

搭载AI的 机械自动化控制器

NX701-Z□00 / NY5□2-Z□00

优良的革新产品



借助现场智能化 使制造业实现学习与升级



运用AI/IoT技术，实现人与机器共同成长的未来工厂

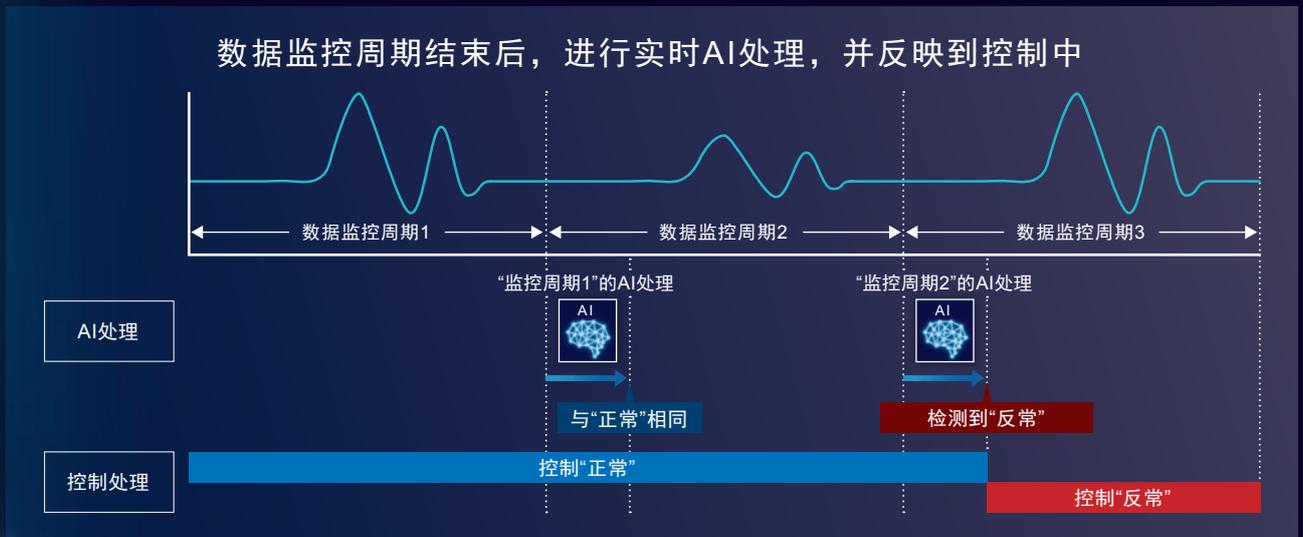
随着制造业的快速发展，产品制造也日趋复杂化，并且全球范围内劳动力日益低下，导致缺乏相应地熟练技工。欧姆龙通过在生产现场的装置层运用AI/IoT技术，将熟练技工的直觉、经验等隐性知识转化为显性知识，实现“人与机器共同成长的未来工厂”。

欧姆龙构想的未来工厂与借助AI控制器实现的方法



实现了AI与控制相融合的AI边缘控制器

搭载AI的机械自动化控制器（简称：AI控制器）通过在控制功能的基础上搭载AI功能，能够以微秒级精度实时运用装置层的信息。利用超高速、高精度检测出装置上瞬时发生的“反常”状态，并实时反映到控制中，不仅可以监控装置层的趋势，还可以防止高速生产时瞬时发生品质不良的问题。



此外，还将数据专家通过挖掘发现的重要模式转化为部件，作为AI控制器专用Sysmac Library。从发布实现“不停歇的设备”之AI预测维护程序库开始，将陆续发布“较大限度地发挥设备性能”、“只生产合格品的设备”的程序库。

利用AI预测维护实现“不停歇的设备”

