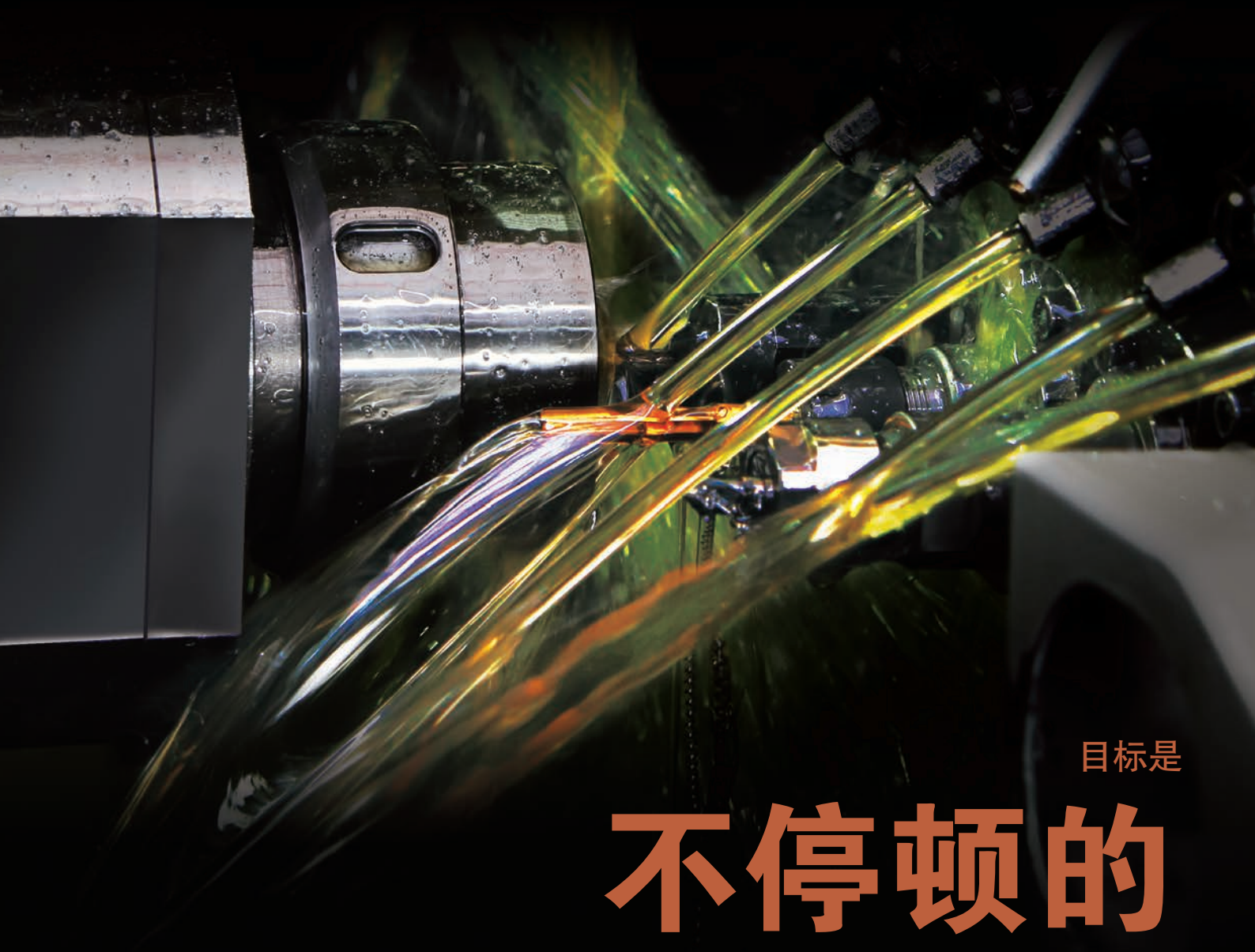
OMRON

耐环境系列

耐油零件

精益生产进化
Lean Production



目标是

不停顿的生产线

杜绝切削油从任何路径进入

突发性的零件故障…

约3成是因切削油而起。

欧姆龙耐油零件群的

“耐油实效值为4年”

※耐油性能的详情请参阅第12页。

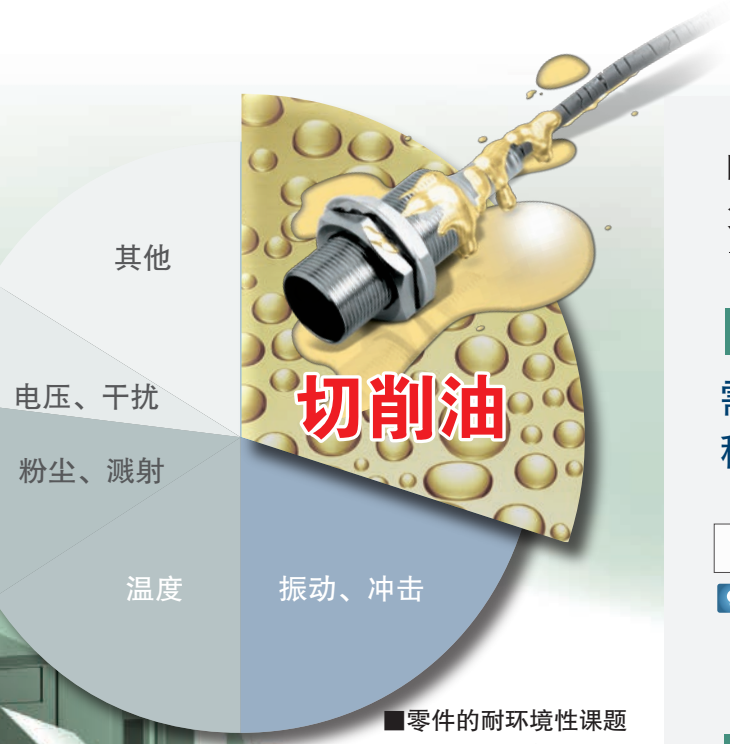
5大产品
140种以上的
机型丰富齐全

大幅降低切削油导致的零件故障，

避免生产线突发停止，

为提高运行效率作出贡献。

耐油光纤单元



■零件的耐环境性课题
(故障原因)

