

# 住宅项目水电暖安装工程常见质量通病及防治措施

沈晓伟 段化贞

绿城房地产建设管理集团有限公司，浙江杭州 310000

**摘要：**住宅项目水电暖安装工程质量好坏直接关系到居住安全和使用舒适度。本文对给水排水、电气、供暖三大系统及交叉施工环节中常见的质量通病进行梳理，结合具体的工程案例来阐述管道渗漏、线路连接缺陷、供暖不均匀、管线碰撞等问题的成因机理。针对每一类通病提出从材料控制、工艺优化、验收流程等各方面的防治措施，突出施工管理体系完善对质量提高的根本作用。研究认为预防性控制、标准化作业可以降低通病的发生率。本文可以给住宅安装工程施工和监理人员提供技术上的参考，提高工程品质。

**关键词：**住宅项目；水电暖安装；质量通病；防治措施；施工管理

水电暖安装工程是住宅项目功能实现的主体，施工质量好坏直接影响到建筑使用寿命和居住者生命财产安全。近些年来，由于住宅建设规模不断增大，水电暖安装中的质量通病具有高发性、顽固性的特点，管道渗漏、电气短路、供暖不均等现象时有发生，不但造成后期维修费用增加，而且埋下了安全隐患。剖析通病的表现形式和深层次原因，提出相应的防治措施，已经成为提高住宅工程质量水平的重要课题。本文立足工程实践，从系统化的角度进行论述。

## 一、给水排水安装工程常见质量通病及防治措施

### （一）管道接口与管材质量引发的渗漏问题

给水排水系统中管道渗漏是质量通病中最普遍的一种。某高层住宅项目交付半年后，多户厨房吊顶内出现滴水现象，拆检发现 PPR 管热熔连接处呈不规则缩颈，部分接口出现环形裂纹<sup>[1]</sup>。分析认为施工人员热熔温度控制不当，插入承口时旋转角度过大造成熔融材料不均，冷却后形成薄弱区。另外，管材本身质量缺陷也不能忽略。部分项目为了降低成本而使用非标管材，管材壁厚偏差超范围，耐压等级达不到设计要求，在供水压力波动时容易从管身上爆裂。防治措施上要实行管材进场“双检”，即查验质量证明文件和抽样复验同时进行。热熔连接时根据管径选择合适的加热时间、插入深度，熔接完成后静置冷却，不得强行调整角度。暗埋管道在隐蔽前必须做水压试验，试验压力为工作压力的 1.5 倍，稳压时间不少于 1 小时，压降不大于 0.05 兆帕，方可隐蔽。

### （二）排水管道坡度失控与堵塞隐患

排水管道坡度不够或者倒坡是造成堵塞、返溢的

主要原因。某住宅小区底层商铺多次出现污水返涌，现场实测该段出户管坡度仅为千分之一，远低于规范要求的千分之八至千分之十二。施工时工人没有使用水平仪配合坡度尺放线，只凭目测布管，回填土沉降不均，造成管道中部凹陷。立管检查口和清扫口设置数量不够或者位置不恰当，后期疏通困难。防治措施重视施工放线阶段的坡度控制，每隔两米设一个坡度控制桩，标出管道底标高，安装时拉通线校准。排水横管按标准坡度安装后，应做冲水试验和通球试验，通球直径不小于管道直径的三分之二，球体能顺利排出。立管每层设一个检查口，高度距地面一米为宜。隐蔽前用专用堵头或者盲板封闭管端，防止砂浆、碎砖等建筑垃圾进入。排污管道施工，本身要严格按照排污管道的相关影响分析，在具体的施工过程中需要提前预留一定的空间，实现后期的维护措施。同时也要根据实际雨水排放的最大流量选择相应的管道规则体系模式，需要针对性地加强污水处理，加装加固装置，防止出现污水渗漏的情况。

## 二、电气安装工程常见质量通病及防治措施

### （一）线路敷设与导线连接不规范

电气线路敷设时，导线绝缘层被破坏，接头虚接，相色混淆等现象时有发生。住宅项目分户验收时发现多个回路漏电保护器频繁跳闸，经排查发现是管内穿线时用钢丝直接牵引，锋利的管口毛刺刮伤了导线绝缘层，造成相线和钢管接地。更普遍的问题出现在导线连接环节，部分作业人员采用简单绞接后直接缠绕绝缘胶布，没有进行搪锡或者压接处理，接头处接触电阻增大，长期运行发热加速绝缘老化。防治措施有

穿线前用圆锉清除管口毛刺、加装塑料护口；每根管内导线总数不超过八根，总截面积不超过管内截面积的百分之四十。导线连接必须采用压线帽、接线端子或搪锡工艺，多股软线应先拧紧再搪锡后接入端子。相线、零线、保护接地线颜色要严格区分，保护接地线必须用黄绿双色线，不能混用。

