

## 销售与服务

[www.leuze.com.cn](http://www.leuze.com.cn)

全国服务热线 4009308626

劳易测传感器技术(深圳)有限公司

**Leuze Sensor Technology (Shenzhen) Co., Ltd.**

深圳市南山区深云西二路天健云途·创智中心A栋塔楼第9层

9/F, Tower A, Tegen Yoto Community Knowledge & Innovation Center,

Nanshan District, Shenzhen 518074 P.R. China

Tel: +86 (0) 755 8626 4909

E-mail: [info.cn@leuze.com](mailto:info.cn@leuze.com)

劳易测传感器技术(深圳)有限公司上海分公司

**Leuze Sensor Technology (Shenzhen) Co., Ltd. Shanghai Branch**

上海市杨浦区政立路 497 号国正中心办公楼 1 幢 806、807 室

Room 806 & 807, Tower 1, Innov Center, No.497 Zhengli Road,

Yangpu District, Shanghai 200433 P. R. China

Tel: +86 (0) 21 5508 5630

劳易测传感器技术(深圳)有限公司北京分公司

**Leuze Sensor Technology (Shenzhen) Co., Ltd. Beijing Branch**

北京市朝阳区望京保利国际广场T1-1501A

T1-1501A, Wangjing Poly International Plaza,

Chaoyang District, Beijing 100102 P.R. China

Tel: +86 (0) 10 8416 4540



官方微信号

CN01.2024/05.800100200081  
文档中可能存在误差,我们保留随时修改的权利



秉持**SMART SENSOR**  
**BUSINESS 4.0**理念,  
带你进入工业4.0时代  
白皮书

# 面向未来的工业4.0 传感器解决方案



作为光学传感器领域的创新龙头，劳易测电子将自身定位为工业4.0的推动者和先驱者。作为传感器系统制造商，劳易测电子掌握着卓越的连接技术，无时无刻都在挖掘工业4.0的潜能，并以此为契机推出全新的商业模式。“现场层的过程和诊断数据被传递到各个层级，直至控制层，这种方式现在屡见不鲜，”研发部门主管Henning Grönzin表示。劳易测电子已为此提供诸多高效的解决方案，例如IO-Link接口和集成连接性。“然而，为了实现影响深远的工业4.0，我们在未来还需要满足在云端提供控制数据这一要求。”传感器成为工业4.0的促成因素，而传感器系统为服务和大数据应用提供数据源。与此同时，数据透明度也越来越高，而劳易测电子的立身之本便是Smart Sensor Business 4.0，旨在帮助客户实现更大的应用实用性。

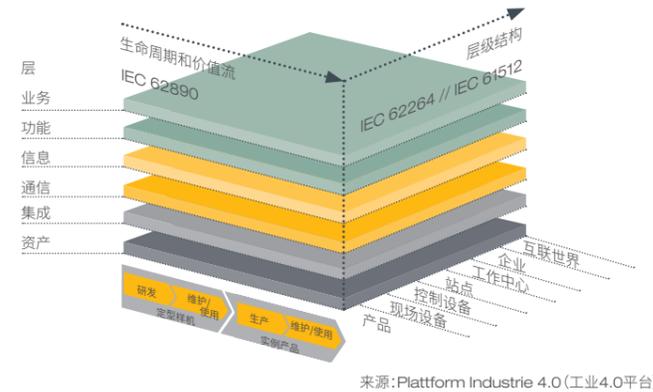
## 数据在工业4.0时代占据核心地位

对于工业4.0或工业物联网(IIoT)，关注的重点主要在于数据以及跨越所有系统界限的数据交换。这些数据大多借助传感器生成。为此，劳易测电子将大量精力集中在工业4.0这一主题上。传感器的基本功能是记录检测数据，并通过接口将这些数据传送到外部。对于简单的二进制开关量传感器，这通常只是一个开关位；使用测距传感器，模拟输出常用作接口。对于绝对值编码器，通常通过串行接口(例如SSI)传输位置信息。但所有这些接口仅适用于传输过程数据。从长远来看，这些接口虽然也很可能被授权传输过程数据。但更多新协议和接口将会投入使用，由它们来传输过程数据以外的数据。

