

BECKHOFF 自动化新技术

完整的电能测量链： 从传感器到云端



简化电能管理， 提高可用性

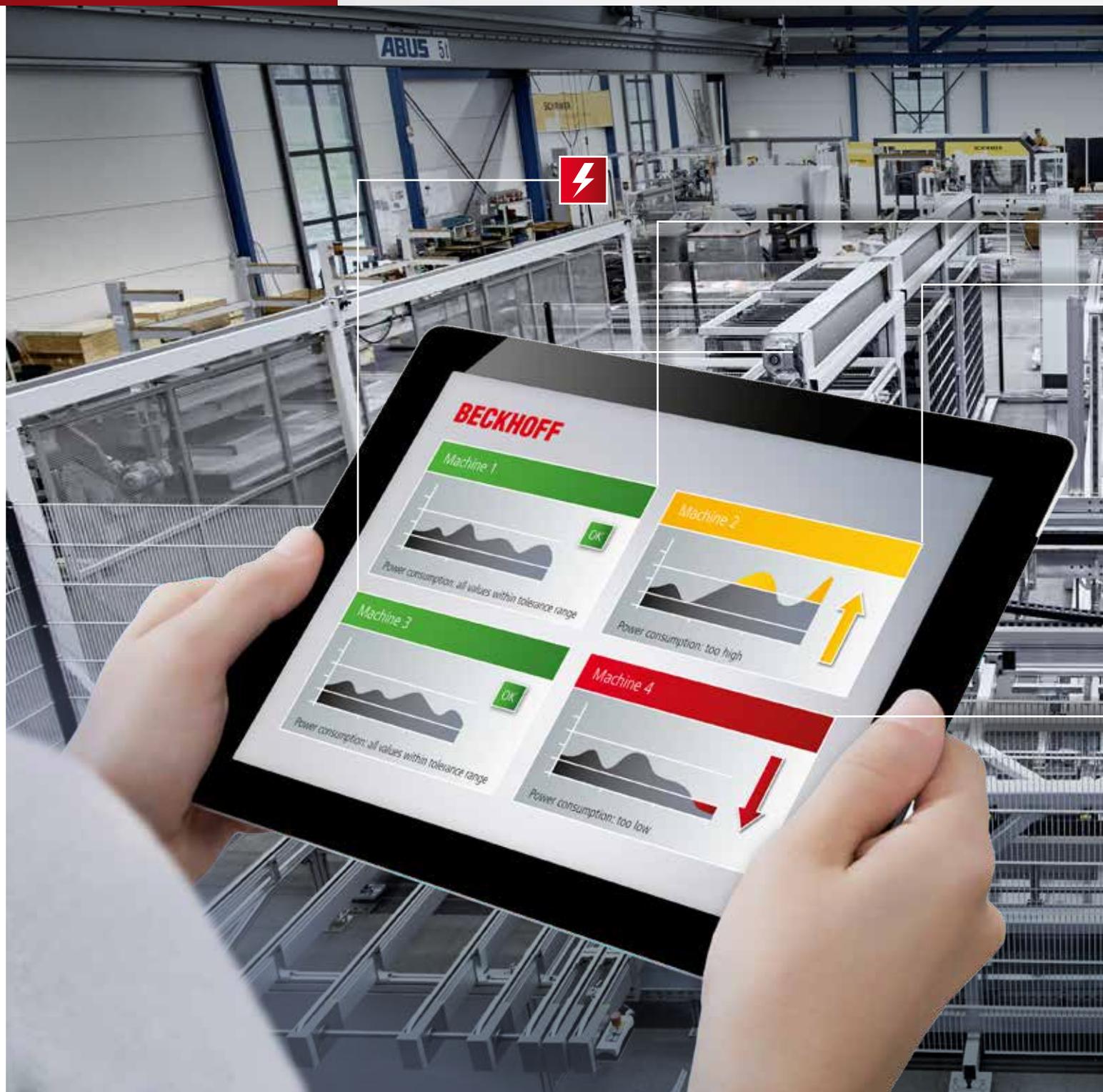
作为基于 PC 的控制技术专家，倍福通过完善从传感器到云端的电力测量链，进一步简化了电能管理，提高了设备和生产设施的可用性。可持续的系统集成式电力测量解决方案让用户能够进行大量的在线分析，以便及早发现偏差，并快速采取纠正措施。

例如，设备功耗的不断增加可能表示轴承有过度磨损，而功耗的下降可能表示有质量问题，可以及早进行纠正。用电量的突然下降表示需要立即对生产设施采取措施。最重要的一点是：你的反应越快，避

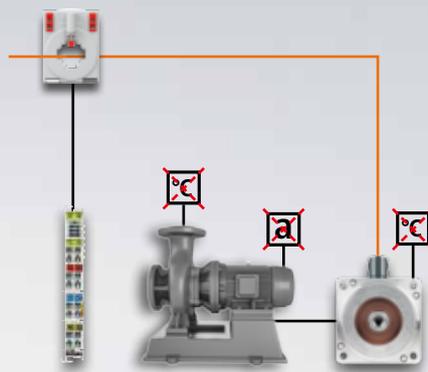
免停机的几率就会越大。

迄今为止，持续进行电力监测仍需要花费大量人力物力。在很多情况下，必须花费高昂的成本安装外部传感器，有时甚至必须配备诸如带温度传感器的电机等特殊部件，才能够做到这一点。

然而，有了倍福的电力测量端子模块后，就可以使用标准组件来实现这一目标，甚至可以将其作为现有设备和系统改造项目的一部分，为此投入的精力也相对较小。



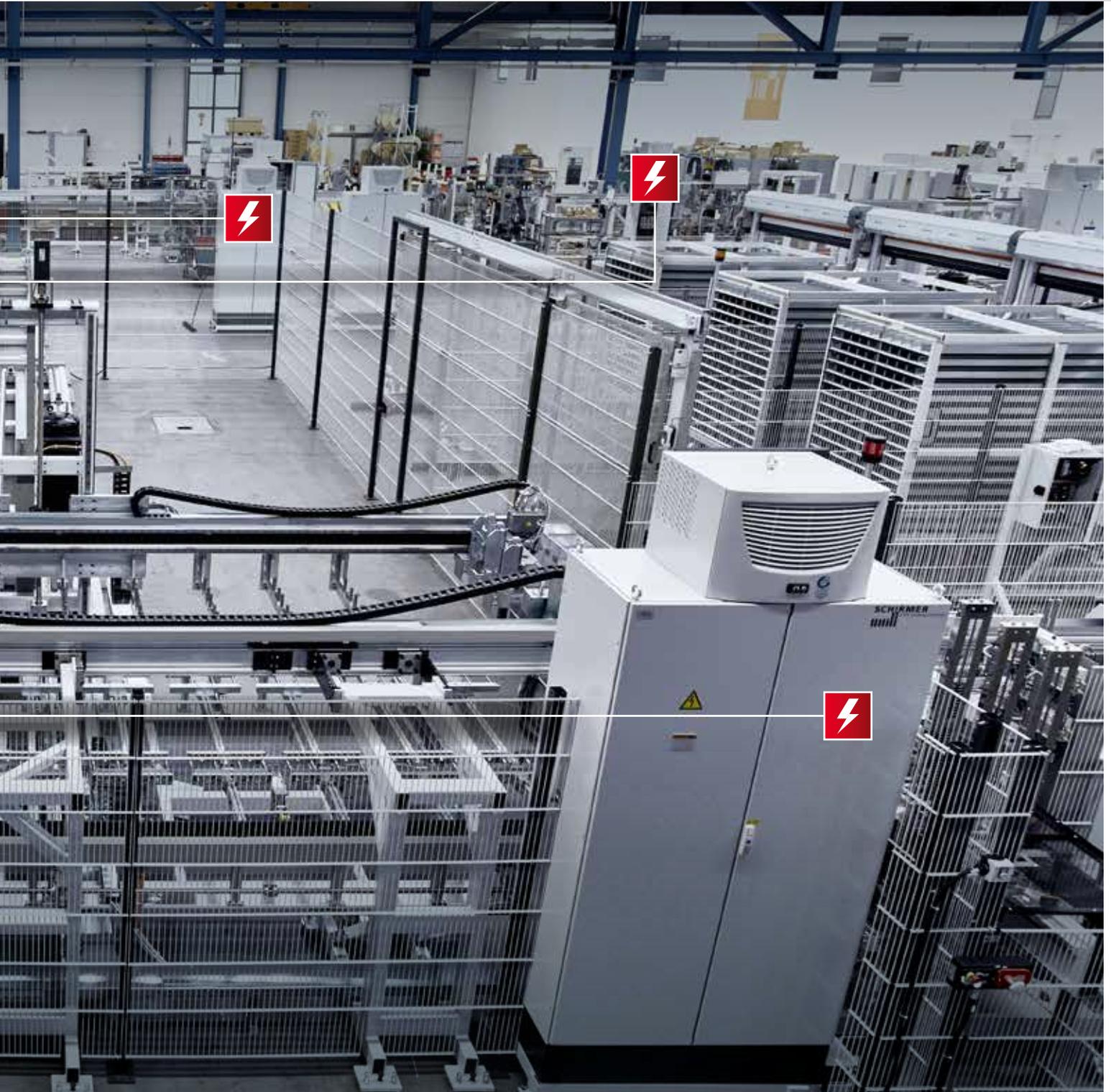
例如，通过测量现有电机电缆上的能量，可以在毫秒时间内直接检测非对称电流，而不仅只是在电机温度已经上升时进行检测。再比如，可以根据振动情况来识别由于谐波的放大导致的机械部件中存在的缺陷。