*截至2016年6月，本公司调查结果。

欧姆龙耐油零件根据负责人的不同岗位来解决课题

经营者

需要能够按计划数量稳定生产的工厂

减少因生产线的突发停止导致的逸失利益

POINT 增加新项目的投资机会。

维修负责人

需要减少突发维修，使设备稳定运行

大幅降低突发维修的呼叫次数和更换频率

POINT 可以将时间有效运用到改善活动中。

生产技术负责人

需要使新设备尽早稳定运行

降低新调试设备的故障风险

POINT 可以顺利开展下一生产设备的调试。

设备设计负责人

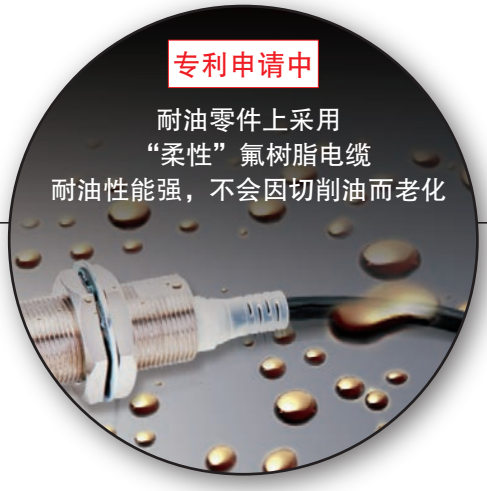
需要使设置于海外的设备稳定运行

降低海外的新调试设备的故障风险
降低预定之外的海外出差带来的维护成本

POINT 可以投入到新装置的设计中。

杜绝切削油从任何路径进入

超强 “材料” 氟树脂电缆



通过“氟树脂”来封堵经由电缆进入的切削油

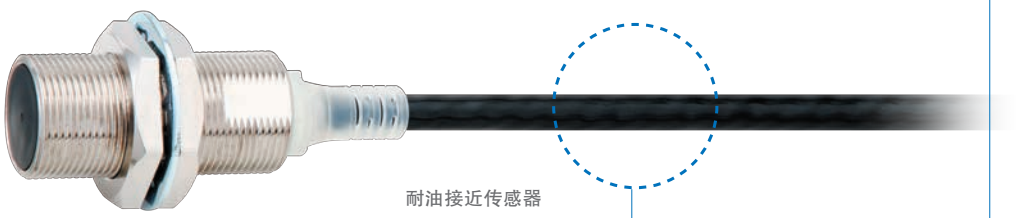
耐油连接器
XS5□R

专利申请中

氟树脂电缆包层

氟包层

通过采用耐腐蚀性优异的氟树脂作为电缆包层的材料，抑制电缆膨胀和老化，防止切削油进入基板内部。

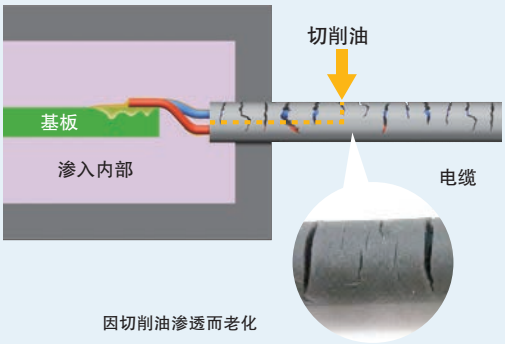


耐油接近传感器
E2ER/E2ERZ

接近传感器、光电传感器、限位开关、连接器

以往产品 电缆包层：PVC or PUR

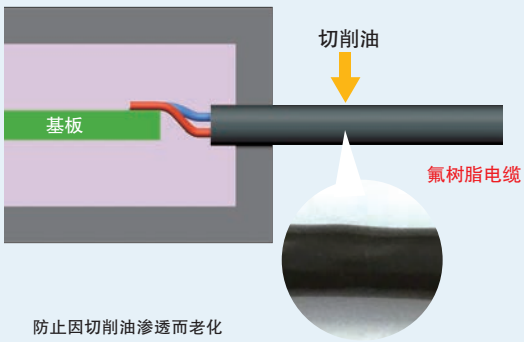
PVC会因非水溶性切削油而老化，PUR会因水溶性切削油而老化，因此需要区分使用。如果在会导致老化的油环境下长期使用，电缆会硬化开裂，从而使切削油进入芯线包层界面。切削油经界面进入基板，引起电路破坏。



因切削油渗透而老化

NEW 电缆包层：氟树脂

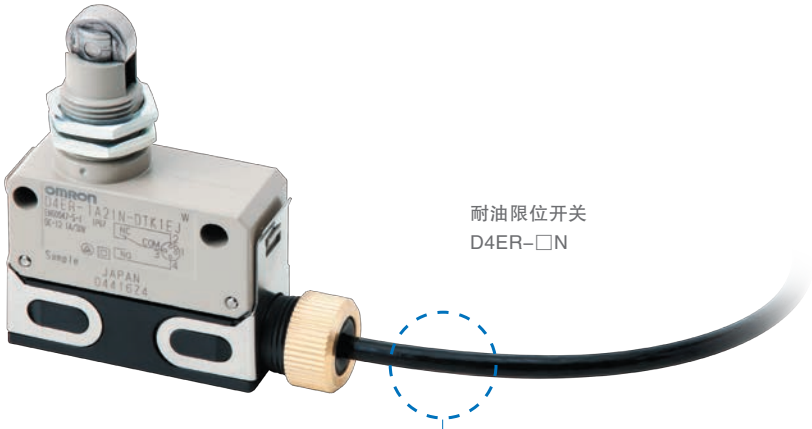
电缆包层采用很难因非水溶性切削油或水溶性切削油而老化的氟树脂。防止切削油渗入电缆内部。



