

民用建筑机电设备安装中管线布置综合技术

刘 杉

中建七局第六建设有限公司 广东深圳 518101

摘 要: 传统的管线布置技术中,并未将立体空间充分利用。这一点不仅会提高施工成本,降低施工效率,也不利于后续维修、检修工作的顺利开展。考虑到这一点,设计团队和施工团队不断优化技术,充分利用综合平衡技术对管线进行布置,将其运用到民用建筑施工中的同时,优化各类型管线之间错综复杂的关系,有效提高空间利用率,并保证工艺的合理性和科学性,为整个工程降低施工成本。基于此,综合技术展开讨论,优先介绍了技术的发展情况和运作原理,结合实际情况,在设计、实操方面提出了建议和意见,为相关行业从业人员提供一定的帮助。

关键词: 民用建筑; 机电设备; 综合平衡技术

Comprehensive Technology for Pipeline Layout in the Installation of Mechanical and Electrical Equipment in Civil Buildings

Shan Liu

China Construction Seventh Bureau Sixth Construction Co., Ltd. Shenzhen Guangdong, 518101

Abstract: In traditional pipeline layout technology, three-dimensional space is not fully utilized. This not only increases construction costs and reduces construction efficiency, but also hinders the smooth progress of subsequent maintenance and repair work. Considering this, the design team and construction team continuously optimize technology, fully utilize comprehensive balance technology to arrange pipelines, apply them to civil construction, optimize the complex relationships between various types of pipelines, effectively improve space utilization, and ensure the rationality and scientificity of the process, reducing construction costs for the entire project. Based on this, a comprehensive technical discussion was conducted, with priority given to introducing the development and operating principles of the technology. Based on the actual work situation, suggestions and opinions were put forward in terms of design and practical operation, providing certain assistance for relevant industry practitioners.

Keywords: Civil building; Electromechanical equipment; Comprehensive balance technology

1 技术现状

管线布置综合平衡技术在实际使用过程当中,充分使用了计算机,将设计者思维以更为立体的方式展现在图纸之上,有效提升工程施工合理性。该技术运用时间较短,但已经有不俗的表现,例如:提升节点设计、施工详图设计的效率;主动控制施工成本,降低后期拆改返工率,降低人工费;应用面较为广泛,对操作者有较高的容错率等^[1]。

2 技术实践注意事项

2.1 实践原理及原则

2.1.1 定位

首先,施工团队应当认识到,平面定位是管线布置技术

中的重要组成部分之一,能否合理使用管线综合布置技术取决于管线平面定位技术的实施水平。因此,施工单位需要注意:先大再小、由繁到简、先主(管)后支(管)、先无(压)后有(压)的技术实践原则;其次,技术实操时,管线布置必须满足设计功能,标高可根据现场实际进行调整,重力排管线需要满足排水通畅,并且要保证管走向满足规范,拥有较高的合理性。不同方位的管线应当尽可能避免“对冲”,并且设计人员应当为管线的搭建和结构的设计安排统一的制作方式和施工标准。应当优先对不同类型的管线进行分类,再按照统一的技术方法,按照分类对管线进行布置。布置过程中同样需要满足规范和设

设计要求，以提升管线布置的科学性和合理性。在进行设计时就应当考虑到设备和材料的损耗情况，尽可能优化位置布置方案和施工方案内容，将支架的组合方式优化到最佳水平，避免出现不必要的资源浪费，并且可能提高民用建筑的空间利用率^[2]；最后，考虑到管线分类时的具体评判标准，工程单位可以按照管线外形、管线种类、管线所需仓储条件、管线所需支架的尺寸等元素对管线进行分类。按照不同管线的特性，设计合理的管间距，此举可以有效优化管线布置方案内容，提高其科学性。

2.1.2 排列

机电设备工程整体的有效性和安全性密不可分。基于此，管线排列的设计一定要考虑到排列间距的合理性。设计时，需要遵循的原则是：通上液下、保上不保下、左冷右热。简单来说就是设计管线排列时，应在上方排列通风管路，在下方排列液体管路；在上方排列有保温效果的管路，在下方排列没有保温效果的管路。