电力测量端子模块取代外部传感器

完整的电力测量链：

- 减少停机时间，避免生产损失
- 可以使用倍福组件在传感器或云端中实现
- 可以通过标准组件实现
- 简化新设备和系统的电能管理
- 可快速方便地改造现有设备
- 节约时间和成本



从传感器到云端： 倍福测量链

倍福作为系统供应商，通过 SCT 电流互感器完善了从传感器到云端的端到端电力测量链。测量链的前端是电流互感器产品系列，该系列涵盖了电流范围从 1 A 到 5000 A 的所有应用，可选择环形、钳形互感器以及三相电流互感器组。

紧随其后的是具有高可扩展性的 EtherCAT 电力测量端子模块，适用于包括维护、闭环控制以及电力监测在内的所有应用，从而优化过程控制，实现低成本的电能管理。其他用于诸如力、压力、温度或转速等变量的常用

传感器，可通过倍福其它防护等级不同的测量 I/O 模块连接。

通信完全基于 EtherCAT。高速、高性能的 EtherCAT 被用作测量技术现场总线，它的可用数据速率为 100 Mbit，可容纳数百个具有 24 位分辨率和超采样、同步扫描、电缆冗余和纳秒级分辨率的时间戳的通道。EtherCAT G 支持标准的千兆以太网传输，将 EtherCAT 性能提升到一个全新的高度。而 EtherCAT G10 传输速率更快，甚至能够高达万兆（10 Gbit/s）。同时，倍福控制

测量模块



传感器



测量总线



系统最大的特点就是具有良好的开放性，因此也支持通过如 PROFIBUS、PROFINET 和 Ethernet/IP 等许多其他现场总线系统采集测量数据。

数据可以通过本地控制工业 PC 或 EK9160 IoT 耦合器传输到云端。通过 TwinCAT 自动化软件，从开发、PLC、运动控制、安全、可视化、测量技术到通信等所有机器功能都可以由基于 PC 的本地控制系统进行控制。此外，TwinCAT 电力监测提供专用的电网分析功能。用户可以使用 IoT 耦合器，并通过

OPC UA PubSub、AMQP 或 MQTT 等通信协议安全、方便地将所有采集到的数据传输到所需的云环境中，并支持基于云的工程、集中数据分析以及集成各种公共云平台的存储服务等功能。

倍福无缝测量链：

- 用于采集电力数据的电流互感器
- 具有高可扩展性的 EtherCAT 能量测量端子模块
- EtherCAT 高速现场总线
- 企业自有设施上部署的全面的软件解决方案
- 运用多种分析和存储功能轻松实现云连接

EK9160 IoT 耦合器



使用企业自有设施上部署的测量软件



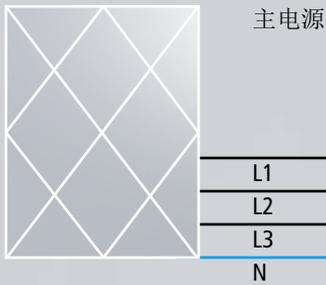
TwinCAT 在云端的工程平台，私有云或云端中的第三方软件

提高设备和建筑电能管理的透明度

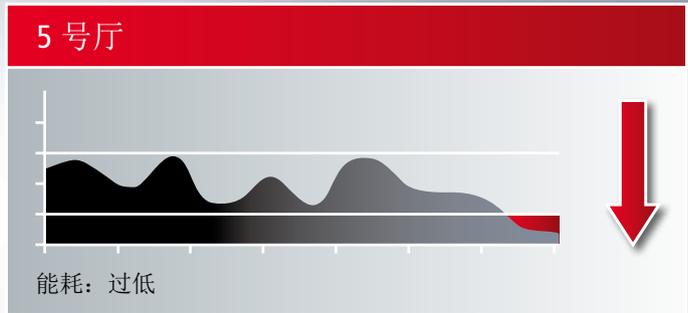
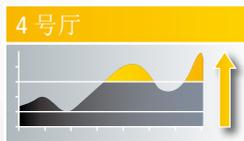
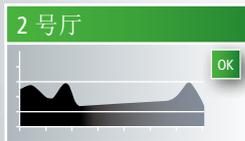
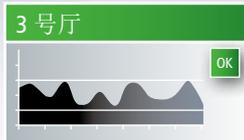
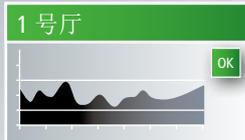
设备和工厂是动态系统，多年来经过扩大或缩小规模，以及通过改造、翻新或其它方式适应新的生产要求。这也同样适用于建筑物及其它资产。它们的基础设施也会因添置、转换、扩展及用途的改变而发生变化。当设备或建筑物的体系结构随着时间的推移而变得非常庞大时，如果想要达到最大的透明度，建议安装一个综合性的电能和电力测量系统，它集成的端子模块能够可靠地采集所有相关数据，客户可以根据自己的实际需求进行云分析。

为了尽可能方便用户评估当前的性能指标，倍福开发了电力品质因子（PQF）。它允许用户根据单个数值评估设备或系统的电压质量，而无需单独分析频率、电压、THD/谐波和对称性。

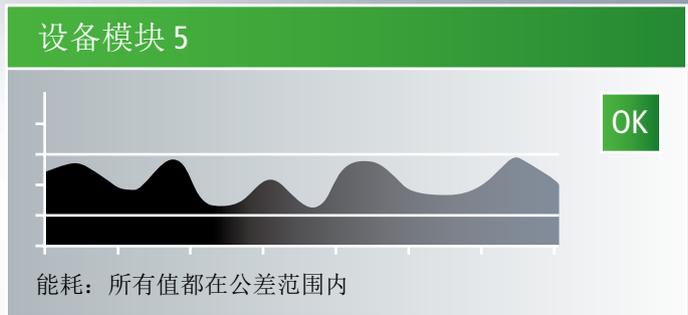
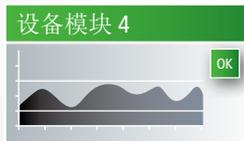
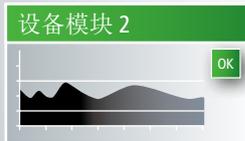
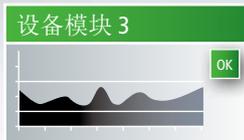
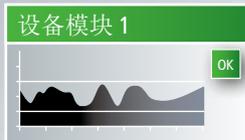
例如，如果设备发生故障的同时 PQF 降为零，则可以肯定地得出结论，设备本身没有出现故障，而是电源出现故障。这样可以加快故障原因诊断和排除，以及采取纠正措施。PQF 降低也可以用作设备早期预警。



