

# 亚洲控制工程

## CONTROL ENGINEERING ASIA

**WAGO I/O SYSTEM FIELD(IP67)  
满足模块化设备未来需求**

**PILZ PSS4000助力高能同步光源(HEPS)**

**呼啸而至,安全而止**

——魏德米勒紧凑型重载连接器助力打造机车高效仿真测试平台

**智能成就品质**

**施耐德电气为锂电池生产保驾护航**



西门子公司工业信息安全  
高效生产 安全无虞

- 工业信息安全 — 保护现实世界和数字化虚拟世界
- 纵深防御理念 — 覆盖工厂安全、网络安全、系统完整性
- 工厂安全服务 — 涵盖安全评估、安全实施、安全管理
- 西门子网络安全运营中心持续主动地为工业控制系统实施保护
- SIMATIC PCS 7 支持所有保护层级

咨询热线：400 616 2020

EDITOR-IN-CHIEF

Kenny Fu

kenny.fu@fbe-china.com

EDITOR

Vivi Ren

vivi.ren@fbe-china.com

SALES MANAGER

Anna Wong

anna.wang@fbe-china.com

SALES MANAGER

Amy Li

amy.li@fbe-china.com

MARKETING MANAGER

Jenny Chen

jenny.chen@fbe-china.com

DESIGN DIRECTOR

Sara Li

sara.li@fbe-china.com

CIRCULATION & WEB MANAGER

Steven Zhang

steven.zhang@fbe-china.com

WEB & DATABASE SPECIALIST

Crisis Ma

crisis.ma@fbe-china.com

FINANCE & ADMIN EXECUTIVE (BEIJING)

Lucy Lu

lucy.lu@fbe-china.com

## 02 / 封面特写

### 智能成就品质

#### 施耐德电气为锂电池生产保驾护航

## 06 / 过程自动化

### 新的总线模式，适用于防爆区域

无论是接站、墨盒、标准件或工具更换图尔克的Bus Mode模式可接很多写头性价比且快地实施RFID应用且仅接一根电缆防爆1区/21区

### 新颖的设备和新的超能力

## 14 / 工厂自动化

### WAGO I/O SYSTEM FIELD(IP67)

#### 满足模块化设备未来需求

现代化分布式生产设施所需的自动化解决方案需确保具备更高级别的连接性，同时能够在控制柜外部提供稳定性能。

## 16 / 机器自动化

### PILZ PSS4000助力高能同步光源(HEPS)

### 呼啸而至，安全而止

#### ——魏德米勒紧凑型重载连接器助力打造机车高效仿真测试平台

如今，随着智能化无人驾驶地铁车辆对安全性要求越来越高，制动系统的研发测试变得更为重要。为此，机车高效仿真测试平台正在成为主机制造商和配套系统提供商的研发测试利器！而魏德米勒的紧凑型重载连接器解决方案，则为中国某轨道交通核心系统提供商设计领先的半实物仿真测试平台提供了关键助力。

### 雷尼绍机器校准方案助力BOST将机床设定时间缩短50%

BOST Machine Tools Company（下称“BOST”）位于西班牙Gipuzkoa的Asteasu，是一家成熟的重型、超重型车床和重型轧机制造商。BOST成立于1972年，原名为“Talleres Bost”，最初从事车床改装服务。自1987年起，BOST开始为客户新购的车削、钻削、铣削、镗削等通用加工机床提供综合性设计、制造和安装服务。

## 22 / 信息与智能

### 驾驭非凡！开创新高度的米其林数字化变革

#### ——PI System在米其林轮胎的应用

数字驱动，遇见未来。在深谙驾驭之道的全球轮胎巨头米其林这里，数字化变革的车轮滚滚向前，从一系列基于PI System的数字化创新应用，到数字化人才培养和甚至数字化思维的变革，完全开创了一个新的数字化高度。那么，这次不妨一起走进米其林的数字化故事。

### “无需牺牲IT和OT网络任何一方的关键技术”

## 26 / 新闻视点

### 渐入佳境，以创新驱动全面的数字化转型



**FBE MEDIA**  
for brilliant engineers

■ 免责声明：

仅用于赠阅，不做为任何商业用途





# 智能成就品质 施耐德电气为锂电池生产保驾护航

文 / 施耐德电气（中国）有限公司

无论是马路上飞驰的电动车，还是天空中翱翔的无人机，亦或是人们从不离手的智能手机，都离不开锂电池的强劲动力。

新能源时代，锂电池的重要性无异于移动设备的“心脏”。然而，只有安全、高质量、高性能的材料作为基础，“心脏”才能健康有活力的跳动，为新能源时代提供源源不断的动力和能量。基于此，锂电池材料行业近年来飞速发展，具有广阔的市场前景，吸引了大量企业的涌入。

天原集团是一家具有70多年化学合成历史的企业，近年来，公司参与投资成立了宜宾光原锂电材料有限公司（宜宾光原）和宜宾锂宝新材料有限公司（宜宾锂

宝），全力进军锂电池行业。其中，宜宾光原专注研发和生产锂电池正极材料前驱体，宜宾锂宝则集锂电池正极材料研发和生产于一体，两者产能配套，规划在十四五末期前驱体和正极材料产能都达到10万吨。

天原集团副总裁王政强表示：“我们的目标是将这两家企业打造成新型、高稳定性的智能工厂，力争在产能规模和技术水平上都在国内锂电行业处于领先水平。这一目标的实现离不开一位数字化经验丰富，安全可靠的合作伙伴提供助力。通过与施耐德电气智能制造专家团队的探讨，我们共同制定了公司的数字化蓝图，整个智能制造项目从顶层开始规划，分布实施，目前已经取得了显著成果。”

## 失之毫“锂”，差之千里

日常生活中，假如我们的衣服上落了些尘土，大可用手一掸便罢，但是相同的情形如果出现在锂电池正极材料的生产线上，那就会失之毫“锂”，差之千里。

正极材料是锂电池电化学性能的决定性因素，直接影响电池的能量密度及安全性。其生产过程中如果某种元素含量超标，或是混入了微量的粉尘，都有可能因为“质量放大效应”造成严重的后果——或者是整批产品直接报废，或者是导致爆炸等安全事故，所以正极材料的质量对下游产品而言至关重要。

质量就是锂电新能源的生命，为了牢牢守住这条生命线，宜宾光原和宜宾锂宝需要严格把控产品质量水平，保证产品质量的一致性。宜宾锂宝总经理颜华表示：“依托EcoStruxure架构，施耐德电气为我们提供了包含ATV310H、ATV610、ATV630系列变频器、C65系列、NG125系列小型断路器，以及AVEVA InTouch软件、AVEVA Historian实时数据库和LIMS实验室信息管理系统，并结合宜宾锂宝公司实际情况，为我们开发了覆盖整套锂电池正极材料生产装置的制造执行系统（MES），搭建了生产执行过程信息化管理技术方案，由此实现了从上游原材料到下游产成品质量控制一体化的管理模式。”

在生产过程中，这套工艺覆盖全面的MES系统就如同一位尽职尽责的质量监督员，用“多重保险”保障着产品的质量水平。

锂电池正极材料的生产流程十分复杂，原材料要在宜宾光原经过溶解、反应、离心、干燥、包装五大环节变成前驱体，而后在宜宾锂宝经过配料、高混、一烧、粉碎、批混、过筛、除铁、包装重重步骤，才能变为决定锂电池性能的正极材料。这期间涉及多个不同专业人员的协作与配合，信息需要在不同工种的人员之间传递和流转。MES改变了传统纸质文件或单据传递信息的模式，改由系统全面接管。这样既能避免数据在流转过程中的错误和遗失，又能实现生产计划、排产、设备、品质、调度、统计、操作与计量数据源的统一。通过给每个产品建立详尽的质量数据“档案”，MES系统得以有效监控和追踪整个生产过程中的质量控制，从中找出控制不力的地方，并逐步加以改善。



除了数据层面，MES系统还能将先进的管理理念固化成可执行的管理业务流程，将质量管控的责任落实到人。如果将ERP比作“高层领导”，它的职责就是定目标、谈规划，但是目标具体该怎么变为现实，还需要MES这样的“基层管理者”，把制造过程中的质量管控点切实落实到生产现场的异物管理和对应的操作人员身上，从而消除管理死角。

如果生产过程中出现任何异常，比如物料被意外污染或者设备发生故障，MES系统都会立即通知相关人员及时处理，避免后续更大的经济损失。

颜华对这套系统给予了高度评价：“MES系统在制造环节，提高了产品质量稳定性；在生产管理方面，实现了各板块业务数据源的集成统一。它能高效协调各部门间的工作，实现生产制造执行过程的信息化自动管控。目前，公司的生产制程能力CPK达到1.67，在国内、乃至亚洲都处于先进水平。”

## 正向追踪，反向追溯

得益于锂电池材料和工艺的不断改进，电动车能够跑得更远，无人机能够飞得更高，智能手机能够续航更长……这些以新能源为动力的产品和人们的日常生活息息相关，一旦出现电池安全事故，轻则导致财产损失，重则危及生命安全。

尤其是在新能源汽车领域，一辆电动汽车上装有几千节电池，哪怕其中只有一节的性能和其它差异较大，都有可能在充放电过程中因发热引起不安全事故，因此，新能源汽车整车厂往往会要求上游的动力厂家提供完整的溯源数据。

为了开拓更为广阔的新能源市场，宜宾光原和宜宾锂宝从建设之初就尤其关注产品质量数据的可追溯性。要想实现这一点，就必须打开车间管理的“黑匣子”，实现生产数据的实时反馈，让管理人员能够对生产现场的状况尽在掌握。

为此，宜宾锂宝提出了建立带批次控制功能的过程控制系统集中控制方案，即在过程控制系统完成自动化控制的同时，建立以批次号为关键字的涉及配方、生产过程实时数据、报警数据和实验室检化验分析数据的数据建模，为MES提供归集好的数据源。

得益于从底层到顶层的数据打通，每当ERP下发订单时，MES都能自动获取每个批次产品的配方、工艺参数、操作人员等数据。一旦发生问题，系统则可以对设备、人员、工序、供应商、环境等多个要素进行追溯。

