

利用IoT革新生产现场。

OMRON

IO-Link 系列

通过IO-Link实现传感器级的可视化

IoT的价值进一步彰显

- 通过“异常检测”实现快速恢复
- 通过“状态监视”实现预防维护
- 通过“个体ID识别”实现工时缩减

 IO-Link

通过制造现场IoT 打造未来工厂

正在面临解决“多品种少批量生产”“制造业升级改造”等要求的当今制造业。然而，在数字领域的技术上ICT和解析技术上却有着飞跃的发展。对于这样环境的变化，活用IoT以实现未来工厂为目标。

目标是“创造人类与机械相互融合”的未来工厂

从设备到建构装置的一个一个的元器件，制造现场的物与物、物与人只要连接起来，就会捕捉设备停止前的征兆、设备的自主处理、不良品要因的解析通过IoT等都会变得可能。从而，机械和设备可以按照人们的意愿启动和停止。避免突发性维护和返工，工作人员可以专心投入于高附加价值的作业。实现这样的“未来工厂”就是制造现场IoT。



欧姆龙构筑的“制造现场IoT”

就是 *intelligent Automation*

欧姆龙具备不遗漏，不浪费，简单的收集制造现场庞大的数据能力。把熟练的技巧和生产技术称为的隐性知识转化为显性知识后反馈到制造现场，从而提高生产效率。并以活用数据来实现生产线不停止运行，以及机器的自我学习·进化等生产设备的智能化为目标。

欧姆龙具备的“现场力”

IoT推动的3项技术

欧姆龙作为多年以来持续生产控制设备的制造商，拥有先进的产品技术，并将这些技术运用在用户引进的生产线上为用户累积了不少生产现场技术。此外，欧姆龙还具备应对开放式网络环境的技术。欧姆龙具备的3项技术，实现了客户端的应用，大力推动了生产现场的IoT化。

未来工厂的实现使

“制造生产现场更加愉快”

维护 以突发性维护的改善推进计划维护

生产技术 生产线全流程的状态预知

开发 集中于创新性产品的开发



走向未来工厂的第一步 “生产现场的信息化”

IoT所实现的未来工厂，从生产现场开始。
 欧姆龙工厂也开始了安装线的可视化。
 EtherNet/IP™和EtherCAT等开放网络收集的数据可储存，
 甚至可以把分析的结果活用于生产现场，从而提高生产效率和品质。
 通过IoT反复调用取得的改善循环数据，获得了巨大的改善效果。

