

新一代楼宇管理系统（BMS）需要具备的 三个基本要素

第 500 号白皮书

版本 1

作者：Patrick Donovan

摘要

楼宇业主、设施经理、系统集成商正面临着越来越大的压力，他们需要节约更多能源、降低成本、维持可用性，同时还要让住户获得更佳的使用体验。要实现以上多重目标，最佳方案是采用当今的新型楼宇管理系统（BMS），该系统远不止于暖通空调（HVAC）控制。新一代 BMS 集成了物联网、云计算、数据分析和人工智能技术，是更开放的集成平台，可以更充分地利用现有资源和互联系统，使利益相关者获益。本文解释了推动 BMS 发展的因素，描述了解决当今与未来管理难题的三个基本要素，也将阐明这些要素如何助您走向正确的发展道路，进而从未来新兴的数字技术中受益。

简介

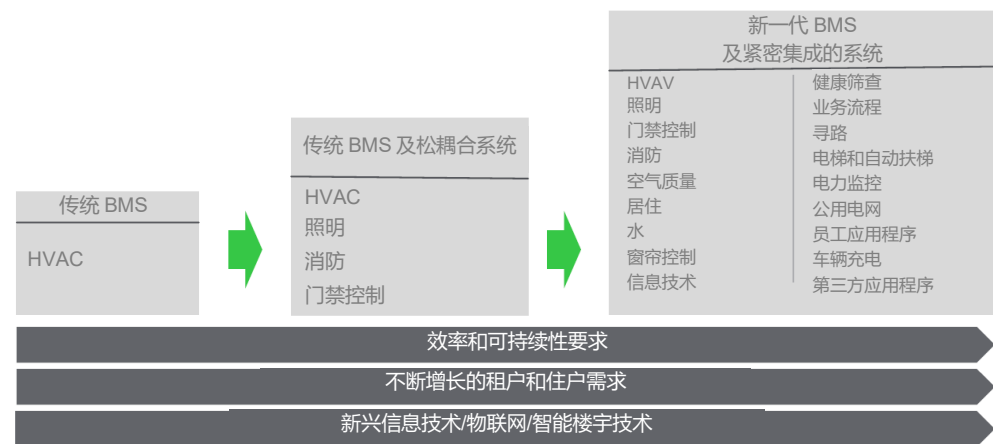
楼宇管理系统 (BMS)，有时也称“楼宇自动化系统” (BAS)，是楼宇安全、高效、可靠运营的关键工具。业主对能效和可持续性的高度关注，以及住户需求和期望的根本变化，正导致传统 BMS 在实施阶段不堪重负，这也推动了传统 BMS 的发展和演进。与此同时，云计算、物联网、数据分析和人工智能给 BMS 系统带来了全新的、更广泛的能力。凭借这些底层技术，新一代 BMS 可以覆盖多种业务和 OT 技术系统和传感器，集成并聚合楼宇内所有数据。**协调管控楼宇各项 OT 技术，可以最大限度地提高能源使用效率和运营效率，从而提升住户效率和使用体验。**

尽管出现了这些新变化，但我们发现许多业内人士仍对 BMS 持有非常狭隘的观点，认为 BMS 无非是 HVAC 控制手段而已。传统观点认为，BMS 只包括现场控制器和楼宇控制器，以及内部 BMS 软件界面。在实施过程中，这种狭义的 BMS 对楼宇管理难题的解决能力非常有限，无法借力更新的科技进步成果。现代化的新一代 BMS 可以连接的系统范围更加广泛，通过与其他系统集成，可以达成以前无法实现的目标。随着楼宇变得更加智能，采用新一代 BMS 势在必行。

图 1 显示了 BMS 实施的范围和系统集成的深度是如何随着需求和功能的变化而变化。传统 BMS 有时也会与其他系统集成，但也仅限于将数据点从其他系统中拉取出来，然后在 BMS 软件中显示，以补充背景信息。我们将这种层次的集成称为“松耦合”。新一代 BMS 在此集成基础上迈进一大步，交互的系统更多，连接集成也更紧密。因为数据与其他系统的数据深度结合（被用于数据分析、人工智能和数据服务）使运营更具前瞻性和预测性。

