

BIM技术在综合支吊架施工过程中的应用

哈靖

宁夏宏远建设工程有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i5.4539

[摘要] 随着建筑行业的不断发展,施工技术也在不断创新。BIM(Building Information Modeling)技术作为一种新型的建筑信息化技术,已经在我国建筑行业得到了广泛应用。经过实际调查分析,许多施工人员由于觉得BIM相关软件和平台操作繁琐、难度较大而不愿采用,这成为了现场施工与BIM深化设计之间存在差异的主要原因之一。本文将重点探讨BIM技术在综合支吊架施工过程中的应用。

[关键词] BIM技术; 综合支吊架; 施工过程; 应用

中图分类号: TV52 **文献标识码:** A

Application of BIM technology in building exterior wall insulation decoration integrated board construction

Jing Ha

Ningxia Hongyuan Construction Engineering Co., LTD

[Abstract] With the continuous development of the construction industry, construction technology is also constantly innovating. Building Information Modeling (BIM) technology as a new type of building information technology, has been widely used in construction industry in our country. After the actual investigation and analysis, many construction personnel are reluctant to use BIM related software and platform because of the cumbersome and difficult operation, which has become one of the main reasons for the difference between on-site construction and BIM deepening design. This paper will focus on the application of BIM technology in the construction process of integrated support and suspension.

[Key words] BIM technology; Comprehensive support hanger; Construction process; Apply

在机电安装项目中,管线布局与施工常常错综复杂,若各专业管线各自为战,仅关注本专业管线施工,忽视整体协调,无疑会拖慢施工进度,损害施工质量,甚至浪费空间资源。宁夏宏远建设工程有限公司为在狭小空间内实现管线布局的和谐与安全,特组织专业团队,运用BIM技术对管线支吊架进行精心设计及安装,有效解决了管线布局难题,确保了管线安装既节省材料又美观紧凑,质量稳固可靠。此外,公司还从技术、工艺、管理等多角度出发,制定了基于BIM技术的综合支吊架施工方法。

1 工法特点

系统审核,保障无忧。此施工方法依托BIM系统,精准测定管道负荷,自动抓取管线荷载,精准推算支撑吊架的钢材型号。摒弃了传统繁琐的手工核算和经验选型,显著提升了支撑吊架的安全性及合理性。操作便捷,安装迅速。统一设计并安装综合支吊架,极大减少了不同专业间的重复作业,实现了各专业支撑吊架的标准化,便于施工质量与进度的双重管控;具备施工流程简洁、工序精简、品质稳定等优势。借助BIM技术模拟施工流程,实现可视化指导,显著提升施工效率,缩短了施工时间。精心规

划,降低成本。本方法运用BIM技术信息管理平台,迅速精确地获取工程基础信息,计算支撑吊架及配件的需求数量和尺寸,工厂化加工制造与精确安装,综合支架的应用减少了支撑吊架的总数,节省了钢材消耗。降低了人力成本。

2 工艺原理

该施工方法采用建筑信息模型技术(BIM)对管道系统进行综合布局优化,以经过原设计团队审核确认的BIM综合管道布局图为起点,遵循支撑吊架的选择准则,运用BIM辅助设计软件——Magicad的支撑吊架功能模块,完成支撑吊架的类型选择。该软件能自动计算各管道的荷载,用户可对管道的荷载比例及荷载条件进行个性化设置,进而执行安全性验证计算,以确保制定出既合理又安全的支撑吊架安装计划。此外,系统还会智能推荐合适的型钢规格,并根据该计划执行支撑吊架的截面设计、材料切割和制作,或者选择标准化构件,由专业厂商批量生产的预制支撑吊架。在安装过程中,可以将BIM模型中确定的支撑吊架固定点坐标输入到全站仪中,利用全站仪实现精确的位置定位和安装作业,以此提升基于BIM技术的支撑吊架安装效率和施工品质。

