



智能楼宇控制系统 加速智能工厂的实现

文/菲尼克斯电气

智能工厂所关注的不仅仅是生产线上的机电设备，同时包括为工厂和办公场所提供舒适环境的暖通空调、照明、变配电及压缩空气等系统的公共设施，目前，这些系统往往各自独立，却又消耗大量能源。如何将不同的系统与生产环节有效结合到一起，优化能源

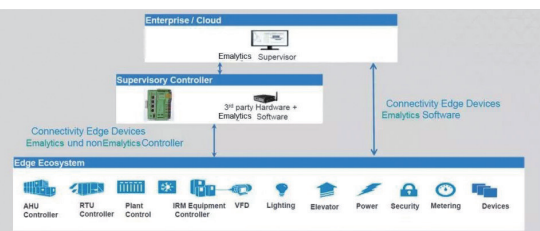
消耗，同时又提高整个智能工厂的可靠性和可用性，实现预防性维护，延长各个系统机电设备的使用生命周期，降低管控维护成本，这将是现代智能工厂不可或缺的一环。

菲尼克斯电气Emalytics智能楼宇能效管理系统（以下简称

Emalytics系统）& ILC 2050 BI智能楼宇控制器是一整套全新的智能工厂楼宇系统解决方案，基于IoT最新技术（如OPC UA通信、MQTT通信、室内导航、AR虚拟现实技术和边缘计算技术等），将为现代智能工厂带来更多可能。



© 位于Bad Pyrmont的菲尼克斯电气智能工厂

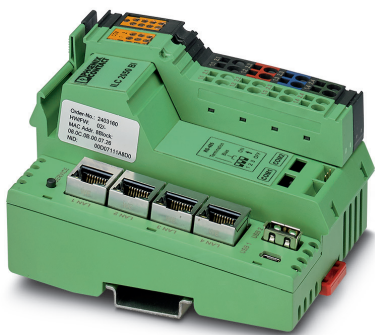


菲尼克斯电气智能工厂

菲尼克斯电气最新智能工厂（以下简称“全新智能工厂”）位于德国西北部的Bad Pyrmont，总建筑面积为53 440 m²，其中67.3%为生产区域，32.7%为办公及研发区域，整个智能工厂包含以下重要组成部分：

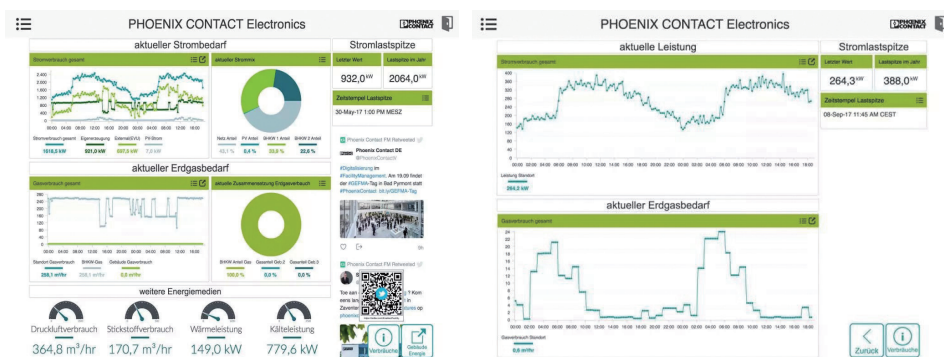
- 1) 能源管理和供配电系统；
- 2) HVAC暖通空调系统；
- 3) 智能照明系统；
- 4) 监控和安防系统；
- 5) 174kWp屋顶光伏发电系统；
- 6) 压缩空气系统。

这些系统都与生产环境、能源供给息息相关，其控制系统的可靠性保证了整个工厂的有序运行，环境温湿度的精确控制保证了所生产电子产品质量稳定。因此，工厂采用了39套ILC 2050 BI楼宇控制器，且全部是工业级模块化设计，满足工业级稳定性和大规模系统应用的要求。



◎ 支持楼宇与工业多种通信协议工业级模块化设计的ILC 2050 BI控制器

全新智能工厂建成后，菲尼克斯电气邀请了德国设施管理协会以及ROTERMUND.INGENIEURE等专业机构对其做了综合测评，包括能源消耗、技术楼宇管理（TBM）等几方面，新工厂的运营成本仅为28.08欧元/m²，是德国通常标准（49.59欧元/m²）的56%，53 440 m²的厂房每年共节省115万欧元（折合约900万元人



◎ 菲尼克斯电气智能工厂能源管控一体化平台

民币)。这惊人的成绩源自于数十年的工艺经验和最新的IoT技术的完美结合。

特殊工艺算法降低系统能耗

运营成本的降低主要来自两个方面，首先是优化能源消耗。经测算新工厂每年节省电能118 4157.7 kW·h，按照国内工业电价平均0.85元/kW·h计算，每年节省成本超过100万元人民币。

智能工厂使用的Emalytics系统提供了许多特殊的节能工艺算法。比如，在Emalytics系统中有一个专门的Free Night Cooling（夜间系统节能）模式，在较为凉爽的夏季根据室内外温湿度自动判定系统启动条件，可以让室外较低温度的新风冷却室内的环境，这样就可以节省制冷机系统启动的能源。

Emalytics系统中还有一个工艺功能包，将空调机组的加热单元、制冷单元、回风阀单元以及热回收轮放在一个工艺功能块里连锁控制，以便在寒冷的冬季或炎热的夏季尽可能多的从室内回风中回收热能或冷能，有效降低锅炉或冷机系统的能耗。