防止因切削油渗透而老化

通过对切削油进入路径的彻底分析，发现电缆的包层老化是导致切削油进入的主要原因。作为防老化措施，欧姆龙耐油零件的电缆包层采用氟树脂，即使遭遇破坏性强的切削油，同样实现无懈可击的耐油性。

耐油光电传感器
E3ZR-C



耐油限位开关
D4ER-□N

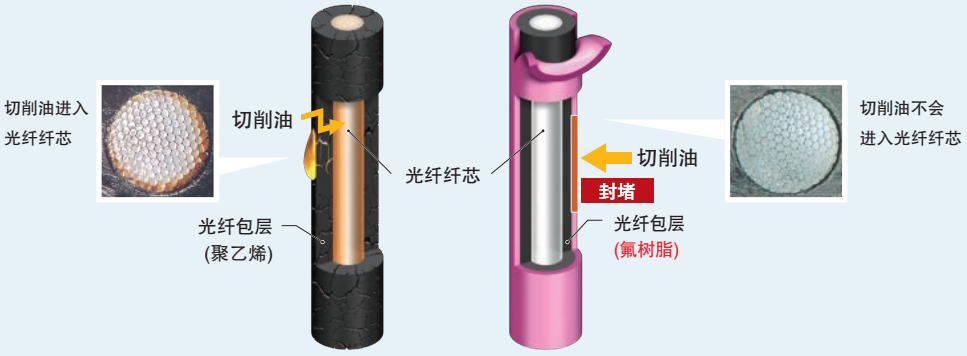
光纤单元

以往产品 电缆包层(光纤包层)：
聚乙烯

如果在油环境下长期使用，电缆包层(光纤包层)会硬化开裂，从而使切削油进入光纤纤芯。导致光量降低。

NEW 电缆包层(光纤包层)：
聚乙烯＋氟树脂

覆盖整个电缆包层(光纤包层)表面的氟树脂防止切削油渗透内部。



耐油光纤单元
E32-T11N F

杜绝切削油从任何路径进入

超强 “材料” HNBR/氟系新材料橡胶

通过欧姆龙独立开发的“橡胶”来封堵经由接合部位、可动部位进入的切削油

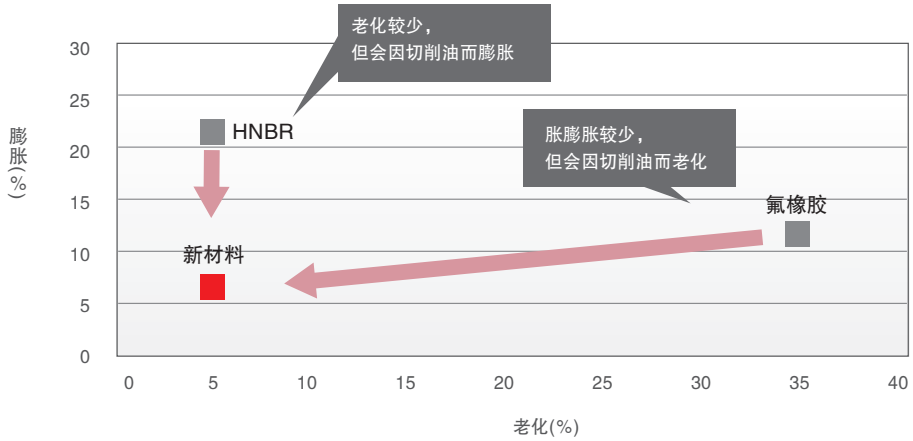
已获得专利

HNBR/氟系新材料橡胶

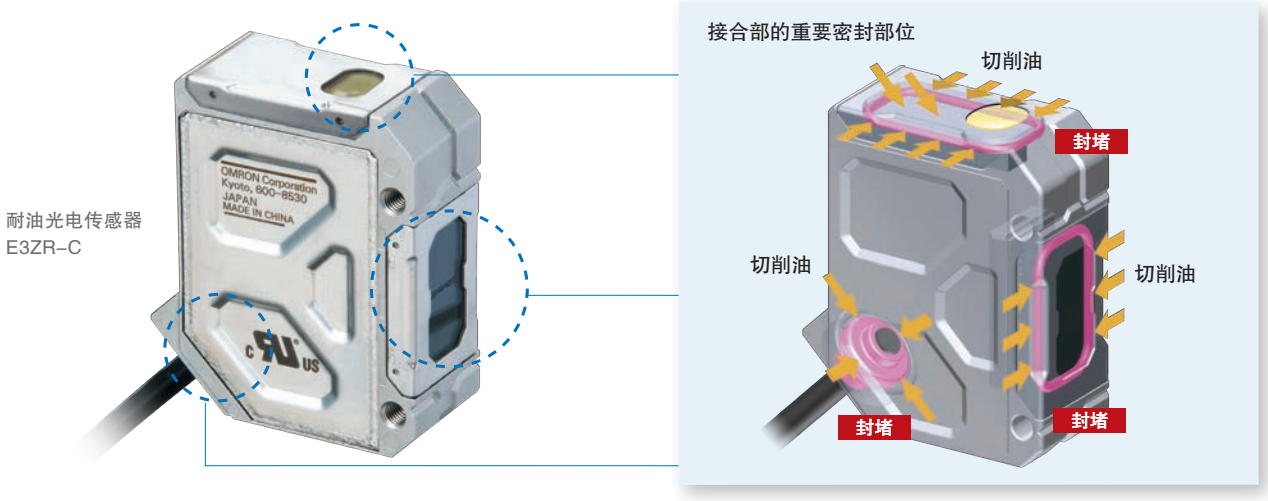
新材料 橡 胶

将耐油性优异的氢化丁腈橡胶(HNBR)按欧姆龙独创的配比与氟混合，开发出对切削油导致的膨胀、老化均有优异耐受性的新材料橡胶。适用于防止切削油从接合部位、可动部位进入密封部位，通过防止切削油导致的老化破坏，提高了耐油性能。