颜华对此表示：“我们两家企业都应用了施耐德电气的MES系统，所以可以利用批次管理模块实现从上游宜宾光原提供的原材料到下游宜宾锂宝产成品的完整溯源，通过对质量检测、工艺指标、生产记录、生产管理 etc 八大模块的信息追溯管理，做到了正向追踪、反向追溯以及生产过程中任意节点的追溯，溯源水平位于行业前列。”

## 持续优化，快速迭代



随着万物互联时代的到来，越来越多的设备被赋予了“移动性”和“智慧”。它们的外观迥异，功能多样，对电池供电的要求也不尽相同——有的追求性价比，有的追求高安全，有的追求长续航，有的追求大容量……这意味着不同的应用场景需要不同性能的锂电池来提供动力支持。

相对的，锂电池材料也是高度定制化的产品，往往需要根据下游客户的具体需求进行研发。对宜宾光原和宜宾锂宝而言，基于工业大数据平台，持续优化产品配方、加快产品迭代速度，是其在未来赢得市场先机的“制胜法宝”。

目前，基于和施耐德电气的合作，两家企业已经为工业大数据平台奠定了良好的基础。MES与其他系统之间的无缝集成使得配方数据、工艺数据、产品性能测试数据等关键信息都能被完整的记录在系统之中，还能自动生成报表进行展示，节省了人工收集、对比数据的繁琐工作。

通过对关键数据的长期跟踪，宜宾光原和宜宾锂宝能够基于大数据分析获得关键洞察，从而实现对产品的优化和改进，在产品研发上快人一步。

倘若没有质量过硬、性能高超的材料，即使设计再创新、工艺再先进、检验再严格，也无法生产出高质量的工业产品。因此，担当着“工业基础”重任的材料工业直接决定了未来工业发展的高度。未来，宜宾锂宝将继续与施耐德电气携手共进，实现锂电池行业的高效和可持续发展，用高性能的材料赋能未来已来的能源新时代。●



PROPAK  
CHINA

FOODPACK  
CHINA

# 上海国际食品加工与包装机械展览会联展

2022.6.22-24

国家会展中心(上海)  
NECC, Shanghai

www.propakchina.com www.packtech-foodtech.com.cn



国内卓越加工包装行业盛会



扫码  
观众免费注册



2022全新期待 多展联合 贯通产业链上下游

展示面积  
170,000m<sup>2</sup>



专业买家  
100,000+



参展企业  
2,000+

同期举办



Health Ingredients  
亚洲食品展



Food Ingredients  
亚洲食品展



HEALTH  
PLUS



npe



STARCH



POTATO

## 展位预定

— 梁恩姿 小姐 Vicky Leung

上海博华国际展览有限公司

T: +86 131 4389 6198

E: vicky.leung@imsinoexpo.com

— 林克飞 小姐 Jessica Lin

上海博华国际展览有限公司

T: +86 21 3339 2288

E: jessica.lin@imsinoexpo.com

— 李少华 女士

中国包装和食品机械有限公司

T: 136 9319 5406

E: cpfmc805@163.com

— 崔林 先生

中国食品和包装机械工业协会

T: 135 8165 4130

E: cpfmc805@163.com

- 食品加工机械
- 食品通用机械
- 包装机械
- 机器人与自动化
- 包装材料与制品
- 标签及软包装
- 物流包装

展品范围

主办单位: 上海博华国际展览有限公司、中国包装和食品机械有限公司、中国食品和包装机械工业协会

# 新的总线模式. 适用于防爆区域



软管连接站应用示例：  
防爆区域中的 TNR42/ TC-EX  
RFID读写器通过采集嵌入在盖子  
上的RFID载码体的信息，确保安  
全生产和可追溯性

无论是接站、墨盒、标准件或工具更换图尔克的 Bus Mode 模式可接很多写头性价比且快地实施 RFID 应用且仅接一根电缆防爆 1 区 / 21 区

作者 | René Steiner, 图尔克 RFID 业务开发经理

高度自动化、高度灵活且实时联网的工业生产系统需要高效的技术来识别系统、工具、工件和产品。此外，还需要对生产设备数字化转型起决定性作用的智能数据。除了传感器外，基于无线技术的RFID识别技术在这里也发挥了重要作用，这种技术可与IO-Link和光电识别系统完美结合使用。RFID技术是智能工厂及工业物联网（IIoT）的关键技术，因为它可实现针对产品、工具载具或工具的非接触唯一识别和定位。

## 作为RFID接口的强大一体式I/O模块

在生产过程中实施RFID通常较为复杂且耗时。为此，图尔克为客户提供基于TBEN-L、TBEN-LL、TBEN-S和

TBEC-LL一体式I/O系列的以太网RFID接口模块。这些多协议设备支持高频或超高频读写头同时运行，并通过Profinet、Ethernet/IP或Modbus TCP将数据发送至控制器。因此，这些模块可以简化具有不同需求的各种应用，并减少所需的库存。最近，我们还新推出了另一种用于EtherCAT（TBEC）的RFID接口模块。所有RFID I/O模块出厂时都采用防护等级达IP67/IP69K的全密封塑料外壳，适用于-40到+70 °C的宽工作温度范围。因此，这些模块无需控制柜，可以直接安装在机器上。

与标准型TBEN-L模块类似，高度紧凑的TBEN-S RFID模块可以轻松实施，而无需特殊的编程或功能块。例如，当由读写设备触发时，甚至无需控制器发送命令，



即可读取和传输载码体的UID或用户存储区数据。集成的网页服务器支持在不使用控制器的情况下进行功能测试和调试。可通过CODESYS编程的TBEN-L模块可提供控制器功能，因而可以直接在现场对RFID数据进行过滤和预处理，甚至可以在必要时将RFID数据关联至控制操作。另外，图尔克还面向系统集成商提供支持 Linux的TBEN-L RFID接口模块。还有一种集成了OPC UA服务器的TBEN-L RFID接口模块，它符合Auto-ID配套规范。

除了RFID端口外，TBEN-L模块还配有8个通用DXP I/O通道，支持连接传感器、信号灯或其他执行器。所有终端都使用M12针座连接器，L编码版本的电源则使用7/8英寸M12连接器。而LL模块则使用L编码M12针座连接器，并支持面向未来的M12电源技术。

## Bus Mode模式允许每个接口模块连接128个读写头

尤其是在狭小空间中使用多个高频读写头的应用中，图尔克的TBEN接口模块以及TBEC EtherCAT接口模块具有一项特殊功能：高频Bus Mode模式。例如，该功能与IO-Link不同，不需要点对点连接，因此用户可以将多达32个合适的高频读写头分别串联至每个RFID端口（总共4个）。这对于涉及大量读写位置的应用而言，可以显著减少所需的接线工作量和成本。

线性拓扑使得布线非常简单。读写头可以使用2米的短接线从主线路上分接。因此，系统可以轻松安装和扩展。每个通道上的32个读写头都可以在Bus Mode模式中单独寻址，并执行各种命令，例如读取、写入或识别UID。可以对读写头进行手动或自动寻址。当更换个别读写头时，将根据连接的顺序按升序进行自动寻址。由于所用模块和电缆数量极少，用户可以节省大量成本且显著缩短安装和调试时间。

## 高性能：具有可追溯能力的连续工作模式

连续高频Bus Mode模式与高频Bus Mode模式的结构及成本效益类似，但还额外支持同时激活所有读写头。由于性能优异，连续模式非常适合静态以及缓慢移动应用，并可在这些应用中同时读取或写入载码体。在这种情况下，每个读写头都将读取数据保存在缓存器中，直到RFID接口模块按顺序对其周期性查询。数据保存在接口模块的FIFO内存中，并由控制器通过“获取缓存器数据”命令进行获取。

连续高频Bus Mode模式的“追踪与追溯”功能开辟了全新应用领域，例如在物流或物料搬运中。这包括



图尔克的高频Bus Mode模式和密封RFID 读写头使用户能够前所未有地体验到线性拓扑结构的优势，甚至在防爆1区/21区中

在多轨道传输/输送系统中并行检测具有不同载码体位置高度的产品以及具有同步生产机械的应用。针对常见应用场景的多种预定义命令和工作模式还减少了PLC中的编程需求。此外，数据分组以及不同的数据导出选项还常常使中间件变得不再必要。即使在其他RFID通道使用高频Bus Mode模式，也可以混合使用高频和超高频读写头。

## 全密封读写器适用于防爆1区/21区

图尔克的TN-R42/TC-Ex是一款通过相关认证可以直接用于防爆1区/21区的高频RFID读写头。与用于防爆1区/21区的其他成熟的阻燃识别解决方案不同，全密封读写头的结构非常紧凑，因此还可安装用于狭小空间。窄小的TN-R42/TC-Ex非常适合对连接站中的软管和法兰连接进行非接触识别。另外，对于在数据安全性和访问保护方面有严格要求的应用，我们还提供带密码保护功能的高频RFID载码体。

由于Bus Mode模式通过了防爆1区/21区使用认证，图尔克现在可为Bus Mode模式下的防爆和非防爆区设备



机械保护：不锈钢外壳使模块适用于ATEX 22区



每个接口模块拥有4个RFID通道，每个RFID通道可连接多达32个读写头，因此每个接口模块可连接多达128个读写头



每个输送线都配有支持Bus Mode模式的读写头，它们可利用T型分线器轻松安装在线性拓扑结构中

提供全面的产品组合。TNR42/TC-Ex的使用方法与标准读写头类似，因此在连接和配置整个系统时，无论是面向防爆区还是非防爆区的设备，它们给用户的视觉感官和使用体验是相同的。在防爆区中，仅需记住总线线路上的最后一个工作站必须是带总线终端电阻的设备。因此，防爆区Bus Mode模式中可连接的读写头数量也是受限的：在紧凑型TBEN-S接口模块上，每个通道可连接最多5个读写头，而TBEN-L接口模块每个通道最多连接10个读写头。

