[ 错误 ][ 用户设置 ] 网络设备或 IP 地址端口无效 ErrorDescription00048032 UNC 路径不被允许 ErrorDescription00048033 无法访问 UNC 路径 ErrorDescription00048034 无法在 TM SmartEdge 中调用函数语法 参数化关键字不存在 ErrorDescription00048035 ErrorDescription00048036 参数化值无效 ErrorDescription00048037 不支持的参数化属性 ErrorDescription00048038 参数化安全需要 HW3.2 或以上版本 ErrorDescription00048039 视觉图像文件夹不存在 ErrorDescription0004803A 视觉图像中的 UNC 路径不被允许 ErrorDescription00048040 表达式函数的参数值无效 ErrorDescription00048041 |表达式运动函数的运动参数值无效

ErrorDescription00048601 |「警告]| 流程] 警告计数器 ErrorDescription00048602 [警告][流程]字符串格式警告 ErrorDescription00048603 [警告][流程]数值可能缺失警告 ErrorDescription00048604 |[流程]|[警告]字符串格式包含变量警告 ErrorDescription00048605 [流程]] 警告] 无法访问网络路径警告 ErrorDescription00048A00 如果前一项目尚未停止,则无法执行 ErrorDescription0004F000 普通信息 ErrorDescription00050000 无错误 ErrorDescription0005FF20 |[ 错误 ][ 硬件 ] 电磁阀电流异常 ErrorDescription0005FF21 [错误][硬件]制动释放状态下,关节移动范围异常 ErrorDescription0005FFA0 [ 错误 ] 硬件 ] 直流母线上的电压过低 (40V) ErrorDescription0005FFA1 [ 错误 ] 硬件 ] 直流母线上的电压过高 (60V) ErrorDescription0005FFA2 G 传感器在 X 方向上的加速度超出范围 ErrorDescription0005FFA3 G 传感器在 Y 方向上的加速度超出范围 ErrorDescription0005FFA4 G 传感器在 Z 方向上的加速度超出范围 ErrorDescription0005FFA5 | 错误 | 硬件 | PCB 的温度过高 (90°C) ErrorDescription0005FFA6 |[ 错误 ][ 硬件 ] 电机的 U 相电流过高 ErrorDescription0005FFA7 [ 错误 ] 硬件 ] 电机的 V 相电流过高 ErrorDescription0005FFA8 [[ 错误 ][ 硬件 ] 电机的 W 相电流过高 ErrorDescription0005FFA9 U 相电流传感器已进行过电流保护 ErrorDescription0005FFAA V 相电流传感器已进行过电流保护 ErrorDescription0005FFAB [ 错误 ] [ 硬件 ] 用于电机保持的保护已开启 ErrorDescription0005FFAC | 电机的三相的初始角度不正确 ErrorDescription0005FFAD 编码器索引角度未校准 ErrorDescription0005FFAE [[ 错误 ][ 硬件 ] 直流母线上出现过电流 ErrorDescription0005FFAF |[ 错误 ][ 系统 ]EtherCAT 通信超时 ErrorDescription0005FFB1 [ 错误 ][ 系统 ]SPI 通信超时 ErrorDescription0005FFB2 MCU 被非法中断 ErrorDescription0005FFB3 | MCU 的看门狗超时 ErrorDescription0005FFB4 关节坐标初始化超时 ErrorDescription0005FFB5 FW 版本与 HW 版本不匹配 ErrorDescription0005FFB6 主循环中的进程超时 ErrorDescription0005FFB7 制动释放失败。 ErrorDescription0005FFB8 [ 错误 ][ 硬件 ] 闸级驱动器异常 ErrorDescription0005FFB9 [ 错误 ] [ 硬件 ] MOFSET 异常 ErrorDescription0005FFBA [ 错误 ] [ 硬件 ] 电流传感器异常 ErrorDescription0005FFC0 初始化关节坐标时偏差过大 ErrorDescription0005FFC1 运行中的流程 R2: Z 索引缺失 ErrorDescription0005FFC2 运行中的流程 R2: 出现多个 Z 索引 ErrorDescription0005FFC3 运行中的流程 R2: U 信号异常 ErrorDescription0005FFC4 运行中的流程 R2: V 信号异常 ErrorDescription0005FFC5 运行中的流程 R2: W 信号异常 ErrorDescription0005FFC6 运行中的流程 R2: UVW 顺序异常 ErrorDescription0005FFC7 运行中的流程 R2: AB 信号异常 ErrorDescription0005FFC8 未能从 EEPROM 中加载数据 ErrorDescription0005FFC9 电机的电角度不正确(警告) ErrorDescription0005FFCA [[ 错误 ][ 硬件 ] 编码器输出中出现多个 Z 索引

ErrorDescription0005FFCB 命令和当前位置之间的偏差过大 ErrorDescription0005FFCC [ 错误 ][ 硬件 ]Z 索引信号缺失 ErrorDescription0005FFCD [ 错误 ] [ 硬件 ] 编码器连接失败 ErrorDescription0005FFCE [[ 错误 ][ 硬件 ] 编码器信号的补偿过高 ErrorDescription0005FFCF | 错误 | 硬件 | 用于电机保持的保护已开启(类型 2) ErrorDescription0005FFD0 编码器的 UVW 信号异常 ErrorDescription0005FFD1 [ 错误 ][ 硬件 ] 读取磁编码器时出现数据异常。 ErrorDescription0005FFD2 [ 错误 ] 硬件 ] 磁编码器判断磁铁异常 ErrorDescription0005FFD3 [ 错误 ] 硬件 ] 关节模块的原点超出预设范围 ErrorDescription0005FFD4 EEPROM 中的数据错位 ErrorDescription0005FFD5 关节模块的参数异常 ErrorDescription0005FFD6 | I2C 控制流程过程失控 ErrorDescription0005FFD7 运行中的流程 R2: 索引校准失败 ErrorDescription0005FFD8 [硬件][错误] 电机的 UVW 的电阻异常 ErrorDescription0005FFD9 [ 硬件 ] 错误 ] 电机的 UVW 连接错误 ErrorDescription0005FFDA 运行中的流程 R2: UVW 相中的电流异常 ErrorDescription0005FFDB 运行中的流程 R4: UVW 校准结果超出限制 ErrorDescription0005FFDC 运行中的流程: G 传感器校准结果超出限制 ErrorDescription0005FFDD 命令变更为控制模式时发生了错误。 ErrorDescription0005FFDE PDS 处于 OP 模式时 EtherCAT ESM 发生了变更 ErrorDescription0005FFDF 未知的 EtherCAT ESM 命令 ErrorDescription0005FFE0 [ 硬件 ] [ 错误 ] 在 EtherCAT OP 模式下, DC 总线电压过低 ErrorDescription0005FFE1 在线多匝校准失败 ErrorDescription0005FFE2 位置初始化流程中磁编码器数据不稳定 ErrorDescription0005FFE3 "接通电源"和"位置初始化"之间的关节角度超出限制 ErrorDescription0005FFE4 [ 错误 ] [ 系统 ] 位置初始化流程超时( "Z 搜索"未完成) ErrorDescription0005FFE5 位置初始化流程超时 ErrorDescription0005FFE6 位置初始化流程结果异常 ErrorDescription0005FFE7 运行中的流程: G 传感器校准流程异常 ErrorDescription0005FFE8 [ 硬件 ][ 错误 ]G 传感器的输出异常 ErrorDescription0005FFE9 EEPROM 数据的校验和结果异常 ErrorDescription0005FFEA | 硬件 | 错误 15V 电压异常 ErrorDescription0005FFEB [ 硬件 ] [ 错误 ] 12V 电压异常 ErrorDescription0005FFEC ADC 补偿超出限制 ErrorDescription0005FFED [ 错误 ] 硬件 ] 在 ABS 模式下,编码器信号的补偿过高 ErrorDescription0005FFEE 锁定索引与位置初始化流程之间的偏差过大 ErrorDescription0005FFEF 磁编码器的参数异常 ErrorDescriptionF0000001 只能在自动模式下使用自动远程模式按钮。 请切换至自动模式,获得控制权并确保没有项目正在运行。 ErrorDescriptionF0000002 如需在自动模式和自动远程模式之间切换,请遵循以下条款: 1. 没有项目正在运行。 2. 在自动模式下获取机器人的控制权。 3. 单击自动远程模式按钮。 ErrorDescriptionF0000020 网络服务命令错误 ErrorDescriptionF0000021 UNC 格式错误 ErrorDescriptionF0000022 | 无效时段

ErrorDescriptionF0000023 无效时间 ErrorDescriptionF0000024 登录成功 ErrorDescriptionF0000025 登录失败 ErrorDescriptionF0000026 注销成功 ErrorDescriptionF0000027 注销失败 ErrorDescriptionF0000028 上传的日志超出允许数量 ErrorDescriptionF0000029 机器人数据超出允许数量 ErrorDescriptionF000002A 视觉图像超出允许数量 ErrorDescriptionF000002B UNC 设置超出允许数量 ErrorDescriptionF000002C UNC 重复 ErrorDescriptionF0000040 维护模式命令错误 ErrorDescriptionF0000041 |维护模式加密狗钥匙缺失 ErrorDescriptionF0000042 校准项目不存在 ErrorDescriptionF0000043 校准项目名称重复 ErrorDescriptionF0000044 机器人未准备好激活 ErrorDescriptionF0000045 机器人姿势获取失败 ErrorDescriptionF0000046 未设置机器人 ID ErrorDescriptionF0000047 文件不存在 ErrorDescriptionF0000048 文件获取失败 ErrorDescriptionF0000049 驱动磁盘不是 TMRobot 牌 ErrorDescriptionF0000060 文件的校验和或表单类型错误 ErrorDescriptionF0000061 文件路径 / 名称错误 ErrorDescriptionF0000062 |项目对象错误 ErrorDescriptionF0000063 文件版本错误 ErrorDescriptionF0000064 文件表单类型错误 ErrorDescriptionF0000065 通信模式错误 ErrorDescriptionF0000066 用户定义的项目超出限制 ErrorDescriptionF0000067 项目名称无效 ErrorDescriptionF0000068 项目名称重复 ErrorDescriptionF0000069 项目数据类型无效 ErrorDescriptionF000006A 项目数据长度无效 ErrorDescriptionF000006B 项目数据可访问性无效 ErrorDescriptionF000006C 项目数据可写入性模式无效 ErrorDescriptionF000006D 文件保存失败 ErrorDescriptionF000006E 项目异常 ErrorDescriptionF0000080 加载 IODD xml 文件时发生错误 ErrorDescriptionF0000081 IODD xml 文件格式无效 ErrorDescriptionF0000082 IODD xml 文件包含无效值 ErrorDescriptionF00000A0 设置失败 ErrorDescriptionF00000A1 将机器人断电重启,变更现场总线设备的固件,并再次手动启用目标现场总线设置。 ErrorDescriptionF00000C0 无法导入备份文件。请选择其他备份文件 ErrorDescriptionF00000C1 备份文件的数量最多为5个。请删除本地备份文件 ErrorDescriptionF00000C2 租赁备份已存在。请删除本地租赁备份 ErrorDescriptionF00000E0 无效命令 ErrorDescriptionF00000E1 已登录 ErrorDescriptionF00000E2 已注销 ErrorDescriptionF00000E3 | 用户名或密码无效

ErrorDescriptionF00000E4	文件已存在
ErrorDescriptionF00000E5	未处于自动模式
ErrorDescriptionF00000E6	未外于手动模式
ErrorDescriptionE00000E7	机器人正在运行
ErrorDescriptionE00000E8	
ErrorSuggestion0000001	
Energyseneneeeee	
	[ $_{1}$ 认为证明]加里移动共占的设置招出扣范。例加。沿义 如移动 QQQQmm
	[补元优奶]如未够动作点的设置超山风泡,例如,冶入油物动 55555mm
	洞登当前坝日中与连动相关的卫恩 4. 确保语日本使用的专家会局点任何委员支
Emer Currentie = 0000000	
Error Suggestion 0000000	消除相厌 <u>并继续</u> 削近 [
EnorSuggestion0000009	
	2. 检查移动节点中分配的运动是否超出规格
	[[补允说明] 如果移动节点的设直超出规范,例如,沿 X 细移动 99999mm
	[[补允说明] 如果分配的运动止确无误,却出现了该错误,请联系 lechman Robot Inc. 开报告
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或
	调整当前项目中与运动相关的节点
	1. 确保项目中使用的点不会导向任何奇异点
	2. 确保移动中分配的运动(距离、旋转)可用
ErrorSuggestion000000A	[原因]1. 构建坐标框架的3个点共线
	2. 运动路径设置在机械臂无法到达的位置。
	3. 终点设置在奇异点处。
	[注意]1. 检查自定义基准的设置是否适当
	2. 检查使用的路径是否可以到达
	[注意事项]不当的自定义基准或路径可能导致意外安全风险
	[ 解决方案 ]1. 单击机器人操纵杆上的停止以从错误状态恢复
	2. 纠正无效设置
	3. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师,通过日志文件进行进一步分析
	确保构建坐标框架的3个点不共线,或调整流程,使运动路径在工作范围内,远离奇异点
ErrorSuggestion00000010	请确保运动路径在工作范围内,且远离奇异点
ErrorSuggestion00000011	请确保运动路径在工作范围内,且远离奇异点

ErrorSuggestion0000012	[原因]分配的运动无效,主要原因是奇异点 [注意]1.检查机器人是否在奇异点下 2.检查移动节点中分配的运动是否导向任何奇异点 [补充说明]该错误发生的可能性很小,作为替代,系统会报告错误代码 ErrorSuggestion0000009 [补充说明]如果分配的运动正确无误,却出现了该错误,请联系 Techman Robot Inc.并报告 [解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2.按下释放按钮 调整当前项目中与运动相关的节点 1.确保项目中使用的点不会导向任何奇异点
	2. 确保移动中分配的运动(距离、旋转)可用
ErrorSuggestion00000013	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00000014	[原因]当前的接近动作需要关节角度大幅变化,电机无法在单个伺服命令中做到这一点。
	[注意]1.检查当前姿势或目标点是否在奇异点附近。
	3. 检查项目速度或点的速度设置是否过快。
	[补充说明]如果机器人的运动设置为直线,且在奇异点(包括内部和外部)条件下移动,则很
	容易引发该错误。
	[解决方案]停止类别:2
	如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或
	2. 按下 FREE 按钮。
	1. 使姿势或运动路径远离奇异点。
	2. 放慢速度以使姿势和运动路径保持平稳。
ErrorSuggestion0000015	请确保构建圆形路径的3个点不共线。
ErrorSuggestion00000016	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00000017	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0000018	请确保运动路径在工作范围内,且远离奇异点
ErrorSuggestion00000019	[原因]勾选了精确定位选项时,机器人无法停在指定的点位上。
	[注意]
	[补充说明]关节驱动器无法成功移动到指定的点位会引发该错误。
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或
	2. 按下释放按钮。
ErrorSuggestion000001A	[原因]机器人检测到无法成功执行直线运动。
	[注意]检查运动是否在混合半径被设置为0的情况下为直线
	[补充说明]机器人检测到用户在"按半径"设置中输入了无效值,因此无法成功执行。
	[补充说明]该错误可能在点节点或移动节点中发生
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或
	2. 按下释放按钮。
	在运行项目前,请检查是否有任何与运动相关的节点在混合半径被设置为0的情况下被设置为
	直线

ErrorSuggestion00000021 [原因] 机器人检测到超出安全设置限制的 TCP 速度或关节速度

[注意]1.进行检查以确保设置\安全设置\安全停止标准中的TCP速度限制或关节速度限制适当。 2.进行检查以确保设置\安全设置\协作设置\更多限制设置中的TCP速度限制或关节速度限制 适用于协作模式

3. 确保使用的 TCP 的设置正确无误,尤其是 TCP 的姿势。

4. 检查存在问题的点的运动设置是否为 PTP。

5. 检查存在问题的点的运动设置(ABS)是否为直线。

[注意事项]该错误消息只会显示在伺服记录中,并由系统语音朗读。该错误消息不会显示在 HMI错误窗口中。

[补充说明]如果机器人的运动设置为 PTP,且在奇异点(包括内部和外部)条件下移动,则很 容易引发该错误。

[ 解决方案 ] 停止类别:2

如需使机器人从错误状态恢复:

1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或

2. 按下 FREE 按钮。

1. 使姿势或运动路径远离奇异点。

2. 放慢速度以使姿势和运动路径保持平稳。

3. 确保安全设置中的速度限制值同时适用于手动 / 自动模式和协作模式。

ErrorSuggestion00000022 [原因] 机器人检测到超出安全设置限制的 TCP 力或关节扭矩

[注意]1. 检查机器人是否与任何东西发生碰撞。

2. 进行检查以确保设置 \ 安全设置 \ 安全停止标准中的 TCP 力限制或关节扭矩限制适当。

3. 进行检查以确保设置 \ 安全设置 \ 协作设置 \ 更多限制设置中的 TCP 力限制或关节扭矩限制适用于协作模式

4. 确保所有使用的 TCP/ 关节扭矩的设置均正确无误,包括 TCP 的姿势、质量、质心框架和主 惯性矩。

5. 确保流程中每个与运动相关的节点的有效载荷设置均正确无误,例如点节点、移动节点、托 盘节点等。

6. 确保机器人高速运动时项目不会突然暂停 / 停止。

[[注意事项]质心框架远离法兰的工具会对机器人施加较大的外部扭矩。

如果 TCP 设置(包括 TCP 的姿势、质量、质心框架和主惯性矩)不正确,伺服系统可能会误认 为发生错误。

[注意事项]该错误消息只会显示在伺服记录中,并由系统语音朗读。该错误消息不会显示在 HMI 错误窗口中。

[补充说明]TCP 力的结果通过计算得出。当机器人通过奇异点区域时,该计算将无法正常进行, 可能误触发该错误。

[解决方案]停止类别:2

如需使机器人从错误状态恢复:

1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或

2. 按下 FREE 按钮。

1. 使姿势或运动路径远离奇异点。

2. 放慢速度以使姿势和运动路径保持平稳。

3. 确保安全设置中的速度限制值同时适用于手动 / 自动模式和协作模式。

ErrorSuggestion00000023	[ 原因 ]TCP 速度和 TCP 力同时超出限制。 [ 注意 ]1. 检查机器人当前的移动速度是否过快 2. 检查机器人是不与任何在两发生碰撞
	[补充说明]该错误代码出现的可能性很小,因为 ErrorSuggestion21 或 ErrorSuggestion22 会先 被触发
	[注意事项]评估是否有必要通过安全启动模式将机器人拖到更安全的空间中
	[ 解决方条 ] 1. 单击机器入操纵杆工的停止以从错误状态恢复 2. 减少有效载荷或降低运动速度
	3. 修改安全标准 1. 确保当前速度符合规格
	2. 确保机器人在项目运行期间不会与周围环境发生碰撞
ErrorSuggestion00000024	[原因]机器人检测到强烈的晃动。 [注意]1. 检查机器人是否会在协作模式下与任何东西发生碰撞。
	2. 检查机器人在项目运行时的稳定性。
	[注意事项]机器人所处的环境和地点应保持稳定。
	[解决方案]1.确保机器人的姿势、位置和运动不会与任何东西发生碰撞
	2. 项目运行时,在稳定的地点移动或放置机器人
	1. 确保机器人的姿势、位置和运动不会与任何东西发生碰撞。
	2. 项目运行时,在稳定的地点移动或放置机器人。
ErrorSuggestion0000028	
ErrorSuggestion000002D	
ErrorSuggestion000002E	因北比马奎与小匹乱 请重新户动机哭人——加里仍会发生这错误——请联系制造商的原购入协术第三方指定维修单位
ErrorSuggestion0000021	
Enclouggeononocococo	
	[补充说明]如果外部设备异常,导致电流过大,则会引发该错误。
	[解决方案]1.首先移除所有外部设备
	- 2. 如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggostion0000021	朔休所有外部反奋从拴制柱 IO 消耗的电流均个超过 1.5 A   法重新户动机器
ErrorSuggestion0000031	用重制后动机箭入。如木忉云及土肉钼庆,明联系制迫倒的原购八处蚁笫二刀钼足维修半位。   清重新户动机哭人    加里仍今发生这错误    清联系制造商的原购入处式第三方指定维修单位
ErrorSuggestion00000032	有重新启动机晶大。如果仍会交工该值读,请软尔制造高的尔姆大足或第二乃值定维修丰位。 [
Enclouggeononocococo	
	检查 TCP 位置是否离法兰太远
	「附加说明」该错误发生的可能性很小,通常其他与安全有关的错误代码会先被触发
	[解决方案]1.单击机器人操纵杆上的停止以从错误状态恢复
	2. 调整 TCP 设置和安全设置
	3. 降低手动模式下的速度设置和角速度设置。
	确保安全设置适当
	确保一切与运动相关的操作(手动引导、步进运行、控制器)在安全设置范围内移动
ErrorSuggestion0000035	[原因]系统检测到关节驱动器存在错误
	[注意]检查一同出现的其他错误代码。
	[[补充说明] 任何关节驱动组件发生错误时都将报告该错误代码,但用户可检查与该错误一同出
	现的下一个错误代码,以获得更多信息。 
	[[
	L.

ErrorSuggestion00000036 ErrorSuggestion00000037 ErrorSuggestion00000038	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00000039 ErrorSuggestion0000003A ErrorSuggestion0000003B	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 [原因]关节编号与设置中的关节编号不同
	[ 注息 ] 检查取近走否更换过任何机器入关节 [ 补充说明 ] 更换或修复机器人关节后,若不在 EEPROM 上进行适当的更新,就会经常发生该 错误 [ 解决方案 ] 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0000003C	[ 仅限代理商 ] 确保在更换关节模块或电源板后更新 EEPROM [ 原因 ] 接通电源时发生 EtherCAT 连接故障 [ 注意 ]1. 检查机器人电缆是否已连接
	2. 如果机器人电缆连接良好,请联系合格的服务工程师检查电源控制板和 IPC 板之间的以太网 网线是否已正确连接 [限制]在打开控制柜前,请先关闭系统并拔出电源线
	[ 补充说明 ] 该错误只会在接通电源时发生,且只会显示在 HMI 错误页面上。 [ 解决方案 ]1. 首先关闭系统 2. 检查并确认对应电线 / 电缆已正确连接
ErrorSuggestion0000003D	3. 为系统接通电源 为系统接通电源之前,请仔细检查机器人电缆与控制柜的连接是否良好 请释放紧急按钮,重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指 定维修单位。
ErrorSuggestion0000003E	[原因]机器人在 PreOP 模式下检测到电压超出规定范围(43V~45V)。 [注意]1. 功率消耗板故障。 2. 电源异常。
	3. 机器人电源线短路。 [ 补充说明 ] 机器人装有功率消耗板时,电源或电源线短路会引发该错误。 [ 补充说明 ] 触发 PreOP 错误的阈值是低于 40V(电动机),对于功率消耗板则是低于 36V。
	[ 解决方案 ] 如需使机器人从错误状态恢复: 1. 重新启动机器人。 2. 如果重新启动后仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以获取额外支持。
ErrorSuggestion0000003F ErrorSuggestion00000040	确保电源线终端处的连接牢固。 N/A [ 原因 ]1.ESI 返回了预期外的数据
	2. 关节 PCB 异常 [ 注意 ] [ 补充说明 ] 关节 ESI 与默认设置不匹配时,将报告该错误
ErrorSuggestion00000041	[ 解决方案 ] 如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师,通过日志文件 进行进一步分析 [ 原因 ]1.EtherCAT 相关组件异常
	2. 关节 PCB 异常 [注意] [补充说明]关节异常响应 SDO 命令时,将报告该错误
ErrorSuggestion00000042	[ 解决方案 ] 请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

ErrorSuggestion00000043	[原因]TCP/IP 协议栈异常。 [注意]
	[补充说明]网络质量不稳定时将发生该错误 [解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师,通过日志文件 进行进一步分析 确保网络稳定
ErrorSuggestion00000044	[ 原因 ]1.EtherCAT 相关组件异常 2. 关节 PCB 异常 [ 注意 ]
	[补充说明]未能在 EtherCAT 循环中转入 DC SYNC 模式时,将报告该错误 [解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师,通过日志文件 进行进一步分析
ErrorSuggestion00000045	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00000046	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0000047	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00000048	[原因]机器人在ESM-OP模式下检测到电压超出规格(48V)。
	[ 补充说明 ] 机器人的电源或电源线因接触个良而短路会引发该错误。
	[1补充说明] 触发该错误的阈值是电源极的电压低于 48V。
	[解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
	1. 定期检查连接至机器人的电源线,确保其足够牢固。
	2. 使用机器人前,确保机器人运行时使用的电源足够耐用。
ErrorSuggestion00000049	[原因]检查机器人运行所需的电源是否足够耐用。
	[注意]
	[补充说明] 触发该错误的阈值是电源板的电压低于 48V。
	   解决方案   如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0000004A	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0000048	
	[补充说明]该错误通常发生在任何 EtherCAT 设备被切断的情况下,例如以太网网线松动或意外断电
	[注音束顶] 检查控制拓内部时,必须关闭中源并指中源线
	[ / 二息事项 ] 他旦江前他内部时,必须大闭电廊开放挥电廊线 [ 认去说明 ] 机器   式按制拓速故罢去无符字故亚台   式发生 剧列碰撞时,可能合发开这错误
	[
	[ 解决方案 ]1. 关闭机器人
	2. 恢复外部 EtherCAT 设备,然后重新启动机器人
	3. 如果仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
	1. 确保所有外部 EtherCAT 设备连接良好、功能正常
	2. 确保机器人不会发生碰撞或被放置在不稳定的平台上。
ErrorSuggestion000004C	[原因]1. 电源板中的 EEPROM 异常
	2. 电源板异常
	[注意]
	[补充说明] 未能访问电源板上的 EEPROM 数据时,将报告该错误
	[解决方案]

