电力电子系统的工业解决方案

工厂自动化
工艺自动化
社会解决方案 ── 交通和放射线 ──
信息解决方案

展望

富士电机创造出强大的组件，并通过这些强大的组件来强化系统，以产业和社会基础设施领域为中心不断推广，扩大系统在海外市场中的份额，从而为各个领域做贡献。

工厂自动化

工厂自动化以电力电子技术、控制技术、测量仪器技术为核心，推广组件和系统。

在变频器方面开发出了即使在腐蚀性气体氛围及室外等严酷环境下也能单独设置的变频器“FRENIC-eFIT”。另外，凭借其满容量及无冷却风扇的结构，实现了免维护的特性。

在旋转设备方面开发出可满足中国和美国效率管制的带制动器马达。其安装尺寸与过去的标准效率带制动器马达相同，可替换使用。

在汽车产业领域开发出可应对 WLTP（小汽车等的世界统一尾气排放和燃油消耗测试方法）的轮胎测试装置。通过电气惯性控制，可实现从轻型汽车到 4t 卡车的负荷控制。

在工厂等的节能领域，将可回收温排水的热、生成 150 ℃的蒸汽、利用废热的热泵式蒸汽发生器产品化。凭借这一产品，有望实现杀菌、干燥工序的节能。另外，通过扩充符合 ISO 50006 的能源管理系统的功能，减轻客户分析作业的负担，加快推进使用变频器、废热利用热泵等的运用效率改善活动。

在测量仪器和传感器方面，将明确用途和适用场所，开发为系统提供支持的强大组件。为了将用途扩大到石油和化学领域，开发出了防爆型管段式超声波流量计“FST”，以合理的价格实现了与科式流量计相同级别的精度。

工艺自动化

在工艺自动化方面，以驱动控制技术、测量控制技术及感应炉和感应加热装置等工业电热技术为核心，推广可实现生产设备稳定运行并削减能源原单位的设备和系统。

在钢铁和有色金属领域，使用“MICREX-VieW XX”更新了钢铁成套设备用大规模监视控制系统。对海外市场则交付了符合功能安全标准的连续式熔融镀锌生产线电机设备等产品。

在水泥领域开发出了将成套设备控制所需要的功能建立成平台化、适用于水泥成套设备的监视控制系统的软件包。使用该产品后，日本国内外的合作伙伴和用户的工程管理将会变得轻松。

在工业电热领域，将电磁场分析和热分析技术用于薄板的感应加热装置等，今后还将把这些技术用于新的用途。

社会解决方案 ── 交通和放射线 ──

在铁路车辆方面，向新加坡陆路交通管理局（LTA）2017 年 6 月开始运营的新型电车交付了在国内有实绩的齿条与小齿轮机构的门驱动装置，提升了电车的可靠性和安全性。

在放射线设备和系统方面争取获得日本国内大型项目，针对废弃炉采取对策，面向新服务等新领域积极推进开发工作。新型电子式个人剂量仪 1 台就可同时测量 γ 线和中子束，有望用于产生中子束的核能设施。另外，凭借通信功能还能与远程监控系统联动，帮助减少作业人员受到的辐射剂量。

信息解决方案

在信息解决方案方面推广可实现自治体、企业等的业务合理化的工具和系统。开发的“ExchangeUSE”V11 将凭借利用交通 IC 卡中存储的使用履历数据的功能减轻旅费核算业务的负担。此外，还开发出了“轻技 Web7.0”，它能让不具备专业知识的业务部门用户轻松搜索、统计企业内不同数据库中存储的信息资产，并且支持多种语言。

工厂自动化

1 应对海外效率管制的带制动器马达

以节能等为目的，各国各地区正在陆续实施马达（三相感应电动机）效率管制，带制动器马达也是受管制的对象机种之一。富士电机开发出了满足中国和美国效率管制的带制动器马达，并获得了以下认证。