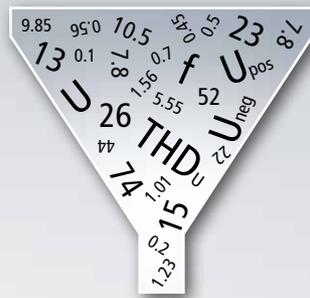
建筑电能管理系统



设备电能管理系统



最后，同样重要的一点是，PQF 可以更容易地澄清潜在责任问题。

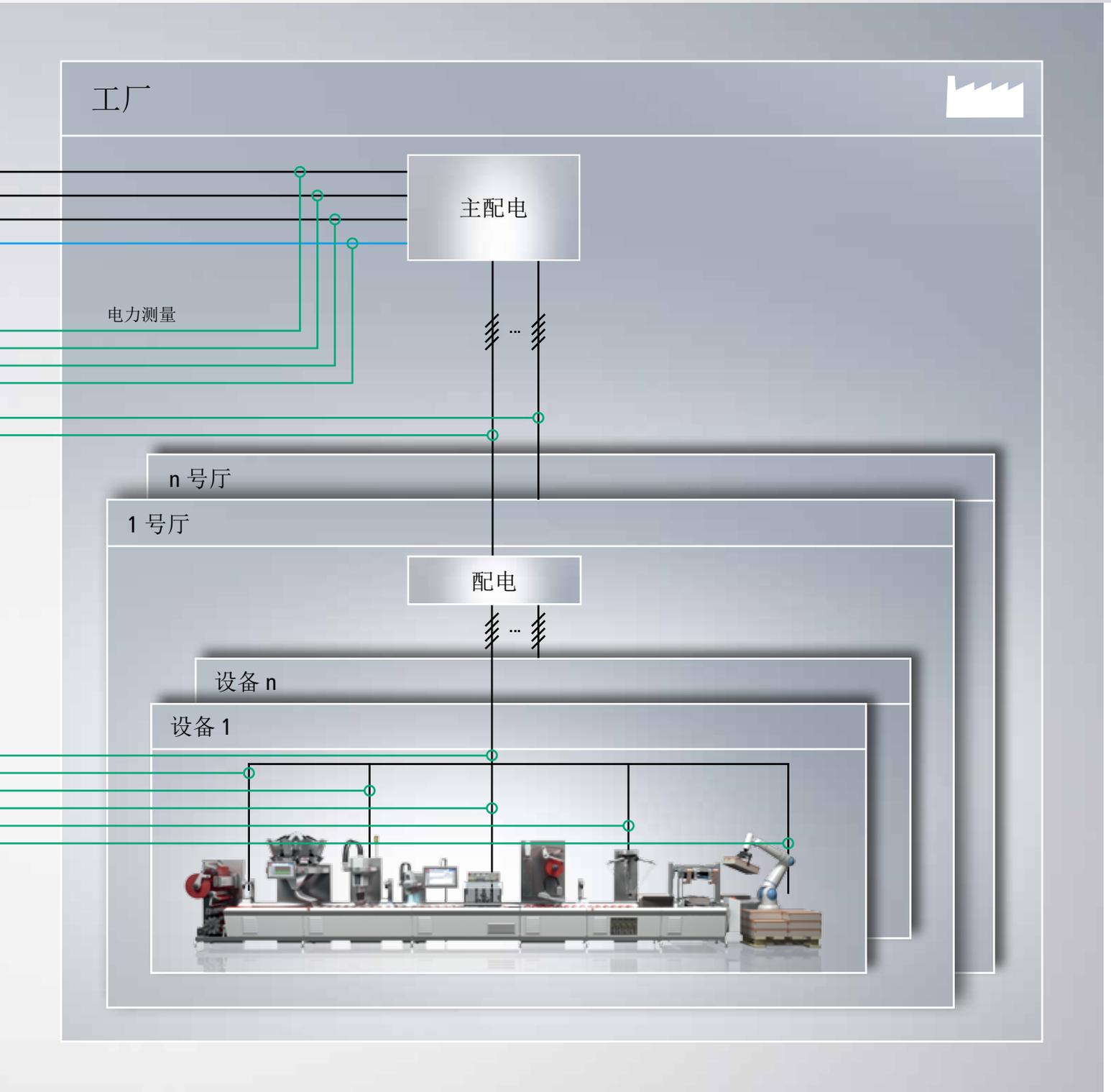


PQF

电力品质因子：一个更简单、更快速进行诊断和错误校正的数值

通过以下方式提高透明度：

- 简化设备、系统和建筑物中安装时间较久的旧设施中的电力管理
- 电力品质因子 (PQF)：一个数字代替了对多个单独数值的复杂分析
- 简化故障排除，更快澄清责任问题
- PQF 可以用作预测性维护的预警系统



借助基于 PC 的控制技术实现系统集成式电能管理

倍福的控制解决方案可以将电能测量值的采集无缝集成到整个控制系统中。

此外，还可以通过倍福种类繁多的 I/O 模块轻松收集现场电能测量数据。使用如 EtherCAT 脉冲计数器端子模块 EL1512 或总线端子模块 KL6781 和 KL6401 通过 M-Bus 或 LON 接口可以将煤气表、水表和热量表集成到系统中。使用 KM37xx 系列压差测量端子模块和可直接安装在设备上的 IP 67 级 EP3744 压差测量端子盒可以测量和检查压缩空气的使用情况，以测定是否存在泄漏浪费。KL/EL6224 系列端

子模块集成基于 I/O Link 的传感器，效率非常高。

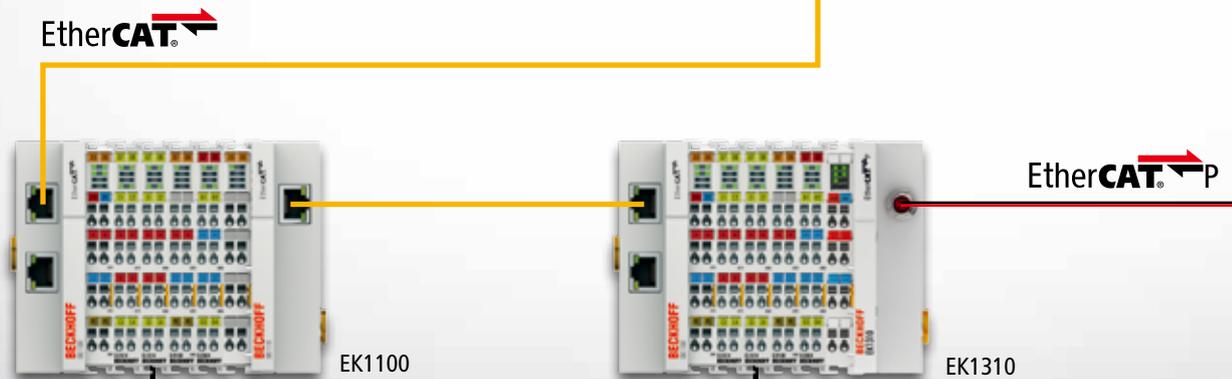
也可以直接经由公司网络通过 MODBUS/TCP 或通过适用于所有成熟系统（如 PROFIBUS、PROFNET、M-Bus、MODBUS RTU、EnOcean 等）的倍福现场总线耦合器轻松集成现有的电力计量装置。

与可选的云服务之间的安全通信仅支持出站连接（MQTT、PubSub），除此之外，还可以使用加密和身份验证机制提供保护。

控制系统



I/O



现场





笔记本电脑



平板电脑和智能手机

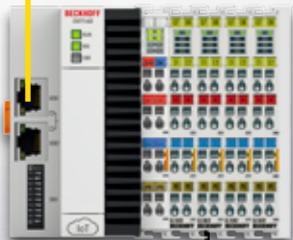


AMQP
MQTT
OPC UA

Ethernet



存储



EK9160



EPP3744



SCT1111



现有测量设备

倍福测量链最 前端： SCT 电流互感器

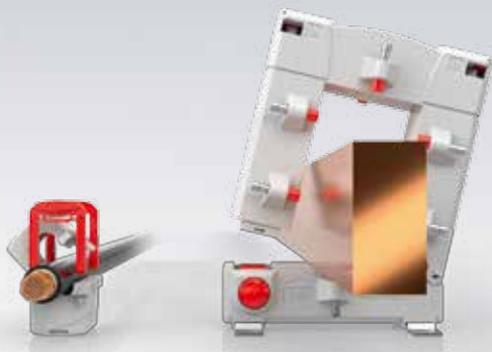
倍福的 SCT 电流互感器可以将可靠的电力传感器技术当作 PC 控制系统的集成式组件直接在现场实施。用户可以从两种设备类型中进行选择，每种类型都有不同的设计和性能等级，并具有高度可扩展性，适用于各种应用。SCT 产品系列非常广泛，从针对楼宇技术的低成本三相电流互感器和针对机器设备的标准工业用互感器，到具有极高精度要求的检验台和试验台解决方案。

