

建筑机电设备安装中管线布置综合平衡技术的应用分析

卿海

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司，四川成都，611130；

摘要：面对建筑行业对建筑功能提出的较高要求，机电设备安装工作的质量受到社会各界的重视。而考虑到建筑机电设备安装工作中涉及的机电设备与管线数量均较多，工作人员要重视对管线布置综合平衡技术的应用。以此通过对建筑管线的智能化安装，保障建筑机电设备与各管线系统的正常运行，并实现机电设备后续管理效率的有效提高。基于此，本文就对建筑机电设备安装中管线布置综合平衡技术的应用策略进行了简要论述。

关键词：建筑工程；机电设备安装；管线布置；综合平衡技术；应用策略

DOI：10.69979/3060-8767.25.08.025

引言

在建筑机电设备安装工程中，由于建筑结构较为复杂，因此，若采取的施工技术不够科学，容易因管线布置不够合理而导致此类工程与其他工程间发生冲突，并影响到后续施工的开展。而考虑到管线布置综合平衡技术可借助信息化施工手段，实现对给排水管线、电路管线、消防管线等的合理布置与平衡调整，施工人员即可运用其解决传统建筑机电设备安装工程中存在的管线交叉与走线凌乱等问题。以此实现建筑机电设备运行效率的有效提高。

1 管线布置综合平衡技术概述

由于现代化建筑工程中机电设备的安装密度较大，管线数量也较多，因此，管线布置综合平衡技术在建筑施工中的应用已经极为常见^[1]。该技术不仅可以实现对给排水管线、电路管线与消防管线等管线系统的合理布置，还可通过对相关数据的精准计算，减少施工误差，以达到提高建筑机电设备安装管理效率的目标。

在建筑机电设备安装中应用该项技术时，技术人员需要在正式布线操作开始前模拟布线流程，通过对模拟结果的对比，选择最符合工程需求的布线方式。在布线过程中，技术人员则可根据管线种类对线进行分类。以此通过拆卸与改装工作量的降低，实现对施工成本的有效控制。在运用了管线布置综合平衡技术后，建筑机电设备安装项目中管线布置的施工流程如下图 1 所示。

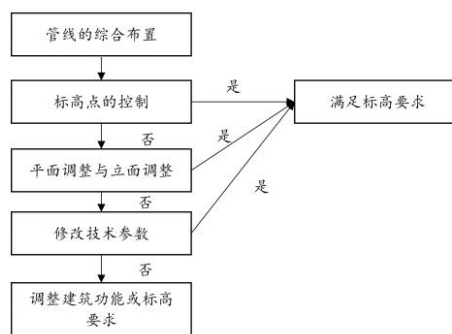


图 1 管线布置的施工流程

2 建筑机电设备安装中管线布置综合平衡技术的应用价值

2.1 提高空间利用率

在建筑工程施工中，由于建筑内部空间有限，因此，提高空间利用率是各施工项目的根本目标^[2]。而在运用了管线布置综合平衡技术后，技术人员需要合理规划管线走向，并根据施工需求灵活选择管径与布局模式。以此通过管线系统与建筑结构间协调性的提高，避免空间浪费问题。同时，在运用管线布置综合平衡技术控制了管线系统占用的建筑空间后，施工人员可为其他项目留出更加充足的施工空间。以此实现建筑整体施工环境的优化，并为建筑工程施工质量的提高打下坚实基础。

2.2 控制工程成本

面对建筑行业激烈的竞争氛围，严格控制工程成本是提高工程经济效益的必然途径。而在建筑机电设备安装工程中运用了管线布置综合平衡技术后，首先，技术人员可结合综合平衡的计算模式，明确管道材料的最优选项、施工材料的使用量等关键信息，并以此为依据，

制定更贴合实际的成本控制措施。其次,在运用管线布置综合平衡技术后,技术人员可直观对比不同建筑机电设备安装方案间存在的差异。以此通过对施工所需人力以及施工工期等因素的控制,降低建筑机电设备安装工程的隐性成本。

2.3 提高施工质量

在建筑电气设备安装中,避免管线间的冲突始终是保障施工进度与施工质量的重要前提^[3]。而在运用了管线布置综合平衡技术后,首先,技术人员可借助BIM(三维建筑信息模型)等技术精准布置各条管线。以此通过对模型的调整与改进,避免管线冲突的产生,并实现建筑不同管线系统间协调性的提高。其次,在运用管线布置综合平衡技术后,管线的排布情况更加合理。在后续施工过程中发现问题时,施工人员即可借助工程模型及时发现问题的详细信息,并在最短时间内完成维修操作,最终实现建筑机电设备安装质量的提高。下图2为运用BIM技术搭建的某工程建筑信息模型图。