通过IoT的 改善循环



通过IoT的改善循环在欧姆龙工厂验证

向客户提供引进技术和效果。

提高生产性

草津工厂 / 上海工厂引进例

通过大数据的高速收集

提高现场运行率

改善效果

- 改善点的确定时间缩短至以往的1/6以内*
- 生产效率提高30%*

*与本公司以往产品相比。

数据收集

实现装置和生产状态的可视化

数据分析

分析产品的动态，设备运行状态

可以判断切换设备时的停止状态以及
试运转引起加工时间延长的部位

数据活用

可视化系统，推广至海外工厂

预防维护

绫部工厂引进例

大数据的活用

减少了浪费，加强了对设备的维护

改善效果

- 避免暂停，提高生产效率
- 正确的方法更换零件使得成本降低

数据收集

工序数据（校准机1号机2号机）

数据分析

分析清洗吸附喷嘴的时间和流量

判明喷嘴吸附错误而发生暂停的流量

数据活用

“必要时间”内对吸附喷嘴的清洗



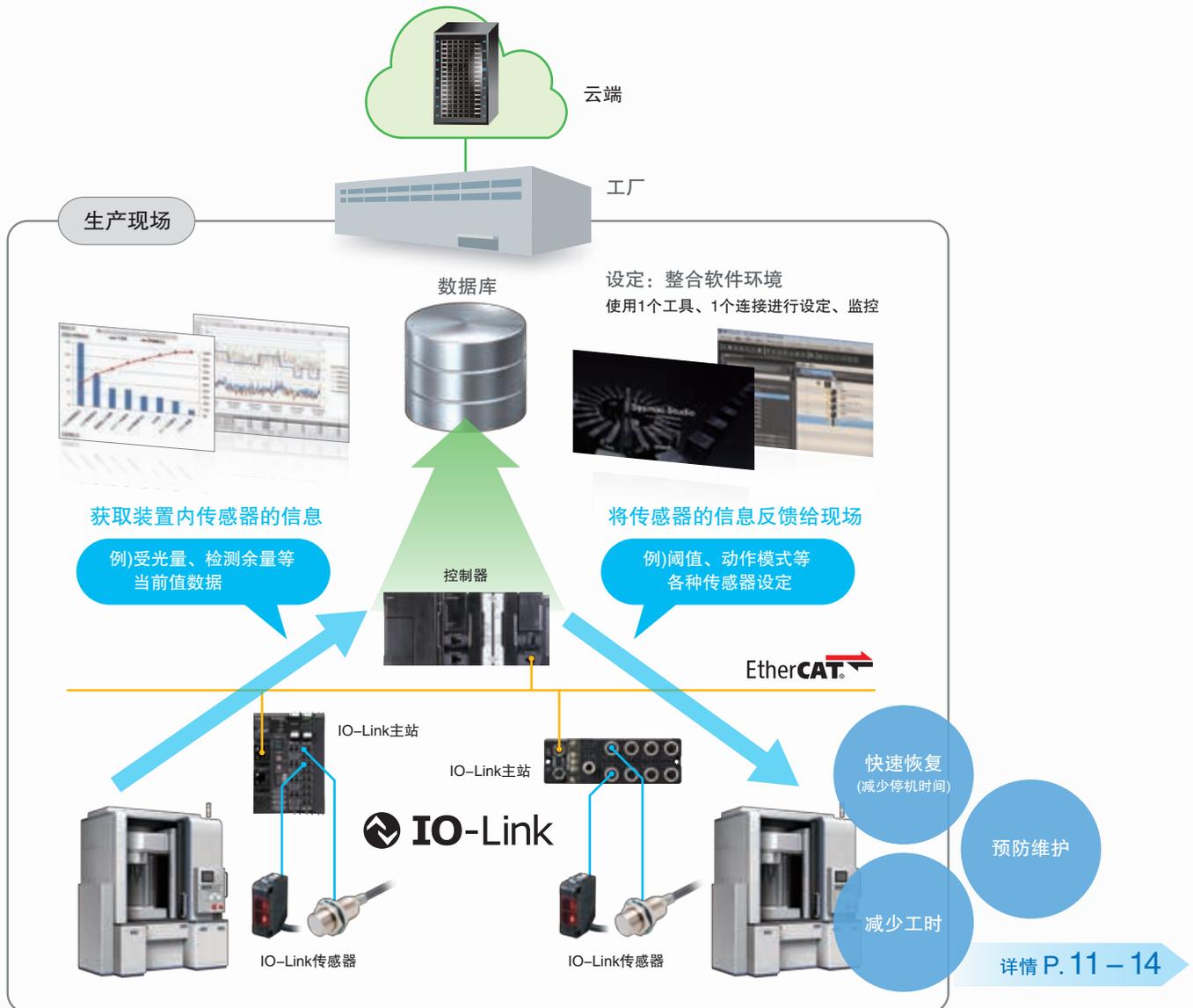
「生产现场的信息化」课题为元器件层级的IoT化

许多生产现场的控制及HMI层级已通过EtherNet/IP及EtherCAT等进行了IoT化，但是元器件层级的IoT化还没有得以实现。

欧姆龙及早已备齐了可支持传感器级之间通信的开放式网络IO-Link的设备，推动着传感器级信息化。

通过IO-Link实现传感器级的可视化

作为IO-Link系列产品，欧姆龙发布了IO-Link光电传感器、色标光电传感器、接近传感器及IO-Link主站。通过IO-Link主站连接传感器与控制器后，除了ON/OFF信号外，受光量等安全运行所需的信息也可实现可视化。可进行传感器的状态监视及异常检测，有助于装置和设备的快速恢复、预防维护及调试工时的缩减。



