

BIM技术在建筑机电工程中的应用分析

温向斌

江铃汽车集团江西工程建设有限公司

摘要：伴随着科学技术的快速发展，各种先进的工程技术手段不断涌现，在此背景下，建筑机电工程设计与实施已进入全新阶段。BIM技术可为建筑机电工程设计与实施提供更可靠的技术支持，促进设计与实施管理架构改革，帮助从业人员快速发现建筑机电工程存在的隐患与问题，快速落实建筑机电工程管理信息化与精细化。在本文中，笔者将针对BIM技术在建筑机电工程中的应用进行初步分析与探讨，希望借此可对相关从业人员起到一定借鉴价值。

关键词：BIM技术；建筑机电工程；BIM技术应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.24.018

引言

进入21世纪以来，我国建筑工程领域蓬勃发展，与建筑设计及施工相关的技术手段也在大量实践中逐步成熟。BIM技术的出现不仅改变建筑机电工程的作业方式与管理模式，也同样推动建筑机电工程朝着信息化与科技化方向持续前进，建筑机电工程的设计周期缩短，设计质量更高，工程作业水平得到改善，质量问题及安全隐患更少。BIM技术的广泛应用让建筑机电工程设计管理工作从传统的二维空间转变为更科学有效的三维模型，设计人员及工程管理者可快速发现建筑机电工程设计方案存在的疏漏，及时应对作业期间可能出现的问题与挑战。现阶段，BIM技术在建筑机电工程领域应用仍存在很多问题，部分从业人员对BIM技术的掌握深度不足，行业发展体系也未能体现BIM技术的优势与作用。

一、建筑机电工程的实施特点

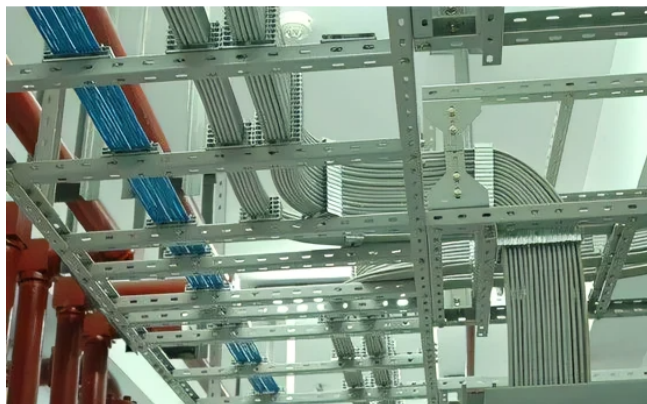
（一）技术要求严格且工程作业量庞大

建筑机电工程作业期间，为满足建筑工程各项功能需求，相关企业需大量使用新材料、新设备与新技术，并要同步关注机电工程安全保障措施。与建筑工程主体结构施工相比，机电工程在施工作业验收环节也存在巨大差异，其工作内容更为丰富，管理难度更高，如机电设备售后服务管理、系统功能及安全措施验收等等。此外，建筑机电工程对应的材料类型众多，施工人员需掌握难度较高的施工技术与工艺，并严格按照作业规范完成施工任务，而施工单位则要投入大量人力、物力与财力，极为考验施工单位的管理水平及施工人员的综合素养。

（二）作业内容复杂且范围广

建筑机电工程作业内容极为广泛，如排水工程、暖通工程、消防工程、电气工程等等。因此，建筑机电工程设计环节，相关人员应具体判断不同工程之间的影响，并根据实际需求，选择合适的机电设备与材料，提高机电设备与材料利用率，避免浪费。此外，建筑机电

工程实施期间，施工单位也要进行资源采购，在此期间，采购人员应对不同工程所需的各类机电设备及材料拥有足够了解，而施工单位则要对采购过程进行必要监督与管控，强化设备安装作业及设备调试作业。



二、BIM技术对建筑机电工程带来的改变

（一）可全面提升建筑机电工程的设计水平

借助BIM技术，建筑机电工程设计单位可构建起更直观且更合理的三维数字模型，并同时提供相应的分析工具，在此基础上，设计人员可快速发现设计方案内部存在的疏漏与不合理之处，快速进行调整与完善。此外，BIM技术可为施工单位提供动态模拟机制，展示建筑机电工程的施工过程，在此基础上，建筑机电工程施工单位可快速发现作业难点与关键管理节点，促进施工作业质量水平提升，避免出现反复作业与返工，既可保证建筑机电工程的经济效益，亦可推动行业整体的可持续发展。