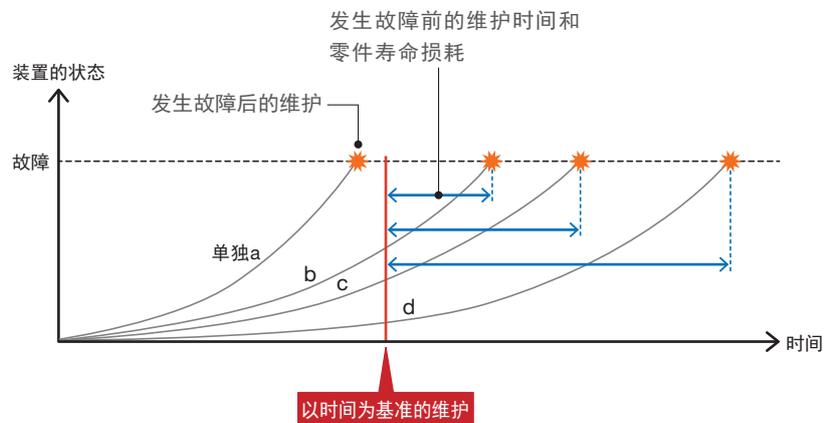
通过实现状态基准维护，开启维护创新

根据装置数据，实时监控“反常”状态，并在与装置状态对应的较佳时机实现状态基准维护。

From事后/定期维护

由熟练技工进行事后/ 定期维护

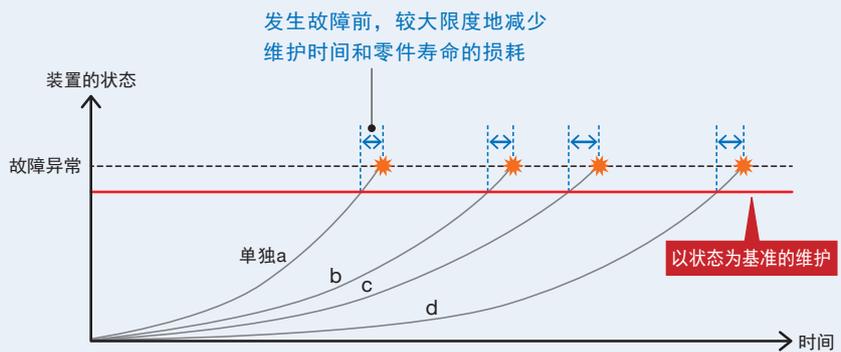
根据长年培养出来的直觉、经验，
执行事后/定期维护（时间基准维护）。



To预测维护

利用AI控制器 实现预测维护

根据装置数据，AI将对装置状态进行监控。
并在与装置状态对应的较佳时机执行预测维护（状态基准维护）。



采用预测维护的预期效果

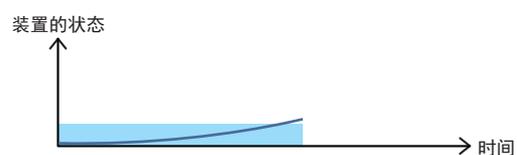
1. 较小化停机时间，减少生产损耗
2. 在较佳时机进行维护，削减维护费用
3. 优化零件更换时机，减少维护零件的库存
4. 无需分析即可确定异常位置
5. 无需专门知识/技能，即可开展标准化的维护工作

利用AI进行预测维护的操作流程

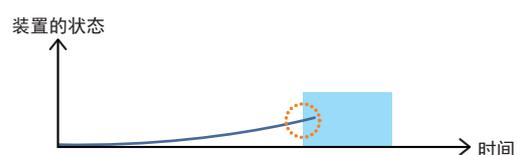
- Step 1** **生成学习模型**
根据当前的装置数据，生成含有阈值的
学习模型。
(学习“正常”的状态)



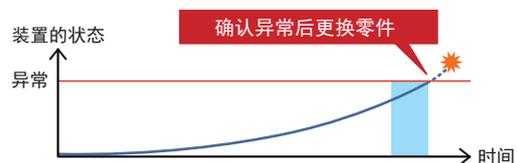
- Step 2** **执行装置监控**
根据学习模型监控装置。
装置状态超过阈值时进行通知。