何谓IO-Link

实现传感器级信息化的通信技术



“IO-Link”是国际标准IEC 61131-9规定的传感器/驱动器与I/O终端间的开放式信息技术(接口)。

使用IO-Link主站将传感器及驱动器中的信息经由现场网络传送至上位控制器。

可实现装置的信息化,从而缩减调试及维护工时。

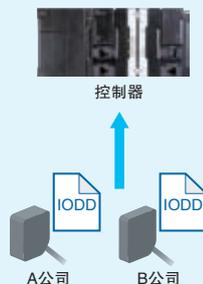
开放式国际标准规格

截至2015年12月,IO-Link联盟协会已有主流传感器制造商等100多家公司加盟。

应对在全球的推广

IO-Link传感器均具有描述自身设备类型,以及说明是否需要设定参数的IODD(IO Data Description)文件。

IODD文件为全球通用,制造商生产的IO-Link传感器均可适用。



ON/OFF信号 + 传感器信息的收发

IO-Link除了ON/OFF信号外,还可双向收发传感器信息。

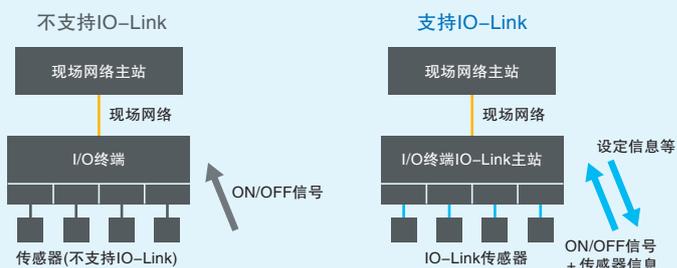
IO-Link通信的传送速度*1分为COM1、2、3共3个IO-Link规格,

欧姆龙对应COM2和COM3。可实现高速信息通信。

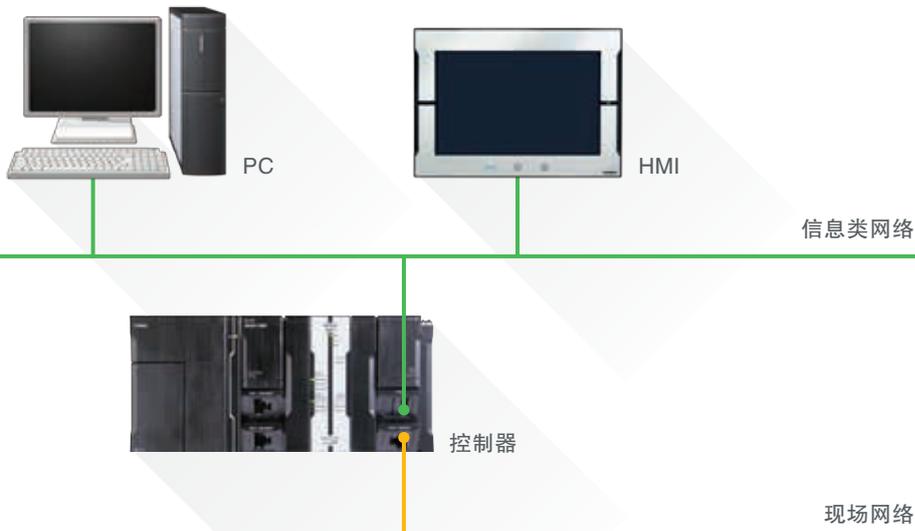
可进行状态监视和统一设定

IO-Link主站具有多个端口,每个端口连接1台IO-Link传感器。

与现场网络不同,执行1对1通信。

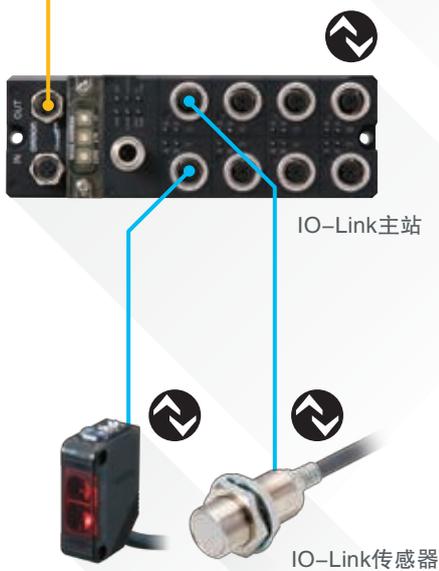


*1. 传送速度如下所述。COM1: 4.8kbps、COM2: 38.4kbps、COM3: 230.4kbps



使用3线非屏蔽电缆

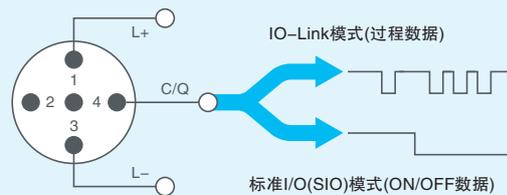
无需专用的通信电缆。采用ON/OFF线与通信线共用的通信方式。



可使用以往的3线非屏蔽电缆及统一I/F接插件。

IO-Link可兼备进行数字通信的“IO-Link模式”和以往接点输入输出的“标准I/O(SIO)模式”，因此无需专用的通信电缆，可使用以往的3线非屏蔽电缆。

3线非屏蔽电缆
最长20m

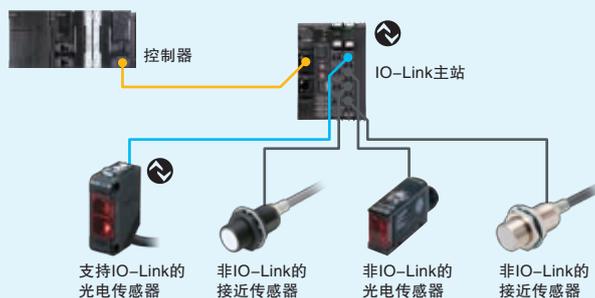


可混用IO-Link传感器和非IO-Link的传感器

可将IO-Link传感器和非IO-Link的传感器 / 驱动器等混合连接在1台IO-Link主站上。

可将部分现有设备
替换成IO-Link

出于“经常发生故障”、“需获取传感器信息”等考虑，仅需改善部分现有设备时，也可混用IO-Link传感器和非IO-Link的传感器。



欧姆龙的IO-Link机型

可根据安装场景选择主站 & 传感器

作为支持IO-Link的机型，提供PUSH-IN紧固端子台、M12 SmartClick接插件2种主站，
作为分别与其对应的各种传感器，提供PUSH-IN紧固端子台连接专用产品和M12接插件连接专用产品。