ErrorSuggestion0000004D	[ 原因 ]1.EtherCAT 相关组件异常 2. 关节 PCB 异常
ErrorSuggestion0000004E	[注意] [补充说明]未能从关节访问实时数据时,将报告该错误 [解决方案] [原因]系统检测到机器人和控制柜的 S/N 不匹配 [注意]1.检查机械臂的 S/N(序列号)是否与控制柜的 S/N 匹配 [补充说明]如果两者的 S/N 正确匹配,则可能是其他原因导致了错误发生,例如: 1.电源控制板损坏 2.更换机器人关节或电源控制板后未正确地更新 EEPROM
ErrorSuggestion0000004F	[解决方案]1.确认并确保机器人和控制柜的 S/N 匹配 2.否则请联系合格的服务工程师以进行进一步分析 1.为系统接通电源前,您可以仔细检查机器人电缆的连接情况,以及机械臂和控制柜的 S/N 是 否匹配 2.服务工程师在更换机器人关节或电源控制板时应遵循正确的程序 [原因]电源接通过程中未检测到电源控制板 [注意]
ErrorSuggestion00000050	<ul> <li>[注意事项]检查控制柜内部时,必须关闭电源并拔掉电源线。</li> <li>[补充说明]该错误通常发生在控制柜被放置在不稳定的平台上或发生剧烈碰撞时。</li> <li>[补充说明]该错误发生的可能性很小。</li> <li>[解决方案]请联系合格的服务工程师以进行进一步分析</li> <li>确保机器人不会发生碰撞或被放置在不稳定的平台上。</li> <li>[原因]系统无法检测到电源控制板,或EtherCAT通信失败</li> <li>[注意]检查是否存在任何外部EtherCAT设备,以及以太网网线是否松动或意外断电</li> <li>[补充说明]该错误通常发生在任何EtherCAT设备被切断的情况下,例如以太网网线松动或意外断电</li> <li>[注意事项]检查控制柜内部时,必须关闭电源并拔掉电源线</li> <li>[补充说明]机器人或控制柜被放置在不稳定的平台上或发生剧烈碰撞时,可能会发生该错误。</li> </ul>
ErrorSuggestion00000051	[解决方案]1. 关闭机器人 2. 恢复外部 EtherCAT 设备,然后重新启动机器人 3. 如果仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析 1. 确保所有外部 EtherCAT 设备连接良好、功能正常 2. 确保机器人不会发生碰撞或被放置在不稳定的平台上。 [原因]环境过热或电源板异常导致电源板的温度过高。 [注意] [补充说明]电源板的温度高于 80°C时,伺服将触发该错误。 [解决方案]1. 关闭机器人,让其冷却一段时间(建议至少冷却半小时) 2. 重新启动机器人,如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析。 确保机器人运行时环境温度在规定范围内(0~50°C)。

ErrorSuggestion00000052 [原因]1. 机器人操纵杆上的紧急停止按钮已被按下。

2. 用于紧急停止的扩展端口已被触发。

3. 外部安全设备输入不一致。

[ 注意 ]1. 确保机器人操纵杆与控制柜之间的电线的连接牢固且未被触发。

2. 确保用于紧急停止的扩展端口上的电线的连接牢固且未被触发。

3. 检查外部安全设备端口上的电线是否已被牢固固定。

[注意事项]上述情况被触发时,机器人将进入1类停止,这意味着机器人的速度将降至0,然 后电源将被切断。如果 TCP 上存在任何有效载荷,在没有驱动力的情况下,TCP 在完全停止前 往往会稍微下垂。请注意避免工具(有效载荷)与近处的物体发生碰撞。

[解决方案]如果机器人操纵杆上的紧急停止按钮已被按下:

1. 释放紧急停止按钮。

a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。

b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。

c. 长按停止按钮数秒然后释放,使机器人返回一般操作模式。

如果外部紧急停止按钮已被按下:

1. 释放外部紧急停止按钮。

a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。

b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。

c. 长按停止按钮数秒然后释放,使机器人返回一般操作模式。

如果外部安全设备输入中出现偏差:

1. 将电线插回端口。

2. 触发(或取消触发)外部安全输入设备。

a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。

b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。

c. 长按停止按钮数秒然后释放, 使机器人返回一般操作模式。

1. 确保将机器人操纵杆或外部紧急停止按钮放置在能够触及且不会被意外按下的位置。

2. 检查机器人操纵杆电缆和连接至紧急停止端口的电线是否均已牢固连接。

3. 确保所有连接至外部安全设备端口的电线均已牢固连接。

ErrorSuggestion00000053 [原因] 机器人检测到电压超出规定范围。

[注意]确保输入功率在工作范围内。

[[补充说明]巨大的有效载荷和过高的 ABS 速度会引发该错误。

[补充说明]功率消耗板故障、电源异常或电源线短路也可能引发该错误。

[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:

1. 重新启动机器人。

2. 重新启动后,如果仍然存在硬件问题,请联系合格的服务工程师以获取额外支持。

|1.请勿在点节点中设置过高的 ABS 速度。当机器人带着巨大的有效载荷移动时,这一点尤其重要。

2. 确保电源线已牢固连接。

ErrorSuggestion00000054	[原因]电源异常
	[注意]
	[补充说明]以下原因可能导致 48V 电源中出现过电流:
	1. 系统内可能存在短路(电源、电源板、关节)
	2. 当前项目的有效载荷和速度超出规格
	3. 关节异常
	[ 解决方案 ]1. 重新启动机器人。
	2. 移除有效载荷或降低项目速度
	3. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
	1. 避免并确保机器人在项目运行或搬运期间不会与周围环境发生碰撞。
	2. 使用机器人时应避免速度和负载重量超出规格
ErrorSuggestion00000055	[原因]机器人从 24V 电源检测到电流超出范围。
	[注意]
	[补充说明]以下原因可能导致 24V 电源中出现过电流:
	1. 电源板异常
	2.IO 意外短路
	3.IO 被连接至超出规格的负载(1.5A)
	4. 其他原因
	[ 解决方案 ]1. 移除所有 IO 连接并重新启动机器人。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
	1. 注意防止 IO 连接短路
	2. 避免 IO 电源过载
ErrorSuggestion00000056	[原因]机器人检测到 I/O 板上存在连接错误
	[注意]
	[补充说明]将控制柜放置在不稳定的平台上可能会导致电缆松动。
	[注意事项]打开控制柜以检查项目之前,必须关闭电源并拔掉电源线
	[解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
	确保机器人不会发生碰撞或被放置在不稳定的平台上。
ErrorSuggestion00000057	[原因]电机驱动连接异常
	[注意]
	[注意事项]检查关节内部之前请先关闭机器人
	[解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师,通过日志文件
	进行进一步分析
	确保机器人在稳定的平台上工作
ErrorSuggestion00000058	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00000059	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0000005A	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000005B	按下操纵杆上的执行按钮以清除警报。
ErrorSuggestion000005C	[原因]1.操纵杆蜂鸣器异常
	2. 电源板异常
	[注意]
	[补充说明]系统从操纵杆蜂鸣器获取的返回数据异常时,将报告该错误
	[[解决方案]

ErrorSuggestion0000005D	[原因 ]EtherCAT BUS 丢失。
	[注意]
	[ 补充说明 ] 完成一个通信周期通常需要 1ms,但上一个信号延迟了 5ms 以上。
	[ 解决方案 ] 如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师,通过日志文件
	进行进一步分析
ErrorSuggestion0000005E	[原因]安全监控板检测到部分硬件或组件异常。
	[注意]
	[补充说明]安全监控板用于监控各组件的通信是否正常。
	[解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion000005F	测试输入引脚被触发。
ErrorSuggestion0000060	[原因]用户在按下释放按钮的同时使用控制器将引发该问题。
	[注意]检查释放按钮和控制器是否同时被某些东西或人按下
	[补充说明]用户在按下释放按钮的同时使用控制器,意味着向机器人发送运动命令,将导致冲突。
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	停止按压释放按钮或控制器。
	进行检查以避免释放按钮和控制器被同时按下。
ErrorSuggestion00000061	不允许同时使用运动命令和遵从模式
ErrorSuggestion0000062	[原因]机器人在手动引导过程中到达奇异点
	[ 注意 ] 检查控制器的 FREEBOT 设置,查明是否有轴被禁用
	[补充说明]在控制器 \FREEBOT\ 自定义设置中,如果某些轴或关节被禁用,则手动引导可能
	会触发该错误
	[ 解决方案 ]1. 前往控制器 \FREEBOT,将设置变更为"释放所有关节"
	2. 按下释放按钮,将机器人从奇异点位置拖回
	在禁用轴或关节以进行手动引导之前,请确保机器人的运动不会触发奇异点
ErrorSuggestion0000063	请在示教模式下设置为"释放所有关节"并将机器人的姿势从奇异点位置移开。
ErrorSuggestion000006A	这是一条测试命令
ErrorSuggestion000006E	[原因]机器人仍处于2类停止状态时,检测到了非预期的运动。
	[ 注意 ]1. 检查日志,确认当前错误代码前是否有任何 2 类停止代码。
	2. 检查是否发生碰撞或有关节被卡住
	[补充说明]该安全功能会在每次2类停止之后自动激活。该功能将持续监控每个关节的编码器,
	以检查是否存在非预期外的运动,直到用户确认并手动将机器人从 2 类停止状态恢复。如果存
	在预期外的运动,该安全功能将触发0类停止,直接切断机器人的电源。
	[注意事项]编码器静止被触发时,机器人将进入0类停止,意味着电源会被立即切断,如果
	TCP 上存在任何有效载荷,由于没有驱动力,TCP 会在完全停止之前下降一点。请注意避免工
	具(有效载荷)与近处的物体发生碰撞。
	[解决方案]1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,以解除"功能警报停止"(显示在控制柜的LCD上)
	2. 机器人操纵杆上的 LED 信号将从缓慢闪烁红色切换为全部 3 个 LED 快速闪烁
	3. 按住机器人操纵杆上的电源按钮数秒以关闭机器人。
	4. 按下机器人操纵杆上的电源按钮,重新为系统接通电源。
	切记在解除保护性(2 类)停止之前,机器人不得运动。
ErrorSuggestion000006F	请重新启动机器人。如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00000070	[原因]机器人检测到视觉伺服出现意外错误。
	[注意]
	[补充说明]该错误发生的可能性很小。
	[ 解决方案 ] 如果发生了该错误,请与您的代理商或 Techman Robot Inc. 联系,并提供出现问题
	的项目的文件。
ErrorSuggestion00000071	请确保能够识别图像,且视觉伺服系统保持工作

ErrorSuggestion00000072	<ul> <li>[原因]伺服过程中机器人过于接近奇异点或位于奇异点上。</li> <li>[注意]检查视觉伺服过程中机器人的姿势是否过于接近奇异点或位于奇异点上。</li> <li>[补充说明]机器人进入奇异点的可能性取决于选择的初始(查看)点和视觉伺服的移动范围设置</li> <li>[注意事项]请在项目编辑过程中评估伺服过程中的碰撞风险</li> <li>[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:</li> <li>1.按下机器人操纵杆上的停止按钮以使项目停止。</li> <li>2.按下释放按钮以将机器人从奇异点移开。</li> <li>1.适当设置视觉作业的初始(查看)点,确保机器人不会进入奇异点</li> <li>2.适当设置伺服的移动范围,确保机器人不会进入奇异点或与布局中的任何东西发生碰撞</li> <li>3.对于非开放的工作空间(对于伺服移动而言过于狭窄),建议使用固定点代替视觉伺服来定</li> </ul>
ErrorSuggestion0000073	
ErrorSuggestion00000074	请重新启动机器人。如果仍会友生该错误,请联系制造商的原购人处或第二万指定维修里位。 
ErrorSuggestion0000075	
ErrorSuggestion0000076	请重新启动机器人。如果仍会友生该错误,请联系制造商的原购人处或第二万指定维修单位。 
ErrorSuggestion0000080	请联系制 <b>道商</b> 的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion0000081	请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。 1.清晰系也收在在原题》和学校二子状态优化并在
ErrorSuggestion0000082	请联系制 <b>运商</b> 的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion0000083	请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。 1.清晰系也收在在原题》和学校二子状态优化并在
ErrorSuggestion0000084	请联系制 <b>道商</b> 的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion0000085	请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。 1.清晰系也收在在原题》和学校二子状态优化并在
ErrorSuggestion0000086	请联系制 <b>道商</b> 的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion00000090	
	注意   检查路径是省接近任何奇异点    1 本 光明 1 四
	补允况明]用尸规划的连续点在执行时友生错误会引友该错误
	解决万案 ]1. 按卜机器人探纵杆上的停止按钮以使坝日停止
	确保使用的路径不会接近任何奇异点 
ErrorSuggestion000000A0	[[原因] 祭止移动时违反了编码器静止。 [1] [注意] [4] [4] [2] [4] [4] [2] [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3] [3
	[[汪意] 检查是否有具他错误日志与该错误一同出现。 [[初读 ] 南京 ( ) 东东京县 ]] [[] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
	2. 如果仍会友生该问题,请联系合格的服务上程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion000000A1	[[原因] 友生错误时违反了编码器静止。 [[读读] 丛 去县 天 古 英 4 伊波 日本 与 法伊波 - 日山 昭
	[[汪意] 检查是否有具他错误日志与该错误一同出现。 [[初读 ] 南京 ( ) 东东京县 ]] [[] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
	2. 如果仍会友生该问题,请联系合格的服务上程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion000000A2	[[原因] 防护装直端口 A 触友时违反了编码器静止
	[[汪意] 检查是否有具他错误日志与该错误一同出现。 [[初读 ] 南京 (《元章) - [1] [[]] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
	2. 如果仍会友生该问题,请联系合格的服务上程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion000000A3	
	[ 注意 ] 检查是省有其他错误日志与该错误一同出现。 [ 如:
	2. 如果仍会发生该问题,请联糸合格的服务工程师以进行进一步分析

ErrorSuggestion000000A4	[原因]在停止区域中违反了编码器静止。
	[注意]检查是否有其他错误日志与该错误一同出现。
	[ 解决方案 ]1. 重新启动机器人。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion000000A5	[原因]2 类停止状态下违反了编码器静止。
	[注意]检查是否有其他错误日志与该错误一同出现。
	[ 解决方案 ]1. 重新启动机器人。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion000000A6	[原因]双通道内部保护输出未同时触发。
	[注意]内部系统发生故障。
	[ 解决方案 ]1. 重新启动机器人。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion000000A7	[原因]双通道编码器静止输出未同时触发。
	[注意]内部系统发生故障。
	[ 解决方案 ]1. 重新启动机器人。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion000000A8	[原因]双通道紧急停止端口未同时触发。
	[注意]检查用于紧急停止的扩展端口上的电线是否已被牢固固定。
	[补充说明]为符合安全规定,紧急按钮外部端口被设计为同时触发。
	[解决方案]1. 将电线插回端口。
	2. 按下(或释放)外部紧急停止按钮。
	a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。
	b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。
	确保所有连接至紧急停止端口的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion000000A9	[原因]双通道防护装置端口A未同时触发。
	[注意]检查外部端口上的电线是否已被牢固固定。
	[解决方案]1.将电线插回端口。
	2. 触发(或取消触发)外部安全输入设备。
	确保所有连接至防护装置端口 A 的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion00000AA	[原因]双通道防护装置端口B未同时触发。
	[注意]检查外部端口上的电线是否已被牢固固定。
	[解决方案]1. 将电线插回端口。
	2. 触发(或取消触发)外部安全输入设备。
	·确保所有连接至防护装置端口 B 的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion000000AB	[原因] 双通道使能设备端口未同时触发。
	[注意]检查外部端口上的电线是否已被牢固固定。
	2. 触友(或取消触友)外部安全输入设备。
	· 确保所有连接至使能设备端口的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion000000AD	[ 原因 ] 双通道紧急停止输出未同时触友。
	2.
ErrorSuggestion000000AE	[
	2.

ErrorSuggestion000000E	
EITOISuggestion00000Ar	
Emer Currentie = 00000000	2. 如未初云友主体问题,頃联尔盲俗的服务工性师以近11近一步力机 4. 注象你儿MLD士
ErrorSuggestion000000B0	
Error Suggestion 00000E0	
ErrorSuggestion000000F0	
Enorsuggestion00000000	
	[注息] 他互用于系忌停止的场口上的电线定省C版牛回回走。 [ 让去说明 ] 先效人克人坦克,限免拉纽从如端口拉迅让头回时轴尖
	[ 肼伏刀杀 ] l. 付电线捆凹墒口。 2. 拉丁(式驱拉) 吸色值止拉钮
	a. 机箭入摆式指示灯符闪烁红色。
	D. 致砂石,机器入快式指示灯将闪烁灰蓝巴,指示机器入已进入女王后动快式。
	C.
E	
ErrorSuggestion00008001	
	[ 注息 ] 恒笪用丁系忌停止的扩展场口上的电线走省已被牛固固足。 [ 让去说明 ] 先效人克人把它,服务拉尔处如端口抽洗】 头同时轴带
	[
	a. 机器入楔式指示灯符闪烁红色。
	D.
	C. 长按停止按钮级秒然后样放,便机器入返回一般操作模式。
E	·····································
ErrorSuggestion00008002	[[
	a. 机器人楔式指示灯将闪烁红色。
	D.
	C. 长按停止按钮级秒然后释放,使机器入返回一般操作模式。
E 0 // 0000000	例保所有连接全用户连接的外部防护装直输入端口的电线均已半固连接。 5. 医四、亚泽诺四天克现上机克克尔黑佐巴克达拉佐利如哈拉法黑佐克诺巴克尼拉尔
ErrorSuggestion00008003	[[
	A. 机奋入惧式指示灯符闪烁红色。
	D.
	C. 长按停止按钮数秒然后榨放,使机器人返回一般操作模式。
	佣

ErrorSuggestion00008004	[原因]双通道用户连接的使能设备输入端口未同时触发。 [注意]检查外部端口上的电线是否已被牢固固定。
	[ 解决方案 ]1. 将电线插回端口。
	2. 触发(或取消触发)外部安全输入设备。
	a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。
	b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。
	c. 长按停止按钮数秒然后释放,使机器人返回一般操作模式。
	确保所有连接至用户连接的使能设备输入端口的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion00008005	[原因]双通道用户连接的不带机器人 ESTOP 输出的 ESTOP 输入端口未同时触发。
	[注意]检查外部端口上的电线是否已被牢固固定。
	[解决方案]1.将电线插回端口。
	2. 按下(或释放)紧急停止按钮。
	a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。
	b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。
	c. 长按停止按钮数秒然后释放,使机器人返回一般操作模式。
	确保所有连接至用户连接的不带机器人 ESTOP 输出的 ESTOP 输入端口的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion00008006	[原因]双通道防护装置端口未同时触发。
	[注意]检查外部端口上的电线是否已被牢固固定。
	[ 解决方案 ]1. 将电线插回端口。
	2. 触发(或取消触发)外部安全输入设备。
	确保所有连接至防护装置端口的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion00008007	[原因]双通道防护装置端口未同时触发。
	[注意]检查外部端口上的电线是否已被牢固固定。
	[解决方案]1.将电线插回端口。
	2. 触发(或取消触发)外部安全输入设备。
	确保所有连接至防护装置端口的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion00008008	[原因]双通道机器人 ESTOP 输出端口未同时触发。
	[注意]内部系统发生故障。
	[ 解决方案 ]1. 重新启动机器人。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion00008009	[原因]双通道用户连接的外部防护装置输出端口未同时触发。
	[注意]内部系统发生故障。
	[ 解决方案 ]1. 重新启动机器人。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0000800A	[原因] 双通道用于实现人机安全设置的用户连接的外部防护装置输出端口未同时触发。
	[注意] 内部系统发生故障。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0000800B	[[原因] 双通道机器人内部保护性停止输出端口未同时触发。
	2. 如果仍会发生该问题,请联系合格的服务上程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0000800C	[[
	2. 如果你会友生该问题,请联系合格的服务上程帅以进行进一步分析
ErrorSuggestion0000FF00	<b>请</b> 云 <b>以</b> () 用具他冱 <b>动</b> 路佺。

ErrorSuggestion0000FF01	[原因]有效载荷和速度超出规格		
	[ 注意 ]1. 检查当前工具的 TCP 设置是否正确		
	2. 检查各运动节点的有效载荷设置是否正确		
	3. 检查当前项目的速度是否过高		
	[ 补充说明 ] 动量的定义为质量(工具 + 有效载荷)×TCP 速度		
	[补充说明]有效载荷和速度均符合规格时,该错误发生的可能性很小		
	[ 解决方案 ]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮以从错误状态恢复		
	2. 修改 TCP 设置或运动设置,或先移除有效载荷		
	3. 再次运行项目,如果仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析		
	确保有效载荷和速度均符合规格		
ErrorSuggestion0000FF02	[原因]1. 机器人当前的运动过快		
	2. 硬件故障		
	[ 注意 ]1. 检查当前工具的 TCP 设置是否正确		
	2. 检查各运动节点的有效载荷设置是否正确		
	3. 检查当前项目的速度是否过高		
	[补充说明]出现该错误的可能性很小,因为其他错误代码会先被触发,例如		
	ErrorSuggestion00000049、ErrorSuggestion00000053 和 ErrorSuggestion00000054		
	[ 解决方案 ]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮以从错误状态恢复		
	2. 修改 TCP 设置或运动设置,或先移除有效载荷		
	3. 再次运行项目,如果仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析		
	确保有效载荷和速度均符合规格		
ErrorSuggestion0000FF03	请调整协作空间。		
ErrorSuggestion0000FF04	[原因]机器人检测到超出安全设置限制的 TCP 速度。		
	[ 注意 ]1. 进行检查以确保设置 \ 安全设置 \ 安全标准中的 TCP 速度限制适当		
	2. 进行检查以确保设置 \ 安全设置 \ 协作设置 \ 更多限制设置中的 TCP 速度限制适用于协作模式		
	3. 确保使用的 TCP 的设置正确无误,尤其是 TCP 的姿势。		
	4. 检查存在问题的点的运动设置是否为 PTP。		
	[补充说明]如果机器人的运动设置为 PTP,且在奇异点(包括内部和外部)条件下移动,则很		
	容易引发该错误。		
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:		
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或		
	2. 按下 FREE 按钮。		
	1. 使姿势或运动路径远离奇异点。		
	2. 放慢速度以使姿势和运动路径保持平稳。		
	3. 确保安全设置中的力限制值同时适用于手动 / 自动模式和协作模式。		

ErrorSuggestion0000FF05	[原因]机器人检测到超出安全设置限制的 TCP 力。
	[ 注意 ]1. 检查机器人是否与任何东西发生碰撞。
	2. 进行检查以确保设置 \ 安全设置 \ 安全标准中的 TCP 力限制适当
	3. 进行检查以确保设置 \ 安全设置 \ 协作设置 \ 更多限制设置中的 TCP 力限制适用于协作模式
	4. 确保所有使用的 TCP 的设置均正确无误,包括 TCP 的姿势、质量、质心框架和主惯性矩。
	5. 确保流程中每个与运动相关的节点的有效载荷设置均正确无误,例如点节点、移动节点、托
	盘节点等
	[注意事项] 质心框架远离法兰的工具会对机器人施加巨大的外部扭矩。如果 TCP 设置(包括
	- TCP 的姿势、质量、质心框架和主惯性矩)不正确,伺服系统会误认为发生错误。
	[补充说明]TCP 力的结果通过计算得出。当机器人通过奇异点区域时,该计算将无法正常进行,
	可能误触发该错误。
	「解决方案」如需使机器人从错误状态恢复:
	2 按下 FRFF 按钮。
	1. 使姿势或运动路径远离奇异占。
	2 放慢速度以使姿势和运动路径保持平稳。
ErrorSuggestion0000EE06	
	[ / [ / ],确认预时文王闼值用反逗当。 2   确认顶日这程由去设罢 TM 机哭人无注到法的位罢(例加    使田 TM5 法行 TM12 顶日)
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或
	2. 按下释放按钮
	1. 设置更适当的安全阈值。
	2. 修改项目流程。
ErrorSuggestion0000FF07	「原因」关节1的速度超出安全设置阈值。
55	
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或
	2. 按下 FREE 按钮。
	1. 确保安全设置适用于当前应用
	2. 确保项目的运动会触发该错误
ErrorSuggestion0000FF08	[原因]关节1的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是:
	2. 发生了碰撞
	3. 制动器异常
	[注意]1. 确认有效载荷设置正确无误
	3. 检查第一条轴的制动器是否异常
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或
	2. 按下 FREE 按钮。

ErrorSuggestion0000FF09	1. 确保有效载荷设置或使用的有效载荷适当 2. 确保安全设置适用于当前应用 3. 评估工作环境,防止机器人发生剧烈碰撞 [ 原因 ] 关节 2 的位置超出安全设置阈值。 [ 注意 ]1. 确认轴的安全阈值角度适当。 2. 确认项目流程中未设置 TM 机器人无法到达的位置(例如,使用 TM5 运行 TM12 项目)。
ErrorSuggestion0000FF0A	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2.按下释放按钮 1.设置更适当的安全阈值。 2.修改项目流程。 [原因]关节2的速度超出安全设置阈值。 [注意]1.确认轴的安全阈值速度适当。 2.检查直线速度设置。
ErrorSuggestion0000FF0B	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2. 按下 FREE 按钮。 1. 确保安全设置适用于当前应用 2. 确保项目的运动会触发该错误 [原因]关节2的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是: 1. 有效载荷设置不当 2. 发生了碰撞 3. 制动器异常 [注意]1. 确认有效载荷设置正确无误 2. 检查是否发生了碰撞 3. 检查第一条轴的制动器是否异常
ErrorSuggestion0000FF0C	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2. 按下 FREE 按钮。 1. 确保有效载荷设置或使用的有效载荷适当 2. 确保安全设置适用于当前应用 3. 评估工作环境,防止机器人发生剧烈碰撞 [原因]关节 3 的位置超出安全设置阈值。 [注意]1. 确认轴的安全阈值角度适当。 2. 确认项目流程中未设置 TM 机器人无法到达的位置(例如,使用 TM5 运行 TM12 项目)。 [解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2. 按下释放按钮 1. 设置更适当的安全阈值。 2. 修改项目流程。

