

状态感测确保品质稳定 为制造业打造可持续未来



有助于提升品质的 设备状态数字化

即便实现了设备状态及周围环境变化的数字化，如果获取数据的内容及方法存在问题，可能同样无法确定理想的设备 & 环境状态，难以提升产品的品质。

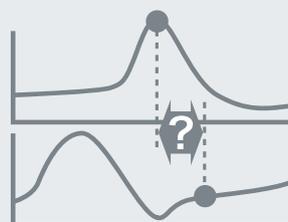
欧姆龙则能借助“官能”、“同步”、“周期”这3种状态感测，解决上述课题，实现“设备状态的数字化”，以达到提升品质的目的。

熟练者的经验窍门
无法实现数值化

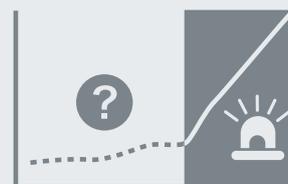


常见的数字化课题

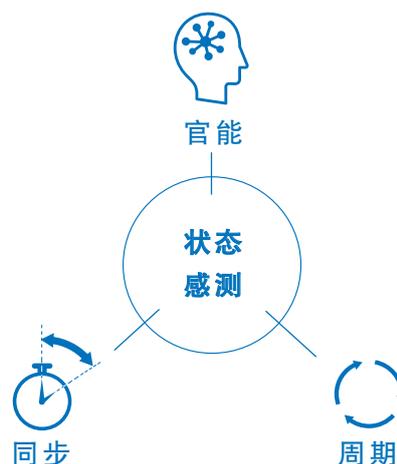
数据测量时间点存在偏差
无法分析发生品质不良的
因果关系



数据未关联生产周期，
无法查明发生设备异常时
对应的生产批次
及产品种类



欧姆龙的 3 大状态感测 能解决这些课题



多路“官能”状态感测 化个人经验为数字标准

在同一位置，对可替代人类五感信息的物理量实施同时多路传感。
借助多项参数的数字化，可实现与熟练者同等水平的高水准判断。

P.4

高度协调一致的“同步”状态感测 分析导致品质欠佳的原因

能够将不同时间点的多项设备状态参数转换成数字数据，在发生品质不良时分析其中的因果关系。

P.6

生产周期的“周期”状态感测 可查明设备发生异常时的生产批次及产品种类

关联批次、产品种类等生产周期，获取设备、周围环境的经时状态变化数据，可查明设备发生异常时生产的批次及种类。

P.8



多路“官能”状态感测

化个人经验为数字标准

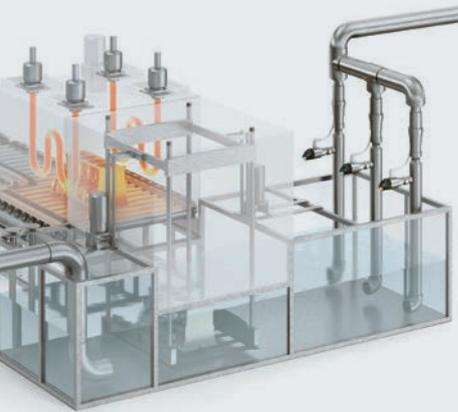
可利用过程传感器，在同一位置测量温度、流量、压力等多项参数并进行数字化，这样即便没有经验丰富的熟练者在场，也能轻松提升品质。

案例

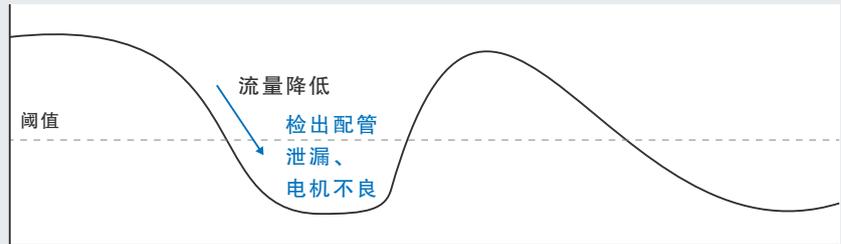
渗碳炉的钢材冷却水管理

流量和温度是冷却水管理的关键参数。

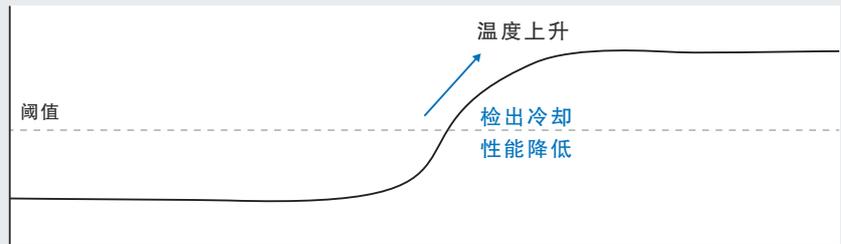
过去需要由经验丰富的熟练者利用双手来感知温度，现在只需在测量流量的同一位置即可测量温度，并进行数字化处理，有助于提升品质。