产品类别的选择取决于现场应用。环形互感器适合用于经济高效、准确地采集新设备中的数据，而易于安装的钳形互感器为实现改造项目提供了理想的解决方案。

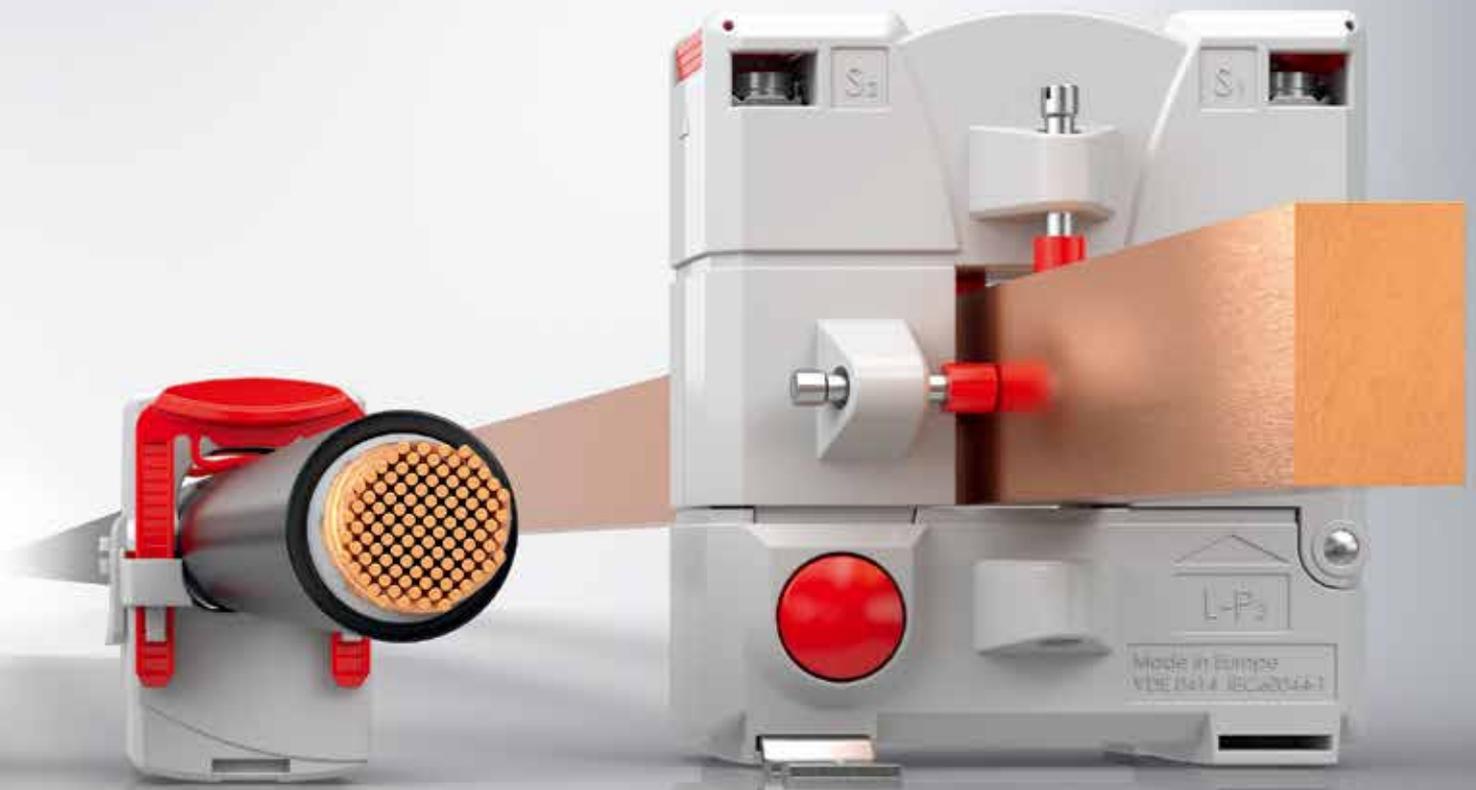


SCT 电流互感器：

- 有环型和钳形两种类型可提供
- 适用于新设备和改造
- 各种外观设计和性能等级
- 应用范围广泛：从楼宇到试验台



SCT6xxx 和 SCT7xxx 系列钳形互感器是实现
柔性化改造的理想选择



一目了然： 全面的电力传 感器产品系列



SCT1111



SCT21xx

精度等级	环形电流互感器									三相电流
	电流	SCT01xx	SCT11xx	SCT21xx	SCT22xx	SCT23xx	SCT24xx	SCT25xx	SCT26xx	SCT31xx
一次侧额定电流单位为 A	1	1/0.5								
	2,5	1/0.5								
	5	1/0.5								
	10	1/0.5								
	15	1/0.5								
	20	1/0.5								
	25	1/0.5								
	30	1/0.5	1**							
	35		1							
	40		1							
	50		1							1
	60		1***	1						1
	75			1						
	100			1						1
	150			1/0.5						1/0.5
	200			1/0.5						
	250			1/0.5						
	300			1/0.5						
	400			1/0.5						
	500			1/0.5						
	600				1/0.5					
	750				1/0.5					
	800					1/0.5				
	1000					1/0.5				
	1250						1/0.5			
	1500						1/0.5			
2000							1*/0.5*			
2500								1*/0.5*		
3000										
4000										
5000										
圆形导线 最大直径	-	7.6 mm	25.7 mm	31.8 mm	43.7 mm	43.7 mm	54.7 mm	70 mm	13.5 mm	

注意：标准：1 A 二次侧电流 * 5 A 二次侧电流 ** 仅有 32 A 一次侧电流 *** 也有 64 A 一次侧电流

产品性能应用 范围广： EtherCAT 电力 测量端子模块

可扩展性是倍福技术的指导性原则，这也适用于 EtherCAT 电力测量端子模块，它覆盖了从维护和闭环控制到电力监测等整个应用范围。可以根据示波器功能的精度和速度（从秒和毫秒到微秒），针对不同的性能类别进行扩展。

倍福可为实现如电压、频率和相位监测等基本测量任务提供 EL3483 作为主监视器以及 EL3423 用于电力测量。EL34xx 系列端子模块可以实现低 ms 范围内的测量，例如用于闭环设备控制。EL37xx 系列高性能端子模块能够以 μs 分辨率采集瞬时电流和电压值（如测试架中），实现高端电力监测。

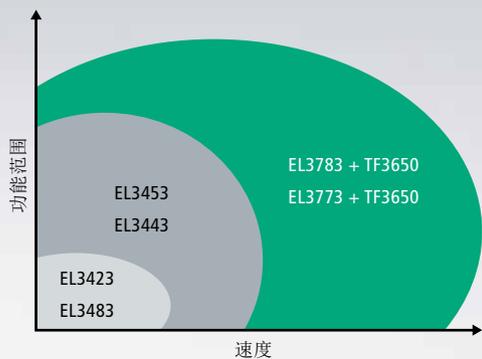
与 EL37xx 系列相比，EL34xx 系列具有编程更加简单的特点，它提供预先标定的国际单位制，可以直接在端子模块中进行统计分析，并具有在超出预定义的上下限值时发出告警的功能。EL37xx 系列可以深入集成对 PLC 中瞬时电流和电压值的访问。TF3650 Power Monitoring 软件库简化了编程。

管理

测量



Speed + Precision



倍福电力测量端子模块的应用范围

监测



管理

	EL3483	EL3423	EL3483-0060
电压	480 V~	480 V~	480 V~
电流	-	1 A	-
具有直流能力	是	是	是
测量不确定度 U/I	-	最大 0.5 %	最大 0.5 %
更新时间	100 ms	10 s	100 ms
有效值	(U)	(U, I)	U
电力/电能	-	P, S, Q	-
谐波	-	-	-
cos φ/λ	-/-	-/-	-/-
PQ 因子	是	是	是
统计/系统状态	是/是	是/是	是/是
1 bit 系统分析	是	是	是