	ErrorSuggestion0000FF0D	[原因]关节3的速度超出安全设置阈值。 [注意]1.确认轴的安全阈值速度适当。 2.检查直线速度设置。	
[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:         1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或         2.按下 FREE 按钮。         1.确保有效载荷设置或使用的有效载荷适当         2.确保安全设置适用于当前应用         3.评估工作环境,防止机器人发生剧烈碰撞         [原因] 关节 4 的位置超出安全设置阈值。         [注意]1.确认轴的安全阈值角度适当。         2.确认项目流程中未设置 TM 机器人无法到达的位置(例如,使用 TM5 运行 TM12 项目)。         [解次方案] 如需使机器人从错误状态恢复:         1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或         2.按下释放按钮         1.设置更适当的安全阈值。         2.按下释放按钮         1.设置更适当的安全阈值。         2.按下释放按钮         1.设置更适当的安全阈值。         2.按下释放按钮         1.设置更适当的安全阈值。         2.按下释放按钮         1.设置更适当的安全阈值。         2.按下释放按钮         1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或         2.检查直线速度设置。         [解决方案] 如需使机器人从错误状态恢复:         1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或         2.检查直线速度设置。         [解放力算道面形式         2.检查直线速度设置         [解放力算道面形式         2.按下 FREE 按钮。         1.每天有名量人以错误状态恢复:         1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或         2.按下 FREE 按钮。         2.按正 FREE 按钮。         2.按正 FREE 按钮。         2.按正 FREE 按钮。         3.制动器异常         [注意]1.确认有效载荷设置不当         2.发生了碰量         3.制动器异常 <tr< td=""><td>ErrorSuggestion0000FF0E</td><td>[ 解决方案 ] 如需使机器人从错误状态恢复: 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或 2. 按下 FREE 按钮。 1. 确保安全设置适用于当前应用 2. 确保项目的运动会触发该错误 [ 原因 ] 关节 3 的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是: 1. 有效载荷设置不当 2. 发生了碰撞 3. 制动器异常 [ 注意 ]1. 确认有效载荷设置正确无误 2. 检查是否发生了碰撞 3. 检查第一条轴的制动器是否异常</td><td></td></tr<>	ErrorSuggestion0000FF0E	[ 解决方案 ] 如需使机器人从错误状态恢复: 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或 2. 按下 FREE 按钮。 1. 确保安全设置适用于当前应用 2. 确保项目的运动会触发该错误 [ 原因 ] 关节 3 的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是: 1. 有效载荷设置不当 2. 发生了碰撞 3. 制动器异常 [ 注意 ]1. 确认有效载荷设置正确无误 2. 检查是否发生了碰撞 3. 检查第一条轴的制动器是否异常	
- 2 按 下 FREE 按钮。         1. 确保有效载荷设置或使用的有效载荷适当         2. 确保安全设置适用于当前应用         3. 评估工作环境, 防止机器人发生剧烈碰撞         [原因] 关节 4 的位置超出安全设置阈值。         [注意]1. 确认轴的安全阈值角度适当。         2. 确认项目流程中未设置 TM 机器人无法到达的位置(例如,使用 TM5 运行 TM12 项目)。         [解决方案] 如需使机器人从错误状态恢复:         1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或         2. 按下释放按钮         1. 设置更适当的安全阈值。         2. 修改项目流程。         2. 修改项目流器、         1. 确保项目流域、         2. 按下 FREE 按钮。         1. 确保安全设置适用于当前应用         2. 按下 FREE 按钮。         1. 确保安全设置适用于当前应用         2. 按下 FREE 按钮。         1. 有效载荷设置不当         2. 发生了碰撞         3. 制动器异常         [注意]1. 确认有效载荷设置正确无误         2. 检查是否发生了碰撞         3. 检查是否是大量、         2. 检查是不多轴的制动器是否异常		[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或	
Impacts in the system state	ErrorSuggestion0000FF0F	<ol> <li>2. 按下FREE 按钮。</li> <li>1. 确保有效载荷设置或使用的有效载荷适当</li> <li>2. 确保安全设置适用于当前应用</li> <li>3. 评估工作环境,防止机器人发生剧烈碰撞</li> <li>[原因]关节4的位置超出安全设置阈值。</li> <li>[注意]1. 确认轴的安全阈值角度适当。</li> <li>2. 确认项目流程中未设置 TM 机器人无法到达的位置(例如,使用 TM5 运行 TM12 项目)</li> </ol>	O
<ul> <li>2. 按下样放按钮</li> <li>1. 设置更适当的安全阈值。</li> <li>2. 修改项目流程。</li> <li>[原因]关节 4 的速度超出安全设置阈值。</li> <li>[注意]1. 确认轴的安全阈值速度适当。</li> <li>2. 检查直线速度设置。</li> <li>[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: <ol> <li>技下机器人操纵杆上的停止按钮,或</li> <li>按下 FREE 按钮。</li> <li>油 确保安全设置适用于当前应用</li> <li>确保项目的运动会触发该错误</li> </ol> </li> <li>[原因]关节 4 的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是: <ol> <li>有效载荷设置不当</li> <li>发生了碰撞</li> <li>制动器异常</li> <li>[注意]1. 确认有效载荷设置正确无误</li> <li>检查是否发生了碰撞</li> <li>检查第一条轴的制动器是否异常</li> </ol> </li> </ul>		[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或	
[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:         1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或         2.按下 FREE 按钮。         1.确保安全设置适用于当前应用         2.确保项目的运动会触发该错误         [原因]关节4的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是:         1.有效载荷设置不当         2.发生了碰撞         3.制动器异常         [注意]1.确认有效载荷设置正确无误         2.检查是否发生了碰撞         3.检查第一条轴的制动器是否异常	ErrorSuggestion0000FF10	<ol> <li>2. 按下释放按钮</li> <li>1. 设置更适当的安全阈值。</li> <li>2. 修改项目流程。</li> <li>[原因]关节4的速度超出安全设置阈值。</li> <li>[注意]1. 确认轴的安全阈值速度适当。</li> <li>2. 检查直线速度设置。</li> </ol>	
3. 检查第一条轴的制动器是否异常     3. 212	ErrorSuggestion0000FF11	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2. 按下 FREE 按钮。 1. 确保安全设置适用于当前应用 2. 确保项目的运动会触发该错误 [原因]关节4的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是: 1. 有效载荷设置不当 2. 发生了碰撞 3. 制动器异常 [注意]1. 确认有效载荷设置正确无误 2. 检查是否发生了碰撞	
	TMflow おみての *	2. 检查第一条轴的制动器是否异常 次件版本。1.86	240

ErrorSuggestion0000FF12	[ 解决方案 ] 如需使机器人从错误状态恢复: 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或 2. 按下 FREE 按钮。 1. 确保有效载荷设置或使用的有效载荷适当 2. 确保安全设置适用于当前应用 3. 评估工作环境, 防止机器人发生剧烈碰撞 [ 原因 ] 关节 5 的位置超出安全设置阈值。 [ 注意 ]1. 确认轴的安全阈值角度适当。 2. 确认项目流程中未设置 TM 机器人无法到达的位置(例如, 使用 TM5 运行 TM12 项目)。
ErrorSuggestion0000FF13	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2.按下释放按钮 1.设置更适当的安全阈值。 2.修改项目流程。 [原因]关节5的速度超出安全设置阈值。
55	[注意]1. 确认轴的安全阈值速度适当。 2. 检查直线速度设置。
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2.按下 FREE 按钮。 1.确保安全设置适用于当前应用 2.确保项目的运动会触发该错误
ErrorSuggestion0000FF14	[原因]关节5的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是: 1.有效载荷设置不当 2.发生了碰撞 3.制动器异常 [注意]1.确认有效载荷设置正确无误 2.检查是否发生了碰撞 3.检查第一条轴的制动器是否异常
	[ 解决方案 ] 如需使机器人从错误状态恢复: 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或 2. 按下 FREE 按钮。 1. 确保有效载荷设置或使用的有效载荷适当 2. 确保安全设置适用于当前应用 3. 评估工作环境, 防止机器人发生剧烈碰撞
ErrorSuggestion0000FF15	[ 原因 ] 关节 6 的位置超出安全设置阈值。 [ 注意 ]1. 确认轴的安全阈值角度适当。 2. 确认项目流程中未设置 TM 机器人无法到达的位置(例如.使用 TM5 运行 TM12 项目)。
ErrorSuggestion0000FF16	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2.按下释放按钮 1.设置更适当的安全阈值。 2.修改项目流程。

	[ 原因 ] 关节 6 的速度超出安全设置阈值。				
	2. 恒亘且线述反反直。				
	 [ 解决方案 ] 如需使机器人从错误状态恢复:				
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或				
	2. 按下 FREE 按钮。				
	1. 确保安全设置适用于当前应用				
	2. 确保项目的运动会触发该错误				
ErrorSuggestion0000FF17	[原因]关节6的扭矩超出安全设置阈值。其原因可能是:				
	2 发生了碰撞				
	3.制动器异常				
	[注意]1.确认有效载荷设置正确无误				
	3. 检查第一条轴的制动器是否异常				
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:				
	- 1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2. 按下 FREE 按钮。				
	1. 确保有效载荷设置或使用的有效载荷适当				
	2. 确保安全设置适用于当前应用				
	3. 评估工作环境, 防止机器人发生剧烈碰撞				
ErrorSuggestion0000FF18	请确认第七条轴的角度的安全阈值适当。				
ErrorSuggestion0000FF19	请确认第七条轴的速度的安全阈值适当。				
ErrorSuggestion0000FF1A	IA 1. 检查有效载荷设置是否正确				
	2. 检查第七条轴上是否发生了碰撞				
	3. 检查第七条轴的制动器是否异常				
ErrorSuggestion0000FF20	20 [原因]制动释放过程中电磁阀的电流超出规格				
	[注意]				
	[补充说明]系统会在制动释放过程中检测电磁阀的电流,并在发现电流值超出规格时报告该错误				
	[ 解决方案 ]1. 请按下紧急停止,然后释放,使机器人恢复,查明问题是否仍会出现。				
	2. 如果仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析				
ErrorSuggestion0000FF21	[原因]制动释放过程中关节移动范围超出范围				
	[注意]检查有效载荷的质量、质心、惯性等是否超出规格				
	[补充说明]系统会在制动释放过程中检测移动范围,并在该值超出预期范围时报告该错误。				
	[ 解决方案 ]1. 关闭机器人				
	2. 移除所有有效载荷并重新启动机器人				
	3. 如果仍会出现该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析				
	1. 确保有效载荷符合规格(包括质心和惯性)				
	2. 确保制动释放过程中不会有预期外的力施加到机器人上				

ErrorSuggestion0000FFA0	[原因]机器人检测到直流母线上的电压过低。 [注章]
	[补充说明]导致由压讨低的原因有许多种。例如:
	3 其他原因
	「注意事项」打开控制柜以检查项目之前,必须关闭电源并拔掉电源线
	[解决方案]关闭机器人。确保申源稳定后再接通申源。如果仍会发生相同问题。请联系合格的
	服务工程师以进行进一步分析
	确保机器人运行时使用的电源足够耐用。
ErrorSuggestion0000FFA1	[原因]机器人检测到直流母线上的电压高于规格。
55	[注意]检查是否有其他错误日志与该错误一同出现。
	「补充说明」导致电压过高的原因有许多种,例如:
	1. 机器人在当前项目中移动过快(携带的有效载荷过重)
	2. 功率消耗模块异常
	3. 其他原因
	[注意事项]打开控制柜以检查项目之前,必须关闭电源并拔掉电源线
	[解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
	1. 确保机器人不会发生碰撞或被放置在不稳定的平台上。
	2. 确保项目速度和有效载荷符合规格。
ErrorSuggestion0000FFA2	小心! G 传感器在 X 方向上过载。
ErrorSuggestion0000FFA3	小心! G 传感器在 Y 方向上过载。
ErrorSuggestion0000FFA4	小心! G 传感器在 Z 方向上过载。
ErrorSuggestion0000FFA5	[原因] 机器人检测到 PCB 的温度高于规格。
	[注意]1. 检查机器人运行时的环境温度是否高于规格。
	2. 在查看 -> 状态中确认温度
	[补充说明]操作过程中,机器人的温度会上升,工作空间的温度也会造成影响。
	[解决方案]关闭机器人让其冷却一段时间,然后再重新启动。如果仍会发生该问题,请联系合
	格的服务工程师以进行进一步分析
	1. 确保工作环境的温度符合规格。
	2. 确保有效载荷和项目速度均符合规格
ErrorSuggestion0000FFA6	[原因]机器人检测到电机的 U 相电流过冲
	[ 注意 ]1. 检查错误代码的开头,查明出现问题的是哪台电机
	2. 检查机器人是否携带了超出规格的有效载荷并以过高速度运行
	3. 检查机器人的安全设置
	[补充说明]机器人的行驶速度和加速度过高时,电机的电流将过冲并触发该错误
	[补充说明]该错误通常会在机器人携带较大的有效载荷以接近或超出规格上限的速度运行时触发。
	[补充说明]电机上的电子元件功能异常也可能引发该错误
	[[ 解决万案 ]1. 关闭机器人,然后重新启动机器人
	2. 调整有奴载荷、安全设置、速度开查明是否仍会出现该问题
	3. 如果仍会出现该问题,请导出日志、项目和使用的 TCP 并联系您的服务工程师
	1. 佣保有效载何(包括上具)符合规格
	4. 调登迷度现移动以防止单个大节加迷过快

ErrorSuggestion0000FFA7 [原因] 机器人检测到电机的 V 相电流过冲 [注意]1. 检查错误代码的开头,查明出现问题的是哪台电机 2. 检查机器人是否携带了超出规格的有效载荷并以过高速度运行 3. 检查机器人的安全设置 [补充说明]机器人的行驶速度和加速度过高时,电机的电流将过冲并触发该错误 [[补充说明]该错误通常会在机器人携带较大的有效载荷以接近或超出规格上限的速度运行时触发。 [补充说明] 电机上的电子元件功能异常也可能引发该错误 [ 解决方案 ]1. 关闭机器人,然后重新启动机器人 2. 调整有效载荷、安全设置、速度并查明是否仍会出现该问题 3. 如果仍会出现该问题,请导出日志、项目和使用的 TCP 并联系您的服务工程师 1. 确保有效载荷(包括工具)符合规格 2. 调整速度或移动以防止单个关节加速过快 ErrorSuggestion0000FFA8 [原因] 机器人检测到电机的 W 相电流过冲 [注意]1. 检查错误代码的开头,查明出现问题的是哪台电机 2. 检查机器人是否携带了超出规格的有效载荷并以过高速度运行 3. 检查机器人的安全设置 [ 补充说明 ] 机器人的行驶速度和加速度过高时,电机的电流将过冲并触发该错误 [[补充说明]该错误通常会在机器人携带较大的有效载荷以接近或超出规格上限的速度运行时触发。 [补充说明]电机上的电子元件功能异常也可能引发该错误 [ 解决方案 ]1. 关闭机器人,然后重新启动机器人 2. 调整有效载荷、安全设置、速度并查明是否仍会出现该问题 3. 如果仍会出现该问题,请导出日志、项目和使用的 TCP 并联系您的服务工程师 1. 确保有效载荷(包括工具)符合规格 2. 调整速度或移动以防止单个关节加速过快 ErrorSuggestion0000FFA9 小心! 电机的 U 相电流保护已触发,这可能是冲击所致。 ErrorSuggestion0000FFAA 小心! 电机的 V 相电流保护已触发,这可能是冲击所致。 ErrorSuggestion0000FFAB [ 原因 ] 电机电流骤升,触发了电机保持保护 |[ 注意 ]1. 检查机器人是否与周围环境发生剧烈碰撞 2. 检查该错误代码的说明,查明发生错误的是哪个关节 |[补充说明]机器人高速碰撞固定物体时,一些关节可能受到巨大的扭矩作用,从而导致电机电 流迅速上升,引发该错误 |[注意事项]如果在机器人靠近任何物体或表面的情况下使用普通启动,则关节校准过程中可能 会再次发生碰撞,因此用户应使用安全启动模式使机器人恢复 [注意事项]在安全启动模式下手动驱动机器人时,不存在驱动力且所有关节的制动器均被释放, 如果末端执行器上带有工具或有效载荷,建议让多人撑住末端执行器。 |[注意事项 | 该错误发生时请勿手动驱动关节,否则关节可能受损 [ 解决方案 ]1. 触发紧急开关(按钮),然后关闭机器人 2. 重新启动机器人 3. 控制柜开始工作后,释放紧急开关(按钮) 4. 系统将进入安全启动模式(LED 呈淡蓝色) 5. 按下释放按钮并驱动机器人, 使其到达安全区域或将其摆成安全姿势 6. 按住机器人操纵杆上的停止按钮,使系统切换到自动模式 确保机器人在项目运行期间不会与周围环境发生碰撞 ErrorSuggestion0000FFAC 光学编码器的 UVW 信号出现错误 ErrorSuggestion0000FFAD 编码器索引未校准。

ErrorSuggestion0000FFAE	[原因]机器人检测到直流母线上的电流骤升至过高。 [注音]1_速度(ABS/项目速度)过快			
	[M 2009] 机晶大同选进行术 三移动 300 米 三 9 5 高 2 1 9 5 5 5 7 2 0 6 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1			
	了,仍留入交工证理也会认及它加升带。 [[ 解决方案 ][ 一般用户] 如果重新启动机器人后仍会发生该问题。请联系会格的服条工程师以进			
	1 放慢速度(ABS/项目速度)。			
	2 避免机器人在运行时发生碰撞。			
ErrorSuggestion0000EEAE	「原因 IEtherCAT 诵信时间超时			
	[注意]检查所有使用的外部 EtherCAT 设备。确认是否有设备断开连接			
ErrorSuggestion0000EEB1				
	[本态] [补充说明]该错误发生的可能性很小。可能是 SPLIC 功能异堂所致			
ErrorSuggestion0000EEB2	1 请检查地线是否正堂。			
	2 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000EEB3				
ErrorSuggestion0000FFB4	1 请尝试重新启动机器人。			
	2 如果重新启动没有效果。请联系原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000EEB5	1 请尝试重新启动机器人。			
	2 如果重新启动没有效果。请联系原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000EEB6				
ErrorSuggestion0000FFB7	请检查制动单元的功能			
ErrorSuggestion0000FFB8	estion0000FFB8 [原因] 硬件故障			
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致			
	[解决方案]1.导出日志			
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析			
ErrorSuggestion0000FFB9				
00	[注意]			
	「补充说明」该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致			
	[解决方案]1.导出日志			
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析			
ErrorSuggestion0000FFBA	[原因]硬件故障			
	[注意]			
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析			
	确保机器人运行时使用的电源足够耐用。			
ErrorSuggestion0000FFC0	转移到绝对位置时发生错误			
ErrorSuggestion0000FFC1	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFC2	2 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFC3	3 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			

ErrorSuggestion0000FFC4	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFC5	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFC6	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFC7	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFC8	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFC9	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFCA	[原因]编码器功能异常			
	[注意]			
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致			
	[ 解决方案 ]1. 导出日志			
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析			
ErrorSuggestion0000FFCB	请降低运动速度,检查流程和各节点中的速度和姿势			
ErrorSuggestion0000FFCC	[原因]编码器功能异常			
	[注意]			
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致			
	[ 解决方案 ]1. 导出日志			
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析			
ErrorSuggestion0000FFCD	[原因]硬件故障			
	[注意]			
	[ 限制 ] 该问题发生时,无论有无驱动力,请勿驱动关节			
	[ 解决方案 ]1. 导出日志			
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析			
	确保机器人在移动时或项目运行期间不会与周围环境发生碰撞			
ErrorSuggestion0000FFCE	[原因]硬件故障			
	[注意]			
	[限制]无论有无驱动力,请勿驱动关节			
	[ 解决方案 ]1. 导出日志			
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析			
ErrorSuggestion0000FFCF	[原因] 电机电流骤升,触发了电机保持保护			
	[注意]1. 检查机器人是否与周围环境发生剧烈碰撞			
	2. 检查该错误代码的说明,查明发生错误的是哪个关节			
	[补充说明]机器人高速碰撞固定物体时,一些关节可能受到巨大的扭矩作用,从而导致电机电			
	[注意事项]如果在机器人靠近任何物体或表面的情况下使用普通启动,则关节校准过程中可能			
	[注意事项]在安全启动模式下手动驱动机器人时,不存在驱动力且所有关节的制动器均被释放,			
	[注意事项]该错误发生时请勿手动驱动关节,否则关节可能受损			
	「解决方案 ]1. 触发紧急开关(按钮),然后关闭机器人			
	2. 重新启动机器人			
	3. 控制柜开始工作后. 释放紧急开关(按钮)			
	4. 系统将进入安全启动模式(LED 呈淡蓝色)			
	5. 按下释放按钮并驱动机器人,使其到达安全区域或将其摆成安全姿势			
	6. 按住机器人操纵杆上的停止按钮, 使系统切换到自动模式			
	确保机器人在项目运行期间不会与周围环境发生碰撞			
ErrorSuggestion0000FFD0	请检查编码器的 UVW 信号			

2 确保机器人不处于强磁场中。然后重新启动机器人				
3 如果上述操作没有效果。请联系合格的服务工程师以进行进一步分析				
确保机哭人不处于强磁场山				
FrrorSuggestion0000FED2 [ 盾因 ] 硬件故陪				
[注音]检查机哭人具不位于带右强磁场的设备附近				
[ 肼ζ刀余 ] l. 寸山口心 2. 确保机器   天协工器磁技中,综合系统自动机器				
2. 佣休机奋人个处于蚀磁场中,然后里新后动机奋人				
3. 如果上还操作没有效果,请联系合格的服务上程师以进行进一步分析				
/ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
ErrorSuggestion0000FFD3 [[原因]1. 机器人可能被个当拆解。请检查保修贴纸和螺纹防松剂是否均已损坏				
2. 天节齿轮磨损				
[补充说明]未检测到关节模块的原点时将报告该错误				
[解决方案]1. 导出日志文件	[ 解决方案 ]1. 导出日志文件			
2. 联系合格的服务工程师	2. 联系合格的服务工程师			
ErrorSuggestion0000FFD4 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFD5 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFD6 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFD7 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFD8 [原因]1. 电机受损				
2. 关节 PCB 受损				
[注意]				
[补充说明] 电机的 UVW 电流的电阻异常时将报告该错误	[补充说明] 电机的 UVW 电流的电阻异常时将报告该错误			
[ 解决方案 ]1. 导出日志文件	[解决方案]1. 导出日志文件			
2. 联系合格的服务工程师	2. 联系合格的服务工程师			
ErrorSuggestion0000FFD9 [原因]硬件故障				
[注意]				
[补充说明] 电机的 UVW 电缆未正确连接。质量问题或机器人可能被不当拆解。				
[ 解决方案 ]1. 导出日志文件	[ 解决方案 ]1. 导出日志文件			
2. 联系合格的服务工程师	2. 联系合格的服务工程师			
确保没有非法拆解机器人	确保没有非法拆解机器人			
ErrorSuggestion0000FFDA 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。			
ErrorSuggestion0000FFDB 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFDC 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。	」。			
ErrorSuggestion0000FFDD 1. 请重新启动机器人。				
2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFDE 1. 请重新启动机器人。				
2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFDF 1. 请重新启动机器人。				

ErrorSuggestion0000FFE0	[原因]1. 电源不稳定。 2. 机哭人的移动速度越快,由流就越亮,由压损耗也将随之上升,(输入由压,损耗由压 = 直				
	2. 机晶八的物动还反应仄,电加弧应同,电压顶和也特施之工力。(抽入电压 - 顶柱电压 - 直 流母线由压)				
	3 申源连接器存在问题。功耗过高				
	[注意] [补充说明]机器人在工作中检测到直流母线电压过低时将报告该错误 [解决方案]1.关闭机器人				
	2. 检查机器人电缆及其连接器,然后重新启动				
	3. 如果需要,降低机器人的速度				
	确保电源稳定				
ErrorSuggestion0000FFE1	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFE2	1. 请重新启动机器人。				
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFE3	1. 请重新启动机器人。				
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFE4	[原因]编码器异常				
	[注意]				
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致				
	[ 解决方案 ]1. 导出日志				
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析				
ErrorSuggestion0000FFE5	1. 请重新启动机器人。				
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFE6	1. 请重新启动机器人。				
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFE7	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestion0000FFE8	[原因]硬件故障				
	[补充说明]G 传感器的输出异常时将报告该错误				
ErrorSuggestionUUUUFFE9	计请联条制造商的原购入处或第三方指定维修单位。				
ErrorSuggestionUUUUFFEA	[ 原因 ] 大卫 PCB 工的且流至且流组件受损 [ 法 亲 ]				
	[ 11 元				
Error Suggestion 0000 EEEP					
	[ / 二息 ] [ 荪玄道明 ] 於测到 12\/ 由 压 导觉时将报告这错误				
ErrorSuggestion0000EEEC					
ErrorSuggestion0000FFED	「原因」编码器功能显堂				
	[补充说明] 该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致				
ErrorSuggestion0000FFEE					
ErrorSuggestion0000FFEF	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。				
	1				

ErrorSuggestion00013880	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013881	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013882	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013883	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013884	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013885	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013886	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013887	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013888	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013889	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001388A	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001388B	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001388C	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001388D	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001388E	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001388F	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013890	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013891	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013892	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013893	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013894	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013895	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013896	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013897	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013898	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013899	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001389A	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001389B	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001389C	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001389D	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001389E	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001389F	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000138A0	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000138A1	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000138A2	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000138A3	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000138A4	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000138A5	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C68	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C69	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C6A	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C6B	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C6C	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C6D	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C6E	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C6F	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C70	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

ErrorSuggestion00013C71	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C72	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C73	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C74	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00013C75	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014050	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014051	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014052	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014053	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014054	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014055	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014056	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014057	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014058	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014059	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001405A	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001405B	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001405C	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001405D	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001405E	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001405F	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014060	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014061	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014062	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014063	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014064	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014065	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014066	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014067	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014068	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014069	数字运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三万指定维修里位。
ErrorSuggestion0001406A	数字运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三万指定维修里位。
ErrorSuggestion0001406B	数字运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三万指定维修里位。
ErrorSuggestion0001406C	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion0001406D	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion0001406E	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion0001406F	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	请联系制造简的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion00014070	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion00014071	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	请联系制造简的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion00014072	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	请联系制造简的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion00014073	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	请联系制造简的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion00014074	 致字运算失败!	请联杀制造商的原购入处或第二万指定维修单位。 注册系制性实验医验入日式 你二个店子你们的
ErrorSuggestion00014075	一	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 注册系制进立共序先、11-3位二、12-3位(2013)
ErrorSuggestion00014076	 致字运算失败!	请联杀制造商的原购入处或第二万指定维修单位。 注册系制性实验医验入日式 你二个店子你们的
ErrorSuggestion00014077	一一一致字运鼻失败!	请联杀制造商的原购入处或第二万指定维修单位。 注册系制进立共序先入出式统一入出立(#/4/2/2)
ErrorSuggestion00014078	一	<b>请</b> 联杀制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014079	数学运算失败!	请联糸制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

ErrorSuggestion0001407A	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001407B	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001407C	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001407D	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001407E	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001407F	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014080	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014081	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014082	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014083	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014084	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014085	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014086	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014087	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014088	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014089	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001408A	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001408B	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001408C	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001408D	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001408E	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001408F	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014090	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014091	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000140AA	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000140AB	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000140AC	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000140AD	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000140AE	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000140AF	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000140B0	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000140B1	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014438	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014439	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001443A	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001443B	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001443C	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001443D	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001443E	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0001443F	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014440	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014441	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014442	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014443	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014444	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014445	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014446	数学运算失败!	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

