

# 建筑水电安装工程技术创新策略

刘建国

(甘肃第四建设集团有限责任公司,甘肃 兰州 730060)

**摘要:**近年来,我国建筑水电安装领域进步迅速,这种进步与各类新型技术的应用存在直接关联。基于此,本文简单分析了建筑水电安装工程技术创新策略,并结合实例深入探讨了基于 BIM 技术和新型预留预埋技术的水电安装工程技术创新,以供业内人士参考。

**关键词:**建筑;水电安装;BIM 技术

**中图分类号:** TU758.7

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-7344(2022)31-0115-03

## 0 引言

虽然近年来我国建筑水电安装工程技术创新领域取得一定成果,但结合实际调研可以发现,相关问题仍较为常见,问题主要体现在预留预埋、BIM 技术应用等方面。为尽可能推动建筑水电安装工程技术创新,本文对相关问题进行了研究。

## 1 技术创新策略

### 1.1 预留预埋技术创新

建筑水电安装工程涉及大量预留预埋内容,如给排水、电气相关的预留预埋,前者主要负责预留给排水施工的孔洞或套管,后者主要负责导管的预留预埋。给排水预留预埋技术创新需要淘汰钢管焊接方式并避免后期施工对混凝土的破坏,因此可引入成品套管进行预留预埋,具体的预加工需严格结合施工规范和工艺图纸,预留套管质量可得到保证;电气预留预埋技术创新需要规避导管转弯尺寸、过路盒相关问题,因此本文建议引入不同口径弹簧弯管,同时通过烤管的方式进行处理,保证弯曲的管不会出现裂缝、变形、起皱等问题。如存在较长的配管长度,过线盒需要基于施工设计要求针对性设置。焊接管线过程需要严格遵循工艺要求,并在完成焊接后进行焊渣收集和焊接质量检查,如需要在地面下或墙壁内埋入管线,需保证管线埋入深度的合理性,避免裂缝问题出现。对于通过沉降缝或伸缩缝的管线,施工质量需要严格控制,进而平整牢固安装过渡箱和过渡盒<sup>[1]</sup>。

### 1.2 给排水技术创新

给排水施工属于建筑水电安装工程的重要组成部分,围绕给排水技术开展的创新探索可聚焦真空排水、叠压供水、无负压供水等技术。真空排水技术适用于容易堵塞的排水管道环境,具备明显优于普通排水系统的排水速度,这种技术在给排水施工中的应用需要

得到重视;叠压供水技术适用于高层建筑,能够解决供水压力不足问题,施工过程需要聚焦中间转输水箱与管道泵的科学设置,供水稳定性及节能问题也需要充分考虑;无负压供水技术在能源节约方面表现突出,该技术应用过程需要将供水管网直接连接无负压变频供水设备,这一过程中供水系统的全封闭极为关键,直接影响施工效果<sup>[2]</sup>。

### 1.3 BIM 技术

BIM 技术近年来广泛用于我国各类建设工程,建筑工程的给排水施工同样可以应用该技术,具体应用主要体现在施工管理、碰撞检测、管线布局、施工控制、管线安装规划等方面,进而为具体的安装施工提供充足依据。在基于 BIM 技术的水电安装施工中,需结合 BIM 技术完成的深度、定制设计,针对性开展安装施工,这一过程中的安装施工模拟极为关键,结合全面收集的工程资料和针对性建设的 BIM 模型,即可保证安装施工有序推进。结合相关调研可以发现,基于 BIM 技术的建筑水电安装可实现施工图纸问题的提前发现、管线综合优化排布、管道工厂化预制加工、泵房各阀门组及管道的优化配置,其他新工艺的应用也能够通过 BIM 技术的模拟更好发挥自身优势,但这一过程需要高度重视 BIM 技术的科学应用,相关人才的引进和培养、BIM 技术与其他水电安装技术的结合属于其中的关键<sup>[3]</sup>。

### 1.4 其他策略

为更好实现建筑水电安装工程技术创新,还应关注以下 3 个方面策略。

(1) 预防堵塞和渗透问题。在建筑水电安装施工开始前,需要重点审核设计图纸的整体结构和坡度矛盾情况,如发现矛盾需要第一时间进行处理。如管道位置坡度不均匀出现于建筑施工前期,必须在发现后及时

调整,不得倒坡。为避免堵塞和渗透问题在给排水管道安装中出现,需要严格控制管道配件及材料的质量,采购管道配件和采购的过程也需要聚焦合格证书检查和进场检验。在安装给排水管道的过程中,管道口需要堵住,避免开口管道掉入污染物,同时彻底清除管道内杂物,辅以通水方法,保证管道安装前的畅通。如管道不通情况出现,需要对堵塞位置进行检查并开展针对性疏通处理<sup>[4]</sup>。