测量

	EL3443	EL3453	EL3446
电压	480 V~	690 V~ * 130 %	480 V~
电流	1/5 A	0.1/1/5 A * 130 %	1 A
具有直流能力	是	-	是
测量不确定度 U/I	最大 0.3 %	最大 0.3 %	最大 0.3 %
更新时间	20 ms	10 ms	20 ms
有效值	U, I, (I _N)	U, I, I _N , (I _{ERR})	U, I, (I _N)
电力/电能	P, S, Q	P, S, Q	P, S, Q
谐波	42	63	42
cos φ/λ	是/是	是/是	是/是
PQ 因子	是	是	是
统计/系统状态	是/是	是/是	是/是
电气隔离电流通道	-	是	-

监测

	EL3773	EL3783	TF3650
电压	480 V~	690 V~ * 130 %	-
电流	1 A	0, 1/1/5 A *	-
具有直流能力	是	-	-
测量不确定度 U/I	最大 0.5 %	最大 0.2 %	-
更新时间	100 μs	50 μs	-
有效值	-	-	U, I, (I _N)
电力/电能	-	-	P, S, Q
谐波	-	-	~110
cos φ/λ	-	-	是/是
PQ 因子	-	-	是
统计/系统状态	-	-	是/是
电气隔离电流通道	-	是	-

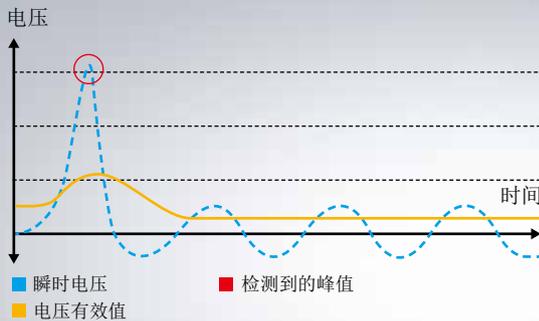
特殊功能： 从峰值检测到软件配置

EtherCAT 电力测量端子模块为许多特殊功能打开了大门，其中一些特殊功能只有倍福可以提供，因此可以给您带来竞争优势。

除了下面详细描述的功能外，它们还包括诸如最小值/最大值/平均值分析、预设间隔时间内的总用电量、用户控制的输入信号以及电压和电流的谐波分析（最高 63 次谐波）功能等。

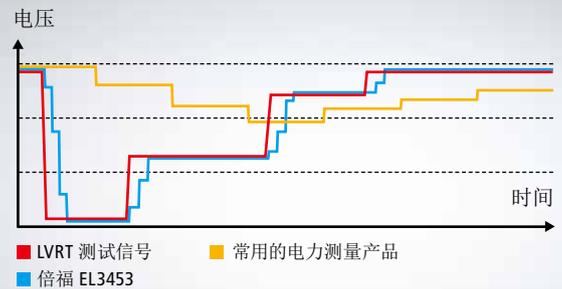
同样重要的还有故障以及差动电流测量功能，EL3453 默认包含 4 个电流测量通道（见右图）。例如，此功能可用于在电源意外关闭之前找到绝缘故障。

峰值检测



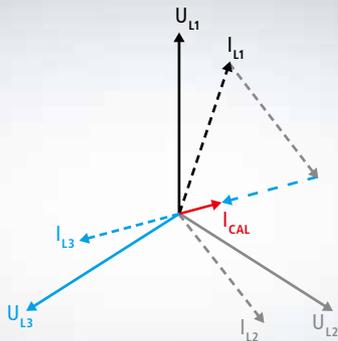
- 从众多测量值中识别出最大电压和电流值
- 可检测出对人体有危害的电流和电压峰值
- 防止数据丢失和硬件损坏

相应 LVRT 低电压穿越



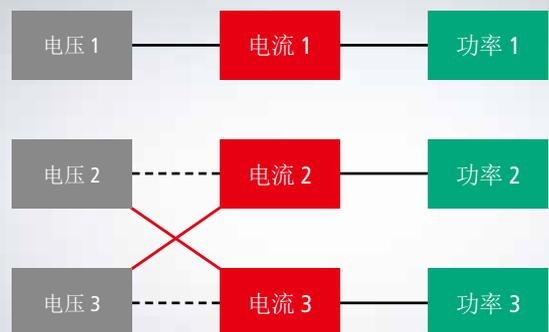
- 如果想要检测电网中如低电压穿越 (LVRT) 这样的电压暂降，需要用到昂贵的测量技术
- 该图显示的是倍福端子模块与许多第三方产品响应此类事件所需花费的时间的比较

计算剩余电流

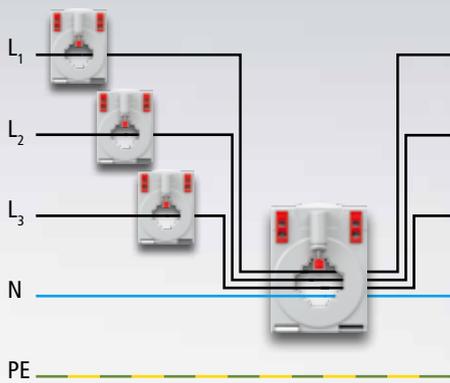


- 根据所有测得的电流瞬时值总和计算出的附加电流值
- 第 4 个电流测量通道，用于使用物理方法检测中性导体电流或差动电流和/或故障电流

软件映射



- 可以使用软件配置来分配电流和电压轨迹
- 第二相和第三相接错；错误可在带有 CoE 条目的软件中修复



针对电力测量的特殊功能：

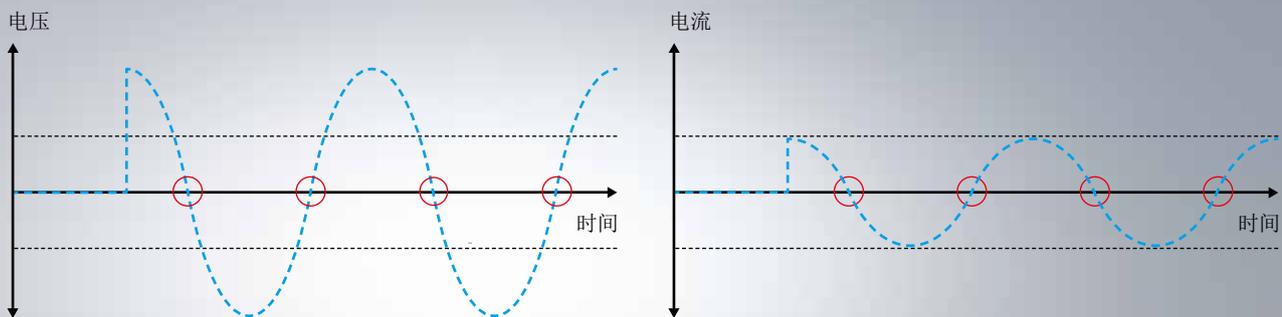
- 最小值/最大值/平均值的分析和报告
- 预设时间间隔内的总用电量
- 谐波分析
- 电压峰值检测
- 宽频测量范围
- 过零检测
- 软件配置
- 计算剩余电流

差动电流监测包括：EL3453

可测频率范围



过零检测



- 端子模块基于 EtherCAT 分布式时钟系统，以 1 μ s 的精度测定电压和电流的过零点
- 对于触点保护开关，可以通过过零检测触发开关操作
- 基于获得专利的漂移补偿过程，使分布式控制系统保持同步，无需额外连接，只需要通过使用电力测量端子模块来测量电力装置的过零点即可

分布式电力 测量： 通过 EL3446

即使在不同的位置进行电压和电流测量，也可以使用 EL3446 端子模块的分布式电力管理功能来测定实际性能值。EL3446 可被用作常规的覆盖 0 A...1 A 范围的 6 通道电力测量端子模块，但它还有个创新的功能：EL3446 基于 EtherCAT 分布式时钟系统，它能够以物理上分离的方式测量电压和电流，从而测定实际性能数据，包括计算视在功率、有功功率和无功功率分量。

