

楼宇自动化中的用户友好性和高能效性

佛罗里达州豪华高层住宅运用易于操作的 PC 解决方案来应对复杂气候

传统上，楼宇自动化与工业自动化在易访问性方面类似，对程序员和工程师都有着相当高的要求。为此，美国 Fulcrum 自动化和控制技术公司使用 Beckhoff 控制组件开发出一款针对智能楼宇监视和控制的软件解决方案——FACTWARE。FACTWARE 不仅操作简单直观，而且还能够更加有效地使用资源，从而降低成本。

总部位于俄亥俄州 Beachwood 的 Fulcrum 公司在工业自动化和控制、电信、能源、环保、风险管理以及 IT 领域拥有数十年的行业经验。Fulcrum 在将 FACTWARE 软件应用于座落在佛罗里达州高地海滩 (Highland Beach) 旁的一栋名为 Toscana North 豪华高层住宅时，充分发挥了楼宇自动化软件在操作效率和节能方面的潜能。

Fulcrum 受委托对这栋 17 层高的办公楼的冷却塔控制系统实现自动化改造，冷却塔有两台再循环泵、两台凉水塔风机以及三台化学药剂注入泵。Toscana North 的楼宇管理系统需要一个带可视化界面和自动报警功能的监控站，安装在大厅的接待区。它们也能够将文本信息报警通过手机全天候实时发送给维护人员。除报警系统外，Fulcrum 还决定做出一些改进，以便大大提高大楼的能源与成本效率。

Toscana North 冷却塔位于大楼顶部，控制室位于顶楼附近。Fulcrum 将远程终端控制系统 (RTU) 的控制器放在靠近冷却塔的风机电机和泵的地方。RTU 接口支持四个变速驱动装置，这四台装置一起给水泵和风机供电。

“Fulcrum 技术需要使用 Windows CE，而 Beckhoff 能够提供合适的基于 Windows CE、采用不同处理器的控制器系列。” Fulcrum 自动化公司的总经理 Marc Gervais 先生说道。“这种可升级性有助于我们更好地适应客户需要，将最好的控制器与每种独特的应用相匹配。”



作为中心控制系统，FACTWARE 解决方案集成了一个联网的 CX9010 嵌入式控制器（采用基于 XScale® 技术的 533 MHz Intel® IXP420 处理器）、Windows CE、以太网、DVI 和 USB 端口以及 TwinCAT PLC 软件，所有这些都由 Beckhoff 提供。该系统还配备了各种数字量和模拟量总线端子模块。

降低能耗 — 延长使用寿命

Toscana 的冷却塔安装于 2001 年，当时的电费是每度 5 美分，而现在是在 11 美分，因此 Toscana North 的运行成本大大增加。与大多数大型建设项目一样，冷却塔控制系统属于基本控制系统，并不是为了能源优化使用而设计。冷风机如果出故障将会提高成本。冷风机控制装置基于温度设定值，冷风机 1 作为主冷风机，而冷风机 2 则用于辅助冷却；当冷风机 1 过早出现磨损时，冷风机 2 可用作冷风机 1 的备用。这种方式复杂的地方在于，维护人员每天都需要爬到顶楼，以确定冷却塔状态并经常了解“事后”情况，而不是在潜在的问题恶化之前才预见。

Fulcrum 通过对冷风机系统进行自动化改造消除了这些低效率行为，在主系统和辅系统之间实现 12 小时先行/滞后型循环，同时能够保持调节大楼原始温度设定值。“这些冷风机和水泵都是非常昂贵的设备。” Gervais 如此说道。“交替出现的先行和滞后可避免大量磨损，因此能够大大延长设备寿命。”

这两台泵也在主系统和辅系统之间进行 12 小时循环。“以前，



如果每台冷却塔的能耗都能够降低 10-20%，则这个市场潜在的节能量将是非常巨大的



Toscana North 大厅接待区有一个装有可视化界面和自动报警功能的监控站。通过安装在门房办公桌上的 Beckhoff Ethernet TCP/IP 总线耦合器 BK9100 进行通讯



Toscana North 大楼管理员 Frank Daire (左) 和 Fulcrum 自动化公司总经理 Marc Gervais (右)

位于佛罗里达州高地海滩 (Highland Beach) 的 17 层高的 Toscana North 豪华高层住宅的外视图。冷却塔智能控制系统采用 Fulcrum 自动化公司以 Beckhoff 控制技术为基础开发的 FACTWARE 楼宇自动化软件



如果算上在 60 Hz 下全速运行的单台水泵的典型 ROI 系统所节约的能耗, Toscana North 每年实现的投资收益率将非常可观

铅液泵在 60Hz 下全速运行。在这个水平上, 系统能拉动更多功率。” Gervais 说道。“拉动的功率量并不与电机转速成正比, 它以指数形式增长。理想点是约 32 Hz 或略高于 32 Hz, 取决于每个驱动。” FACTWARE 用户能够记录它们的信息并智能调节功率, 以便总是能够满足系统要求。VSD 使水泵渐性升温, 这种方式不会导致出现功率峰值, 以防电机产生磨损。除了保护设备投资以外, 调节泵速还可以使得 Toscana North 可以直接节省能耗, 从总体使用来看, 大约可减少 30% 的能耗。

最后, 系统能够持续监视并控制化学药剂注入泵, 当化学药剂超出规定范围时, 就会通知化学药剂供应商, 以避免不必要的“检查”

FACTWARE 能够提高操作效率并降低成本

由于在系统配置里填写了联系人姓名、E-mail 地址以及手机号, 因此系统能立即向 Toscana North 员工通知报警情况, 并接收既定的操作日志。

能耗的降低以及维护人员时间的节省可显著降低 Toscana North 的操作人员的成本, 提供收益。“用户界面与 Beckhoff PC 控制技术的完美结合改变了监控小型 HVAC 应用程序和独立泵站的方式。” Gervais 解释道。“在美国, 大约有 50 万座类似于 Toscana North 所采用的冷却塔。如果每座冷却塔的能耗可降低 10-20%, 则这个市场潜在的节能量将是非常巨大的。”

“Beckhoff 提供一个灵活的控制平台, 它可以方便地集成到原有的系统中。” Gervais 说道: “这使得过去很难实现的现代化改造很容易就实现了, 而且还有很大改进。”

Fulcrum Automation & Control Technologies www.fulcrumcontrols.com
Toscana North Condominium Association Inc. www.toscananorth.com
Beckhoff USA www.beckhoffautomation.com