(2) 电气安装创新。为实现建筑电气安装创新,安装过程需要聚焦地线组织安装,并以接跨地线为管线配电连接重点,不得采用焊接方式。安装过程不得在配线箱外壳焊接接地线,同时单独铺设接地线,不得混合链接其他导线。避雷带在建筑中的连接需要保证表面平整,规避虚焊问题,焊接过程中的残渣也需要快速处理。

(3) 提升安装人员素质。近年来我国建筑业发展迅速,建筑工程对水电安装人才的需求持续提升,这种人才需求不单单涉及传统的技术人才,同时包括同时具备 BIM 技术与水电安装节能的复合人才,为实现建筑水电安装工程技术创新,这类人才的培养极为关键,同时需要设法提升水电安装人员的综合素质。具体实践应定期开展各类培训活动,强化安装人员训练,保证安装人员能够更深入掌握技术要求并能够科学应用 BIM 技术提供的各类资料,水电安装施工的质量、效率及安全可由此得到保障,事故发生率也能够更好控制。

此外,还需要聚焦管理体系完善和奖惩制度健全,进而更好调动水电安装施工人员的积极性,辅以高水平的监督,即可为创新提供更有有力支持。

## 2 实例分析

### 2.1 工程概况

为提升研究的实践价值,本文以某大型公共建筑作为研究对象。案例工程的水电安装涉及给排水系统、消防喷淋系统、电气照明系统、空调水系统、火灾报警系统、动力配电系统、通风空调系统、建筑智能化系统,考虑到工程存在管线复杂、质量要求高、合同工期紧、净空要求高、安装工程系统多、各专业图纸统筹协调缺失、管线安装可利用空间小等特点,为应对较高的是协调和管线排布难度,案例工程引入 BIM 技术进行水电安装施工,案例工程的水电安装得以按期高质量完成,因此该工程的水电安装施工具备较高借鉴价值。

### 2.2 BIM 技术应用

#### 2.2.1 成立 BIM 小组

为保证 BIM 技术较好服务于水电安装,案例工程针对性建立了 BIM 小组,小组由 8 人组成,细分为建模组和应用组,前者由 4 名 BIM 专业人员组成,负责编制

BIM 实施目标、工作计划并搭建 BIM 模型,后者由 3 名经验丰富的技术人员组成,负责 BIM 模型的可实施性与合理性检查,保证水电安装中 BIM 技术的指导作用如期发挥<sup>[5]</sup>。

#### 2.2.2 模型搭建

在搭建 BIM 模型的过程中,需要首先完成案例工程建筑及结构模型的搭建,具体使用软件 Revit,由建模组成员共同完成,其中结构模型和建筑模型搭建分别由两名专业人员负责。建模前需保证使用的图纸通过会审,确保不存在相关问题,避免反复修改模型等情况出现。基于完成搭建的建筑及结构模型,需进一步搭建机电模型,需分专业开展模型搭建,通过在 BIM 交互平台中导入各专业模型,即可开展针对性的拼接处理,这需要应用 Navisworks 软件。

#### 2.2.3 技术应用重点

在 BIM 技术的具体应用中,主要应用重点包括以下两个方面:①碰撞检测。完成 BIM 模型搭建后,碰撞检测需要在拼接模型的过程进行,以此获取碰撞报告。结合报告可以发现,案例工程碰撞点共计 16010 个,主要在裙楼、地下室等存在复杂管线处,BIM 小组基于报告对管线排布进行优化,所有调整均在施工前完成,变更的碰撞点在设计、监理、业主同意后实施;②检查和控制楼层净空高度。基于 BIM 模拟,可确定存在无法满足业主要求的部分区域净空高度,如地下车库在完成喷淋、消防管道安装后进存在 2m 的净空高度,低于要求的 2.2m,因此 BIM 小组基于软件优化排布各专业管线,通过对通风管道截面的优化,在减小管道高度并增加宽度后,最终得到 2.25m 的净空高度,满足使用需要。

#### 2.2.4 三维可视化

通过碰撞检测、净高检查、动态漫游,案例工程很多设计问题得以暴露,包括管线交叉碰撞与重叠、安装空间不足等,因此 BIM 小组在水电安装前认真分析图纸,实现了对相关问题的调整和优化。在管线的综合排布方面,充分考虑管道材质、压力、直径、坡度、支架形式,同时综合考虑桥架、风管、消防喷淋管各专业,主要使用综合支吊架,进而实现美观与空间节约的兼顾,后续的检修操作也能够同时获得便利。基于模型调整后的检查工作,即可最终输出管线三维剖面图和综合平面图,实现水电安装的三维可视化,进而开展直观形象的技术交底,特殊节点和关键部位和基于平板电脑或笔记本电脑进行可视化视频交底。