新材料汇集了HNBR与氟橡胶的优点

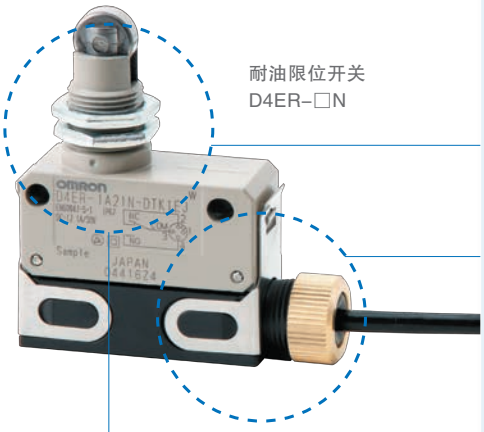


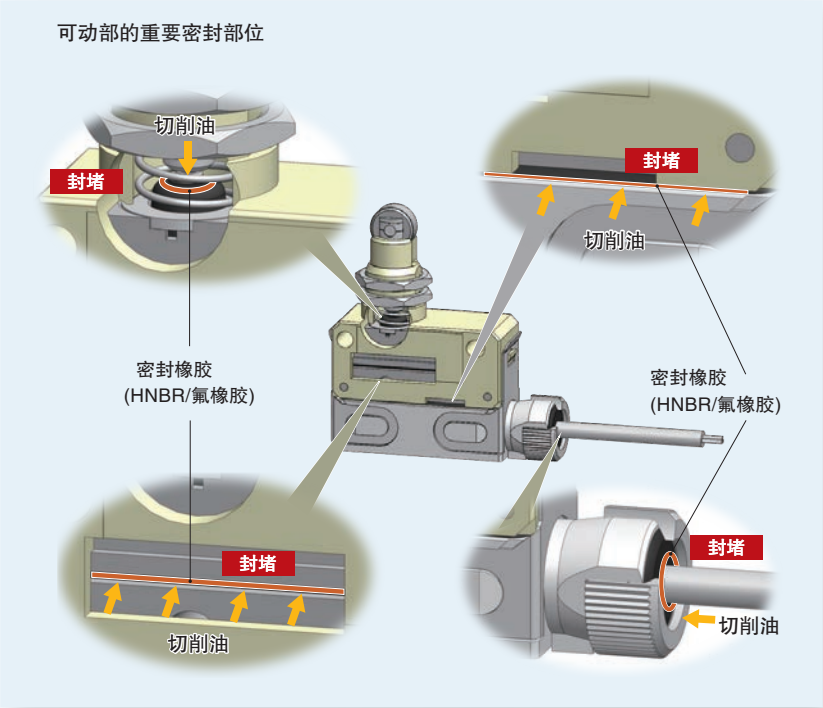
光电传感器时



除电缆的包层老化以外，接合部位、可动部位的橡胶老化也是导致切削油进入的主要原因。作为防老化措施，欧姆龙耐油零件上的接合部位和可动部位采用氟系新材料橡胶。与氟树脂电缆并用，以超强材料来实现无懈可击的耐油性。

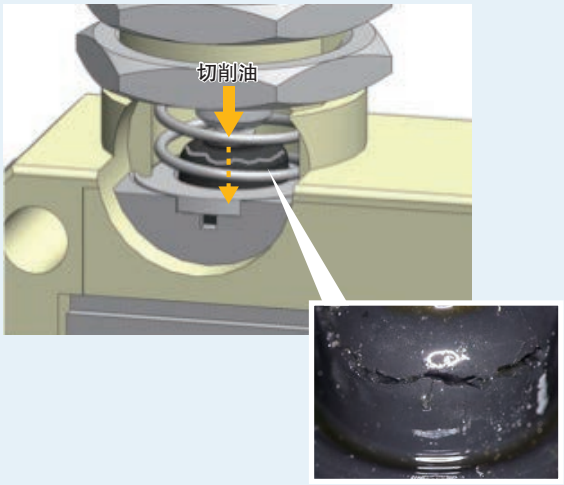
限位开关





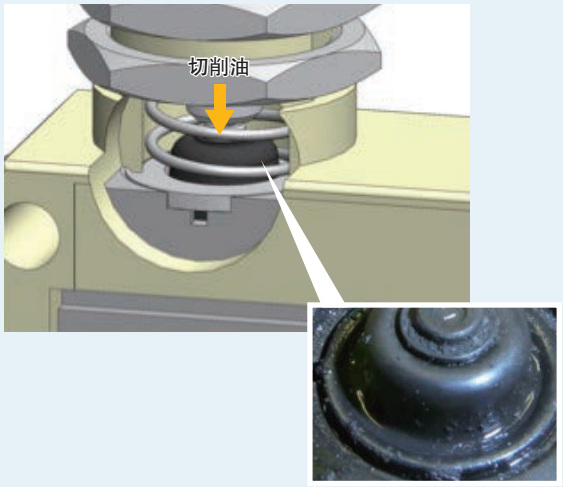
以往产品 密封橡胶：NBR

由于在油环境下长期使用，对从可动部位进入的切削油进行封堵的密封橡胶硬化开裂，切削油会进入内部。从而损坏内置开关。



NEW 密封橡胶：HNBR/氟橡胶

采用对切削油具有出色耐膨胀、耐老化性能的新橡胶材料密封可动部位，防止切削油进入内部。



杜绝切削油从任何路径进入

先进的“密封工艺”

