

# 基于 BIM 技术的机电设备综合设计施工优化

李红祥

广西华蓝工程管理有限公司

**摘要：**本文探讨了运用BIM技术增进机电设备设计施工协同优化的策略，建筑工程的核心要务，莫过于机电设备的运用。仅依赖协同创新、资源共享、三维建模及可视化、数据驱动策略、施工模拟与优化等手段，涉及实时监控及维护管理等多个方面，全面实施BIM技术策略已列入议程。BIM技术在机电设备一体化设计施工领域具备显著优势，取得了显著的改良成效，涵盖提升设计精度与一致性、优化施工流程与效率、减少纠纷优化协同作业、增进运营及维护效果等维度。

**关键词：**BIM技术；机电设备；综合设计；施工优化

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.09.102

**引言：**建筑工程的规模与复杂性不断攀升，建筑行业中，对机电产品的依赖程度逐渐加深。目标在于加速设计与施工过程，以提高建设进度，采纳BIM技术为决策之选。本文聚焦于探讨BIM技术在提升机电设备设计与施工综合优化策略方面的应用，顺应当代建筑产业的快捷、精准及绿色环保需求。

## 一、机电设备在建筑工程中的重要性

建筑工程的核心竞争力，源于机电设备的卓越贡献，该产品囊括电气、暖通空调、给排水等全面功能，直接关乎建筑的实际功用、节能表现以及养护便捷程度。首先，建筑的稳固动能源自电气工程，确保照明、通讯及其他设备稳定运行。其次，室内气候与空气质量实现精细化管理，从而确保建筑物内部的宜人环境。同时，供水排水，一肩挑起，皆由给排水系统全面负责，呵护建筑及其周边环境的纯净与生态和谐。建筑工程胜负取决于机电设备架构及实施效果。建筑能效优化取决于机电设备布局的合理性与工程实施的执行力，降低能耗，力行绿色兴国。同时，设备维护性能在很大程度上决定了建筑后期运营及维护成本，建筑寿命周期深受其影响<sup>[1]</sup>。

## 二、BIM 技术的机电设备综合设计施工优化策略

### （一）协同设计与信息共享

协同创新与信息共享助力机电设备一体化设计施工核心环节优化。这一观点突出了团队协作的重要性，目标优化设计流程，提升效率、精确及协同。同一平台上汇聚建筑设计师、机电工程师等各方智慧，同步协作设计环节圆满收官。这种一体化设计环境成功克服了传统设计流程中信息零散化的难题，使各专业团队可协同检阅、修订及保障设计文档。这一举措为设计团队构建了一套共享的网络办公系统，通过促进各专业协同共进，成功削减了信息传递环节中的偏差与不一致性。协

同设计的基石之一便是实时信息互通。通过BIM平台，设计团队得以随时把握项目进展，涵盖设计调整、进度更新及关联数据。这种实时信息共享促成了高效沟通体系的构建，确保团队成员对项目状况洞若观火，旨在减少信息滞后及误解现象。

协同编撰设计图纸乃协同设计进程中重中之重。BIM技术令团队协同更高效，成员可同步编辑同一设计文件，版本冲突问题得以规避。这样的设计文件协同编辑有助于提高实时协作成效，从而让设计团队能迅速地应对变动并提升设计方案。协同设计的要义在于增进沟通效能。通过BIM平台，团队成员可轻松在设计文档中进行标识、留言与反馈，无须借助他类交流平台。这一措施提升了沟通效率，降低了信息传输的延误，有利于迅速应对设计环节中的棘手问题和困境<sup>[2]</sup>。

### （二）3D 模型的建立与可视化

运用BIM技术进行机电设备一体化设计与施工，三维模型的构建与可视化具有举足轻重的地位。这一策略通过立体呈现机电设备的三维形态，为设计团队赋予了全方位、立体化的数据支持，因此，优化了设计流程，提升了工作效率。BIM技艺塑造了精细的三维典范，清晰揭示建筑内机电设备布局及连接状况。此外，还囊括了与之紧密相连的附属设施，此外，还需兼顾所涉建筑构造与管道系统等要素。在一致的三维空间中呈现这些元素，设备空间布局及其相互联系，设计团队全面掌控。这一措施对于优化有限空间内的设备布局，以及预防纠纷的发生具有显著成效。图形化展示便是将设计元素以视觉化方式展示的过程，赋予设计者更具洞察力的利器。一键掌控机电设备形态、尺寸及环境互动信息的设计团队。这一举措有助于揭示隐性的布局缺陷，适时化解纷争，力求协调共进。设计者轻松借助3D模型，全方位审视设计方案，全局观念得以强化，整体设计认识得以深化。