#### 2.2.5 预制加工通风管道

案例工程的通风管道包括空调风管、防排烟风管,

选择镀锌铁皮进行风管的制作加工,风管存在 45000m<sup>2</sup> 的展开面积,制作和安装存在较大工程量。如风管制作在工程现场进行,受较低的现场机械化程度影响,施工效率无法得到保障,同时加工过程的噪音较大,风管加工制作质量及施工进度难以保证。在 BIM 技术支持下,案例工程转化风管模型为装配图纸,进而在加工厂进行预制加工。机械化流水线加工可按照编号进行风管道组。在预制加工下,风管的生产效率大幅提升,镀锌板材损耗及人工消耗得以大幅下降,风管制作质量提升及成本节约也同时实现,案例工程的通风管道施工质量和效率得到较好保障。

#### 2.2.6 预先组装阀门组和管道

案例工程的消防水泵房存在阀门多、层高低、管线复杂等特点,如在施工现场进行测量、下料、安装,施工误差将难以控制,施工效率也会受到影响。案例工程引入 BIM 技术优化布置阀门组和管道,基于施工模拟视频和预制装配图,施工人员能够预先组装阀门组和管道,同时开展的吊装施工基于手拉葫芦分段、分组实现,施工速度、安全、质量由此得以兼顾,阀门、水泵的安装精度也得以大幅提升。

#### 2.3 BIM 技术应用成果

在案例工程的 BIM 技术应用中,水电安装施工得以实现从二维向三维的转换,依托 BIM 技术软件及模型提供的详实施工数据,水电安装施工质量得到保障,精细化的水电安装施工管理也得以实现,BIM 技术应用的具体成果主要体现在以下 4 个方面。

(1) 三维模拟施工。通过对水电安装施工的三维模拟,施工图纸存在的问题得以准确、提前获取,施工图纸问题对人工、材料、工期、成本带来的负面影响得到有效控制。在案例工程的水电安装施工中,施工全过程未出现返工情况,水电安装施工成本有效节约,工期也得到较好保证。

(2) 管线优化排布。通过优化排布水电管线,各专业管道翻弯得到有效控制,管件使用数量也得以同时降低,这在成本节约、施工难度控制方面表现突出。对于专业管线,BIM 技术的应用实现了统筹考虑的综合排布,更加紧凑、合理的专业管线排布得以实现,由此引入的综合支吊架在空间节约和成本节省方面表现突出,同时具备较高美观性。

(3) 预制化风管加工。在基于 BIM 技术的工厂化的通风管道预制加工下,生产效率大幅提升,风管制作的材料损耗和人工消耗显著降低,进而实现工期压缩和成本节约。

(4) 优化布置阀门组及管道。水泵房的阀门组及管

道在 BIM 技术支持下实现优化布置,分段装配图得以基于模块生成,案例工程开展的预先组装吊装也取得预期成果,这种 BIM 技术应用使得设备实现更高精度安装,使得工程质量得到保障。

#### 2.4 经验总结

结合案例工程基于 BIM 技术的水电安装探索,可明确以下经验。

(1) 使用成本。BIM 技术在水电安装中的应用对外部资源需求较高,这使得 BIM 技术存在较高的使用成本费用,因此必须设法强化相关人才的储备和培养,降低使用成本,才能够保证 BIM 技术在建筑水电安装领域充分发挥自身价值。

(2) 较高专业性。BIM 技术存在较高专业性,而由于缺乏同时掌握水电安装和 BIM 技术的复合人才,这使得 BIM 技术无法在建筑水电安装的全过程得到有效应用,因此需要设法强化相关培训,聚焦复合人才培养。

(3) 技术应用效果不佳。结合实际调研可以发现,BIM 技术在部分建筑水电安装工程中的应用未取得预期效果,这是部分管理人员未能认识到该技术的重要性,对 BIM 技术存在抵触心理的情况也较为常见,这一现状必须设法改变,更好将 BIM 技术引入水电安装。

#### 3 结语

综上所述,建筑水电安装工程技术创新存在较高现实意义。在此基础上,本文涉及的三维可视化、预制加工通风管道、预先组装阀门组和管道等内容,则直观展示了建筑水电安装工程技术创新路径。为更好推动建筑水电安装工程技术创新,还应引入全过程管理理念,智能化水电安装探索也需要引起业内人士重视。

#### 参考文献

- [1] 穆家聪.浅谈房屋建筑水电安装施工质量控制措施[J].散装水泥,2021(6):44-45,48.
- [2] 都杜.建筑工程水电暖安装施工过程中常见问题与解决对策研究[J].中国住宅设施,2021(9):15-16.
- [3] 杨明江.节能措施在民用建筑水电安装工程中的应用分析[J].绿色环保建材,2021(4):65-66.
- [4] 王政,王韶东.建筑施工过程中水电安装工程质量控制对策:以沈阳城建北尚 C 区为例[J].绿色环保建材,2021(3):141-142.

收稿日期:2022-06-02

作者简介:刘建国(1986—),男,汉族,湖南衡山人,本科,工程师,主要从事施工管理工作。