ErrorSuggestion00014447 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014448 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014449 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001444A 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001444B 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001444C 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001444D 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001444E 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001444F 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014450 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014451 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014452 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014453 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014454 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014455 ErrorSuggestion00014456 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014457 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014458 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014459 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001445A 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001445B 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001445C 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001445D 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001445E 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion0001445F 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014820 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C08 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C09 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C0A 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C0B 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C0C 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C0D 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C0E 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C0F 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C10 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C11 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C12 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C13 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014C14 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014FF0 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014FF1 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014FF2 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014FF3 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014FF4 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014FF5 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014FF6 数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 ErrorSuggestion00014FF7 |数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014FF8	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014FF9	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014FFA	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014FFB	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014FFC	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00014FFD	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153D8	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153D9	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153DA	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153DB	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153DC	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153DD	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153DE	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153DF	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153E0	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153E1	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153E2	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000153E3	数学运算失败!请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion000157C0	
ErrorSuggestion000157C1	
ErrorSuggestion00010101	
LITOIOUggestion00020000	
	2. 他旦江前把上的现机做自闪的的波像大的 USD 迁按定古坝外。
	[[江思事坝] 这位守我颁修大叹陴,恍见[F亚/ [江方位个可用。 [[注音事语]] 牧视兴作业市的语日巳》北视兴机器人地会引发达错误
	[[江总争坝] 苻悦见作亚中的坝日守八非悦见机奋入也云引及该镇庆。 
	「 釵边亡安 ] 方关话当的 LISP 话供亡法,请会回相关服务毛皿
Error Suggestion 00020001	開休所有 USD 数据线均已午回迁按王旗诼大州招利化。 这把尚述使用其确实时,这其确实处于就是将太,按本用户可能错误地通过复线把这把使用样本。
ErrorSuggestion00020001	流住云讽使用摄像头响, 该摄像头处于忙碌认念。 检查用户可能错误地通过多线柱流柱使用样本   据像头齿流程
E	拔像头的流在。 
ErrorSuggestion00020002	友生意外错误。里新启动机器人开尝试使用更少或更间里的视觉作业。如果仍会出现错误,
	<b>请联系您的文持窗口。</b> 
ErrorSuggestion00020003	
	注意 ]1. 确认全摄像头和控制柜的 USB 连接牢固。
	2. 检查 USB 插槽是否过载。
	[注意事项] 这将导致摄像头故障,视觉作业 / 任务将不可用。
	[注意事项]由于电线存在正常消耗,USB 数据线上传输的信号会逐渐变弱。
	[补充说明]插入控制柜的 USB 数据线过多会导致信号衰减。
	有时,信号衰减过于严重时,会引起"ErrorSuggestion00020000 未找到摄像头"错误
	[[解决方案]1. 请参见与机械臂相关的服务手册,了解如何正确地拆卸和插入 USB 数据线。
	12.
	3. 请检查控制柜上的 USB 插槽,如果过载,请拔出不需要的 USB。
	3. 请检查控制柜上的 USB 插槽,如果过载,请拔出不需要的 USB。

ErrorSuggestion00020004 ErrorSuggestion00020005	视觉作业不兼容当前版本的 HMI。 [ 原因 ] 在编辑项目中的相应功能或运行该项目时,未检测到加密狗钥匙 [ 注意 ] 检查是否已将加密狗插入控制柜
	[ 解决方案 ]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮以从错误状态恢复 2. 将相应的加密狗连接至控制柜,再次运行该项目 3. 再次运行项目,如果仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion00020006 ErrorSuggestion00020007	在使用许可证功能运行或编辑项目之前,请确保已插入相应的加密狗钥匙 该消息仅用于 TM 的生产线。 视觉设计流程中发生了错误。请尝试重新编辑视觉作业。如果仍会出现错误,请联系我们的官方 窗口。
ErrorSuggestion00020008	[原因]视觉节点执行过程中无法找到视觉作业 [注意]检查视觉作业是否存在。
	[ 解决方案 ]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,然后 2. 重新创建视觉作业 在执行项目前,确保视觉作业存在。
ErrorSuggestion00020009	[原因]多个线程同时访问了同一个摄像头。 [注意]检查项目运行时是否有多个线程使用同一个摄像头。
ErrorSuggestion0002000A	[解决方案]按下机器人操纵杆上的停止按钮以使项目停止。 确保一个摄像头只被一个线程使用 该佐业日能在 X64 恶台上运行
ErrorSuggestion0002000A	
ErrorSuggestion0002000B	问版习惯见 IO 线柱冲突
ErrorSuggestion0002000C	将
ErrorSuggestion0002000D	
ErrorSuggestion0002000E	
ErrorSuggestion00030001	[ 原因 ] 为操作空间创建平面时,点设直错误 [ 注意 ] 检查平面的三个点中是否有两个以上是相同的 [ 补充说明 ]
	只能通过三个不同的点创建平面
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 单击弹出窗口中的 OK 按钮。
	2. 遵循以下步骤以重置三个点:
	设置 > 操作空间 > 选择平面的项目名称 > 设置点
	在创建平面前,确保已设置好互不重复的三个点。
ErrorSuggestion00030002	[原因]为操作空间创建立方体时,点设置错误
	[注意]检查立方体的四个点中是否有两个以上是相同的
	[补充说明]
	只能通过四个不同的点创建立方体
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 单击弹出窗口中的 OK 按钮。
	2. 遵循以下步骤以重置四个点:
	设置 > 操作空间 > 选择立方体的项目名称 > 设置点
	在创建立方体前,确保已设置好互不重复的四个点。

ErrorSuggestion00030003	[ 原因 ] 系统未能将该平面与其他平面结合。 [ 注意 ] 检查用户在添加该平面时设置的三个点,以及圆的中心点是否落在平面外部。
ErrorSuggestion00030004	[ 解决方案 ] 重新创建一个适当的平面 检查添加该平面时是否设置了三个点,以及圆的中心点是否落在平面内部。 [ 原因 ] 系统未能将该停止平面与其他平面结合。 [ 注意 ] 检查用户在添加该停止平面时设置的三个点,以及圆的中心点是否落在平面外部。
ErrorSuggestion00030005 ErrorSuggestion00030006 ErrorSuggestion00030007 ErrorSuggestion00031000	[解决方案]重新创建一个适当的停止平面 检查添加该停止平面时是否设置了三个点,以及圆的中心点是否落在平面内部。 重新建立安全空间 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。 N/A [原因]三维查看器功能已被终止 [注意]检查 TMflow 中的任意三维查看器(如设置 / 控制器)是否正常发挥功能 [补充说明]如果不存在软件问题,该错误发生的可能性很小 [解决方案]1.导出日志 2. 路机器人断电重户 查明这错误是不仍会发生
ErrorSuggestion00031001 ErrorSuggestion00031002 ErrorSuggestion00031003 ErrorSuggestion00031004 ErrorSuggestion00031005 ErrorSuggestion00031006	<ol> <li>初、盛大町屯重后,重切肉宿侯定古切会发生</li> <li>向服务工程师报告,并提供日志文件</li> <li>请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。</li> <li>请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。</li> <li>请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。</li> <li>碰撞检查节点中存在无效点</li> <li>碰撞检查节点中存在无效参数</li> </ol>
ErrorSuggestion00031007 ErrorSuggestion00040000	碰撞检查节点超出角度限制 1. 请尝试重新启动机器人。 2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00040001	1. 请备份 HMI 日志。 2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00040002	1. 请备份 HMI 日志。 2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00040003	1. 请备份 HMI 日志。 2. 请联系制造商的原购 λ 处式第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00040004	
ErrorSuggestion00040005	<ul> <li>[原因]HMI发现了一个意外的异常错误。</li> <li>[注意]1.检查是否存在描述了出现问题的节点的位置的其他错误消息</li> <li>2.检查是否存在描述了该问题的更多详细信息的其他错误消息</li> <li>[补充说明]该错误通常发生于存在预期外的软件问题时</li> </ul>
ErrorSuggestion00040006	[ 解决方案 ]1. 导出日志文件和项目文件 2. 联系合格的服务工程师 1. 请备份 HMI 日志。 2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

## ErrorSuggestion00040007 [原因]ESTOP 模式已触发,机器人的电源被切断。HMI 无法连接机器人。

[注意]检查是否触发了 ESTOP 模式:

1. 机器人操纵杆上的 ESTOP 按钮被按下。

2. 控制柜的 ESTOP 电线未连接。

检查机器人的 LED 指示灯是否被关闭。

[补充说明]该错误通常以 HMI 中的弹出消息的形式出现

[[补充说明] 该错误通常是在进行以下操作时,机器人的电源因 ESTOP 模式触发而被切断所致:

1. 打开和关闭摄像头 IO LED 时,HMI 会弹出一个窗口,显示消息"未连接机器人"

2. 单击项目中的"步进运行"按钮时,HMI 会弹出一个窗口,显示消息"速度设置失败:未连接机器人"

离开该项目然后再次进入该项目时,HMI 会弹出一个窗口,显示消息"错误代码:未连接机器人"
 其他

[解决方案]如果机器人操纵杆上的紧急停止按钮已被按下:

1. 释放紧急停止按钮。

a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。

b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。 如果外部紧急停止按钮已被按下:

1. 释放外部紧急停止按钮。

a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。

b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。

如果其中一个紧急停止端口已脱扣:

1. 将电线插回端口。

2. 按下然后释放外部紧急停止按钮。

a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。

b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。 确保使用 HMI 时连接了机器人

ErrorSuggestion00040008 请确认用户权限。

ErrorSuggestion0004000A [原因]ESTOP模式已触发,机器人的电源被切断。HMI无法连接机器人。

[注意]检查是否触发了 ESTOP 模式:

1. 机器人操纵杆上的 ESTOP 按钮被按下。

2. 控制柜的 ESTOP 电线未连接。

检查机器人的 LED 指示灯是否被关闭。

[补充说明]该错误通常以 HMI 中的弹出消息的形式出现

[补充说明]该错误通常是机器人的电源因 ESTOP 模式触发而被切断所致。

1. 操作控制器时, HMI 会弹出一个窗口, 显示消息"系统故障:锁定机器人 {{0}}"

[解决方案]如果机器人操纵杆上的紧急停止按钮已被按下:

1. 释放紧急停止按钮。

a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。

b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。 如果外部紧急停止按钮已被按下:

1. 释放外部紧急停止按钮。

a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。

b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。

	如果其中一个紧急停止端口已脱扣:
	1. 将电线插回端口。
	2. 按下然后释放外部紧急停止按钮。
	a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。
	b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。
	确保使用 HMI 时连接了机器人
ErrorSuggestion0004000B	1. 请重新启动机器人并尝试再次进行设置。
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004000C	1. 请检查 TCP 设置是否正确。
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004000D	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004000E	请检查机器人是否正在运行并重试。
ErrorSuggestion0004000F	[原因]项目损坏或不存在。
	[注意]再次检查项目列表,确认项目是否存在。
	[注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	单击弹出窗口中的 OK 按钮。
	确保成功导出项目,然后再拔出 U 盘
ErrorSuggestion00040010	请检查组件是否存在或受损。
ErrorSuggestion00040011	[原因]未正确设置当前节点
	[注意]1.检查出现问题的节点是否为灰色,这代表该节点仍处于离线模式
	2. 检查当前节点的设置是否异常
	[[补充说明] 通过 TMFlow 编辑器建立的与运动相关的节点没有位置信息,需要在机器人上进一
	[[解决方案]1.按下机器人操纵杆上的停止按钮以从错误状态恢复
	1. 在进行步进运行前,确保所有通过 TMFlow 编辑器建立的与运动相关的节点均已设置完成
	2. 确保止确地设置了项目中的所有节点
ErrorSuggestion00040012	
ErrorSuggestion00040013	原因   ICP 数据去失或伺服检查和 ICP 数据交换发生错误。
	[ 注意 ] 检查 TCP 设重 UI 能否打开该 TCP 
	 「
	2. 工具 $100$ 设置 1. 确保 USB 设备和导入流程在项目和 TCP 数据的导入过程中保持稳定。
ErrorSuggestion00040014	
Enclouggoodonooo loo li	
	2 检查出现问题的节占是否为友色。这代表该节占仍处于离线模式
	3 检查是否有设置异堂的节占
	~  ~  ~  ~  ~  ~  ~  ~  ~  ~  ~  ~  ~
	~ ~~  「 解决方案 ]1. 单击机器人操纵杆上的停止以从错误状态恢复
	2. 完成对当前节点的设置
	1. 在运行项目前,确保所有通过 TMFlow 编辑器建立的与运动相关的节点均已设置完成
	2. 确保正确地设置了项目中的所有节点

ErrorSuggestion00040015	[原因]系统检测到 CPU 风扇功能异常 [注意]检查控制柜是否发出异响 [补充说明]CPU 风扇卡住或风扇的电源线松动时可能会发生该错误 [解决方案]请联系合格的服务工程师以进行进一步分析 确保格机器人杂装在稳定的恶会上
ErrorSuggestion00040016	<ul> <li>调保符机备入安装在稳定的中占工</li> <li>[原因]在用户设置字段中输入了无效值。</li> <li>[注意]检查</li> <li>1.设置字段是否为空</li> <li>2.字段中的值的格式类型是否无效</li> <li>[补充说明]</li> <li>该错误通常在使用以下内容时以弹出窗口的形式出现:</li> <li>1.HMI 设置页面</li> <li>2.项目流程</li> </ul>
	[解决方案]单击 OK 并关闭弹出窗口 设置时确保字段内的值有效
ErrorSuggestion00040017	请检查坐标系设置是否已完成且正确无误。
ErrorSuggestion00040018	[原因]删除其他节点正在使用的基准将引发该错误
	[注意]检查该基准是否正在被其他节点使用
	[补充说明]删除其他节点(点节点、新基准节点等)正在使用的基准将触发该错误
	[补充说明] 该错误代码只会以 HMI 中的弹出窗口的形式出现
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	单击弹出窗口中的 OK 按钮。
	删除基准前,确保该基准未被其他节点使用
ErrorSuggestion00040019	1. 确认该点存在。
	2. 确认该点的设置异常。
ErrorSuggestion0004001A	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004001B	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004001C	[原因]项目流程中没有连接至开始节点的节点
	[注意]1. 检查项目流程中是否没有连接至开始节点的节点
	[ 解决方案 ]1. 如需使机器人从错误状态恢复:
	按下机器人操纵杆上的停止按钮,或按下释放按钮。
	2. 将下一个流程节点连接至开始节点
	编辑项目流程时请小心
ErrorSuggestion0004001D	请检查坐标系设置是否已完成且正确无误。
ErrorSuggestion0004001E	[原因]已通过其他客户端设备登录该用户账户
	[注意]检查其他人是否已使用相同账户登录
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,作为替代,ErrorSuggestion00040009(登录 / 注销失败) 更经常发生。
	[解决方案]单击 OK 并关闭弹出窗口
	登录时确保只有您在使用该账户

ErrorSuggestion0004001F	[原因]其他账户正在获取控制所有权
	[注意]检查其他人是否在用别的账户获取控制所有权
	[补充说明]该错误只会在多个账户同时(或接近同时)尝试获取控制所有权时发生
	[补充说明]通常情况下,如果一个账户已经获取了控制所有权,其他账户的所有权按钮将被禁用
	[ 解决方案 ]1. 首先,让当前拥有所有权的账户释放控制权
	2. 重新尝试获取控制所有权
	确保同时只有一个账户拥有控制所有权
ErrorSuggestion00040020	请确认用户权限。
ErrorSuggestion00040021	[原因]如果用户在基准管理器中编辑一个使用了"通过指向三个点"功能的现有基准时不进行
	手动示教而直接单击 OK,则可能引发该错误。
	[注意] 在"通过三个点构建基准"页面中,如果用户没有在"X 轴上的点"和"表面上的点"
	[补充说明]用户必须在"X轴上的点"和"表面上的点"设置中选择三条轴的方向(X、Y、Z)
	之一并进行示教。
	「解决方案」如需使机器人从错误状态恢复:
	单击弹出窗口中的 OK 按钮。
	在"通过指向三个点"功能页面中,确认已通过手动操作正确地设置了基准。
ErrorSuggestion00040022	[原因]遵从节点和接触停止节点中的示教点无法生成合法的运动
00	[注意]检查遵从节点或接触停止节点中的示教点是否处于同一位置或无法生成合法的运动
	[注意事项]该错误只会在弹出窗口中显示"计算失败",不会出现在 HMI 日志中。
	「解决方案]单击 OK 并关闭弹出窗口
	确保示教点均适当且正确无误。
ErrorSuggestion00040023	[原因]遵从节点和接触停止节点中的示教点无法生成合法的线性运动
	[注意]检查遵从节点或接触停止节点中的示教点是否处于同一位置或无法生成合法的线性运动
	[注意事项]该错误只会在弹出窗口中显示"计算错误"。不会显示在 HMI 日志中。
	确保示教点均适当月正确无误。
ErrorSuggestion00040024	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00040025	這检查 SystimeFile ini 是否正确。
ErrorSuggestion00040026	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00040027	[原因]控制柜上插有 USB 设备时,项目无法在自动模式下运行。
	   补充说明 ] 该错误通常是用户在以自动模式下运行项目前忘记将 USB 设备从控制柜上移除所致
	「解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或
	2. 按下 FREE 按钮。
	3. 将 USB 设备从控制柜上移除
	以自动模式运行项目前,确保已从控制柜上移除了所有 USB 设备。
ErrorSuggestion00040028	请检查项目是否正在运行。
ErrorSuggestion00040029	  请检查是否正在编辑项目。

ErrorSuggestion0004002A	[ 原因 ] 运行跳转功能时未找到目标项目 [ 注意 ] 请检查在跳转功能节点中选择的目标项目是否仍存在
ErrorSuggestion0004002B	[解决方案]如果跳转功能的目标项目已被删除或重命名,请重置或擦除该节点 删除或重命名项目时,请注意该项目是否与其他带有跳转功能的项目相关 [原因]项目跳转失败 [注意]检查跳转节点的目标项目是否受损或被删除 [补充说明]项目受损的可能性很小,可能是软件问题所致 [解决方案] 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮以从错误状态恢复 2.导出项目文件和日志文件 3.请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0004002C	确保跳转节点使用的项目存在 [原因]项目编译过程中出现预期外的软件问题 [注意]检查之后是否还有其它错误消息 [补充说明]当且仅当软件出现意外问题时,该错误才会发生 [解决方案]
ErrorSuggestion0004002D	<ol> <li>1. 按下机器入操纵杆上的停止按钮以从错误状态恢复</li> <li>2. 导出项目文件和日志文件</li> <li>3. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析</li> <li>[原因]项目流程运行时,系统检测到其中存在错误</li> <li>[注意]1. 检查与该错误代码一同出现的消息,其中应该指明了存在错误的节点</li> <li>2. 检查是否还出现了其他错误代码</li> <li>[补充说明]该错误的原因有许多种,例如:</li> </ol>
ErrorSuggestion0004002E	<ol> <li>项目中使用的变量被删除。</li> <li>托盘节点、圆节点等节点的设置不正确</li> <li>If 节点、等待节点、门道节点的表达式或设置不正确</li> <li>其他原因</li> <li>[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:</li> <li>按下机器人操纵杆上的停止按钮,或</li> <li>按下 FREE 按钮。</li> <li>根据错误代码的消息纠正错误</li> <li>在变量管理器中删除变量时请务必小心。</li> <li>学习并充分理解节点功能,确保设置正确无误</li> <li>[原因]未能在项目运行期间获取机器人的控制权。</li> <li>[注意]1.检查机器人是否正由其他用户控制</li> <li>检查机器人是否正在运行项目</li> <li>检查机器人的控制器是否已被释放</li> <li>[补充说明]该错误通常是用户想要在机器人运行项目时使用机器人(项目编辑或控制器)所致。</li> <li>[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:</li> <li>单击弹出窗口中的 OK 按钮。</li> <li>通过按下操纵杆上的停止按钮使正在运行的项目停止</li> <li>在 HMI 中,遵循以下步骤重新获取机器人的控制权:登录&gt; 获取控制权</li> <li>使用机器人前,检查机器人是否正由其他用户控制。</li> <li>请勿在项目运行期间释放机器人的控制权。</li> </ol>

ErrorSuggestion00040030	请检查智能插入节点中是否存在力 - 扭矩传感器设备
ErrorSuggestion00040031	[原因]通信端口开启过程中,机器人检测到力 - 扭矩传感器发生错误。
	[解决方案]单击 OK 并关闭弹出窗口
	在使用力 - 扭矩传感器前,确保通信端口的设置正确无误。
ErrorSuggestion00040032	请检查 Modbus 设备的设置。确保其正确无误
ErrorSuggestion00040033	请重试删除 Modbus 设备
ErrorSuggestion00040034	清检查力 - 扭矩传感器。确保其能够正常工作
ErrorSuggestion00040035	[原因]机器人检测到力-扭矩传感器无响应。
	[补充说明]力-扭矩传感器工作时。如果诵信端口电缆松动。则会引发该错误。
	确保通信端口电缆在机器人和力-扭矩传感器工作时保持稳定。
ErrorSuggestion00040036	
	在运行项目或进行先进运行前。确保所有通过 TMFlow 编辑器建立的与运动相关的节点均已设
ErrorSuggestion00040037	原因 ] 系统内存不足
	 [解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion00040038	[原因]对通过离线编辑器创建的当前节点的功能的编辑尚未完成
	[ 注意 ]1. 检查该错误之后是否还有其它错误消息,定位出现问题的节点
	2. 检查该节点是否为灰色,这代表其仍处于离线模式
	[补充说明]通过离线编辑器创建的与运动相关的节点均处于离线模式,用户需要在使用前完成
	设置
	[补充说明]该错误会在步进运行或项目运行期间被触发
	[ 解决方案 ]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮以从错误状态恢复
	2. 在 HMI 中完成对节点的设置
	确保所有离线节点均已在 HMI 中设置完成
ErrorSuggestion00040039	请勿使用视觉关键词作为自定义基准前缀名称
ErrorSuggestion0004003A	[原因]设置的有效载荷值超出最大有效载荷限制
	[注意]检查设置的有效载荷值是否超出最大有效载荷限制
	[注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。
	[解决方案]单击 OK 并关闭弹出窗口
	检查节点中设置的有效载荷值,确保其低于最大有效载荷限制

