



新美诺行政大楼使用基于 PC 的楼宇自动化系统

BACnet、EnOcean 和 DALI 通讯系统灵活性更高且操作也更加简单

美诺，来自德国的顶级家用电器和商用电器制造商，正在其位于居特斯洛的总部建造新的办公楼群，此次建设共分为四个施工阶段。为快速、灵活地实施项目以及优化运营选择一个合适的楼宇自动化解方案非常重要，第一座完工的大楼就已经充分体现了这一点。新的工厂采用 Beckhoff 的 PC 控制技术实现全自动控制，并支持 BACnet、EnOcean 和 DALI 通信。



每个房间都可通过浮动天花板单独供暖或者制冷

新的美诺行政大楼采用的是现代化开放式工作区，配套使用相应的灵活的楼宇自动化系统



这四座行政大楼中的第一座共有四个办公楼层，每层面积为 1000 平米。目前已经实施了用于基本供暖/制冷负荷的混凝土芯活化、浮动天花板和用于换气的通风系统。除了经典的暖通空调系统的自动化之外，整个房间自动化都被集成到自动化系统中，包括户外遮阳百叶窗和照明。技术性楼宇基础设施由总部位于比勒费尔德的工程公司 Schroder & Partner 设计和规划，并由总部位于费尔斯莫尔德系统集成商 Bruggemann 实施。

自动化工作站控制暖通空调和房间功能

大楼的地下室有一个中央空调装置，用于为四个办公楼层输送新鲜空气。空调系统、混凝土芯活化和浮动天花板需要的冷水通过工厂自身的冷水供应系统提供。热能同样由本地供热系统提供。混凝土芯活化和浮动天花板通过一个双管系统连接到热水和冷水分配器上。

自动化工作站负责控制和调节地下室内的完整暖通空调系统。为了优化发电和配电效率，通过与大楼各层用于房间自动化的自动化工作站通信的方式对所有发电和配电系统都进行了优化，一满足需求。对于混凝土芯活化的主动控制，除了当前的天气信息，还整合了在线服务 wetter.com 的预测结果。

每个办公楼层都配备了一个 CX2020 嵌入式控制器，室内气候、照明和遮阳系统都与该控制器连接。所有办公楼层的使用时间都由定时器指定。常规工作时间之外，大楼被切换到经济模式；即通风和空调系统被切断，房间温度降低到低能级。而在常规工作时间内，房间温度设定值就会被升高到舒适能级。

控制元件和传感器简单的无线联网

开放式工作区的用户可以使用 EnOcean 房间控制单元小范围地降低或提高各个区域的室温。流速调节器会根据不同的空气质量控制风量。所有楼层的窗户都带有 EnOcean 窗触点。如果窗户是打开的，整个开放式区域都会被切换到“保护”运行模式。当保护模式被激活时，如果要供暖，房间温度设定值会被降低到 6 °C，如果要制冷，则会上升到 35 °C。在保护模式下，风量通过流量调节器降到最低。

EnOcean 无线信号的通信范围至少为 30 米，这可以大大减少大楼的布线工作。这给很多方面都带来了积极效果，Jurgen Meierand 说道：“为了成功完成美诺的新的全开放式办公区方案（而不是传统的单间办公室加工作场所结构），各楼层的混凝土平面图不得不在很晚的阶段才能完成。考虑到时间因素，因此，若要有线连接灯开关、传感器等设施



(从左到右) 来自美诺公司楼宇部门/楼宇设施管理的 Jürgen Meierand, Brüggemann 公司工业和楼宇自动化部门 MSR 电气工程项目经理 Rolf Eikelmann 以及 Beckhoff 公司的楼宇自动化产品经理 Bernd Hölcher

将会非常困难。在这里, EnOcean 无线技术为我们提供了最大的灵活性。另一个优点是, 由于布线工作的减少, 发生火灾的危险也相应减少, 从而降低了成本。”

全面提升楼宇运营能效

如果常规工作时间内日照非常强烈, 百叶帘可以通过全自动温度控制系统向下拉。这样可以减少大楼的制冷负荷, 节省生成冷却水时耗费的能源。如果室内温度低于舒适级设定值, 全自动温度控制系统会自动将百叶帘向上拉起, 以便能够利用太阳的日射热提高室内温度。从而可以很好地利用太阳的热能给大楼供暖。

为了给办公室内的 PC 工作站创造最佳的工作条件, 一旦检测到房间有人, “遮阳”程序就会自动激活。遮阳系统会将百叶帘拉低到定义的位置。百叶帘的角度会根据太阳的位置调整, 在防止眩光的同时又能最大限度地允许自然光进入。因此不会因为要满足办公室工作站的人工照明要求而造成不必要电力消耗上升。已实施的另一项功能是自动调光功能。天黑时, 它会自动关闭百叶帘, 防止从大楼外面的人能看到里面, 从而提高员工的舒适度。

楼宇使用者可以通过 EnOcean 按钮手动改写遮阳系统的自动功能。手动操作 EnOcean 按钮后, 百叶帘控制器会在到了运营商设置的时间期限时切换回自动模式。