## 保护外壳支持在防爆2区使用

为了能同样在危险区域使用TBEN-L、TBEN-S和TBEC系列IP67 RFID接口模块和I/O模块或IMC隔离开关放大器，图尔克开发了采用不锈钢材质的保护外壳。该外壳可保护通过相关应用认证的模块及其连接，从而防止其发生机械损坏或意外断开连接。因此，可以满足在ATEX 2区使用设备所需遵循的所有规范。

## 减少调试工作量

由于集成了可周期性传输过程数据的图尔克RFID数据接口，用户可以轻松快速地访问高频和超高频功能，例如空闲模式。通过在数据接口的参数中激活读写头地址，也可对支持Bus Mode模式的高频RFID读写头进行自动寻址。与传统方法相比，这可显著减少用户的操作时间，因为他们可以将读写头依次相连，并对它们进行自动寻址。支持Bus Mode模式的高频读写头的总线地址也可通过网页服务器或通过TBEN-S-RFID借助PACTware设置和查询。这样，用户无需使用接口转换器，即可检查Bus Mode模式是否正确启动。

## 软管站、墨盒、标准件或工具更换

高频Bus Mode模式已经在实际应用中取得了成功，例如在化工、制药和食品行业中的连接站和软管站中。连接不当或介质泄漏可能严重影响设备安全、产品质量或同事和客户的身体健康。酸进入错误储罐可能造成严重的潜在危害。为了确保软管与相应连接点之间正确连接，图尔克专门提供了完整的高频RFID解决方案，其中高频Bus Mode模式在确保高效运行上发挥了重要作用。只有当读写头检测到软管连接正确，阀门和泵才会收到打开信号输出。得益于RFID技术，还可传输最近一次软管清洗的日期或时间等信息。图尔克的TNR42/TC-Ex高频RFID读写头还可以在危险区域（1区/21区）中使用。该解决方案可选用适用于各种特定应用需求的载码体，包括适用于腐蚀性介质的玻璃管载码体。另外，RFID载码体也可直接嵌在金属盖上或使用夹子固定。

另一个应用领域是打印机墨盒的识别。在该应用中，墨盒通过读写头自动识别，可靠防止印刷错误及生产停机。系统还可提醒操作人员及时更换油墨。系统根据墨盒安装日期及有效期截止日期来确定系统消息的时间，并使用当前油墨消耗量来估计各个墨盒的液位。

在其他许多应用中，用户还可受益于高频Bus Mode模式，从而快速高性价比地连接多个高频读写设备。这包括具有多种标准件和可更换工具的机器，以便可以检测和记录特定工序使用的工具是否正确。该解决方案的另一大用处是品牌保护。因此，机器制造商和用户都可因使用原厂工具和原厂耗材而保障安全性和设备使用寿命。然而，若不出售工具，而是基于对所使用工具或标准部件和耗材的计算来收取费用，则可推出全新的业务模式。此外，机器制造商也可为用户建立自动化发货仓库。一旦部件安装到机器上，就会发出消息提醒补货。然而，该概念仅在确保排他性使用原厂零件时才有效。●



# 智慧工厂

## 机台自动报工系统



- ® 整合现场工站与机台设备，实时采集生产数据
- ® 结合ERP自动进行生产数据管理库
- ® 实时掌握产线资讯（生产进度、稼动率、产品良率与人员动态）





泓格科技大陆总部

上海金泓格国际贸易有限公司

地址：上海市镇宁路200号欣安大厦西峰6楼

电话：021-62471722/23/24

传真：021-62471725

E-mail: sale\_sh@icpdas.com.cn

网址：www.icpdas.com.cn

金泓格北京分公司

地址：北京市海淀区农大南路1号院

5号楼405室

电话：010-62980924/33

传真：010-62962890

维修专线：010-62964208

E-mail: beijing@icpdas.com.cn

金泓格深圳分公司

地址：广东省深圳市福田保税区

红花路99号长平商务大厦2018

电话：0755-82705695 83229571

传真：0755-82705695-808

E-mail: shenzhen@icpdas.com.cn

金泓格成都分公司

地址：四川省成都市成华区龙潭工业园

航天路2号长宝大厦1204号

电话：028-85218122

传真：028-85218122-12

E-mail: chengdu@icpdas.com.cn

培训中心及系统集成中心：

泓格通科技（武汉）有限公司

地址：武汉市东湖高新区武大科技园路

7号武大航城C3栋2楼

电话：027-85483302 85483216

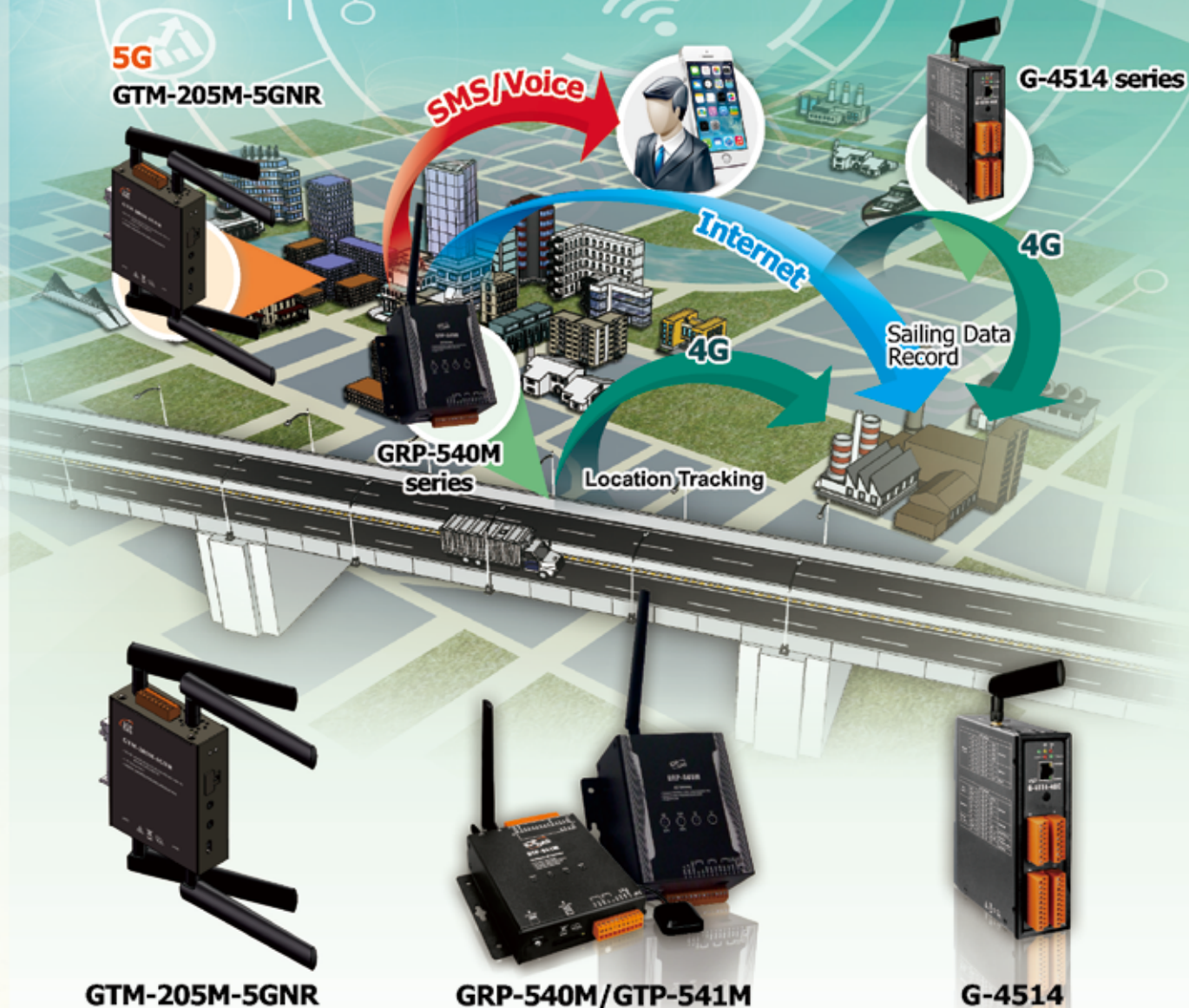
传真：027-85483302

E-mail: wuhan@icpdas.com.cn

泓格可提供各类客制化产品，  
欢迎接洽OEM、ODM及其他增值服务。



# IIoT 工业通讯解决方案



GTM-205M-5GNR

GRP-540M/GTP-541M

G-4514

## 数据机

- ☑ 提供RS-232/USB接口
- ☑ 数据传输/语音警报
- ☑ 需搭配控制主机

## 智能型控制器

- ☑ 短信语音警报类 (SMS)
- ☑ 网关类 (Gateway)
- ☑ 远端数据收集类
- ☑ 无需编辑程序，直接使用

## 可编程控制器

- ☑ 提供客制化开发环境
- ☑ 能单独使用，C语言开发



# 新颖的设备和新的超能力

文 / 艾默生公司

Ethernet-APL有望为全新类型的设备打开数字领域。HART-IP over Ethernet-APL更高的功率和更快的带宽也将使未来的现场仪器具有大量的新功能。

通往Ethernet-APL之路的第一站是充分解放所有的二级仪器数据，这些数据在整个过程工业中长期以来没有得到充分利用。事实上，越来越多的进步的过程制造商正在使用多路复用技术。

在过去的几年里，我们一直在利用HART-IP技术从4-20mA模拟环路中提取丰富的数字HART数据，并且已经在利用这些数据有效地推进他们的数字化转型计划。HART-IP over Ethernet-APL将使这种访问更加简单、快速和容易。

高级产品经理Garrett Schmidt表示，在过去的几年里，网络基础设施专家菲尼克斯电气看到，对其工厂进行改造以将以前的HART数据带入资产管理和其他监控系统的用户数量显著增加了。

“我们知道，这些设备大部分都进入了棕地设施，”Schmidt解释说。“他们首先连接到具有最高价值数据的4-20mA HART仪器，主要是更复杂的仪器，如阀门控制器和流量计。然后从那里开始建立，”作为一个公认的物联网迷，Schmidt将对连续、全时访问HART数据的兴趣日益增长归功于企业的数字化转型计划。据Robert Sentz说，3M公司是那些近年来重新强调它可以从持续访问HART数据中获得价值的最终用户公司之一。

