

市政道路给排水工程的施工技术研究

艾 瑶 王紫贤

江西惠民路桥工程有限公司 江西 南昌 330000

摘 要：市政道路给排水工程是城市建设的关键环节，直接影响居民生活质量和城市环境。施工技术研究聚焦于提高施工效率与质量控制。顶管施工技术作为常用方法，通过非开挖方式铺设管道，减少地面破坏和环境干扰。优化施工设计、合理选材与设备配合、严格施工管控机制等策略，有助于提升工程质量，确保给排水系统稳定运行。本研究旨在为市政道路给排水工程提供高效、环保的建设方案。

关键词：市政道路；给排水工程；施工技术

引言：市政道路给排水工程，作为城市基础建设的动脉，其重要性不言而喻。它不仅关乎城市防洪排涝能力，还直接影响到居民生活质量及生态环境的平衡。随着城市化步伐的加快，对给排水系统的建设质量和效率提出了更高要求。本研究将深入剖析市政道路给排水工程的施工技术，探讨其技术难点与创新点，旨在提出有效的解决方案，以提升工程质量，促进城市建设的可持续发展。

1 市政道路给排水工程概述

1.1 市政道路给排水工程的基本概念

（1）定义与特点。市政道路给排水工程是城市基础设施的重要组成部分，旨在通过系统性的管道、泵站等设施，实现道路范围内雨水排除、污水收集输送及必要的给水供应。其特点表现为较强的系统性，各环节紧密关联；具有显著的地域性，需结合当地气候、地质等条件设计；同时与道路工程协同性高，施工需兼顾路基稳定性与管线功能。（2）主要组成部分与功能。主要由排水系统和给水系统构成。排水系统包含雨水管道、污水管道、检查井、雨水口等，功能是快速排除路面雨水，防止积水影响交通，收集并输送生活及工业污水至处理厂；给水系统有给水管网、阀门井等，负责为道路周边设施及绿化提供用水。

1.2 给排水工程的设计原则

（1）设计前的准备工作。需全面收集项目区域的地质勘察报告、水文资料、城市总体规划等，明确道路等级、周边用地性质及用水量、排水量需求，同时对既有地下管线进行探测，避免设计冲突。（2）设计时应考虑的因素。要兼顾安全性与经济性，管道埋深需满足防冻、抗压要求，管径设计结合远期发展预留空间；还需考虑生态环保，采用透水材料减少雨水径流，污水管道避免渗漏污染土壤。

1.3 给排水工程的施工流程

（1）基础处理。先清理施工场地杂物，根据地质情况采用换填、碾压等方式处理地基，确保地基承载力满足设计要求，为管道铺设提供稳定基础。（2）排水管道（涵）施工。按设计轴线开挖沟槽，验收合格后铺设管道基础，采用焊接或承插连接方式安装管道，完成后进行闭水试验，合格后回填沟槽。（3）道路基层与面层施工。管道施工完成后，进行道路基层施工，采用水泥稳定碎石等材料分层摊铺碾压；基层验收后铺设面层，沥青路面需控制摊铺温度和碾压次数，确保路面平整度。（4）配套设施施工。安装道路两侧的雨水口、检查井井盖，设置给水阀门井及消防栓，同时做好管道标识，便于后期维护管理^[1]。

2 市政道路给排水工程施工技术分析

2.1 施工前的准备与测量放线

（1）施工图纸审核与技术交底。施工前需组织技术团队对图纸进行全面审核，重点核查管道走向、管径尺寸、检查井位置等是否与现场地形匹配，同时确认与其他地下管线的间距是否符合规范。对图纸中存在的矛盾或疑问，需及时与设计单位沟通解决。技术交底采用三级交底模式：项目总工向施工班组交底设计意图与技术难点，班组长向作业人员明确工序标准，现场技术员结合实物样板讲解操作要点，确保施工人员全面掌握技术要求。（2）测量放线的方法与要求。测量放线采用全站仪结合水准仪进行，以城市规划部门提供的导线点和水准点为基准，建立施工控制网。管道中线桩每50米设置一个，曲线段加密至20米，同时在沟槽外设置龙门板控制高程，板上标注管道中心线、沟底高程等关键数据。放线偏差需严格控制：中线偏差不超过10毫米，高程误差 ≤ 5 毫米。放线完成后需经监理单位复核，确认无误后方可开挖。