3 BIM技术在综合支吊架施工过程中的优势

3.1 提高施工精度

BIM技术可以将建筑物的三维模型与施工图纸相结合,使施工人员能够直观地了解建筑物的结构、尺寸和位置等信息。在综合支吊架施工过程中,通过BIM技术可以提前发现设计中的问题,从而提高施工精度。

3.2 优化施工方案

BIM技术可以模拟施工过程,分析施工过程中的风险和难点,为施工人员提供合理的施工方案。在综合支吊架施工过程中,BIM技术可以帮助施工人员优化施工方案,提高施工效率。

3.3 节约施工成本

BIM技术可以实时跟踪施工进度,对施工过程中的材料、人力、设备等资源进行合理调配,从而降低施工成本。在综合支吊架施工过程中,BIM技术可以帮助施工企业实现成本控制。

4 BIM技术在综合支吊架施工过程中的应用

4.1 管线综合及优化调整

(1)借助建筑信息模型技术,构建涵盖各专业领域的管线三维模型,并运用Magicad软件将分散的各专业模型整合至统一平台,实施全方位的碰撞检测,并输出碰撞报告。依据检测数据,对各专业管线进行细致的优化与调整。(2)调整过程中遵循以下关键准则:首先,在确保设计及使用功能得到满足的基础上,力求将管道、管线隐蔽安装在管道井、电缆井、管廊或吊顶内部。对于必须明装的管线,应尽量沿着墙面、梁、柱进行布置,并采用排列有序、分层布局的方式。以此实现管线虽多却井然有序、布局错落有致、层次清晰、走向合理、交叉处理恰当、安装外观美观的效果。其次,与结构工程、装饰工程进行深入协调,确保预留、预埋工作及时且准确,防止出现二次剔凿的情况,同时避免末端设备与装饰工程之间的不协调。(3)在管道排布时,应遵循以下避让原则:小口径管道让行大口径管道,有压力管道让行无压力管道,水管让行风管,电线管、桥架应布置在水管之上。安装顺序为大管先行,小管后装;无压力管道先施工,有压力管道后施工;先安装上层的电线管、桥架,再安装下层的水管。(4)完成优化后,确立最终的安装方案。(5)将经过碰撞检测和深化设计,并得到原设计单位认可的综合管线BIM模型,导入Magicad的支吊架模块进行进一步处理。

4.2 支吊架选型

在最不利位置确定支撑架与悬挂装置的类型。1. 类型选择标准:(1)水管、消防栓和喷淋系统应共用支撑与悬挂装置;暖气管道应独立设置;成排的强弱电桥架应共用支撑与悬挂装置;风管应独立设置支撑与悬挂装置。(2)在无法生根的情况下,应考虑风管、水管和桥架共用支撑与悬挂装置;支撑与悬挂装置的间距需综合考虑管线和梁的跨度;优先在侧梁上生根,条件不允许时则在结构墙或柱上生根。(3)共用支撑与悬挂装置的管道底部高度应保持一致,对于变径管道,需在现场支撑与悬挂装置的横梁上增加垫块。(4)风管、桥架的弯头和直径大于630mm的阀门应增设独立支撑与悬挂装置;(5)为便于现场材料选择、加

工和制作,应尽量统一支撑与悬挂装置的型号。2. 支撑与悬挂装置的布局:(1)根据初步方案确认支撑与悬挂装置的间距;(2)绘制剖面图,在剖面图中使用插件布置支撑与悬挂装置选项,并框选需要布置的管线;(3)根据项目需求选择通用或厂家生产的成品支撑与悬挂装置;(4)根据管道布局选择单层、多层、多杆或单杆支撑与悬挂装置等;(5)根据大样图调整支撑与悬挂装置与管线的间距、横担、吊杆规格、生根面、安装点等参数。