在新智能工厂中有大量的如注塑机这样的生产设备，其运行状态与能耗也纳入了Emalytics系统，这样不但可以监测到生产设备的运行情况以及能耗，同时也可

以根据生产设备的运行情况及发热量，对暖通系统进行预调节，优化热能回收。

在新工厂的建筑照明系统中，室内灯光可以根据光照度和人体感应探头自动调节灯光开关和亮度，同时在办公区域的灯光可以根据时间自动调节色温，在早上和午后使用冷白色的灯光，激励室内人员工作，在中午和下班后使用温暖的灯光，让人体感到放松。这些灯光的调节都是通过DALI照明总线直接接入ILC 2050 BI控制系统，不但便于布线，还可以实现灯光调节，并且数万盏LED灯具的状态也可直接监测到，大大降低了维护成本。每年通过调光节省的电能高达24 896.84 kW·h。

实现设备预防性维护

运营成本降低的另一个方面是因为降低了技术楼宇管理（TBM）成本。现代大型智能工厂和楼宇中的机电设备庞杂，这就大大增加了管控维护成本，传统的控制方式是通过开关量和模拟量来控制设备运转，并不注重设备的状态，不便于维护。而全新智能工厂中大量使用了带总线通信的智能设备，这样不但减少了施工布线成本，而且智能设备的工作状态、运行参数以及故障信息都可发送到控制系统。

（下转第38页）

查和预警。正泰新能源的智能运维分析平台，实现总部—区域—电站三级管理模式，对所辖电站进行统一的远程集中监视和智能化分析管理，引进机器人学习技术，实现全方位数字化、精细化和效益化管理，保障光伏电站安全高效运行。

除了软件平台的支持，正泰新能源还给项目配备了智能巡检+无人机、智能清洗+机器人。智能巡检可以实现组件红外检测、组件表面灰尘检测及组件裂纹破损检测、组件遮挡检测等故障的分析与智能检测功能；智能清洗可以进行灰尘预警及组件清洗模型，通过计算灰尘对电站效率和发电量的影响，结合电站的清洗成本和上网电价及未来的天气情况，对电站的清洗策略提供科学指导。

综合能源探索与实践

为积极响应国家能源物联网建设和国网泛在电力物联网的建设号召，在光伏领域外，正泰新能源在热电联产、生物质、燃气三联供、储能和氢能等分布式能源领域也做出了诸多实践，同时积极探索源-网-荷-储协同服务，在“全息感知、泛在连接、开放共享”等客户侧泛在电力物联网智慧感知技术领域也做了一些推进和研究。

例如，在浙江安吉首个智电民宿项目，通过智能用能，多表合一信息进行采集，采用感知技术，灵活数据平台，达成智能化、便捷化乡村电器生态圈。正泰新能源还参与国网浙江双创中心智慧能源项目，这个项目源网荷储，通过智慧能源管理平台实

现泛在电力物联。2019年，正泰海宁工厂厂区内建立了一个风光储充多能互补微电网项目，系统主要实现电源、网、储等调控，储能设备与电网灵活友好互动。

小到一个小区和工业园区，大到城市的能源，都是区域能源网的概念，如何有效协调区域能源网之间的供能和用能，使得供需平衡，是实现城市绿色综合能源发展的关键。正泰目前在践行的能源物联网就是在构筑区域智慧能源综合运营管理生态圈，为政府、工商业及终端用户提供光伏发电、多能互补、储能系统、智慧热网、智慧微网和能效楼宇等一揽子能源解决方案。同时，能源的发展方向首先是安全、绿色，然后是更高效、更便捷，这也是正泰一直在电力能效领域努力的方向。EA

(上接第33页)

ILC 2050 BI支持多种协议：BACnet/IP、Modbus TCP、Modbus RTU、LON、KNX/IP、SNMP以及DALI等，可轻松集成各种智能设备。同时Emalytics软件系统针对不同设备配备了各种软件模型，可将设备信息完整的显示出来。如变频风机的功能块，就可完整地显示风机状态和各种可能的故障信息。

在Emalytics一体化平台中，不但可以监控到各个智能设备的运行状态和能耗数据，同时各设备的状态和诊断信息也一应俱全，对于一些重要参数（如运行温度、震动、扭矩以及运行时间

等值）会做比对和记录，如果发现某台设备连续出现极限值时，会做出智能判断并报出警告。

当出现警报时系统不但会在一体化平台上显示，而且会根据警报的级别自动发邮件或短信到维护人员的智能终端上。这样就实现了预防性维护，而且当故障发生时，系统会直接提醒故障信息，避免了没出故障靠巡检，出了故障不知道怎么处理的情况发生。

IoT功能带来无限可能

基于IoT的Emalytics系统还支持OPC UA、MQTT之类的通信协议，可以实现更多IoT的功能。

1) 通过邮件系统预定室内暖通、照明系统启停，可实现与生产排产计划的对接；

2) 与屋顶光伏发电系统及电动汽车充电桩系统集成；

3) 通过Emalytics系统实现AR操作，助力打造智能工厂。

菲尼克斯电气智能工厂楼宇控制系统，拥有经典的工业级模块化设计，支持众多行业通信协议，结合德国工匠数十年经验的独特算法工艺包，将帮助客户的智能工厂和楼宇实现真正的能源优化和预防性维护，从而大大节约运营成本，基于IoT的众多功能将为智能工厂创造无限可能。EA