图 1

对效率、可持续性、满足不断变化的用户需求的能力及使用新兴科技的能力要求越来越高，BMS 实施范围也随之扩大，BMS 与其他系统的集成也随之深化



本文首先探讨了当今楼宇设施管理者面临的三个要素，这三个因素促使管理系统不断发展并适应当下需要；然后说明了新一代 BMS 的三个关键特性，以及如何利用这些新功能更好地解决当今楼宇面临的难题。最后，我们发表了关于未来 BMS 发展方向的想法。

推动 BMS 发展的三个因素

典型的传统楼宇配有 BAS/BMS，但其功能仅限于 HVAC 或照明、门禁的控制，以及电力监控。设施经理及其运营团队仅利用该系统进行故障监测和实现基本控制。系统的运行独立于信息技术部、住户、业务单元和房地产业主；系统重心仅在于确保楼宇系统的日常运行，且这些操作往往是高度依赖手工的劳动密集型工作。为确保工作正常开展，楼宇业主完全依赖拥有丰富专业知识的资深设施管理专家。维护工作按部就班进行且被动的：对于楼宇内的非体验类项目，租户和住户既不能控制，也缺乏深入认识；所有投诉、请求和服务订单均需通过设施经理传达；房地产业主旗下的不同楼宇间管理相互独立。目前，**这种传统模式正在退出舞台**。社会因素和技术因素推动着 BMS 从以 HVAC 控制系统为主导的系统向更智能的楼宇系统集成平台演变，以实现主动监控和自动化。

目前正推动变革的三个基本因素：

1. 效率及可持续性要求不断提高
2. 租户/住户的要求和期望不断变化
3. IT、物联网和智能楼宇等新技术的不断升级发展

第三个因素拓宽了 BMS 的范围，提高了 BMS 的能力，以更好地处理前两个因素。各因素说明如下。

效率和可持续性要求不断提高

毫无疑问，建筑对全球环境有着重大影响。“考虑到上游发电的间接排放，2018 年建筑行业排放量已经占到全球能源相关 CO₂ 排放量的 28%。就绝对值而言，建筑相关的 CO₂ 年排放量已经升高到空前的 96 亿吨 CO₂。”¹ 还需注意，以上排放量并不包括建筑施工产生的排放；如果包括施工排放量，那么建筑行业排放量大约占全球 CO₂ 排放量的 40%²。除环境影响外，建筑能源使用对运营成本也有重大影响。据估计，能源消耗费用已经占到楼宇非固定运营成本的三分之一³。因而，商业房地产公司承受着越来越大的监管、财务和社会压力，需要降低能耗，并最终实现楼宇运营的脱碳。

伴随减少能源消耗的压力越来越迫切，对精细的能源监控和实时的控制需求也愈发强烈。碳税、排放交易体系 (ETS) 和基于结果的气候融资 (RBCF) 等碳定价体系正在鼓励人们在利用建筑控制来减少建筑能源消耗方面发挥创造性和做出最大限度的努力。这包括融入电网服务系统，根据分时定价选择不同能源，在知晓硬接线和插头负荷运行状态、公用事业定价变化、房间入住情况、

¹ <https://www.iea.org/reports/tracking-buildings>

² Ibid.

³ <https://www.constellation.com/solutions/for-your-small-business/small-business-resources/commercial-real-estate.html>

天气数据等因素的基础上控制电力和照明。如今, BMS 不仅仅需要控制 HVAC 系统, 也需要能监测并控制楼宇内所有供电系统, 从而充分优化整个项目的用电, 但传统 BMS 系统并不具备这种能力。现代化的新一代 BMS 成为了必要的工具, 可以充分优化用电, 以应对越来越大的社会压力和遵守愈发严格的政府气候法规。

租户/住户的要求和期望不断变化

租户和住户期望正不断变化, 不断推动着 BMS 功能持续拓展。租用楼宇和在楼宇内工作的人们日益关心气候变化和可持续性, 同时为了保护环境以及出于经济原因, 越来越希望提高能效。人们希望租用高效楼宇, 或在高效楼宇中工作。与前几代人相比, 当代人也更加关注个人健康、心理健康, 以及直接环境对个人身心健康的影响。住户要求楼宇不仅是安全的, 还应是令人高兴愉悦的。除此之外, 人们平时对家庭消费类技术、信息技术、智能手机的需求正在影响他们对工作场所和工作模式的期望。我们认为人们期望随时随地地享受信息技术服务。**楼宇服务弹性成了当下的关键特性。**智能家居技术的普及, 让人们又抱着“总会有匹配的应用程序”的心理, 所以他们期待能够轻松地与建筑物及其内部环境进行交互, 以定制个人空间, 包括实现在楼宇周围的导航、发出资源请求、更便捷地通过安检区等等。以上新需求不仅对楼宇设计有很大影响, 对运营也有很大影响。可靠高效的楼宇重视租户和住户的健康、安全、体验、效率, 在楼宇业主看来, 这些都是楼宇的直接竞争优势。

