

互联互通： 智慧楼宇与物联网

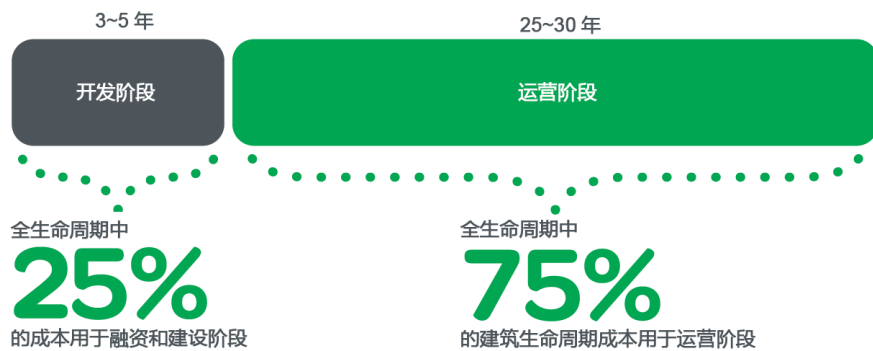
摘要

随着楼宇变得更加互联互通，日益复杂和动态多样，人们越来越需要借助智慧楼宇技术，获取基于数据的洞察，从而最大限度地提高运营效率，减少能源浪费，并降低总体成本。本文探讨了智慧楼宇如何利用物联网技术为信息收集和共享创造新的机会，以及它对楼宇管理和运营的影响。

楼宇管理的 演变

随着时间的推移，楼宇内部所使用的设备和系统往往由多个厂商提供。品类繁杂，且标准也不甚相同，这使得楼宇变得日益复杂和多元化。这也导致楼宇管理和运营效率始终难以得到有效提升。楼宇内部的系统相互独立，彼此间缺乏必要的“交流”，这使得设施管理人员无法全面了解楼宇的性能和现状，而这也正是建筑能源管理系统（BEMS）应运而生的重要原因之一，这种系统的重要作用就是将楼宇内部各种系统及其功能有机整合为一体。然而，尽管这种系统能够帮助企业更全面地了解楼宇运营相关的各项性能，并有助于制定更好的能源使用战略，降低能源成本，但是这些早期系统并不具备预测功能，只能针对问题进行简单的判断，并在事后才发出预警。

过去十年来，楼宇管理技术不断取得突破，并呈现出百花齐放的市场局面。对于日益老化的建筑和基础设施来说，这必然是一个好消息。如下图所示，根据美国能源部的数据显示，一栋建筑的使用寿命一般长达数十年，而在其整个生命周期内，高达75%的成本支出都用于运营和维护阶段。举例来说，目前发达国家中超过一半的商业楼宇都是在1970年之前建成的，对于这些楼宇业主来说，找到既能在较长时间内优化楼宇运营成本，还能提升资产价值的技术和可扩展的解决方案已成为了当务之急。



我们的集成式系统和综合性服务能够削减资本和运营支出。

楼宇技术的发展日新月异，想要时刻掌握最新技术趋势和信息并非易事。同时，为了能够物尽其用，楼宇业主和运营商还需要了解这些最新技术各自的优势和局限性。否则，可能将无法实现降低楼宇运营和能源成本、提升使用者舒适度和员工生产力等目标。

Navigant Research研究表明，整个楼宇能源管理系统市场正随着楼宇技术（如控制系统和无线技术）生态系统的发展而演变。虽然能源管理是该系统最核心的功能，但在此基础上，企业现在还需要借助能源管理解决方案来优化建筑的可持续性、提升空间利用率、运营效率和员工生产力。

鉴于此，当前已开始利用物联网（IoT）技术和建筑信息模型（BIM）技术，将智慧楼宇内部各种系统和设备打通，并连接到统一的技术平台。基于建筑实时状态数据，结合建筑能源管理系统的分析，这类智慧楼宇可以实现主动识别可能出现的问题，从而提高设施经理的管理效率。

随着楼宇对能源需求和效率要求的不断提升，这些新技术的重要性也与日俱增。根据美国能源情报署的数据，2040年全球能源消费将增加56%。到2050年，世界人口预计将从2010年的69亿增加至96亿，增幅高达38%。而在如今这个“时刻在线”（always-on）的数字经济时代，人类的电力需求也将急剧上升。预计到2040年，楼宇电力消耗总量占比将从目前的53%提升至80%。

因此，企业需要分析能力更强，数据驱动型的方法来进一步优化楼宇运营和管理，以助力实现运营效率最大化，减少能源浪费，降低总体成本。与此同时，人们对建筑智能化的需求也在日益增加，因为智能建筑能够为人们提供更舒适、更现代化的环境，让人们更高效地工作。欧洲楼宇自动化协会（CABA）的一项研究显示，通过行使一些用于提升舒适度和生产力的举措（例如改善通风、照明条件，以及获得绿色建筑认证等，都能够对员工的健康和福祉带来积极影响，进而降低旷工率和离职率，提高工作绩效和满意度）不仅能够帮助建筑实现能源节约，还能带来其他方面的益处。

