

# 人防工程中基于 BIM 的多专业协同设计策略研究

孙瑞琨

江苏天宇设计研究院有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i5.4534

**[摘要]** 本研究围绕人防工程的多专业协同设计,探讨了基于BIM的设计策略在信息共享、冲突检测、流程优化等方面的应用。首先,分析了BIM技术在提升设计效率、保证数据一致性和降低沟通障碍方面的优势;随后,提出信息流管理、实时反馈机制和标准化流程优化的策略,并对其实施效果进行了评估。研究表明,基于BIM的协同设计策略显著提升了人防工程的设计质量与施工可行性,同时降低了项目成本。最后,提出了进一步优化措施,为人防工程的BIM应用提供了实践参考。

**[关键词]** BIM; 多专业协同; 人防工程

**中图分类号:** R852.81 **文献标识码:** A

## Research on BIM based multi-disciplinary collaborative design strategy in civil air defense engineering

Ruikun Sun

Jiangsu Tianyu Design and Research Institute Co., Ltd

**[Abstract]** This study focuses on the multi-disciplinary collaborative design of civil air defense engineering and explores the application of BIM based design strategies in information sharing, conflict detection, process optimization, and other aspects. Firstly, the advantages of BIM technology in improving design efficiency, ensuring data consistency, and reducing communication barriers were analyzed; Subsequently, strategies for information flow management, real-time feedback mechanism, and standardized process optimization were proposed, and their implementation effects were evaluated. The research results indicate that the collaborative design strategy based on BIM significantly improves the design quality and construction feasibility of civil air defense engineering, while reducing project costs. Finally, further optimization measures were proposed, providing practical reference for the application of BIM in civil air defense engineering.

**[Key words]** BIM; Multidisciplinary collaboration; Civil air defense engineering

### 引言

在城市化进程中,人防工程作为保障城市安全的重要设施,其设计和建设具有高度的复杂性和多专业交叉性。然而,传统设计方法往往存在信息割裂、沟通不畅、数据更新滞后等问题,难以满足人防工程多专业协同的需求。随着建筑信息模型(BIM)技术的发展,通过BIM平台实现多专业信息的共享和实时更新,极大地提升了设计过程的效率和精确度,特别是在防护结构、设备布置、管线排布等人防工程关键环节,BIM技术展现出独特优势。然而,如何更好地利用BIM技术构建有效的多专业协同设计策略,仍是人防工程中的一个重要难题。本文旨在探讨基于BIM的多专业协同设计策略,分析其在信息管理、冲突检测、流程优化等方面的应用,以期为人防工程的高效设计与施工提供理论依据与实践指导。

### 1 BIM在多专业协同设计中的关键作用与挑战

#### 1.1 BIM在多专业协同设计中的优势与价值

多专业协同设计的实现,得益于BIM技术在信息模型统一性和共享性方面的应用。这种技术促进了各专业间数据的即时交换与无缝对接,有效地消除了传统设计中存在的信息孤岛现象<sup>[1]</sup>。BIM不仅可以集成建筑、结构、机电等多个专业的数据,形成一个多维的综合信息模型,还能实现设计过程的可视化、仿真和动态管理,有助于提前发现和解决设计冲突,优化资源配置。特别在人防工程中,BIM能够协同防护结构、通风系统、设备布置等多专业模块,将不同专业的设计要求、约束条件集成于同一模型中,降低了各专业之间的协调难度,提高了设计准确性。同时,通过BIM的可视化特性,设计人员能够直观地识别潜在冲突和设计缺陷,提升设计质量和工程效率。这些优势使BIM成为人防工程中实现多专业高效协同设计的重要工具。

#### 1.2 多专业协同设计中的主要挑战

尽管BIM在多专业协同中具有显著优势,但在实际应用过程中,仍然面临着一些亟待解决的挑战。首先是信息不对称和专业沟通障碍,不同专业的设计人员对BIM模型的理解和需求存在差异,导致在模型使用上存在沟通障碍,容易出现数据偏差和误解<sup>[2]</sup>。其次,BIM的协同工作需要高度的管理协调,但现有项目管理体系中对BIM协作机制的支持不足,使得信息更新滞后、版本控制不严,影响设计一致性和协同效率。此外,人防工程特有的防护和抗冲击要求,增加了模型精度和信息完整性的要求,而目前的BIM平台在应对这些特殊需求时仍存在一定局限。技术层面的挑战同样不可忽视,例如BIM模型在超大数据量下的处理效率、实时更新的计算压力等,都在一定程度上影响了BIM在多专业协同中的应用效果。因此,如何有效应对这些挑战,是实现基于BIM的多专业协同设计所需重点解决的问题。