- Step 3** **重新设定阈值**
确认装置状态。
若无异常，将重新设定阈值。



- Step 4** **更换零件**
反复重新设定阈值和监控时发生异常。
进行零件更换。



- Step 5** **利用新零件生成学习模型**
更换零件后，标注异常线，并据此再次
生成含有阈值的学習模型。
通过不断重复，实现更精准的状态基准
维护。

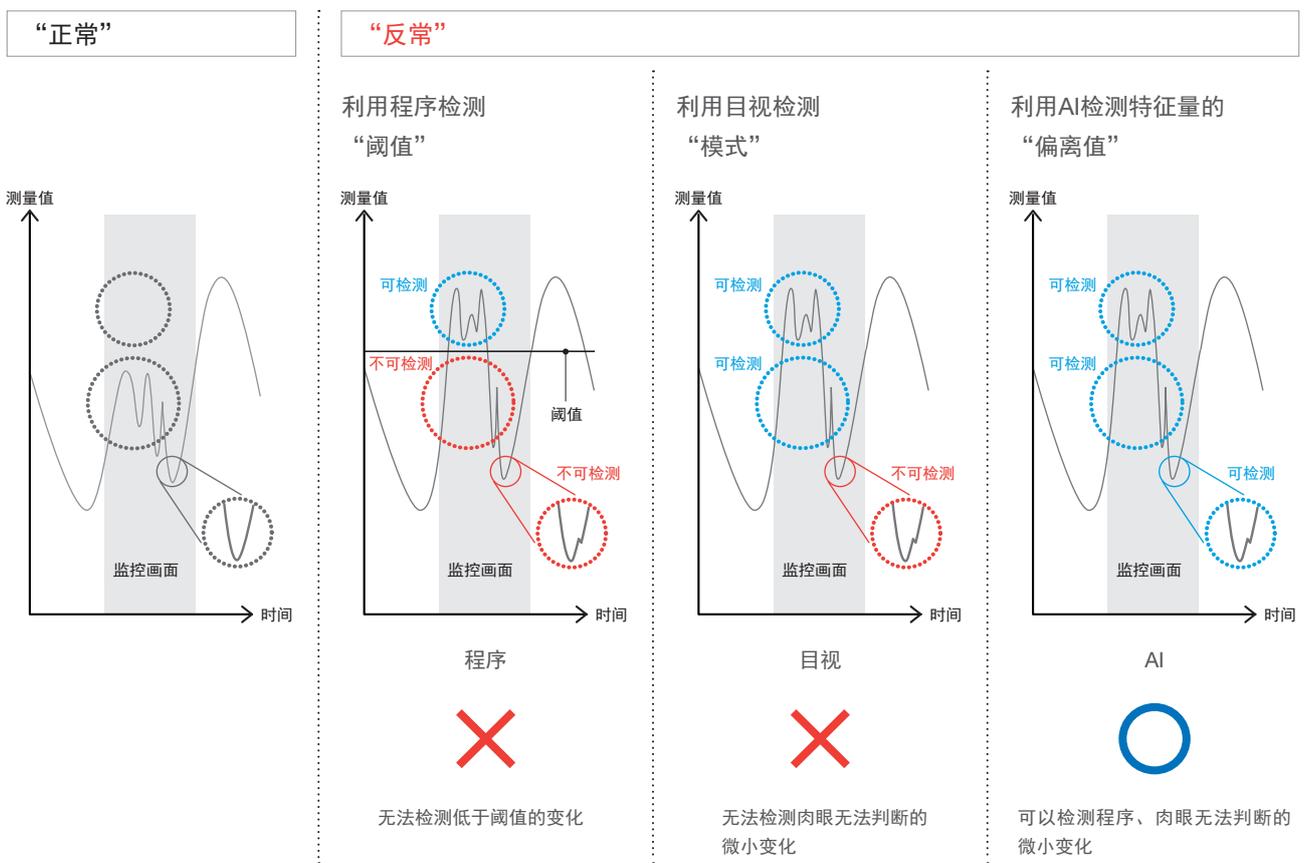


能够实现高速高精度检测“反常”的AI控制

凭借数据运用功能，实现了边缘控制，从而实现装置状态可视化。