### （二）配电箱与开关插座安装偏差

配电箱箱体变形、标高失控、箱内排线混乱属于常见缺陷。某住宅楼同一单元内，各层配电箱底边距地高度从一点六米到一点九米不等，误差远超规范允许范围。箱体预埋时没有设置支撑钢筋，混凝土浇筑过程中被挤压变形，造成门扇不能关闭。开关插座安装问题更细碎，相邻面板高差超过两毫米，面板与墙面之间有明显的缝隙，插座相序接反等。配电箱预留洞口时应制作定型化模具，箱体四周用钢筋框架加固，浇筑混凝土时派专人旁站监护。安装前以楼层建筑一米线为基准，用激光水平仪核定箱底标高。开关插座接线盒埋设应保证与墙面完成面平齐，偏差控制在五毫米以内，墙面装饰完工后再进行面板安装，防止涂料污染。每户完工后用相位检测仪逐个检测插座，保证左零右火上接地接线正确。

## 三、供暖安装工程常见质量通病及防治措施

### （一）散热器及管道接口渗漏

供暖系统运行初期散热器接口渗漏比较集中。某住宅项目供暖调试阶段，超过二十组散热器跑风处滴水或者活接头渗漏。拆检发现部分垫片用再生橡胶制成，遇热老化收缩；另外一些螺纹连接处只缠绕生料带而没有加麻丝，密封强度不够。地暖系统中分集水器与盘管连接处的卡套式接头松动也是漏点高发区<sup>[2]</sup>。防治措施中散热器组对时垫片选用耐热三元乙丙橡胶或金属缠绕垫片，螺纹连接用麻丝和白厚漆或者液态生料带双重密封。紧固时使用力矩扳手，对角顺序分两次拧紧，防止单侧过紧造成垫片挤出。地暖盘管与分集水器连接后，必须逐个回路进行打压试验，试验压力为工作压力的1.5倍，不小于0.6兆帕，稳压1小时后补压至试验压力，15分钟内压力降不大于0.05兆帕为合格。

### （二）管道坡度失当与系统气塞

供暖干管反坡或者局部隆起会造成气体聚集，形成气塞阻碍热水循环。某项目卧室散热器一直不热，拆开跑风放出大量气体后才恢复正常，原因是干管跨

越结构梁时没有设置上弯绕行，而是直接下凹形成水封，气体不能自然上升到排气阀。另外，自动排气阀安装位置不在系统最高点，或者排气阀型号与系统压力不匹配，都会降低排气效果。防治措施施工前要进行管线综合排布，确定翻越障碍物时顶标高，保证干管沿水流方向有上升或下降坡度。水平干管坡度不小于千分之三，支管坡度为千分之十。系统最高点及每个环路末端应设自动排气阀，前端加装截止阀便于检修。系统冲洗和试运行阶段需要手动辅助排气，直到排出连续水流并且散热器表面温度均匀为止。

### （三）保温绝热层施工缺陷

供暖管道和地暖绝热层保温不好，会造成热量大量散失。某项目架空层内供暖干管没有设置保温管壳，造成上部住户地板温度比其他楼层低。地暖施工中绝热层挤塑板拼接缝过大，没有用铝箔胶带封贴，混凝土填充层浇筑时水泥浆渗入缝隙，形成热桥。防治措施明确，供暖管道保温应在水压试验合格后进行，管壳纵向接缝错开布置，环向接缝紧密贴合，外层缠绕防水防腐胶带。地暖绝热层铺设时，挤塑板应错缝排列，板间缝隙不大于五毫米，用宽五十毫米的铝箔胶带密封。反射膜搭接宽度不小于五十毫米，且必须用铝箔胶带固定，严禁使用普通胶带替代。填充层施工时，在盘管上方设脚手板，不得用手推车直接碾压绝热层。

## 四、水电暖交叉施工协调问题及防治措施

### （一）管线综合排布与碰撞冲突

水电暖三个专业管线在有限的吊顶空间内密集布置，容易产生碰撞。某住宅公共走道区域，风管底标高低于强弱电桥架，给水管道从桥架正上方穿过，造成桥架不能打开盖板检修。更严重的是，电气导管与供暖管道紧贴敷设，在高温环境下导线绝缘加速老化。防治措施要求施工准备阶段要进行管线综合排布。利用建筑信息模型技术进行三维模拟，自动检测硬碰撞、间隙碰撞，优化管线走向。明确避让原则，压力管避让重力流管，小管避让大管，电气管线避让热水管，可弯曲管避让不可弯曲管。综合排布完成之后，绘制管线综合剖面图和节点详图，标注各管线标高和间距，作为施工的依据。现场放线时用激光投线仪在墙面弹出各层管线控制线，按图布管。