2.1.3 交叉避让

管线布置时，不可避免出现交叉，此时需要依照以下几个布置原则，尽可能降低工程事故出现的概率。首先，出现交叉时，避让顺序应当为：风管>水管>电气管道；工艺管道>普通管道；高压管道>低压管道；无压管道>有压管道；大口径管道>小口径管道；主干管道>分支管道；低温管路或者高温管路>常温管路；高价格管道>低价格管道。这种避让规则有利于提高工程施工中资源的利用效率，有效平衡民用建筑中管道施工的经济要求和技术要求。在保证造价合理性的情况之下，应当将经济量化，并同时需要考虑技术要求。从技术角度上分析，施工的规范性、便利性、科学性和后续维修的预留空间非常重要。

2.1.4 其他

在公共区域内，常出现线路布置繁多的问题，施工人员可能无法快速、精准地为机电设备的管线寻找到合适的安装位置。基于此情况，施工人员可以利用三维空间，把立体空间利用起来，尽可能的利用梁窝进行翻弯，提高净空^[3]。

2.2 注意事项

设计逻辑：在实际施工中，施工团队对于设计图纸中规定的技术工艺的依赖性较强，并且需要在原有的规范和框

架中完成施工，因此，可以采用图纸深化设计。除了将施工的标准配置和工艺要求在绘图格式和内容中进行体现之外，实践和理论之间的融合度也需要被不断提升，设计要求的执行难度应当被反复考量。

设计时，深化设计人员需要考虑到布置方法是否符合工作逻辑和规范要求，最终布置效果是否具有合理性、实用性和统一性。在综合考虑上述几点内容后，应当将标准在图纸中进行详细的体现，确保图面具有良好效果。考虑到图纸呈现的效果与施工实践工作之间的关联程度较高，工作团队需要按照规范比例对图纸进行打印，并且进行横向比稿，调整出最利于人们阅读和理解的版面图纸。

设计图纸中应当注重：一，图纸内的具体、重要的信息和当前设计、施工团队之间的沟通水平以及理论和实践两者的结合程度，都应当在标题栏中有所体现，以便于施工团队详细理解和分析，防止因为“信息落差”过大导致实际操作出现重大失误；二，为了提高现场施工人员和设计人员之间交流沟通的有效性，在平面图纸上应当设置两个图层。除了掌握图纸上的全部施工内容之外，施工人员需要按照现场实际情况完成管线规划任务，并且依照图纸要求对应使用工艺技术，有效使用图纸中涉及的标高尺寸，并且充分利用立体空间，在实践中体现交叉避让的原则；三，在民用建筑的设备安装过程中，极有可能出现管线交叉的问题，这也就是为什么行业内施工人员会使用综合平衡技术之一。这一技术不仅可以降低设备管线之间的矛盾和摩擦，为后续维修和检修预留充足空间，还有利于在实践过程中降低施工难度，并且提高施工人员的主观能动性，主动依照图纸要求完成相对的工艺。在此施工基础之上，施工的容错率更高，出现问题的可能性有效被降低，额外的资金和资源浪费率也大幅度被降低，此举有效降低工程造价，提升其经济效益。

细化工作：施工团队需要以现场实际情况为基准，完成以下几点内容的考量，并在图纸和操作中进行有效体现：一，充分考虑净空要求。考虑到民用建筑室内设计的美观性和实用性，设计单位一般会对吊顶使用统一标高，但有时候会出现设计内容与实际使用不符合的情况。同时，地下管线本身错综复杂，图纸上也会对其复杂性和重叠性有所体现。如何在这种交叠穿插的管线系