因此，AI控制器能够以微秒级精度检测出装置的“反常”状态。

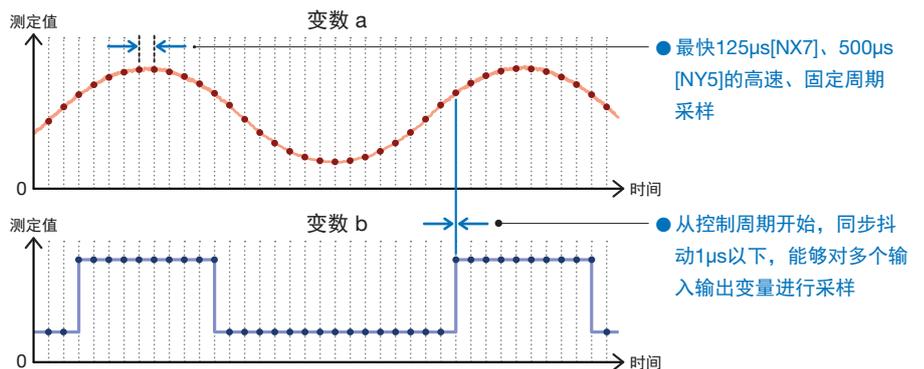
AI与以往方法的检测能力比较（电压、电流等时间序列数据示例）



高速高精度检测所需的功能

搭载高速时间序列DB功能

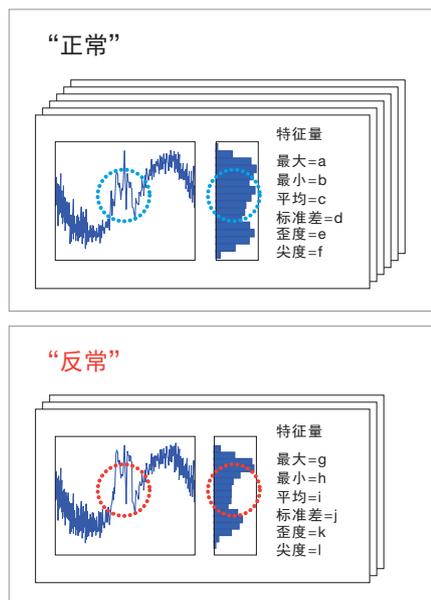
累计与控制周期完全同步的时间序列数据。利用固定周期数据正确掌握装置的动作，可以生成和判断高精度的学习模型。此外，利用上位连接功能，通过上位层↔装置层进行AI联合，为较佳Factory IoT化做出贡献。