流量



温度



运行时间

案例

密封材涂布机的涂布量管理

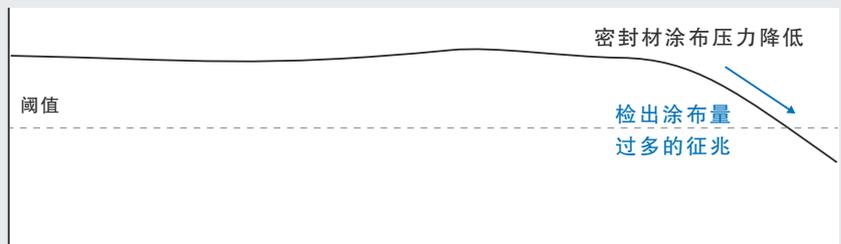
要确保涂布量稳定，涂布压力和温度都是非常重要的参数。

同时测量涂布压力和温度，

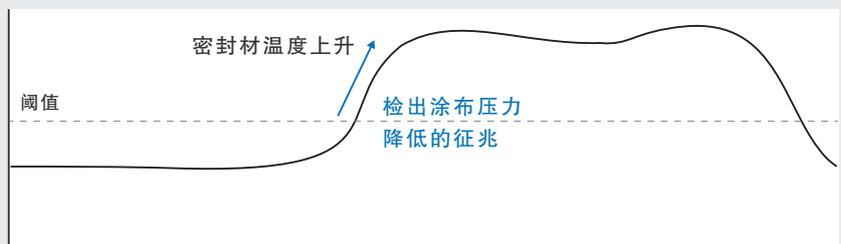
这样就能以数字方式控制原本依赖熟练者经验和技巧才能调整的温度和涂布压力范围，有助于提升品质。