四楼的自动化工作站通过一个串行通信终端使用 Modbus-RTU 协议与气象站连接。气象数据通过 BACnet/IP 发送到其它 BACnet 站。通过有关风力、降水和室外温度的气象信息, 百叶帘可以免受风暴和结冰损坏, 在有危险时会自动升起。

工作场所内的开放式区域通过标准灯具照明。照明系统通过集成在灯具中的占位传感器接通。标准灯具也具有 EnOcean 通信能力, 并集成在楼宇自动化系统中。

为了最大限度地减少过道照明造成的能耗, 这里使用的照明系统存通

过 Beckhoff 的 KL6811 DALI 端子模块集成到自动化系统中。EnOcean 照度传感器可以测量光的强度。同样, EnOcean 的传感器也可以检测到过道是否有人。只有在需要时灯才会亮。通过过道里的光传感器, 灯光可以调节到一个恒定的设定值, 与外部亮度无关。

简单的控制和复杂系统的灵活设计

除了 EnOcean 房间控制装置之外, 还可以在底层使用触摸面板 (15寸 CP2916 控制面板) 对房间进行控制。触摸面板提供每个楼层所有传感器和执行器状态信息一览。

每个楼层的自动化工作站将来自 DALI、EnOcean 和 Modbus-RTU 设备的数据合并在一起。五个 BACnet 服务器内共有 15,000 个 BACnet 对象用于房间和设备自动化。针对美诺在居特斯洛整个工厂的新 BACnet 管理和控制层 (MCL) 正在建设中。然而, 在 BACnet 服务器的编程时已经提前考虑到这一点, 以确保将来美诺其它办公楼与新 MCL 的连接顺利无误。所有相关的数据和参数均可通过 BACnet 对象使用 TwinCAT BACnet/IP 提供, 因此可以实现基于需求的无压力运营管理并可通过新的管理和控制级系统可以系统进行优化。另外, 还通过 Beckhoff 的 M-bus 总线端子模块 KL6781 集成了电表, 以实现能源优化。

对于该项目的实施, 根据新的 VDI3813 指令对房间自动化功能进行了编程。Beckhoff 的 TwinCAT 功能库和程序模板, 包括所需的 BACnet 对象, 简化了复杂系统和房间自动化功能的工程设计工作。Beckhoff 紧凑型自动化工作站和总线端子模块的使用, 再加上与 EnOcean 技术相结合, 极大地节约了控制柜内的空间。

在灵活的 EnOcean 技术基础上, 如果要改变四个办公楼层中的一层的布局, 将来可以在不改变布线的情况下轻松进行改造。由于具有“在线更改”功能, 程序可以在运行过程中在自动化工作站内进行修改。Beckhoff 的解决方案优势在于其具有良好的系统开放性, 由于总线端子模块的种类非常丰富, 可以使用独立于供应商的通信协议 BACnet/IP 集成各种子系统。此外, Brüggemann 公司工业和楼宇

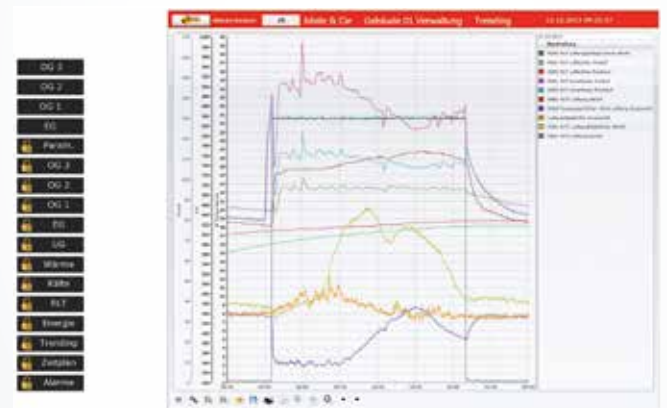


一台 CX2020 嵌入式控制器，采用 Intel®Celeron® 处理器，时钟频率为 1.4 GHz，用于控制整个楼层

自动化部门的 MSR 电气工程项目经理 Rolf Eikelmann 及程序员 Daniel Malkusch 对于灵活和开放的 TwinCAT 软件给他们带来的好处感受颇深：“除了新的 TwinCAT BACnet 软件库之外，我们丰富的行业知识已经通过我们自己的软件库有机整合在一起。TwinCAT 为这种集成提供了最佳支持，特别是因为我们已经有了多年使用这一工具的经验，我们可以非常迅速地实施我们自己的方案。在这种情况下，只有 BACnet 标准的实施对我们来说是全新的。”这一切造就了一个具有可持续性、灵活且节能的楼宇自动化系统，为楼宇所有者的投资提供保障。



新美诺行政大楼二楼的办公区域概览图



详细的 HVAC 系统数据的趋势图

更多信息：

www.miele.com

www.technik-im-haus.de

www.ib-schroeder.de

www.beckhoff.com/building