控制柜内的产品规格均遵循通用的设计思路
Value Design for Panel

IO-Link主站

EtherCAT耦合器

可减少接线工时的PUSH-IN
紧固端子台型

NX系列IO-Link主站单元
NX-ILM400
4端口/PUSH-IN紧固端子台
※1台可连接4个传感器。



IO-Link传感器

PUSH-IN紧固端子台连接设备

光电传感器
E3Z-□-IL□
导线引出型

色标光电传感器
E3S-DCP21-IL□
M12接插件型

※使用带电缆接插件
(M12两侧接插件)时，
也可连接耐环境单元
GX-ILM08C。

接近传感器
E2E-□-IL□
导线引出型

防飞溅型接近传感器
E2EQ-□-IL□
导线引出型

光电传感器
E3Z-□-IL□
M8接插件型



只需插入后
旋转1/8圈!

Smartclick

※Smartclick是欧姆龙的注册商标。



有水、灰尘的环境下也可使用的 M12 SmartClick接插件型

耐环境单元 **IP67型**

GX-ILM08C

8端口/M12 SmartClick接插件

※1台可连接8个传感器。

IO-Link

M12接插件连接设备



光电传感器
E3Z-□-IL□
M12 SmartClick
接插件中继型



接近传感器
E2E-□-IL□
M12 SmartClick接插件中继型



防飞溅型
接近传感器
E2EQ-□-IL□
M12 SmartClick接插件中继型

IO-Link所提供的价值

通过异常检测、状态监视、个体ID识别， 促进解决制造业的经营课题

“提高设备运行率”可谓是生产现场普遍存在的经营课题。

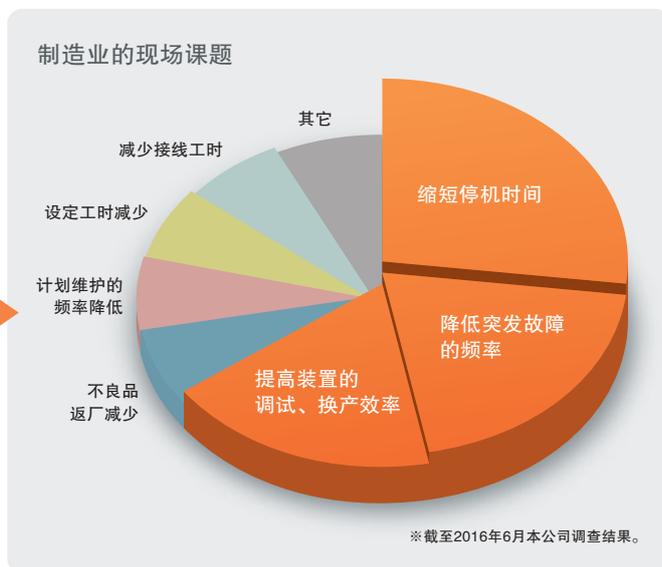
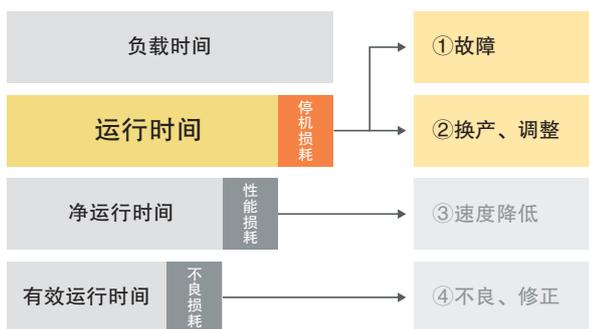
如以下公式所示，设备的综合运行率取决于怎样不停机、不降低速度、不出现不良。

$$\text{设备综合效率(OEE)}^{*1} = \text{运行率(停机损耗)} \times \text{速度性能(性能损耗)} \times \text{质量(不良损耗)}$$

*1. OEE: overall equipment effectiveness. 公益社团法人日本设备维修协会开发、提倡的对生产设备的运行效率进行分级的指标。

产生这三种损耗的主要原因如下①~④。

其中，产生停机损耗的主要原因与生产现场的三大课题(右图)相同，这说明现场的课题就是产生停机损耗的主要原因。



欧姆龙的IO-Link 机型可解决“停机损耗”课题，
提高设备运行率。



实现**停机时间**的缩短…

通过“异常检测”实现快速恢复

P. 11



实现**突发故障频率**的降低…

通过“状态监视”实现预防维护

P. 12



实现**换产效率**的提高…

通过“个体ID识别”实现工时缩减

P. 14



致维修负责人 通过“异常检测”实现快速恢复

检测接线电缆的断线及错误， 尽快维修以提高设备运行率

以往的问题点

- 异常显示盘显示异常，但查看设备后发现外部未检出错误，因此不清楚停机原因。
- 维修负责人会根据停机设备的状况来检查异常原因，但这取决于负责人自身的技术能力，因此在确定异常、更换故障传感器前可能会有2小时甚至几天的长时间停机。