统中运用综合平衡技术，以达到梳理、分类的目的，就需要工作人员对支架的数量、技术的运用优化水平进行考虑；二，考虑工作成本。上文已经提到过理论成本与实践操作成本之间一定要有平衡性，这就要求图纸中必须出现详细的安装形式、安装位置。施工人员与设计人员应当充分沟通交流，防止工作出现纰漏，或双方因互不理解而产生冲突和矛盾，导致资源浪费，成本提升的情况；三，对图纸内容和施工现场实际情况进行充分考虑。图纸中一定要包含机电预留预埋图、综合管线布局图。为了提升整体工作效果，施工单位和设计人员需要考虑主、次管线之间的布置顺序和位置。在优先施工合理性和工艺科学性的基础上，应当考虑整体美观程度。无论是吊顶设计还是工艺图纸的运用，都尽可能提升实用性和美观性两者之间的融合程度；四，据笔者观察，在某些综合平衡技术的运用现场，可能会出现因协调失衡或工作内容不明确导致的“环节孤立”现象。对于管理层和施工团队负责小组来说，在综合平衡技术的运用过程中，一定要有统筹规划的宏观概念，不仅要考虑整体工艺顺序和工期周期，还应当将工作内容和职责细化到每一个工作阶段中，优化部署操作，防止出现某个工艺环节被排除出整个运作系统之外的情况出现，此举不仅可以缩短施工周期，降低工艺出错概率，还可以有效降低施工成本，为各参与主体带来更大经济效益。

3 实例浅析

3.1 工程概况

项目类型：惠州大亚湾绿色能源服务项目

设计专业包括但不限于：消防工程、电气工程、通风空调工程、给排水工程、高低压配电工程、弱电智能化工程、电梯工程等。管线具体涉及：给排水管道、消防水管道、通风空调风管、空调水管道、电气桥架、弱电智能化桥架等。

布置位置：管线综合排布主要区域包括地下室、设备机房、水暖井、电气井道、办公区域标准层、裙房商业部分等。

技术类型：综合平衡技术。

3.2 工程重难点

本项目3#楼7层办公区域为例，该办公区域按原设计两层管线水平排布，只能满足管线的排列，无维修、检修空

间，桥架电缆也无法放置。

业主要求的控制标高和设计中的设计标高出现一定程度上的出入，深化设计人员需要根据设计功能及现场实际情况进行调整，优化管线排布路径，实现既满足设计功能又满足设计净高要求。

3.3 布置思路及现场实践

该办公区走道净宽1950mm，为让出必须得检修，桥架上电缆空间，进行管线路径优化，将原设计新风管线从走道引到办公室内排布，走道的一侧的排布为消防喷淋与空调冷冻回水采用双层布置共用支架，走道另一侧的管线排布为桥架置于防排烟风管上方，共用支架，走道中间让出400mm的空间作为检修及上电缆用。

基于上述综合布置技术，满足了业主要求的标高，平衡了设计标高和控制标高之间的关系。

基于上述综合布置技术，为后期检修、维修的管道通道预留了足够的位置，提升该公寓式酒店在后期使用时的安全性和稳定性。

4 结语

民用建筑的数量在未来会不断增加，而基于生活需要、城市发展需要，机电设备的安装与布置的内容、工艺及技术只会不断被优化升级，工程整体的科学性和合理性也会呈现螺旋式上升的趋势。考虑到这一点，相关行业的设计、管理、施工人员应当提升对于管线布置综合平衡技术的重视程度。但同样地，从业人员也应当认识到，任何技术在投入实操的初期都会遇到规模不同的困难和冲突与矛盾，工作人员需要克服许多技术难点，完善自身理论系统，从国内外优秀案例中汲取精华，并在实践中不断吸取经验教训，有效提升技术的运用效率。

参考文献：

[1] 吴健华. 管线综合布置技术在建筑机电设备安装工程中运用研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(5): 3.

[2] 魏东东. 建筑机电设备安装中管线综合平衡技术要点分析[J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2022(2): 3.

[3] 黄瑜. 关于民用建筑机电设备安装中管线布置综合平衡技术[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(1): 2.