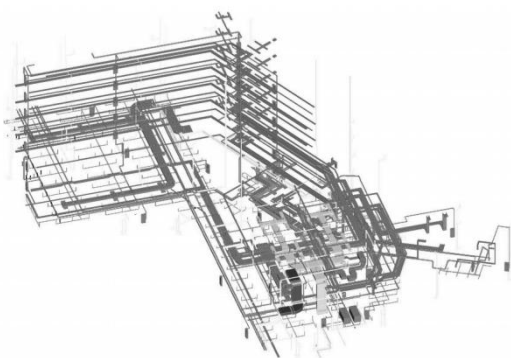


图2 某工程建筑信息模型图

3 建筑机电设备安装中管线布置综合平衡技术的应用原则

3.1 定位原则

由于建筑机电设备安装工程中使用的管线种类与数量均较多,因此,在运用管线布置综合平衡技术时,坚持定位原则是确保管线布置工作正常推进的重要前提。首先,根据建筑特点,技术人员在布置管线时可能采取的定位原则通常包括先难后易、先大后小、先主干后分支以及先重点后次要。其次,在安装不同类型的管线时,技术人员需要按照先布置无压管线、再布置有压管线或先布置风管、再布置水管、最后布置电气设备管的顺序,使管线的布置方向保持一致。

3.2 排列原则

由于建筑机电设备在投入使用后需要定期维护,因此,为降低检查工作维护工作的开展难度,在应用管线布置综合平衡技术时,要始终坚持科学的排列原则^[4]。具体而言,首先,设计人员要根据施工要求保持管线间的距离。下表1为某车库电气设备安装中管线的排列间距。其次,要尽量提高通风管高度,降低水管高度,并确保通风管处于顶部。此外,在条件允许时,要将保温管线的位置尽可能放低,并确保左侧为冷水管线,右侧为热水管线。

表1 某车库电气设备安装管线排列间距

管线	管外边与墙柱距离		并排管线间距				桥架距离管线、接口与喷头水平间距
	无管上翻	有管上翻	≥DN200	DN150	DN100	≤DN80	
间距	100mm	400mm	400mm	300mm	250mm	200mm	300mm

3.3 交叉避让原则

在建筑机电设备安装中,由于管线数量较多,因此,线路中若存在较多交叉现象,会使机电设备的故障风险明显提升。基于此,为避免交叉问题的存在,在运用管线布置综合平衡技术时,就要坚持以下交叉避让原则:水管与风管产生交叉问题时,应先安装风管;电气管线与水管产生交叉问题时,先安装电气管线;无压管线与支干管线产生交叉问题时,先安装无压管线;小口径与

大口径管线产生交叉问题时,先安装大口径管线;低温、常温与高温管线产生交叉问题时,先安装低温与高温管线;当普通管线与特殊管线产生交叉问题时,先安装特殊管线。以此通过管线间的互相避让,提高建筑机电设备安装的安全性质量。

4 建筑机电设备安装中管线布置综合平衡技术的应用要点

4.1 机电设备安装需求的分析

在建筑机电设备安装中,为借助管线布置综合平衡技术实现管线系统功能的充分发挥,施工人员需要先全面分析项目要求、施工规范、人员配置等基本需求^[5]。以此通过对建筑管线系统的全面把握,为后续施工操作的开展打下良好基础。

首先,在项目需求方面,工作人员需要提高与建设单位、设计单位、监理单位的沟通频率,在交流中,全面分析其对建筑机电设备安装工程提出的基本要求,并结合各单位提出的特殊要求,对管线布置综合平衡设计的重点进行调整。以此避免后续施工中因需求不一而产生的返工问题。其次,在施工规范方面,工作人员要通过设计图纸的全面分析,明确其中采取的施工技术,与施工规范。在这个基础上,明确图纸中各项参数的标注形式与选取依据,并提前推测施工中可能产生的问题。以此降低施工中各种问题的产生概率。此外,在人员配置方面,由于管线布置综合平衡技术的应用要求工作人员熟练掌握计算机设备与相关软件,因此,在需求分析阶段,需要确保工作人员均具有丰富的建筑机电设备安装经验,根据项目的特殊要求为技术人员开展系统性的培训活动,并帮助其在培训中对更多机电设备的结构与功能等数据进行分析。以此通过工作人员管线安装水平与综合素养的共同提高,满足项目施工需求。

4.2 综合管线布置图的编制

由于建筑机电设备安装工程较为复杂,因此,完善的综合布置图始终后续施工环节正常开展的重要基础。而为了提高综合管线布置图的编制质量,工作人员要注重以下几方面策略的落实。首先,由于施工现场的细节会影响到机电设备安装的质量,因此,在编制综合管线布置图前,工作人员需要对施工现场进行全面考察,重点掌握施工材料与设备的参数、零部件的尺寸、管线的安装工艺、土建施工结果与图纸间存在的差异、建筑的空间结构、布局情况、管线支吊架的形式、施工过程中所用专业设备等条件。通过对上述数据的全面把握,即可帮助技术人员结合行业标准绘制出更符合实际施工要求的管线综合布置图,并实现后续施工操作规范性的提高。其次,在建筑机电设备安装中,由于不同类型管线系统的特点间存在一定差异,因此,在编制综合管线布置图时,工作人员要将各管线系统的施工图纸进行整合,通过对各图纸内容呈现形式以及格式的对比,明确综合管线布置图的编制规范。在这个基础上,为确保