在朝着工业4.0迈进的道路上，诊断、预测性维护、配方变更以及机器配置期间的规格切换以及生产运营中的系统将成为重要考量因素。为此，必须与传感器交换诊断和配置数据。为此，传感器必须配备通信接口，以传输更复杂的数据。根据性能要求和成本因素，可采用现场总线接口(例如Profinet)或标准化串行通信接口(例如IO-Link)。过程数据以及诊断和配置数据便可通过这些接口与控制系统进行交换。实现此类接口是迈向更大数据透明度的最初步骤之一，也是迈向工业4.0的重要一步。

## 通信接口是否符合工业4.0理念？

智能标准化数据接口是实现高数据透明度的前提条件，因此，它是工业4.0的基础。但仅凭该接口尚不足以实现工业4.0系统。工业4.0平台的RAMI 4.0参考架构模型是对工业4.0的形象表示。



工业4.0参考架构模型(RAMI 4.0)

此模型以三维形式展示了工业4.0各组成要素的属性。其中一个维度指明了产品的生命周期。此处收集了关于产品的数据，比如生产数据、数据表、配置数据等。另一维度描述了IT核心功能。第三个维度用于记录架构层次。其基本原理与我们所熟悉的自动化金字塔相似，而在现场层下方增加了“产品”项目，在公司层上方增加了“互联世界”项目。各种物理“资产”位于现场层，例如传感器和执行器。这些资产通常也被称为“边界设备”，因为，从数据流的角度来看，它们位于互联世界的边界。

工业4.0各组成要素必须可使用RAMI模型进行描述。也就是说，如果传感器(现场设备)被用作实际的工业4.0部件，它必须能够在RAMI模型的所有层级中交换数据。仅仅配备IO-Link接口或内置现场总线的传感器无法做到这一点，因为这些接口仅与控制系统通信，而无法将任何数据传送到自动化金字塔的更高层级。想要从控制层外部访问自动化金字塔部件层的资产，一种方便便是部署网络服务器。

网络服务器可进行简单的诊断，无需访问控制系统。它还能对传感器进行全局访问。网络服务器目前尚不能集成到简单传感器中，例如对比传感器。但如果边界设备配备IO-Link接口，便可通过IO-Link现场主站(例如，劳易测电子的MD700i)实现该功能。网络服务器集成在主站中，通过现场总线(例如，Profinet)将多达4个IO-Link传感器连接到控制系统。与此同时，网络服务器允许在所有IT级别通信，从而可进行简单的全局诊断。这样，便可重新定义IO-Link主站上包含多个单独传感器的孤岛，作为实现工业4.0系统的基石。

## 作为未来通信标准的OPC UA

OPC UA协议无疑是目前最有望实现工业4.0系统的方法之一。OPC代表“开放平台通信”，是一组工业通信标准。它是在1994年至1996年以“OKE for Process Control”名义开发而成，以便与SCADA和HMI系统交换各制造商的操作钥匙和传感器中的过程参数。OPC以OLE、COM和DCOM等微软技术为基础。OPC UA中的UA代表“统一架构”，是OPC的重大升级版本，于2006年首次发布，此后又经历持续演变发展。在工业4.0的背景下，OPC UA又经历了一次重大发展，实现了跨平台安装，不再局限于Windows平台。它甚至可以安装在边界设备常用的嵌入式系统中。而且可以使用OPC UA协议通过所有基于以太网的总线接口(如Profinet或EtherCat)传输基于OPC UA信息模型的数据。