[1] 注意 [] . 極型 10℃ 的质量           2. 检查与运动相关的节点的有效载荷设置           [补充说明] 订必要效的节点以急载或载效           [1] 补充说明] 行政者或效素荷设置           [1] 补充说明] 行政者或效素荷设置           [1] 补充说明] 行政者或效素荷设置           [1] 补充说明] 行政者或效素荷设置           [1] 林方说明] 行政者或效素荷设置           [1] 林方说明] 行政者或效素荷设置           [1] 林方成式 [] 加速方式	ErrorSuggestion0004003B	[原因]TCP负载(包括有效载荷设置)超出限制
- 地震与运动相关的「決損の数気の数           1         入売金与运动相关的「決損の数式の」の形式出现           1         补充说明」次省規範常以常出面口の形式出现           1         补充说明」次省規範常以常出面口           2. 修改相关设置         「解決方案]1. 单击 OK 以关闭弹出面口           2. 修改相关设置         「解决方案]1. 单击 OK 以关闭弹出面口           2. 修改相关力量         「服務           ErrorSuggestion00000005         受援投放           ErrorSuggestion00000005         「最优 NAT           第回Suggestion00000004         「講 講記           FileSuggestion00000004         「講 講記           FileSuggestion00000004         「講 講話           ErrorSuggestion00000004         「講 諸公子           1         諸合 MHI 日志。           2. 请取系制造商的原向入处或第二方指定维修单位。           ErrorSuggestion00000004         「講 法公子           1         第合 MHI 日志。           2. 请取系制造商的原向入处或第二方指定维修单位。           ErrorSuggestion00000004         「講 法公子           1         第合 MHI 日志。           2		[注意]]1. 检查 ICP 的质量
I や充む明 TCP 気酸の定义是使用 TCP 肉酸 気か こくな数 荷设置           I や充む明 TCP 肉酸 気か こくえん (大)		
[补充说明] 加果有效载荷设置超出限利,則处制器上也会发生该错误,而与运动相关的节点不会发生错误         [解决方案]1 地击 OK 以关闭弹出窗口         2.修戏相关设置         (解大方案)1 地击 OK 以关闭弹出窗口         2.修戏相关设置         (解伏 TCP 质量和有效载荷设置斜合规格         ErrorSuggestion00040030         数据发送失败         ErrorSuggestion00040030         数据发送失败         ErrorSuggestion00040030         数据发送失败         ErrorSuggestion00040040         表演接收失败         ErrorSuggestion00040040         活动理想速度         ErrorSuggestion00040040         清量都记录机器人点         ErrorSuggestion00040040         清量新记录机器人点         ErrorSuggestion0004004         清量新记录机器人点         ErrorSuggestion0004004         清量新记录机器人点         ErrorSuggestion0004004         清量新记录机器人点         ErrorSuggestion0004004         清量新记录机器人点         ErrorSuggestion0004004         活量新行用         ErrorSuggestion0004004         活量新记录机用         ErrorSuggestion0004004         活量新示量         ErrorSuggestion0004004         活動分析         ErrorSuggestion0040040         「「「「「「「」」「「「」」「「」」         ErrorSuggestion0040040         「「「」」」     <		[补充说明]该错误通常以理出窗口的形式出现
[补充说明]如果有效载荷设置超出限制,则控制器上也会发生该错误,而与运动相关的节点不 会发生该错误           [解决方案]1. 单击 OK 以关闭弹出窗口           2. 修改相关设置           确保 TCP 质量和有效载荷设置符合规格           ErrorSuggestion0000002           数据接收失败           ErrorSuggestion0000003           数据接收失败           ErrorSuggestion0000004           发掘挖收失败           ErrorSuggestion0000004           技術提示数           ErrorSuggestion0000004           法規抑器取到数据           ErrorSuggestion0000004           清加           ErrorSuggestion0000004           清量加速度           ErrorSuggestion0000004           清量加速度           ErrorSuggestion0000004           清量加速点           ErrorSuggestion0000004           清量加速点           ErrorSuggestion0000004           清量加速点           ErrorSuggestion0000004           清量在現空街           ErrorSuggestion0000004           清量合 HMI 日志。           2. 清報系制造商的原則入处或第三方指定维修单位。           ErrorSuggestion0000004           [解决方案]清得入正确的组件。           ErrorSuggestion00000000         [原因 十年前令其一年的节点无效           [morSuggestion000000000000000000000000000000000000		[补充说明]TCP 负载的定义是使用的 TCP 的质量加上有效载荷设置
会友生結果           [解決方案]1.单击 CK 以关闭弹出窗口           2.修改相关设置           福保 TCP 质量和有效载荷设置符合规格           ErrorSugestion0004003           未激活           ErrorSugestion0004003           東市のSugestion0004003           大政的返回10           ErrorSugestion0004003           大政的返回10           ErrorSugestion0004004           未換式要求取到数据           ErrorSuggestion0004004           林長娘認表成取到数据           ErrorSuggestion0004004           林晨報記录机器人点           ErrorSuggestion0004004           講童新记录机器人点           ErrorSuggestion0004004           講童新记录机器人点           ErrorSuggestion0004004           講童新记录机器人点           ErrorSuggestion0004004           講童新记录机器人点           ErrorSuggestion0004004           講童新记录机器人点           ErrorSuggestion0004004           講童術公司人名和           ErrorSuggestion0004004           If 福公分 TA (TCP 和 / a)或音曲部に盆出省本の限制           ErrorSuggestion0004004           If 福公分目の人名           If 福公分 TMI 日志。           2. 请联系和造商的原陶入改或第二方指定维修单位。           ErrorSuggestion0004004           If 国会分 TMI 日志。           2. 请联系和造商的原陶入公式第三方指定维修直 <td< td=""><td></td><td>[补充说明]如果有效载荷设置超出限制,则控制器上也会发生该错误,而与运动相关的节点不</td></td<>		[补充说明]如果有效载荷设置超出限制,则控制器上也会发生该错误,而与运动相关的节点不
「解決方案 11. 单击 OK 以关闭弹出窗口           2. 修改相关设置           ④保 TCP 质量和有效载荷设置符合规格           ErrorSuggestion0000003         素漱舌           ErrorSuggestion0000003         数据发达失败           ErrorSuggestion0000003         表展按收失败           ErrorSuggestion0000003         未成操放失败           ErrorSuggestion00000043         未从操拟器水取到数据           ErrorSuggestion00000044         未此操拟器水取到数据           ErrorSuggestion00000043         請述其常放用器 人态           ErrorSuggestion00000044         請述算形记录机器人态           ErrorSuggestion00000044         請述算形记录机器人态           ErrorSuggestion00000044         請述新记录机器人态           ErrorSuggestion000000404         請述放了印象           FrorSuggestion000000404         請塗者請求務明           ErrorSuggestion000000404         請塗者預表幣引           ErrorSuggestion00000404         請塗者預表幣引           ErrorSuggestion0000404         請塗者預表幣引           ErrorSuggestion0004004         請塗者預表幣引           ErrorSuggestion0004004         「諸塗者預素問           ErrorSuggestion0004004         「請塗者預表部           ErrorSuggestion0004004         「「「「「」」           「「「「」」         「」           ErrorSuggestion0004004         「「」           「「」         「」           「「」         「」		会发生错误
2. 修汝相关设置           确保 TCP 质量和有效载荷设置符合规格           Errof-Suggestion0040033         軟漏发达失败           ErrorSuggestion0040035         軟漏接收失败           ErrorSuggestion0040035         軟漏接收失敗           ErrorSuggestion0040043         未从模拟器取取到数据           ErrorSuggestion0040044         権量理想速度           ErrorSuggestion0040044         権量理想速度           ErrorSuggestion0040043         構造式形式影点点           ErrorSuggestion0040044         請重新记录机器人点           ErrorSuggestion0040044         請重新记录机器人点           ErrorSuggestion0040044         講進新し京和国家人点           ErrorSuggestion0040044         講進新记录机器人点           ErrorSuggestion0040044         講進新記录机器人点           ErrorSuggestion0040044         講員新記录机器人点           ErrorSuggestion0040044         講員会の第二の目気           ErrorSuggestion0040044         講員会の第二の指令(記録)           ErrorSuggestion0040044         講員人二の新力員名称           ErrorSuggestion0040044         講員人二の新力員名称           ErrorSuggestion0040044         講員会引用目志。           2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。           ErrorSuggestion004044         I、議任所有意之報           [m公式方案] 请移所 TM SmartEdge 中的方点之效           [mY太方案] 请移上工峰り江峰の短峰           ErrorSuggestion00444         「原因] 外部的 じ渡る法法操作不能使用运行           [mY太方案] 请导人		[ 解决方案 ]1. 单击 OK 以关闭弹出窗口
确保 TCP 质量和有效载荷设置符合规格ErrorSugestion004003未激活ErrorSugestion004003数据发送失败ErrorSugestion004004天幼的返回值ErrorSugestion004004未从模拟器获取到数据ErrorSugestion004004構造理想速度ErrorSugestion004004構造部记录机器人点ErrorSugestion004004講童新记录机器人点ErrorSugestion004004講童新记录机器人点ErrorSugestion004004講童部记录机器人点ErrorSugestion004004講鐘方常点響数ErrorSugestion004004講鐘方常点響数ErrorSugestion004004講論入另一个新项目名称ErrorSugestion004004講論入另一个新项目名称ErrorSugestion004004講論公易一、新项目名称ErrorSugestion004004i補金名研究回入文或第三方指定维修单位。ErrorSugestion0040041. 请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSugestion0040041. 请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSugestion0040040[原因] 打断 SmartEdge 中的节点无效[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSugestion0040040[原因] 打击行动命令。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSugestion0040404[原因] 14件设置合定动命令。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSugestion0040404[原因] 14件设置合运动命令。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSugestion0040404[原因] 14H 均置合运程。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSugestion0040404[原因] 小部 ID 设备公证程。[解决方案] 请导入正确的组件。[解决方案] 请导公正确的组件。[解决方案] 请导公正确的组件。ErrorSugestion0040404[原因] 小部 ID 设备会运现程。[解决方案] 请导公正确的组件。[解决方案] 请导公正确的组件[ErroSugestion0040404[原因] 小部 ID 设备会运现备运程。[I注] 〕 安全参数式件址值中存在错误[I注] 〕 安全参数式件当场的资式为增的成量计量的资数如同可能发生该错误 <td></td> <td>2. 修改相关设置</td>		2. 修改相关设置
ErroSuggestion0040030 ErroSuggestion0040030 ErroSuggestion0040030 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 描述我程数取到數据 ErroSuggestion0040040 描述理想速度 ErroSuggestion0040040 诺重新记录机器人為 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion0040040 ErroSuggestion004404 ErroSuggestion00444 ErroSuggestion00444 ErroSuggestion00444 ErroSuggestion00444 ErroSuggestion00444 ErroSuggestion00444 ErroSuggestion00444 ErroSuggestion00444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444 ErroSuggestion0444		确保 TCP 质量和有效载荷设置符合规格
ErrorSuggestion0040030数据发送失败ErrorSuggestion0040031数据发送失败ErrorSuggestion00400401未从模拟器获取到数据ErrorSuggestion00400401神童理想速度ErrorSuggestion00040041神童理想速度ErrorSuggestion00040041靖童新记录机器人点ErrorSuggestion00040041靖童新记录机器人点ErrorSuggestion00040041靖童新记录机器人点ErrorSuggestion00040041靖童新记录机器人点ErrorSuggestion00040042靖後なち点参数ErrorSuggestion00040043靖後なち点参数ErrorSuggestion00040044諸後な下の限制。请检查TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制ErrorSuggestion00040045諸体なち点参数ErrorSuggestion00040046諸術入了CP 和1 或弯曲部位起出笛卡尔限制ErrorSuggestion00040047北部人TCP 和1 或弯曲部位起出笛卡尔限制ErrorSuggestion00040048请输入分一个新项目名称ErrorSuggestion00040049请检查租赁密钥ErrorSuggestion000400401. 请备份 HMI 日志。2. 请取系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00040045[解放方案]]请导入正确的的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00040046[解放方案]]请导入正确的的组件。ErrorSuggestion00040047[原因]十正确导入组件。[解決方案]]请身入正确的组件。ErrorSuggestion00040047[原因]未正确导入组件[解決方案]]请身入正确的组件。ErrorSuggestion00040047[原因]十述 福导入组件不能使用运动命令。[解決方案]]请身入正确的组件。ErrorSuggestion00040047[原因]并加留使金连续, 组件不能使用运动命令。[解決方案]]请身入正确的组件ErrorSuggestion00040047[原因]未正确导入证件存在错误[解決方案]]请身公正确的组件ErrorSuggestion0004047[原因]并加留使金连续, 新作、[第次方案]]请令金索教的口後者的如令[非次方案]]请令金参数[注意] 文全金参数文件或值中存在错误[非次方案]]前外正[非次方案]]ErrorSuggestion0040047<	ErrorSuggestion0004003C	未激活
ErrorSuggestion0040013数据接收失败ErrorSuggestion0040003天效的返回值ErrorSuggestion0040004检查理想速度ErrorSuggestion0040042请通过释放机器人格动机器人ErrorSuggestion0040043講重新记录机器人点ErrorSuggestion0040044講重新记录机器人点ErrorSuggestion0040045講像文节点参数ErrorSuggestion0040046講世子次観制。请检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040047机器人TCP 和/或弯曲部位超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040046講檢 入另一个新项目名称ErrorSuggestion0040047清油公子小新项目名称ErrorSuggestion00400461.请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00404041.请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0040404[原因] TM SmartEdge 中的节点无效[原因] TM SmartEdge 中的节点无效[原因] TM SmartEdge 中的方点无效[原因] 打断 SmartEdge 中的无效节点ErrorSuggestion0040404[原因] 方工确导入组件。[解决方案] 请检查运冠程, 组件不能使用运动命令。[解决方案] 请检查运冠程, 组件不能使用运动命令。[解决方案] 请检查为部 IO 设备不进援。[mix方案] 请检查外部 IO 设备的功能和连援。ErrorSuggestion00404047[原因] JM 部 IO 设备方进援。[Fix Still F] ALTE确导入组件。[mix方案] 请检查法正确的组件。ErrorSuggestion004044[原因] 14件 送置包含运动命令。[mix方案] 请检查法连接。[mix方案] 请检查公式任, 2[mix方案] 请检查外部 IO 设备的功能和连接。[Fix Still F] ALTE确与外部 IO 设备方法操行。[Fix Still F] ALTE确与外部 IO 设备的功能和连接。[ Fix Still F] ALTE高达性[ Alt ALTE ALTEM[ Alt ALTEM[ Fix Still F] ALTEM[ Fix Still F] ALTEALTEM[ Fix Still F] ALTEALTEM[ Fix Still F] ALTEALTEM <tr< td=""><td>ErrorSuggestion0004003D</td><td>数据发送失败</td></tr<>	ErrorSuggestion0004003D	数据发送失败
ErrorSuggestion0040040         未从模拟器获取到数据           ErrorSuggestion0040040         福祉理想速度           ErrorSuggestion0040040         请重新记录机器人点           ErrorSuggestion0040040         请重新记录机器人点           ErrorSuggestion00400404         请重新记录机器人点           ErrorSuggestion00400404         请重新记录机器人点           ErrorSuggestion00400404         请重新记录机器人点           ErrorSuggestion00400404         请重新记录机器人点           ErrorSuggestion00400404         诸電数记录机器人点           ErrorSuggestion00400404         诸電教力TOP 和/或弯曲部位超出笛卡尔限制           ErrorSuggestion0040040         诸徳之节祖集密钥           ErrorSuggestion0040040         诸徳登和集密钥           ErrorSuggestion0040040         諸徳登和集密钥           ErrorSuggestion0040040         请徳登和集密钥           ErrorSuggestion00400404         1.请备份 HMI 日志。           2.         请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。           ErrorSuggestion0040404         [原因] TErro晶令如能TOL表示案] 请称下 TM SmartEdge 中的节点无效           [my大方案] 请称为電子 TL で協力工備的组件。           ErrorSuggestion0040404         [原因] TErro晶令知識任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任任	ErrorSuggestion0004003E	数据接收失败
ErrorSuggestion00400401         未从模拟器获取到数据           ErrorSuggestion00400401 <sup>1</sup> 建型程態速度            ErrorSuggestion00400403 <sup>1</sup> 運動記录机器人点            ErrorSuggestion000400404 <sup>1</sup> 運動記录机器人点            ErrorSuggestion000400404 <sup>1</sup> 運動記录机器人点            ErrorSuggestion00040040             第市の支援の目的の0400404             第市のSuggestion00040040             第市のSuggestion00040040             第輸入另一个新项目名称              ErrorSuggestion00040040             第輸入另一个新项目名称              ErrorSuggestion00040040             第輸入另一个新项目名称              ErrorSuggestion00040040             第輸公方第一台系             ErrorSuggestion00040040             「新聞人用の目下部に対象の部にと使用的市点た效              ErrorSuggestion0040040             「解決方案」                「解決方案」                「解決方案」                「原因	ErrorSuggestion0004003F	无效的返回值
ErrorSuggestion00400401检查理想速度ErrorSuggestion00400412ifaitj程kixki, RAErrorSuggestion00400413ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00400414ifaitj程kixki, RAErrorSuggestion00400414ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00400414ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00400414ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00400414ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00400404ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion0040404ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404041ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404041ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404041ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404041ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404050ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404050ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404050ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404050ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404050ifaitj星kixki, RAErrorSuggestion00404050ifaitj星kixki, RA <tr< td=""><td>ErrorSuggestion00040040</td><td>未从模拟器获取到数据</td></tr<>	ErrorSuggestion00040040	未从模拟器获取到数据
ErrorSuggestion0040042講通就認知識人慈动机驚人ErrorSuggestion0040043講重新记录机器人点ErrorSuggestion0040044講懂新记录机器人点ErrorSuggestion0040044講懂於了來和謝,這检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040045超出设置的笛卡尔限制。请检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040047机器人 TCP 和/或弯曲部位超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040048講输入另一个新项目名称ErrorSuggestion0040049请检查租赁密钥ErrorSuggestion0040040请备份 HMI 日志。2.请服系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400481. 请备份 HMI 日志。2.请服系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400481. 请备份 HMI 日志。2.请服系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400401. 请备份 HMI 日志。2.请服系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400481. 请备份 HMI 日志。[解决方案]请参称 TM SmartEdge 中的节点无效[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion0040404[原因] 未正确导入组件。[解决方案]请令流案, 组件查流程, 组件不能使用运动命令。[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion00404047[原因] 大正确导入组件。[解决方案]请令如的的能和连接。[解决方案]请令公案约的口设备的功能和连接。ErrorSuggestion00404070[原因] 小部 IO 设备无连接。[解决方案]][戶因] 小制 和安全参数的安全检验的功能和连接。ErrorSuggestion00404070[反 ] 大立确与 24参数次半修改成系统故障时可能发生该错误[解决方案]][戶因] HMI 和安全参数的安全检验和不匹配[注意] 安全参数文件或值中存在错误[解决方案]][申出古文件]2.正不匹配请从网站下载最前的认证文件以开始安装流程。按认方案]][申出古文件][服人方案]][與出日志文件]2.[張人而影響]][法】][法人而影響]][非]][法人而影響]][非]][法人而影	ErrorSuggestion00040041	检查理想速度
ErrorSuggestion0040404靖重新记录机器人点ErrorSuggestion0040404靖重新记录机器人点ErrorSuggestion0040404靖修改节点参数ErrorSuggestion0040404超论逻節首卡尔限制。请检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040404请输入另一个新项目名称ErrorSuggestion0040404请输入另一个新项目名称ErrorSuggestion0040404请检查租赁密钥ErrorSuggestion00404041.请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00404041.请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0040404[原因] TM SmartEdge 中的节点无效[原因] 打M SmartEdge 中的节点无效[解决方案] 请移除 TM SmartEdge 中的无效节点ErrorSuggestion0040404[原因] 非正确导入组件。[解决方案] 请检查法理, 组件不能使用运动命令。[解决方案] 请令入正确的组件。ErrorSuggestion0040404[原因] 外部 IO 设备无连接。[解决方案] 请令无正确的组件。ErrorSuggestion0040404[原因] 外部 IO 设备无连接。[解决方案] 请检查外部 IO 设备方连接。ErrorSuggestion0040404[原因] 外部 IO 设备无连接。[解决方案] 请检查外部 IO 设备的功能和连接。ErrorSuggestion0040404[原因] 外部 IO 设备无连接。[解决方案] 请检查外部 IO 设备方连接。ErrorSuggestion0040404[原因] HMI 和安全参数的安全校验和不匹配[注意] 安全参数文件或值中存在错误[补达明] 安全参数文平均修改或系统故障时可能发生该错误[解决方案] 计参查外部 IO 设备示连接。ErrorSuggestion0040404[解决方案] 计参查外部 IO 设备示连接。[正成時入式集集] 1.9出日志文件2. 联系合格的服务工程师[非法方案] 1.9出日志文件2. 联系合格的服务工程师[诉风站下载量新的认证文件以开始安装流程。[非成将形式选行。	ErrorSuggestion00040042	请通过释放机器人移动机器人
ErrorSuggestion0004004請重新记录机器人点ErrorSuggestion0004004请修改节点参数ErrorSuggestion0004004超出设置的笛卡尔限制。请检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040040滿私 TCP 和/或弯曲部位超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040040请检查和買密钥ErrorSuggestion0040040请检查和買密钥ErrorSuggestion00400401.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400401.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0040040[原因] TM SmartEdge 中的节点无效[解决方案] 请移除 TM SmartEdge 中的无效节点[原因] TM SmartEdge 中的无效节点ErrorSuggestion0040040[原因] 未正确导入组件。[解决方案] 请导入正确的组件。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSuggestion0040040[原因] 非正确导入组件。[解决方案] 请检查远程, 组件不能使用运动命令。[解决方案] 请检查远程, 组件不能使用运动命令。[解决方案] 请检查方部 IO 设备的功能和连接。[解决方案] 请检查方路 IO 设备的功能和连接。ErrorSuggestion00400407[原因] 外部 IO 设备方法连接。[解决方案] 请参查外部 IO 设备的动能和连接。[解决方案] 请检查方路 IO 设备的功能和连接。ErrorSuggestion0040407[原因] 外部 IO 设备方法连接。[解决方案] 请参查办部 IO 设备的功能和连接。[解决方案] 计导出日志文件ErrorSuggestion0040700[原因] HMI 和安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误[評S JL 导L 目标 文件2.联系合格的服务工程师ErrorSuggestion0040407[來方案] 计导出日志文件2. 联系合格的服务工程师2.联系合格的服务工程师ErrorSuggestion0040407[派表示定配[非法方案] JL 导出日志文件2.联系合格的服务工程师ErrorSuggestion0040407[派表示化配[非法方案] 其外方案] IO 误用表示的认证文件以开始变法或成成定面ErrorSuggestion0040407[派表合格的服务工程师[非法方案] ID 导出目表文件ErrorSuggestion04040407[派表合格的服务工程师 <td>ErrorSuggestion00040043</td> <td>请重新记录机器人点</td>	ErrorSuggestion00040043	请重新记录机器人点
ErrorSuggestion00040040请修改节点参数ErrorSuggestion00040040超出设置的笛卡尔限制。请检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制ErrorSuggestion00040040机器人 TCP 和/或弯曲部位超出笛卡尔限制ErrorSuggestion00040040请输入另一个新项目名称ErrorSuggestion0004004041.请备分 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion000400401.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0004004041.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0004004041.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion000400404[原因] TM SmartEdge 中的节点无效[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSuggestion00040040[原因] 升正确自入组件。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSuggestion000400404[原因] 14H设置包含运动命令。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSuggestion000400404[原因] 升正确导入组件。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSuggestion000400404[原因] 外部 IO 设备无连接。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSuggestion000400407[原因] 外部 IO 设备无连接。[解决方案] 请导公正确的组件。ErrorSuggestion000400407[原因] 外部 IO 设备先连接。[解决方案] 请参查外数IO 设备的功能和连接。[FrorSuggestion00040770[原因] HMI 和安全参数的安全校验和不匹配[注意] 安全参数文件或值中存在错误[解决方案] 1.导出日志文件2.联示者格的服务工程师ErrorSuggestion000407040[解决方案] 1.导出日志文件[FrorSuggestion00040704[新大论明] 安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误[解决方案] 1.导出日志文件ErrorSuggestion00040704[新大论明] 安美参数被文任修改或系统故障时可能发生该错误[非法式] 2.联示者格的服务工程师ErrorSuggestion00407040[非式意义] 公式 医型[非式] 2.联示者格的服务工程师[非式] 3.联合者的服务工程师[非式] 4.G <td>ErrorSuggestion00040044</td> <td>请重新记录机器人点</td>	ErrorSuggestion00040044	请重新记录机器人点
ErrorSuggestion0004040超出设置的笛卡尔限制。请检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040404机器人 TCP 和/或弯曲部位超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040404请输入另一个新项目名称ErrorSuggestion0040404请检查租赁密钥ErrorSuggestion00404041.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00404041.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0040404[原因]TM SmartEdge 中的节点无效[原因]TM SmartEdge 中的节点无效ErrorSuggestion0040404[原因]未正确导入组件。[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion0040404[原因]组代设置包含运动命令。[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion0040404[原因]非正确导入组件。[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion0040404[原因]并正确令公[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion0040404[原因]外部 IO 设备无连接。[解决方案]请参立如命的目的论型的功能和连接。ErrorSuggestion00404040[原因]外部 IO 设备的功能和连接。[解决方案]请参查外部 IO 设备的功能和连接。ErrorSuggestion00404070[原因]外部 ID 设备的功能和连接。[FrorSuggestion00404070[原因]外部 ID 设备的功能和连接。[FrorSuggestion00404070[原因]大式南自主接來[非次方案]引告也当於100246的功能和连接。ErrorSuggestion00404070[原因]大式第二体值的方式有法[非次方案]引先查参数的安全校验和不匹配[注意] 安全参数文件或值中存在错误[解决方案]1.号出目志文件2.联系名格的服务工程师[非次方案]1.号出目志文件2.联系名格的服务工程师[非风动击节载量新的认证文件以开始安装流程。[非风动击节载量新的认证文件以开始安流程。[非风动击节载量新的认证文件以开始安流程。[非风动击节载量新的认证文件以开始安流程。[非风动击节载量新的认证文件以开始安流程。[非风击节载量新的认证文件以开始安流程。[非风击击节载量新行。[非风击击节载量新行。[非风击击节载量新行。[非低击节载量新行》<	ErrorSuggestion00040045	请修改节点参数
ErrorSuggestion004004/1机器人 TCP 和 / 或弯曲部位超出笛卡尔限制ErrorSuggestion0040404请输入另一个新项目名称ErrorSuggestion0040404请检查租赁密钥ErrorSuggestion00404041.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400401.请备份 HMI 日志。2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0040040[原因] TM SmartEdge 中的节点无效[解决方案] 请移除 TM SmartEdge 中的方点无效[解决方案] 请移除 TM SmartEdge 中的无效节点ErrorSuggestion0040040[原因] 未正确导入组件。[解决方案] 请移立正确的组件。ErrorSuggestion0040040[原因] 当非设置合运动命令。[解决方案] 请检查流程,组件不能使用运动命令。[解决方案] 请检查外部 IO 设备无连接。[mk决方案] 请检查外部 IO 设备的功能和连接。ErrorSuggestion0040407[原因] HMI 和安全参数的安全校验和不匹配[注意] 安全参数文件或值中存在错误[补决说明] 安全参数放不当修改或系统故障时可能发生该错误[解决方案] 1. 电目击支件ErrorSuggestion0040404[非决方案] 1. 电目志支件ErrorSuggestion0040405[原因] 计MI 和安全参数的安全校验和不匹配[注意] 安全参数次子或值中存在错误[补决时] 安全参数放不当修改或系统故障时可能发生该错误[解决方案] 1. 电目击支件ErrorSuggestion00404042.联系合格的服务工程师[非决方案] 1. 专出日志支件2.联系合格的形式运行	ErrorSuggestion00040046	超出设置的笛卡尔限制。请检查 TCP 或弯曲部位是否超出笛卡尔限制
ErrorSuggestion0040048靖输入另一个新项目名称ErrorSuggestion0040049请检查租赁密钥ErrorSuggestion00400401.请备份 HMI 日志。 2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400401.请备份 HMI 日志。 2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400401.请备份 HMI 日志。 2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00400401.请备份 HMI 日志。 2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0040040[原因] TMI SmartEdge 中的节点无效 [解决方案]请称除 TMI SmartEdge 中的无效节点 [解决方案]请导入正确的组件。 [解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion00400404[原因] 未正确导入组件。 [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。 [解决方案]请令入正确的组件。 [原因] 未正确导入组件。 [解决方案]请令文正确的组件。ErrorSuggestion00400404[原因] 大正确令入组件。 [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。 [解决方案]请检查办部IO 设备的功能和连接。 [原因] 外部 IO 设备方注接。 [原因] 外部 IO 设备方注接。 [序因] HMI 和安全参数的安全校验和不匹配 [注意] 安全参数文件或值中存在错误 [补充说明] 安全参数文件或值中存在错误 [解决方案] 1.导出日志文件 2. 联系合格的服务工程师 认证不匹配 请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。 安装流程将无法进行。	ErrorSuggestion00040047	机器人 TCP 和 / 或弯曲部位超出笛卡尔限制
ErrorSuggestion00040049靖检查租赁密钥ErrorSuggestion000400401. 请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion000400401. 请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion000400401. 请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00040040[原因] TM SmartEdge 中的节点无效[m決方案] 请移除 TM SmartEdge 中的无效节点ErrorSuggestion00040040[原因] 未正确导入组件。[m次方案] 请各查法程, 组件不能使用运动命令。ErrorSuggestion00040040[原因] 未正确导入组件。[m以方案] 请检查法程, 组件不能使用运动命令。ErrorSuggestion00040040[原因] 大正确与入组件。[m文方案] 请检查法程, 组件不能使用运动命令。ErrorSuggestion00040040[原因] 外部 IO 设备无连接。[my大方案] 请检查外部 IO 设备的功能和连接。[my大方案] 请检查外部 IO 设备的功能和连接。[my方案] 计导入正确的组件存在错误[i和大方案] 请检查外部 IO 设备的功能和连接。[my方案] 1. 导出日志文件2. 联系合格的服务工程师[mworSuggestion00400040[mworSuggestion004004040[my方案] 1. 导出日志文件2. 联系合格的服务工程师[i和式 如式 電影[my式方案] 1. 导出日志文件2. 联系合格的服务工程师[i和风站下载最新的认证文件以开始安装流程。[i和 和支量最新的认证文件以开始安装流程。[i和 和支量最新的认证文件以开始安装流程。[i和 和支量[i和 和支量[i和 和支量[i和 和支告[i和 和支合[i和 和支合[i和 和支告[i和 和支告[in 和 和支告[in 和 和支告[in 和 和支告 <td>ErrorSuggestion00040048</td> <td>请输入另一个新项目名称</td>	ErrorSuggestion00040048	请输入另一个新项目名称
ErrorSuggestion00040041. 请备份 HMI 目志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0040441. 请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion004044[原因]TM SmartEdge 中的节点无效 [解决方案]请移除 TM SmartEdge 中的无效节点ErrorSuggestion004040[原因]未正确导入组件。 [解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion004040[原因]组件设置包含运动命令。 [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。[原因]非正确导入组件。 [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。[[原因]非正确导入组件。 [原因]未正确导入组件。 [[原因]未正确导入组件。 [[解决方案]]请检查流程,组件不能使用运动命令。ErrorSuggestion004040[[原因]引本正确与知组件。 [[原因]]未正确导入组件。 [[原因]]本正确的组件。ErrorSuggestion004040[[解决方案]请检查外部IO 设备的功能和连接。 [[新决方案]];每全参数次件或值中存在错误 [[补方端明]安全参数放个出值中存在错误 [[补充说明]安全参数放个出值中存在错误 [[补充说明]安全参数放不当修改或系统故障时可能发生该错误 [[新决方案]1.导出日志文件 [[解决方案]1.导出日志文件 [[新决所案]1.导出日志文件 [[解决方案]1.导出日志文件 [[新决所案]1.导出日志文件 [[新入网站下载最新的认证文件以开始安装流程。 安装流程将无法进行。	ErrorSuggestion00040049	请检查租赁密钥
2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00000461. 请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion0000040[原因] TM SmartEdge 中的节点无效[解决方案] 请移除 TM SmartEdge 中的无效节点ErrorSuggestion0000040[原因] 未正确导入组件。[解决方案] 请导入正确的组件。ErrorSuggestion0000040[原因] 组件设置包含运动命令。[解决方案] 请检查流程,组件不能使用运动命令。[解决方案] 请令入正确的组件。ErrorSuggestion0000404[原因] 未正确导入组件。[解决方案] 请令力正确的组件。[motion and and and and and and and and and an	ErrorSuggestion0004004A	1. 请备份 HMI 日志。
ErrorSuggestion0004004041. 请备份 HMI 日志。2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。ErrorSuggestion00040040[原因]TM SmartEdge 中的节点无效[解决方案]请移除 TM SmartEdge 中的无效节点ErrorSuggestion00040040[原因]未正确导入组件。[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion00040040[原因]组件设置包含运动命令。[解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion00040040[原因]未正确导入组件。[原因]未正确导入组件。[解决方案]请导入正确的组件。ErrorSuggestion00040040[原因]外部IO 设备无连接。[解决方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。[解决方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。[原因]HMI 和安全参数的安全校验和不匹配[注意]安全参数文件或值中存在错误[解决方案]1. 导出日志文件2. 联系合格的服务工程师Xi还不匹配[派风动下载最新的认证文件以开始安装流程。英流程将无法进行。		2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。           ErrorSuggestion00040404         [原因]TM SmartEdge 中的节点无效           [解决方案]请移除 TM SmartEdge 中的无效节点           ErrorSuggestion00040404         [原因]未正确导入组件。           [解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion00040404         [原因]未正确导入组件。           [m家大方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [m家大方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [m家大方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [max方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [max方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [max方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [max方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [max方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [max方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [max方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [max方案]请导入正确的组件。           [max方案]请导入正确的组件。           [max方案]请检查外部IO 设备的功能和连接。           [max方案]请检查外部IO 设备的功能和连接。           [max方案]请检查外部IO 设备的功能和连接。           [max方案]1.导出日志文件           [max方案]1.导出日志文件           2. 联系合格的服务工程师           认证不匹配           请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。           安装流程将无法进行。	ErrorSuggestion0004004B	1. 请备份 HMI 日志。
ErrorSuggestion00040404         [原因]TM SmartEdge 中的节点无效           [解決方案]请移除 TM SmartEdge 中的无效节点           ErrorSuggestion00040040         [原因]未正确导入组件。           [解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion00040040         [原因]组件设置包含运动命令。           [m状方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [m状方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [m状方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [my决方案]请导入正确的组件。           [my决方案]请参入正确的组件。           [my决方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。           [my 方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。           [my 方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。           [my 方案]1.导出日志文件           [my 方案]1.导出日志文件           2. 联系合格的服务工程师           认证不匹配           请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。           安装流程将无法进行。		2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
[解決方案]请移除 TM SmartEdge 中的无效节点           ErrorSuggestion0004004         [原因]未正确导入组件。           [解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion004004         [原因]组件设置包含运动命令。           [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion004004         [原因]未正确导入组件。           [解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion004004         [原因]未正确导入组件。           [解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion0040040         [原因]外部 IO 设备无连接。           [解决方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。           [解决方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。           [解决方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。           [解决方案]请检查外部 IO 设备的功能和连接。           [解决方案]1.导出目志文件           [解决方案]1.导出日志文件           2.联系合格的服务工程师           [非不匹配           [和如站下载最新的认证文件以开始安装流程。           安流程将无法进行。	ErrorSuggestion0004004C	[原因]TM SmartEdge 中的节点无效
ErrorSuggestion0004004         [原因]未正确导入组件。           [解决方案]请导入正确的组件。         [原因]组件设置包含运动命令。           [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。         [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [my方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。         [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [my方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。         [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           [my方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。         [解决方案]请检查外部IO设备无连接。           [my方案]请检查外部IO设备无连接。         [解决方案]请检查外部IO设备的功能和连接。           [morsSuggestion00040000         [原因]HMI和安全参数的安全校验和不匹配           [注意]安全参数文件或值中存在错误         [补充说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误           [my方案]1.导出日志文件         2.联系合格的服务工程师           2.联系合格的服务工程师         认证不匹配           请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。         安装流程将无法进行。		[ 解决方案 ] 请移除 TM SmartEdge 中的无效节点
[解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion0004004         [原因]组件设置包含运动命令。           [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           ErrorSuggestion0004004         [原因]未正确导入组件。           [解决方案]请导入正确的组件。           [Impoint]非正确导入组件。           [Impoint]非正确与入组件。           [Impoint]非正确与入组件。           [Impoint]非正确与注意           [Impoint]非正确的组件。           [Impoint]非正确与为部IO设备的功能和连接。           [Impoint]非正确与全参数的安全校验和不匹配           [Impoint]非正确与全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误           [Impoint]非正确与全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误           [Impoint]非正确与之件           2.Impoint]非正确与工程师           2.Impoint]非正确与工程师           3.Impoint]非正确与注意           3.Impoint]非正确与示述           4.Impoint]非正确与工程师           4.Impoint]非正确当问题           4.Impoint]非正确当问题           5.Impoint]非正确当问题           5.Impoint]非正确当问题           5.Impoint]	ErrorSuggestion0004004D	[原因]未正确导入组件。
ErrorSuggestion00040046         [原因]组件设置包含运动命令。 [解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。           ErrorSuggestion00040047         [原因]未正确导入组件。 [解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion00040050         [原因]外部IO设备无连接。 [解决方案]请检查外部IO设备的功能和连接。           ErrorSuggestion00040070         [原因]HMI和安全参数的安全校验和不匹配 [注意]安全参数文件或值中存在错误 [补充说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误           ErrorSuggestion0004070         [原因]HMI和安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误           [解决方案]1.导出日志文件         2.联系合格的服务工程师           Kiur不匹配 请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。 安装流程将无法进行。		[解决方案]请导入正确的组件。
[解決方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。         ErrorSuggestion004006       [原因]未正确导入组件。         [解决方案]请导入正确的组件。         ErrorSuggestion004000       [原因]外部IO设备无连接。         [解决方案]请检查外部IO设备的功能和连接。         ErrorSuggestion004000       [原因]HMI和安全参数的安全校验和不匹配         [I方因]与MI和安全参数的安全校验和不匹配         [注意]安全参数文件或值中存在错误         [非六说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误         [解决方案]1.导出日志文件         2.联系合格的服务工程师         认证不匹配         请认网站下载最新的认证文件以开始安装流程。         安装流程将无法进行。	ErrorSuggestion0004004E	[原因]组件设置包含运动命令。
ErrorSuggestion004004         [原因]未正确导入组件。           [解决方案]请导入正确的组件。           ErrorSuggestion00040050         [原因]外部IO设备无连接。           [I限力]外部IO设备无连接。         [解决方案]请检查外部IO设备的功能和连接。           ErrorSuggestion00040070         [原因]HMI和安全参数的安全校验和不匹配           [注意]安全参数文件或值中存在错误         [补充说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误           [解决方案]1.导出日志文件         2.联系合格的服务工程师           KrorSuggestion00040100         认证不匹配           请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。         安装流程将无法进行。		[解决方案]请检查流程,组件不能使用运动命令。
[解決方案]请导入正确的组件。         ErrorSuggestion00040000       [原因]外部IO设备无连接。         [解决方案]请检查外部IO设备的功能和连接。         ErrorSuggestion00040000       [原因]HMI和安全参数的安全校验和不匹配         [注意]安全参数文件或值中存在错误         [注意]安全参数文件或值中存在错误         [解决方案]1.导出日志文件         2.联系合格的服务工程师         这证不匹配         请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。         安装流程将无法进行。	ErrorSuggestion0004004F	[原因]未正确导入组件。
ErrorSuggestion00040050       [原因]外部IO设备无连接。         [解决方案]请检查外部IO设备的功能和连接。         ErrorSuggestion00040070       [原因]HMI和安全参数的安全校验和不匹配         [注意]安全参数文件或值中存在错误         [注意]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误         [解决方案]1.导出日志文件         2.联系合格的服务工程师         认证不匹配         请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。         安装流程将无法进行。		[解决方案]请导入正确的组件。
ErrorSuggestion00040070       [解决方案]请检查外部IO 设备的功能和连接。         [原因]HMI 和安全参数的安全校验和不匹配         [注意]安全参数文件或值中存在错误         [注意]安全参数文件或值中存在错误         [补充说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误         [解决方案]1.导出日志文件         2.联系合格的服务工程师         认证不匹配         请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。         安装流程将无法进行。	ErrorSuggestion00040050	[原因]外部 IO 设备无连接。
ErrorSuggestion00040070       [原因]HMI和安全参数的安全校验和不匹配         [注意]安全参数文件或值中存在错误         [注意]安全参数文件或值中存在错误         [补充说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误         [解决方案]1.导出日志文件         2.联系合格的服务工程师         认证不匹配         请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。         安装流程将无法进行。		[ 解决方案 ] 请检查外部 IO 设备的功能和连接。
<ul> <li>[注意]安全参数文件或值中存在错误</li> <li>[补充说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误</li> <li>[解决方案]1.导出日志文件</li> <li>2.联系合格的服务工程师</li> <li>3.证不匹配</li> <li>请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。</li> <li>安装流程将无法进行。</li> </ul>	ErrorSuggestion00040070	[原因]HMI和安全参数的安全校验和不匹配
[补充说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误 [解决方案]1.导出日志文件 2.联系合格的服务工程师 认证不匹配 请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。 安装流程将无法进行。		[注意]安全参数文件或值中存在错误
[ 解决方案 ]1. 导出日志文件         2. 联系合格的服务工程师         Kiurrum         请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。         安装流程将无法进行。		[补充说明]安全参数被不当修改或系统故障时可能发生该错误
ErrorSuggestion00040100 Gild American Ameri American American A		[ 解决方案 ]1. 导出日志文件
ErrorSuggestion00040100 请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。 安装流程将无法进行。		2. 联系合格的服务工程师
请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。 安装流程将无法进行。	ErrorSuggestion00040100	认证不匹配
安装流程将无法进行。		请从网站下载最新的认证文件以开始安装流程。
		安装流程将无法进行。

