

地铁车站机电安装中 BIM 技术运用探析

王泽恩

中铁上海工程局集团有限公司城市建设分公司, 上海 201900

摘 要 : 随着城市轨道交通的迅速发展, 地铁车站机电安装工程的复杂性和难度逐渐增加。BIM 技术是一种现代化技术, 其在地铁车站机电安装中具有诸多的应用优势, 目前也在实际工程建设中得到了有效运用。其对地铁车站机电安装工程的开展提供了技术支持, 为各环节的实施发挥重要作用。为了提高机电安装工程的效率和质量, 下面, 文章就主要结合工程实际情况探讨地铁车站机电安装中 BIM 技术运用, 希望对相关工作的开展提供参考。

关 键 词 : 地铁站台机; 安装工程; BIM 技术; 运用探析

Analysis on the Application of BIM Technology in Electromechanical Installation of Subway Stations

Wang Zeen

Urban Construction Branch, Shanghai Civil Engineering Co., Ltd of CREC, Shanghai 201900

Abstract : With the rapid development of urban rail transit, the complexity and difficulty of the metro station electromechanical installation project is gradually increasing. BIM technology is a modern technology, which has many application advantages in the metro station electromechanical installation, and is currently also effectively used in the actual project construction. It provides technical support for the development of electromechanical installation projects in subway stations and plays an important role in the implementation of various links. In order to improve the efficiency and quality of the electromechanical installation project, the following article mainly combines the actual situation of the project to explore the subway station electromechanical installation in the use of BIM technology, and hope to provide reference for the development of related work.

Key words : subway station machine; installation engineering; BIM technology; utilization analysis

地铁车站机电安装工程作为城市轨道交通建设的重要组成部分, 其施工质量、进度和安全性对城市交通的正常运行至关重要。然而, 机电安装工程的复杂性和难度逐渐增加, 传统的设计、施工和管理方法难以满足现代化施工的需求。因此, 引入先进的技术和方法以提高机电安装工程的效率和质量显得尤为必要。近年来, 建筑信息模型 (BIM) 技术在建筑行业的应用日益广泛。因此, 探讨 BIM 技术在地铁车站机电安装工程中的应用具有重要的理论意义和实际价值。

一、BIM 技术概述

BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型) 是一种基于数字化技术的建筑设计、施工和运营管理方法。它通过创建建筑物的三维模型, 整合各种建筑信息, 以提高建筑项目的设计质量、施工效率和运营维护水平。BIM 技术不仅仅是一种单一的软件工具, 而是一种综合性的方法论, 涵盖了建筑项目的全生命周期。其将建筑项目中的各种信息整合到一个统一的模型中, 使各专业团队能够在同一平台上协同工作, 从而避免了信息孤岛和重复劳动。通过实时更新和共享项目信息, BIM 技术有助于实现更高效的沟通、协作和管理^[1]。

BIM 技术具有显著的信息整合优势。通过创建建筑物的三维

模型, BIM 技术能够整合建筑项目的各个阶段的信息, 包括设计、施工、运维等。这使得项目团队能够方便地访问、管理和共享信息, 避免了传统方法下的信息孤岛和重复劳动。通过实时更新和共享项目信息, BIM 技术有助于实现更高效的沟通、协作和管理。其利用三维模型, 设计师和施工人员可以更直观地了解建筑项目的细节, 从而提高设计质量和施工精度。此外, BIM 技术还支持各种模拟分析, 如结构分析、能耗分析、人流分析等, 有助于优化设计方案和提高项目投资回报。BIM 技术能够为不同专业团队提供统一的平台, 让他们在同一模型上进行协同工作, 从而减少错误和冲突, 提高工作效率。通过将项目信息整合到模型中, BIM 技术有助于实现物料管理、进度控制、成本控制等方面的精细化管理。例如, 通过对施工现场的实际情况进行实时监