2.2 沟槽开挖与基础处理

(1) 沟槽开挖的工艺与注意事项。根据土壤类别选择开挖方式:软土地区采用机械开挖配合人工修整,硬土或岩石层需先进行爆破处理。开挖深度 ≤ 3 米时采用直槽形式,深度 > 3 米时放坡开挖(坡度1:0.5-1:1.2,视土质调整),距建筑物较近时需设置钢板桩支护。注意事项包括:开挖过程中实时监测槽壁稳定性,雨季施工需在沟槽两侧设排水沟和集水井;机械开挖预留20厘米土层由人工清理,避免扰动地基;槽底宽度按管径加两侧工作面确定(DN300-DN600管道预留50-80厘米)。(2) 基础处理的方法与材料选择。地基承载力 $\geq 100\text{kPa}$ 时,采用素土夯实基础,压实度 $\geq 93\%$;承载力不足时,换填30-50厘米级配砂石,分层碾压至压实度 $\geq 95\%$ 。软土地基采用水泥搅拌桩处理,桩长根据地质勘察确定,桩顶铺设20厘米厚碎石垫层。材料选择需满足:砂石级配连续,含泥量 $\leq 5\%$;水泥采用P.O42.5级普通硅酸盐水泥,初凝时间 ≥ 3 小时。基础施工完成后需检测平整度,误差控制在 ± 10 毫米内^[2]。

2.3 管道铺设与接口处理

(1) 管道材质的选择与铺设要求。根据使用场景选择材质:雨水管采用HDPE双壁波纹管(环刚度 $\geq 8\text{kN/m}^2$),污水管选用II级钢筋混凝土管,压力管采用球墨铸铁管(K9级)。铺设前需检查管道外观,不得有裂缝、破损等缺陷,插口与承口尺寸偏差 ≤ 3 毫米。铺设时采用起重机吊装,吊点设在管道重心位置,避免碰撞;管道中心线与设计轴线偏差 ≤ 5 毫米,高程误差 ± 3 毫米,相邻管道错口不超过2毫米。(2) 接口处理方式与质量标准。HDPE管采用热熔连接,接口温度控制在180-200℃,加热时间按管径确定(DN300管加热180秒),冷却期间不得移动管道。钢筋混凝土管采用橡胶圈接口,橡胶圈压缩量控制在30%-40%,接口缝隙用水泥砂浆填塞抹平。球墨铸铁管采用T型接口,接口安装后需检查橡胶圈位置是否正确,无扭曲、位移现象。质量标准:接口严密无渗漏,外观平整光滑,闭水试验时接口处无气泡冒出,允许渗漏量符合规范(DN500管 $\leq 1.5\text{L/min}\cdot\text{km}$)。

2.4 检查井与闭水试验

(1) 检查井的砌筑与质量标准。检查井采用MU10页岩砖、M10水泥砂浆砌筑,井壁垂直度偏差 ≤ 3 毫米/米,内径尺寸误差 ± 20 毫米。井身与管道连接处采用砖砌拱券过渡,管顶以上50厘米范围内采用砖砌三角撑加固。井室内壁用1:2水泥砂浆抹面,厚度20毫米,表面平整度 ≤ 5 毫米;井底采用C15混凝土浇筑,厚度10厘米,

向排水口找坡2%。井盖安装需与路面平齐,误差 ≤ 5 毫米,井圈与井盖连接牢固,开启灵活。(2) 闭水试验的方法与验收标准。试验段长度不超过1000米,上下游检查井封堵后向沟槽内注水,水位达到管顶以上2米,浸泡24小时后开始计时。测量30分钟内的水位下降值,计算渗漏量。验收标准:污水管、雨水合流管允许渗漏量 $\leq 0.015\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$,雨水管允许渗漏量 $\leq 0.03\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ 。试验过程中若发现渗漏,需标记位置并进行修补,修补后重新试验直至合格^[3]。

3 市政道路给排水工程施工质量控制

3.1 施工材料的质量控制

(1) 材料的选择与采购要求。材料选择需符合设计标准,优先选用具备生产许可证的厂家产品。排水管道选用抗渗等级 $\geq \text{P6}$ 的钢筋混凝土管或环刚度 $\geq 8\text{kN/m}^2$ 的HDPE管,给水管材采用符合国标要求的球墨铸铁管或PE管。采购前审核供应商资质,签订合同明确质量标准及验收条款,要求提供出厂合格证和检测报告,严禁采购非标材料。(2) 材料的进场检验与存放管理。材料进场实行“双检制”,施工单位自检合格后报监理复检。检查外观(无裂缝、变形)、尺寸(管径误差 $\leq \pm 5\text{mm}$)及性能参数,管材每500根抽检1组,砂石料每200 m^3 抽检1组。存放时分类堆放,管材用垫木架空离地30cm,避免日晒雨淋;水泥等材料设防雨棚,储存期不超过3个月,过期需重新检测。