压力



温度



运行时间

采用“官能”状态感测的产品案例
 添加“温度监控”功能，
 及早发现冷却异常和
 液压异常



IoT 液体
 流量传感器
 E8FC

流量
 +
 温度

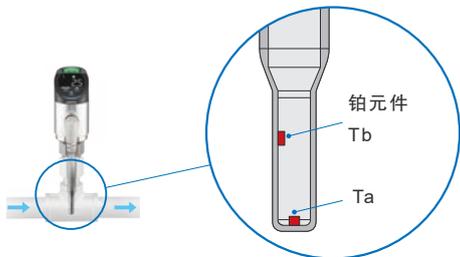
IoT 液体
 压力传感器
 E8PC

压力
 +
 温度

通过监测流量和温度，发现冷却异常

流量 采用“热式流量计计算法”。测量脉冲加热的 Ta (加热温度计测部) 以多快的速度散热，从而检测流体的流速，据此将配管直径换算为流量。

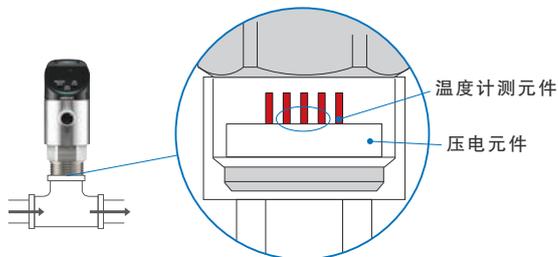
温度 用 Tb (流体温度计测部) 的铂元件直接测量液体温度。



通过监测压力和温度，发现液压异常

压力 采用高耐压、耐环境性上佳的陶瓷封装压电元件。根据应变仪的阻力变化测量压力值。

温度 用压电元件背面封装的铂测温元件测量温度。



多传感显示屏助您掌握异常状态原因



可根据安装位置调整角度和朝向





高度协调一致的“同步”状态感测

分析导致品质欠佳的原因

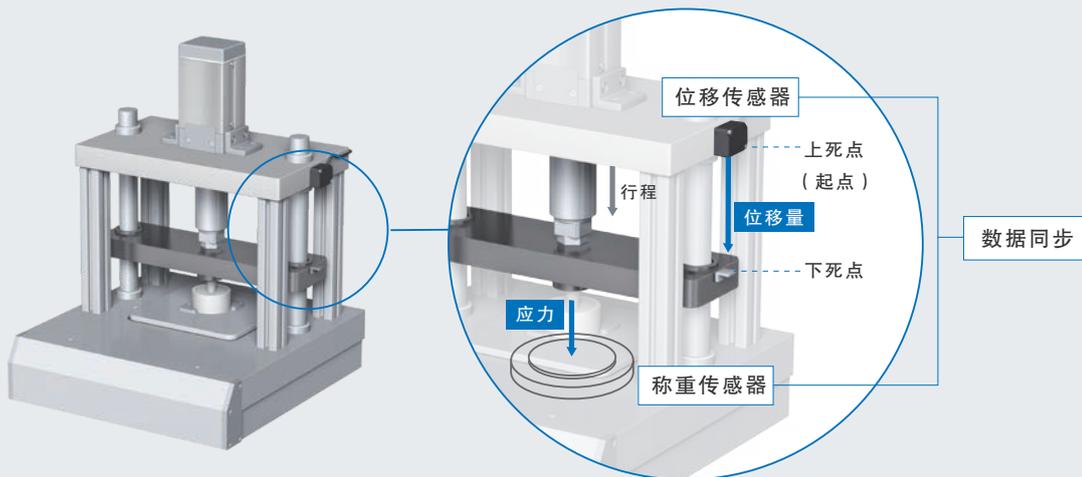
实时同步获取多项测量数据，有助查明品质欠佳的原因，从而提升品质

案例

查明铆接不良的原因

应力和位移量是提升铆接品质的重要参数。

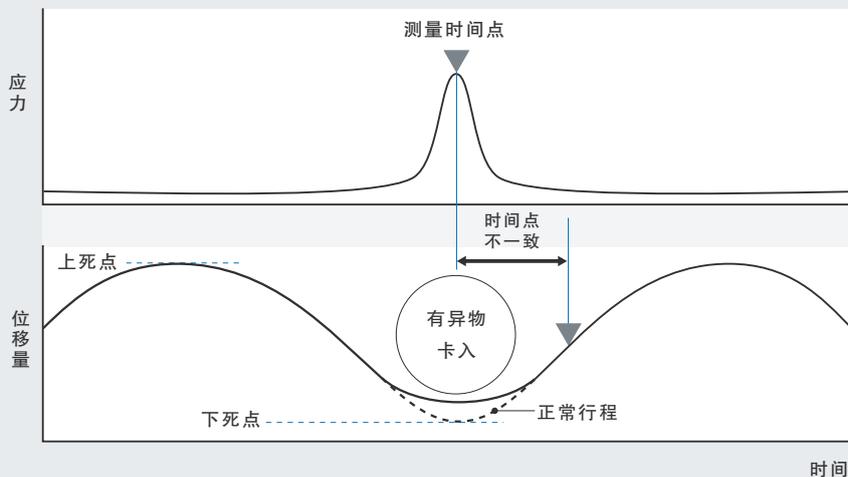
在同一时间点获取数据，能够在发生不良时掌握出现问题的具体部位，更易制定对策。



单次铆接的波形示意图

FROM

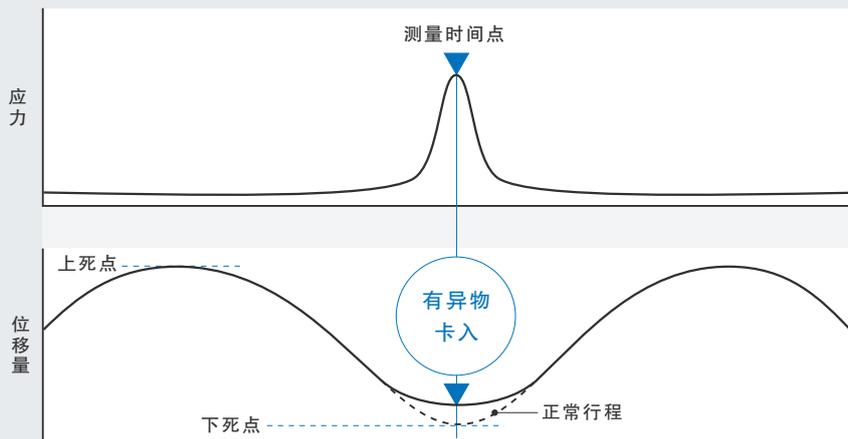
如果测量时间点不一致，
将难以掌握铆接时的行程
状态，无法查明原因



时间

TO

统一测量时间点可掌握
铆接时的行程状态
以便查明原因



时间

采用“同步”状态感测的产品案例

同步传输各类传感器数据，利用单个平台实现统一监测

只需将当前所用设备附带的各类传感器连接至IoT状态监视放大器E9NC，就能统一监测设备的各类信息。

I/O 数据 : 0.2ms
当前值数据 : 1ms
