

室内给排水采暖管道安装施工工艺的精细化管理

黄润军

山西一建集团有限公司 山西 太原 030000

摘要：本文围绕室内给排水采暖管道安装施工工艺的精细化管理展开探讨，涵盖施工前准备、施工过程关键环节、系统调试与验收阶段的精细化管理，以及保障措施。从图纸会审、材料管理、方案优化，到管道预制、安装、隐蔽工程验收，再到调试验收及人员、过程、改进机制等保障，为提升管道安装质量提供全面思路。

关键词：管道安装；精细化管理；施工工艺；系统调试；质量保障

引言：室内给排水采暖管道系统是建筑不可或缺的部分，关乎日常用水、排水及冬季供暖。其安装施工工艺复杂，涉及环节众多，传统管理易出现质量隐患与效率问题。精细化管理通过全流程把控、细节优化，可提升工程质量、缩短工期、降低成本。深入研究室内给排水采暖管道安装施工工艺精细化管理，有助于提升施工质量、降低成本、保障安全，推动建筑行业施工管理水平进步。

1 施工前准备阶段的精细化管理

1.1 图纸会审与技术交底

图纸审核需覆盖管道走向与建筑结构的协调性。核对管道坡度是否符合流体力学要求，避免因坡度不足导致排水不畅或采暖系统热力分布不均。检查标高设置与楼板、墙体等结构的匹配度，防止管道安装后与梁体、柱体发生空间冲突^[1]。关注电气线路与管道的平行或交叉距离，避免电磁干扰或安全隐患。技术交底需将施工工艺标准转化为具体操作细节。明确不同管材的连接方式差异，如热熔连接的温度控制范围、螺纹连接的密封材料选用。强调关键节点的处理方法，如管道转弯处的支撑设置、伸缩节的安装位置。确保施工班组掌握验收的具体要求，包括管道垂直度、水平度的允许偏差范围，接口密封性能的检验方式。

1.2 材料与设备管理

材料验收需形成全流程质量把控。核查管材的规格尺寸是否与设计文件一致，管壁厚度均匀性是否符合标准。检查管件的螺纹精度、密封面平整度，避免因加工误差影响连接密封性。验证阀门的开启灵活性、关闭严密性，通过压力测试确认耐压性能。对外观质量进行逐件检查，杜绝存在裂纹、凹陷、锈蚀等缺陷的材料进入施工现场。设备选型需基于系统运行的整体需求。根据给排水系统的设计流量和扬程参数，选择水泵的额定功率和转速，确保在高效工况区间运行。针对采暖系统的热负荷计算结果，确定散热器的散热面积和材质特性，兼顾散热效率与

使用寿命。考虑设备的安装空间尺寸，预留足够的操作维护距离，避免因空间受限影响后期检修。

1.3 施工方案优化

工序逻辑设计需遵循施工规律与系统特性。排水管道安装优先于给水管道，利用重力流特性减少管道交叉时的高程冲突。大管径管道先行施工，为小管径管道预留合理的安装空间，降低后期调整难度。对于包含多个功能区域的工程，按区域划分施工段，实现平行作业与流水作业的有序结合。空间布局优化依赖数字化技术的深度应用。通过BIM模型构建管道三维立体排布方案，模拟不同专业管线的空间关系，调整管道走向以避免结构承重部位。优化管道间距以满足保温层施工和检修需求，同时避免过度分散导致空间浪费。针对吊顶、管井等封闭空间内的管道，规划合理的排列顺序，确保最外侧管道便于维护操作。

2 施工过程关键环节的精细化管理

2.1 管道预制与加工

标准化预制流程需覆盖管道加工全工序的规范统一。管道切割采用专用设备保证切口平整，避免因手工切割导致的断面倾斜或毛刺残留。坡口打磨按管材壁厚确定角度，确保焊接时坡口贴合严密。螺纹加工控制牙型精度与深度，使螺纹连接后密封面完全贴合。预制过程中保持加工环境整洁，防止杂质附着影响连接质量^[2]。预制件标识管理需实现信息传递的精准高效。标识内容涵盖系统名称区分不同功能管道，流向箭头明确介质流动方向，安装位置标注对应轴线与标高。标识采用耐磨损材料制作，粘贴或烙印在预制管段显眼位置，确保在运输、存储及安装过程中清晰可辨。通过规范标识减少现场组装时的错装风险，提升施工效率。