租户和住户需求与期望的变化正在改变设施经理的工作范围。**这意味着 BMS 的范围也必须相应调整。**当然, 设施经理仍然负责运营 HVAC, 并践行能源目标。但现在, 设施经理还必须考虑如何给住户带来更多舒适体验, 提供健康的互动空间, 保证系统持续可用、安全、互联互通, 并且符合企业和政府规章。办公空间策略规划师等新兴商业建筑领导人正在对设施经理提出新的期望, 以提升员工敬业度、效率和整体健康分数等指标。新一代工人、居民和酒店客人期望通过数字工具影响周围环境, 与周围的人和系统紧密相连。和过去数十年的情形一样, 在如今的商业建筑内, 人们依旧在很大程度上依赖设施经理来处理舒适、清洁、通信等请求。有效的现代化 BMS 事实上具备个人数字助理的某些特性, 能够为住户赋能。住户不必像从前那样依赖设施经理, 而设施经理则可以通过 BMS 系统满足不断增多的期望、衡量标准和法规目标。欲满足这些需求, 需要智能楼宇技术, 在设计时顾及移动性; 并且应用 BMS 可以管理并控制的技术。传统 BMS 并不具备这种设计。

IT、物联网和智能楼宇等新技术的不断升级发展

伴随底层技术持续改进, 楼宇管理系统也在不断发展。例如, 较老式的传统系统借助气动 (压缩空气)、模拟和机电控制装置实现对 HVAC 设备的简单控制。20 世纪 90 年代和 21 世纪初出现的直接数字控制 (DDC) 技术在今天得到了广泛应用, 其功能、互操作性更强, 也更加灵活可靠。如今, 系统和设备越来越普遍采用标准化 IP 网际互连协议。得益于此, BMS 变得更加智能, 不再仅

仅是一套简单的机械自动化系统。而上述这些，仅仅是众多变化中的冰山一角。

“物联网” (IoT) 的爆炸式发展，让制造商和建筑技术系统集成商运用可以更便捷、更经济的方式为越来越多的设备和系统加装微型控制装置、传感器和 IP 网络连接器。随着紫蜂 (Zigbee) 和蓝牙 (Bluetooth) 等低功率直接对传式无线个人区域网技术趋于成熟，现场控制器和多种物联网传感器与楼宇控制器间的连接被大为简化。采用标准 IP 网际互连协议可以便捷地连接设备和系统，使 BMS 不仅可以进行更多的监控和控制操作，还将 BMS 从只服务于设施经理转变为现在能够直接协助租户和住户的系统。随着 BMS 覆盖范围扩大，它还可以为住户提供服务，如维护请求的直接权限、导航、房间预订、和移动端设备进行个人舒适度控制。

传感器和物联网设备快速普及，也让数据呈爆发式增长。现在我们有机会利用 **“大数据”分析和人工智能 (AI) 技术** 来处理这些数据，使建筑运营和管理更加自动化、高效、可靠和主动。数据分析和人工智能正在形成成熟的产业，开始被广泛应用于信息技术和数据中心行业，而其在商用建筑中的成功案例也在持续增多。

