

PR202619

2026 年 7 月 9 日

产品

第1页，共6页

集电解制氢、燃料电池与电池储能技术于一体的分布式能源供给可扩展解决方案

集装箱式模块化能源系统

对于采用电池和氢能技术的分布式能源供应及储能系统而言，一套完备的自动化与安全架构是不可或缺的核心支撑。在 **H2PowerCube** 集装箱解决方案中，倍福基于 **PC** 的控制技术作为数字核心，实现了燃料电池、电解槽与电池储能系统的无缝互联，构建出一套高度灵活的一体化能源系统。软硬件统一采用模块化设计，既能清晰界定系统边界，又可保障系统在各类复杂能源环境下实现经济高效的运行。

风能和太阳能等波动性可再生能源的大规模扩张，给电网运营商与制造业带来了诸多挑战。为在保障电网稳定性的同时实现自给自足的分布式能源供应，5兆瓦级储能系统正成为行业核心聚焦方向。针对上述行业痛点，**H2 Powercell** 推出了 **H2PowerCube** 集装箱解决方案。它集成了用于制取绿氢的电解槽、将氢能重新转化为电能的燃料电池，以及用于高效输出电能与热能的电池储能系统。

其目标应用场景覆盖广泛：从加氢站、微电网到复杂的跨领域融合项目，包括氢能作为工业原料加以利用。“我们为客户提供既具有前瞻性的氢能技术，又精准契合市场需求的即用型解决方案。”总经理 **Sebastian Niehoff** 强调道，“这使得用户不仅能够参与能源市场交易，还能以分布式为电网稳定提供支撑——在当前基础设施韧性成为行业核心议题的背景下，其应用价值极具现实意义。”

热力学复杂性与高数据密度

要在集装箱的有限空间内安全、高效地运行此类系统，需要对过程装置自动化进行范式革新。以往的制氢装置通常作为整体式、程序僵化的大型项目实施，

德国倍福自动化有限公司

毕孚自动化设备贸易（上海）有限公司

电话：+86 21 66312666

传真：+86 21 66315696

E-mail: info@beckhoff.com.cn

www.beckhoff.com.cn

联系我们

王玮

电话: +86 21 66312666 - 243

传真: +86 21 36359862

E-mail: wei.wang@beckhoff.com.cn

www.beckhoff.com.cn/cn/press

PR202619

2026 年 7 月 9 日

产品

第2页，共6页

后期很难进行调整。相比之下，H2 Powercell 将模块化设备制造的设计理念引入了过程工程领域。制氢核心部件为 H2PowerLyzer 模块化电解槽系统。在单个集装箱内最多可级联 24 套此类系统，功率最高可达 1.2 兆瓦。然而，如此高的模块化程度给自动化技术带来了挑战。H2PowerCube 控制系统需完成海量数据的硬实时处理，同步复杂的热力学过程，同时满足严苛的功能安全要求。此外，集成到相关环境中还需要灵活的通信连接。由于集装箱式发电站设计为完全自主运行，无需外部上级控制系统，因此所有控制逻辑必须完全集成在发电站内。

基于 PC 的控制技术作为“中枢大脑”

倍福基于 PC 的控制技术为应对这类多维技术挑战提供了可靠的解决方案。所有能量和信息流动都汇聚于一台 C6015 超紧凑型工业 PC 中，它构成了整套集装箱系统的拓扑核心。这款工业 PC 搭载四核处理器，可提供充足算力，确保电解和发电过程实现零延迟同步。“控制技术的性能起到了关键作用，”H2 Powercell 公司负责自动化和系统集成的 Jens Fröhlich 解释道。“电解槽的监测就是一个很好的例子。每个电芯的电压都以毫秒级间隔采样，以便即时识别性能衰减或异常。当集装箱内满配 24 个 H2PowerLyzer 模块时，仅电压传感器就会产生海量数据。“因此，我们特意选用了一款高性能的工业 PC。”

整套系统内的分布式信号采集工作，全部由倍福丰富的 EtherCAT 端子模块处理。在标准配置下，电解槽模块无需搭载独立的控制系统，可直接通过 EtherCAT 耦合器 EK1100 无缝连接至 C6015。EL 系列 EtherCAT 端子模块集成了温度、压力和流量测量所需的所有传感器。“仅凭倍福丰富的 I/O 产品矩阵，就足以使其成为我们的理想合作伙伴。“EtherCAT 端子模块系列几乎支持所有总线协议。” Jens Fröhlich 接着说道，“这使我们能够在耦合器上提供所有必需的物理接口，最终大幅减少电缆用量以及集装箱内的接线工作量。”