采用三维模型有助于优化机电设备布局的合理性，设计师可随时对模型进行优化，探讨各类布局策略的利弊，进一步确立最优设计策略。这种弹性有利于在设计初期就作出明智抉择，因此，整体设计品质与性能实现协同提升。在项目沟通方面，3D模型展现出独特优势。多样身份，诸如设计师、工程师及业主，悉数凭借直观图形界面，一键掌控繁复设计理念。这一措施有助于减少沟通误解的概率，推动项目各方达成高效协同目标，推动全体成员在更加清晰的一致认知基础上协同奋进。

### （三）数据驱动的决策

在进行机电设备一体化设计与施工，采纳BIM技术

提供数据支持的决策极具关键性。采用丰富建模数据，深入探究，决策制定过程在设计人员手中实现了更科学、更全面的升华，从而提升机电设备设计方案的效能。BIM技术凭借建模数据，一举获取了众多设备性能及能源利用等方面的详尽资讯。这些数据集成了机电设备在不同工作场景下的运行细节、效率等关键性能指标。融合实时监控与模拟设计，创新求变，为团队赋予了详实的动态数据，作为后续决策的稳固基石。机电设备设计方案的优化探讨，离不开数据驱动的决策。深入挖掘建模数据，关于性能、效率以及成本的利弊对比，设计师足以全面审视各种设计预案。这种数据驱动的决策模式使得设计团队能够根据实时数据明智地抉择，减缓主观推断之依赖，提升设计方案的科学性与合理性。

此外，各类环境下机电设备的运行状况，基于数据驱动的策略进行预测。对设备在多工况下的性能展开模拟探究，设计团队拥有洞悉潜在难题的本领，据此，预先展开调整与优化。此举有望大幅降低后期维护成本，还可提升设备的可靠性与稳定性。能源应用数据分析助力设计师挖掘设备运行中的能耗难题，优化策略已拟定，目的在于提高能源利用效率。这与可持续发展的理念不谋而合，可显著降低建筑能耗，倡导富有绿色内涵的设计观念<sup>[3]</sup>。

#### （四）施工过程模拟与优化

运用BIM技术，对机电设备施工过程进行模拟与优化，无疑是综合设计施工的核心策略。此策略在执行过程中，特别是在设计阶段，表现得尤为显著，在施工阶段，拓展效应得到了充分释放，对其在机电设备施工过程中的模拟作用，表现得尤为显著，深入挖掘潜在风险，优化施工方案与执行流程，降低风险，确保项目稳步推进。BIM技术模拟机电设备施工流程，令设计施工人员在虚拟环境中预先熟稔施工细部。该方案涉及设备安装顺序、操作流程以及相关的工程环节。潜在冲突现象得以揭示，全凭模拟推演之力，如管道与电缆的交汇、设备间的空间冲突等。及时识破这些困境，便能规避施工过程中的延期与额外支出。施工过程模拟与优化有助于优化施工方案与步骤。借助虚拟手段再现施工场景，施工方案分歧，设计团队与施工团队协同评估，协同制定最优施工方案。这一范畴包括了分工协作、物料流通优化以及施工速度增进等多个层面。施工计划优化推动了整体施工进度加速，降低工程时长，缓解总体项目成本压力。

工程全局品质悬系于施工环节之优化程度。借助虚拟环境模拟的手段，全面剖析施工现场的纷繁复杂之处，削减施工过程中潜在问题的滋生。此举有利于提高施工精确度，降低误差发生率，助力项目品质全面提升。施工流程优化成为项目如期竣工的决定因素。预先洞悉施工过程中的潜在困境与纷争，施工前，设计及施工团队皆能采取相应措施，施工过程中力求规避临时性滞后。如此一来，施工进度得以保持，项目亦有望按照