管理综合布置图更易于理解,工作人员还需要借助其他管线设计图中的特殊线形与颜色提高综合管线布置图的清晰性。此外,由于通道、机房等重要区域中的管线分布较为复杂,因此,工作人员要根据项目需求单独绘制该区域的效果图与剖面图。通过对区域内复杂交叉问题的分析,即可帮助施工人员提前分析施工难点与可用的施工技术,以此确保施工效率的提高。

4.3 管线布置综合平衡图标注的统一

在建筑机电设备安装工程中运用管线布置综合平衡技术时,由于编制管线布置综合平衡图时需要运用到不同类型的管线施工设计图纸,因此,不同专业设计人员标注习惯间存在的差异必然会影响到管线布置综合平衡图的规范性。基于此,在完成对管线布置综合平衡图的编制后,工作人员要注重对编制的审核与调整。例如,针对消防以及给排水管线设计图纸中的标注,工作人员可将管中心的标高作为管线标高;针对电气管线设计图纸中的标注,可将建筑本楼层地面作为相对标高。通过标注标准的统一,即可帮助施工人员根据图纸中的标注加强对施工质量的把控,以此确保施工质量的提高。

4.4 建筑信息模型的搭建

由于建筑机电设备安装中设计的管线系统均较为复杂,因此,对建筑各方面信息的综合管理也是提高管线布置综合平衡技术应用效率的重要保障。而考虑到 BIM 技术能够在传输测量数据的同时,实现模拟操作,工作人员就要加强对建筑 BIM 模型的搭建。首先,工作人员要注重建筑 BIM 模型中建筑结构、机电设备、管线系统等信息的整合,借助该模型促进各专业领域设计人员的协同工作。以此建筑中管线系统与其他工程的协调性。其次,工作人员要在分析建筑管线系统布局情况的同时,结合该模型具有的动态特点分析不同项目间可能存在的冲突,并提前调整具体的施工计划,以此降低后续施工中的整改返工频率。此外,考虑到建筑机电设备安装工程中的突发事件与问题会导致施工计划的调整,工作人员就可运用 BIM 模型的数据共享功能,搭建建筑设计人员、工程师与施工人员间的沟通渠道。以此通过各建设主体间高效互动,确保各环节设计方案与施工结果的高度一致。

4.5 施工前期风险的预防

在建筑行业中,对施工风险的有效预防不仅可以提

高工程质量,还可通过施工事故经济损失的降低,控制工程成本。而在建筑机电设备安装工程中,考虑到建筑管线系统具有的复杂性特点容易导致潜在施工风险较多,工作人员可运用管线布置综合平衡技术对施工过程中的风险进行全面评估与预防。首先,工作人员要运用管线布置综合平衡技术对建筑机电设备安装工程的特殊要求、环境条件、施工难点等全面分析,明确可能诱发施工问题的因素。其次,运用仿真软件等预测不同的管线布置方案以及施工中可能产生的事故。在这个基础上,根据预演条件改变后事故情况发生的变化,调整施工方案中的施工条件与技术,并围绕某些不可控风险制定出完善的应急方案。以此通过对各种事故与风险的有效控制,确保建筑机电设备安装工程的正常开展,并实现对工程成本的间接控制。

4.6 施工技术的定期审查

由于建筑机电设备安装中运用到的管线布置技术较为复杂,因此,为及时发现并解决管线布置中的各种问题,工作人员要定期审查管线布置综合平衡技术应用过程中各项技术的科学性与可行性。首先,技术审查人员要注重对设计文档、施工图纸等文件的审查。判断所用技术是否符合行业标准以及相关环保要求,并借助各种文件评估项目团队对管线布置综合平衡技术的掌握深度。其次,审查团队要积极引入多学科的专业团队。通过不同领域专业人才的共同分析,可全面确保管线布

置档案的协调性,并实现建筑机电设备安装中管线布置综合平衡技术效果的提高。

5 结束语

综上所述,建筑机电设备安装作为建筑施工中的重要项目,其施工水平始终会影响到建筑整体质量。而考虑到管线布置是建筑机电设备安装中的施工重点,工作人员要结合项目要求,加强管线布置综合平衡技术在施工需求分析、工程图纸编制、建筑模型搭建与施工风险预防等方面的运用。以此借助该技术具有的全面性与前瞻性特点,为建筑机电设备安装工程的施工提供有利的支持,并为建筑工程整体施工质量与施工效率的提升打下坚实基础。

参考文献

- [1]温平基.试析建筑机电设备安装工程中管线布置综合平衡技术的运用[J].南北桥,2022(24):190-192.
- [2]汪彬.民用建筑机电设备安装中管线布置综合平衡技术[J].中国设备工程,2023(14):212-214.
- [3]黄智敏.建筑机电设备安装中的管线布置综合平衡技术分析[J].低碳世界,2023,13(12):88-90.
- [4]沙甫良.建筑机电设备安装中的管线布置综合平衡技术探讨[J].建筑工程与管理,2022,4.0(1.0).
- [5]汪搏.建筑机电设备安装中的管线布置综合平衡技术探讨[J].现代装饰,2022,502(5):172-174.