3.2 施工过程的质量控制

(1) 关键工序的质量控制要点。沟槽开挖按土质确定坡率(软土区1:1.2-1.5),机械开挖预留20cm人工清底,槽底平整度 $\leq 50\text{mm}$ 。管道安装轴线偏差 $\leq 15\text{mm}$,高程偏差 $\pm 20\text{mm}$,接口橡胶圈需紧密贴合,热熔接口温度控制在180-200℃。检查井砌筑灰缝饱满度 $\geq 90\%$,内壁抹面厚度 $\geq 20\text{mm}$,分层施工。(2) 质量检查与验收标准。实行“三检制”,隐蔽工程经监理验收签字后方可隐蔽。沟槽验收:地基承载力 $\geq 100\text{kPa}$,无积水扰动。管道安装:轴线偏差 $\leq 30\text{mm}$,高程 $\pm 20\text{mm}$,相邻管错口 $\leq 5\text{mm}$ 。闭水试验:水头 $\geq 2\text{m}$,浸泡24小时后,30分钟渗水量污水管 $\leq 0.015\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$,雨水管 $\leq 0.03\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ 。检查井:垂直度 $\leq 5\text{mm}/\text{m}$,井盖与路面高差 $\leq 5\text{mm}$ ^[4]。

3.3 施工技术管理与人员培训

(1) 建立施工技术管理体系。成立以项目总工为首的技术管理小组,制定技术交底、变更管理、资料归档等制度。技术交底采用书面+现场示范形式,明确各工序技术参数和质量要求。建立质量台账,对检查中发现的

问题实行“三定”（定人、定时间、定措施）整改。利用BIM技术进行管线碰撞检查，提前优化施工方案，减少现场返工。（2）施工人员的培训与考核。对进场工人进行岗前培训，内容包括操作规程、质量标准及安全知识。特种作业人员（焊工、起重工）必须持有效证件上岗。培训后进行理论+实操考核，合格后方可上岗。每月开展质量技能比武，对优秀人员给予奖励，对不合格者进行补考或清退，确保施工人员具备相应操作技能。

4 市政道路给排水工程施工中的安全管理

4.1 施工安全管理制度的建立

（1）制定详细的安全施工计划。结合工程特点编制安全计划，明确各工序安全要点：沟槽开挖需标注边坡坡度（软土区1:1.5）及支护方式，管道吊装需限定机械作业半径。计划包含安全投入（占总造价3%）、检查周期（日常巡查+周检）及季节性措施（雨季沟槽周边设挡水墙），并附风险防控节点表，确保各阶段安全措施可追溯。（2）安全管理职责的划分与落实。建立四级责任体系：项目经理负总责，安全监督员抓日常巡查，班组长落实班前交底，作业人员执行操作规程。签订责任书，将安全指标与绩效挂钩，明确电工负责临时用电检查、起重工需每日核验吊具，形成“人人有责、各负其责”的管理网络。

4.2 施工现场的安全管理

（1）施工现场的安全评估与风险控制。施工前识别沟槽坍塌、触电等风险，用LEC法分级管控。沟槽开挖设置位移监测点（预警值50mm），临时用电采用“三级配电”（接地电阻 $\leq 4\Omega$ ）。每日开工前做风险提示，遇暴雨、6级以上大风暂停高空及沟槽作业，雨后复工前检查边坡稳定性。（2）个人防护装备的配备与使用。按岗位配防护用品：作业人员戴安全帽（抗冲击 $\geq 50J$ ）、反光背心，焊工配绝缘手套（耐电压380V）。建立台账定期更

换（安全帽30个月报废），现场设监督岗，对违规佩戴行为记录并与考核挂钩，确保防护措施落地。

4.3 安全事故的应急处理

（1）制定应急预案与演练计划。编制综合及专项预案，明确应急小组分工（指挥、救援、医疗），备齐急救箱、液压剪等物资。每季度演练1次，重点练沟槽坍塌救援（先护壁后救人）和触电急救（断电→心肺复苏），演练后总结优化预案。（2）应急处理流程与责任追究。事故发生后10分钟内报项目负责人，30分钟内报主管部门，优先抢救人员并保护现场。按“四不放过”原则调查，对管理失职者予行政处分，违规操作者追经济责任。建立事故档案，作为安全培训案例，杜绝同类问题重演。

结束语

综上所述，市政道路给排水工程的施工技术研究是一个复杂而细致的过程，涉及设计、材料、施工、质量控制及安全管理等多个方面。通过不断的技术革新与优化，我们能够更好地应对城市化进程中的挑战，确保给排水系统的稳定与安全。未来，随着科技的进步和环保意识的增强，市政道路给排水工程的施工技术将朝着更高效、更环保的方向发展，为城市的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]宋强.市政道路给排水管道的施工技术分析[J].居舍,2020,(07):78-79.
- [2]谷志强.市政道路给排水管道的施工技术分析[J].居舍,2020,(04):49-50.
- [3]韦韬.市政道路给排水管道的施工技术研究[J].建材与装饰,2020,(13):128-129.
- [4]万建国.浅析市政道路给排水管道施工技术[J].建材与装饰,2021,(10):107-108.