他说：“我们正越来越多地使用来自智能阀门定位器、智能压力、温度和流量仪表的可用诊断数据。”。事实上，该公司正将其运营的未来押在数字技术上，如性能驱动的分析 and 由仪器数据支持的规定性维护。所有的HART信息几乎都是在“不确定”的情况下产生的。

与过程测量、过程控制部分本身一样关键，”Sentz说。“通过模拟环路的HART非常强大，但它也很慢，”Sentz补充说。“因此，我对利用Ethernet-APL和HART-IP进一步提高工厂性能和可用性的潜力感到非常兴奋”。

虽然HART-IP over Ethernet-APL将极大地改善当今仪器中数据的可及性和实用性，但Ethernet-APL旅程的第二



段将把这种新的速度与更高的仪器功率和协议独立性结合起来。启动一个全新的、具有变革可能性的世界。

## 增强能力

更高的带宽和更多的可用功率将使今天的过程仪器制造商能够在他们的下一代，支持以太网的APL设备中创造新的价值来源。例如，未来的压力发射器可能包括多个自动测距的传感器，这将使一个特定的发射器能够覆盖更广泛的区域。

艾默生应用技术高级总监Jonas Berge设想，在不牺牲精确性的情况下，在各种压力范围内使用。值得注意的是，这将解决需要为各种应用储备大量压力转换器的问题。

同样，更多的可用功率将使两线制流量计的制造商能够增加科里奥利或磁网流管的激励信号，从而实现更高的降压比--在低流速下更精确的测量。它还将使两线制、以太网-APL流量计能够处理比目前更大的管道尺寸。

更多的可用功率还可以使双线流量计连续进行更广泛的过程诊断，例如，检测科里奥利计管的腐蚀情况，安装人员Andy Kravitz说。

目前，腐蚀的负面影响可以通过后动智能电表验证测试来检测。然而，由于当合协议的速度，大多数用户只能在问题影响到电表性能后收到一个通过/失败的信号提醒他们。有了Ethernet-APL，用户将能够轻松地将基础诊断变量拉入他们的分析系统。”实际上，他们监测电表腐蚀

的能力将从被动变为主动，使他们能够在电表故障发生之前缓解问题，” Kravitz解释说。

过程中引起的测量噪声是当今许多传感器的问题，增加了Berge。但随着微处理器功率的增加，未来的传感器可能具有更先进的信号处理，以克服噪声的影响。而在极端情况下，传感器可能能够利用远程服务器的能力来提供进一步的分析。”也许下一代非侵入式超声波流量计的性能将高到足以计算热交换器的质量和能量平衡，” Berge说。”这将解决不得不切割和焊接管道或以其他方式破坏工艺以获得可靠的流量测量的问题”。压降、流量、振动和声学噪音是检测和预判控制阀故障的有用输入，但通常在常规基础上没有测量。有了Ethernet-APL网络，测量和整合这些数据将变得更加实际。

## 外部变量进入阀门诊断，以提供更多的预测性和规范性分析

艾默生阀门仪表端口经理Kurtis Jensen预测，数字阀门控制器等仪器的诊断范围也将开始包括网络上“同行”设备的其他相关数据。他预测说：“仪器将变得更有过程意识”。”如果我的阀门控制器显示阀门已经关闭，但在下游孔板上仍有压力下降，它可以告诉我有问题”。更广泛地说，Ethernet-APL将使我们有可能利用仪器的更全面地测量辅助变量。例如，对工厂所有仪器点的环境温度的测量可用于创建整个设施的热力图，提供火灾或火灾危险的

的早期检测。今天，大多数现场仪器已经包括这种辅助测量，但它们通常没有得到利用。

以太网-APL技术的另一个变革性方面将是取代过程环境中使用的特定应用网络的拼凑，建立一个单一的、统一的网络架构。例如，今天的可寻址火灾和气体(F&G)探测器使用专有应用协议。因此需要专用网络。在未来，各种类型的F&G探测器可能会与工厂的其他仪器设备共享同一个以太网-APL/HART-IP网络。这样的解决方案可能会更经济地部署，允许更多的探测器更好地覆盖狭小的空间，如海上钻机和生产单位。这些设备将更加安全，系统也因此更容易维护。

以太网-APL仪器网络的一个重要的新功能实际上与仪器没有关系。相反，它是内置于网络本身的。有时被称为智能网络，Analog Devices提供的通信芯片持续测量噪声水平。在每个网段上，如果链路质量下降，可以发出警报。模拟设备公司的市场经理Fiona Treacy解释说，设备可以定期运行这种链路质量诊断，如果有问题，诊断甚至可以指出问题的位置。”她说：“我们可以把问题的位置精确到1%以内。”因此，对于一公里你可以在几米40范围内分辨出短路的位置”。

新颖的设备，互补的协议工业界的一些人设想，实时数字现场网络仅仅是使用数字HART-IP信号替换4-20mA过程变量、控制信号和二次诊断及配置数据。但是，其可能性远远大于简单地增强HART-IP的能力。





目前的现场仪器，并迅速与能够将其用于工作的人和应用程序共享其数据。相反，我们还应该认识到，以太网-AL有可能使全新类型的现场仪器解决以前未解决的问题。

30年前，在一个压力变送器中设置范围而不应用输入可能是令人印象深刻的。但今天我们对一个“智能”设备的期望要高得多。我们应该期待其他耗时的任务能够以类似的方式被消除或简化。随着4-20mA信号被全数字以太网上的HART-IP所取代，APL的基础设施、现场仪器将最终能够从改变我们日常生活中的计算和通信的巨大技术进步中受益。

事实上，今天人们对新的工业智能设备的期望应该以移动电话网络带来的突破为榜样。一旦GSM网络支持GPRS数据，不久就会出现第一个智能手机。我们没有意识到：智能手机是一个成熟的袖珍电脑和通讯器，同时还可以打电话。因此，对工业的未来的期望不应该只是更好的发射器，还应该是新的现场设备类别。

除其他影响外，工厂运营的数字化意味着许多迄今为止由操作员用便携式测试仪手动完成的监测任务将由永久安装的传感器连续和自动地完成。这方面常见的例子包括振动、温度、声学噪音和腐蚀(壁厚)测量。

共享共同的以太网-APL主干的可听噪声传感器(麦克风)可用于识别噪声热点，帮助确保对员工的保护措施、邻近社区的安宁和遵守不断变化的法律。更严格的法规。以太网-APL网络的丰富功率和高带宽也可以实现噪声频谱分析，识别噪声源，并可能从噪声模式的变化中诊断出工艺和设备问题。

机器视觉已经在离散制造业中使用多年了。在未来，也许会有两线制红外摄像机用于液体泄漏/溢出检测，与其他设备共享同一个以太网-APL网络。而不是用便携式热像仪来测量设备温度，可能会有永久安装的两线制热像仪来自动进行人工检查。其他可能的应用包括火炬监测和烟雾检测，识别未经授权的人侵者，以及授权人员正确使用个人防护设备。所有这些措施都可以减少危险并改善安全和安保。

现场安装的两线制振动传感器与其他现场设备共享相同的HART-IP over Ethernet-APL网络，将来可以支持复杂的快速傅立叶变换(FFT)边缘分析，以防止泵、风扇和其他旋转设备迅速出现问题。运营、维护和可靠性人员甚至可以通过直播的振动频谱(包括波形和轨道)进行协作，以更好地了解潜在问题。

虽然HART-IP over Ethernet-APL适合这些新设备中的许多，但其他设备将通过其他以太网应用协议(通常为

该类型的设备专门开发)进行最佳操作。以太网-APL的一个关键属性是，与以前的现场设备通信替代方案相反，它是非排他性的。也就是说，各种应用协议可以同时使用，甚至在同一对电线上。在工业方面，HART-IP可以与Profinet、EtherNet/IP、OPC UA和其他协议共存。同时，它也可以与非自动化协议，如RTP或RTSP的数字视频共存。

因此，网络上的所有设备不需要使用相同的协议。甚至不是所有的指令。一个使用HART-IP的变送器和一个使用Profinet的阀门甚至可以参与到同一个控制回路中，但中间的控制器必须能够处理两种协议。



## 一个更透明的未来

将Ethernet-APL与HART-IP一起实施的一个关键优势是支持HART的广泛的全球互操作性生态系统，以及整个行业对HART和支持它的工具和工作流程的熟悉程度。维护这一共同点对于缓解行业向以太网-APL的过渡至关重要。

从长远来看，更高的带宽和更强大的设备将使最终用户对底层协议的理解变得不那么重要，艾默生Automation Solutions公司首席技术官Peter Zornio预测说。“最终，谈论某个设备是否使用HART-IP、Profinet或EtherNet/IP就像谈论我们的手机是否使用CDMA或TDMA”同样，智能设备管理软件有望将现场设备的管理从现场设备集成技术和基础配置文件的细节中抽象出来。

然而，在短期内，不会消失的是互操作性生态系统，它是市场上每个分布式控制系统(DCS)和资产管理系统的HART配置和管理工具的基础，Zornio强调说。“当你坐在DCS上配置一个新的以太网-APL设备时，你不必关心新的物理网络或协议--它只是一个HART设备，就像一个HART设备。4-20mA HART和WirelessHART设备，”他说。”当然，更多的数据比过去快得多。如果我们能在不改变大量流程的情况下实现这种影响，我们就实现了我们的目标”。●

# WAGO I/O SYSTEM FIELD(IP67) 满足模块化设备未来需求

文 / 万可 wago 公司



现代化分布式生产设施所需的自动化解决方案需确保具备更高级别的连接性，同时能够在控制柜外部提供稳定性能。

万可研发的I/O System Field具有IP67防护等级，其可升级的特性可满足当今和未来的应用需求。

## 面向未来的自动化和网络模块化设备

高性能、专为时间敏感型网络(TSN)设计、可在非常恶劣的环境条件下稳定工作：WAGO I/O System Field可实现无控制柜式自动化，在坚固的IP67防护等级外壳保护下提供众多功能。