这种更先进的技术和分析方法适用于各类规模的建筑：研究显示，到2025年，中小型商业建筑市场的增幅将超过60%，达到380亿美元。事实上，如果使用得当的能源监控措施，这些中小型建筑将能够节约20%的能耗费用。与此同时，借助集团级的物联网平台，大型商业建筑不仅能够提升运营效率，每年还能够削减29%的能耗费用。

智慧楼宇与 物联网

那么，物联网究竟是什么？它与建筑能源管理有什么样的关系？

在物联网的概念里，从智能手机、平板电脑及数字化协助工具，到各种类型的包括暖通空调（HVAC）、照明、安防等传感器或系统，一切可基于IP网络协议连接至互联网的设备都可以彼此连接。

那么，物联网如何帮助楼宇变得更加智能？

通过连接电气、机械和机电系统与平台助力创建动态化、智能化的、以云端为基础的互操作网络。通过网络实现互联互通，这些系统能够实现监测彼此的状态，方便在必要时采取相应的措施（例如，在较少使用的区域调低空调或暖气温度等）。这样一来，系统将能够为设施经理提供所需的数据和分析结果，从而帮助他们以智能化方式优化楼宇性能，打造更加智慧的建筑。

如今，促使这种竞争优势成为可能的技术已经出现。互联网的普及和无线传感器等IT组件的大幅降价使智能楼宇技术的价格更加亲民、更具商业化潜力，使业主和投资者能够投资购买更智能的技术，以实现楼宇性能的提升。

据Navigant Research数据显示，先进智慧能源传感器市场的收入将从2016年的120万美元增加至2025年的320万美元，增幅接近两倍。而先进的智慧能源传感器将在建筑能源管理系统中发挥关键作用。

这些设备中包含“传感”技术，能够抓取数字化数据，并将这些数据发送至建筑能源管理系统进行分析，从中获得对决策有帮助的洞察。这些传感设备能够持续测量并实时反馈温度、二氧化碳浓度、湿度和气压等数据，为系统持续提供有价值的信息。此外，控制器、网关和传感器等设备还能够提升能源效率，助力削减各类建筑成本。



所有这些设备、系统和平台可以同时连接至一个开放式中央IP中枢，以便呈现有关楼宇性能表现的整体视图。该中枢不仅能够集成设备生成的所有数据，而且能够借助强大的展示图表、数据丰富的报告以及可视化的趋势通过台式电脑、平板电脑或移动设备等用户友好型设备呈现出来。最重要的是，该中枢能够提供数据分析结果和可执行的洞察，以便运维经理制定战略决策，保障楼宇的智能化、高效运行。此外，该中枢还可以借助人工智能技术与机器学习算法进行数据分析，帮助楼宇进行自我诊断和优化。这样一来，楼宇系统变得更加舒适，员工的归属感和满意度得到提升，生产力也随之提高。

物联网平台的有效部署使楼宇能够轻松集成各项技术，为能源管理的改善创造条件。一个开放、安全、可扩展的平台能够提供深入且对决策有帮助的洞察，从而显著提高楼宇的运行效率。此外，将从前各自为政的系统互相连接后，通过数据关联与分析，将产生更多有价值的洞察。

简而言之，物联网为信息收集和分享提供了更多可能，并将为楼宇的管理和运营方式带来深远的影响。借助具有协同性的智慧楼宇物联网平台，设备可以通过软件和服务的互联互通，使上述可能得以实现。

实际案例： 未来的楼宇

The Edge大厦位于阿姆斯特丹祖达士区（Zuidas）商业区，占地面积4万平方英尺。这座大楼生动地呈现了智慧楼宇如何借助物联网来改善企业工作空间如从楼宇管理到能源、照明和安全等方方面面。

这栋建筑采用“New World of Work”原则进行设计，打破了传统集团式组织架构的固有模式。大楼玻璃外墙以玻璃外墙为主要特点，拥有广阔、开放、灵活的工作空间，15层楼高的玻璃中庭被露台环绕，充分保障了自然光照的充足。

在英国绿色建筑研究机构（BRE）的绿色建筑评估中，这座大楼获得高达98.36%好评，被誉为“全世界最具可持续性的办公楼”。这座大楼融合了多种集成式设施管理与能源解决方案，包括涵盖配电系统、IT基础设施、控制设备的相关方案和电力监测软件等。此外，大楼的各层天花板内和技术室内还安装有各种传感器、阀门、执行器和其他与楼宇能源管理系统兼容并可互联互通的场地设备，以提升楼宇智能化水平，同时使物联网成为可能。



