

Beckhoff 尖端楼宇控制技术又一典型应用：
博世-西门子公司智能楼宇控制

好马配好鞍

Aviva 商务大楼是德国慕尼黑的又一标志性建筑，是欧洲最大的商务办公楼。在设计上，参照了中国传统的“风水”观念。同时，控制着 25,000 个 I/O 数据的开放式智能楼宇技术令人印象深刻。而所有这些正得益于 Beckhoff 的开放性、网络兼容性极强的楼宇控制技术，整个系统包容了 Ethernet, DALI 和无线控制网络。



Aviva 商务大楼于 2003 年夏天全部竣工，办公面积达 54,000 平米，2/3 的办公房被博世-西门子公司（BSH Bosch and Siemens Hausgeräte GmbH）租赁，故 Aviva 大楼也被人们习惯叫做“博西大楼”。该楼可同时容纳约 1500 人办公。

Imtech Deutschland GmbH & Co,KG 是此次重要工程的总包商。“Aviva 大楼服务设施（HVAC）也没有什么特别之处，但在控制上绝对是经典的，不仅数据量大（需控制 25,000 点），并且每个房间都要独立控制，这绝非易事，可我们做到了。” Imtech 楼宇内部和电气经理 Dieter

Groß 如是说。

两条总线过多

fisher & fey Ingenieurgesellschaft GmbH 负责楼宇设施布线设计工作，同时也负责对每个房间的控制。所采用的总线是大家非常熟悉的 Ethernet。该开发小组的领导 Thomas Leipold 说：“我们不想使用 2 种总线，如 EIB 总线，与 Ethernet 并行。由于 Ethernet 的控制器能在本地出色地完成控制，所以我们毫不犹豫的选择了 Ethernet 作为现场总线层。”



300 余个 BC9000 房间控制器“隐匿”于 Aviva 办公楼的吊顶中。

Aviva 大楼所用到 Beckhoff 的产品和数量

该大楼控制规模约 25,000 个 I/O 数据，Beckhoff 的产品被广泛运用，下面简单列举所用的产品型号和数量：

- | 4 个 C5102 工控机，作为大楼管理的计算机
- | 360 个 BC9000，以太网控制器
- | 795 个 8 通道数字量输入端子 KL1408，用于灯光和百叶窗控制
- | 984 个 4 通道数字量输出端子 KL2404，用于暖通控制
- | 400 个 4 通道模拟量输入端子 KL3204，用于连接温度传感器
- | 1271 个 230V 电源隔离端子 KL9260
- | 3302 个 2 通道继电器输出端子 KL2602，用于照明系统
- | 2455 个双向可控硅输出端子，用于控制百叶窗
- | 69 个 KL6023 无线适配器，用于控制约 140 个无线开关和 40 个房间控制
- | 10 个 DALI 端子 KL6811，用于智能照明

对“博西大楼”来说，流畅的室内控制设计，是特别重要的因素。由于博世-西门子公司的产品领域宽广，设计时需要考虑许多前瞻性的需求，首先，基础平台要与集团保持一致，其次，根据要求，系统调节必须便捷，平均一年约需修改 140 次。Thomas Leipold 说道：“根据玻璃窗的长度，我们把整个空间分成若干块，室内控制器主要控制两个独立的照明回路（如门窗附近或走廊附近），百叶窗调节（一个电机控制 2 至 3 扇）和一个独立的气象传感器，则很方便的集成到了 TCP/IP 网络。”



BSH 简介

博世和西门子家用电器集团（BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH），由罗伯特博世有限公司（Robert Bosch GmbH Stuttgart）和西门子股份公司（Siemens AG Munich）联合组建而成，全球年销售额逾 60 亿欧元。博世和西门子主导品牌是欧洲最畅销品牌。在其 5 个专业品牌中，博世致力于客制化产品与服务。此外，6 个地区品牌则巩固了品牌形象及本土的高市场份额。通过全球性生产与发展网络，博世的产品能适应于个性化的特殊需求。其产品线涵概了从大型到小型，包括国际互联网络的应用场合。



Imtech Deutschland GmbH &
Co. KG. 楼宇内部和电气经理
Dieter Groß



流畅的室内控制尽显专业

项目伊始，智能控制的想法源于 Beckhoff 控制技术。Beckhoff 能通过总线系统，便捷地实现智能无缝连接。在 Beckhoff 楼宇自动化部门的支持下，运用基于以太网的网络，实现了流畅、模块化的控制。令 Dieter Groß 先生更加信服 Beckhoff 技术的另一理由是，于 2000 年竣工，座落于慕尼黑的微软欧洲总部办公大楼，使用的就是 Beckhoff 产品。Beckhoff 楼宇自动化部门经理 Georg Schemmann 说道：“Aviva 大楼比较特殊，它不仅需要特别的控制，而且应用根据需要随时可以修改，在规模上，Aviva 又是微软总部大楼的两倍，需求更为复杂。”

“对于这种项目的通常做法是，电工安装另一条 EIB 总线，并行于控制系统。不同的分包商独立负责门窗和百叶窗控制，最后，想办法把各自独立的系统连起来。这些对使用 Beckhoff 总线端子系统来说是非常方便的。而且已经由 Imtech 施工完成。” Dieter Groß 解释。这充分体现了简便连接和高速以太网的优点。Dieter Groß 先生又提到：“至于速度，以太网 TCP/IP 是最佳的选择，像 LON 和 EIB 总线都满足不了这个性能，尤其是在处理模拟量上。” Thomas Leipold 先生绝对相信实时以太网，传感器和执行器之间传输数据非常快，比如该项目中对最后一个百叶窗的位置控制。