最多可连接 30 台

控制器

EtherCAT
CC-Link V2

传感器通信单元 E3NW

IoT 状态监视放大器 E9NC-AA/VA

智能光纤放大器 E3NX-FA*1

支持“同步”状态感测的主要数据

- 流量
- 压力
- 温度
- 振动
- 压力(气体)
- 位置
- 速度 & 加速度

*1. 可连接的传感器放大器详见第13页。

传感器通信单元 E3NW

出色的同步性能

传感器通信单元E3NW最多可连接30台传感器放大器*2。支持IoT状态监视放大器与传感器通信单元之间的I/O数据和当前值数据分别以0.2ms和1ms的间隔进行高同步性的实时数据更新。

*2. EtherCAT通信时。

可供连接的 PLC 种类也很丰富

除了EtherCAT机型以外，还能连接CC-link机型，可连接惯用的上位PLC。

IoT状态监视放大器 E9NC-AA/VA

无需 PLC 编程

可连接用电压（DC1~5V）或电流（DC4~20mA）模拟输出测量值的传感头。对于模拟输入部，无需进行PLC编程，只需在放大器上进行设定即可实现数字化，可轻松加装到正在运行的设备上。

7 段显示，可在现场确认数值

IoT状态监视放大器可进行7段显示，可以在检测部附近确认传感器的数据。IoT系统启动及故障发生时如需查看PLC数据，不必离开现场，可当场确认状态。



生产周期的“周期”状态感测

可查明设备发生异常时的生产批次及产品种类

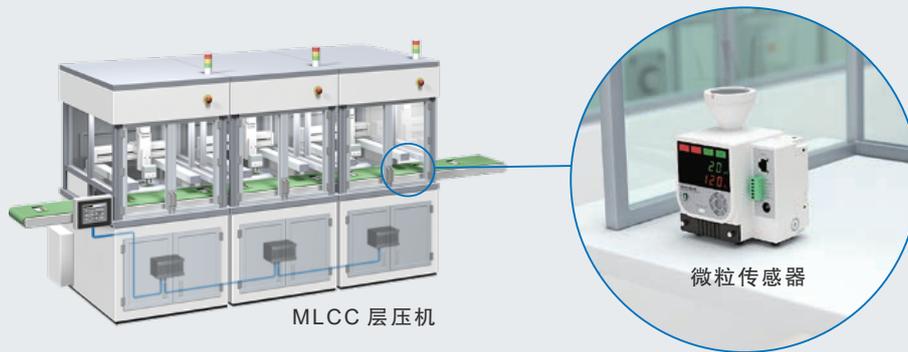
将设备的物理变化和周边环境变化，同产品批次、种类等生产周期建立关联，获取实时数据，以查明设备发生异常时的相关生产批次和种类，从而防止不良产品流出并制定品质提升策略。

案例

实时监视微粒

在 MLCC 层压工序中，必须实时监视影响产品质量的微粒量，但是，如果超出阈值、发生异常时的数据未关联生产周期，同样无法查明可能存在质量问题的产品批次。

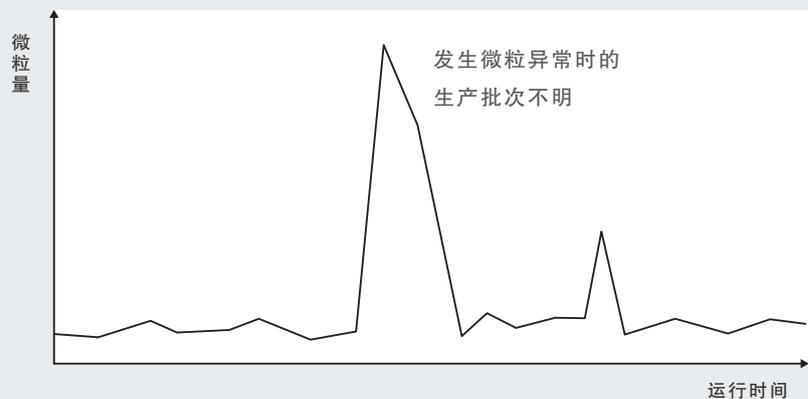
借助可视化分析工具及 PLC 程序，可关联生产周期，掌握微粒的实时变化，锁定相应批次。