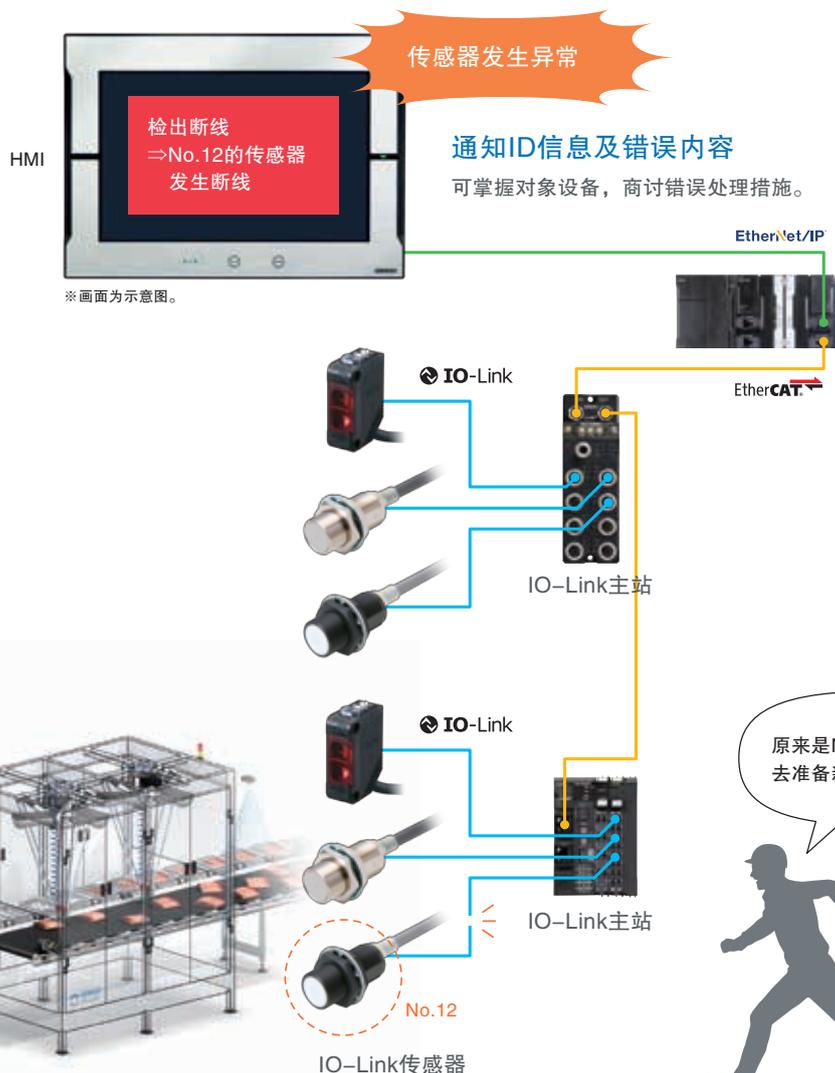


IO-Link 光电传感器 / 接近传感器

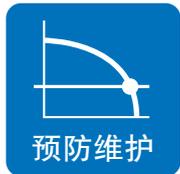
实时通知传感器的异常部位和现象

传感器发生异常时，可推测停机的异常原因，因此可在确定异常部位及处理方法的状态下前往现场，从而在短时间内恢复装置的运行。

此外，断线检测除了输出线外，还可无条件检测电源线。



致维修负责人 通过“状态监视”实现预防维护①



接近传感器在离检测对象过近时会进行通知。 预先掌握装置的变化，减少突发停止

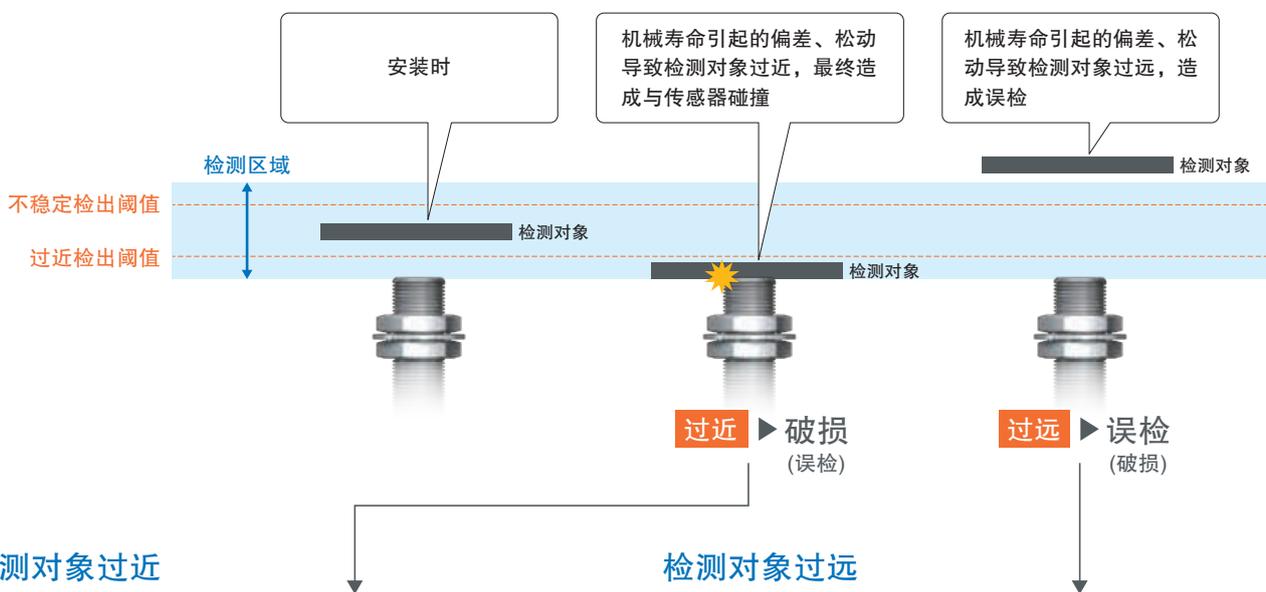
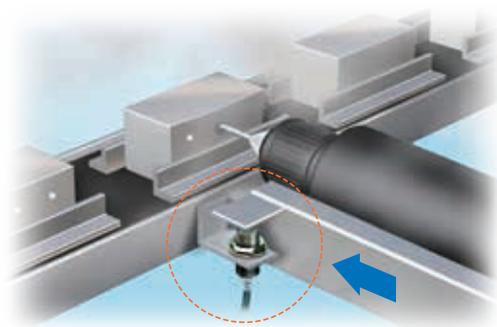
以往的问题点

检出位置因装置机械零件的磨损及振动而异，因此可能会因误检出及碰撞传感器而对装置产生负面影响。