（二）可全面提升建筑施工单位的经济效益

BIM技术为建筑机电工程施工单位及设计单位提供更有效的管控机制，与建筑机电工程相关的工程预算、工程管理及各项保障措施也将变得更为成熟，传统工程预算存在的限制与不足被全面弥补，让工程预算作业变得更为精准且可靠，工程成本及节点成本等内容均可得到有效管控。此外，施工单位亦可借助BIM技术制定施工建设预算计划，具体判断建筑机电工程的作业量与工序之间的配合，如此可进一步优化资源调配，消除资源浪费现象，全面提升机电工程施工单位的经济效益。

（三）可为材料设备采购环节提供具体方案

BIM技术的全面应用可为建筑机电工程施工单位提供更为直观的评估与判断机制，详细了解施工期间所需的各类材料信息，如材料种类、规格参数、性能及数量等等，如此条件下，施工单位可对原有的材料采购计划

进行完善，制定科学的采购预算。在此基础上，材料设备采购人员可依照采购计划，快速执行资源采购工作，材料及设备的采购精准度得到保障，进一步避免施工单位资源投资成本上涨，并可为管理人员提供更有效的监督管控机制，及时发现材料设备采购环节存在的异常，如资源数量不对、型号不符及质量不达标等问题。

三、BIM技术在建筑机电工程中的应用特征

（一）可视化特征

BIM技术可为建筑机电工程设计及施工作业提供可视化三维模型，在此基础上，设计人员及施工管理者可清晰地看到整体设计方案，设计单位可及时发现方案内部存在的不足与缺陷，而施工单位可进一步明确施工作业要点与管理措施。此外，三维模型的呈现亦可将建筑机电工程的各个细节展现在管理人员面前，与建筑机电工程施工相关的构件尺寸、标高等各项参数也将变得更为明确，施工管理者可借助这些数据对作业环节进行监督，避免实际作业成果与设计需求出现冲突，提高建筑机电工程作业精度。

（二）模拟性

BIM技术形成的技术工具可帮助施工单位对建筑机电工程项目进行作业模拟分析，与机电工程相关的各项数据资源得到高效整合，以此得到的三维模型将对后续施工作业产生积极影响，施工人员可得到更准确的信

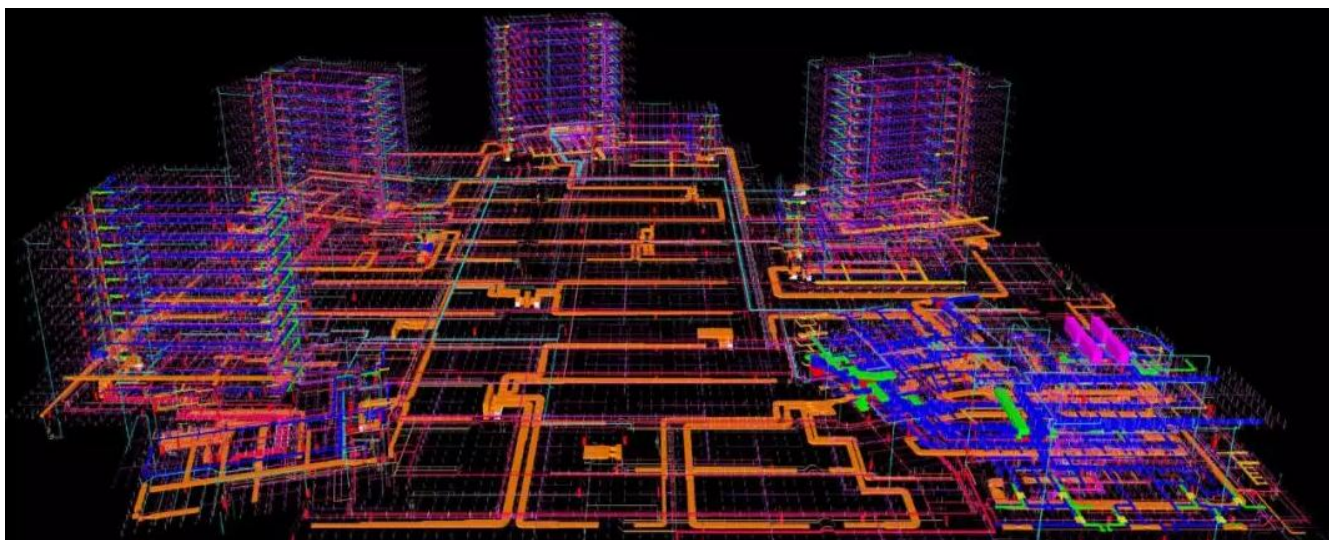
息与资料，而管理人员亦可依照模拟过程得到的施工方案，妥善安排作业期间的人力、物力与资金。此外，BIM技术具备的作业模拟性特征可帮助作业人员明确机电安装要点，管理者可对安装作业程序进行改造，进一步提升机电工程的作业效能。