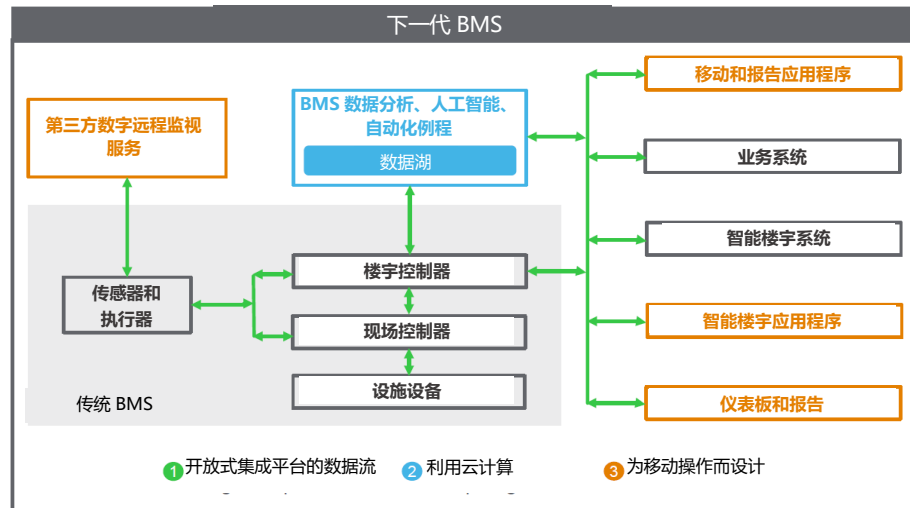
云计算 为数据分析和人工智提供了计算能力、存储空间和安全性保障，从而可以安全地收集众多设备和站点的海量数据。随着计算能力和存储能力的拓展越来越容易，让训练机器学习算法成为可能。云还为多站点远程监控、第三方监控和应用程序开发打下了安全的根基。这些信息技术和物联网相关的技术发展也为所谓的 **“智能楼宇”** 技术开发创造了机会。

三个基本要素

有效的新一代楼宇管理系统是一个集成了楼宇、业务、设备物联网数据和行业特定专业系统的平台，其用例包括医院的空气质量监测系统和酒店的房间预订系统等。BMS 的最终目的是从数据中提取价值，实现安全、可靠和高效地运营和维护建筑系统，同时最大限度提升住户的效率和体验。相比美国采暖、制冷与空调工程师学会 (ASHRAE) 最初设想的传统 BMS 系统，新一代系统的应用范围和功能要广泛得多，也更易于使用、编程、扩展和更新。现代化的新一代 BMS 实施范围从设备传感器到楼宇控制器 (即边缘) 再到配有应用程序和服务的云 (见图 2)。新一代系统访问地点不受限制，实现了信息报告、数据分析/人工智能应用、预测性维护和自我诊断。

图 2

新一代 BMS 的高级架构图，有别于传统 BMS 的实施，从设备延伸到了云端



这些更新更有效的系统让更多之前需要设施经理手动完成的工作实现了自动化操作。租户和住户可以根据个人爱好和偏好，控制和改变个人环境体验，从被动接受的住户变为了主动行动的住户。在这种模式中，BMS 是至为关键的智能中心（即大脑），将设备、云、其他系统、人、实时工作流程模式，以及法规和政策的数据整合在一起，向利益相关者（设施经理、住户、业主）共享信息，同时在获得授权的情况下，采取独立的自动化行动。引用 ASHRAE 的说法，“智能建筑本身并不智能，但可以为住户提供更智能的选择，赋予住户更强大的工作能力。”⁴ 我们的立场是，有效的现代化楼宇管理系统现在能够实现某种程序的自主智能和行动，这种能力将随着底层技术的改进而不断扩展。

实现更广泛、更强大的 BMS 的愿景，需要 3 个关键特性的架构：

- 基于开放式架构的集成平台
- 利用云计算获得数据分析及由人工智能驱动的数字服务
- 为移动操作而设计

除此之外，确保系统可以妥善完成基本常规任务仍然十分重要。但实际上，选择具备这三个特性的 BMS 等同于为 BMS 基础设施提供了一个软件平台，未来将在此软件平台的基础上增加额外功能，使系统永不过时。随着系统功能的增强以及底层信息技术和智能楼宇技术的不断发展和增长，BMS 将为业主提供面向未来的正确实施路径。智能手机就是一个很好的类比。起初手机只是作为拨打电话和访问互联网而打造的一个更美观、可便捷移动使用的界面，随后其发展为一种十分复杂的智能设备（智能地图、银行、健康跟踪等）；随着智能手机提供的功能越多越多，其产生的价值越来越大。而在最终用户眼里，手机仍然只是握在手中的一个小方块，用于浏览信息和沟通交流。其背后复杂的技术演化，用户依旧全然不知。基于这 3 个特性的 BMS 将为租户和住户提供类似的方向。