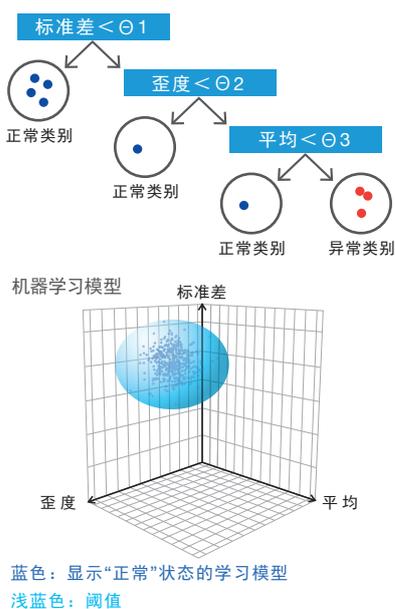
检测“反常”状态所需的数据运用流程



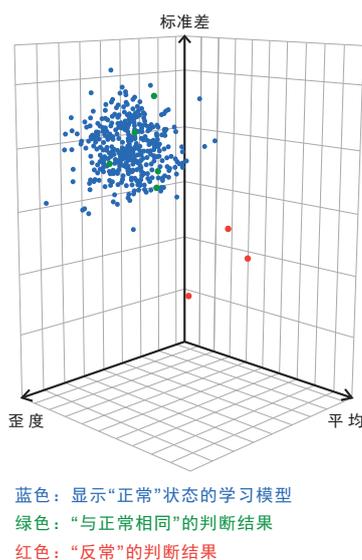
收集装置的“正常”与“反常”数据，并生成所收集数据的特征量



从收集的数据中选择能够判断“反常”的特征量。根据分析结果，生成机器学习模型

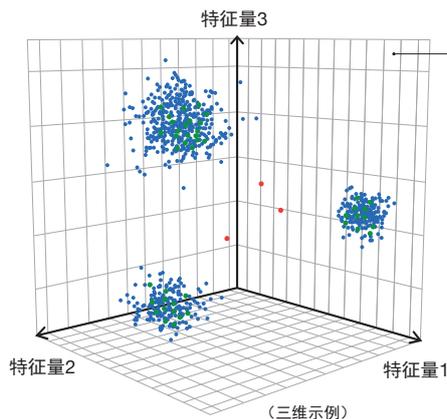


将机器学习模型传送到AI控制器。实时监控装置状态



搭载超高速AI引擎

以较适用于实时处理的机器学习引擎 Isolation Forest为基础，进行欧姆龙高精度化调谐，可以同时实现高速性与高精度检测。而且可适用于多峰数据算法，以及适用于需要执行多种动作模式的装置，如多品种生产等。