信号被分配到所有电力测量端子模块上，因此只需测量一次电压，同时 EtherCAT 分布式时钟可以确保时间同步，可以任意次地测量

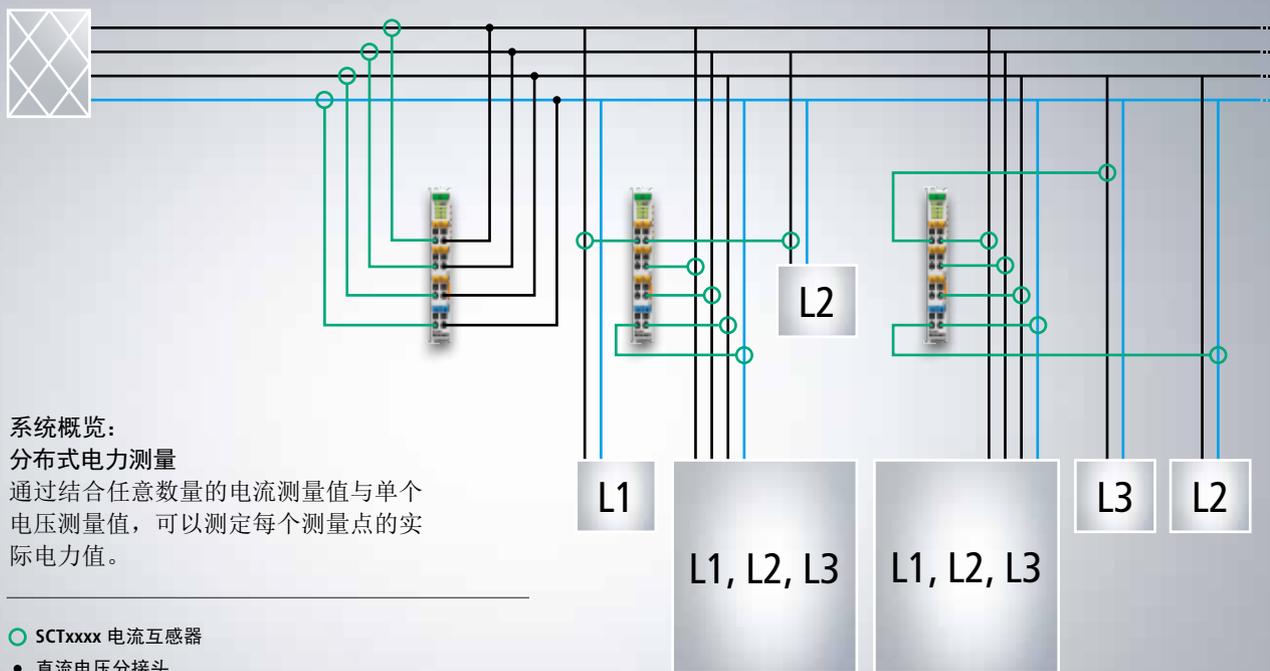
电流；通过结合本地电流测量值和分布在 EtherCAT 网络上的电压值来计算电力。电压分配无需额外使用电缆。同时，它可以显著降低每通道的电力测量成本，无需随着测量点数量的增加而降低采样速度。



使用 EL3446 单独测量得出实际电力值

- 分布式测量仍旧能够得出实际电力测量数据
- 基于 EtherCAT 的分布式时钟系统
- 包括计算视在功率、有功功率和无功功率分量
- 通过直流同步一次性完成电压测量
- 直接使用 EL3446 实现

以物理上分离的方式测量电压和电流，从而测定实际性能值

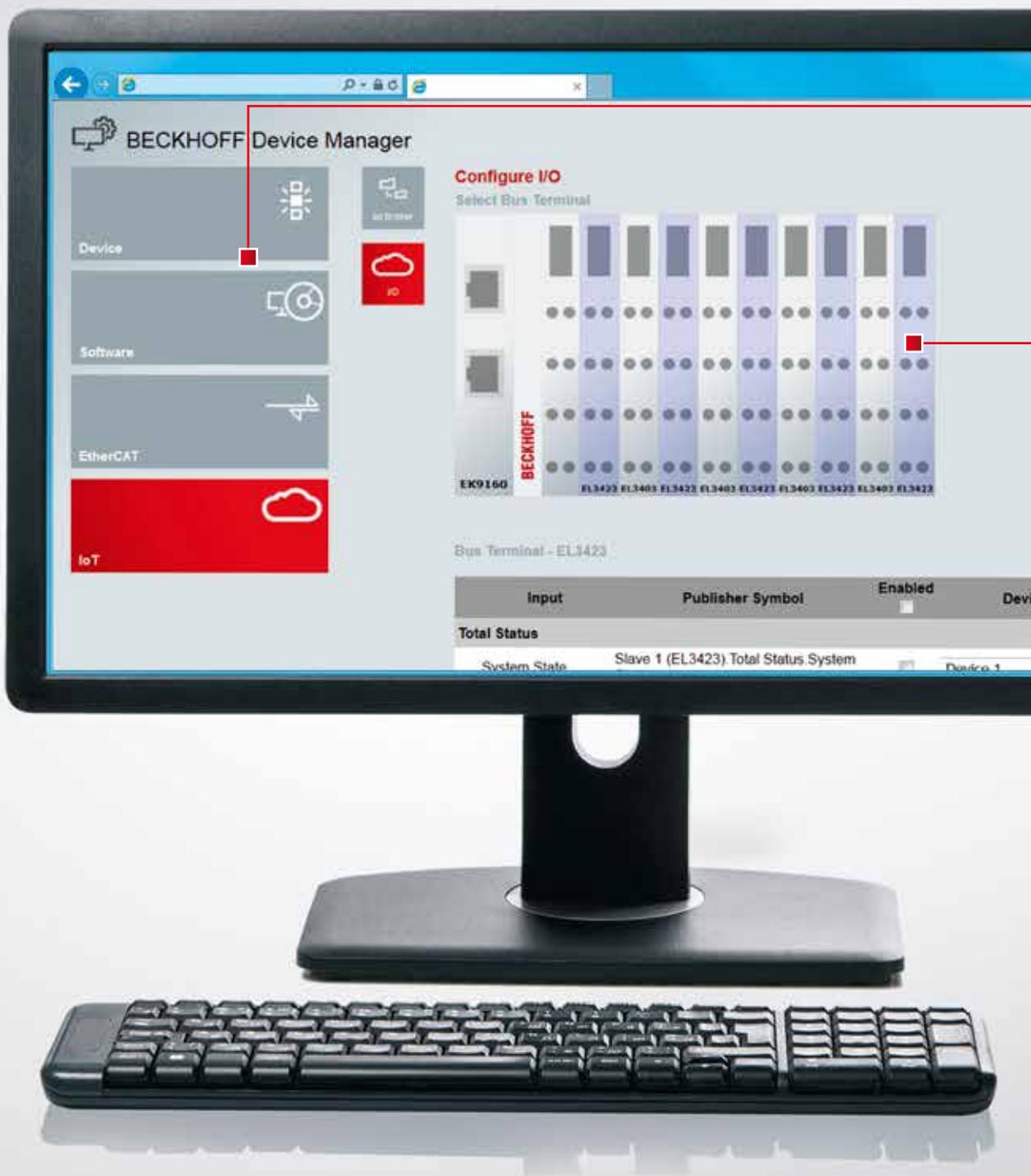


使用 EK9160 可靠、轻松地将电能数据传输到云端

EtherCAT I/O 可以通过 EK9160 总线耦合器直接连接到物联网上，无需使用单独的控制程序。这款 IoT 耦合器可以根据不同的 IoT 通信协议自动转换 E-bus 信号，通过这种方式将 I/O 数据简单、标准化地集成到基于云计算的通信和数据服务中。

I/O 的配置既不需要控制器，也不需要编程，用户使用任何网页浏览器都可以在相应的网页对话框中对 I/O 数据进行简单配置。相应的云服务和安全功能（身份验证，加密等）也可以很方便地使用浏览器进行配

置。参数设置好后，总线耦合器会自动发送数字量或模拟量 I/O 值（包括相应的时间戳）给云服务。如果网络连接断开，则可以将 I/O 数据缓存在本地。



通过 EK9160 直接连接云端:

- 无需控制器或编程
- 通过标准通信协议方便、可靠地直接连接到物联网上
- 自动传输包括时间戳在内的 I/O 数据
- 如果网络连接断开, 自动在本地缓存数据



云配置

- 云连接参数设置
- 选择身份验证过程
- 配置加密过程

端子模块配置

- 在每个 I/O 端子模块的所有可用输入和输出值中进行选择, 无需编程
- 直接更改端子模块层的配置



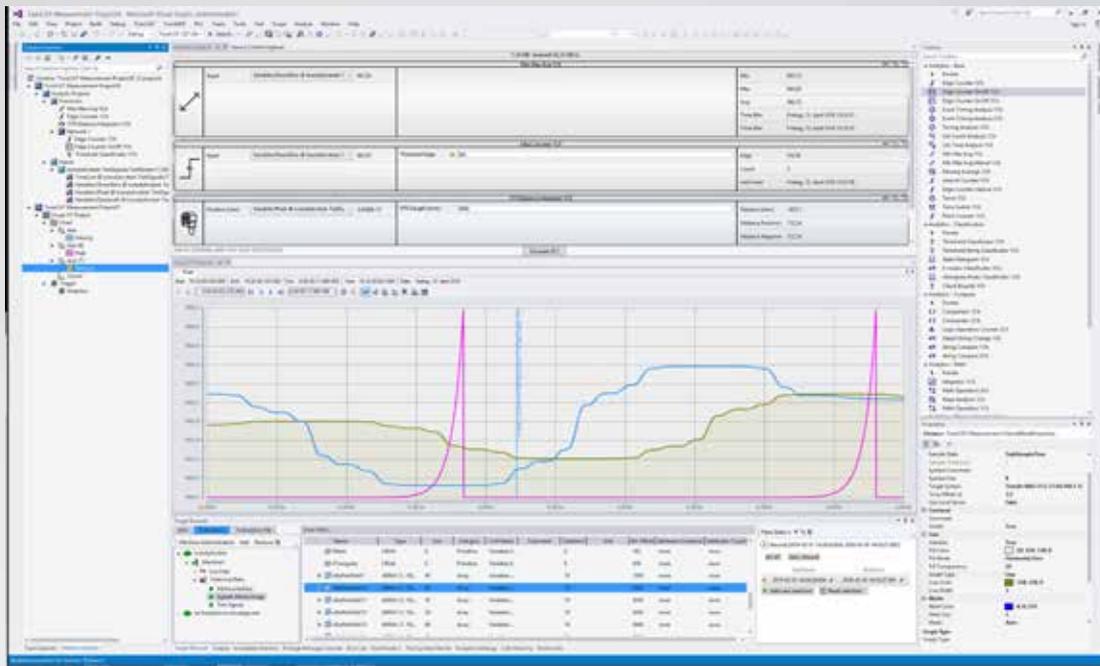
基于云计算的 TwinCAT 电力 大数据分析

快速、基于云计算的电力大数据分析允许用户优化其电力及电能的管理和使用。用户可以根据需求使用 TwinCAT Analytics 逐点或连续分析所有数据。TwinCAT Analytics Service Tool 改善并简化了技术人员的调试工作，而同时 Workbench 可以提供增强功能，也使得自动生成程序代码成为可能。Workbench 可以通过部署 7*24 小时不中断的运行实现一致、无缝的数据分析。通过这种方式，设备制造商可以为其客户提供个性化的数据分析解决方案，并成为他们自己的新预测性维护方案提供者，以改进电能管理系统。

基于云计算的大数据分析：

- 集成 TwinCAT Analytics
- 轻松存储和分析数据
- 很多简单实用的算法
- 自动代码生成
- 自定义分析 Dashboard

TE3500 | TC3 Analytics Workbench



TE3500 Analytics Workbench 允许基于多个空间分布的源不间断地进行数据分析。基于 TwinCAT 3 HMI 能设计个性化的仪表盘，完善了该软件包。使用图形编辑器中的拖放功能可以非常简单地使用大量有用的分析算法，以便创建一个个性化的分析配置。这方面的关键是有有一个可以直观操作的配置工具，它集成在 Microsoft Visual Studio® 中，独立于 TwinCAT 软件。算法的表示被严格分为三个区域，即输入、参数和输出。MQTT 输入数据通过 TwinCAT Target Browser 进行选择，并通过 Analytics Storage Provider 提供实时数据和历史数据。配置好后，即使在不同的网络中，配置结构也可以非常清晰，结果可以直接在图形编辑器中显示。一旦分析完成并经过测试后，只需单击鼠标即可将此配置转换为可读的 PLC 代码。自动生成的 PLC 代码可以直接被下载到装有 Analytics Runtime 的设备上，并且可

以 7*24 小时不间断地与实际数据源（即生产设备）并行运行，并提供分析结果。程序开发人员可以单独修改生成的结构化文本，因为它就是用户已经在各自的机器应用中熟悉的编程语言。也可以使用倍福标准的 PLC 功能库。

► www.beckhoff.com.cn/TE3500

TF6720 | TC3 IoT Data Agent

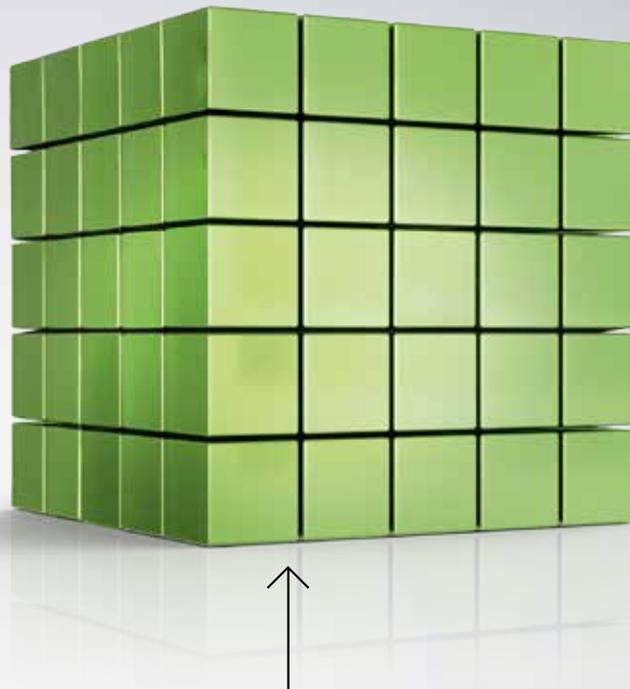
TC3 IoT Data Agent 以网关应用程序的形式提供双向 IoT 通信功能，该应用程序可独立配置和操作，不依赖于 TwinCAT 实时环境。

Date Agent 采集可配置的过程数据并将其传输到 Microsoft Azure 或 Amazon Web Services™ (AWS) 云特定的通信或数据服务中，或者将其发送给 MQTT 或 AMQP 的消息代理。在 TwinCAT ADS 和 OPC UA 的安全通信机制下获取过程数据。这样可以确保下载到控制器或分配到设备中的数据得到保护。

Date Agent 支持数据变化传输机制，可以减少数据流量及相关成本。

如果连接断开，缓存算法可以防止数据丢失。Date Agent 通过图形编辑器配置，使用起来更加方便，并可加快系统的调试速度。

► www.beckhoff.com.cn/TF6720



TF3650 | TC3 Power Monitoring

TwinCAT Power Monitoring 是一个 PLC 功能库，通常用于分析由 EtherCAT 端子模块 EL3773 和 EL3783 提供的原始电流和电压数据。它提供计算电流、电压和功率 RMS 值（可以输出为瞬时值或平均值）所用的功能块。功能块还提供最大值和最小值。用户还可以测定频率和频谱以及网络中的谐波及其以总谐波失真（THD）表达的谐波负载。

所有功能块都适用于单相和三相系统。TE1300 Scope View 专业版和 TF6420 TC3 Database Server 可用于显示和保存数据。

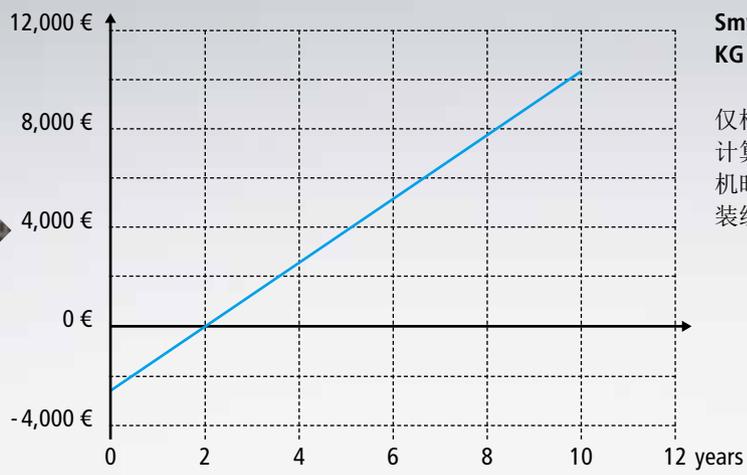
► www.beckhoff.com.cn/TF3650

案例参考

PCB 组装专业厂商 Smyczek 为了保持其在全球市场中的竞争力，决定安装一套综合电能管理系统来降低运营成本。

- 集成到现有的公司 IT 网络中
- 轻松采集不同电能载体中的数据
- 车间内的监视器可以概览整个生产线的情况
- 减少（计划外的）停机时间





**Smyczek GmbH & Co.
KG 电能管理系统摊销**

仅根据第一个节能措施
计算摊销，即在计划停
机时间内完全关闭组
装线



可为风力发电机组提供开放、模块化的解决方案 (ee Technik GmbH)