既定目标稳步推进。

#### （五）实时监控与维护管理

在进行机电设备一体化设计与施工，BIM技术成为实时监控与运维策略的关键支柱，运用实时观测方法，对机电设备的运行状态进行实时数据回馈，从而实现设备前瞻性维护与运营收益优化。BIM技术依赖实时监控方法，不断监测机电设备的性能及能耗情况。同步捕获设备运行状况，涵盖温度、压力、电流等参数，有利于即时发现异常情况及潜在弊端。这种实时监控不仅使我们对设备运行状况有了全方位的认识，这也为预防性维护提供了坚实支持。设备故障的实时监控为其带来了适度防范。实时跟踪机电设备运行状况，设备隐患得设计团队与运维人员火速把控，执行策略以杜绝故障降临。这种前置防护策略有助于显著降低设备维护成本，进一步巩固设备的可信度和稳定性。

实时监控为运维管理提供了更高效能的数据保障，实时监控数据推动维护团队精确定制运维策略，依据设备实际运转情况，优化维护周期及策略部署。这种量身定制的养护方案有助于最大限度地延长设备的使用寿命，减缩运行开支，摒弃无效保养与更替。实时监控有助于缩短维护响应时间。一旦监测到设备运行失稳，响应速度敏捷成为维护团队的一大优势，优化停机时长，确保设备连续运行。保证机电设备高效运转，至关重要<sup>[4]</sup>。

### 三、BIM技术在机电设备综合设计施工中的优化效果

#### （一）提高设计准确性和一致性

在机电设备一体化设计与施工范畴，BIM技术的关键优势在于增进设计精度和协同效应。运用高精度的三维建模手段，BIM技术赋予设计团队立体视觉盛宴，协同努力增进整体设计之精度和协同效应。BIM技术缔造了一个精巧的3D模型，清晰揭示建筑内机电设施的布局状况及其与各建筑元素的互动关系。这一设计团队打造了一个全视角、交融式的办公环境。全体设计师皆可同步运用同一载体，实时高效协同监管，适时调整更新设计方案。这一举措化解了传统设计领域信息传递的阻塞问题，确保各领域设计精准融合，因此，整体设计方案的精准度得以优化。

3D可视化模型助力设计师全方位掌控建筑机电设备布局与互动效应。设计团队可行旋转、扩缩等操作，全方位多视角剖析设计，精确掌握关键环节与要点。这种直观的可视化环境有助于发掘潜在的设计疏漏，规避误差，确保统一，进而提高设计精度。BIM技术赋予实时共享之能，因此，设计团队得以随时洞察设计领域的最新发展趋势。每次优化皆在三维模型里即时呈现，保持设计团队的资讯畅通。此举有助于杜绝跨团队信息阻滞，因此，增进设计整体协调性。BIM技术促进多专业协同共进。如机电设备、建筑结构及管道系统逐渐实现完美融合。协同工作环境的构建有益于提升设计团队的协同效能，各领域同步共用设计图纸以确保协同。此举

有助于确保设计风格保持统一，专业分歧与对立得以化解。

### （二）优化施工过程和提高效率

BIM技术在机电设备一体化设计施工领域得以应用，施工过程得以优化，效率得以提升，成果颇为显著。践行施工流程模拟及优化策略，BIM技术在虚拟环境中重塑了机电设备施工流程，全面评估各因素，以提高施工综合效益与品质。得益于BIM技术的运用，施工过程模拟得以顺利进行，在虚拟空间中，得以精确复现机电设备施工场景。施工与设计团队凭借三维模型，清晰把握设备安装流程、顺序及彼此间的关联。此举能促使潜在矛盾与困扰早日浮出水面，实施预控策略以规避施工过程中的延误现象。全面施工因素均在考量之中，确保各类设备安装稳固，以提高整体工程效率。

施工模拟助力提升设计与施工效能。运用虚拟环境，模拟各类施工策略，每项预案的效益及可行性均在团队评估之列。这一举措促使施工方案日臻完善，最大限度地缩减工期以提高整体施工效益。优化步骤便能加速施工进度，尚可减少资源耗损，提高建设收益。另外，BIM技术赋予实时协同工作之效能，进而让设计和施工团队随时同步掌握施工环节的各项信息。这一措施有利于提升团队协作水平，信息流通无碍，决策效能得以显著提高。实时协同作业使得团队能迅速应对施工环节的变化，从而提高整体作业效率<sup>[5]</sup>。