标准自动化金字塔

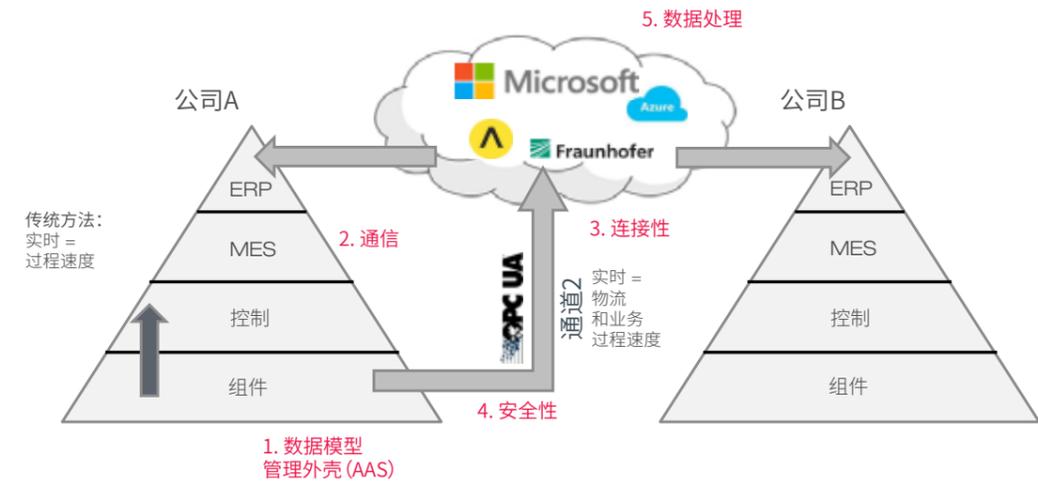
此外, OPC UA包含由身份验证、授权、加密和带签名的数据完整性组成的安全实现。因此, OPC UA可实现安全通信,这在工业环境中通常使用的通信方法无法企及的。从自动化金字塔的现场层开始, OPC UA可通过两种不同的机制与更高层(例如ERP层)进行通信:要么通过客户端/服务器通信,要么通过发布者方法。如果使用客户端/服务器通信, OPC UA服务器(可向数据接收方提供数据)集成至数据源中。如果使用发布者方法, OPC UA发布者集成至数据源中。此发布者随后可将其数据提供给各类数据接收方。如果系统中有多个数据源(传感器),数据接收方可以从感兴趣的发布方选择特定的数据。因此,该接收方并不总是需要接受所有发布者的数据。首先,使用此过程, m个数据源可与n个数据接收方建立通信。此外,数据云可以直接从数据源检索感兴趣的数据。出于软件上传或配置等目的,还可实现反向通信(从云端到边界设备)。这样, OPC UA几乎可以“贯通”自动化金字塔的所有层级,在整个RAMI模型中分发数据。得益于其安全通信特性,甚至可通过公共渠道在不同系统之间交换数据。由于工业4.0和工业物联网要求采集单元和操作单元(传感器和执行器)之间跨越所有系统边界交换数据,这使得OPC UA成为工业4.0的重要组成部分。

基于上述属性,我们将其视为未来机器到机器通信(M2M)标准的最重要候选方案之一。

作为首家边界设备制造商,劳易测电子与微软公司密切合作,证明了目前通过OPC UA可以从技术层面完全实现相关功能。劳易测电子推出了BLC348i传感器,通过现场总线接口传输过程数据以及网络服务器传输诊断数据的同时,可以直接向Microsoft Azure Cloud传输复杂数据。在Azure Cloud中,将对数据进行分析 and 分发,例如将其呈现在移动设备上。此外还支持反向操作:人们可以从世界任何角落(例如,通过Azure Cloud从移动设备)操作BCL348i。

#### 哪些数据适合通过OPC UA传输?

在工业4.0环境中,传感器中的数据可分为不同类别。上文中提到的“过程数据”、“诊断数据”、“配置数据”和“统计数据”类别尤其值得注意。这几种类别的实时要求差别相当明显:高度自动化流程(例如使用对比传感器的流程)中的过程参数的实时要求为亚毫秒级。相比之下,部分自动化生产中的过程参数、诊断数据和配置数据的时间相关要求远没有这么严格。另一方面,通常无法迅速捕获统计数据,因为会发生数据聚合(例如在捕获漂移平均值时)。