4.3 支吊架安全校核并确定最终方案

程序自动完成管道的水平及垂直荷载计算验证,通过支架应力分析功能,对管线的各个支架进行复核,生成支架设计计算书,并且智能选择合适的型钢型号。引入跨专业协作的复合支架架,优化空间使用效率,降低作业面重叠,从而节省了大量人力及物料成本。(1)当布置三种不同类型的支架时,选取中间的支架进行复核;复核过程中需输入风管壁厚、材料等参数;桥架和电缆的重量等数据(系统自动获取管道材质);(2)系统将自动对支架的拉伸弯曲强度、剪切强度、局部抗压、应力降低、平面稳定性等关键因素进行复核;若复核不达标,则适度提升支架的型号;(3)对支架构件间的联接以及与建筑基础的固定点,包括焊接点、螺栓、钢板等进行复核,确保支架的联接和固定安全可靠。(4)校核完成后,批量布置支架,形成最终支吊架布置方案。

4.4 装配出图生成材料清单

综合支吊架方案确定并完成安全校核后,生成含有支吊架型号、标高、横担长度、吊杆长度、管线及管线间距的平面、剖面、侧视及轴测图;模型自动计算材料清单,生成Excel格式清单表格,精确指导物料采购及安装下料。

4.5 集中加工

在综合支吊架施工过程中,BIM技术的应用使得型钢的裁剪配料工作更加高效、精准。首先,型钢的斜支撑和悬臂支吊架嵌入墙体部分采用燕尾形状设计,不仅提高了支吊架的稳定性,还便于安装和拆卸。燕尾形状的嵌入长度不少于120毫米,确保了支吊架与墙体之间的紧密连接,降低了因墙体变形而导致的支吊架损坏风险。

其次,在横担长度预留方面,BIM技术能够根据管道和保温层的宽度进行精确计算,确保横担长度满足实际需求。这样,施工人员进行支吊架安装时,可以避免因横担长度不足而导致的施工困难,提高施工效率。

带有保温层的吊环在制作过程中,BIM技术同样发挥着重要作用。根据保温层的厚度,BIM技术能够计算出吊环的尺寸,确保吊环的强度和稳定性。在制作吊环时,使用扁钢或圆钢,螺栓孔的中心线应保持一致,并与大圆环垂直。这样,吊环在安装过程中,可以确保与支吊架的紧密连接,提高整个支吊架系统的安全性。

4.6 综合支吊架装配式安装

在进行支、吊架的安装作业前,必须确保以下施工准备就绪:依据施工图纸对现场情况进行详细核查。安装施工方案已获审批通过,且相关技术细节已向施工人员交底完毕。所需的固

定材料、衬垫材料、焊接材料、减震设施以及成品支、吊架等均应符合施工标准。安装作业的现场环境需达到规定的作业条件。安装所需的各类机具已准备妥当,能够满足安装作业的需要。

预埋件的设计形式、规格及其安装位置均需符合设计规范,并与主体结构一同浇筑成型。利用建筑信息模型(BIM)技术,导出支吊架的安装点数据,并保存为CSV格式的文件,再将该文件导入全站仪中,利用全站仪对锚栓的打孔位置进行精确测定,以此确定支、吊架的准确安装位置。

在安装风管系统的支撑和悬挂构件时,必须遵守以下准则:

(1) 风机、空调装置、风机盘管等装置的支撑和悬挂构件需按照设计规范安装减震器,所选用的类型和尺寸必须符合设计图纸和产品技术手册的规定。(2) 支撑和悬挂构件不得安装在风口、检查口附近,以及阀门和自动控制装置的操作区域,且与风口的最小距离应为200毫米。(3) 圆形风管的U型管夹的弧度需均匀,并且其直径应与风管的外径相匹配。(4) 支撑和悬挂构件与风管末端的距离不得超过1000毫米,与水平弯头起弯点的距离不得超过500毫米,位于支管上的支撑和悬挂构件与主管的距离不得超过1200毫米。(5) 吊杆与悬挂构件的根部连接必须稳固。若吊杆采用螺纹连接,则螺纹长度应超过吊杆直径,并需配备防松措施。吊杆应保持平直,螺纹应完整且光滑。安装完成后,悬挂构件所受的力应分布均匀,不得出现变形。(6) 防火阀若其边长(或直径)达到630毫米及以上,须配置专用的支座与吊挂部件;当水平置放的风阀等部件,其边长(或直径)超出200毫米,且与非物质材质的风管相连时,也需独立设置支座与吊挂部件。(7) 在水平安装的复合材质风管与支座、吊挂部件接触的边缘部分,需加装厚度至少为1.0毫米、宽度在60至80毫米之间、长度在100至120毫米之间的镀锌角形垫片。(8) 对于垂直安装的非金属或复合材质风管,可采用加工成“井”字形状的角钢或槽钢制夹具作为支座及吊挂部件。在安装这些支座和吊挂部件的过程中,风管内壁需装置镀锌金属衬板,并利用镀锌螺栓穿越管壁来固定夹具与衬板。螺栓孔的设置间隔不得大于120毫米,且螺母应置于风管外侧。螺栓穿越的管壁区域应做密封处理。