MLCC 层压机

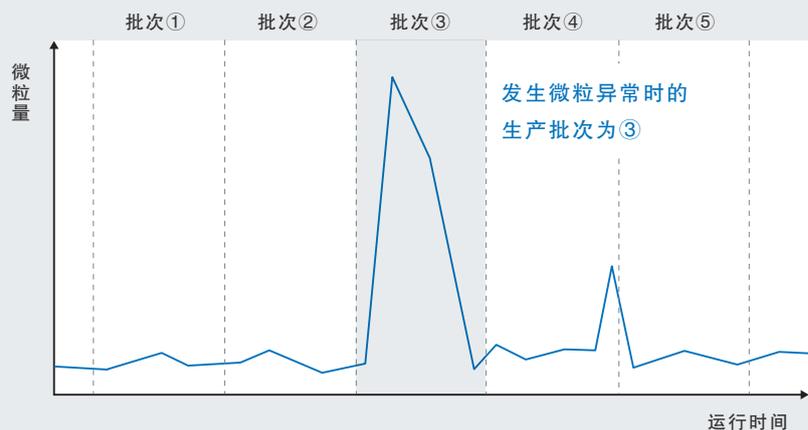
FROM

无法获取关联的生产周期数据，从而无法查明微粒量异常的生产批次



TO

可正确掌握关联的生产周期实时变化，从而锁定微粒异常的生产批次



※ 监视一天生产5个批次时的微粒量

采用“周期”状态感测的产品案例 对微粒量 and 生产批次进行关联管理

空气微粒传感器 ZN-PD-S

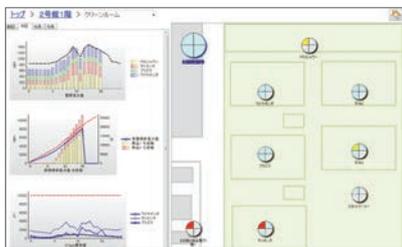
这款传感器能够测量飘浮在制造现场的微粒 (0.3~1 μm)，以及人体、设备产生的灰尘 (5~50 μm)。实时监测制造工序，以及及时发现质量下降的征兆。



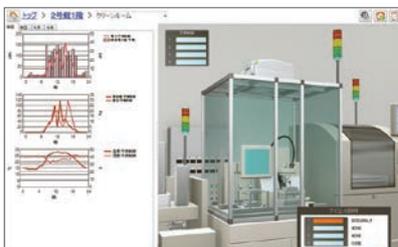
可视化分析工具 F-Scape

F-Scape 是一款可收集生产现场数据的可视化现场问题分析工具，以打造小型物联网。其最大的特点，是能够分别显示不同设备、生产线、楼层的数据。还能满足客户的个性化需求，提供实时图表显示、简易分析，而且使用便捷。