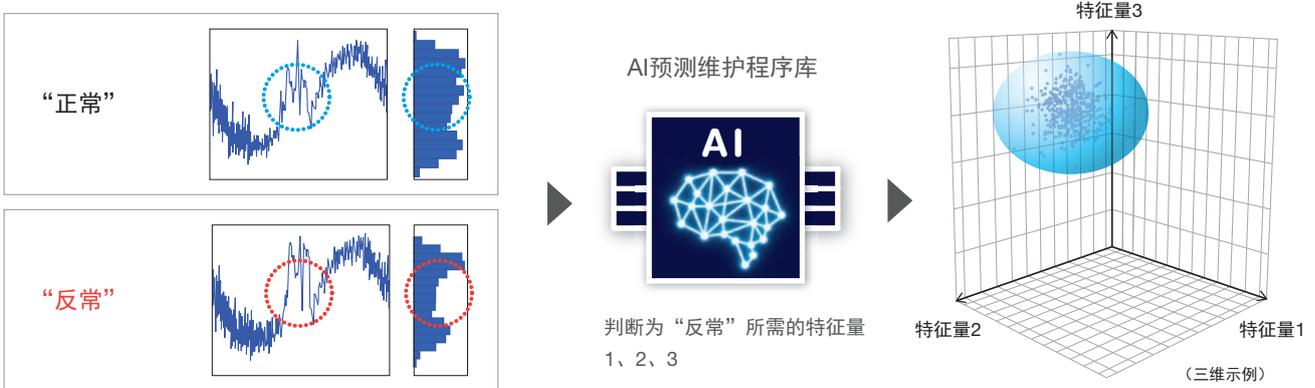


- 搭载可在数10 μ s内进行运算的超高速AI引擎
- 可凭借1个机器学习模型判断多种动作模式
- 可实现最多16维的特征量判断

实现“不停歇的设备”之AI预测维护程序库

将能够高精度检测“反常”的特征量转化为软件部件

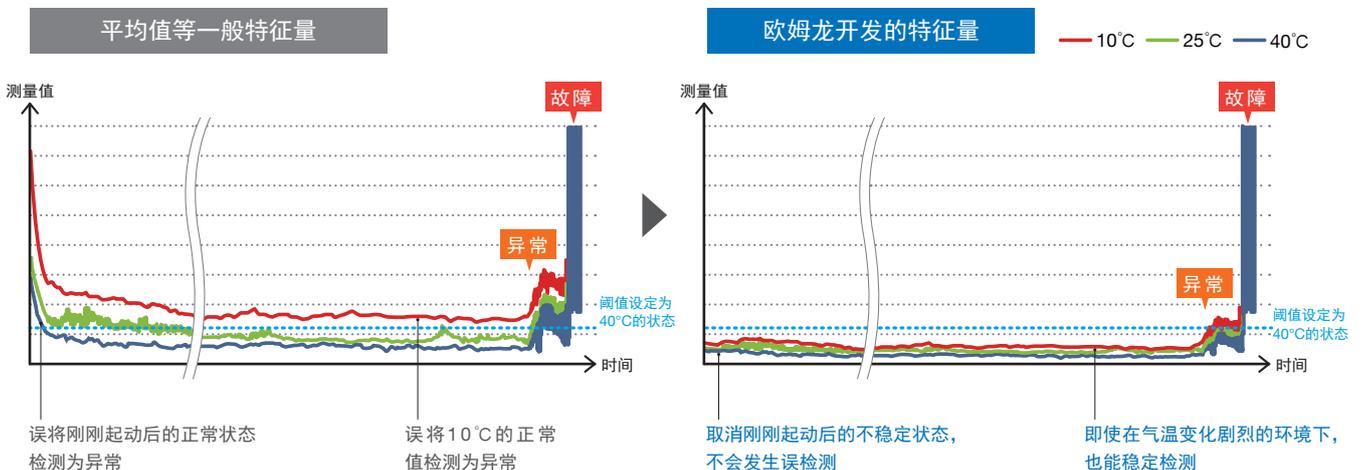
根据目标机构的运行数据，将判断为“反常”所需的较佳特征量转化为软件部件，作为AI预测维护程序库。
可轻松开启预测维护工作。



注:针对客户的装置优化学习数据、设定阈值,将由本公司进行。详情请向本公司销售窗口咨询。

将环境变化的影响控制在较低限度,实现稳定性

装置起动后经过的时间,受季节、早晚日夜等环境温度的影响,会发生变化。
为此,本公司开发出能够将该影响控制在较低限度的特征量,为客户实现稳定的预测维护工作提供支持。