### 3 人防工程中基于BIM的多专业协同设计策略

#### 3.1 信息流管理与数据共享平台的建立

在多专业协同设计中,信息流管理是确保设计效率和质量的关键。BIM的引入为人防工程提供了一个集中的数据管理平台,各专业可以通过共享的BIM模型进行实时的设计信息更新,从而避免因信息滞后和数据割裂造成的沟通障碍。通过建立统一的BIM数据共享平台,可以在建筑、结构、机电等各专业之间形成动态的、可追溯的信息流,从根本上提高了多专业协同的效率和准确性。通过清晰的权限管理和数据更新机制,确保不同专业在设计过程中的信息一致性,避免了数据版本不一致的问题。

此外,在人防工程中,数据共享平台还需要根据工程的特殊需求进行优化。例如,对于设备布置和防护结构的设计信息,数据平台需具备快速响应、实时反馈的能力,以便及时调整设计内容。通过对平台的权限和数据流管理的进一步细化,能够实现各专业之间的无缝衔接与高效协作,为人防工程提供了更精确的设计基础。BIM数据共享平台的建立不仅提高了数据的利用效率,也增强了工程设计的协调性和稳定性,确保各专业设计之间的相互衔接。

#### 3.2 冲突检测与实时反馈机制的构建

冲突检测是多专业协同设计中至关重要的一环,在人防工程中,由于建筑防护、管线布置、设备安装等多个专业的复杂交互,极易发生设计冲突<sup>[3]</sup>。BIM通过可视化的模型展示和自动化冲突检测功能,能够提前发现各专业设计之间的潜在问题。利用BIM的冲突检测功能,可以及时在设计阶段识别出空间布置、管线交错等常见问题,避免了后期施工中的返工与协调难题。实时反馈机制则确保了冲突问题的快速响应和调整,使各专业在早期就能进行调整,节省了后期的人力与时间成本。

构建实时反馈机制,不仅是对冲突检测功能的扩展,而且是提高协同工作效率的关键策略之一。在实际应用过程中,若一个专业领域的设计调整对其他领域产生了影响,BIM系统能够迅速通知相关领域,使他们能够及时进行必要的调整和核实。这种实时反馈机制在协同过程中尤为重要,特别是在人防工程中,防护

和抗冲击设计对各专业的要求更为严格。通过这一机制,设计团队可以更高效地应对复杂的设计需求,确保多专业设计方案的协调一致性,并提升工程整体的设计质量。

#### 3.3 标准化的协同工作流程和技术配置优化

为了有效地实施基于BIM的多专业协同设计,建立标准化的协同工作流程尤为重要。标准化流程不仅可以规范设计步骤和信息交换,还能确保各专业在协同过程中的角色和职责清晰,从而提升设计的连贯性和整体性。具体而言,可以建立包括设计任务分配、进度管控、数据更新等在内的标准流程,以确保各专业按既定步骤推进,避免因信息缺失或误解造成的设计失误。此外,在协同设计过程中,可以设置定期的设计交底和检讨机制,使各专业在设计中保持一致的步调。

在技术配置方面,为满足人防工程的特殊需求,BIM平台还需配备适当的插件或模块,如专门用于结构抗冲击分析的插件和设备布置优化模块,以满足人防工程中对防护和抗冲击设计的高要求。对于设计团队而言,配置合适的技术工具不仅可以提升工作效率,还能保证设计成果的专业性和适用性。这种技术配置的优化,有助于提高BIM平台的适用性,使其能够更好地服务于人防工程的复杂设计需求。

通过标准化的流程和优化的技术配置,可以在基于BIM的多专业协同设计中确保各专业之间的有效衔接。对于人防工程这一具有特殊防护需求的项目,标准化流程和技术工具的优化配置,使得协同设计更加流畅和精准,也为工程的顺利实施奠定了良好的基础。