通过先进的“密封工艺”来封堵经由电缆接合部进入的切削油

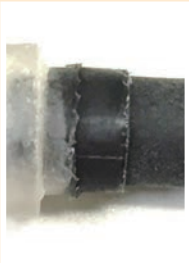
耐油接近传感器
E2ER/E2ERZ

专利申请中

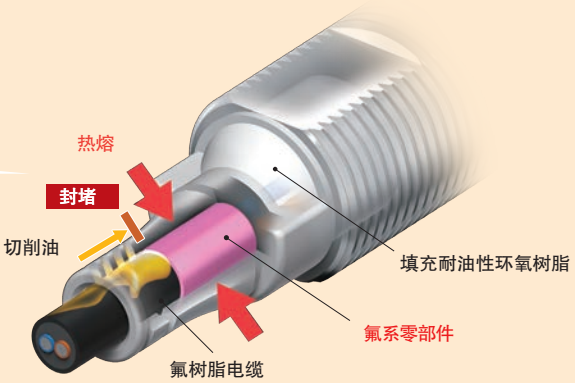
热熔密封工艺

热熔密封

将与氟树脂电缆熔点接近的高接合性氟系零部件热熔并进行接合。
封堵经由接合界面进入的切削油。



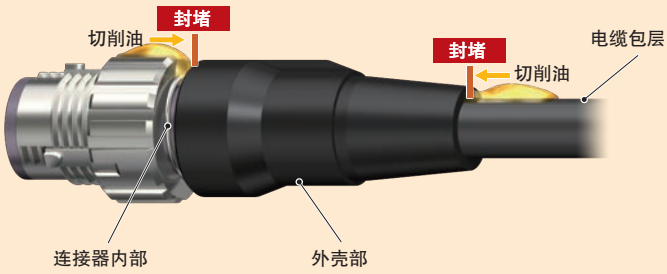
热熔示意图



成形密封工艺＋表面粘接技术

成形密封/表面粘接

凭借成形密封工艺和表面粘接技术两者组合的欧姆龙独创工艺，切实封堵切削油进入连接器内部。

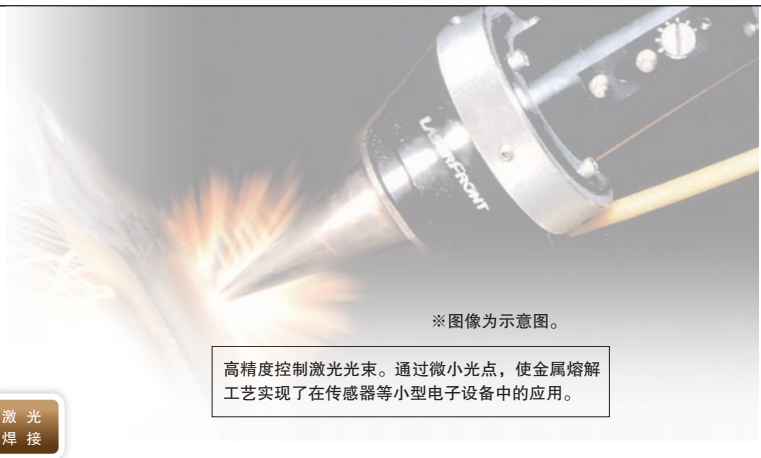


耐油限位开关
D4ER-□N

耐油连接器
XS5□R

除了电缆外皮、接合部位、可动部位以外，切削油还比较容易进入不同物质间的“间隙”。欧姆龙的耐油零件群，可以通过不产生间隙的先进密封工艺，来彻底封堵切削油的进入。

通过激光焊接固定，实现完全密封



※图像为示意图。

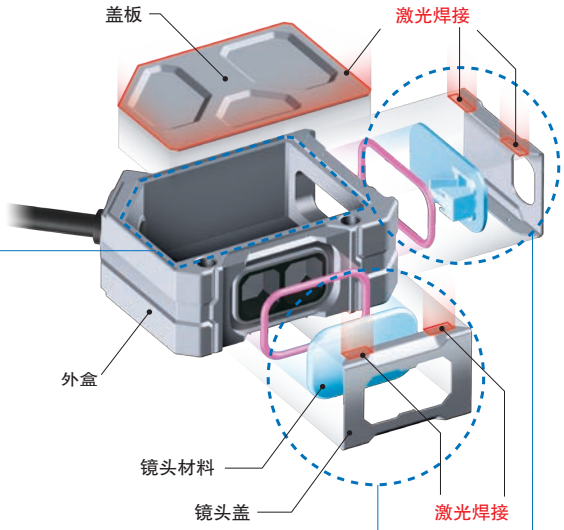
高精度控制激光光束。通过微小光点，使金属熔解工艺实现了在传感器等小型电子设备中的应用。

专利申请中

完全免粘结剂的密封工艺 激光焊接

金属之间的接合部通过激光光束溶解金属，从而达到密封间隙的效果。金属和非金属之间的接合部使用新素材O型圈，周围通过激光焊接固定，无需使用任何有膨胀、老化可能性的粘结剂，即可防止切削油进入。