（三）协调性

BIM技术与建筑机电工程全面融合后，工程施工人员可快速获取与施工作业相关的各项要求及参数，而管理团队亦可依照三维模型提供的模拟结果，对不同施工工序及不同管理岗位进行划分，明确施工相关方的权责与义务，如此不仅可对施工作业现场进行有效监督，亦可快速协调施工相关的各个利益主体，提高不同工序之间的衔接效果，消除可能存在的冲突与矛盾，优化人力资源安排，优化材料资源供应，确保建筑机电工程作业进展与施工质量。

（四）协同设计

BIM技术不仅可为施工单位提供有效的协同服务保障，亦可对设计环节提供更稳定的配合机制，依靠BIM技术形成的设计平台，不同设计人员之间可快速完成各项工作协调，不同设计单位亦可实时更新模型数据，避免不同专业与不同作业内容之间的冲突，提高建筑机电工程设计的专业性与科学性，确保建筑机电工程设计方案可全面满足预期标准与要求。



四、BIM技术在建筑机电工程中的应用机制

（一）机电施工环节的有效管理

BIM技术在建筑机电工程中拥有极高的应用潜力与优势，传统技术管理模式被打破，困扰管理人员的各类问题得到有效解决，建筑机电工程施工管理与时代需求完美匹配，并同步提升建筑机电工程各类工艺技术的应用质量，提升工程的社会经济效益。传统管理模式下，建筑机电工程施工人员的作业行为存在很大的不确定性，现场管理难度较大，管理人员无法快速了解技术要点与管理内涵。借助BIM技术，建筑机电工程施工单位可建立起信息化管控平台，将机电工程相关的设计、

管理、施工及质量校验环节融为一体，不同环节相互影响，且均可利用中央调控系统完成控制与优化，信息处理效率更高，管理流程更简便，数据处理科学性得到保障。

（二）可对施工材料进行有效调控

建筑机电工程涉及材料资源众多，传统管理机制存在很多不足，对此，施工单位可使用BIM技术，对材料资源进行调控，确保建筑机电工程作业期间材料使用量可控制在一定范围，保证施工材料应用的合理性，避免材料浪费，进一步提升材料资源在工程中的综合性价比。BIM技术可为施工单位建立信息化建筑模型，与建

筑相关的材料资源信息可在模型内部精准呈现，如材料需求量、规格等等，在此基础上，施工单位可快速完成施工材料预算作业。此外，施工单位亦可将各类影响要素放入模型内部完成分析与预测，如此可有利于各项问题的快速解决。建筑材料以系统的方式完成处理后，施工管理人员可对作业过程及材料供应方式进行调整，建筑机电工程作业秩序与建设效率得到改善。

（三）针对建筑机电工程作业进度与成本的有效控制

建筑工程施工作业推进期间，各个工序及作业环节均要消耗一定工期，若某一环节作业进度受到影响，则与之相关的其他环节也将被拖慢，因此，施工单位必须对工期要素进行准确把控，如此方可确保工程建设质量与施工安全。借助BIM技术，施工单位可对建筑机电工程相关的各类元素及工序进行判断，找到可能影响作业进度的不利因素，采取更有效的进度控制措施，促使作业进度符合工期要求。此外，施工管理者亦可借助BIM系统提供的提示信息，对不同环节之间的配合效果及施工作业进度进行合理控制，确保作业效果符合相关标准。施工成本管理也是建筑机电工程管理工作的主要内容之一，BIM技术可帮助管理者快速找到影响施工成本的各项不利因素，实现对成本的精准预测，促进施工成本管控工作的顺利进行，实现施工资金的有效使用。依照BIM技术提供的三维模型，管理者可对资金的使用进行追踪，从而避免资金在施工期间的错误使用，并可针对性设置报警功能，及时发现建筑机电工程资金应用环节存在的隐患与缺陷，及时处理影响施工成本管理的负面因素，促使成本控制质量的进一步提高。