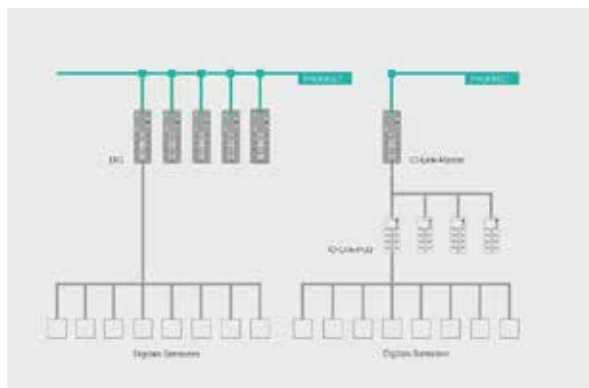
## 扩展网络连接能力，满足多种需求的系统



I/O System Field支持所有主要的ETHERNET、现场总线和工业IoT标准。为了提供卓越的灵活性，此IP67系统可提供多种配置，很好适应特定的应用和机器。

I/O System Field将基于ETHERNET的快速现场总





线（例如PROFINET），诸如OPC UA或Web服务器的各项技术，以及未来将支持的MQTT云连接通信协议有机结合到一起。

该系统已为TSN做好充分准备，TSN是实现端到端、灵活、强大而安全联网的关键技术。

## 集优异性能与精美外观于一身

IP67防护等级的I/O System Field特别适用于可靠的无控制柜式自动化。将模块安装在所需位置——靠近传感器和执行器的核心功能区域，这样不仅减少了布线，而且简化了调试、维护和诊断工作。

系统提供全面保护，无论哪种型号，均配备了用于恶劣环境的全密封金属外壳，以及适用于移动应用的低质量轻型非模制塑料外壳。系统包含超薄外壳型号和侧向安装选项，提供了更大的选择空间和额外的防护选项。

针对极端恶劣环境，模块可在25至+70°C(−13 … +158°F)的温度范围内可靠运行，同时内部屏蔽保证其

不受电磁干扰。超薄外壳型号和侧向安装选项可满足更多场合要求。

## 集成式负载管理

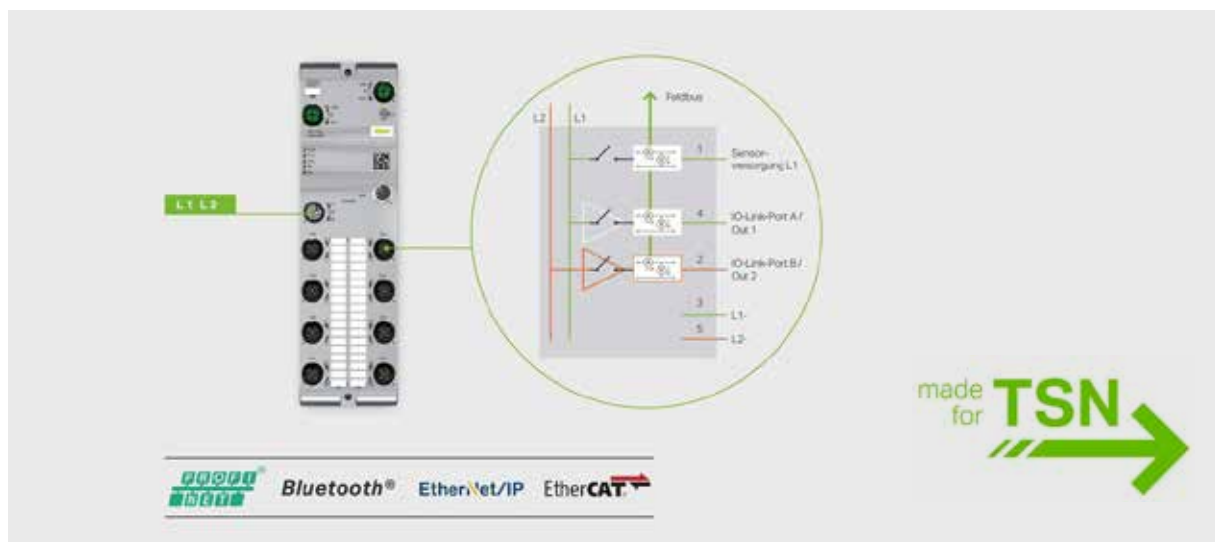
创新的负载管理功能可确保通过电源和输出电流负载管理使系统电源得以充分利用。可以记录和评估每个通道的电流和电压，可以为单个通道设置过载限制。

因此，在发生故障时可以快速检测到错误，并清晰辨别错误类型——错误也更容易预测，这对于预测性维护等日后工作至关重要。

## 一站式解决方案，支持IO-Link

与IO-Link结合使用，IO System Field可充分发挥其作为灵活“IO分配器”的优势，有效用于数据收集和分配。

这一优秀的通信标准支持从控制级到传感器和执行器层面的无缝数据流。可大大简化配置和布线流程，同时还为诊断、参数化和设备识别提供了全新的可能性。●



# PILZ PSS4000 助力高能同步光源 (HEPS)

文 / 皮尔磁公司

为满足国家重大战略要求，中国科学院高能物理研究所，将在北京市怀柔区建设一台高性能的也将是世界上最亮度最高的第四代同步辐射光源-高能同步辐射光源 (HEPS)。2021年5月，PILZ中国为北京同步辐射装置 (BSRF)3W1实验站提供了人身安全联锁系统的设计、改造和调试服务。该项目作为HEPS的光束线人身安全联锁验证平台，为设计人员提供了至关重要的技术验证、实践和经验积累。实施过程中，PILZ协助高能所建立HEPS光束线人身安全联锁的设计标准、实施规范和验证程序。

同步辐射光的亮度是常规X光机的10亿倍以上，就像一个超级高分辨率的显微镜集群。在它的照射下，生物体的结构、细胞的机构、甚至材料的结构，都可以丝毫毕现。俯瞰实验室内部，中间就是储存环，外围就是一个个光束线站，这些线站就是作为科学研究的一个个平台。每天数十位海内外不同学科领域的科学家，不分昼夜，同时使用着同步辐射光。随着同步辐射光源的开发和利用，HEPS将相继建立近70条光束线，一期工程将建立十几条光束线。

光束线人身安全联锁系统 (PPS) 旨在保护人员免受光束线运行时的辐射影响。它确保在通光之前，以适当的顺序满足一定的条件的情况后，同步辐射光束可以引入实验线站。

此外任何可能导致意外接触辐射的操作都会违反PPS系

统预定程序并被禁止实施，PPS也提供可靠的紧急停机的方法、当PPS本身系统故障，系统将可靠的关闭相应光闸，光闸故障时系统提出踢除加速器束流的申请。系统最终是处于安全状态。

此系统关系到科学家们的人身安全，对系统的设计和安全完整性也提出了相应的要求。系统是故障安全的、系统满足安全完整性标准，PLe或SIL3。

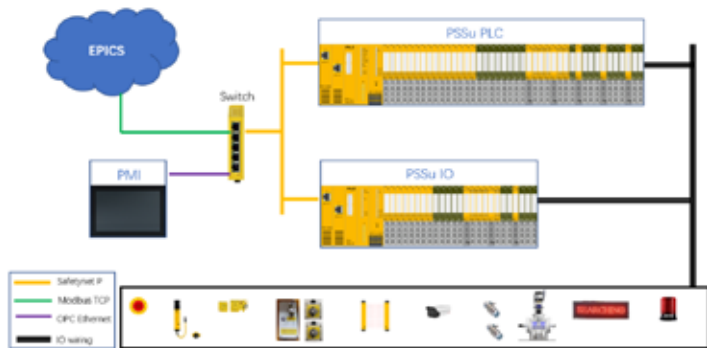
## 辐射防护的完整解决方案

PILZ PSS4000安全控制系统，为同步辐射装置光束线站，提供完整的辐射防护解决方案，保障工作人员与环境安全。

PPS包括急停按钮、带锁定及开关状态的安全门锁 PILZ PSEN mlock、具备开关状态的安全开关 PILZ PSEN code、主从机械逻辑钥匙联锁及回库装置、搜索按钮、PILZ安全光栅、视觉装置、对射光束、用户操作装置 (PILZ PMI触摸屏、复位钥匙、权限钥匙)、光闸驱动装置 (电磁阀、限位开关、气压检测装置)、LED显示屏及声光报警等设备。PSS4000安全控制系统实现的安全功能包括门机联锁、钥匙联锁、强制巡检确认试验区域内无人、紧急停机 and 紧急逃生、声光警示、LED指示功能、安全光栅防人夹伤等功能。







安全系统网络拓扑图

PSS 4000 自动化系统的控制器采用多主站原则，通过实时安全以太网 SafetyNET p 通讯协议连接多个具有同等授权的控制器。SafetyNET p 在控制器之间交换数据和状态并同步这些控制器。

PSS4000控制系统，通过SafetyNetP实时以太网通讯协议，实现PLC与分布式IO之间的安全和标准数据交互。各类传感器及执行机构通过IO接线连接PSS4000控制系统。

PSS4000与EPICS系统，通过ModbusTCP协议，进行数据交互。交互数据包括：所有的门限位状态点、门锁状态点、机械联锁钥匙状态点、搜索按钮状态点、急停状态点、自动搜索状态点、光闸状态点、复位状态点、开闭光闸按钮状态。管理员安全许可、EPS和储存环许可、所有光闸驱动点、声光报警点、LED屏状态幕点、故障报警点、急停报警点等。

PASvisu 可视化软件直接连接到 PAS4000 软件的

控制项目。自动获得在项目中创建的所有过程变量以及自动化系统的整个命名空间的完整访问权限。PASvisu可视化软件始终掌握项目动态，便于用户轻松快速的监控。PMI v815触摸屏提供操作员控制界面及系统各设备状态画面显示。通过OPC UA方式实现和PSS4000之间的数据交互。