ErrorSuggestion00040101	认证不匹配
00	请向产品提供商索取认证文件,并将其放在位于安装目录下的 TMflow 文件夹中,以启用
	TMflow 编辑器。
	程序将自动终止。
ErrorSuggestion00040102	[警告][用户设置]主机和客户端的版本冲突
00	[原因] 机器人(主机)和 Tmflow.exe(客户端)的软件版本不匹配
	注意   检查机器人(主机)和 PC(客户端)上的 Tmflow.exe 版本是否匹配
	[注意事项]如果版本不匹配,某些功能可能会引发意外错误
	解决方案 ] 单击 OK 以关闭弹出窗口
	确保机器人(主机)和 PC(客户端)上的 Tmflow.exe 版本匹配后再登录
ErrorSuggestion00040103	[错误][用户设置]认证不匹配。请向产品提供商索取认证文件,并将其放在位于安装目录下的
00	TMflow 文件夹中,以启用 TMflow 编辑器。
	程序将自动关闭。
	[原因] 对应 HMI 的认证不匹配
	[注意]1. 如果 Tmflow.exe 发生了这种情况,请检查 Techman 文件夹中的认证文件的版本是否
	2. 检查 U 盘中是否有认证文件,以及该文件是否是用于更新 HMI 的正确版本
	[ 解决方案 ]1. 单击 OK 以关闭弹出窗口
	2. 使用正确的文件替换该文件
	确保认证文件正确
ErrorSuggestion00040104	请下载 MD5 文件以检查文件完整性。
ErrorSuggestion00040105	请进行检查或重新下载文件。
ErrorSuggestion00040F80	代理服务器初始化失败
ErrorSuggestion00040F81	代理服务器初始化失败,Tcp 监听器错误
ErrorSuggestion00040F82	代理服务器初始化失败,服务器参数错误
ErrorSuggestion00040F83	代理服务器初始化失败,配置数据错误
ErrorSuggestion00040F84	代理服务器初始化失败,系统文件错误
ErrorSuggestion00040F85	代理服务器初始化失败,打开动作器错误
ErrorSuggestion00040F86	代理服务器初始化失败,打开服务错误
ErrorSuggestion00040F90	[原因]1.加密狗钥匙缺失或被拔出。
	2. 加密狗钥匙不支持当前应用。
	[ 解决方案 ]1. 请重新插入加密狗钥匙
	2. 请联系制造商的原购入处确认您的加密狗钥匙状态。
ErrorSuggestion00041000	通信错误,请重新启动机器人。
ErrorSuggestion00041002	[原因]从1类停止中恢复时触发了紧急停止
	[注意]1.检查机器人操纵杆上的紧急开关是否已被按下
	2. 检查紧急端口是否脱扣
	[补充说明]
	1.1 类停止通常意味着机器人操纵杆上的紧急开关或控制柜上的紧急端口脱扣
	2. 从 1 类停止(机器人 LED 指示灯闪烁红色)中恢复时,EtherCAT 通信开始初始化并连接所
	有从站,此时如果任何紧急开关脱扣,机器人的电源将被切断,从而导致通信不再可用。
	[ 解决方案 ]1. 确保所有与紧急停止相关的开关均已复原,然后重新启动机器人
	2. 如果仍会发生该问题,请联系您的服务工程师以进行进一步分析
	从 1 奀停止中恢复时,请避免触发任何紧急停止廾关

ErrorSuggestion00041003	[原因]逆向运动学故障 [注意]检查当前项目中是否存在任何未适当指定的自定义基准 [补充说明]如果未能成功求解目标点的逆向运动学,则可能触发该错误 [补充说明]这可能是未适当指定使用的自定义基准所致,例如,基准的三个点共线 [解决方案]1.如需使机器人从错误状态恢复: 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或按下释放按钮 2.导出项目文件和日志文件并提供给合格的服务工程师以进行进一步分析
	确保妥善地指定了自定义基准
ErrorSuggestion00041004	1. 请备份 HMI 日志。 2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00041005	通信错误,请重新启动机器人。
ErrorSuggestion00041008	[原因]关节的旋转角度超出设置的角度范围,或机器人的位置超出定义的工作区。 [注意]1.检查是否在设置\安全设置\安全停止标准\关节位置中为关节位置设置了正确的限制 2.检查是否在设置\操作空间\停止平面中正确设置了工作区
	[注意事项]该错误消息还会显示哪个关节超出了限制,以提醒用户检查关节位置设置。
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或
	2. 按下 FREE 按钮。
	1. 确保在设置 \ 安全设置 \ 安全停止标准 \ 关节位置中为关节位置设置了正确的限制
	2. 确保在设置 \ 操作空间 \ 停止平面中正确设置了工作区
ErrorSuggestion00041009	Rtx 启动失败
ErrorSuggestion0004100A	Rtx 许可证故障
ErrorSuggestion0004100B	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004100C	[原因]1. 机器人操纵杆上的紧急停止按钮已被按下。
	2. 用于紧急停止的扩展端口已被触发。
	3. 外部安全设备输入不一致。
	[注意]1.确保机器人操纵杆与控制柜之间的电线的连接牢固且未被触发。
	2. 确保用于紧急停止的扩展端口上的电线的连接牢固且未被触发。
	3. 检查外部安全设备端口上的电线是否已被牢固固定。
	[注意事项]上述情况被触发时,机器人将进入1类停止,这意味着机器人的速度将降至0,然
	后电源将被切断。如果 TCP 上存在任何有效载荷,在没有驱动力的情况下, TCP 在完全停止前
	往往会稍微下垂。请注意避免工具(有效载荷)与近处的物体发生碰撞。
	[解决方案]如果机器人操纵杆上的紧急停止按钮已被按下:
	1. 释放紧急停止按钮。
	a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。
	b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。
	c. 长按停止按钮数秒然后释放,使机器人返回一般操作模式。
	如果外部紧急停止按钮已被按下:
	1. 释放外部紧急停止按钮。
	a. 机器人模式指示灯将闪烁红色。
	b. 数秒后,机器人模式指示灯将闪烁淡蓝色,指示机器人已进入安全启动模式。
	c. 长按停止按钮数秒然后释放,使机器人返回一般操作模式。

	如果外部安全设备输入中出现偏差:
	a. 机奋入侯式指示灯符闪烁红色。
	D.
	C. 长按停止按钮剱杪然后样放,
	1. 确保将机器人操纵杆或外部紧急停止按钮放置在能够触及且不会被意外按下的位置。
	2. 检查机器人操纵杆电缆和连接至紧急停止端口的电线是否均已牢固连接。
	3. 确保所有连接至外部安全设备端口的电线均已牢固连接。
ErrorSuggestion00042000	请检查项目文件是否存在或是否受损。
ErrorSuggestion00042001	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00042002	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00042003	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00042004	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00042005	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00042006	请检查磁盘空间是否不足。
ErrorSuggestion00042007	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00042008	请检查项目中设置的变量类型是否正确。
ErrorSuggestion00042009	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004200A	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004200B	请检查项目中的变量设置是否正确。
ErrorSuggestion0004200C	请检查项目中的节点设置是否正确。
ErrorSuggestion0004200D	请检查视觉作业是否有效。
ErrorSuggestion0004200E	请检查组件出口处的条件是否正确
ErrorSuggestion0004200F	[原因]条件与判断不匹配。
	[ 解决方案 ]1. 检查 IF 节点 / 门道节点的情况是否正确。
	2. 该条件(IO 值或变量)是在 IF 节点 / 门道节点中设置的。
ErrorSuggestion00042010	请检查节点是否需要加密狗钥匙
ErrorSuggestion00042011	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00042012	请执行项目
ErrorSuggestion00042013	请稍候
ErrorSuggestion00042014	请检查确认变量的数据类型和数据值正确
ErrorSuggestion00042015	[原因][关联项目速度]已被禁用且速度超过 250mm/s。
	[注意]请检查与[关联项目速度]相关的节点,直线速度 /PLine 速度不应超过 250mm/s
	[ 解决方案 ]1. 将速度或变量值调整至小于 250mm/s
	2. 启用 [ 关联项目速度 ]
ErrorSuggestion00042016	请检查确认组件对象没有运动节点且可用于线程中

ErrorSuggestion00042017	请选择"是"以保存项目,或选择"否"以取消。
Enorsuggesuonooo43000	1. 谓雷历 「IVII 口心。 2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00043001	请检查 SystimeFile.ini 是否正确。
ErrorSuggestion00043002	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00043003	[原因]HMI检测到视觉作业文件受损
	注意   检查是否仍能通过 HMI 编辑视觉作业
	[ 补允况明 ] 该错误友生的可能性很小 [ 补充说明 ] 如用左左放供问题,测觉佐州立供可能妥提
	[ 们 元 顷 叻 ] 如未仔在私什问题, 恍见作业又什可能支顶 [ 韶决古安 ]1_ 苗丰机哭人揭纵杆上的停止!\)从 进得状态恢复
	3. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion00043004	[原因]视觉作业文件受损或被删除
	[注意] 检查是否仍能通过 HMI 编辑视觉作业
	[补充说明]该错误发生的可能性很小
	[补充说明]如果存在软件问题,视觉作业文件可能受损或被删除
	[ 解决方案 ]1. 单击机器人操纵杆上的停止以从错误状态恢复
	2. 导出项目文件和日志文件
	3. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion00043005	1. 请备份 HMI 日志。
E	2. 请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。
ErrorSuggestion00043006	[ 原凸 ] 坝日逛仃酌, 摄诼矢的 USB 数据线连接松动。 [ 注音 ]
	[/工意] [补充说明] 如果未非法扳知机器人则该错误发生的可能性很小
	2. 联系合格的服务工程师以进行进一步分析
	只有合格的服务工程师能够对硬件进行维修
ErrorSuggestion00043007	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00043008	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00043009	视觉作业失败,请检查视觉作业设置。
ErrorSuggestion0004300A	1. 请备份 HMI 日志。
Error Suggestion 0004200B	2.
ErrorSuggestion0004300B	[ 凉凶 ] 计昇坐标或修正机械筲安势的友生错厌。 [ 注音 ] 检查——同业现的其他错误化现
	[解决方案]1.单击机器人操纵杆上的停止以从错误状态恢复
	2. 再次运行项目
	3. 如果仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0004300C	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004300D	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004300E	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联糸制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

ErrorSuggestion0004300F	[原因]视觉作业参数设置错误。
	[解决方案]请检查流程并修正参数。
ErrorSuggestion00043010	[原因] 未正确导入视觉作业或数据遗失。
	[[解决万案]请重新导入项目或重新编辑视觉作业。
ErrorSuggestion00043011	1. 请备份 HMI 日志。
	2.请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00044000	[原因] 接通电源时 Modbus-TCP 初始化失败
	[注意]1.检查以太网网线是否松动
	2. 检查以太网连接是否未连接至通用 LAN 端口(不是用于 GigE 摄像头的那两个)
	[[补充说明] 激活通用 LAN 端口(不是用于 GigE 摄像头的那两个)后,才能在接通电源时初始
	解决方案  1. 通过以太网连接通用 LAN
	2. 在设置 /Modbus 中禁用 Modbus, 然后重新启用
	确保接通电源前通用 LAN 端口(不是用于 GigE 摄像头的那两个)已连接至以太网
ErrorSuggestion00044001	读取失败。请检查数据是否止确。(头部) 注题系统性实验,是实验,是实验,是实验,是
ErrorSuggestion00044002	请联系制造商的原购入处或第二万指定维修单位。 在 E E E NA
ErrorSuggestion00044003	[ 原因 ]Modbus 写入过程中程序出现异常
	2. 联系合格的服务上程师
	[[ 个允况明 ] 如果个仔在软件回题,该错误友生的可能性很小 [ <del>- 舰</del> 为 - 索 ]
Error Suggestion 00044004	
ErrorSuggestion00044004	
EndiSuggestion00044005	
	[ / / 思 ] L 他里中门ှ场口电缆定置松砌 2. 检查底方片 DS222 相关的设务具不松带
	2. 他旦所有一下S2S2 相天时以审定百镒幼 [认态说明] 使田 LISB BS232 結场哭时经觉个发生这错误。因为 Modbus PTI 使田了一个额处。
	1 建议不要将 USB-RS232 转换器用于 Modbus-RTU
	2 接通由源前 确保妥善地插入了需要使用的由缆或转换器
ErrorSuggestion00044200	[原因]现场总线接口卡存在软件流程错误。
	[注章]1 检查现场总线接口卡是否松动或是否未安装现场总线接口卡。
	2 如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入外或第三方指定维修单位,检查现场总线接口
	卡的驱动的安装情况。
	3. 如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接口
	卡的固件和配置文件的安装情况。
	4. 如果仍会发生该错误,请备份 HMI 日志并联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion00044201	[原因]现场总线接口卡存在驱动流程错误。
00	[注意]1.检查现场总线接口卡是否松动或是否未安装现场总线接口卡。
	「解决方案 ]1. 禁用该功能,然后重新启用。
	2. 如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接口
	上。 一下的驱动的安装情况。
	3. 如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接口
	卡的固件和配置文件的安装情况。
	4. 如果仍会发生该错误,请备份 HMI 日志并联系合格的服务工程师以进行进一步分析。

ErrorSuggestion00044202	[原因]现场总线接口卡存在通信流程错误。 [注意]1. 确认网络电缆已连接至现场总线接口卡上的正确端口。 2. 检查网线是否松动。 3. 检查现场的配线是否正确。
	4. 检查现场总线接口卡的设置(IP、设备 ID、设备名称寺)是否正确。 5. 检查连接的主设备(PLC 等)上的软件配置和文件是否正确 [ 解决方案 ]1. 纠正可能的错误后,禁用该功能,然后重新启用。
	2. 如果仍会发生该错误,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接口 卡的固件和配置文件的安装情况。
ErrorSuggestion00044203	<ul> <li>3. 如果仍会友生该错误, 请备份 HMI 日志开联系合格的服务工程师以进行进一步分析。</li> <li>1. 请备份 HMI 日志。</li> <li>2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。</li> </ul>
ErrorSuggestion00044204	[原因]由于设备或驱动未正确安装,无法激活设备。 [解决方案]请正确安装设备和驱动
ErrorSuggestion00044205	将机器人断电重启以变更现场总线接口设备上的固件。启动后,返回该页面并重新手动启用目标 现场总线设置。
ErrorSuggestion00044300	无。
ErrorSuggestion00044301	无。
ErrorSuggestion00044302	1. 请备份 HMI 日志。 2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00044303	1. 请备份 HMI 日志。 2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00044304	[原因]系统无法通过 Profinet 表达式函数读取数据。 [注意]1. 确认现场总线接口卡被设置为 Profinet。
	2. 确认已启用 Profinet 函数。 3. 确认函数名称及其参数有效。
	「解决方案11.输入正确的函数和参数、重新执行项目。
	2. 如果上述操作没有效果,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接
	口下的安装情况。 3. 如果上述操作没有效果,请备份 HMI 日志并联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion00044305	[原因]系统无法通过 Profinet 表达式函数写入数据。
	[注意]1.确认现场总线接口卡被设置为 Profinet。
	2. 确认已启用 Profinet 函数。
	3. 确认函数名称及其参数有效。
	[ 解决方案 ]1. 输入正确的函数和参数,重新执行项目。
	2. 如果上述操作没有效果,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接
	口卡的安装情况。
	3. 如果上述操作没有效果,请备份 HMI 日志并联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion00044400	无。
ErrorSuggestion00044401	无。
ErrorSuggestion00044402	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00044403	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