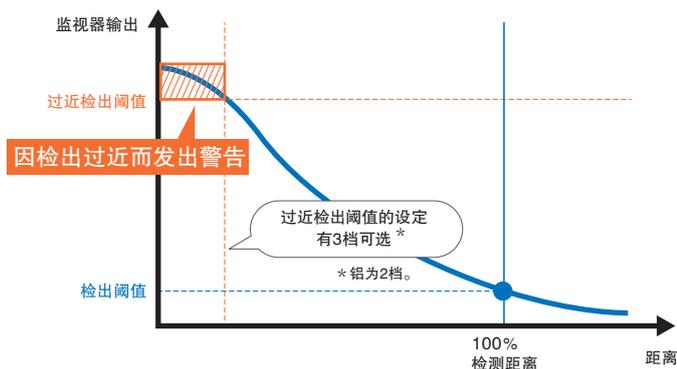


IO-Link 接近传感器 在过远或过近时进行通知， 大幅减少突发故障

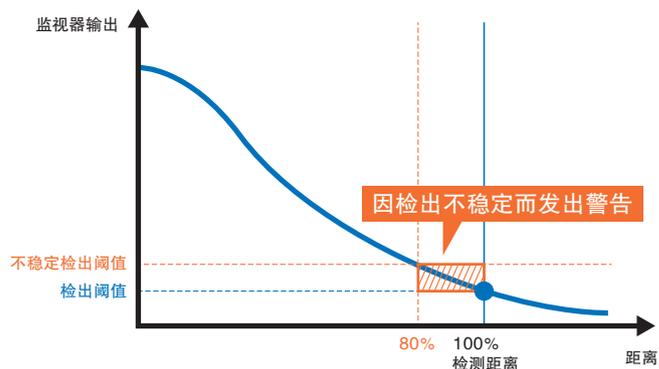
可常时监控检测对象的位置，在过远或过近时进行通知，从而对装置进行预防维护。



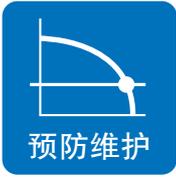
检测对象过近



检测对象过远



* 不稳定阈值固定为80%。



致维修负责人 通过“状态监视”实现预防维护

预先掌握光电传感器的光量不稳定状态，减少突发停止

以往的问题点

- 在24小时运行的传送工序中，对射型光电传感器的检测面会积灰，受光量降低引起的传感器误检会导致装置停止。
- 水滴沾在反射型光电传感器的检测面上，会导致反射入光。