※欧姆龙所定义之特定环境下的评估结果。并不保证所有环境均适用。

系统构成示例

全面支持利用AI实现的预测维护。

AI控制器专用软件

设定工具



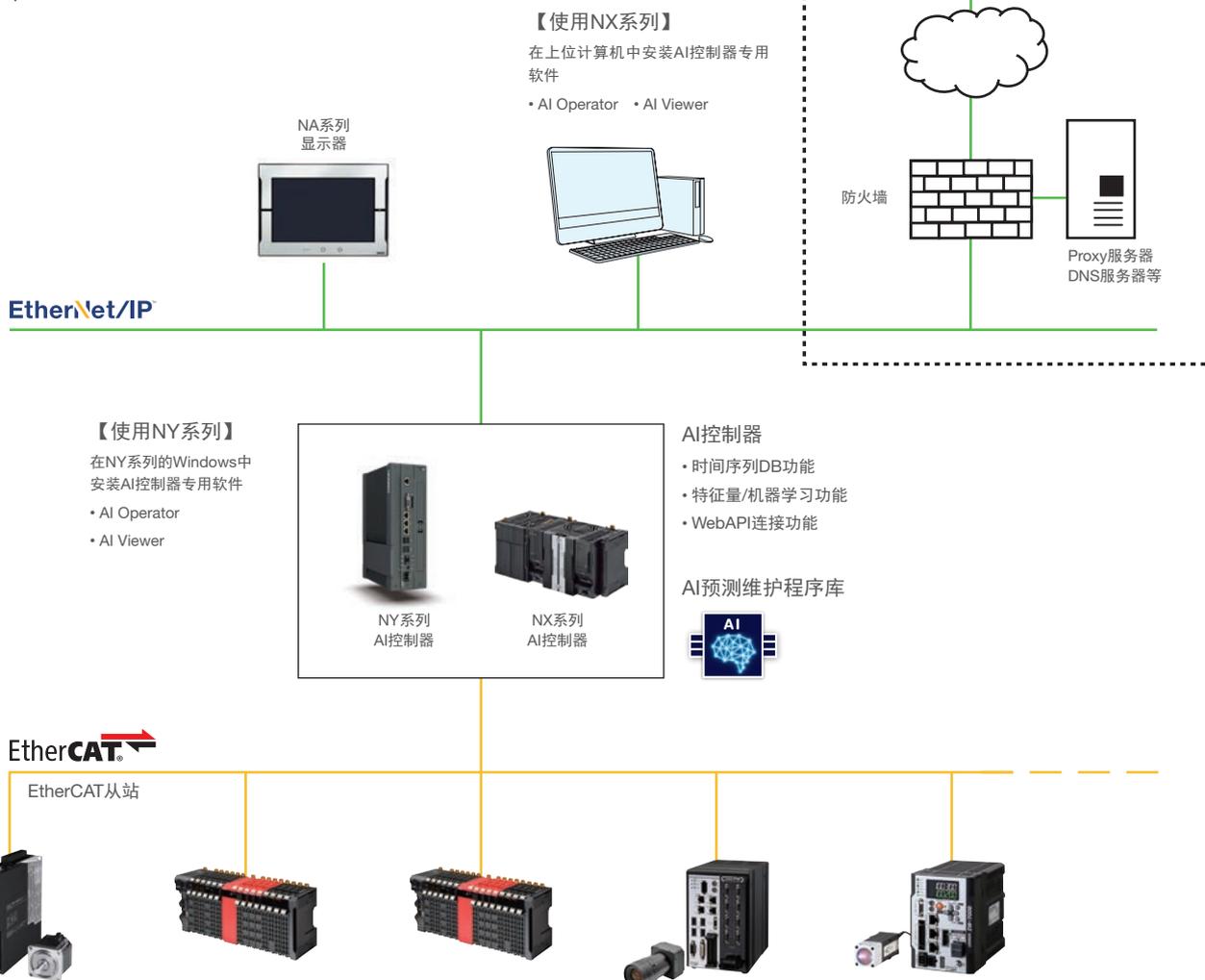
AI Operator

可视化工具



AI Viewer

需要传送运算结果到Web服务器时进行设置。



种类

NX系列 AI控制器

产品名称	规格			功耗	型号
	程序容量	变量容量	运动轴数		
NX701 搭载AI的 CPU单元	80MB	4MB: 断电保存 256MB: 断电不保存	256	40W (含存储卡、端盖)	NX701-Z700
			128		NX701-Z600

NY系列 AI控制器

产品名称	规格						型号
	OS	处理器	运动控制轴数	主存储器	存储器	接口选装件	
搭载AI的 工业BOX PC	Windows Embedded Standard 7 - 64bit	Intel® Core™ i7-4700EQ	64	16GB	128GB×2 SSD IMLC/pSLC	RS-232C	NY512-Z500-1XX214T1X
			32				NY512-Z400-1XX214T1X
			16				NY512-Z300-1XX214T1X
			64			DVI-D	NY512-Z500-1XX214T2X
			32				NY512-Z400-1XX214T2X
			16				NY512-Z300-1XX214T2X
搭载AI的 工业平板电脑	Windows Embedded Standard 7 - 64bit	Intel® Core™ i7-4700EQ	64	16GB	128GB×2 SSD IMLC/pSLC	RS-232C	NY532-Z500-112214T10
			32				NY532-Z400-112214T10
			16				NY532-Z300-112214T10
			64			DVI-D	NY532-Z500-112214T20
			32				NY532-Z400-112214T20
			16				NY532-Z300-112214T20

详情请参考“搭载AI的机械自动化控制器 NX/NY系列”的数据表。

AI控制器专用软件

初次购买时，请购买DVD和许可证。DVD和许可证也可单独购买。授权版中不含DVD媒体。

产品名称	许可证数	型号
AI控制器 标准软件*	无（仅DVD）	SYSMAC-AICSTE00D
	1个授权（无媒体）	SYSMAC-AICSTE01L
	10个授权（无媒体）	SYSMAC-AICSTE10L
	30个授权（无媒体）	SYSMAC-AICSTE30L
	50个授权（无媒体）	SYSMAC-AICSTE50L