在安装水管系统的支撑和悬挂构件时,必须遵守以下准则:首先,配备有补偿装置的管道必须配备固定和导向的支撑与悬挂构件,其样式与位置必须与设计要求相吻合。其次,支撑与悬挂构件的安装需保持平整和稳固,确保与管道紧密贴合,且焊接处与管道的距离不得少于100毫米。再者,管道与设备接口处需安装独立的支撑与悬挂构件,并实施减震处理。对于水平管道,若使用单杆悬挂构件,必须在管道起点、阀门、弯道、三通以及

15米以内的直管段上安装防摇支撑与悬挂构件。对于无热膨胀的管道悬挂构件,吊杆应垂直设置;而对于有热膨胀的管道悬挂构件,则应朝热膨胀或冷收缩的反方向偏移安装,偏移量应为膨胀或收缩量的一半。制冷剂管道的支撑与悬挂构件安装需遵循以下规定:与设备相连的管道需安装独立的支撑与悬挂构件;管径不超过20毫米的铜管,在阀门处需安装支撑与悬挂构件;不锈钢管、铜管与碳素钢支撑与悬挂构件接触处需采取防止电化学腐蚀的措施。支撑与悬挂构件安装完毕后,需根据管道的坡度对构件进行调整和固定,确保其纵向顺直且美观。

5 结论

BIM技术在综合支吊架施工过程中的应用,不仅提高了施工效率,降低了施工成本,还保证了施工质量。通过BIM技术,施工人员可以提前预知施工过程中可能出现的问题,并制定相应的解决方案,避免了施工过程中的返工和延误。此外,BIM技术还能实现施工信息的实时共享,使各个参与方协同工作更加顺畅。总之,BIM技术在综合支吊架施工过程中的应用,为我国建筑行业带来了革命性的变革,为建筑行业的可持续发展提供了有力支撑。在未来,随着BIM技术的不断成熟和应用领域的不断拓展,其在综合支吊架施工过程中的优势将更加显著,为我国建筑行业的发展注入新的活力。

【参考文献】

- [1]刘庆.大型建筑室内综合管线设置的管理要点探析[J].建设监理,2021,(6):68-70,98.
- [2]严丰.BIM技术在抗震支吊架领域的应用[J].给水排水,2016,52(2):129-132.
- [3]徐接武.BIM技术在钢结构厂房支吊架深化中的应用[J].建设科技,2021,(23):55-58.

作者简介:

哈靖(1990—),男,回族,宁夏吴忠人,全日制大学本科,工程师。从业12年,一直从事工程技术工作,曾以项目质量负责人、BIM中心主任身份参与建设“吴忠市人民医院迁建项目”工程,该项目于2020年获得中国建设工程鲁班奖。参编过全国(宁夏)质量管理经验交流会汇报材料,曾带领团队开展质量管理活动并连续5年获得全国工程建设QC质量管理活动一类成果。先后荣获2017年全国工程建设QC小组活动优秀推进者称号、荣获2019年度宁夏建筑业联合会先进个人、荣获2020年度宁夏建筑业联合会优秀项目经理。通过实践总结出的《基于BIM技术的管线综合施工工法》、《基于BIM技术的综合支吊架施工工法》等六项施工工法被评为“自治区级施工工法”,在全区范围内推广应用。