⑴ 中国〔0.75 ～ 15 kW（4 极，6 极为 11 kW）〕

GB18613-2012 的 GB2 级（效率等级 IE3）、中国版 RoHS 及 CCC 认证（仅限对象机种）

⑵ 美国〔0.75 ～ 15 kW（4 极，6 极为 11 kW）〕

NEMA MG1-12-12 的 NEMA Premium（效率等级 IE3）认证

马达机架号和安装尺寸与过去的标准效率带制动器马达相同，因此可以顺利地替换使用。

图1 取得中国 GB2 级认证的带制动器马达

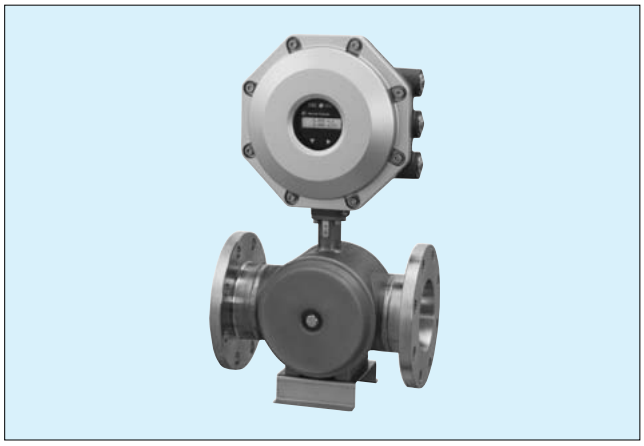
2 管段式超声波流量计“FST”取得防爆认证

为使 2016 年发售的管段式超声波流量计“FST”进一步扩大市场而取得了防爆认证。

FST 凭借 3 测线方式（以 3 对超声波传感器进行测量）和独创的运算处理法，实现了可与科式流量计匹敌的误差在 ±0.2% 的高精度。而且，在无压力损失及低价格方面的优势尤其突出。

此次，因取得了防爆认证，有望在原先大多选用科式流量计的石油和化学领域实现取代。并且，对于一般常用的电磁流量计无法测量的非导电性流体——油、纯净水等也能够测量，因此未来将以这些产品的替换市场为中心进行推广。已取得的防爆认证包括有日本国内的防爆认证、IECEx、ATEX、NEPSI。

图2 “FST”（防爆型）



3 低 GWP 制冷剂、可生成 150 ℃蒸汽的高温热泵技术

工厂对于可实现电力节能、热节能并削减 CO_2 排放的热泵的需求正在增加。此外，全世界都在期待低 GWP 制冷剂的实用化，以其取代氟利昂代用制冷剂。富士电机实现了利用废热的蒸汽发生热泵的产品化，它可以回收使用价值较低的温排水，生成使用价值较高的蒸汽。此次，富士电机利用 NEDO 的研究推动事业，开发了使用低 GWP 制冷剂、可生成业界最高的 150 ℃蒸汽的高温热泵技术，并完成了试制评价。

⑴ 构建支持新制冷剂的高效率制冷剂压缩技术

⑵ 开发高效率、低成本的制冷剂回路和制冷剂控制技术

今后，将通过实证试验，开发热负荷变动追踪控制，提高可靠性。

图 3 可生成 150 ℃蒸汽、利用废热的蒸汽发生热泵

工厂自动化

4 符合 ISO 50006 的能源运用效率诊断功能

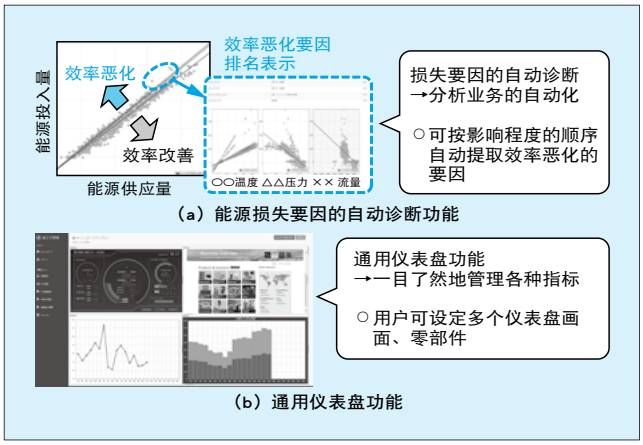
除了过去以设备为单位的节能对策，近年来，社会上还要求根据能源需求细致、高效地运用设备。富士电机以符合国际标准 ISO 50006 的能源效率指标、要因管理的管理框架为基础，开发了能源管理系统的新功能。