耐油光电传感器
E3ZR-C

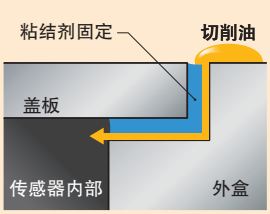


金属之间的接合部

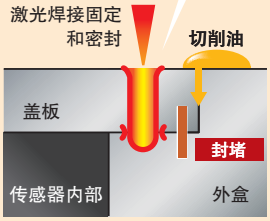
利用激光光束熔解金属外盒和盖板，密封间隙。

激光焊接示意图

以往产品



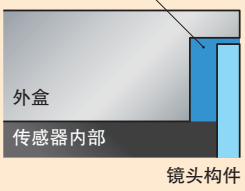
NEW



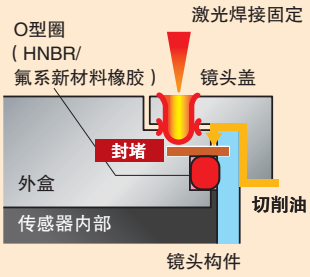
金属与非金属之间的接合部

采用激光焊接固定金属外盒和镜头盖，使用压缩O型圈可以实现间隙的完全密封。

以往产品



NEW



杜绝切削油从任何路径进入

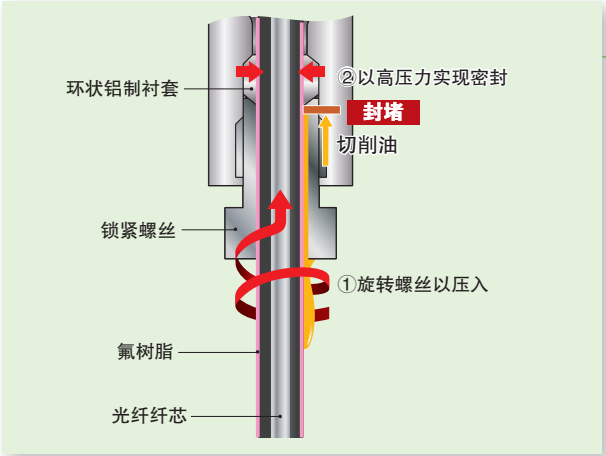
独创的“构造”

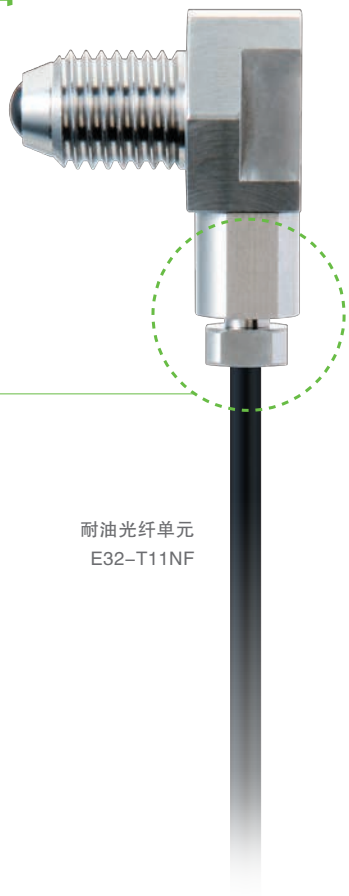
通过不产生间隙的欧姆龙独创“构造”进行封堵

机械密封构造 机械密封

光纤单元

通过锁紧螺丝使环状的铝制衬套发生压缩变形，在紧固光纤纤芯的氟树脂部分的同时实现密封。防止切削油从接合界面进入。



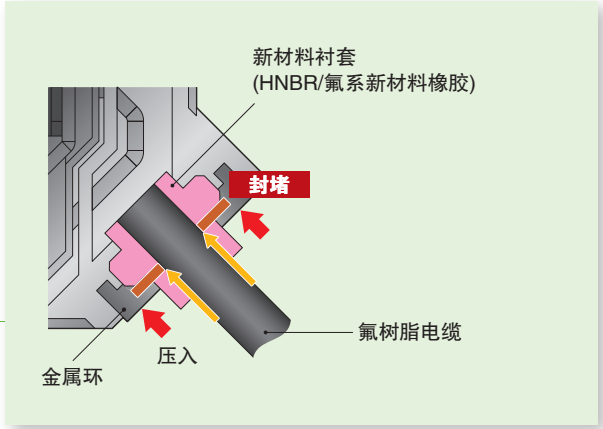


耐油光纤单元
E32-T11NF

光电传感器

利用金属环压入新材料衬套，使之产生压缩变形，
在紧固氟系树脂电缆的同时实现密封。
防止切削油从电缆引出部进入。

耐油光电传感器
E3ZR-C



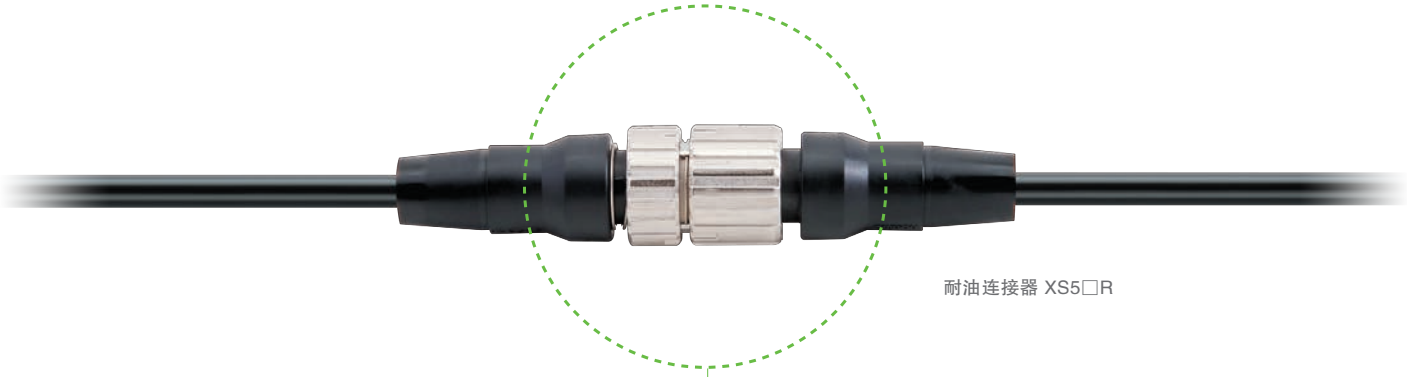
除了电缆外皮、接合部位、可动部位以外，切削油还比较容易进入不同物质之间的“间隙”。欧姆龙的耐油零件群，以独创的构造彻底封堵切削油的进入。