ErrorSuggestion00044404	[ 原因 ] 系统无法通过 EtherCAT 表达式函数读取数据。 [ 注意 ]1. 确认现场总线接口卡被设置为 EtherCAT。 2. 确认启用了 EtherCAT 函数。 3. 确认函数名称及其参数有效。
	[ 解决方案 ]1. 输入正确的函数和参数,重新执行项目。 2. 如果上述操作没有效果,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接 口卡的安装情况。
ErrorSuggestion00044405	3. 如果上述操作没有效果,请备份 HMI 日志并联系合格的服务工程师以进行进一步分析。 [原因]系统无法通过 EtherCAT 表达式函数写入数据。
	[ 注意 ]1. 确认现场总线接口卡被设置为 EtherCAT。 2. 确认启用了 EtherCAT 函数。 3. 确认函数名称及其参数有效
	3. 确认函数石标及共参数有效。 [ 解决方案 ]1. 输入正确的函数和参数,重新执行项目。 2. 如果上述操作没有效果,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接
	口卡的安装情况。 3. 如果上述操作没有效果,请备份 HMI 日志并联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion00044500	无。
ErrorSuggestion00044501	无。
ErrorSuggestion00044502	1. 请备份 HMI 日志。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00044503	
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion00044504	「原因]系统无法通过 EtherNet/IP 表达式函数读取数据。
	2. 检查以确认启用了 EtherNet/IP 函数。
	3. 确认函数名称及其参数有效。
	[ 解决方案 ]1. 输入正确的函数和参数,重新执行项目。
	2. 如果上述操作没有效果,请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位,检查现场总线接
	口卡的安装情况。
	3. 如果上述操作没有效果,请备份 HMI 日志并联系合格的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion00044505	[原因]系统无法通过 EtherNet/IP 表达式函数写入数据。
	[注意]1.检查确认现场总线接口卡被设置为 EtherNet/IP。
	2. 检查以确认启用了 EtherNet/IP 函数。
	4. 州本工业活日仅有双本, 用软尔耐坦商时尿则八处或另二万值正维修半世, 位首现场总线按 口卡的安奖情况
	1.1.1.2.2.2.1.2.2.9 3. 如果上述操作没有效果,请备份 HMI 日志并联系合格的服务工程师以进行进一步分析。

ErrorSuggestion00045000	[原因]导入/导出过程中,系统检测到U盘断开连接 [注意]1.检查是否已将插入控制柜的U盘插牢。 2.如果U盘已插牢,尝试使用其他U盘,查明导出/导入过程中是否仍会出现相同的问题。 3.检查控制柜上是否存在其他USB设备,若有,移除它们并再次尝试 [补充说明]如果确认插入控制柜的U盘已插牢,则表明该错误可能是由USB或USB端口的硬件/固件问题所致 [解决方案]1.如需使机器人从错误状态恢复:按下机器人操纵杆上的停止按钮,或按下释放按钮。 2.确保将U盘妥善地连接至控制柜
	3. म八云 따开八 / 守山 1. 避免在导入 / 导出过程中拔出 U 盘
	2. 导入 / 导出作业结束后,请稍等几秒再拔出 U 盘
ErrorSuggestion00045001	[原因]外部驱动器剩余空间不足,用户无法向其导出数据。
	[注意]检查磁盘空间是否不足。
	[补充说明]如果用户想要从机器人导出非常大的数据,外部设备的剩余空间必须充足。
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	使用其他空间充足的 U 盘导出数据。
	确认外部设备的空间充足,可以用于数据导出。
ErrorSuggestion00045002	文件被保存。请重新启动并重试
ErrorSuggestion00045003	[原因]U盘中的压缩文件已损坏,系统无法将其导入
	[[注意]1.尝试解压缩U盘中的压缩文件,检查其是否已损坏。如果文件已损坏,会出现相关消息。
	2.检查该文件是否只是无法被导入这台机器人。
	3. 检查 U 盘中的其他文件是否也存在同样的问题。
	[[补允况明]  4 日山之供兵法持地接出,为《四体山现了"日山老社"的信息》可能日本之供担任
	1. 导出文件后过快地扬出 U 盘(即使出现了"导出成功"的信息)可能导致文件损坏
	 1. 导出文件后, 稍候数秒再将 U 盘从控制柜上拔出
ErrorSuggestion00045004	[原因]机器人检测到文件无法被访问或执行。
	2. 按下机器人操纵杆上的停止按钮。
	3. 导出日志并联系您的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion00045005	[原因]机器人检测到文件无法被访问或执行。
	[注意]
	[注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。
	[ 解决方案 ]1. 单击 OK 并关闭弹出窗口。
	2. 导出日志并联系您的服务工程师以进行进一步分析。
ErrorSuggestion00045006	[原因]TM 客户端未能连接至机器人(服务器)
	[注意]检查机器人和客户端之间的网络连接/电缆是否稳定。
	[补充说明]项目在机器人和客户端之间运行时,套接字意外断开连接会导致预期外的程序错误。
	[解决方案]按下机器人操纵杆上的停止按钮
	确保网络连接 / 电缆在连接流程中保持稳定。

ErrorSuggestion00045007	[原因]机器人和 TM 客户端之间的连接已失败。 [注意]检查机器人和客户端之间的网络连接 / 电缆是否稳定。 [补充说明]项目在机器人和客户端之间运行时, 套接字意外断开连接会导致预期外的程序错误。 [解决方案]按下机器人操纵杆上的停止按钮
ErrorSuggestion00045008	<ul> <li>(确保网络连接/电缆在连接流程甲保持稳定。</li> <li>[原因]机器人和TM客户端之间的通信已失败。</li> <li>[注意]检查机器人和客户端之间的网络连接/电缆是否稳定。</li> <li>[补充说明]项目在机器人和客户端之间运行时,套接字意外断开连接会导致预期外的程序错误。</li> <li>[解决方案]按下机器人操纵杆上的停止按钮</li> <li>确保网络连接/电缆在连接流程中保持稳定。</li> </ul>
ErrorSuggestion00045009	
ErrorSuggestion0004500A	[原因]HMI客户端和HMI服务器已断开连接。 [注意]检查该错误代码之后是否还有其它错误日志或消息。
ErrorSuggestion0004500B	[解决方案]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮。 2. 导出日志并联系您的服务工程师以进行进一步分析。 [原因] 机器人检测到网络路径设置错误或无法被访问
Enolouggestionooo+oooD	[注意]1.检查导出/导入中的网络路径是否正确。 2.检查网络电缆是否松动。 [补充说明]网络意外断开连接会导致数据传输失败。
	[ 解决方案 ]1. 单击 OK 按钮并关闭弹出窗口。 2. 按下机器人操纵杆上的停止按钮。 在开始传输数据前和数据传输过程中,确保网络设置 / 网络电缆正确且稳定。
ErrorSuggestion0004500C	[ 原因 ] 系统驱动器空间不足。 [ 注意 ] 检查系统驱动器的空间是否充足(对于 PC 上的 TMFlow.exe) [ 补充说明 ] 该错误通常会在导入 / 导出文件的过程中系统空间不足时出现在 HMI 中
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: (导入/导出) 1.单击弹出窗口中的 OK 按钮。 2.通过按下操纵杆上的停止按钮使正在运行的项目停止 3.清除一些数据,保留足够的剩余空间以供使用。 确保系统存储空间充足
ErrorSuggestion0004500D	请检查 UNC 路径、用户名和密码是否正确
ErrorSuggestion00045010	请检查网络环境和 IP 地址
ErrorSuggestion00045011	请检查是否启用了网络适配器
ErrorSuggestion00045020	[原因] 使盘剩余空间不足。
EmerOuter - 400045004	[[
ErrorSuggestion00045021	[[原凶]] 嗳盈剩萧至间不疋。 [ 解决方案 ] 请联系合格的服务工程师,通过日志文件进行进一步分析

ErrorSuggestion00045100	
	[[ 注息 ] ]. 大团杀统,然后里新按迪电源,登明走省彻安友生错误 [ . 社 去说明 . 44 用玉矿法用地土燃,和关闭社信客口,丢出丢矿白法式关闭系统,即燃中海筋
	[[ 个允况明 ] 如果更新流程做甲断,如天团执行囱口、于动里新后动或天团系统、切断电源寺, 则可维尼政控制振动机器   如同供再变工法完成并在职
	则可能寻我控制他和机备人的固针更利尤法元成并失败。
E 0 1: 00045404	
ErrorSuggestion00045101	请联系制 <b>运商的</b> 原购入处或弗二万指定维修单位。
ErrorSuggestion00048000	
	补允况明   该错误通常以 HMI 甲的弹出消息的形式出现
	[[补允况明] 该错误通常是用尸在流程中为致组赋("=") 了 数据类型 个 些 配 的 值 所 致 。
	即整型数组 /var_arrayA = 布尔值数组 /var_arrayB
	即整型剱组 /var_arrayA = 布尔值变量 /var_b
	即布尔值数组 /var_arrayB = 整型数组 /var_arrayA
	即布尔值数组 /var_arrayB = 整型变量 /var_i
	[  解决万条 ] 如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 毕击理出窗口中的 OK 按钮。
	  确保根据数据类型正确地为所有数组赋值,如
	(1) 整型数组 /var_arrayA = 整型数组 /var_arrayB
	==> (arrayA == arrayB)
	(2) 整型数组 /var_arrayA = 整型数组 /var_arrayB[0]
	==> (arrayA == arrayB[0])
ErrorSuggestion00048001	[原因]赋的值的数值格式无效
	[注意]检查赋给变量的值的格式类型是否有效。
	[补充说明]对于数值类型,
	错误示例:
	ErrorSuggestion12CG // 十六进制值只包含值 0-9、A-F。"G"无效。
	0b1212 // 二进制值只包含值 0 和 1。"2"无效。
	正确示例:
	ErrorSuggestion12CF // 有效的十六进制值。
	0b1110 // 有效的二进制值。
	[补充说明]
	该错误通常出现于以下情况下
	1. 项目文件是通过第三方流程编辑器生成的
	2. 监听节点中存在输入格式错误
	3. 编辑流程时,该错误通常会和一个显示"无效值"警告消息的弹出窗口一同出现
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或
	2. 按下释放按钮
	3. 输入有效的数值格式
	如果该错误以显示"无效值"警告消息的弹出窗口的形式出现,单击 OK 以将其关闭
	确保使用的变量的数值格式有效。

ErrorSuggestion00048002	[原因]项目中的条件表达式中存在重复的情况。
	2. 血竹 [2.
	1. 项目又什定通过第二刀派柱编辑辞主成时 2. 收听共占的检入权式不正确
	2. 血灯 卫急的制入馆以下止调
	[ 肼伏刀亲 ] I. 半面机留入探纵性上的停止以外相失认恋恢复 2. 投险条件主法式由的重有信仰
ErrorSuggestion00048003	[
	[ 注息 ] 恒笪走省有问名的受重。 [ 社 在说 吧 ]
	该错误进常击现于以下情况下 4. 语日本他目录计第二本法 <del>印</del> 伯相照生产的
	2. 监听节点的输入格式个止娴。。
	3. 编辑流程时,该错误通常会和一个显示"受重名称重复"警告泪息的弹出囱口一间出现 。
	[[
	2. 如果该错误以显示"变重名称重复"警告消息的弹出窗口的形式出现,单击 OK 以将具天闭。
/	确保项目中不存在名称重复的变量。 
ErrorSuggestion00048004	[[原因]当前项目中存在无效的表达式
	[[ 注意 ]1. 检查该错误的描述,找到友生错误的节点和与乙相天的表达式
	[ 补充说明 ] 该错误将显示在 HMI 的理出窗口或通知日志中
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 单击弹出窗口中的 OK 按钮。
	1. 在进行编程前,确保充分理解了表达式函数
	2. 确保所有表达式正确无误
	3. 确保项目运行时表达式中使用的变量不会被设置为无效值
ErrorSuggestion00048005	请检查变量管理器,该变量未定义。
ErrorSuggestion00048006	[原因]表达式编辑器中存在未定义的函数
	[注意]1. 遵循日志中的说明,查明变量名称和函数语法是否正确
	2. 检查表达式编辑器中使用的变量中是否有变量已被从变量管理器中删除
	[补充说明]该错误通常以 HMI 中的弹出消息的形式出现
	[解决方案]确认表达式编辑器中使用的变量存在,且遵循正确的函数语法
	1. 确保根据当前的 HMI 版本,在表达式编辑器中使用正确的变量名称和语法
	2. 避免删除仍在使用的变量
ErrorSuggestion00048007	[原因]表达式无效
	[注意]在设置节点中,
	以下形式的表达式无效:
	整型变量 \var_i= GetNow()+=10
	(含有以下运算符的函数:

	"+=" 、 "-=" 、 "*=" 、 "/=" )
	1. 项目文件是通过第三方流程编辑器生成的
	2. 编辑流程时,该错误通常会和一个显示"函数运算不被允许"警告消息的弹出窗口一同出现
	[ 解决方案 ]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或
	2. 如果该错误以显示"函数运算不被允许"警告消息的弹出窗口的形式出现,单击 OK 以将其关
	闭
	3. 删除触发该错误的无效运算符("+="、"-="、"*="、"/=")
	确保所有表达式正确无误
ErrorSuggestion00048008	[原因]在进行数组运算时,表达式被分配了无效的运算符。
	[注意]检查是否缺失任何数组索引。
	或选择了不正确的运算符
	[ 注意事项 ] 该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。
	[补充说明]
	该错误代码经常在于未分配索引的情况下进行的两个数组的运算间被触发:
	在项目节点(设置)的赋值表达式中。
	错误的运算符:("+="、"-="、"*="、"/=")
	(即 var_array_A += var_array_B)
	正确的运算符: ("=")
	(即 var_array_A = var_array_B)
	在项目节点(IF)的比较表达式中。
	错误的运算符:(">"、">="、"<"、"<=")
	(即 var_array_A >= var_array_B)
	正确的运算符: ("=="或"!=")
	(即 var_array_A == var_array_B)
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后分配适当的运算符。
	确保所有赋值表达式和比较表达式中的运算符均有效。
ErrorSuggestion00048009	[原因]数组变量中使用的索引不是整数
	[注意]检查项目中用作数组索引的变量中是否有变量被赋了空值或非整数值
	[补充说明] 用作数组索引的变量的值无效,可能是在项目运行期间通过设置节点初始化或赋值
	所致
	[补充说明] 如果用作数组索引的变量已被删除,其值将变为空值
	[ 解决方案 ]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或按下释放机器人按钮。
	2. 此时机器人 LED 指示灯将显示绿色
	在删除项目中的任何变量之前,请务必检查其是否被用作数组索引
ErrorSuggestion0004800A	[原因]表达式被分配了无效的运算数。
	[注意]检查是否在当前项目节点(设置、IF等)中将数值类型的值或变量赋给了相关表达式(运
	算符为"=="、">="、"<="等的表达式)中的运算数
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后将数值类型的值或变量赋给运算数。
	确保所有表达式中的运算数均有效。
ErrorSuggestion0004800B	[原因]表达式被分配了无效的运算数。
	[ 注意 ] 检查当前项目节点(设置、IF 等)中求补运算符("~")后的值或变量是否为整型

ErrorSuggestion0004800C	[注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。 [解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后将整型的值或变量赋给求补运算符后的运算数。 确保所有带有求补运算符的表达式中的运算数均有效。 [原因]项目流程运行时,系统检测到其中存在错误,主要是部分变量缺失所致。 [注意]1.检查与该错误代码—同出现的消息,其中应该指明了存在错误的节点 2.检查是否还出现了其他错误代码 [补充说明]请注意以下情况: 1.手动删除了通过托盘节点创建的变量。 2.手动删除了用于表达式(IF 节点、等待节点、门道节点等)中的变量。 3.当前机器人中使用的全局变量不会随项目一同导出,用户需要创建相同的全局变量或单独导 出它们 4.其他情况 [解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.按下机器人操纵杆上的停止按钮,或 2.按下 FREE 按钮。 根据错误代码的消息纠正错误 1.在变量管理器中删除变量时请务必小心。 2.学习并充分理解节点功能,确保设置正确无误 [原因]表达式中变量的数据类型分配错误。 [注意]检查运算符 "++"或 ""是否被适当地用于整型数据 [补充说明] 该错误通常出现于设置节点中。 运算符 "++"、 ""只能用于整型变量。 (即变量 A: A++、A、++A、A) [解决方案]1.单击 OK 并关闭弹出窗口
ErrorSuggestion0004800E	2: 特权达代中交重的威强失至修正为金至 确保运算符"++"或""被适当地用于整型数据 [原因]表达式中符号"!"后的项目无效。该项目必须是布尔值型对象(或变量) [注意]检查符号"!"后的项目是否是在欠值型对象
	[注意] 检查符号 · 后的项目定日定印尔值空闲家 [注意事项] 该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。 [解决方案] 如需使机器人从错误状态恢复: 1. 单击弹出窗口中的 OK 按钮。 2. 修正表达式 创建表达式时,请检查并确认类型正确无误。
ErrorSuggestion0004800F	[原因]表达式被分配了无效的运算数。 [注意]检查当前项目节点(设置节点)中的赋值运算符("=")左右两侧的运算数的类型是否 匹配 [注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。 [解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后将相同类型的值或变量赋给表达式中的运算数。 确保所有赋值表达式中的运算数均有效且类型匹配。

ErrorSuggestion00048010	[原因]表达式中存在无效用法 [注意]检查表达式两侧的数据类型是否匹配,特别是在 IF 节点中 [注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。 [补充说明]如果存在无效的符号用法且只在一个表达式中出现,该错误就会被触发,例如: string == ###
ErrorSuggestion00048011	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 1.单击弹出窗口中的 OK 按钮。 2.修正表达式 创建表达式时,请检查并确认类型正确无误。 [原因]赋给表达式中的运算数的数值超出范围。 [注意]检查当前项目节点(设置节点)中赋给整型运算数的数值是否大于 2147483647。 [注意事项]该错误只可能显示在弹出窗口中。
ErrorSuggestion00048012	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后将小于 2147483648 的整数赋给运算数。 确保所有赋值表达式中的运算数均为适当的值。
Litorouggesuonooo4oo12	[注意]检查当前项目节点(设置节点、IF 节点、等待节点等)中的表达式是否缺少任何括号。 [注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。 [解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后补上右括号。 确保证有表达式均有方括号
ErrorSuggestion00048013	[原因]使用索引访问数组数据时,表达式中缺少右中括号。 [注意]检查当前项目节点(设置节点、IF 节点、等待节点等)中的表达式是否缺少右中括号。 [注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。 [解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后补上右中括号。 确保所有表达式均有右中括号。
ErrorSuggestion00048014	[原因]表达式中缺少右大括号。 [注意]检查当前项目节点(设置节点、IF 节点、等待节点等)中的表达式是否缺少任何大括号。 [注意事项]该错误只会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。 [解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后补上右大括号。 确保所有表达式均有右大括号。
ErrorSuggestion00048015	[原因]项目刚停止时触发了执行按钮 [注意]1.检查是否在项目刚停止时触发了执行按钮 2.检查是否有外部设备通过 I/O 或 Modbus 触发了执行按钮 [补充说明]出现该错误的可能性很小 [补充说明]执行按钮可被机器人操纵杆、可配置 IO 和 Modbus 中的任意一项触发 [解决方案]1.单击机器人操纵杆上的停止以从错误状态恢复 2. 再次运行项目 3. 如果仍会发生该错误,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析 请勿在项目刚停止时触发执行按钮,需要数秒的缓冲时间

ErrorSuggestion00048016	[原因]项目运行期间,HMI 检测到除法计算错误
	[注意]1.检查是否通过初始设置或在流程中将0赋给了任何在项目中作为除数的变量
	[补充说明] 该错误经常发生于项目流程中的设置节点和显示节点的除法表达式及 IF 节点和门道 节点的布尔值表达式中
	1 设计一个程序机制。检查每个作为除数的变量。如果变量被赋值为 0。则阻止运行
ErrorSuggestion00048017	
Energysetteneeereen	[注意]1. 检查项目运行期间任何作为取模表达式的除数的变量是否可能变为0
	[补充说明]
	通常情况下,如果表达式直接写成类似 "var_result = var_num1%0" 的形式,HMI 会阻止它(警
	告信息)。但是,如果表达式写成 "var_result = var_num1%var_num2" 的形式,则 var_num
	在项目运行过程中变为0时,该错误将被触发。
	[ 解决方案 ]1. 如需使机器人从错误状态恢复:
	按下机器人操纵杆上的停止按钮,或按下释放按钮。
	2. 修正出现问题的表达式
	确保用作除数的变量永远不会因初始化或通过设置节点赋值而变为 0
ErrorSuggestion00048018	[ 原因 ] 项目运行期间,HMI 检测到用于数组变量的无效索引
	[注意]检查是否有任何作为数组索引的变量的值超出范围或为负数
	[补充说明]项目运行期间,用作数组索引的变量的值可能因初始化或通过设置节点赋值而变为
	无效
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮, 或
	2. 按下 FREE 按钮。
	1. 确保所有索引变量的初始值正确无误
	2. 确保所有索引变量的值不会被任何设置节点错误地变更
ErrorSuggestion00048019	1. 请备份 HMI 日志和项目。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004801A	1. 请备份 HMI 日志和项目。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0004801B	[原因]赋值表达式中的运算数被赋了类型不同的数值。
	[注意]检查当前项目节点(设置节点)中的赋值运算符("=")左右两侧的运算数的类型是否
	匹配
	[注意事项] 编辑项目时,将显示包含错误消息"可能缺少数值警告"的弹出窗口。
	如果将其忽略,项目运行时该错误代码将与警告消息一同显示在 HMI 日志中。
	[补充说明]
	使用不同类型的数值时,与数值相关的表达式应包含以下指令:
	正确:
	1. 双精度型 = 整型
	2. 浮点型 = 整型
	3. 双精度型 = 浮点型
	错误:
	1. 整型 = 双精度型

	2. 空空 - 序点空 2. 空占刑 - 现集度刑
	3. 仔忌至 - 双相反至
	2. 按下FREE 按钮。
E 0 11 00040040	開保所有赋值表达式中的数值运昇数均有效且类型匹配。 F 医四天药体下法医疗中在测点体成器
ErrorSuggestion0004801C	
	[[补充说明] 该错误只会发生在使用带有 RS232 接口的力扭矩的与力控相关的节点(智能插入节
	[补充说明] 如果电缆松动,通过 USB- 串行转换器生成的通信端口将被删除
	[注意事项]如果转换器被插入其他 USB 端口,串行端口编号可能变更
	[ 解决方案 ]1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮以从错误状态恢复
	2. 将转换器重新连回同一 USB 端口
	1. 不建议使用 USB- 串行转换器
	2. 如果必须使用,请确保始终插牢转换器
ErrorSuggestion0004801D	[原因]系统未能打开 Modbus 主站
	[ 注意 ]1. 检查机器人是否已连接至网络,包括电线连接情况和网络质量
	2. 检查设置 \ 网络设置是否正确(如果使用 Modbus TCP)
	3. 检查 Modbus TCP 设备的设置是否正确,包括 IP 地址、端口、地址、信号类型等
	4. 检查 Modbus RTU 设备的设置是否正确,包括通信端口、波特率、数据位、停止位、奇偶校验、
	地址、信号类型等
	[补充说明]对于 Modbus TCP,该错误通常是机器人未连接到网络或网络设置(特别是 IP 地址
	和端口)错误所致
	[补充说明]对于 Modbus RTU,该错误通常是选择的通信端口已被其他功能使用(串行端口的
	通常用途)所致
	[ 解决方案 ]1. 确认并恢复网络,然后在设置 \Modbus 中重新启用 Modbus
	2. 确认并修正 Modbus 设备的设置,然后在设置 \Modbus 中重新启用 Modbus
	1. 定期检查网络和相关硬件的质量。
	2. 推荐在使用 Modbus 前了解相关知识
ErrorSuggestion0004801E	请检查串行端口的通信端口设置是否正确。
ErrorSuggestion0004801F	  原因   预期外的软件问题
	「补充说明」当且仅当软件出现意外问题时,该错误才会发生
	「解决方案 ]1. 导出项目文件和日志文件
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion00048020	「原因」系统未能通过 Modbus 读取数据
55	[注意]1. 检查机器人是否已连接至网络,包括电线连接情况和网络质量
	2. 检查设置 \ 网络设置是否正确(如果使用 Modbus TCP)
	3. 检查 Modbus TCP 设备的设置是否正确,包括 IP 地址、端口、地址、信号类型等
	4 检查 Modbus RTU设备的设置是否正确。包括诵信端口、波特率、数据位、停止位、奇偶校验、
	地址、信号类型等
	「
	L 附仄刀采 J L 1 1 M 以 升 恢 反 网 给, 然 山 仕 ບ 直 1 M O UDUS 中 里 利 后 用 M O UDUS
	2. 1m以升修止 IVIOUDUS 仅留时仅且,