⁴ 《亚历山德里亚工程杂志》第 57 卷第 4 期。

#1: 基于开放式架构的集成平台

第一个重要特性是系统足够开放，保证 BMS 系统可与其他楼宇子系统、物联网设备、传感器、业务流程、数据库、应用程序集成。在过去很长一段时间，BMS 的覆盖范围较为传统、有限，其本质上一直是一套相对封闭和专有的系统。但显然，如果 BMS 要实现不限于 HVAC 系统的控制，就需要从集成的系统和设备上收集数据，并且向它们发送数据；而这在传统的 BMS 系统上是无法做到的。为此，BMS 的设计必须具有一定程度的开放性，以保证其在智能楼宇技术中受益。毕竟，BMS 将连接的各种对象基本上不可能由使用同一专有语言和协议的同一 BMS 供应商制造。

如果 BMS 在运营整栋建筑中发挥核心作用，那么便捷的互联互通就显得十分重要了。与其他对象集成的具体过程可能因设备供应商的不同而有一定的差异。而这些差异可以作为选择解决方案时的一个比较点。

请注意，开放性理念贯穿在 BMS 架构的各个层级。开放性存在于三个层面：数据采集/共享、系统集成、系统搭建编排。在每个层面，解决方案的开放程度可从以下几个方面考虑：互操作性、工程复杂性、执行集成维护的所需的工作人员数量。本文仅关注整个 BMS 与其他设备和系统集成以从交互中提取价值的功能。

集成涉及在运营技术 (OT)、物联网和信息技术中的标准、开放协议的实施。

OT 协议

BACnet 通信协议为数字化的楼宇子系统提供交换信息的标准机制。这类协议的执行意味着不同供应商的不同系统可以互操作及共享信息。以这种方式通信的系统类型包括：HVAC、照明控制、门禁控制和火灾探测。其他被普遍采用的 OT 协议还包括 Modbus (工业环境常用) 和 LON (局域操作网络)。

解决方案需要在架构所有层面原生并入 BACnet 通信协议/IP 网际互连协议。IP 网际互连协议是一种常见的互联网协议，IP 网际互连协议使不同楼宇系统的楼宇控制器可通过以太网相互通信。与替代通信标准 (例如更传统的解决方案使用的串行总线) 相比，IP 网际互连协议的速度更快、带宽更大。请注意，随着越来越多的数据被聚合和共享以支持高级数据分析，通信带宽成为了选择 OT 协议时的重要考虑因素。将传统 OT 协议置于 IP 之上，是当今“OT/IT 聚合”趋势的一个方面。

物联网相关协议

BMS 还应该支持与物联网相关的通用协议，如 SNMP、HTTPS、web 服务、MQTT 等。在本文中，我们讨论的是用于以低成本将小型、低功耗物联网设备连接到网络的 IT 协议。现在，有一系列无线传感器可为设施经理和楼宇住户提供额外的智能功能，且这些传感器不是 HVAC、照明或访问控制等子系统的一部分，这些独立设备可能是占用感应器、无线恒温器或智能锁。在这个层面上，Zigbee 和蓝牙等无线通信协议，应该得到 BMS 的支持。Zigbee 在低功耗

携带低数据方面的速率十分优秀，蓝牙则被看作是实现移动设备和传感器近距离通信的最优连接方式。

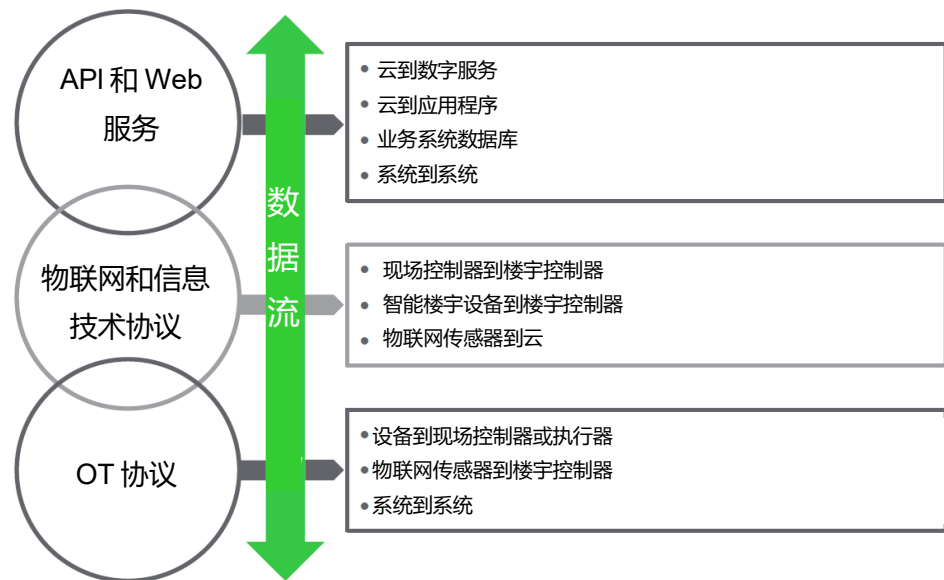
有效的 BMS 系统旨在帮助楼宇实现规模化的物联网设备集成。增加数据监测点数量，可以改进决策、控制方案和实现预测性维护。BMS 系统、需要具备能够实时处理不断增多的设备向其输入数据的能力；这是评估供应商时的另一个比较点。