Smartclick 已获得专利 SmartClick构造＋O型圈

SmartClick/O型圈

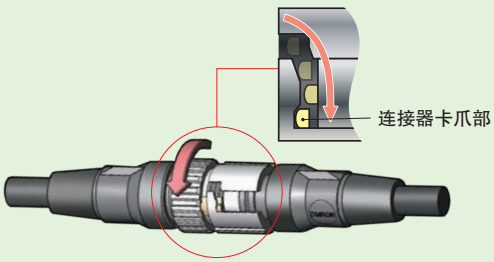
以往的螺丝紧固型由于紧固扭矩会发生偏差而难以确保耐油性，SmartClick构造则可以一步锁定。内置于锁定位置的O型圈被切实压缩，以封堵切削油进入。凭借这一构造，消除了在耐油环境下成为课题的螺丝紧固扭矩管理环节，还可防止螺丝因振动而松动。

Smartclick 是欧姆龙的注册商标。

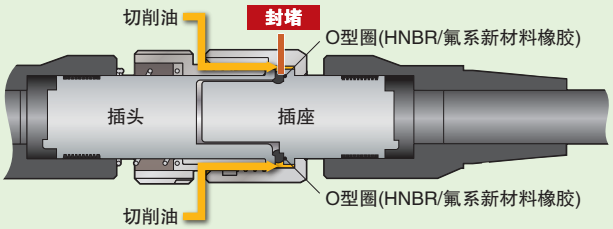


耐油连接器 XS5□R

独创的SmartClick构造



以O型圈实现密封



已验证耐油实效值为4年*1

*1. 对象油类：JIS K 2241：2000规定的切削油剂

欧姆龙独创的“评估技术”

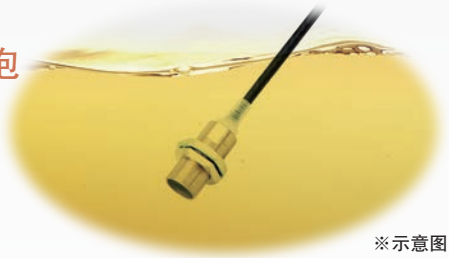
使用IP67G＋欧姆龙独创的耐油零件评估基准，验证耐油实效值为4年

除了基于JIS C 0920的IP67G的评估试验外，欧姆龙的耐环境系列耐油零件还使用了独有的更为严格的欧姆龙耐油零件评估标准，实施了评估试验。

试验条件
滴油试验

※示意图

试验条件
油中浸泡



※示意图

耐油实效值 4年

3年

2年

1年

IP67G	
油种类	N3(非水溶性切削油)
评估时间	48小时
评估温度	常温
判断基准	外观、性能

欧姆龙耐油零件评估基准	
油种类	A1(水溶性切削油)
评估时间	加工工序 2000小时*2 传送工序 800小时*3
评估温度	55℃
稀释浓度	原液
判断基准	外观、性能＋印字不消失

*2. 在切削油溅射量较大的加工工序上使用该产品的评估时间。对象产品：耐油接近传感器E2ER/E2ERZ、耐油限位开关D4ER-□N、耐油接插件XS5□R、耐油光纤单元E32-T11NF
*3. 在切削油溅射量较小的传送工序上使用该产品的评估时间。对象产品：耐油光电传感器E3ZR-C

专利申请中 与故障模式相关的欧姆龙独创加速评估试验

为了验证耐油实效值4年的评估，使用水溶性切削油中破坏性最强的切削油(A1类)原液(通常为稀释20～30倍后使用)，并且在比常温严苛8倍的55℃温度环境*4下，分析切削油引起的故障状况，在故障状态下，考虑异常故障的发生时间和加速试验中的再现时间两者之间的关系，进行欧姆龙独创加速评估试验，以此评估方法在短时间内完成了实际使用环境4年的验证(其中，由于传送工序比加工工序的切削油飞沫少，评估时间约为其1/3)。此外，以印字不消失为基准，通过激光打标的批次号可以明确使用期限，放心使用4年。

测试油种类	A1(水溶性切削油)
评估时间	2000小时
评估温度	55℃
稀释浓度	原液

※照片为接近传感器E2ER时

*4. 由于使用环境温度每上升10℃，老化会加重2倍(阿列纽斯定律)，55℃的评价温度比25℃的常温高了30℃，因此可以推算出评估条件严苛了8倍。

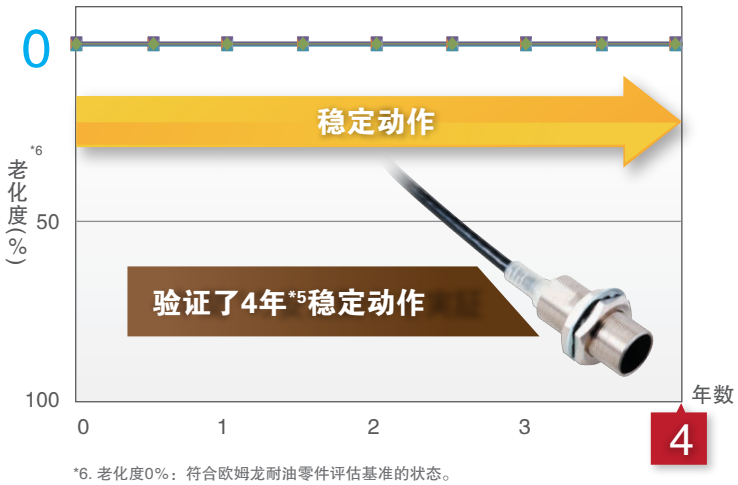
通过使用代表性切削油的耐油试验，验证了欧姆龙耐油零件可实现4年*5稳定运作

基于欧姆龙的耐油零件评估基准，使用制造现场常用的8种(参照表1)代表性切削油进行了耐油试验。
试验结果验证了“耐油零件”可稳定运作4年*5。4年耐油实效值得到证实。