(1) 以能源管理单元为单位（组织、生产线、设备等）的能源损失要因的自动诊断功能

(2) 实时对能源效率（目标、实绩）和损失要因（管理阈值）实施运用管理的通用仪表盘功能

利用这些功能，将有望减轻客户分析作业的负担，加快推进运用效率改善活动（PDCA 循环）。

图4 符合 ISO 50006 的能源运用效率诊断功能



工艺自动化

1 开发面向富士 Gemco 公司的钢铁成套设备标准系统的软件包

富士电机面向在印度以钢铁压延成套设备为优势业务的富士 Gemco 公司开发了钢铁成套设备标准系统的软件包。软件包的种类如下所示。

(1) 标准粉碎机软件包

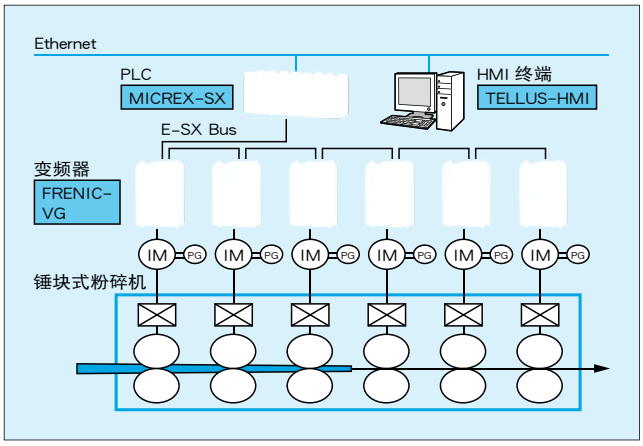
(2) 锤块式粉碎机软件包

(3) 剪切机软件包

通过将富士电机的可编程控制器（PLC）、HMI（Human Machine Interface）终端、变频器等与成套设备的技术经验结合并制作成软件包，实现了高附加值的成套设备系统。

今后，将面向印度以及东南亚钢铁领域用户拓展市场。

图5 软件包示例(锤块式粉碎机软件包)



2 交付连续式熔融镀锌生产线用电机设备

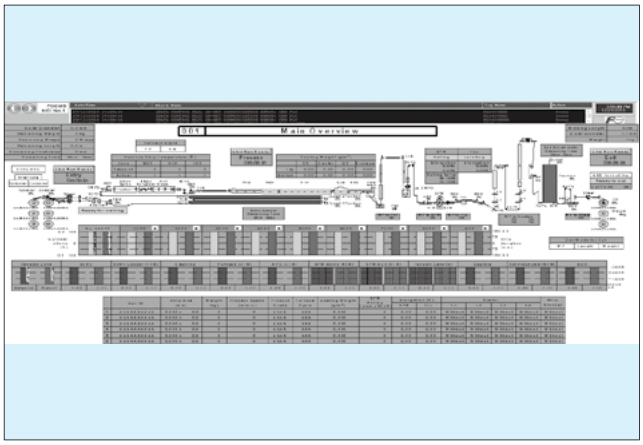
富士电机向海外某公司交付了连续式熔融镀锌生产线用电机设备。凭借最新的监视控制系统实现了高性能、高可靠性，并提升了维护性和安全功能等附加功能。其主要特点如下：

(1) 由约 200 台变频器、250 台马达、11 台可编程控制器（PLC）、约 100 个控制盘以及一套控制软件和监视控制系统构成。

(2) 用 SX-net 在网络上将各部分用控制器与变频器控制用控制器连接起来，可高速收集（1024 字 /1 ms）数千个成套设备数据，也可进行远程监控。

(3) 为符合功能安全标准（IEC 61508）的系统。

图6 监视控制系统的画面示例



工艺自动化

3 面向火力发电成套设备的连续卸载机用电气设备

富士电机向日本国内外交付了火力发电成套设备的原料装卸设备——连续卸载机用电气设备。此次，批量交付了面向海外火力发电成套设备的连续卸载机用电气设备。其主要特点如下：

⑴ 在驱动装置中采用 PWM 转换器和高性能矢量变频器，抑制了高次谐波，并实现了高精度控制。

⑵ 按 IEC 标准设计和制作控制盘和电动机，满足国际标准，确保了电气设备的安全。

图7 连续卸载机的全貌

4 扩充成套设备用直流电动机控制装置“LEONIC-M700”的晶闸管堆栈容量系列

在各类产业成套设备中，直流电动机发挥着重要的作用。

富士电机扩充了成套设备用直流电动机控制装置“LEONIC-M700”的晶闸管堆栈容量系列。扩充的容量系列规格如下所示。

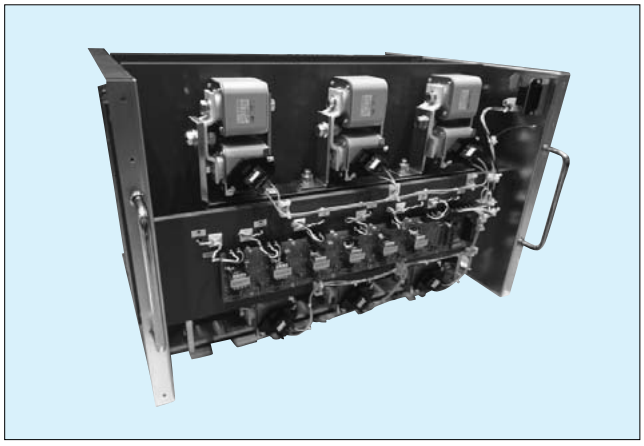
⑴ 额定输出电压：～DC440 V，额定输出电流：1400 A

⑵ 额定输出电压：～DC750 V，额定输出电流：1500 A

⑶ 额定输出电压：～DC750 V，额定输出电流：2800 A

今后，富士电机仍将大力开发晶闸管堆栈，为延长采用直流电动机的产业成套设备寿命做贡献。

图8 “LEONIC-M700”晶闸管堆栈



5 运用了仿真技术的感应加热装置

由于生产率提升、所生产产品的高度化等原因，市场对于提升素材加工工序中的加热控制精度要求提高。富士电机凭借独创的磁场和热仿真技术，正积极开展最佳线圈设计和电源设计。事例如下所示。