触摸屏包含三个界面：控制界面、全局界面、诊断界面。控制界面，部分功能采取权限管理，只有具备更高级别的管理员可以操作所有光闸动作。而普通操作员只能操作特定光闸的开启和关闭。控制界面还包含PSS4000控制系统的各运行阶段的状态显示。全局界面，包含各个传感器、执行机构设备的运行状态。诊断界面，包含系统故障诊断信息，及自定义故障诊断信息。

通过 PAS4000 软件平台对所有网络从站进行集中的编程和配置。根据 EN/IEC 61131-3 PSS4000控制系统采用STL（结构化文本）编程。标准化结构，最小化块接口数量、易于扩展。

作为控制和安全技术的完整解决方案供应商，Pilz可提供一站式自动化解决方案。Pilz拥有各种应用的大量专业知识。我们将与您共同实施最佳自动化解决方案，同时考虑全球适用的所有标准和指令。

PILZ助力国家重大战略需求，为重大前沿科技基础设施保驾护航！●



# 呼啸而至，安全而止

——魏德米勒紧凑型重载连接器助力打造机车高效仿真测试平台

文 / 魏德米勒电联接（上海）有限公司



穿过熙熙攘攘的人流，迈入一列地铁，伴随着呼啸而至的飞驰声，转瞬之间便安全抵达下一站——智能化的地铁交通正在让我们的生活变得如此简单而高效。

如今，随着智能化无人驾驶地铁车辆对安全性要求越来越高，制动系统的研发测试变得更为重要。为此，机车高效仿真测试平台正在成为主机制造商和配套系统提供商的研发测试重器！而魏德米勒的紧凑型重载连接器解决方案，则为中国某轨道交通核心系统提供商设计领先的半实物仿真测试平台提供了关键助力。

## 测试，化繁为简

近年来随着城轨车辆项目开发要求，该企业需要进

一步加快新产品研发速度、检测新研发产品性能，因此设计了无人驾驶机车车辆制动仿真测试平台。

这一平台采用半实物仿真技术，能够实现车辆制动单元出厂发货前的带逻辑控制的产品检测，同时能够实现城轨车辆制动系统8编组联调实验。在这一“软”“硬”结合的半实物仿真平台上，真实的制动单元控制器和仿真测试系统之间则需要进行大量的信号交互连接才能完成更加准确的半实物仿真过程，而这些信号种类覆盖了DC110V数字量输入输出、4-20mA压力电流信号及DC 0-24V电压信号等等，整个测试台所需接线点甚至接近1,000处。如果继续采用传统的多根多芯电缆现场接线安装的方式，无论是接线工作量、部署的时间成



本，以及因误接线带来的排查工作量，都是让人难以接受的。

具有预安装、预接线、防误插，更坚韧的魏德米勒紧凑型重载连接器，为这一平台提供了化繁为简的神奇力量，从16芯到24芯的紧凑型重载连接器，均采用矩形结构实现防错差编码，对测试台所需的近千个接线点进行预先安装，在提高设备安装效率的同时，大大节省了接线人工工时成本，也减少了接线错误率，避免了因现场误接线引起的一系列不可预见的损失。利用连接器即插即用的方式，只需测试现场的连接器对插即可完成测试安装，为加快部署测试平台奠定了基础。

### 安装，因“地”制宜

由风源系统、主试验台、电气控制单元、基础制动单元等部分组成的实物测试平台，可以完整地模拟从触发制动指令，指令输出到制动动作的整个过程，并显示空气制动中各阀和气路的状态。

作为核心的一部分，电气控制单元需要安装在室内试验台下方，空间十分有限，位置操作并不方便。如何利用有限空间进行连接器的安装，尽可能减少维护工作便成为一项需要考虑的问题。

魏德米勒为此打造的紧凑型重载连接器，具备高防护、尺寸紧凑和灵活配置的突出优势，通过高集成度连接，丰富的组合方式可以最大程度提高测试台下方安装空间的有效利用率。相较于传统的重载连接器产品，魏德米勒紧凑型重载连接器的结构显得更加紧凑，尺寸可以减少50%以上，重量减少超过65%，大大节省了客户的面板安装空间和承重要求。为满足现场安装方便，该产品还提供了侧出出线口方式供选择，为客户带来了更大方便。

而对于制动系统测试过程来说，冲击振动环境也是给连接器带来的必不可少的一项挑战。魏德米勒的这一紧凑型重载连接器防护等级高达IP65，设计方面以满足机械振动要求的簧片插针，替代昂贵的车削圆形插针，大大降低了客户成本的同时，也满足了测试过程的振动环境要求。

以无人驾驶为代表的智能化城轨机车，已经逐渐成为智慧城市建设的场景之一。在这一进程中，提供安全保障的机车制动系统日益凸显其重要性。魏德米勒的紧凑型重载连接器，以其高可靠、便捷性和优化的设计，将持续为制动系统研发测试提供创新的驱动力，为未来的智慧城市建设添砖加瓦！●

涵盖配料、加工、包装与工厂运营

# 食品饮料工程

## Asia Food Journal

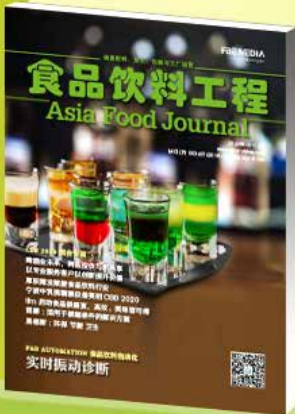
《食品饮料工程》拥有超过**3.3**万名业内用户资源

主要覆盖  
食品饮料配料、加工和包装领域的业务和市场策略  
以及先进的研发生产工程技术等内容  
同时也报道食品饮料领域的市场和消费者趋势

致力于  
帮助中国食品饮料生产企业  
立足于国际先进行列

以专业的媒体内容生产满足  
各类企业宣传渠道需求

- ★ 新媒体运营服务
- ★ 内容营销服务
- ★ 企业SEO/SEM
- ★ 在线服务
- ★ 数据服务
- ★ 市场调研
- ★ 会议活动
- ★ 杂志服务





更多杂志详情，请联系: [jenny.chen@fbe-china.com](mailto:jenny.chen@fbe-china.com)

# 雷尼绍机器校准方助力 BOST 将机床设定时间缩短 50%

文 / 雷尼绍公司

BOST Machine Tools Company（下称“BOST”）位于西班牙 Gipuzkoa 的 Asteasu，是一家成熟的重型、超重型车床和重型轧机制造商。BOST 成立于 1972 年，原名为“Talleres Bost”，最初从事车床改装服务。自 1987 年起，BOST 开始为客户新购的车削、钻削、铣削、镗削等通用加工机床提供综合性设计、制造和安装服务。



BOST在西班牙Asteasu的生产工厂

## 背景

从1981年以来，BOST持续不断地对其产品系列进行创新，现已成为深耕机床行业的专业技术公司。

BOST的机床系列覆盖多个应用领域，包括石油和天然气、航空航天、国防和铁路等。此外，该公司拥有占地8,000平方米的生产设施。

BOST的团队充满活力，持续不断地为客户提供极其灵活的个性化服务。BOST坚持对每台机床执行严格的出厂检验，包括几何精度和重复性验证，以及负载测试。

## 挑战

随着市场的要求日益严苛，BOST面临着准确验证并提高回转轴精度的挑战，主要是回转轴B的校准。

B轴校准对于五轴机床性能验证及质量保障至关重要，但由于旋转摆头的设计，无法在这些轴的中心安装设备来验证性能。

BOST还希望提升C轴的性能。以前，C轴是使用五棱镜系统进行测量的。但是这种测量方法不够灵活，当执行360度测试时，只能以30度为间隔来采集12个位置。



## 解决方案

雷尼绍的工程师在BOST的各式机床上演示了XR20-W无线型回转轴校准装置的功能。XR20-W在测试方法设定方面非常灵活，可以根据被测轴的具体要求来配置测试的采集间隔和测量范围。

借助雷尼绍的摆动轴转台测量软件，XR20-W可以安装在回转中心之外，为校准回转轴B提供了一种简单易行的解决方案。

利用这种灵活的测量方法，BOST成功改进了回转轴B和C的技术规格。



使用雷尼绍的XR20-W和XL-80验证机床校准情况

## 结果

为了找到最佳解决方案，BOST向雷尼绍寻求帮助，因为他们之前已经采用了雷尼绍的诸多机器校准解决方案。雷尼绍XL-80激光干涉仪具有稳定的激光源以及环境补偿功能，它的线性测量精度在 $\pm 0.5$  ppm以内，可将校准时间缩短多达50%。BOST还使用XL-80对与角度和直线度误差相关的定位性能进行精度检查。

此外，BOST也使用雷尼绍QC20-W球杆仪对XY、YZ和ZX平面进行圆度检测，以验证机床校准情况。在以上产品和技术的帮助下，该公司生产出高性能机床，并可提供相应的可溯源证书。

根据雷尼绍的建议，BOST决定购买XR20-W无线型回转轴校准装置，因为它针对BOST的具体要求提供了最佳的五轴校准解决方案。将XR20-W与XL-80激光干涉仪结合使用时，精度可高达 $\pm 1$ 角秒，而且易于设定，数据采集速度快。

XR20-W非常灵活，可以使用雷尼绍的摆动轴转台测量软件和CARTO软件执行“同轴”或“摆动轴”测量。摆动轴转台测量为BOST提供了可溯源的校准数据。●

## 亚洲控制工程

### CONTROL ENGINEERING ASIA

《亚洲控制工程》拥有超过5.2万名业内用户资源，秉承专业化风格报道全球工控自动化的发展，致力于为亚洲的工控、仪器仪表和自动化系统工程师提供专业优秀的工控资讯与技术内容。



以专业的媒体内容生产满足各类企业宣传渠道需求：

新媒体运营服务

内容营销服务

企业SEO/SEM

在线服务

数据服务

市场调研

会议活动

杂志服务

更多详情，请联系：jenny.chen@fbe-china.com

# 驾驭非凡！开创新高度的米其林数字化变革

## ——PI System 在米其林轮胎的应用

文 / 刘明强，米其林沈阳轮胎有限公司亚洲区数据工程师



刘明强，米其林沈阳轮胎有限公司 亚洲区数据工程师

数字驱动，遇见未来。在深谙驾驭之道的全球轮胎巨头米其林这里，数字化变革的车轮滚滚而前，从一系列基于 PI System 的数字化创新应用，到数字化人才培养和甚至数字化思维的变革，完全开创了一个新的数字化高度。那么，这次不妨一起走进米其林的数字化故事。