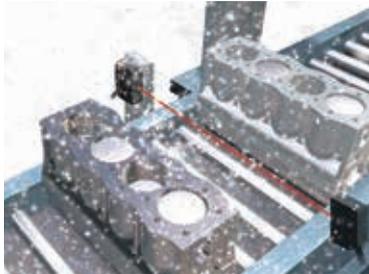


IO-Link光电传感器

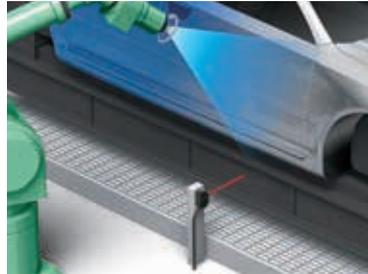
通过受光量监控预防误检

以响应性能 1ms的速度对光电传感器的受光量进行监视输出。
可在受光量超出设定的不稳定阈值时进行输出，在发生误检前确认现场情况，并进行预防维护。

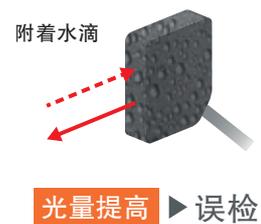
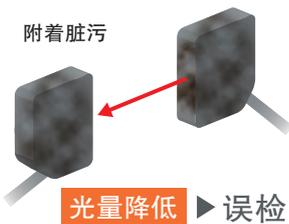
灰尘堆积在检测面上(对射型)



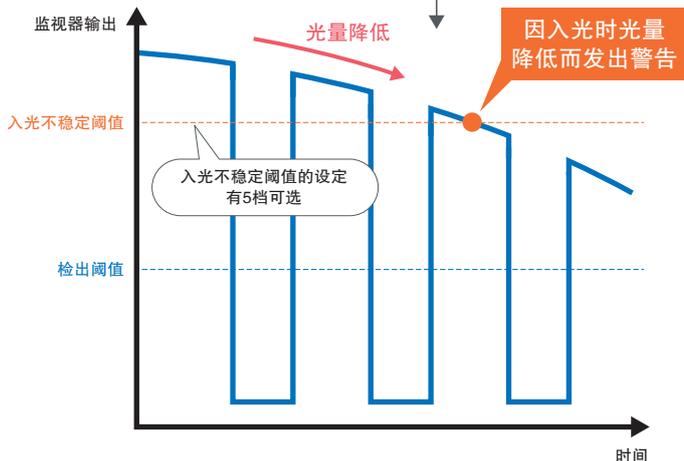
涂料附着在检测面上(对射型)



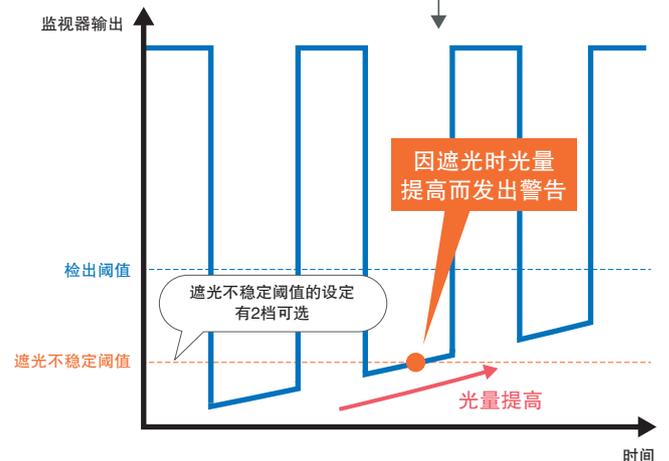
水滴附着在检测面上(反射型)



入光时光量降低



遮光时光量提高



致生产技术负责人 通过“个体ID识别”实现工时缩减



通过ID统一确认， 提高装置的调试、换产效率

以往的问题点

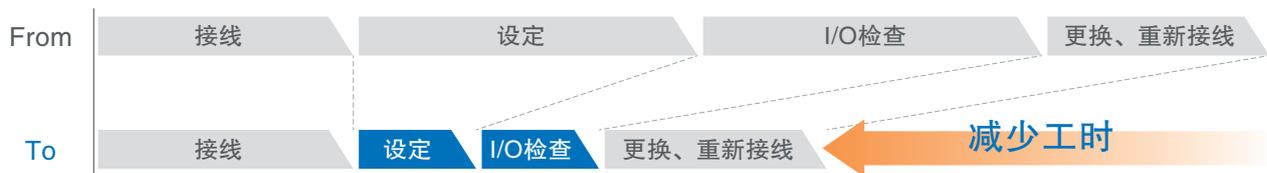
- 设备调试及换产时，安装在生产线上的几千台传感器的I/O检查必须由作业人员逐台确认，因此需耗费大量时间。
- 传感器安装有误或发生错误后换产时，会发生原本不必要的多余作业。



IO-Link光电传感器 / 接近传感器

不前往现场也可统一确认传感器的个体ID，大幅减少调试工时

通过确认传感器的ID(制造商、传感器种类、型号)，可轻松确认误连接/未连接及安装错误等。此外，可使用控制器专用指令语统一写入多台传感器中，因此可大幅减少调试工时。