### （三）减少冲突和改进协同工作

BIM技术在机电设备一体化设计施工领域得以应用，核心表现在矛盾降低与协同效能提升。借力协同创新与数据互动，BIM技艺营造出了一个高效作业的优良氛围，大幅降低了设计环节中的潜在冲突，协同作战，效率飙升。BIM技术的精髓在于协同设计，整合各专业团队、设计师、工程师等人才资源，构建一体化协同办公空间，达成设计阶段的协同协作。这一流程包罗了实时信息交互、设计文档的同步修订以及高效沟通渠道。协同创新助力破解信息壁垒，确保各领域团队协同共进，削减沟通偏差与消解信息分歧，从而促进全体设计的协调一致性。设计团队成员协同编辑设计蓝图，时刻关注他域设计变化以降低跨界纷争。

BIM技术凭借3D建模与可视化之优势，为设计团队赋予了明确的设计依据。这种直观的环境优势助力设计人员精准掌控建筑内机电设备的布置及互动关联。设计团队具备执行旋转、缩放、拉伸等操作的能力，全方位多维度剖析设计，洞悉细微与要领之间的奥秘。可视化设计的应用，为潜在冲突的早期识别提供了便利，执行特定策略应对此问题，从而消除施工实践中所潜在的弊端。另外，BIM技术的核心特征之一便是实时信息互通。设计团队成员可实时浏览、编辑均在同一平台上展示的设计图纸，确保全体团队成员实时掌握最新设计动态。这一方法有效克服了传统设计在信息传输方面的时滞问题，降低了沟通误解，提升了团队协作效能。设计

团队敏捷应对变化，重新布局策略切实降低了设计矛盾的发生。

### （四）提高运营和维护效果

BIM技术在机电设备一体化设计施工领域取得了显著成果，至关重要地推动运维效能的提升。借助实时监控与运维管理，BIM技术融汇了前沿科技精髓，运营维护阶段，机电设备效能得以大幅提升。通过布置传感器与监测器材，实时监测手段成功实现，成功实现机电设备运行状况的实时监控。这些指标包括性能和能耗等方面。实时捕捉各类信息设备异常，便于维护团队迅速辨识，涵盖过高温度、异常电流等现象，有利于即时采取手段遏制设备故障的萌芽。实时监控为防范性维护提供了依据，大幅提升机电设备稳定性与维修性。

实时数据推动的维护计划彰显精确性与科学性。运维人员将持续关注设备运行状况，执行精细化养护方案。这种个性化养护方案能有效预判设备维护需求，降低了意外故障的发生概率，增加了设备的运转时长。通过科学筹划养护策略，随着经济效益的提升，运营成本逐步降低。另外，实时监测手段为维护团队赋予了更加高效的资讯支持。一旦设备显露异状，维护团队便能即时应对，降低了停机次数以确保设备持续运行。这种敏捷的反馈有助于提升设备的运作效率，运营风险得以舒缓，运营效益得以攀升<sup>[6]</sup>。

### 总结：

在建筑工程中，基于BIM技术的机电设备综合设计施工优化策略展现了卓越的成果。通过提高设计的准确性、优化施工流程、减少冲突和强化运营与维护效果，BIM技术为建筑行业注入了新的活力。这一创新方法不仅提高了项目的执行效率，还为建筑的可持续发展奠定了坚实基础。因此，BIM技术的广泛应用将在未来继续推动建筑工程的进步，促使行业不断迈向更高质量、效率和可持续性。

### 参考文献

- [1]刘涛,王申,吴家敬等.基于BIM的机电设备智能管理系统分析[J].中国水运(下半月),2023,23(12):53-55.
- [2]张殿彪,何勇,王琳琅等.BIM技术在人防工程机电安装中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2023,(23):68-70.
- [3]周昊.基于BIM技术的机电工程施工风险预警平台[J].物联网技术,2023,13(11):100-102.
- [4]黄日财.基于Niagara与三维可视化技术的建筑设备运维平台设计与分析[J].电脑编程技巧与维护,2023,(10):106-108+112.
- [5]王刚,周路畅,杨辉.基于BIM技术的建筑机电安装误差检测方法[J].居舍,2023,(29):63-65+105.
- [6]王毅雄.基于BIM技术的某医院机电设备设计施工优化研究[J].福建建设科技,2021,(03):59-61.