Imtech 简介

Imtech Deutschland GmbH & Co. KG 是荷兰 Imtech 集团下一公司。拥有超过 14,000 名员工，年销售额约 20 亿欧元。Imtech 公司致力于楼宇、工厂、基础设施及船舶工程的设计、项目实施和系统集成，同时也包含信息通讯技术。Imtech 集团下属有 50 多家技术公司，分布于比利时、德国、英国、卢森堡和西班牙。分支机构遍布波兰、捷克、美国、加拿大、巴西和新加坡。



Aviva Munich

- 楼宇业主: Atrion Immobilien GmbH, 房地产咨询及项目发展商, www.accumulata.de
- 项目总承包: Imtech Deutschland GmbH & Co. KG
- 控制设计: fischer & fey Ingenieurgesellschaft mbH, www.fischer-fey.de
- 承租: BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH
- 建筑: Denk, Mauder, Wisiol and Altenbehrend, Munich

室内独立控制系统框架

原则上, Aviva 大楼在控制上并不是根据房间来分割成不同的部分, 而是根据控制轴的数目来划分的。最小的控制单元是控制 1.35 米宽的门窗, 它包括用于驱动两个百叶窗, 照明和有些需要安装气象传感器的控制, 实现独立接线和控制。在某些情况下, 如超过 95 米的距离, 就得考虑使用光纤作为传输介质, 以避免减弱实时的性能。

工控机使用的是 Beckhoff 的 19 英寸 C5102 工控机, 安装 Windows XP 和 TwinCAT 软件, 总共有 4 台, 负责管理不同的区域。如有需要, 可以在不同的地方进行独立控制。另外, 还使用了一台标准的 PC 作为服务器, 能够控制特定的轴。例如, 在画面上使其移动, 然后通过 Beckhoff 软件使室内控制器自行复位。

无线遥控技术使室内控制更加简单

该楼宇控制上的又一新亮点是采用了先进的无线遥控开关技术, 该无线产品选择的是 EnOcean 生产的产品。尤为重要, 这些产品无需电源。Beckhoff 的 KL6023 适配器端子, 就是用来控制这些无线开关, 使其融入 Beckhoff 的总线端子系统。

尤其需要强调的是, 该技术是安装在具有连接门的行政办公区和内部工作区。租赁客户常常需要不同大小的房间, 因此, 隔断墙需要不停地变换, 所以在隔断墙上不能安装任何楼宇设施, 而采用这种无线开关, 可以轻松将设备粘贴在墙上, 而不会破坏任何楼宇结构。考虑到需要每年 140 次的修改频率, 这个优点带来的优势是显而易见的。同样是无线技术, 采用红外线操作系统, 则需要花费很大的安装成本, 该系统必需安装在可视区, 完全没有优势。而其它的无线产品, 则需要额外的电源, 维护成本高。相比较而言, EnOcean 使用原始能源, 可在范围为 30 米(室内)或者 300 米(室外)进行控制。它的开关集成了一个压力单元, 由一个很小的太阳能电池提供能量。总而言之, 如此小的能量也减少了电磁辐射, 也遵循了中国传统的“风水”观念。



EnOcean
无线采集技术



EnOcean 公司的产品也能保证数据传输的安全性：每个传感器有唯一的 ID 号，对每一次的命令，至少传 3 次，以避免数据碰撞冲突。此外，还使用自有波段，如 808.35MHz，这也非常重要，避免了与其它无线传输的 IT 系统互相干扰。

通过 DALI 总线实现智能照明控制

与独立的房间一样，无线技术也同样在商务休息厅、会议室和大型宴会厅里使用。这些区域还安装了可调的“灯光窗帘”——这就是 DALI 技术，“数字寻址照明接口”（DALI）标准是用于电子整流器的控制。

由此，Beckhoff 也提供了 KL6811 DALI 总线端子，包含 DALI 主站和电源。在多媒体区域，该楼宇共使用了约 10 个 KL6811，每个模块能控制 64 个 DALI 从站。至此，Georg Schemmann 又总结出了以太网的优点：“DALI 协议能在耦合器里就能完成，能便捷地集成到 TCP/IP 中。DALI 也可用于独立的房间控制。作为一个独立的子系统，我们还可以把它用来控制几个房间，甚至整个楼层。” Thomas Leipold 先生补充道：“与其它多媒体控制技术一样，灯光强度也需要由控制平台控制，这样就得需要与独立控制器有一个接口。灯光设计者开发这种软件，用于灯光控制。反过来，又使室内控制器的设计者提供这种接口。

Beckhoff 开发了这种产品，显然，我们现在使用顺利。”

从理论到实际

Thomas Leipold 先生对过去几个月付出的艰辛劳动之成果非常满意：“我们也负责日常的维护，如更改房间的布置或布局。目前系统达到了我们预期目标，简单的修改可通过软件来轻松准确地完成。至于网络方面，系统运行顺利，前景相当看好。我们的技术服务人员可以自行完成软件的修改。由于 Beckhoff 总线端子是模块化结构，可轻松实现功能变换。” Dieter Groß 先生也得出了乐观的结论，他说，Imtech 公司将继续推广 Beckhoff PC 控制技术在这楼宇上的应用，目前正有几个项目在合作中。