The Edge是德勤位于荷兰的总部大楼，The Edge共计部署了约2.8万个物联网传感器，用于监控LED照明、温度、湿度、红外线水平和移动变化等，同时也可支持建筑内其他区域情况反馈。举例来说，传感器可以提醒清洁人员每天使用最频繁的工作区域，方便她们有针对性的打扫，并通过自动化的机器人安保员的夜间巡逻，获取建筑内安全情况。

这些传感器以及其他系统还能够为员工日常工作提供帮助。借助德勤专有应用，员工可以找到可用的办公桌（没有被预定的办公室或隔间）、自行车及汽车停车位、公司健身房，还可以调节办公空间内部供热系统，以及获取同事的具体位置等。

作为一座零碳建筑，The Edge通过屋顶和南墙的太阳能电池板收集其本身能耗102%的能源。这栋大楼还支持其他环保特性，例如蓄水层热能储存、运动传感器激活的通风系统和雨水收集系统等。

楼内所有传感器和系统均连接到单一IP中枢，能够实现对关键楼宇数据的实时监控。这栋大楼使用的是施耐德电气的开放式、协作型基于物联网EcoStruxure楼宇（曾用名SmartStruxure）解决方案，该解决方案能够将建筑能源管理系统与各种楼宇控制系统、设备和服务相连接，使设施经理能够通过本地或远程方式，主动监控、测量和控制来自楼宇和IT系统的数据。

EcoStruxure楼宇能够连接建筑内所有设备、传感器和系统，支持楼宇管理、电力供应和流程管理功能，实现建筑运维系统的全面互联互通。此外，EcoStruxure楼宇还可以借助微软Azure云平台来改进分析结果、软件性能和全局服务水平。

智能建筑技术将从物联网中受益良多。然而，无论是大型跨国企业还是中小型企业，如何才能最好地整合物联网，从而实现重大转型？

智慧楼宇物联网最佳实践

企业在部署物联网的过程中应着重考虑以下智慧楼宇物联网最佳实践：

- 1. 开始物联网应用试点项目。**在改造建筑管理系统之前，企业可以秉持审慎态度，从小处着手。例如，企业可以从建筑的照明需求或其他需求着手，开展试点项目。在此过程中请注意，试点系统及其他系统需要具备端到端的可配置性。
- 2. 首先制定可行的规划。**企业想要实现哪些具体且可衡量的目标？初期的精心规划非常重要。企业应经过深思熟虑，制定出一份稳健详实的计划，其中明确硬件、软件、安全和基础设施等方面的关键需求。
- 3. 将所有关键利益相关方纳入考量。**这份计划应涵盖设施的所有利益相关方，包括但不限于运营、财务、IT和安全等部门。利益相关方应基于企业的价值观和使命，制定相应的运营、生产力和可持续发展目标，并在扩大应用规模之前审慎评估投资回报率。随后，这些利益相关方可以提出一项统一的计划，并与主要承包商和供应商合作，共同制定高效的部署战略。

项目初期的全面翔实规划能够助力避免突发状况带来的高昂成本，避免出现多个软件系统冗余和并行网络等问题。举例来说，利益相关方可以事先确定“必须达成的目标”，并就如何有效应用物联网和其他智能楼宇技术达成共识。

企业管理者在提升建筑智能化水平和效率的过程中，应着重考虑以下三个关键的规划方面：

- 1. 技术集成和互操作性：**从整体需求着手添加系统，组成网络中枢，避免出现“各自为政”的局面。所有设备和系统必须具备互联互通的能力，并且能够与建筑能源管理系统集成。鉴于未来会涌现出更多的新技术，而且可能出现对其他功能和能力的需求，企业应该为未来的系统升级做好准备。

- 2. 智慧楼宇数据分析：**虽然先进的建筑能源管理系统能够收集、筛选和转换大量数据，为人们提供可执行的洞察，但是，设施经理和其他员工仍然应该接受必要的数据分析培训，以便制定更明智的决策。
- 3. 网络安全和数据隐私：**随着互联互通水平和数据获取能力的提升，数据泄露风险也随之增加。鉴于此，企业应在部署智慧楼宇平台的同时，引入网络安全防火墙。此外，企业还应确立数据收集、存储和使用体系和制度，并落实和实施其他网络安全策略，全力确保数据安全。

虽然物联网整体上仍属于全新概念范畴，且目前仅有小部分企业利用物联网进行楼宇管理，但是，越来越多的建筑正在借助技术的力量提升智能化管理水平，进而提升楼宇运营效率、员工生产力和整体满意度。



联系我们

有关本白皮书内容的反馈和意见：

敬请联系施耐德电气销售代表或访问schneiderelectric.com

施耐德电气美国公司
美国马萨诸塞州安多弗联邦大街800号
邮编：01810
公司网站：www.schneider-electric.us
PNSE-998-20233517_GMA-USRel. 3/18
©2021 施耐德电气。版权所有。