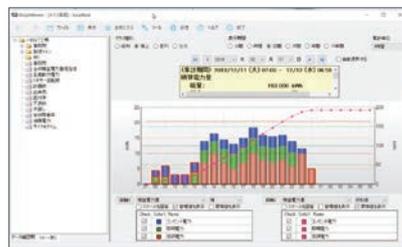
分楼层状态显示示例



分设备状态显示示例



简易分析画面



能够以发生故障时的触发信号为起点， 保存前后一段时间的监控视频

生产记录仪

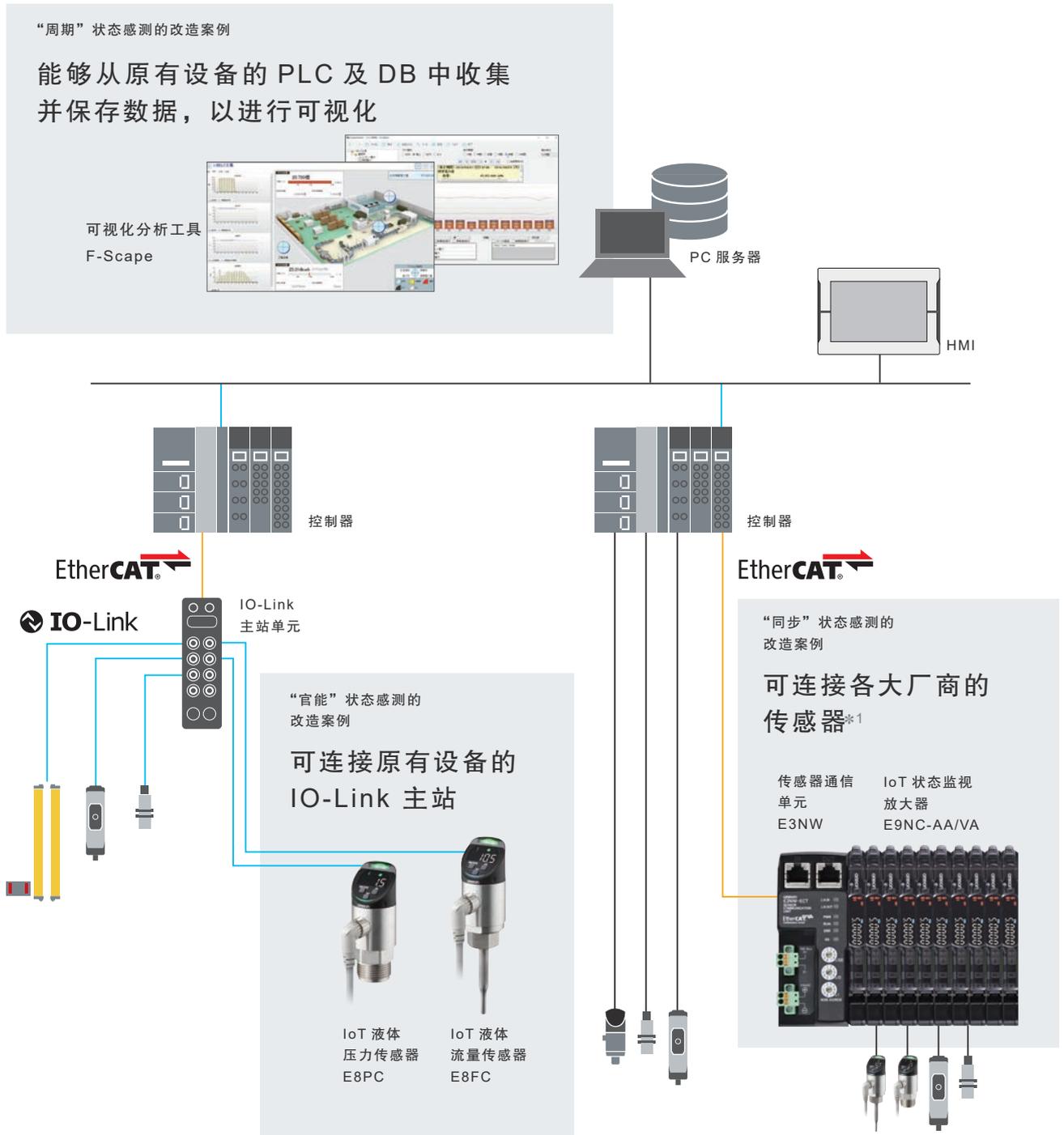
检出故障时，能够保存触发前后5分钟的视频，正确掌握情况，大幅加快故障处理速度。采用仅由相机、镜头、光源、计算机和软件构成的简单结构，可以轻松加装改造。共有100多种相机，包括小型头部分离相机、20Mpix高分辨率相机等等，可根据客户的现场环境进行选择。



无需构建复杂的系统 就能加装到原有设备上

要实现设备状态的数字化，必须在原有设备上加装新的功能，这一过程需经历大规模的改造及施工，花费大量的精力和成本。此外，在追求连续生产，避免产生机会成本的大背景下，这种大规模改造可能还会影响原有的功能，因此不少用户面对设备状态的数字化升级总是踟躇不前。欧姆龙的状态感测设备将这种改造视为一个整体概念，能够在节约人工和成本的前提下，将新功能加装到原有设备上。