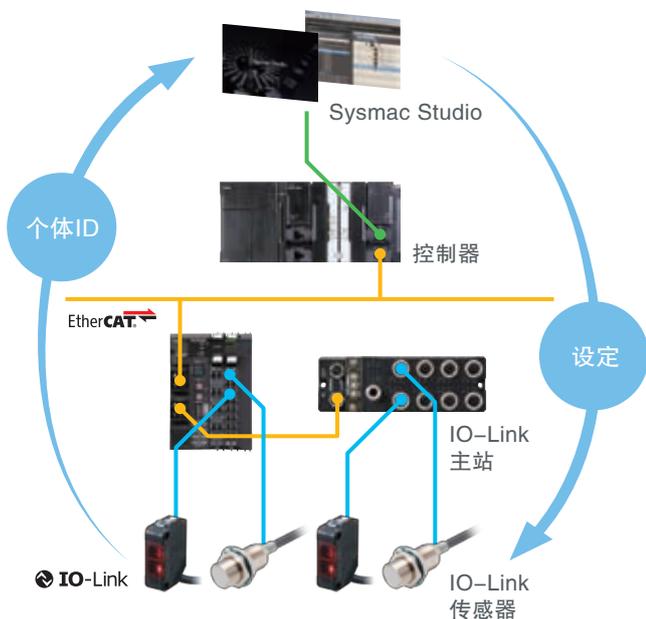


※上图为示意图。

设定

从上位机器统一写入传感器设定

通过统一写入，减少设定工时以及不同人员操作所导致的偏差



I/O检查

由HMI的ID检查防止安装错误

在调试前可统一确认传感器的安装错误



HMI
※画面为示意图。

IO-Link主站

产品名称	IO-Link端口数量	外部连接端子	耐环境性	型号
NX系列 IO-Link主站单元 *1 	4	PUSH-IN紧固端子台	IP20	NX-ILM400
GX系列 IO-Link主站单元 	8	M12 SmartClick接插件	IP67	GX-ILM08C

*1. 系统构成需EtherCAT连接器单元NX-ECC2□□或EtherNet/IP连接器单元NX-EIC202。

IO-Link传感器

光电传感器

产品名称	检出方式	连接方式	型号
	对射型	导线引出型(2m)	E3Z-T81-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E3Z-T81-M1TJ-IL□ 0.3M
		M8接插件型	E3Z-T86-IL□
	回归反射型	导线引出型(2m)	E3Z-R81-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E3Z-R81-M1TJ-IL□ 0.3M
		M8接插件型	E3Z-R86-IL□
	扩散反射型	导线引出型(2m)	E3Z-D82-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E3Z-D82-M1TJ-IL□ 0.3M
		M8接插件型	E3Z-D87-IL□
	扩散反射型 细光束	导线引出型(2m)	E3Z-L81-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E3Z-L81-M1TJ-IL□ 0.3M
		M8接插件型	E3Z-L86-IL□

色标光电传感器

产品名称	检出方式	连接方式	型号
E3S-DCP21-IL□ 	扩散反射型	M12接插件型	E3S-DCP21-IL□

标准型接近传感器(直流3线式/屏蔽型)

产品名称	尺寸	连接方式	型号
	M12	导线引出型(2m)	E2E-X3B4-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E2E-X3B4-M1TJ-IL□ 0.3M
	M18	导线引出型(2m)	E2E-X7B4-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E2E-X7B4-M1TJ-IL□ 0.3M
	M30	导线引出型(2m)	E2E-X10B4-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E2E-X10B4-M1TJ-IL□ 0.3M

防飞溅型接近传感器(直流3线式/屏蔽型)

产品名称	尺寸	连接方式	型号
	M12	导线引出型(2m)	E2EQ-X3B4-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E2EQ-X3B4-M1TJ-IL□ 0.3M
	M18	导线引出型(2m)	E2EQ-X7B4-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E2EQ-X7B4-M1TJ-IL□ 0.3M
	M30	导线引出型(2m)	E2EQ-X10B4-IL□ 2M
		M12 SmartClick接插件中继型(0.3m)	E2EQ-X10B4-M1TJ-IL□ 0.3M

软件

产品名称	型号
Sysmac Studio *2	SYSMAC-SE2□□□

*2. Sysmac Studio随附用于设定IO-Link传感器的CX-ConfiguratorFDT。

IO-Link 通信规格

项目	规格
通信协议	IO-Link 协议
传送速度	COM1(4.8kbps)、COM2(38.4kbps)及COM3(230.4kbps)
拓扑	1对1
通信媒体	非屏蔽电缆
通信距离	20m以内
依据标准	<ul style="list-style-type: none">• IO-Link Interface and System Specification Version1.1.2 *• IO-Link Test Specification Version1.1.2

* 本产品不支持IO-Link 的PREOPERATE状态。

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、财产等的用途等)
 - (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，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。

IC321GC-zh

202102

注：规格如有变更，恕不另行通知。请以最新产品说明书为准。

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