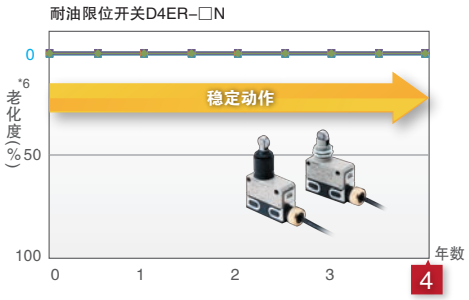
*5. 在欧姆龙独创加速评估试验中的实际使用环境年数。

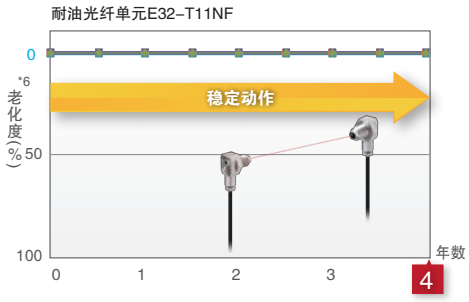
所有产品均具有 4 年不发生故障的可靠性

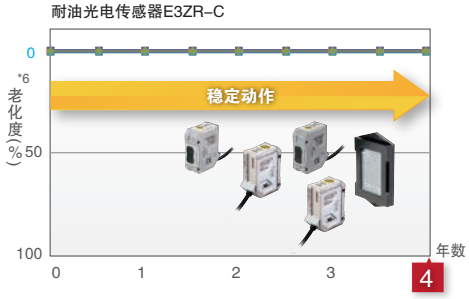
代表例： 耐油接近传感器E2ER/E2ERZ

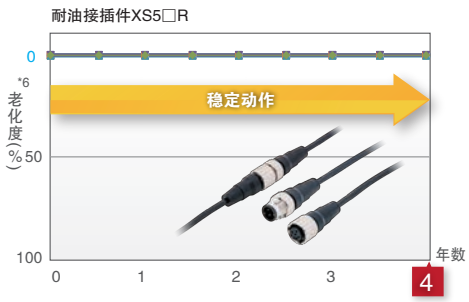


*6. 老化度0%：符合欧姆龙耐油零件评估基准的状态。









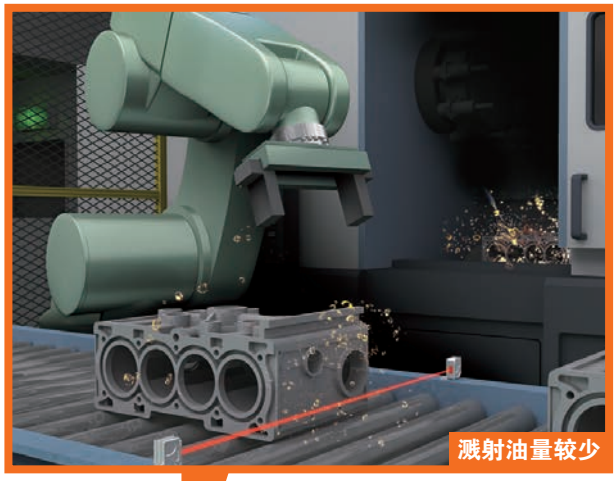
(表 1)

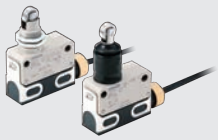
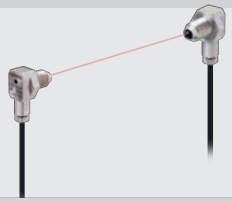
样本编号	试验油分类	油剂	JIS分类	运动粘度 (mm²/s, 40℃)	pH*7
①	水溶性切削油	YUSHIROKEN EC50T-3	A1	—	10.2
②		YUSHIROKEN FGE2002	A1	—	8.9
③		YUSHIROKEN FGE366	A1	—	9.3
④		YUSHIROKEN FX90	A1	—	9.6
⑤		YUSHIROKEN GC	A1	—	9.6
⑥		YUSHIROKEN FGM427	A2	—	10.2
⑦		YUSHIROKEN FGM520	A2	—	9.3
⑧		YUSHIROKEN FGS700	A2	—	9.9
⑨		YUSHIROKEN FGS795	A2	—	9.6
⑩		YUSHIROKEN CN-100	A3	—	9.7
⑪		YUSHIROKEN FGC826	A3	—	9.5
⑫		YUSHIROKEN FGC950PR	A3	—	10.1
⑬	非水溶性切削油	YUSHIRON OIL CA26	N1	15	—
⑭		YUSHIRON OIL CL	N1	2	—
⑮		YUSHIRON CUT ABAS BZ135	N3	2	—
⑯		YUSHIRON CUT ABAS BZ224K	N3	10	—
⑰		YUSHIRON CUT ABAS KZ440	N4	19	—
⑱		YUSHIRON CUT ABAS SF33	N4	3	—

注. 表1内记载的油剂全部为尤希路化学工业株式会社产。
*7. pH值为切削油厂家推荐稀释的值。
数值为参考值，详细信息请参照尤希路化学工业株式会社的网站。

根据不同场景区分使用

产品系列



产品名称/型号	适用工序		检测距离
	加工工序	传送工序	
耐油限位开关 D4ER–□N 	○	○	0mm
耐油接近传感器 E2ER/E2ERZ	○	○	2mm(M8) 3mm(M12) 7mm(M18) 10mm(M30) *E2ER
耐油光纤单元 E32–T11NF 	○	○	4m
耐油光电传感器 E3ZR–C 近日发售	–	○	0.5m(扩散反射型) 2.5m(回归反射型) 30m(对射型)
耐油接插件 XS5□R	○	○	–

购买欧姆龙产品的客户须知

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。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。

IC320GC-zh
201806

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**

欧姆龙自动化（中国）有限公司　版权所有　2018