系统结构示例

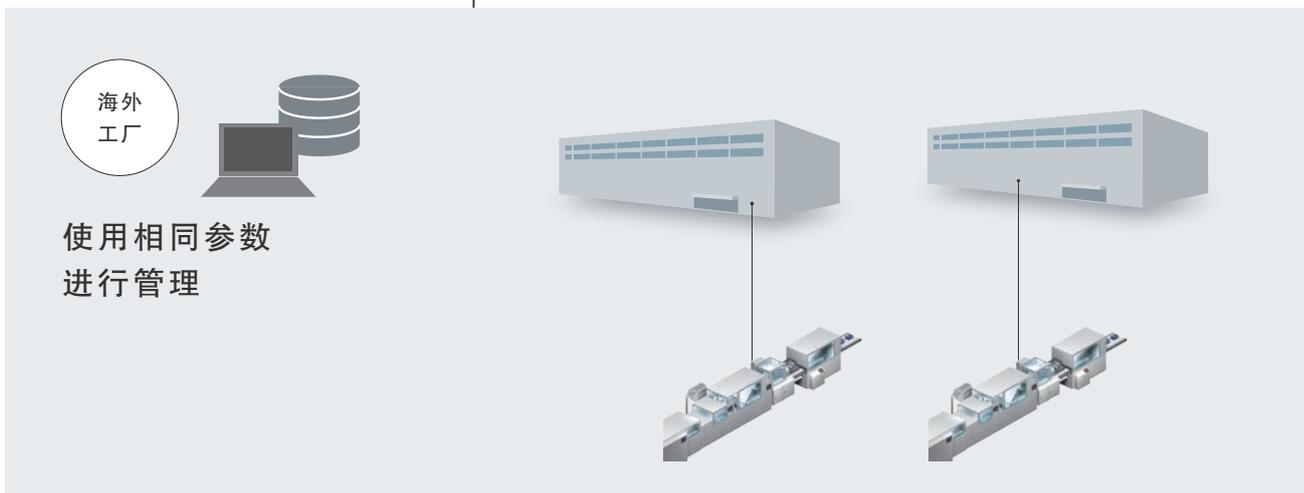


*1. 用电压 (DC1 ~ 5V)、电流 (DC4 ~ 20mA) 模拟输出测量值的传感头。

“设备状态数字化”有助于 在远程环境下实现启动及运行

通过上位通信，将获取到的设备状态关键参数上传到云服务器，可远程监测国内其他工厂及海外工厂的运行状态，构建起支持远程启动及运行的控制系统。

远程控制设备启动和稳定运行



支持状态感测的设备

过程传感器

IoT液体流量传感器

E8FC

同时监测“流量+温度” 发现冷却水的异常征兆

- “流量+温度”的多点位传感技术，预防突然停机/生产不良
- 备有多种转换适配器，可轻松替换当前使用的压力表或流量计
- 不仅搭载能对传感器自身异常进行自诊断的IO-Link通信功能，还备有模拟电流输出功能



适用流体*1	额定流量范围（配管直径）	连接方式	IO-Link传送速度	型号
液体	0.6 ~ 14 l/min (10A) 1 ~ 30 l/min (15A) 1.5 ~ 60 l/min (20A) 2 ~ 100 l/min (25A)	M12 (4针) 连接器	COM2 (38.4kbps) COM3 (230.4kbps)	E8FC-25□

*1. 适用流体是不腐蚀接液部材质的液体(水、热传递性能与水同等的液体等)。

详情请参阅E8FC/E8PC系列产品目录（样本编号：SCEA-CN5-192）。

IoT液体压力传感器

E8PC

同时监测“压力+温度” 发现冷却水、液压油的异常征兆

- “压力+温度”的多点位传感技术，预防突然停机/生产不良
- 备有多种转换适配器，可轻松替换当前使用的压力表或流量计
- 不仅搭载能对传感器自身异常进行自诊断的IO-Link通信功能，还备有模拟电流输出功能



适用流体*2	额定压力范围	连接方式	IO-Link传送速度	型号
液体和气体	-0.1 ~ +1MPa	M12 (4针) 连接器	COM2 (38.4kbps) COM3 (230.4kbps)	E8PC-010□ (-E)
液体	0 ~ +10MPa			E8PC-100□ (-E)
	0 ~ +40MPa			E8PC-400□ (-E)

*2. 适用流体是不腐蚀接液部材质的气体和液体(水、乙二醇溶液、油等)。

详情请参阅E8FC/E8PC系列产品目录（样本编号：SCEA-CN5-192）。

通信单元/状态监视放大器

传感器通信单元

E3NW

新一代传感器网络单元，实现远程启动和运行，
为现场带来颠覆性的变化

- 采用传感器通信单元 + 独立单元的分散设计，分散设计有助于降低初始成本（PAT）
- 无需编程就能将ON/OFF信号及检测量传送至上位PLC
- 能够对阈值及各项功能的设定内容进行读取、写入、调整等操作
- 节省配线，只需连接通信电缆、电源并将放大器从侧面贴紧即可



上位通信	可连接的传感器放大器	传感器放大器连接数上限	型号
EtherCAT *2	N-Smart 智能光纤放大器 : E3NX-FA0 智能光纤放大器 (红外型): E3NX-FAH0 智能光纤放大器 (2通道型): E3NX-MA0 彩色光纤放大器 : E3NX-CA0 *3 智能激光放大器 : E3NC-LA0 智能激光放大器 (CMOS型): E3NC-SA0 智能接近放大器 : E2NC-EA0 E2NC-EA10 E2NC-EA40 智能接触放大器 : E9NC-TA0 *4 IoT状态监视放大器 : E9NC-AA/VA	30台 *5	E3NW-ECT