测，BIM技术可以帮助项目经理及时调整施工计划，确保工程进度和成本得到有效控制。最后，BIM技术具有高度的可扩展性和兼容性。随着建筑行业的不断发展和技术的进步，BIM技术能够适应各种新的需求和挑战。例如，BIM技术可以与云计算、物联网、人工智能等技术相结合，实现建筑项目的智能化管理^[2]。

二、地铁站机电安装中 BIM 技术的作用

其一，在地铁站机电安装工程中，BIM技术能够提高设计质量。通过将机电系统的各个组件和设备整合到一个统一的三维模型中，设计团队可以更直观地了解项目需求和设备布局，从而优化设计方案。其支持多种模拟分析，如管线综合、碰撞检测等，有助于在设计阶段就发现并解决问题，避免施工过程中的返工和浪费。其二，BIM技术可以促进施工协同。BIM模型为各专业团队提供了一个统一的平台，使得他们可以在同一模型上进行协同工作。例如，结构工程师、机电工程师、施工单位等可以实时共享项目信息，避免错误和冲突，提高工作效率。不仅如此，它还支持施工模拟，帮助项目经理和施工人员预测施工过程中可能出现的问题，并采取相应的措施，确保工程进度和质量得到有效控制。其三，BIM技术能够提升运维管理水平。BIM模型包含了丰富的设备信息和维护需求，可以为运维团队提供准确的设施管理、能源管理和资产管理支持。通过将BIM技术与物联网、人工智能等技术相结合，可以实现地铁站机电系统的智能化管理，提高设施的运行效率和安全性。最后，BIM技术有助于实现可持续发展。BIM模型包含了项目的全生命周期信息，可以为设计师、施工人员和运维团队提供关于节能、环保等方面的建议。例如，通过模拟分析，设计师可以选择更加节能的设备和材料，施工人员可以优化施工方案以降低能耗，运维团队可以实施更加环保的维护策略^[3]。

三、地铁站机电安装中 BIM 技术的运用

（一）工程进度控制与协调

通过创建精确的三维模型，项目团队可以更加直观地了解施工过程中各个阶段、各个专业的工作内容，从而制定详细的施工计划。而BIM模型支持实时更新和共享项目信息，这有助于及时发现施工过程中的问题，并采取相应的措施进行调整，保证工程进度不受影响。借助BIM模型，项目经理可以对施工所需资源进行更加精细的安排，包括人力、设备、材料等。例如，通过对模型进行模拟分析，项目经理可以确定最佳的设备布置方案，从而提高施工效率，减少资源浪费。其次，通过将BIM技术与物联网、传感器等技术相结合，可以实现对施工现场的实时监控，从而及时发现问题，调整施工计划和资源分配。例如，通过安装在现场的传感器，项目团队可以实时获取设备的运行状态、施工进度等信息，从而对施工计划进行调整，确保工程进度的顺利进行。最后，通过对BIM模型进行模拟分析，项目经理可以预测施工过程中可能出现的风险，并制定相应的应对措施。例如，通过

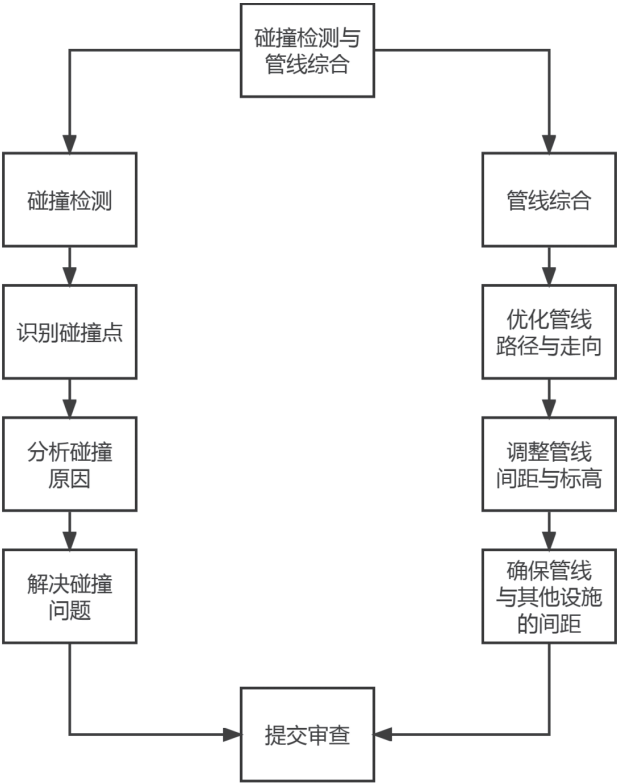
对模型进行碰撞检测分析，可以发现潜在的管线冲突等问题，从而提前采取措施进行解决，避免返工和工程延误，确保工程进度的顺利进行^[4]。