德国倍福自动化有限公司

毕孚自动化设备贸易（上海）有限公司

电话：+86 21 66312666

传真：+86 21 66315696

E-mail: info@beckhoff.com.cnwww.beckhoff.com.cn

联系我们

王玮

电话: +86 21 66312666 - 243

传真: +86 21 36359862

E-mail: wei.wang@beckhoff.com.cnwww.beckhoff.com.cn/cn/press

PR202619

2026 年 7 月 9 日

产品

第3页，共6页

无传统防爆区划分的创新安全架构

H2PowerCube 的一大亮点在于其创新的安全防护方案。在制氢装置中，划定大面积的防爆区域通常是常规做法，而这需要配套耐压外壳和成本高昂的专用硬件。**H2 Powercell** 通过深度集成在自动化架构中的智能主动监控机制，完美解决了这一行业痛点。冗余通风系统搭配高灵敏气体检测传感器，从根源上避免集装箱内部形成爆炸性气体环境。这套预防性安全方案完全由 **TwinSAFE** 进行控制和监测。来自气体传感器、压力开关和风扇驱动装置的信号通过安全 I/O 端子模块和 **Safety over EtherCAT (FSOE)** 协议直接传输至中央控制器。“在氢能领域，安全是重中之重。”**H2 Powercell** 业务拓展、销售与市场负责人 **Manfred Limbrunner** 强调道，“由于安全功能已经集成在系统架构中，我们可以轻松添加所需的功能。即便未来相关标准和规范有所修订，无需重新设计物理控制架构，简单调整即可适配新需求。”

软件层面依托 **TwinCAT** 自动化套件完成全流程管控，包括复杂的热力学控制。整套系统采用高效的单回路架构设计，电解过程中产生的水也可用作冷却水，这对液压系统的控制精度提出了极高要求。该架构具备极强的可持续性，制氢过程中产生的余热可通过热控制回路直接回收利用，并可输送至当地供暖网络。为在工程环境中管理这种复杂性，用户可直接调用 **TwinCAT** 原生支持的、符合 **IEC 61131-3** 标准的面向对象编程功能。“一旦我们完成软件模块的开发与验证——例如以用于电解槽的软件模块——后续在扩展整个系统时，只需直接复制这些模块即可。”“这是我们方案的核心优势。”**Jens Fröhlich** 解释道，这也从软件层面确保了整套解决方案始终保持完全模块化、架构清晰的特性。”

一套系统，五个接口

该制造商始终致力于削减系统限制，将产品集成到目标应用场景所需的工作量降至最低。集装箱外部仅设置了五个接口：氢气、电力、区域供暖、废水/废气

德国倍福自动化有限公司

毕孚自动化设备贸易（上海）有限公司

电话：+86 21 66312666

传真：+86 21 66315696

E-mail: info@beckhoff.com.cnwww.beckhoff.com.cn

联系我们

王玮

电话: +86 21 66312666 - 243

传真: +86 21 36359862

E-mail: wei.wang@beckhoff.com.cnwww.beckhoff.com.cn/cn/press

PR202619

2026 年 7 月 9 日

产品

第4页，共6页

排放，以及一个集成的控制与远程访问接口。H2PowerCube 通过工业 PC 与所在环境中的所有相关外围系统进行通信，包括充电站、光伏逆变器、外置电池以及电网控制中心，通常采用 OPC UA 和 Modbus TCP 等协议。此外，未来还将集成 TwinCAT 3 Power Control — 一款经过 EZA 认证的控制器 — 确保将发电系统按照并网规范接入中高压电网。集装箱内安装了一台客户定制的 CP3918 多点触控控制面板，用于本地操作和可视化。同时，系统通过 TwinCAT Scope View 软件示波器完成过程数据的高分辨率同步采集，并在 TwinCAT HMI 中进行可视化。

基于 AI 的状态分析

依托倍福的自动化技术，H2 Powercell 不仅确保系统符合当前技术标准，还致力于为未来的创新铺平道路，持续推动能源系统的分布式落地进程。未来，购买 H2PowerLyzer 电解槽作为独立模块的客户，将收到集成嵌入式控制器的产品，替代原有配置中的总线耦合器。通过 TwinCAT 实现的这套可扩展架构可支持硬件拓扑灵活调整，无需重新开发底层软件。