表1 基于BIM的人防工程多专业协同设计的标准化流程与技术配置优化

优化内容	实施策略	目标与效果
标准化工作流程	建立设计任务分配、进度管控、数据更新的标准化流程	确保各专业按步骤推进,减少设计偏差
角色与职责明确化	制定清晰的职责划分,确保每个专业的任务明确	提高协作效率,避免职责不清导致的失误
定期设计交底与检讨	设置定期的设计交底会议和评审机制	保持设计一致性,确保团队间信息同步
技术工具与插件配置	配备结构抗冲击分析、设备布置优化等BIM专用插件	满足人防工程高要求,提升设计专业性与适用性
技术培训与支持	提供BIM相关插件和工具的培训	提高团队的BIM应用熟练度,保障技术配置效果最大化

### 4 基于BIM的协同设计策略实施效果评估

#### 4.1 设计效率与成本效益的提升分析

基于BIM的多专业协同设计在显著提升设计效率的同时,有效降低了设计与施工过程中的成本<sup>[4]</sup>。首先,通过BIM平台的实时数据共享与动态更新,各专业在设计过程中的沟通效率得到明显提升,减少了信息传递中的滞后和误解问题。这一效率提升

的直接表现是多专业设计阶段的时间缩短,使得各环节能更高效地推进,尤其是在设计图纸交互和数据同步方面,节省了大量的协调与沟通成本。基于BIM的设计策略帮助各专业提前识别和解决潜在冲突,从而减少了设计调整和后期返工带来的额外成本。

此外,BIM在设计过程中的可视化和模拟功能,也帮助设计团队在规划阶段就能清晰识别设计方案的优劣并做出调整,避免了后期施工中可能出现的误差。对于人防工程而言,基于BIM的协同设计策略可以减少因信息不对称或误解导致的额外资源消耗,从而大幅降低项目的整体成本。在资源配置、工程进度控制等方面,BIM的应用也有助于实现设计与施工的资源最优配置,为项目的高效管理提供了有力支持。

#### 4.2 设计质量与施工可行性的提升评估

BIM技术通过促进不同领域专家的协作,显著提升了设计的品质和施工的实施可能性。通过BIM模型的精确模拟与冲突检测功能,各专业可以在设计早期对可能的干扰和冲突做出准确判断。例如,BIM的三维建模和仿真功能让设计人员能直观地查看结构布置和设备安装的合理性,从而确保设计方案的科学性和施工可行性。这种基于数据与模型的验证手段,不仅提升了人防工程设计方案的可靠性,也减少了施工中的技术风险,使得工程在实施过程中更加顺畅。

在施工阶段,BIM还可以将设计数据与施工过程无缝衔接,提高设计方案在实际施工中的操作性和执行力。通过BIM模型的引导,施工团队能够准确理解设计意图,减少因理解偏差而导致的返工和进度延误。特别是在防护结构、管线布置等复杂的多专业交叉点,BIM为各专业提供了直观、全面的参考依据,确保施工过程中各环节的准确执行。这种协同设计策略的实施,不仅提升了人防工程项目的整体质量,还保障了各专业设计在施工阶

段的落地性和可操作性。

#### 5 结论与优化建议

基于BIM的多专业协同设计策略显著提升了人防工程的设计质量与效率。通过建立信息共享平台和冲突检测,优化流程,BIM技术有效克服了传统设计中的信息割裂、沟通障碍和数据更新滞后,实现高效协作。考虑到人防工程的复杂性,BIM不仅提高设计精度,减少施工返工和成本,还增强了工程可控性与安全性。

在BIM协同设计的实际应用中,针对人防工程特殊需求的进一步优化是必要的。建议提升模型精度以符合高标准的抗冲击与防护要求;强化跨专业沟通,通过设立共享讨论平台和定期沟通机制,确保设计的同步性和一致性;此外,加强对BIM技术的专项培训,提升各专业技术人员的技术熟练度,进一步提升协同设计的质量与效率。

#### [参考文献]

- [1]王忠鑫,孙鑫,王金金,等.基于BIM的智慧露天矿协同工作平台架构与关键技术[J].煤炭科学技术,2019,47(10):7.
- [2]李雪晴.BIM技术在工程造价管理中的应用[J].中国招标,2023,(4):137-138.
- [3]徐梦俊.地下室人防结构设计中的若干问题思考[J].居舍,2023,(8):109-112.
- [4]王宝玉,朱武卫,孙永民,等.BIM正向设计在地下综合交通枢纽中的应用研究——以西安火车站北广场综合改造工程项目为例[J].铁道标准设计,2023,67(7):146-154.

#### 作者简介:

孙瑞琨(1993--),男,汉族,安徽省利辛县人,硕士,工程师,研究方向: BIM设计。