2.2 管道安装工艺控制

支吊架安装需兼顾固定稳定性与系统安全性。根据管道材质特性选择匹配的支吊架类型，金属管道采用刚性支吊架，塑料管道选用弹性支吊架缓冲振动。依据管

道直径计算承重荷载,确定支吊架间距与规格,避免间距过大导致管道下垂或变形。考虑介质温度变化引起的热膨胀,在直线段合理设置滑动支架或伸缩节,为管道伸缩预留空间。坡度与方向控制直接影响系统运行效能。排水管道施工时采用水准仪实时监测坡度,确保水流方向顺畅无淤积。给水管道安装前复核基准线,避免因安装误差造成局部倒坡影响供水压力。采暖管道布置时考虑热胀冷缩效应,在转弯处或较长直线段设置补偿器,通过固定支架与导向支架的配合控制伸缩量,防止管道因应力过大受损。连接方式选择需适配管材特性与使用环境。金属管材螺纹连接时在螺纹处均匀涂抹密封材料,确保填充所有缝隙。焊接连接控制焊接电流与速度,避免出现未焊透或烧穿现象。塑料管材采用热熔连接时保持加热温度与时间稳定,使接口处材料充分融合。卡压连接确保管件与管材定位准确,卡压力度均匀到位,形成可靠密封。

2.3 隐蔽工程验收

验收节点设置需覆盖所有隐蔽前的关键工序。管道埋设前检查管底基础平整度,确保管道受力均匀。穿墙套管封堵前核对套管与管道的间隙尺寸,检查密封材料填充充实度。吊顶内管道隐蔽前验证支架固定牢固度与管道间距合理性。验收过程同步记录影像资料,清晰呈现隐蔽前的施工状态。问题整改闭环需建立严格的复查机制。针对验收发现的套管偏位调整位置至与管道同心,确保间隙均匀。防腐层破损处彻底清理后重新涂刷,延伸覆盖破损区域周边一定范围。整改完成后组织二次验收,对照原始问题逐项核查,确认所有缺陷已消除。验收合格后签署验收文件,作为后续工序施工的依据,避免未经处理的问题被隐蔽覆盖。整改记录与验收文件一并归档,形成完整追溯链条。

3 系统调试与验收阶段的精细化管理

3.1 水压试验与冲洗

水压试验需根据系统特性设定科学参数。生活给水系统试验压力按工作压力的1.5倍确定且不低于0.6MPa,试验过程中缓慢升压至规定压力后稳压。稳压期间密切观察压力表变化,检查管道接口、阀门及配件是否存在渗漏^[3]。消防给水系统试验压力需满足系统设计要
求,确保在高压状态下各组件密封性能可靠。试验结束后缓慢降压,避免压力骤降对管道造成冲击。管道冲洗需保证水流强度与持续时间。采用清洁水源按系统流向进行冲洗,确保水流速度足以携带管道内的杂质。冲洗过程中定期检
查出口水质,对比与进水口的清澈度透明度,直至两者一致表明管道内杂质已清除。冲洗完成后排放管道内积水,对过滤器滤网进行清理,防止冲洗过程中脱落的杂质残留堵塞系统。

3.2 采暖系统平衡调试

流量分配调整需精准控制各环路水力平衡。通过专用仪器监测各环路流量,根据设计流量值调节对应阀门开度。调节过程中遵循先主干管后分支管的顺序,逐步优化各环路流量偏差。对于多层建筑系统,兼顾不同楼层环路的压力差异,通过平衡阀设置消除竖向水力失调,使各区域流量分配符合设计要求。温度控制验证需覆盖系统运行的关键节点。测量散热器表面温度并记录分布情况,确保同一区域内散热器温度均匀。检查室内温控装置的灵敏度,通过改变设定温度观察装置的响应速度与调节精度。验证不同室外温度条件下系统的适应性,确保供热温度稳定在设计范围内,满足室内热环境需求。

3.3 竣工验收标准

功能完整性检查需全面测试系统运行状态。给排水系统测试所有用水点位的通水能力,打开阀门观察出水流量与压力是否正常。排水系统进行通水试验,检查排水坡度是否合理排水是否顺畅无滞留。采暖系统启动运行后检查各供热区域的温度达标情况,验证系统在设计负荷下的供热能力是否满足要求。观感质量评估需关注安装细节与运行状态。管道安装检查横平竖直度,通过拉线或水准仪测量偏差控制在允许范围内。管道标识需清晰区分不同系统介质与流向,标识位置醒目且不易磨损。设备运行时检查振动幅度,用手触摸设备外壳感知振动情况,聆听运行声音判断是否存在异常噪声。设备与管道连接部位的减震措施需安装到位,确保运行稳定。系统联动功能验证需测试各组件协同工作能力。给排水系统检查水泵与液位控制装置的联动效果,看是否能根据液位变化自动启停。采暖系统测试温控装置与阀门的联动响应,验证温度调节的及时性与准确性。联动测试过程中记录各组件动作时间与状态变化,确保系统在不同工况下均能协调运行。