### （二）预留预埋位置偏差与遗漏

水电暖预埋套管、预留孔洞位置不准是后期大量

开槽、钻孔的根源。住宅空调穿墙套管预留高度不够,造成冷凝水管倒坡,室内机接水盘长期积水。卫生间排污管预留洞偏移严重,不得不凿大洞口重新定位,破坏楼板结构。防治措施要求结构施工阶段,安装专业应与土建进度同步放线定位。每个套管或预留洞在模板上做十字中心线标记,用定型模具固定,防止混凝土浇筑时位移。卫生间、厨房等防水要求高的地方,应先采用止水套管。楼板混凝土初凝前,安装人员要再次复核预留位置,偏差大于十毫米的及时调整。所有套管在隐蔽前都进行编号拍照存档,形成隐蔽工程影像资料。

### (三) 成品保护措施落实不力

水电暖安装工程中,前道工序的成品被后道工序破坏的现象时有发生。某项目地暖盘管在浇筑填充层时被手推车碾破,注水后楼下大面积渗漏。暗埋电管在墙体开槽后没有用砂浆固定,泥工砌筑时将其挤压变形,后期穿线困难。防治措施建立工序交接制度。每道工序完成后,由施工班组与下道工序班组现场办理书面交接,明确成品状态和保护责任<sup>[3]</sup>。地暖盘管试压合格后立即浇筑细石混凝土保护层,厚度不小于五十毫米。电管暗敷后,在槽口处用钢丝网覆盖并用水泥砂浆抹平,墙面弹出管线走向警示标线。对已经安装好的散热器、配电箱等设备,用原厂包装膜或者定制保护罩进行包裹,用胶带固定,防止涂料喷涂和磕碰损伤。

## 五、施工管理与质量控制体系完善

### (一) 材料进场检验与追溯机制

劣质材料是造成质量通病的原因。某保障房项目使用非标电线,标称截面积四平方毫米实测只有二点八平方毫米,载流量不够造成线路过热。防治措施要创建起从采购到使用的全过程追溯体系。材料进场时,监理、施工方材料员、仓库管理员三方共同验收,核对规格、型号、数量与合同附件是否一致。需复验的材料如管材、电线电缆、阀门等,在见证取样后送有资质的检测机构检验,复验合格后方可入库。库房内材料分区存放,标识牌上注明进场日期、检验状态、使用部位。发放材料时实行“先进先出”制度,记录领用班组和使用部位,一旦出现问题可以倒着查找。

### (二) 工序质量验收与停止点控制

隐蔽工程未经验收被覆盖,是造成质量缺陷无法追溯的主要原因。某项目埋地给水管没有做水压试验

直接回填,通水后接头断裂造成大面积返工。防治措施设置关键停止点,管道隐蔽前的压力试验、电气绝缘电阻测试、防雷接地电阻测试、供暖系统冲洗及试运行等。每个停止点由施工方自检合格后,书面报监理验收,验收合格签字后方可进入下一工序。验收过程留有影像资料和实测数据,整理归档成质量追溯文件。不合格项下发整改通知单,整改完成后重新验收,不得违规进入下道工序。

### (三) 作业人员技能培训与技术交底

操作水平参差不齐直接造成工艺标准执行走样。该项目多名焊工无证上岗,防雷接地搭接焊接长度小于圆钢直径的六倍,焊缝夹渣严重。防治措施实行特种作业人员持证上岗和定期复核制度。每道工序开工前,技术负责人要对施工图纸、规范标准、质量要求、常见错误示例等进行书面技术交底。交底记录全部由全体作业人员签字。施工期间质量员对作业人员交底内容的掌握情况随机抽查,对多次违规者进行暂停作业并重新培训。鼓励班组之间开展技能比武、质量评比,把合格率同绩效挂钩,形成正向激励。

### 结语:

住宅项目水电暖安装工程质量通病的防治,不是单一环节的修补,而是覆盖材料、工艺、管理、人员全要素的系统工程。给排水系统渗漏、堵塞、电气系统连接、接地缺陷、供暖系统气塞、保温失效、多专业交叉施工中碰撞、保护缺失等,看似分散,实则都指向标准化作业缺失、过程控制松懈。实践证明,事前预防比事后整改好得多,严控材料进场关、强化工序停止点验收、落实管线综合排布、建立成品保护交接制度、持续技术培训,可以将通病发生率控制在较低水平。伴随着建筑信息模型技术、预制化加工、智能监测手段的逐步应用,水电暖安装也由原来的靠经验型向精细化、数字化转变。未来应该继续推进设计施工一体化,把质量控制前置到深化设计阶段,从源头上消除隐患,真正实现住宅工程质量的稳步提高。

### 参考文献:

- [1] 祁政. 水电暖安装施工技术中常见问题及处理. 居舍, 2022,(03):57-60.
- [2] 董蕾. 水电暖施工技术中常见问题及处理方式. 居舍, 2020,(19):50-51.
- [3] 王文峰. 研究水电暖安装施工技术中常见问题及措施. 设备管理与维修, 2020,(10):56-57.