IT 协议

有效的现代化楼宇管理系统不仅要在传感器、执行器和现场/楼宇控制器层面上与常用的运营技术和物联网技术相关开放通信协议相兼容，还应在业务系统、云和第三方应用层面上与标准信息通信协议相适配，比如施耐德电气使用的 Web 服务。这是一种独立于硬件、操作系统和编程语言的应用程序接口 (API)。它促进了机器交互，被用于 BMS 系统与电力监控系统 (EPMS) 或其他站点的其他 BMS 的连接。它还用于连接第三方业务系统，如计费、房间预订系统、数据分析应用等 (见图 3)。实际上，它使 BMS 可以通过标准 SOAP 和 REST 服务 (均依赖于得到完善的信息交换规则) 轻松使用数据。需要将现有 Web 界面与第三方设备集成时，Web 服务是最理想的选择。

图 3

当今现代化的新一代 BMS 使用各种标准开放协议，作为从设备到云的聚合器



开放协议应该得到支持，供应商还要满足业主想要将不支持开放协议的旧系统和设备并入 BMS 系统的需求。对于个别不支持开放协议的设备，有效的 BMS 供应商提供了一种方法，通过这种方法可以开发驱动程序或“编译器”，以保证监控和控制能够使用不支持协议的系统或设备。当有未被替换的老旧遗留设备时，这一功能就显得尤为实用。

开放集成平台不仅需要汇聚上述数据，还需在提供背景信息的情况下理解数据。这对于更好地进行数据分析、流程优化和人工智能十分关键。理想的场景是，BMS 自动应用名为“语义标记”的概念，构建数据、使信息容易解释和编排。语义标记是将背景信息附加到原始数据的过程。例如，BMS 系统内部的传感器可以“标记”楼宇内位置信息、其所在设备的类型，以及测得传感器输出信息。这些附加信息允许数据类间的更复杂的关联和查询。

请注意，现代化的新一代 BMS 系统更开放、互联互通性能更好、覆盖范围宽广，进一步突显了重视网络安全的需要。这是比较 BMS 解决方案供应商时的另一个评估要点。选择设计、实施和支持方案时优先考虑安全的供应商。选择管理软件和设备固件时遵循安全开发生命周期 (SDL) 方法的供应商。重要的是，采纳和应用 IEC 62443 规定的网络安全指导原则和最佳做法，以及美国国家标准与技术研究院 (NIST) 等组织制定的、以信息技术为重点的相关安全标准。如欲进一步了解有关确保云连接楼宇管理系统的探讨，请参见施耐德电气白皮书 [《网络安全、云连接智能楼宇控制系统的实用架构》](#)。

#2 利用云计算获得数据分析及由人工智能驱动的数字服务

云计算技术在信息技术行业掀起变革，带来更低的成本、无限的拓展性、更好的弹性、移动性、更便捷的管理和维护等等。如今，云计算已成为全球整体计算架构的核心部分。新一代楼宇管理系统自然也从中受益。我们提出，新一代 BMS 的一个核心要素就是使用公有或私有的云计算技术和服务。

云的核心角色或优势，体现在如下**楼宇管理能力和功能中**：

- 无限存储库，用以存储、备份和整合先前存储的大量 OT 设备和系统数据
- 安全手段，用以帮助可信赖的伙伴和供应商提供远程主动监控楼宇设备和系统服务（“数字化服务”）
- 赋能“大数据”分析和机器学习算法训练，从而产出更有价值的洞察，并实现预测性维护以及控制自动化
- 为跨地域多个分散站点提供可视化管理、警报、数据整合以及报告汇总功能，帮助设施经理有效管理楼宇群
- 网络安全⁵手段，用于第三方应用程序开发