（二）碰撞检测与管线综合

在地铁站机电安装中，运用BIM技术进行碰撞检测与管线综合，可以帮助工程师在设计阶段发现并解决潜在的碰撞问题。其通过将各个专业系统整合到一个统一的三维模型中，使得工程师可以直观地观察到各专业系统之间的空间关系，从而发现可能存在的碰撞问题。通过BIM模型的实时更新，施工现场管理人员可以及时了解工程进度，实现施工现场与设计团队的协同工作，及时发现并解决问题，提高沟通效率，降低工程风险。其次，地铁站的机电设备众多，涉及电力、通风、给排水等各个方面的管线。在传统的施工过程中，各个管线的布置和连接往往需要大量的人力和物力，且各专业管线的设计是独立的，容易造成管线布置不合理、浪费空间等问题，不仅会导致施工周期的延长和成本的增加，还可能影响到车站的正常运营。通过使用BIM技术，可以将各个管线以三维模型的形式进行建模，并在模型中进行管线综合。工程师和设计师可以通过模型的分析 and 优化，合理布置和连接各个管线，提高施工的效率和质量。最后，在机电安装过程中，涉及的管线种类繁多，空间关系复杂，传统的二维设计方法很难发现潜在的碰撞问题。而BIM技术可以通过模型中的几何信息，自动检测出各专业系统之间的碰撞点，并提供相应的解决方案。这有助于提高设计质量，避免因碰撞问题而导致的返工和工程延期，如图1所示。

（三）施工模拟与优化

首先，通过对地铁站的空间布局、设备安装位置、管线走



> 图1 BIM碰撞检测与管线综合流程

向等进行三维建模,施工方可以直观地了解到整个施工现场的立体画面。这种虚拟的施工环境为施工单位提供了一个可以提前发现和解决施工问题的平台。例如,通过对各个施工工序进行模拟,可以发现潜在的碰撞和干扰,并提前制定解决方案,从而降低施工过程中的风险。其次,在施工模拟的过程中,BIM技术能够有效地提高施工效率和质量。例如,通过对施工过程进行模拟分析,可以发现施工过程中的瓶颈和优化点,从而制定更为合理的施工计划。其后通过对管线、设备等安装方案进行优化,可以实现资源的合理配置,避免浪费,从而降低施工成本。再次,施工过程中,各个专业之间需要紧密配合,才能保证施工的顺利进行。BIM技术可以将各个专业之间的信息进行整合和共享,从而实现各个专业之间的协同。例如,在施工过程中,一旦某个专业遇到问题,BIM技术可以迅速识别问题所在,并及时通知其他专业进行处理,从而保证施工的顺利进行。最后,施工过程中,需要对各个施工工序进行严格的质量控制和管理。BIM技术可以实时监控施工过程,对施工过程中的数据进行分析和整理,及时发现问题并采取措施进行整改,从而实现对施工质量的有效控制和管理^[5]。