	1. 定期检查网络和相关硬件的质量。
	2. 推荐在使用 Modbus 前了解相关知识
ErrorSuggestion00048021	[原因]系统未能通过 Modbus 写入数据
	[注意]1. 检查机器人是否已连接至网络,包括电线连接情况和网络质量
	2. 检查设置 \ 网络设置是否正确(如果使用 Modbus TCP)
	3. 检查 Modbus TCP 设备的设置是否正确,包括 IP 地址、端口、地址、信号类型等
	4. 检查 Modbus RTU 设备的设置是否正确,包括通信端口、波特率、数据位、停止位、奇偶校验、
	地址、信号类型等
	[解决方案]1. 确认并恢复网络,然后在设置 \Modbus 中重新启用 Modbus
	2. 确认并修正 Modbus 设备的设置,然后在设置 \Modbus 中重新启用 Modbus
	1. 定期检查网络和相关硬件的质量。
	2. 推荐在使用 Modbus 前了解相关知识
ErrorSuggestion00048022	请检查磁盘分区的属性信息
ErrorSuggestion00048023	请检查磁盘分区的属性信息
ErrorSuggestion00048024	请检查磁盘分区的属性信息
ErrorSuggestion00048025	请检查磁盘分区的属性信息
ErrorSuggestion00048026	请检查磁盘分区的属性信息
ErrorSuggestion00048027	请确认文件存在
ErrorSuggestion00048028	请检查文件尺寸
ErrorSuggestion00048029	请确认文件属性不为只读
ErrorSuggestion0004802A	[原因]函数语法对于线程无效
	[解决方案]请删除线程调用的无效函数语法
ErrorSuggestion0004802B	请检查数组函数数据类型
ErrorSuggestion0004802C	请检查数组大小
ErrorSuggestion0004802D	请检查数组函数开始索引
ErrorSuggestion0004802E	请确认启用了 Ethernet 从站(TCP/IP 服务器)
ErrorSuggestion0004802F	请确认 Ethernet 从站(TCP/IP 服务器)项目名称有效
ErrorSuggestion00048030	请确认 Ethernet 从站(TCP/IP 服务器)项目的值有效
ErrorSuggestion00048031	[原因]网络设备或 IP 地址端口无效。
	「解决方案 ]1. 请检查 Internet 设备的功能和连接。
	2. 请检查 IP 设置。
ErrorSuggestion00048032	请确认 UNC 路径有效
ErrorSuggestion00048033	请确认 UNC 路径可被访问
ErrorSuggestion00048034	[原因]函数语法对于 TM SmartEdge 无效
	[解决方案] 请删除 TM SmartEdge 调用的无效函数语法
ErrorSuggestion00048035	请确认参数化关键字存在
ErrorSuggestion00048036	请确认参数化值有效
ErrorSuggestion00048037	请确认参数化属性受支持
ErrorSuggestion00048038	请确认 HW 版本为 3.2 或更高
ErrorSuggestion00048039	请检查视觉图像文件夹
ErrorSuggestion0004803A	请确认 UNC 路径对于视觉图像有效
ErrorSuggestion00048040	请检查表达式函数的参数值
ErrorSuggestion00048041	请检查表达式运动函数的运动参数值
ErrorSuggestion00048601	[原因]项目运行期间,HMI 检测到一个以上的警告情况。

	[注意]HMI 日志中显示的"Warning Counter(n)"字符串中的 n 值代表项目运行期间存在多少警
	告情况。
	[ 补充说明 ] 一些警告信息通常会在流程编辑过程中以弹出消息的形式出现,但 HMI 可以忍受这
	些警告。
	如果将其忽略,项目运行期间 HMI 日志仍会向用户显示这些警告。
	这些警告可能包括:
	(1) 关于字符串格式的警告
	(2) 关于数值可能缺失的警告
	(3) 其他警告
	[解决方案]如需使机器人从警告状态恢复:
	(编辑流程时)
	单击弹出窗口中的 OK 按钮。
	(项目运行时)
	通过按下操纵杆上的停止按钮使正在运行的项目停止
	3. 逐个检查这些警告并将它们消除。
	检查流程中赋值变量的数据类型是否不匹配。
ErrorSuggestion00048602	[原因]系统检测到可能是字符串但不带双引号的文本字符
	[注意]1.检查表达式编辑器中使用的字符串是否缺少双引号
	2. 检查表达式编辑器中使用的变量中是否有变量已被从变量管理器中删除
	[补充说明] 该错误通常以 HMI 中的弹出消息的形式出现
	[ 解决方案 ] 确认所有字符串两侧都有双引号,且表达式编辑器中使用的所有变量均存在
	1. 定义字符串时请务必使用双引号
	2. 避免删除仍在使用的变量
ErrorSuggestion00048603	[原因]赋值表达式中的运算数被赋了类型不同的数值。
	[注意]检查当前项目节点(设置节点)中的赋值运算符("=")左右两侧的运算数的类型是否
	匹配
	[ 注意事项 ] 该错误会显示在弹出窗口中,不会显示在 HMI 日志中。
	[补充说明]
	使用不同类型的数值时,与数值相关的表达式应包含以下指令:
	正确:
	1. 双精度型 = 整型
	2. 浮点型 = 整型
	3. 双精度型 = 浮点型
	错误:
	1. 整型 = 双精度型
	2. 整型 = 浮点型
	3. 浮点型 = 双精度型
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	单击弹出窗口中的 OK 按钮,然后将相同类型的数值或变量赋给表达式中的运算数。
	确保所有赋值表达式中的数值运算数均有效且类型匹配。
ErrorSuggestion00048604	[原因]一个字符串类型变量带有单引号('')
	[注意]检查出现问题的表达式中是否使用了单引号
	[补充说明] 该错误通常以 HMI 中的弹出消息的形式出现
	补充说明 ] 该错误通常是设置节点中的变量带有单引号所致(即字符串 s1 = 'var s2')
	如果忽略该警告消息窗口并运行项目。该错误代码将与警告消息"字符串格式警告"一同显示在
	HMI 日志中

	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复: 编辑流程时 1.单击弹出窗口中的 OK 2.删除单引号,或将其忽略 项目运行时 1.单击操纵杆上的停止按钮 2.在设置节点中删除单引号,或将其忽略 在流程中进行编辑时,以及项目运行前,请检查为何使用带有单引号的变量。
ErrorSuggestion00048605	[原因]日志节点中的网络地址不可用
	[ 注意 ]1. 检查日志节点的网络设置,确认地址可被访问
	2. 检查网络目标是否需要高级权限
	3. 检查网络是否存在其他问题,如 Ethernet 网线松动
	[补充说明]
	该错误通常出现于以下情况下
	1. 项目流程中的日志节点
	2. 本地网络路径格式
	(即 \\192.168.1.1\sharedfolder)
	系统未能连接至网络路径时,该错误会被触发
	[解决方案]如需使机器人从错误状态恢复:
	1. 按下机器人操纵杆上的停止按钮,或
	3. 确保网络路径可被访问
E	· 佛保网络可被访问 * 表现各址和 - 她后来为光光地在东口
ErrorSuggestion00048A00	
ErrorSuggestion0004F000	一般信息
ErrorSuggestion00050000	
ErrorSuggestion0005FF20	[[ 凉囚 ] 制动样放过柱中电磁阀的电流超击规格 [ 注 亲 ]
	[[
	[
Error Suggestion 0005 EE 21	2. 如未初云友主该相厌,明联系宣俗的服务工程则以近有近一步方例 [
EnorSuggestion0005FF21	
	[[江息] 恒旦有双轮间的灰里、灰心、顶住守定百起山观俗 [[汰去说明] 系统今在制动努拉过把由检测移动范围,并在这值招出预期范围时报告这错误
	[ 针 光 坑 切 ] 示坑云 任 制 幼 样 放 过 柱 干 恒 测 椤 幼 光 国 , 开 任 以 固 超 山 顶 納 光 国 时 报 古 以 相 庆。 [ 敏 ユ 古 安 11 兰 闩 却 哭 ↓
ErrorSuggestion0005EEA0	
	补充说明]导致电压过低的原因有许多种。例如:
	1. 客户现场的电源不稳定
	2. 电源异常
	1

ErrorSuggestion0005FFA1	<ul> <li>3.其他原因</li> <li>[注意事项]打开控制柜以检查项目之前,必须关闭电源并拔掉电源线</li> <li>[解决方案]关闭机器人,确保电源稳定后再接通电源。如果仍会发生相同问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析</li> <li>确保机器人运行时使用的电源足够耐用。</li> <li>[原因]机器人检测到直流母线上的电压高于规格。</li> <li>[注意]检查是否有其他错误日志与该错误一同出现。</li> <li>[补充说明]导致电压过高的原因有许多种,例如:</li> <li>1.机器人在当前项目中移动过快(携带的有效载荷过重)</li> <li>2.功率消耗模块异常</li> <li>3.其他原因</li> </ul>
ErrorSuggestion0005FFA2 ErrorSuggestion0005FFA3 ErrorSuggestion0005FFA4 ErrorSuggestion0005FFA5	[注意事项]打开控制柜以检查项目之前,必须关闭电源并拔掉电源线 [解决方案]如果重新启动机器人后仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析 1.确保机器人不会发生碰撞或被放置在不稳定的平台上。 2.确保项目速度和有效载荷符合规格。 小心! G 传感器在 X 方向上过载。 小心! G 传感器在 Y 方向上过载。 小心! G 传感器在 Z 方向上过载。 [原因]机器人检测到 PCB 的温度高于规格。 [注意]1.检查机器人运行时的环境温度是否高于规格。 2.在查看 -> 状态中确认温度 [补充说明]操作过程中,机器人的温度会上升,工作空间的温度也会造成影响。
ErrorSuggestion0005FFA6	<ul> <li>[解决方案]关闭机器人让其冷却一段时间,然后再重新启动。如果仍会发生该问题,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析</li> <li>1.确保工作环境的温度符合规格。</li> <li>2.确保有效载荷和项目速度均符合规格</li> <li>[原因]机器人检测到电机的 U 相电流过冲</li> <li>[注意]1.检查错误代码的开头,查明出现问题的是哪台电机</li> <li>2.检查机器人是否携带了超出规格的有效载荷并以过高速度运行</li> <li>3.检查机器人的安全设置</li> <li>[补充说明]机器人的行驶速度和加速度过高时,电机的电流将过冲并触发该错误</li> <li>[补充说明]该错误通常会在机器人携带较大的有效载荷以接近或超出规格上限的速度运行时触发。</li> </ul>
ErrorSuggestion0005FFA7	<ul> <li>[补充说明]电机上的电子元件功能异常也可能引发该错误</li> <li>[解决方案]1.关闭机器人,然后重新启动机器人</li> <li>2.调整有效载荷、安全设置、速度并查明是否仍会出现该问题</li> <li>3.如果仍会出现该问题,请导出日志、项目和使用的 TCP 并联系您的服务工程师</li> <li>1.确保有效载荷(包括工具)符合规格</li> <li>2.调整速度或移动以防止单个关节加速过快</li> <li>[原因]机器人检测到电机的 V 相电流过冲</li> <li>[注意]1.检查错误代码的开头,查明出现问题的是哪台电机</li> <li>2.检查机器人是否携带了超出规格的有效载荷并以过高速度运行</li> <li>3.检查机器人的安全设置</li> <li>[补充说明]机器人的行驶速度和加速度过高时,电机的电流将过冲并触发该错误</li> <li>[补充说明]该错误通常会在机器人携带较大的有效载荷以接近或超出规格上限的速度运行时触发。</li> </ul>

	[补充说明] 由机上的由子元件功能异党也可能引发该错误
	2. 购金有双我何、女主议重、还反开旦切走百仞云山戏这门题 2. 加里仍会山现这问题,注导山口士,项目和使用的 TCD 并联系你的服务工程师
	3. 如木仍云山戏以问题,明守山口心、项白和使用的TOF开软乐态的旅务工程师 1. 确保右拗载莅(句任工具)签合如故
ErrorSuggestion0005FFA8	[[ 凉因 ] 机奋人位测到电机的 W 相电流过冲
	注意 ]1. 检查错误代码的开头,查明出现问题的是哪台电机
	2. 检查机器人是省携带了超出规格的有效载荷开以过高速度运行
	[补充说明] 机器人的行驶速度和加速度过高时,电机的电流将过冲并触发该错误
	[[补充说明]该错误通常会在机器人携带较大的有效载荷以接近或超出规格上限的速度运行时触发。
	[ 补充说明 ] 电机上的电子元件功能异常也可能引发该错误
	[ 解决方案 ]1. 关闭机器人,然后重新启动机器人
	2. 调整有效载荷、安全设置、速度并查明是否仍会出现该问题
	3. 如果仍会出现该问题,请导出日志、项目和使用的 TCP 并联系您的服务工程师
	1. 确保有效载荷(包括工具)符合规格
	2. 调整速度或移动以防止单个关节加速过快
ErrorSuggestion0005FFA9	小心! 电机的 U 相电流保护已触发,这可能是冲击所致。
ErrorSuggestion0005FFAA	小心! 电机的 V 相电流保护已触发,这可能是冲击所致。
ErrorSuggestion0005FFAB	[原因] 电机电流骤升,触发了电机保持保护
	[ 注意 ]1. 检查机器人是否与周围环境发生剧烈碰撞
	2. 检查该错误代码的说明,查明发生错误的是哪个关节
	[补充说明]机器人高速碰撞固定物体时,一些关节可能受到巨大的扭矩作用,从而导致电机电
	流迅速上升,引发该错误
	[注意事项]如果在机器人靠近任何物体或表面的情况下使用普通启动,则关节校准过程中可能
	会再次发生碰撞,因此用户应使用安全启动模式使机器人恢复
	[注意事项]在安全启动模式下手动驱动机器人时,不存在驱动力且所有关节的制动器均被释放,
	[注意事项]该错误发生时请勿手动驱动关节,否则关节可能受损
	「解决方案 11. 触发紧急开关(按钮)。然后关闭机器人
	2. 重新启动机器人
	3. 控制柜开始工作后. 释放紧急开关(按钮)
	4. 系统将进入安全启动模式(LED 呈淡蓝色)
	5.按下释放按钮并驱动机器人。使其到达安全区域或将其摆成安全姿势
	确保机器人在项目运行期间不会与周围环境发生碰撞
ErrorSuggestion0005EEAC	
ErrorSuggestion0005FFAD	编码哭索引未校准
ErrorSuggestion0005FEAE	
Enorouggesuoriouou FAE	
	4.1212 户/11时八1340月7正白久工」1221年。 1
	[[1]"元阮叻」们命入向还近1]未空修列以以未空安労向还修列云与友议镇庆。 
	为外,机奋人友王唑悝也会守ህ电流异吊。

	[[神八万朱][ 放而 ] 知不至新眉幼九曲八眉仍云及王侯问题,谓软不自相的派为王祖师妖姓 行讲一先分析。
	1 放慢速度(ABS/项目速度)。
	2 避免机器人在运行时发生碰撞。
ErrorSuggestion0005EEAE	
Litereuggeeneneeeerra	[注音]检查所有使用的外部 EtherCAT 设备。确认是否有设备断开连接
	外部
ErrorSuggestion0005EEB1	(1997) [ 原因 ]SPI 诵信时间超时
Liferedggeedeneeder i Di	
	「补充说明」该错误发生的可能性很小。可能是 SPLIC 功能异常所致
ErrorSuggestion0005FFB2	1. 请检查地线是否正常。
	2. 请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFB3	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFB4	1. 请尝试重新启动机器人。
00	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFB5	1. 请尝试重新启动机器人。
00	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFB6	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFB7	请检查制动单元的功能
ErrorSuggestion0005FFB8	[原因]硬件故障
	- [注意]
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0005FFB9	[原因]硬件故障
	[注意]
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0005FFBA	[原因]硬件故障
	[注意]
	[ 限制 ] 无论有无驱动力,请勿驱动关节
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
	确保机器人运行时使用的电源足够耐用。
ErrorSuggestion0005FFC0	转移到绝对位置时发生错误
ErrorSuggestion0005FFC1	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFC2	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFC3	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFC4	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFC5	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFC6	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFC7	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFC8	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

ErrorSuggestion0005FFC9	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFCA	[原因]编码器功能异常
	[注意]
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0005FFCB	请降低运动速度,检查流程和各节点中的速度和姿势
ErrorSuggestion0005FFCC	[原因]编码器功能异常
	[注意]
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0005FFCD	[原因]硬件故障
	[注意]
	[ 限制 ] 该问题发生时,无论有无驱动力,请勿驱动关节
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
	确保机器人在移动时或项目运行期间不会与周围环境发生碰撞
ErrorSuggestion0005FFCE	[原因]硬件故障
	[注意]
	[限制]无论有无驱动力,请勿驱动关节
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0005FFCF	[原因] 电机电流骤升,触发了电机保持保护
	[ 注意 ]1. 检查机器人是否与周围环境发生剧烈碰撞
	2. 检查该错误代码的说明,查明发生错误的是哪个关节
	[补充说明]机器人高速碰撞固定物体时,一些关节可能受到巨大的扭矩作用,从而导致电机电
	流迅速上升,引发该错误
	[注意事项]如果在机器人靠近任何物体或表面的情况下使用普通启动,则关节校准过程中可能
	会再次发生碰撞,因此用户应使用安全启动模式使机器人恢复
	[注意事项]在安全启动模式下手动驱动机器人时,不存在驱动力且所有关节的制动器均被释放,
	如果末端执行器上带有工具或有效载荷,建议让多人撑住末端执行器。
	[ 注意事项 ] 该错误发生时请勿手动驱动关节,否则关节可能受损
	[ 解决方案 ]1. 触发紧急开关(按钮),然后关闭机器人
	2. 重新启动机器人
	3. 控制柜开始工作后,释放紧急开关(按钮)
	4. 系统将进入安全启动模式(LED 呈淡蓝色)
	5. 按下释放按钮并驱动机器人,使其到达安全区域或将其摆成安全姿势
	6. 按住机器人操纵杆上的停止按钮,使系统切换到自动模式
	确保机器人在项目运行期间不会与周围环境发生碰撞
ErrorSuggestion0005FFD0	请检查编码器的 UVW 信号
ErrorSuggestion0005FFD1	
	[1] 补允况明 ] 强磁场可能会影响磁编码器的读数
	2. 佣保机器人个处于强磁场中,然后重新启动机器人
	3. 如果上还操作没有双果,请联糸合格的服务工桯帅以进行进一步分析

ErrorSuggestion0005FFD2	确保机器人不处于强磁场中 [原因]硬件故障 [注章]检查机器人是否位于带有强磁场的设备附近
	[补充说明]强磁场可能会影响磁编码器的读数
	2. 确保机器人不处于强磁场中, 然后重新启动机器人
	3. 如果上述操作没有效果,请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
	确保机器人不处于强磁场中
ErrorSuggestion0005FFD3	[原因]1. 机器人可能被不当拆解。请检查保修贴纸和螺纹防松剂是否均已损坏
	2. 关节齿轮磨损
	[
	[ 个元说明 ] 不位测到大节模块的原点的符放音该辑侯 [ 敏速专案 ]1 - 导业日本立件
ErrorSuggestion0005FFD4	這联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFD5	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFD6	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFD7	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFD8	[原因]1. 电机受损
	2. 关节 PCB 受损
	[注意]
	[补充说明] 电机的 UVW 电流的电阻异常时将报告该错误
	[解决方案]1. 导出日志文件
	2. 联系合格的服务工程师
ErrorSuggestion0005FFD9	
	[注息] [ 补充说明 ] 由机的 [ ]\/\// 由微表正确连接。质景问题式机哭人可能被不当拆解
	2. 联系合格的服务工程师
	确保没有非法拆解机器人
ErrorSuggestion0005FFDA	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFDB	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFDC	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFDD	1. 请重新启动机器人。
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFDE	1. 请重新启动机器人。
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFDF	1. 请重新启动机器人。
Error Suggestion 000 EEEO	2. 如米里新后切没有效米,请联系原购入处或弗二万指定维修单位。 [
EnorSuggestion0005FFE0	[[ 凉凶 ] I. 电源个稳定。 2 机哭人的移动速度载性。由这就载章,由压损耗也烙随之上升。(给入由压,损耗由压,直
	2. 机雷八时移动还反越伏,电加就越同,电压顶柱也特随之工力。(副八电压 - 顶柱电压 - 重 流母线由压)
	3. 申源连接器存在问题。功耗过高
	[注意]
	[ 解决方案 ]1. 关闭机器人
	2. 检查机器人电缆及其连接器, 然后重新启动

	3. 如果需要,降低机器人的速度
	确保电源稳定
ErrorSuggestion0005FFE1	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFE2	1. 请重新启动机器人。
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFE3	1. 请重新启动机器人。
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFE4	[原因]编码器异常
	[注意]
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0005FFE5	1. 请重新启动机器人。
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFE6	1. 请重新启动机器人。
	2. 如果重新启动没有效果,请联系原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFE7	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFE8	[原因]硬件故障
	[注意]
	[ 补充说明 ]G 传感器的输出异常时将报告该错误
	[ 解决方案 ]1. 导出日志文件
	2. 联系合格的服务工程师
ErrorSuggestion0005FFE9	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFEA	[原因]关节 PCB 上的直流至直流组件受损
	[注意]
	[补充说明] 检测到 5V 电压异常时将报告该错误
	[解决方案]
ErrorSuggestion0005FFEB	[原因]关节 PCB 上的直流至直流组件受损
	[注意]
	[补充说明] 检测到 12V 电压异常时将报告该错误
	[解决方案]
ErrorSuggestion0005FFEC	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。
ErrorSuggestion0005FFED	[原因]编码器功能异常
	[注意]
	[补充说明]该错误发生的可能性很小,主要是硬件问题所致
	[ 解决方案 ]1. 导出日志
	2. 请联系合格的服务工程师以进行进一步分析
ErrorSuggestion0005FFEE	请开启关节模块
ErrorSuggestion0005FFEF	请联系制造商的原购入处或第三方指定维修单位。

购买欧姆龙产品的客户须知
承诺事项
イナントローティンペ 承蒙对欧姆龙株式会社(以下简称"本公司")产品的一贯厚爱和支持,藉此机会再次深表谢意。
如果未特别约定,无论贵司从何处购买的产品,都将适用本承诺事项中记载的事项。 请在充分了解这些注意事项基础上订购。
1. 定义 本承诺事项中的术语定义如下。
(1) "本公司产品" : 是指"本公司"的FA系统机器、通用控制器、传感器、电子/结构部件。
(2)"产品目录等":是指与"本公司产品"有关的欧姆龙综合产品目录、FA系统设备综合产品目录、安全组件综合产品目录、电子/机构部件综合产品目录以及其他产品目录、规格书、
使用说明书、操作指南等,包括以电子数据方式提供的资料。 (2) "使用冬州梦"   县长右 "立口日寻梦" 次射山记载的 "太八司立日" 的使用冬州   怒令传   她终   诗行环接   操作使用式注   使用时的过き更顶   林止更顶以飞甘处更顶
(3) 使用张叶寺 : 定组在 广 帕白来寺 贡科平记载时 本公司广
(5)"适用性等":是指在"客户用途"中"本公司产品"的(a)适用性、(b)动作、(c)不侵害第三方知识产权、(d)法规法令的遵守以及(e)满足各种规格标准。
2. 关于记载事项的注意事项
对"产品目录等"中的记载内容,请理解如下要点。
(1) 额定值及性能值是在単坝试验甲分别在各条件下获得的值,开个构成对各额定值及性能值的综合条件下获得值的承诺。 (2) 提供的条者数据仅作为条者。并非可在该范围内一直正觉运行的保证。
(3) 应用示例仅作参考,不构成对"适用性等"的保证。
(4) 如果因技术改进等原因,"本公司"可能会停止"本公司产品"的生产或变更"本公司产品"的规格。
3. 使用时的注意事项
选用及使用本公司产品时请理解如下要点。
(1)际】剡足镇、性能指标外,使用时还必须遵守 使用余针寺 。 (2)案户应事先确认"适用性笔",进而再判断是否洗用"太公司产品"。"太公司"对"适用性笔"不做任何保证。
(3) 对于"本公司产品"在客户的整个系统中的设计用途,客户应负责事先确认是否已进行了适当配电、安装等事项。
(4) 使用"本公司产品"时,客户必须采取如下措施:(i)相对额定值及性能指标,必须在留有余量的前提下使用"本公司产品",并采用冗余设计等安全设计(ii)所采用的安全设计必须
确保即使"本公司产品"发生故障时也可将"客户用途"中的危险降到最小程度、(iii)构建随时提示使用者危险的完整安全体系、(iv)针对"本公司产品"及"客户用途"定期实施各 项维护保养。
(5) 因DDoS攻击(分布式DoS攻击)、计算机病毒以及其他技术性有害程序、非法侵入,即使导致"本公司产品"、所安装软件、或者所有的计算机器材、计算机程序、网络、数据库
受到感染,对于由此而引起的直接或间接损失、损害以及其他费用,"本公司"将个承担任何责任。 对于(1)本责保护。(ii)数据输入输出。(iii)丢生数据的恢复。(iv)防止"太公司产品"或老饭杂装软件成熟计算机病责。(v)防止对"太公司产品"的非注侵入。请案中自行负责采取充
分10/小母床近、(0)双脑袖八袖山、(10)云天双脑的灰变、(10)的正 本公司/ 山 我有方又我我们忍来好并犯两母、(10)的正然 本公司/ 山 的非应反大,语者/ 百门反负不收儿 分措施。
(6)"本公司产品"是作为应用于一般工业产品的通用产品而设计生产的。如果客户将"本公司产品"用于以下所列用途,则本公司对产品不作任何保证。但"本公司"已表明可用于特
殊用途,或已与客户有特殊约定时,另行处理。
(a) 必须具备很高安全性的用途 (例:核能控制设备、燃烧设备、航空/宇宙设备、铁路设备、升降设备、娱乐设备、医疗设备、安全装置、其他可能危及生命及人身安全的用途) (b) 必须具象很高可告性的田淦 (例,做有一白来水,由力笨供应系统。24小时连续运行系统,结管系统,以及其他处理权利,时去的田淦笔)
(D) 必须具备很同时靠住的用途(例: 梁飞、日本小、电力等供应示流、24小时连续运1)示流、结算示流、以及其他处理仪利、财产的用运等/ (c) 具有苛刻条件或严酷环境的用途(例: 安装在室外的设备、会受到化学污染的设备、会受到电磁波影响的设备、会受到振动或冲击的设备等)
(d) "产品目录等"资料中未记载的条件或环境下的用途
(7)除了不适用于上述3.(6)(a)至(d)中记载的用途外,"本产品目录等资料中记载的产品"也不适用于汽车(含二轮车,以下同)。请勿配置到汽车上使用。关于汽车配置用产品,请咨询
本公司销售人员。
4. 保修条件 "太公司产品"的保修条件加下
(1) 保修期限 自购买之日起1年。(但是,"产品目录等"资料中有明确说明时除外。)
(2) 保修内容 对于发生故障的"本公司产品",由"本公司"判断并可选择以下其中之一方式进行保修。
(a) 在本公司的维修保养服务点对发生故障的"本公司产品"进行免费修理(但是对于电子、结构部件不提供修理服务。)
(b) 对发生故障的"本公司产品"免费提供同等数量的替代品
(3) 当故障因以下任何一种情形引起时,不属于保修的范围。 (a) 将"本公司产品"用于原本设计用途以外的用途
(b) 超过"使用条件等"范围的使用
(c) 违反本注意事项"3.使用时的注意事项"的使用
(d) 非因"本公司"进行的改装、修理导致故障时
(e) 非因"本公司"出品的软件导致故障时
(ī) 本公司 生产时的科学、技术水平无法规见的原因 (g)
5. 责任限制
本承诺事项中记载的保修是关于"本公司产品"的全部保证。对于因"本公司产品"而发生的其他损害, "本公司"及"本公司产品"的经销商不负任何责任。
│ <sup>0.</sup>
"本公司产品"或技术资料。
IC320GC-zh

## 欧姆龙自动化(中国)有限公司

http://www.fa.omron.com.cn 咨询热线:400-820-4535

注:规格如有变更,恕不另行通知。请以最新产品说明书为准。

202302