作为全球500强企业，米其林轮胎年产量近2亿条，包括乘用车轮胎、大型卡客车轮胎、飞机轮胎和摩托车胎等等，占据全球轮胎市场几乎10%的份额。“对于这样一个全球轮胎巨头而言，面对当前商业环境的变化必须做出变革，拥抱数字化毋庸置疑。但我们应该如何改变？如何推行数字化思维？如何构架我们自己的数据湖？值得思考。”刘明强先生说道。作为米其林亚洲区数据工程师，刘明强先生目前就职于米其林沈阳轮胎有限公司，也是米其林中国数字化的见证人之一，一直以来主要负责PI System的应用推广和培训工作。

### 跨越孤岛

由于轮胎制造工艺相对比较复杂，从前端将化学药品粉末、炭黑、天然/合成橡胶、油、钢丝等性状各不相同的超过200种原材料充分混合，并伴有一定的化学反应，到后端最终加工成型生产出几百种不同的产品型号，譬如不同的胶料、轮毂尺寸、花纹或者几者之间的排列组合。

前端的原料配方管理以及后端复杂的生产工艺，对于生产质量控制、产品追溯和拉动生产模式等都提出了极大挑战。事实上，早在20年前，米其林集团为了统一全球生

产标准，就建设了针对不同工艺的信息系统，但其中有些系统比较陈旧，兼容性弱且无法继续开发。

正是由于轮胎生产的上下游工艺不连续，造成了控制系统的不连续，各个环节所获得的各类生产和设备数据往往都是“数据孤岛”，无法进行数据互通，从而影响了整体的质量结果。如何打通“数据孤岛”？如何挖掘数据的价值？“我们显然需要强大的数据平台和一系列软件工具支持”，刘明强解释说，“因此我们构建了米其林的数据湖。”

米其林的数据湖主要包括两大部分：由信息系统组成的主要提供产品信息的关系型数据库，以及由PI System组成的时序型数据库，主要监控设备状态和提供实时的设备信息。从2018年开始，米其林将PI System陆续部署在各个大区的先锋工厂。

## 应用之道

拥有PI System的米其林创新数字应用主要包括如下一些典型案例：

数字化小时板应用：主要是用来分析一些日常绩效结果的工具，每小时记录生产目标和结果，关注产量或者开机率等重要指标，并通过定时Notification将实时的设备信息的计算值写入到SharePoint后台，同时也应用了精益生产中绩效管理的理念，员工更快捷发现异常并采取相应措施，从而解决了之前需要每小时手工填写的过程，保证了数据及时性。



异常状态触发BMA预检单

PI TO BMA (Bib Management Application) 资产管理应用：之前的问题在于，当设备出现故障停机了之后，米其林工厂操作工需要手动填写维修工单，然后安排维修工人来到现场。由于手工工单所填写的信息无法做到详实，很多时候都是维修工到了现场之后才来了解设备当时的状况以作出判断。如今利用PI System，通过Event Frames抓取设备异常状态，发送预设信息到BMA并生成包括详细设备状态参数和描述的工单，因此快速响应在提高设备利用率的同时也大大提高了维修工的工作效率；同时

还可以根据设备动作次数生成Event Frames触发BMA预检单，避免了之前的定时过度维修。

能源管理应用：之前米其林的能源协调人通常每个月会汇总能源消耗，最细也只能做到按天汇总，无法实时探测能源消耗异常快速响应。如今，通过PI AF构建能源结构，并根据风水电气建立不同模板单独分析其使用情况，可以实时发现能耗异常；此外，还能够计算能耗峰谷平，并据此采取生产调整措施进行削峰填谷。

## 拥抱数字化思维

在刘明强看来，数字化转型并不只是所谓的大数据、AI等，“我认为最重要的是数字化思维的转变，而且是需要全员参与的思维转变！”



基于PI AF的能源管理看板

对于米其林这样一个生产企业，每个岗位无论高层或者基层，所接触到的数据和痛点都不一样，如何让他们发挥想象力，利用现有数据，解决自身痛点是大部分企业的首要任务。其实，利用PI System的一些工具则可以轻松的实现数据分析，诸如PI Vision利用简单的拖动就能看到设备历史状态；PI DataLink保留了用户使用EXCEL的习惯，将原本需要手动输入的数据源转换成了自动数据源，用户只需要打开EXCEL刷新数据源便可得到想要的动态报告；而使用PI Integrator则可以把各类生产数据定时导出，再利用BI工具制作各种报表。

作为IT人员，刘明强感觉很难理解客户业务方面的痛点所在，这也造成了大量的精力和时间成本的浪费，“PI System给我们提供了操作简单、界面友好的软件，从而帮助我们IT人员解决客户大多数基础的业务需求，尤其是数据的可视化问题。如果客户需要更进一步的数据分析，我们也有PI Integrator帮助客户导出生产信息，然后利用一些其他的BI工具进一步加以分析”，刘明强表示。

米其林的数字化工程，正是由IT部门、维修部门、质量部门等多个部门组成了一个敏捷、跨职能的组织模式加以实施，而这背后的一切，正是数字化平台、组织模式、数字化思维合力创新的结果。●



# “无需牺牲 IT 和 OT 网络任何一方的关键技术”

文 / 倍福公司



“Edge computing may be the key to mastering data complexity and eliminating the need to compromise in IT and OT networking.”

Felix Wildemann, Product Management Industrial PC, Beckhoff Automation

工业 PC 产品管理部 Felix Wildemann 在《计算机与自动化》中的发言

软件在 IT 和 OT 的成功组网中扮演什么角色？它又是如何与其所使用的硬件相匹配？工业 PC 产品经理 Felix Wildemann 向大家简要介绍了边缘计算领域。

**工业物联网产生的数据量越来越大，形成一个复杂的数据集，需要想办法进行管理。边缘计算在这个过程中扮演什么角色？**

**Felix Wildemann:** 传统的自动化对开放以及与世界联网的态度非常谨慎，因为当生产车间与 IT 技术互联时，其安全性和稳定性可能会受到质疑。将两个领域直接联网往往会需要采取一些折中方案。

边缘计算可能是控制数据复杂度以及无需牺牲 IT 和 OT 网络任何一方的关键技术的首选。它在边缘设备中预选、分类和处理数据，过滤出真正相关的过程数据。所有边缘函数也可以直接在负责控制的工业 PC 上执行，同时，它在边缘设备中有针对性地解耦和预处理相关过程数据方面也有很大的优势。这对于升级改造方案来说尤其如此，因为在升级改造方案中，边缘设备被整合到现有的设备设计方案中。物联网功能可以通过改造专用边缘设备的方式引入到现有的应用中，无需日后对控制器软件或硬件进行任

何改动。但在很多情况下，也需要考虑为未预先考虑的工厂固定设备的改造方案额外提供专用的边缘设备。

**边缘计算能够预处理传感器数据、处理软件应用程序，甚至计算 AI 公式。用户在选择边缘软件时需要考虑哪些方面？哪些技术是必备的？**

**Felix Wildemann:** 一个能高效融合 IT 和 OT 技术的模块化软件平台是实现一体化边缘计算解决方案的基础。其模块化特质意味着我们可以将其比作一个 APP，即用户可以从边缘设备中的各种选项中选择并执行他们实际所需的功能。不仅如此，他们无需具备任何额外的编程技能，他们只需使用现成的功能块，快速、轻松地整合这些功能块。

真正重要的是，边缘设备要与机器具有相同的“语言”。它还必须提供安全、标准化的 IT 协议和机制，让机器能够通过边缘设备间接和安全地链接到云服务器或本地服务器。这方面也强调了国际接口和协议标准在这种情况下的重要性，因为它们能够将各种设备组件完全整合在一起，打造一个真正的集成式边缘解决方案。

倍福的 TwinCAT 控制软件可为实现这一目标提供各种

功能块和协议。这意味着，边缘设备中的 TwinCAT ADS 协议或 OPC UA 可用于采集设备侧数据，而无需对控制计算机的 TwinCAT 程序代码进行任何修改。除了标准的 IT 协议之外，OT 还支持常用的云供应商和私有云方案使用的协议。

将边缘设备和控制器完全融合是一门精细的艺术。这不仅仅是一个从控制器采集数据并使其可用的问题，边缘软件的设计也必须防止它损害控制器的可用性和实时能力。同时，相关的过程数据必须传输回控制器，以实现设备生产可追溯的优化，实现预测性维护，并尽可能减少设备停机时间。得益于倍福的解决方案，这一过程在运行时不会受到任何限制：TwinCAT 使用同一套软件平台实现控制器和所有物联网任务。TwinCAT 采用模块化结构，因此可以完全根据具体的应用需求进行调整。

诸如 Docker 等容器技术也适合在同一个设备上整合所有所需的功能。Docker 系统不仅能够引导和优化边缘软件的执行，节省资源，而且还能够帮助将第三方应用程序和功能直接集成到边缘设备中。即客户的特定功能也可以在边缘设备中进行部署，并与 TwinCAT 并行运行。

**在这种情况下，我们需要处理越来越多的任**

**务，因此也需要满足更多的硬件要求。用户在选择合适的边缘计算硬件时应该注意什么？**

**Felix Wildemann:** 只有当硬件和软件都与物联网和控制器方法完全一致时，边缘解决方案才能发挥作用。这需要一个可扩展的产品系列，即具有不同性能等级的结构超紧凑、模块化和多功能的工业 PC，它们可以根据所需的计算能力和接口，以及可用的安装空间，完全适应相关的边缘计算应用场景的需求。