(四) 物料管理与成本控制

通过 BIM 模型中的三维可视化,设计师和施工方可以更直观地查看车站内部的空间布局和设施设备,从而精确地了解各个施工环节所需的物料种类和数量,从而实现物料清单的自动生成和实时更新,使物料管理人员能够快速、准确地掌握物料需求,从而避免过度采购、物料浪费等问题,有效降低成本。在设计阶段,通过 BIM 技术模拟施工过程,可以提前发现可能存在的成本浪费、资源浪费等问题,从而优化设计方案,降低成本。在施工阶段,BIM 技术可以实时监测工程进度和资源使用情况,帮助项目管理人员及时发现和解决问题,确保工程按时、按质完成,避免因工程延误导致的成本增加。其次,BIM 模型中包含了详细的物料信息,包括规格、型号、生产厂家等,可以帮助项目人员更精确地选择适合工程项目的物料,实现对物料使用情况的实时监控,帮助项目管理人员及时发现和纠正浪费现象,从而提高物料的使用效率,进一步降低成本。最后,通过对物料信息的记录和追踪,项目管理人员可以快速了解物料的来源、去向和使用情况,从而提高物料管理的透明度。而除了对物料信息的记录,

BIM 技术还可以对工程变更、合同变更等过程进行记录和管理,确保工程项目的合规性和可追溯性,进一步降低成本风险^[6]。

(五) 数据信息共享

利用 BIM 技术,各专业设计、施工、运营维护团队可以实时查看、修改、更新项目信息,确保信息的一致性和准确性。传统的设计方式中,各专业之间信息割裂,需要大量的人力和时间进行协调。而 BIM 技术的应用使得各专业之间的信息可以无缝对接,如建筑、结构、机电、管线等专业的设计信息都可以在一个模型中实时更新,方便各专业之间的协同工作。其次,通过将设计、施工、运营维护阶段的信息整合到一个 BIM 模型中,利用 BIM 模型中的信息,可以对设备进行智能化监控,实时更新设备的维修保养记录,实现故障预警、快速定位故障等,提高设备管理效率,降低设施维护成本。最后,BIM 模型中的信息可以实时更新,使得项目的质量控制更加精确。例如,在施工过程中,通过对 BIM 模型的实时监控,可以及时发现并解决问题,避免返工现象的发生,提高项目质量。在机电安装过程中,不同专业可能涉及相似的材料和设备。通过数据信息共享技术,可以实现对这些材料和设备的统一管理,从而减少重复采购和浪费,降低项目成本。在项目竣工阶段,需要将大量的设计、施工、监理等资料整理成完整的竣工档案。通过数据信息共享技术,可以将这些资料整合到一个共享平台,方便各方进行查阅和整理,提高竣工资料整理的效率和质量。

四、结语

综上所述,在地铁车站机电安装中 BIM 技术运用了很多技术,它们在提高设计质量、优化施工方案、降低施工风险以及提高施工效率等方面具有显著优势。由此看出,BIM 技术可以帮助项目团队实现协同工作,提高工作效率,降低成本,并为运维阶段提供便利。因此,在地铁车站机电安装中运用 BIM 技术是提升行业技术水平、实现可持续发展的关键举措。随着 BIM 技术的不断发展和应用,地铁站台机电安装工程的质量和效率将得到进一步提升,从而为乘客提供更加安全、便捷、舒适的地铁交通服务。

参考文献

- [1] 张超. BIM 技术在地铁车站机电综合管线排布施工中的应用 [J]. 工程机械与维修, 2023(01):279-281.
- [2] 张延冰. 浅谈 BIM 技术在地铁车站综合管线施工中的应用 [J]. 石家庄铁路职业技术学院学报, 2022,21(04):59-64.
- [3] 郑龙. 地铁机电安装工程的施工协调管理分析 [J]. 现代工业经济和信息化, 2022,12(04):193-194.
- [4] 盛昌华. BIM 技术在地铁机电设备安装工程中的应用 [J]. 四川建材, 2021,47(09):188-189.
- [5] 陈星. 浅谈 BIM 技术在地铁机电安装工程中的应用 [J]. 运输经理世界, 2020(07):15-17.
- [6] 倪雪艳. BIM 技术在地铁车站机电安装中的应用 [J]. 中国科技信息, 2020(13):62-63.