- 若要防止电网发生故障以及电压和频率下降，需要有一个妥善规划的电力基础设施，例如大型风电场
- 基于倍福开放、集成的控制架构，可以根据具体应用需求优化调整分布式发电系统的控制系统



See PC Control
article here:



12 兆瓦储能系统调频 (Power21)

- 集成式控制平台可用于电能管理和储能变流器以及储能系统
- EtherCAT 提供高速频率捕获和响应时间
- 检测 20 ms 内的频率变化；频率分辨率为 0.1 mHz
- 储能系统每 0.2 ms 接收一次新的来自 EtherCAT XFC 端子模块的电压值



See PC Control
article here:



基于 PC 的控制技术将电能数据采集与大数据分析完美地结合于一体 (regio IT GmbH)

- 电能管理需要在尽可能短的时间间隔内进行监测
- 用水量、用电量及用热量由 regio IT GmbH 计量
- e2watch 监测系统的全业务数据记录解决方案中使用的是倍福硬件
- 通过 TwinCAT 3 OPC UA Server 实现约每天 100,000 个数据的采集



See PC Control
article here:



在世界各地 广泛应用： 倍福的电能 管理系统

自动化新技术

倍福一直使用其基于 PC 的控制技术实施开放式自动化系统，其产品系列主要包括：工业 PC、I/O 和现场总线组件、驱动产品和自动化软件。这些产品线既可作为独立的组件来使用，也可将它们集成到一个完整且相互兼容的控制系统中，适用于各种行业领域。

倍福始终坚持“自动化新技术”的发展理念，其创新产品及开放式控制及自动化解决方案，从 CNC 机床控制到智能楼宇领域，已在世界各地得到广泛应用。



倍福机构遍布世界各大洲

倍福业务已遍及全球 75 个国家，确保为世界各地的客户用他们自己国家的语言提供快速、高效的现场服务和支持。此外，倍福认识到近距离地接触客户是深刻理解客户所面临的技术挑战的先决条件。

倍福公司概况

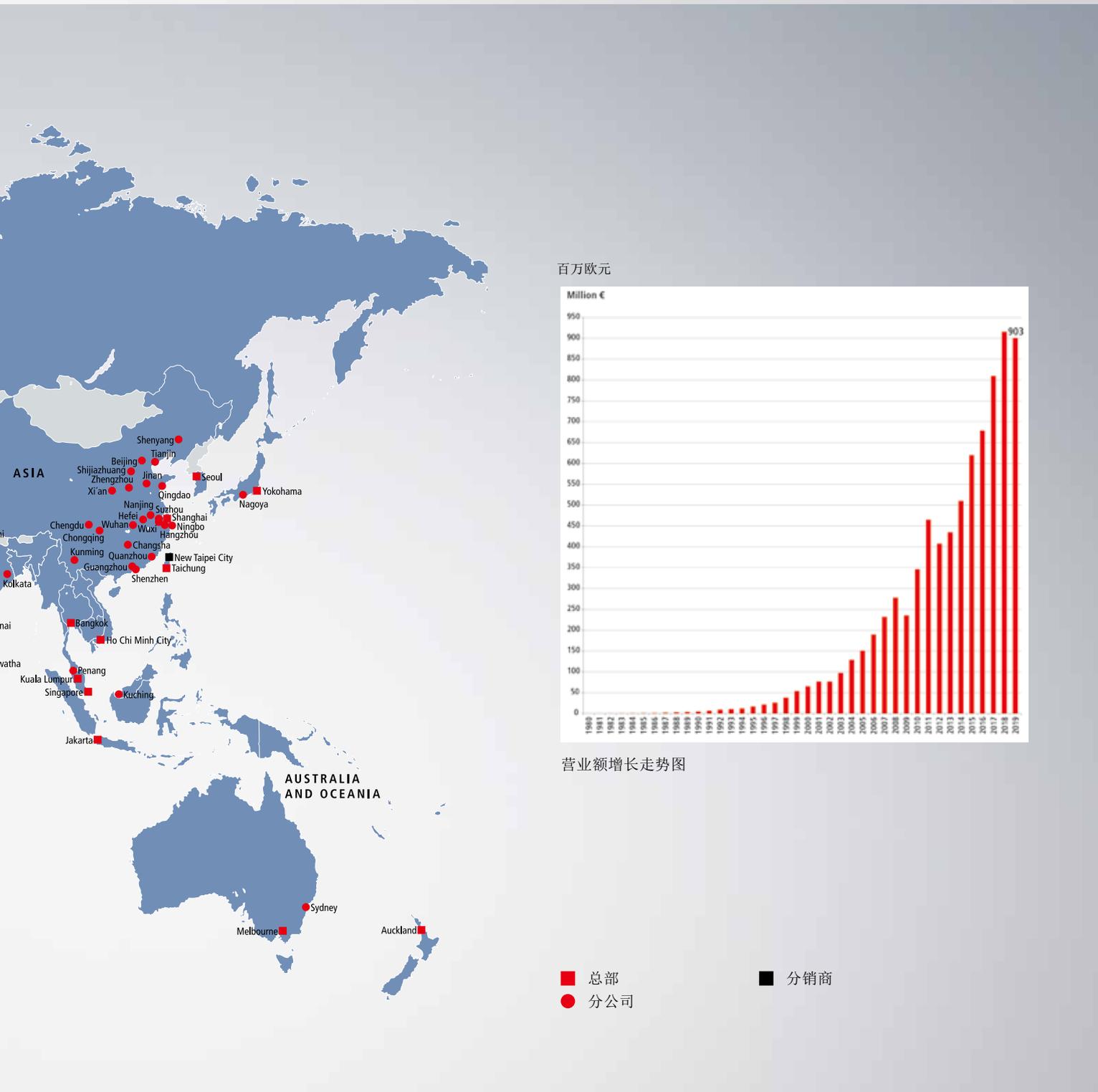
- 总部：维尔（Verl），德国
- 2019 年全球销售额：9.03 亿欧元（-1%）
- 全球员工人数：4350
- 在德分支机构：23
- 全球分支机构：39
- 全球分销商：遍布 75 个国家

更多信息

倍福的所有样本和宣传手册都可从我们的官网下载。

► www.beckhoff.com.cn/media

（截止到 2020 年 04 月）



如何改进及完善您的电能管理系统？
联系我们！

► www.beckhoff.com.cn/energy-management

德国

总部

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Huelshorstweg 20

33415 Verl

Germany

电话：+ 49 (0) 52 46 / 9 63 - 0

info@beckhoff.de

www.beckhoff.de

倍福中国

Beckhoff Automation (Shanghai) Co., Ltd.

德国倍福自动化有限公司

上海市静安区汶水路 299 弄 9-10 号

（市北智汇园 4 号楼）（200072）

电话：021 / 66 31 26 66

info@beckhoff.com.cn

www.beckhoff.com.cn

24小时技术服务热线：400-820-7388

Beckhoff®、TwinCAT®、EtherCAT®、EtherCAT G®、EtherCAT G10®、EtherCAT P®、Safety over EtherCAT®、TwinSAFE®、XFC®、XTS® 和 XPlanar® 是德国倍福自动化有限公司的注册商标。本手册中所使用的其它名称可能是商标名称，任何第三方为其自身目的而引用，都可能触犯商标所有者的权利。

© 德国倍福自动化有限公司 04/2020，版权所有。

本手册中所包含的信息仅是一般描述或性能特征简介，在实际应用中并不总是与所述完全一致或者可能由于产品的进一步开发而不完全适用。仅在书面认同情况下，才提供相关特性信息。

技术规格若有变更，恕不另行通知。

图片提供：ee technik GmbH | Power21 | regio IT GmbH



倍福官方微信