简而言之，云计算提供搭建 BMS 所需的底基，减少手动操作，实现自动响应，提升预测性并最终提高自动化程度。BMS 能获益于云计算带来的数据分析和人工智能技术，这些技术也将持续成长并日渐成熟。例如，如今施耐德电气等供应商可以在 BMS 原生云平台上将感应传感器信息与楼宇管理数据整合，根据感应状态自动执行楼宇控制。这是更为智能的运营模式。感应传感器与云平台的集成，使详细的空间利用分析成为可能，比如，用以和重要的健康指标（如二氧化碳和挥发性化合物水平）交叉对照。在权衡楼宇空间决策的时候，为设施经理提供更多智能化帮助。

⁵ 施耐德电气白皮书，[《网络安全、云连接智能楼宇控制系统的实用架构》](#)

尽管 AI 应用在楼宇管理中还处于早期发展阶段, 但现在已经可以使用预测功能了。可在虚拟环境中创建并利用 HVAC 系统的数字化模型 (或 “数字孪生”), 并将其与真实 HVAC 的表现进行实时对比, 以识别可能导致故障或失灵的异常行为。

如今, 可以应用的例子还包括预测性维护仪表盘或记分卡。BMS 软件界面显示受监控设备的列表, 且这些设备按健康状况或根据系统可用性风险检测到的问题进行排序。如果系统离线, 它可以显示存在风险的具体位置, 或哪些设备可能会受到影响。它甚至还可以计算不解决风险的经济代价, 以此证明设备维护和升级的合理性。

#3 为移动操作而设计

如今, 雇主和楼宇业主想要与 “移动优先” 的租户、住户和客户进行更深入的互动。雇员、酒店客人和大学生想要更简便地获取信息, 并实现与对方的互动。他们都希望并期望有一定控制制度和更简单的方法, 来完成任务。新一代楼宇管理系统应提供移动应用和服务, 来满足这些需求。

住户想要轻松的移动体验, 从中获取信息, 并能一定程度控制他们的周围场景。BMS 支持的面向工作场所的移动应用应当满足这一需求, 比如, 住户需要全新的舒适场景 (温度、照明、百叶窗), 那么他们就可以连上设备进行区域控制、预定会议室、与 IT 支持沟通、轻松导航、通过移动设备提交维修单。

“为移动操作而设计” 不仅是让租户和住户轻松地与周围环境互动和控制周围环境。它还涉及到 BMS 软件界面, 使设施经理、维修人员、和可信赖的第三方服务提供商在任何时间、任何地点都可以连接和控制操作员。

移动应用可以提升维护效率。例如, 设备经理的长期需求是访问运行的仪表盘, 获取可视化数据更新和实时状态, 来了解关键绩效指标。他们应在任何地点、任何设备上都能获取这些信息。这些仪表板可以仅用于单个本地站点, 也可以位于云级别——可从任何 Web 浏览器访问——提供跨所有站点的单独或总视图。另一个用例是技术人员在建筑物内调试设备。技术人员将受益于移动应用, 通过这些应用, 技术人员可以通过移动界面调整设置点, 而无需在每个站点都使用计算机。技术人员可以通过移动设备远程检查设备的健康状况, 而无需进入楼宇, 减少需攀爬工程梯完成任务的人工工作。

图 3 所示为 BMS 现场控制器移动调试应用的截图。



图 3

施耐德电气
eCommission
SmartX Controller
移动应用截图

如前文所述，新一代楼宇管理系统将基于开放式集成平台。这将为移动 BMS 应用开发提供了方法。此开放式应用平台可以为楼宇不同角色方提供移动服务，并通过第三方应用开发，提供创新机会。BMS 的核心作用是整合所有数据、安全存储、规范化和数据分析。基于此，无论是在云端数据湖，还是在本地楼宇控制器层面，应用开发都可以实现。最后，BMS 应当可以将信息轻松拓展至托管的移动应用架构，并随着组织需求变化，不断改进服务。像任何应用一样，住户在在苹果、谷歌或私人应用商店都可以轻松获取 BMS 应用。楼宇和移动解决方案之间的数据流必须使用数据加密确保安全，且符合通用数据保护条例（GDPR）。