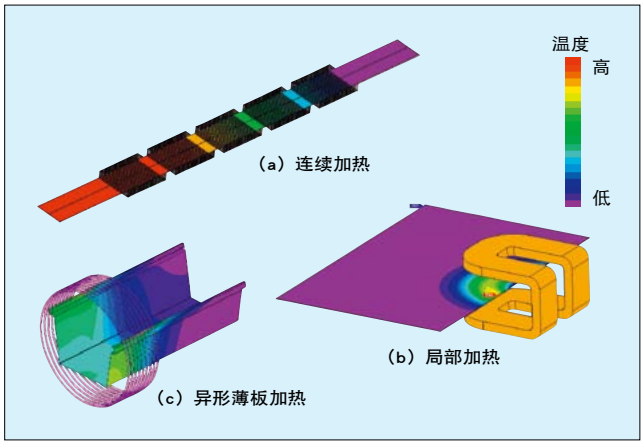
⑴ 薄板的连续加热装置：为提升控制性，以分割为小容量的 5 台感应加热装置连续加热板材，使整体均匀升温。

⑵ 薄板的局部加热装置：仅对连续搬运的板材边缘进行选择性加热。

⑶ 异形薄板加热装置：对加工成矩形的板材均温加热。

除了薄板以外，也针对各种形状的素材，提供符合客户要求的感应加热装置。

图9 仿真结果示例



社会解决方案 —— 交通和放射线 ——

1 向新加坡陆路交通管理局(LTA) 批量交付的 C151B 电车的电机产品

富士电机持续向新加坡陆路交通管理局 (LTA) 交付电车驱动用设备 (VVVF 变频器、主电动机等) 和辅助电源装置 (APS)。

向 2017 年 6 月开始运营的新型 C151B 电车 (45 编组，270 辆) 交付了上述设备以及使用永磁式同步电动机的门驱动装置。

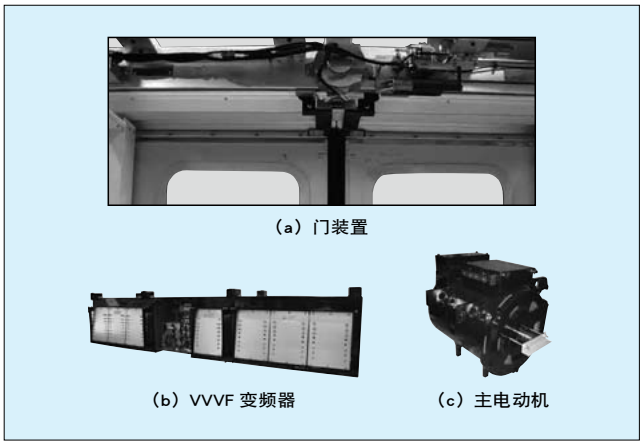
本装置的特点如下。

(1) 采用日本国内现有产品、且有实绩的齿条和小齿轮机构，继承了高度的可靠性和安全性。

(2) 通过设置故障诊断功能，便于调查故障原因。

(3) 乘客及携带物品被车门夹住时更容易脱离，实现了更高的安全性。

图 10 向新加坡陆路交通管理局(LTA) 的 C151B 电车的电机产品



(a) 门装置

(b) VVVF 变频器

(c) 主电动机

2 新型电子式个人剂量仪“NRF51”

富士电机开发出同时测量 γ 射线与中子的新型电子式个人剂量仪“NRF51”。“NRF51”在采用大型点阵 LCD、无线通信模块 (900 MHz 无线或 Wi-Fi) 及紧急呼叫按钮等功能的现有电子式个人剂量仪“NRF50”上增加了中子传感器。因此这一台可同时测量 γ 射线与中子。符合剂量仪的国际标准 IEC61526 Ed3.0 及 ANSI N42.20 并具有满足 IP65/67 的防水功能。通过无线通信功能与实时远程监控系统连接，减少作业人员的辐射暴露剂量，可为产生中子的核设施进行辐射暴露管理做出贡献。

图 11 新型电子式个人剂量仪“NRF51”

富士电机

Fuji Electric

＊本刊记载的公司名称及产品，有可能是各相关公司的商标或注册商标。