*2. 提供CC-link适用机型 (E3NW-CCL)。

*3. 如需支持E3NX-CA0, 应使用固件版本1.06 (2016年6月生产) 以上的产品。

*4. 如需支持E9NC-TA0, 应使用固件版本1.03 (2014年7月生产) 以上的产品。

*5. 连接至传感器通信单元和分散单元的传感器总数。连接欧姆龙NJ系列时的台数。但是, E2NC-EA10/EA40的连接上限为16台。

详情请参阅E3NW产品目录 (样本编号: SCEA-CN5-171)。

IoT状态监视放大器

E9NC-AA/VA

依靠通用输入电源连接不同传感器的IoT状态监视放大器

- 通用输入: 可连接用电压 (DC1 ~ 5V) 或电流 (DC4 ~ 20mA)
模拟输出测量值的传感头
- 缩放: 能够将模拟输入值替换显示为任意值
(设定上限值: -1999.9999 ~ 9999.9999)
- 连接台数: 最多30台 *6

*6. 最多连接台数会受到传感头电流消耗值等条件的影响。



输入型 输入范围	传感器可供的电流 及连接台数	连接方式	控制输出	型号	
				NPN输出	PNP输出
电流输入 DC4-20mA	传感器电流消耗 40mA以下: 30台 *7 传感器电流消耗 100mA以下: 12台	传感器通信单元用接插件	无	E9NC-AA0	
		传感器通信单元用接插件 导线引出 (2m)	有 (1输出)	E9NC-AA10 2M	E9NC-AA40 2M
电压输入 DC1-5V	传感器电流消耗 200mA以下: 5台	传感器通信单元用接插件	无	E9NC-VA0	
		传感器通信单元用接插件 导线引出 (2m)	有 (1输出)	E9NC-VA10 2M	E9NC-VA40 2M

*7. 只有E9NC-VA0/AA0能够连接17 ~ 30台。

详情请参阅E9NC-AA/VA规格书 (样本编号: SCEA-CN5-194)。

支持状态感测的设备

空气微粒传感器/工业用相机&生产记录仪

空气微粒传感器

ZN-PD-S

通过实时监测微粒，
查明并管理发尘现象、发尘地点



- 可轻松测量微粒及灰尘
- 与微粒计数器相比，采用小型设计，可安装在狭小空间内
- 还能利用EtherNet轻松实现远程监视
- 可连续运转2年以上，非常适合通过实时监控实现质量管理



名称	测量粒子直径	吸引量	外部通信	型号
微粒测量型	0.3µm/0.5µm/1.0µm 同等或以上	2.8L/min以上	Ethernet (10BASE-T、 100BASE-TX) 、 无线 *2 (切换式)	ZN-PD03-S
粗粒测量型	5µm (10µm) /20µm (30µm) / 50µm同等或以上 *1	6.0L/min以上		ZN-PD50-S

*1. () 内的数值可通过设定进行选择。可测量最大粒子直径约为200µm。(安装预过滤器时)

*2. 选择无线时，请在连接无线单元WZ-SRS01 (另售) 后使用。

详情请参阅ZN-PD-S/THX21-S/DPX21-S产品目录 (样本编号：SWAQ-CN5-007)。

工业用相机&生产记录仪

STC-FDR-SW01

能够保存故障前后监控视频，
帮助管理者准确掌握情况的
生产记录仪



- 结构简单，可轻松加装升级
- 高速拍摄，不错过任何细节
- 共有100多种相机，包括小型头部分离相机、
20Mpix高分辨率相机等等，可根据现场环境进行选择



名称	连接相机	相机连接台数	型号
生产记录仪	STC相机系列 •USB3 Vision机型 •GigE Vision机型	8台/1台计算机	STC-FDR-SW01

可视化分析工具

F-Scape

收集生产现场数据并进行可视化，
打造小型物联网

- 轻松实现生产现场的数据收集并可可视化
- 利用数据精准描绘现场问题
- 可作为组织的沟通工具，为问题解决提供支持



名称	适用设备/数据源	数据数	收集周期	型号
F-Scape	PLC (NX/NJ/CJ2) *1 EQ100 Edgexcross适用PLC *2 外部DB (自动收集) CSV文件 (手动输入)	最多5000点	1秒/5秒/10秒/15秒/30秒/ 1分钟/5分钟/10分钟/30分钟/ 60分钟	IBS-VP10

*1. 需要另行配备FA通信软件CX-Compolet/Systemac Gateway。

*2. 需要另行配备Edgexcross基本软件和支持连接对象设备的数据收集器。

- EtherCAT® 是德国 Beckhoff Automation GmbH 提供许可的注册商标，是获得专利保护的技术。
- 其它记载的公司名称和产品名称均为各公司的注册商标或商标。
- 本产品目录中使用的部分产品照片和图片为示意图，可能与实物不同。
- 屏幕截图的使用已获得微软的许可。
- 使用的图像已获得 Shutterstock.com 的许可。

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为参考,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
 - (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。