4 施工工艺精细化管理的保障措施

4.1 人员培训与考核

技能分级培训需针对不同岗位的技术要求制定差异化培训方案。焊工培训应聚焦焊接工艺参数控制、焊缝成型质量把控等核心内容,通过模拟实操训练掌握不同管材的焊接技巧,考核内容涵盖焊缝外观检查、强度测试等指标,合格后方可参与实际施工^[4]。管工培训重点在于管道测量放线精度、连接方式规范操作,结合施工图纸讲解管道坡度设置、支架间距要求,通过现场操作考核检验对工艺标准的执行能力。培训周期需与施工进度相匹配,新进场人员必须完成岗前培训,在岗人员定期参与技能提升培训,确保技术能力与工艺要求同步更新。

质量意识强化需通过多样化方式渗透到施工全过程。组织施工人员观摩优质工程案例,对比自身工作找出差

距,理解工艺标准对工程质量的直接影响。开展现场演示活动,由技术骨干展示规范操作与不规范操作的差异后果,如正确焊接与漏焊导致的不同渗漏风险,直观呈现工艺细节对最终质量的作用。定期召开质量分析会,解读工艺标准条文背后的原理,分析因忽视细节引发的质量问题,引导施工人员从被动遵守转变为主动执行,将质量要求内化为操作习惯。

4.2 过程监控与记录

关键工序旁站需明确旁站人员的职责与监控要点。管道连接环节旁站人员需核对管材规格、连接方式是否与设计一致,检查接口清洁度、密封材料使用是否符合标准,实时纠正操作中的偏差。试压环节旁站人员需记录试验压力、稳压时间等参数,观察压力表变化趋势,确认管道有无异常变形、接口渗漏等情况,全程监督试验过程直至得出合格结论。旁站记录需详细描述操作过程与检查结果,对发现的问题注明整改要求与复查结果,确保关键工序的每一步操作都处于受控状态。施工日志数字化需搭建便捷的记录与管理平台。移动端工具应具备参数录入、图片上传、问题标注等功能,施工人员在完成每道工序后及时录入管道规格、安装位置、施工时间等基础信息,对出现的尺寸偏差、材料缺陷等问题附上现场照片与具体描述。系统自动生成电子档案,按施工区域、工序类型分类存储,管理人员可通过后台实时查看施工进度与质量状态,对异常数据发出预警提示。数字化日志需与现场实体工程同步更新,整改完成后及时上传验收记录,形成从问题发现到解决的闭环记录链条,为后续质量追溯提供完整依据。

4.3 持续改进机制

质量通病分析需建立系统化的问题收集与处理流程。定期从施工日志、验收记录中筛选常见问题,对管道渗漏问题分类统计,区分接口密封不良、管材质量缺陷、施工损伤等不同成因,计算各类问题的发生频率与影响范围。针对支架松动问题分析安装角度偏差、固定方式不当等具体原因,结合现场勘查确定根本症结。根据分

析结果制定预防措施,如针对接口渗漏优化密封材料选用标准,对支架安装增加预紧力测试环节,将措施纳入工艺标准并培训到位,从源头减少同类问题重复出现。技术迭代更新需保持对行业发展动态的敏感度。关注新型管材的性能特点与施工要求,PE-RT管具有柔韧性好、耐低温等优势,需研究其热熔连接的温度控制、冷却时间等关键参数,制定专项施工指引。了解预制泵站等集成化设备的安装流程,对比传统施工方式的差异,调整现场吊装、管道对接等环节的工艺标准。组织技术人员参与行业展会、技术交流会,收集新材料应用案例与新工艺操作经验,结合工程实际评估可行性,对经过验证的技术方案及时纳入施工工艺体系,通过技术升级推动施工效率与质量双提升。在实际执行中,需将保障措施与施工管理体系深度融合。人员培训结果与绩效考核挂钩,过程监控数据作为质量评定依据,持续改进措施的落实情况纳入项目考核指标,形成相互支撑的管理闭环,确保精细化管理的各项要求真正落地见效。

结束语

室内给排水采暖管道安装施工工艺精细化管理是一项系统性工程,贯穿施工全过程。从前期的精心筹备,到施工中的严格把控,再到调试验收的细致入微,以及保障措施的有力支撑,每个环节都紧密相连。通过实施精细化管理,能有效提升管道安装质量,保障系统稳定运行,减少后期维护成本。未来,应持续探索创新管理方法,推动行业施工工艺向更高水平发展。

参考文献

- [1]刘大涌.高层建筑给排水设计施工与管道安装工艺的探讨[J].中国住宅设施,2023,(05):148-150.
- [2]胡晓勇.高层建筑给排水设计施工及管道安装施工工艺[J].科技风,2021,(21):116-117.
- [3]杜红涛.绿色发展理念下建筑给排水及采暖通风空调安装[J].城市建筑,2024,21(24):197-199.
- [4]厚双龙.绿色发展理念下建筑给排水及采暖通风空调安装问题分析[J].大众标准化,2024,(01):63-65.