实现楼宇的数字化转型，移动界面是不可或缺的一步。它们能帮助楼宇维护人员更加轻松地工作，与住户建立更密切的联系，并在所有角色间创建更高效的沟通工具。设施经理或楼宇业主能够通过人员角色、位置、服务和设备来访问住户数据。这种“人性化体验数据”为前文谈到的数据集成提供了重要补充。

为移动操作而设计的 BMS 从根本上简化楼宇管理。当您使用自助式建筑应用程序为住户服务时，您可以让设施运营团队的工作更轻松。远程监控应用等数字化服务解放了住户，使住户无论在何地都可以进行操作，也可以控制操作。将其与基于云的分析结合起来，楼宇管理会变得更加主动、直观。

支持未来技术革新

正如本文所述, 实施适合的楼宇管理系统, 更加方便设施经理进行维护, 同时更加吸引住户。但及时的更新换代同样重要。以下为新一代 BMS 将利用或帮助促进的 3 个新兴技术趋势:

- 1. 数字孪生**可在软件中呈现楼宇设备和物理空间。通过数字孪生技术, 可优化维护和变更管理, 对建筑和运营极具价值。但通过传统方式从楼宇系统孤岛中聚合数据会很麻烦, 因此并没有太大吸引力。楼宇管理系统按照配备原生云互联互通的开放式集成系统进行设计, 会为扩展性创新和数字孪生的动态维护铺平道路。
- 2. 人工智能**可以生成有价值的洞察, 甚至可以实现建筑系统的完全自动化。先进模型可以实现楼宇自主控制, 在能效方面相比基于规则的 HVAC 控制显示出更高效率。自然语言处理使设施经理和住户能以全新的方式与楼宇系统交互。数据编排会持续优化流程, 并实现楼宇系统的自适应, 以满足人/环境的需求。和数字孪生一样, 人工智能还不是当今楼宇管理的主流, 一大原因就是难以规范化, 以及难获取训练和实施人工智能的不同数据来源。具有本文所述特征的楼宇管理系统是迈向开启未来 AI 赋能系统的一大进步。
- 3. 美国能源部将电网高效楼宇**定义为具有“新一代传感器、控制、连接和通信”的楼宇。楼宇的这些愿景旨在为住户提供更好的体验, 同时有利于电网, 并平衡可再生能源发电供应。新一代楼宇管理系统已准备好满足这一需求, 并与现存成熟的云基软件 (例如 ADMS) 协作, 进而优化整个社区的生态系统。

本文认为, 几十年来, 楼宇管理系统的性能愈加复杂, 这主要是社会压力和技术升级的结果。在这里, 我们想要强调的是, 具备原生云互联和移动可访问性的开放式集成平台 BMS, 是解锁其他新兴数字化技术的关键。当然, 追求这些的最终目标是简化楼宇运营和管理, 使其更加主动, 并最终实现自动化。

总结

提升能效、改变住户体验, 以及信息技术和智能楼宇技术的更迭, 驱动着 BMS 升级换代。从简单的 HVAC 控制拓展到智能楼宇集成平台, 新一代 BMS 是运营整栋楼宇——甚至楼宇群的关键工具, 凭借以人为本的方式实现安全、高效、可靠的管理。新一代 BMS 会为您带来高效的新技术, 以更加主动的方式简化并提升管理和控制功能, 最终实现自动化。选择支持本文所述架构和愿景的供应商, 搭建具有以下特性的 BMS:

- 基于开放式集成平台
- 利用云计算获得数据分析和由人工智能驱动的数字服务
- 为移动操作而设计

新一代 BMS 为您指明应对当下及未来挑战的正确方向。

 关于作者

Patrick Donovan 是施耐德电气研究中心的高级研究分析师。他在施耐德电气的安全电力业务部门工作已有 25 年，深耕关键电力和冷却系统的开发和支持，所参与的电力保护、能效和可用性解决方案屡获殊荣。本文作者多次主编白皮书、行业文章和技术评价，Patrick 在数据中心物理基础设施技术和市场的研究为数据中心设施的规划、设计和运营提供指导和建议。



资料来源

联系我们

对此白皮书的反馈与评价，请点击：

施耐德电气研究中心

dcsc@schneider-electric.com