项目后续还规划部署人工智能。例如，通过 TwinCAT Scope 持续采集的数据可用于分析膜性能劣化程度以及推算电解槽剩余使用寿命。此前，这类评估工作一直由过程控制工程师手动完成。倍福为后续实现该流程的自动化提供了必要的技术支撑：“TwinCAT Machine Learning Creator 作为通用型工具，可基于 AI 完成此类监测数据的分析工作。”“未来，基于时间序列的 AI 模型将能够实现实时异常检测。”倍福销售工程师 Robin Bertling 在介绍下一步发展规划时表示。

H2PowerCube 充分证明，依托现代自动化技术，能源转型兼具可行性与规模化经济优势，同时还能确保能源供应具有韧性。“这套集电解制氢、燃料电池与电池储能技术于一体的交钥匙解决方案为灵活的能源的柔性管理提供了理想基础。当电力过剩时，可将电能储存起来或转化为氢能。有供能需求时，就可以

德国倍福自动化有限公司

毕孚自动化设备贸易（上海）有限公司

电话：+86 21 66312666

传真：+86 21 66315696

E-mail: info@beckhoff.com.cnwww.beckhoff.com.cn

联系我们

王玮

电话: +86 21 66312666 - 243

传真: +86 21 36359862

E-mail: wei.wang@beckhoff.com.cnwww.beckhoff.com.cn/cn/press

PR202619

2026 年 7 月 9 日

产品

第5页，共6页

在现场直接发电。”Sebastian Niehoff 在总结这款模块化集装箱发电站的优势时介绍道。倍福基于 PC 的控制技术不仅提供了所需的算力和开放性，还为构建具备高韧性、可持续的能源基础设施奠定了基础。

新闻图片 © Beckhoff



图片注释：

在 H2 Powercell 集装箱式发电站中，最多可级联 24 个模块化的 H2PowerLyzer 单元。

倍福（Beckhoff）是一家专注于自动化新技术的德资企业，创立于 1980 年，总部位于德国威尔市。作为全球自动化技术的驱动者，倍福定义了自动化领域的许多标准，是国际标准的制定者和推动者。公司所生产的工业 PC、I/O 和现场总线组件、驱动技术、自动化软件、无控制柜解决方案以及工业图像解决方案既可作为独立的组件使用，也可将它们集成到一个完整的控制系统中，适用于各个行业领域。经过 40 多年的发展和努力，倍福已在世界各地设立 40 家分支机构，加上全球的合作伙伴，业务遍及 75 个国家和地区。

倍福于 1997 年进入中国市场，中国区总部落户于上海市北高新产业园区，现有员工 370 人，办事处遍及国内 30 座大中城市。创新产品和解决方案广泛应用于半导体、光伏太阳能、风力发电、锂电池制造、电子制造、汽车制造、机器人、数控机床、包装机械、烟草机械、塑料加工、物流运输、流程工业以及智能建筑等众多领域。

德国倍福自动化有限公司

毕孚自动化设备贸易（上海）有限公司

电话：+86 21 66312666

传真：+86 21 66315696

E-mail: info@beckhoff.com.cn

www.beckhoff.com.cn

联系我们

王玮

电话: +86 21 66312666 - 243

传真: +86 21 36359862

E-mail: wei.wang@beckhoff.com.cn

www.beckhoff.com.cn/cn/press

PR202619

2026 年 7 月 9 日

产品

第6页，共6页

公司倾力推广的 EtherCAT 实时工业以太网于 2014 年成为中国国家推荐性标准，并已入编工信部的《国家智能制造标准体系建设指南》。作为一家技术驱动型公司，倍福一直注重在技术上寻求突破创新，在业内享有“创新引擎”的美誉。倍福基于 PC 的控制技术具有良好的开放性，它支持所有主流的工业通信协议，将 IT 技术、互联网和自动化技术完美融合在一起，为实现工业 4.0 和智能制造奠定了坚实的技术基础。

更多新闻请浏览：<https://www.beckhoff.com.cn/zh-cn/company/press>

欢迎关注倍福官方微信



德国倍福自动化有限公司
毕孚自动化设备贸易（上海）有限公司
电话：+86 21 66312666
传真：+86 21 66315696
E-mail: info@beckhoff.com.cn
www.beckhoff.com.cn

联系我们
王玮
电话: +86 21 66312666 - 243
传真: +86 21 36359862
E-mail: wei.wang@beckhoff.com.cn
www.beckhoff.com.cn/cn/press