*NY系列附带AI控制器标准软件和1个授权。

● 构成工具

软件名称	规格说明
AI Operator	设定AI控制器的AI功能、进行状态监控。在Windows上运行。 还具有将特征量/机器学习功能算出的结果从AI控制器收集到计算机的功能。
AI Viewer	将特征量/机器学习功能输出的特征量及装置事件（正常/异常等）结果可视化。 在Windows上运行。AI Operator会读取从AI控制器收集到计算机的数据，并将其可视化。

AI控制器专用Sysmac Library

可利用AI Operator下载AI控制器专用Sysmac Library。下载到PC后，使用之前，请先安装程序库。

机构名称	软件格式	规格说明
AI预测维护程序库：气缸	SYSMAC-ZPA001000W	为了检测气缸机构上发生异常的预兆，具备根据客户定义的输入变量生成机构状态变量的功能，可将该机构状态变量传递给AI控制器的特征提取功能。
AI预测维护程序库：滚珠丝杆	SYSMAC-ZPA002000W	为了检测滚珠丝杆机构上发生异常的预兆，具备根据客户定义的输入变量生成机构状态变量的功能，可将该机构状态变量传递给AI控制器的特征提取功能。
AI预测维护程序库：皮带和滑轮	SYSMAC-ZPA003000W	为了检测皮带和滑轮机构上发生异常的预兆，具备根据客户定义的输入变量生成机构状态变量的功能，可将该机构状态变量传递给AI控制器的特征提取功能。

机构名称	授权类型*	授权型号
AI预测维护程序库：气缸	5个授权	SYSMAC-ZPA001005L
	10个授权	SYSMAC-ZPA001010L
	50个授权	SYSMAC-ZPA001050L
AI预测维护程序库：滚珠丝杆	5个授权	SYSMAC-ZPA002005L
	10个授权	SYSMAC-ZPA002010L
	50个授权	SYSMAC-ZPA002050L
AI预测维护程序库：皮带和滑轮	5个授权	SYSMAC-ZPA003005L
	10个授权	SYSMAC-ZPA003010L
	50个授权	SYSMAC-ZPA003050L

*每个监控对象的机构分别需要1个授权。

承诺事项

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。
- (3) “使用条件等”:是指在“产品目录等”资料中记载的“本公司产品”的使用条件、额定值、性能、运行环境、操作使用方法、使用时的注意事项、禁止事项以及其他事项。
- (4) “客户用途”:是指客户使用“本公司产品”的方法,包括将“本公司产品”组装或运用到客户生产的部件、电子电路板、机器、设备或系统等产品中。
- (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单项试验中分别在各种条件下获得的值,并不构成对各额定值及性能值的综合条件下获得值的承诺。
- (2) 提供的参考数据仅作参考,并非可在该范围内一直正常运行的保证。
- (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) 除了额定值、性能指标外,使用时还必须遵守“使用条件等”。
- (2) 客户应事先确认“适用性等”,进而再判断是否选用“本公司产品”。“本公司”对“适用性等”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”将不承担任何责任。
对于(i)杀毒保护、(ii)数据输入输出、(iii)丢失数据的恢复、(iv)防止“本公司产品”或者所安装软件感染计算机病毒、(v)防止对“本公司产品”的非法侵入,请客户自行负责采取充分措施。
- (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。除“本公司”已表明可用于特殊用途的,或已经与客户有特殊约定的情形外,若客户将“本公司产品”直接用于以下用途的,“本公司”无法作出保证。
 - (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) 必须具备很高可靠性的用途(例:燃气、自来水、电力等供应系统、24小时连续运行系统、结算系统、以及其他处理权利、财产的用途等)
 - (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

“本公司产品”的保修条件如下。

- (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、结构部件不提供维修服务。)
 - (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
 - (f) “本公司”生产时的科学、技术水平无法预见的原因
 - (g) 除上述情形外的其它原因,如“本公司”或“本公司产品”以外的原因(包括天灾等不可抗力)

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。

6. 出口管理

客户若将“本公司产品”或技术资料出口或向境外提供时,请遵守中国及各国关于安全保障进出口管理方面的法律、法规。否则,“本公司”有权不予提供“本公司产品”或技术资料。