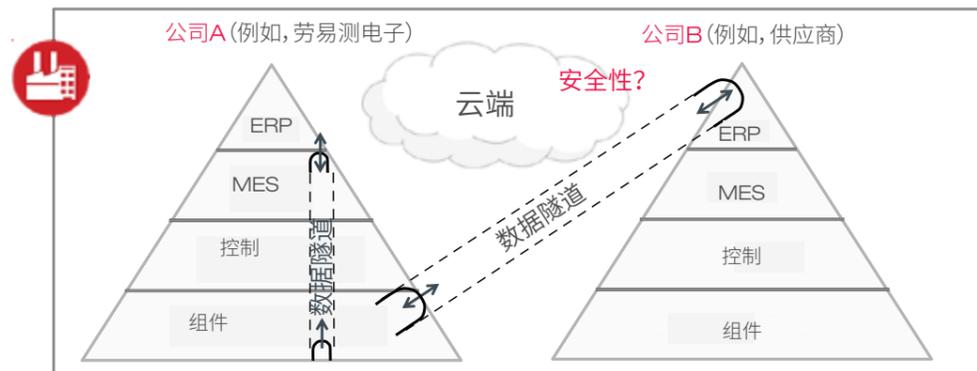


#### 预测性维护

后者通常在“预测性维护”中实现,这是工业4.0环境中可能的商业案例的最常见例子之一。车床在关闭后的持续运行可用作示例:如果持续运行时间缩短,则可能表明车床的轴承损坏。这样,在车床关闭后评估其持续运行时间,即可呈现车床的状态信息。不要将数据收集类型与现场层的诊断数据混为一谈。诊断功能由机器组件实现(例如,传感器的自诊断功能),可以预先生成诊断数据。由于严格的时间相关要求对于逻辑决策很有必要,因此一直等到进一步通知后,才会收集快速过程参数并在控制环境中处理。传递配置和诊断数据通常涉及特定机器部件(例如传感器)与机床调整技师或维修人员之间的通信——即非常私密和直接的通信。在这种情况下,建议通过网络服务器进行访问。但是,对于统计数据和慢过程参数,建议在ERP系统中直接捕获,例如捕获缓慢变化的液位。然后,可以立即从ERP系统触发进一步的工业4.0操作(比如再次订购或下服务订单)。由于OPC UA可直接将传感器和执行器数据传送到ERP云, OPC UA势必是传输此类统计数据的绝佳选择。

#### 从技术实现到商业模型

工业4.0的核心在于从新的技术可能性孕育新商业模型的预期。仅凭在整个RAMI模型中提供数据不足以实现商业模型。在超出技术实现的范畴,还必须考虑能为客户带来的附加值。这些附加值多数因行业和应用而异,但也有一些有本质的普遍性。其中就有人们经常提及的“预测性维护”。但其具体运用方式千差万别。同样,仅凭客户附加值仍不足以实现商业模型。商业模型涉及到考虑哪些客户愿意为哪些附加值投入多大资金。这其中还包括考虑提供哪些支付方式,如何实现相关货币交易的自动化。在大多数情况下,各公司之间的合作意愿非常有限。因此,与类似想法的公司在技术和客户收益方面开展合作,通过汇聚广泛来源的数据产生更多的新附加值,就显得尤为重要。



SMART  
SENSOR  
BUSINESS

 **Leuze electronic**

the **sensor** people

LEUZE ELECTRONIC



许多公司担心工业4.0对现有商业模式带来的颠覆性变化,而劳易测电子则更多地将工业4.0和工业物联网视作一个契机,敞开胸怀迎接新的挑战。

SMART  
SENSOR  
BUSINESS

SMART IS  
TO THINK **EASY**  
TO SHARE **EXPERIENCE**  
TO BE **CLOSE**  
TO **CREATE FUTURE**

“智能”即  
简单易用  
分享经验  
贴近客户  
创造未来

60多年的丰富经验使劳易测电子成为为工业自动化提供创新、高效的传感器解决方案的真正专家。凭借我们广泛的销售和服务网络、专业可靠的客户服务,我们将始终伴您左右——无论您身在何处。



Felix Beintner,  
国际订单管理