倍福的做法确保了我们的工业 PC 软件 TwinCAT 既可用作控制计算机，也可用作边缘控制设备，因此，可以说，硬件具有传统工业 PC 无与伦比的优势，如长期可用性、坚固耐用性和长使用寿命。同时，我们的方案也能够直接整合工业总线系统，这样就可以直接在边缘设备中采集现场的各个传感器数据以及控制器数据。Microsoft Windows 和 TwinCAT/BSD® 这两个操作系统都支持倍福自己的 TwinCAT 控制软件、所有 IT 协议和 Docker 功能。

因此，用户可以使用倍福的所有工业 PC 系列，而不会受特定的硬件限制。我们的产品系列具有模块化、可扩展性和灵活性高的优点，为创建集控制器、物联网和边缘计算为一体的解决方案提供了完美的条件。●

## 自动化如何搞定港口那些“凡”心事

文 / ABB 中国

近年来港口人一直心系这么几件事：

1. 船舶大型化对码头生产力提出更高要求
2. 整体运营成本压力加大
3. 精细化与安全管理
4. 招工难、人力成本高

港口的智能化转型是解决这一系列“凡”心事的有效途径。随着中国智慧港口的高速发展，关于港口自动化的话题热议不断，今天就与大家一起来聊聊集装箱码头自动化的那些事。

### 可盐可甜的自动化技术 新建

新建全流程自动化集装箱码头是加速实现智慧港口的短路径，但相应也存在建设成本高、实施周期

长，投资回报慢等门槛。

### 改造

对传统码头而言，优先进行堆场自动化升级改造，进阶少人化甚至无人化的高效运营，之后再择时进行全流程自动化升级已成为圈内首选。

纵观全球的堆场运营情况，主要有全流程自动化码头多见的垂直布局端装卸工艺和以传统人工或半自动化码头为主的水平布局边装卸工艺两种方式。各类悬臂结构的轨道吊广泛应用已然打通堆场的“任督二脉”，带飞自动化技术驰骋于不同类型的堆场，并且实现效用最大化。

### 自动化堆场从青铜到王者的三大考验

下转第 28 页



## 王海滨

西门子（中国）有限公司执行副总裁  
西门子大中华区数字化工业集团总经理



# 渐入佳境， 以创新驱动全面的数字化转型

文 / 傅昆，《亚洲控制工程》

如果说到业内的数字化转型先锋，西门子数字化工业集团近年来从全球到中国都是当仁不让。据笔者观察，当前随着数字化转型从概念到探索再到落地过程，数字化转型市场一直在不断升级。正如西门子（中国）有限公司执行副总裁、西门子大中华区数字化工业集团总经理王海滨在2022新春媒体交流会上所言，“关于工业4.0的场景与应用的争论已经告一段落，大家对此已具有高度共识。”

可以认为，数字化转型的推进，需要以数据驱动产品研发、生产制造、设备维护、客户服务等企业全价值链。对此，“西门子可以协助企业的工厂运营变得更自动化，更智能化，更重要的是会帮助企业完成覆盖工厂全价值链的决策制定。”

近年来，重新整合后的西门子数字化工业集团，在数字化转型这条道路上加快了发展步伐。此次媒体交流

会上，西门子数字化工业集团旗下的工厂自动化、过程自动化、运动控制以及工业客户服务几大关键事业部负责人分别进行了简要的年度总结，全面向业界展示了西门子在数字化方面的成果和布局。在创新推动全面数字化转型道路上，西门子对中小企业的日益重视，引起了笔者的关注。

从中小企业的数字化推进的背景来看，一方面来自于国家层面的推动，譬如《“十四五”智能制造发展规划》提及至2025年，70%的规模以上制造业企业基本实现数字化网络化，重点行业骨干企业初步应用智能化。因此，占据中国工业企业数量90%以上的中小企业成为中国工业数字化转型的主力军。另一方面则来自于整个市场上下游需求的驱动，疫情的常态化在某些方面更加促使中小企业加快数字化转型的步伐。

从数字化转型的条件来看，显然从产品的设计、研



# 第十八届中国国际物流节 2022亚洲物流双年展

2022年6月15-17日，上海新国际博览中心

>>> [www.tl-c.cn](http://www.tl-c.cn)



中国国际运输与  
物流博览会

tlc transport  
logistic  
CHINA

亚洲物流双年展



## 亚洲物流供应链风向盛会 王者归来！观众参观预登记开通



扫码预约 免费索票

预登记观众尊享

- >> 立省30元门票费
- >> 快速入场通道
- >> 现场论坛优先听会名额

### 2022展会规模创新高

\*以下为2022同期展会预计规模



800<sup>+</sup>家  
标杆企业参展



70,000 m<sup>2</sup>  
展示面积



30<sup>+</sup>场  
同期论坛



无限  
商机

### 海·陆·空 8大领域展商云集

- >> 物流服务
- >> 航空货运
- >> 港口/航运物流
- >> 公路/铁路运输
- >> 物流地产/仓储园区
- >> 生鲜供应链/冷链物流
- >> 智慧物流/IT信息系统
- >> 专用车辆

参展/参观热线 · 上海: 021-2020 5583 · 北京: 010-8591 1001\*1808 · 深圳: 0755-2337 3556

主办方:



Messe München

发、生产到交付、服务，大企业的价值链往往比中小企业更完整，因此针对大型企业讨论的往往是端到端的数字化转型解决方案。而中小企业规模更小，在过去主要依靠工厂工人、经理做决策——但这一点未尝不是一个优势，“正所谓丰俭由人，当下中小企业可以乘数字化的东风，高性价比地借助计算机收集数据、形成算法来辅助他们做运营决策”，王海滨认为，“中小企业在数字化转型过程中面临着技术、人才、资金的三大挑战，其数字化转型不求大而全，力求小而精。中小企业的数字化转型应以细分场景、具体产线等为主要切入点，可以优先考虑局部的软、硬件结合的数字化解决方案，结合工业互联网和边缘侧的算力资源，实现轻量级的运维管理，解决场景级应用的痛点，短期相对较小的投入，给企业带来在单点应用上优化，产生可量化的价值。”

西门子已经在这一领域有了更多的动作，2021年1月初，西门子首个多触点、跨渠道数字化服务平台“数字化客户之旅”正式上线。这个平台可以更好地帮助中国企业，尤其是中小企业高效开启数字化之旅。这一平

台将支持用户一站式触达西门子赋能千行百业的洞察与实践、数万种工业产品及解决方案以及25年来西门子工业技术支持中心的深厚积淀，满足学习、交易和服务等多重需求。

为了帮助中小企业探索数字化转型新模式，如依托政府或产业集群等上下游产业链的联动，共创轻量化、低成本、标准化的数字化解决方案——西门子近年来持续与广东中山、四川成都、浙江台州等地政府合作建立创新与赋能中心，整合资源，服务地方产业集群，充分发挥在全球工业自动化和数字化领域的先进技术和专长，有效推动当地中小企业数字化升级，并为当地制造业的高质量发展培养大量创新型和技能型人才。

数字化转型是一项需要持续创新，不断深耕的事业。堪称行业先锋的西门子数字化工业集团，凭借强大的从电气化、自动化到数字化的解决方案，以及深厚的行业数字化应用背景，正引领着中国企业的数字化事业渐入佳境。●

上接第 25 页

从实际应用来看，堆场自动化追求的终极目标是提升堆场处理能力，同时以最优成本实现安全可靠的运营。当然，是青铜还是王者关键还要看以下三个落点：

### 轨道吊自动化的段位

轨道吊自动化程度直接影响堆场的整体作业效率和操控比。王者段位轨道吊能够流畅地以最优作业路径完成内集卡上自动抓放箱和堆场内自动堆取箱的全部动作，而司机仅需远程辅助完成外集卡上的最后一步操作。

### 非正常人工干预率

对于一个高阶的自动化堆场来说，非正常人工干预率能够长期控制在很低的水平，如该指标过高，对堆场处理能力和人工成本产生的影响将会呈指数级增长。

### 堆垛质量

堆垛质量非常考验自动化轨道吊各机构定位



系统的能力，此中高手会通过实时计算扰动并提供合理补偿，使得定位系统的空间坐标系始终保持准确，并配合轨道吊自动完成高质量的堆垛作业。

### 堆场自动化核心价值

主要有三点：

1. 提高设备利用率
2. 提升堆场处理能力
3. 降低人工成本

高效的自动化码头运营需要让自动化跑起来，使全场设备运行保持最优状态各领风骚。作为一个传统行业，港口的自动化转型升级不仅是时代的风浪，更是企业未来可持续发展的重要因素，你GET到了吗？



中 国 电 子 制 造 技 术 的 权 威 杂 志

EM《中国电子制造》拥有超过2.1万名业内用户资源，致力于为国内从事PCB组件设计、装配及测试等业务的相关专业人士提供最新的业内的信息，同时也为合同制造商和OEM企业，以及为其供应商和代理商提供SMT、电子封装与互联技术最新发展趋势。



以专业的媒体内容生产满足各类企业宣传渠道需求：

- ✓ 新媒体运营服务
- ✓ 内容营销服务
- ✓ 企业SEO/SEM
- ✓ 在线服务
- ✓ 数据服务
- ✓ 市场调研
- ✓ 会议活动
- ✓ 杂志服务



[www.emasia-china.com](http://www.emasia-china.com)

更多详情，请联系：

陈瑜祯 Jenny Chen    Tel: 010-63308519    Email: [jenny.chen@fbe-china.com](mailto:jenny.chen@fbe-china.com)





wieland

## 威琅安全服务， 助您完成CE认证



3

类

### 项目

安全服务  
帮您通过CE认证

安全工程  
让您的机器达到最新安全标准

安全培训  
让您拥有功能安全知识

5

位

### 专家

1 注册机械功能安全工程师  
FSE by TÜV Rheinland

4 注册电气安全工程师  
CESE by SGS- TÜV Saar

30

年

### 经验

机械安全领域  
超过30年的实践经验

我们了解机械安全及  
适用的法规标准  
提供量身定制的服务

威琅电气贸易(上海)有限公司

上海市黄浦区淮海东路49号东淮海国际大厦7层 200010

电话: +86-21-63555772-125 传真: +86-21-63550090

[www.wieland-electric.com](http://www.wieland-electric.com)