五、BIM技术在建筑机电工程中的应用形式

（一）BIM技术结合三维激光扫描技术

建筑机电工程需在建筑主体结构完工后进行，而在机电施工作业开始前，承建单位应对作业现场进行全面调研，在此期间，相关人员可使用三维激光扫描技术，对建设场景进行记录，扫描得到的数据也将在BIM建模技术支持下，得到更为直观的内容形态，三维模型的精准度得到进一步提高。此外，BIM技术结合三维激光扫描技术，亦可帮助工作人员快速完成作业区域信息资源的整合，跟踪作业场景施工变化，建立统一的管理机制与管控措施，及时发现现场作业期间可能出现的不良行为，分析作业成果。

（二）针对工程管线设计问题进行处理

建筑机电工程安装作业需重点关注管线设计与安装，借助BIM技术，管理者可准确判断不同管线的具体走向与布局。冷房工程中，安装作业人员需依照设计要求完成排水工作，在此期间，排水管线的设计效能将直接决定后续环节的作业质量，传统技术模式下，施工单位多依靠施工人员的作业经验，但是，这种处理方式很容易出现漏洞与缺陷，与执行比，BIM技术可为管线设计与布局工作提供更有效的优化机制，依靠建筑模型，快速完成设计方案调整，与各类管线相关的预留孔洞亦可在三维模型中呈现，从而保证建筑机电工程管线设计

与施工作业的可靠性及安全性。

（三）快速完成施工材料统计工作

三维模型建立完成后，与建筑机电工程相关的各类参数可得到准确呈现，管理人员依照不同作业场景，针对不同单元、不同模块及不同结构所需的材料种类及数量进行快速统计，材料消耗计算压力大幅缩减，管理统计难度得到控制，材料统计工作水平得到改善，后续信息读取与筛选也将变得更为可靠。对于物资部门而言，良好且可靠的材料统计工作可为其材料采购及管理提供有效帮助，可为物资招标工作的顺利进行提供基础依据，而BIM技术的全面应用让机电工程材料及人员规划管理层面的精准度得到全面提高。

（四）准确掌握并控制机电工程造价

建筑机电工程作业工序众多，其费用数目也很大，调查研究表明，建筑机电工程的成本消耗已接近建筑工程总成本的50%。因此，为避免施工成本过度上涨，施工的那位可利用BIM技术落实预算造价管理，评估整个建筑的结构布局，准确获取机电工程材料资源使用情况，借助相关软件工具，准确计算出工程量，简化工作流程，提升电气安装施工作业效率。

（五）现场管理工作的模式革新

BIM技术与建筑机电工程融合过程中，施工单位可充分利用5G通讯、云计算、云存储的各项技术手段，将施工作业过程展现在智能终端，如此可实现施工现场的远程实时监控，快速完成现场数据收集，而技术人员亦可将这些数据配置在BIM三维模型之中，快速更新与管理工作的各项资料，方便运维管理。此外，BIM三维模型中亦可加入故障问题信息，如此可为后续维修工作提供便利条件，维修人员可快速完成故障定位与处理。

结束语

综上所述，借助BIM技术，建筑机电工程施工作业质量将得到大幅提高，工程资源预算与配置更为合理，有效避免浪费现象，并提高施工建设效率，充分发挥机电工程潜在效益，并满足建筑使用需求。BIM技术应用对施工人员及管理人员要求很高，对此，施工单位应深入了解BIM技术的应用机制，全面开展人员培训，加快BIM技术与建筑机电工程融合，妥善处理融合过程遇到的各类问题，促进我国建筑机电工程设计与施工作业的可持续发展。

参考文献

- [1]熊向前，陈汉卿.浅谈BIM技术在建筑机电工程安装过程中的应用[J].四川建筑，2022，42（03）：66-68.
- [2]李东晖.BIM技术在建筑机电工程设计与施工中的应用[J].工程技术研究，2022，7（10）：218-220.
- [3]邹信，刘晓林，刘凯，代仁欢，罗良.BIM技术在建筑机电工程中的应用研究[J].建筑技术，2021，52（S1）：24-27.
- [4]马骁.BIM技术在建筑机电安装工程中的实施应用策划[J].科技风，2021（22）：113-115.