

# 以城区积水点改造项目为例浅谈城市排水管网更新改造项目质量控制要点

文 / 石竹青 亳州市公用事业管理服务中心

**摘要：**随着城市的发展排水管网作为城市基础设施的重要组成部分，其更新改造质量直接关系到城市的防洪排涝能力和居民的生活质量。因此，文章以亳州市城区积水点改造工程设计施工总承包项目为例，详细阐述了城市排水管网更新改造项目的质量控制要点，包括施工前的准备工作、施工过程中的质量控制以及竣工验收阶段的质量把控等方面，通过对该项目的深入分析总结出了一套行之有效的质量控制方法和措施，旨在为其他城市排水管网更新改造项目提供参考和借鉴，提高城市排水管网的建设质量和运行效率，保障城市的安全稳定发展。

**关键词：**城市排水管网；更新改造；质量控制；城区积水点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.07.089

## 引言

城市排水管网是城市排水系统的重要载体，承担着排除雨水和污水的重要任务。然而，随着城市规模的不断扩大和气候变化的影响许多城市的排水管网面临着老化、管径过小、排水能力不足等问题，导致城市内涝频发，严重影响了城市的正常运行和居民的生活。因此，对城市排水管网进行更新改造已成为当务之急。在排水管网更新改造项目中质量控制是关键环节，直接关系到项目的成败和效益。

### 一、工程概况

工程名称：亳州市城区积水点改造工程设计施工总承包。工程内容及规模：对十字金街、汤王大道、亳芍路、杜仲路等路段积水点管网进行改造，改造排水管网长度约为3.4公里，管径为d1500-d2000mm，新建雨水压力管道约为3.1公里，管径d700-d800mm；在关键节点安装液位计、雨量计等监测设备94套（包含设计文件、源代码、测试文档、数据资源、数据接口等），保证可以接入城市生命线安全工程平台并保障平台能够正常运行监测（具体方案详见《亳州市城区积水点改造项目中信息化部分建设方案》）；新建东关泵站1座，流量Q=21.6万吨/天；新建十字金街泵站1座，流量10.4万吨/天；新建雨水调蓄池1座，泵站流量5.2万吨/天；改造提升城区宋汤河、龙凤新河、凤尾沟等水体的雨水管网入河排口73处等（具体规模最终以设计图纸为准）。

### 二、施工前质量控制要点

#### （一）设计方案审查

首先，组织专业人员对设计方案进行全面审查，确保设计方案符合国家和地方的相关规范和标准，满足城市排水规划的要求。重点审查排水管网的布局、管径选择、坡度设置以及泵站和调蓄池的设计参数等是否合理是否能够有效解决城区积水问题。其次，对设计方案中的新技术、新材料应用进行评估，确保其可行性和可靠

性。例如，在亳州市城区积水点改造项目中对于液位计、雨量计等监测设备的选型和安装位置应结合实际情况进行详细论证，确保其能够准确监测管网的运行状态，并与城市生命线安全工程平台实现无缝对接。最后，邀请专家对设计方案进行评审，充分听取专家的意见和建议，对设计方案进行优化和完善。通过专家评审可以发现设计方案中存在的潜在问题并及时进行修改，提高设计质量。

#### （二）施工图纸会审

首先，施工单位应组织技术人员认真熟悉施工图纸，对图纸中的尺寸、标高、管材规格、接口形式等技术参数进行仔细核对，发现问题及时与设计单位沟通解决，如图1所示施工图纸会审工作。在亳州市城区积水点改造工程中施工单位在图纸会审过程中发现部分路段的排水管网与其他地下管线存在交叉冲突的情况，通过与设计单位协商对管网走向进行了适当调整，避免了施工过程中的返工和延误。其次，对施工图纸中的施工工艺和技术要求进行深入分析制定详细的施工技术方案和质量保证措施。例如，对于大管径排水管道的施工应根据地质条件和周边环境，选择合适的施工方法，如开槽施工、顶管施工或盾构施工等，并制定相应的质量控制要点，确保管道施工质量。最后，做好施工图纸的交底工作使施工人员明确施工意图和质量要求。施工单位应组织技术人员向施工班组进行详细的图纸交底讲解施工过程中的重点和难点，以及质量控制的关键环节确保施工人员按照设计要求进行施工<sup>[2]</sup>。

#### （三）施工材料和设备质量控制

首先，建立严格的材料和设备采购管理制度，选择质量可靠、信誉良好的供应商。对进场的材料和设备进行严格的检验和验收，确保其质量符合设计和相关标准的要求，如图2所示钢筋材料的质量控制。在亳州市城区积水点改造项目中对于排水管道、泵站设备、监测设备等主要材料和设备，均要求供应商提供质量证明文件、

产品合格证和检验报告等，并进行现场抽样检验，合格后方可使用。其次，加强对材料和设备的运输和储存管理，防止其在运输和储存过程中受到损坏。对于管材等易损材料，应采取适当的保护措施，如在运输过程中使用柔性吊带吊装，避免碰撞和划伤；在储存时应分类存放，垫高并覆盖，防止受潮和腐蚀。最后，对材料和设备的标识和追溯性进行管理确保材料和设备的使用过程可追溯。在材料和设备进场时应进行详细的标识，包括名称、规格、型号、生产厂家、生产日期、检验状态等信息，便于在施工过程中对其进行质量追溯和管理。

### 钢筋工程—原材料

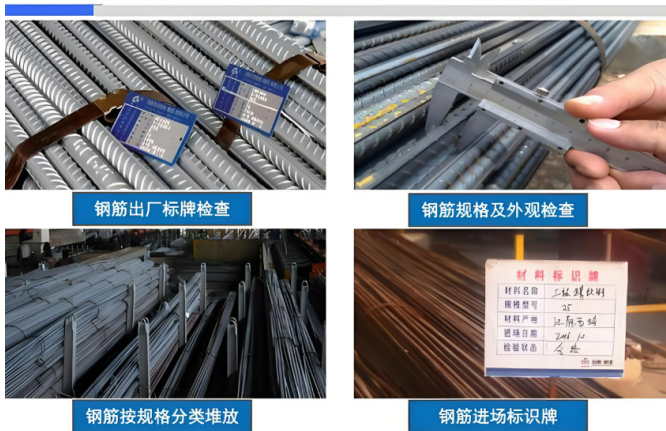


图1 钢筋材料的质量控制

## 三、施工过程质量控制要点

### (一) 排水管道施工质量控制

#### 1. 沟槽开挖质量控制

(1) 沟槽开挖前应根据设计要求和现场实际情况，确定合理的开挖断面和坡度，并做好测量放线工作。在开挖过程中应严格控制沟槽的中心线、槽底标高和坡度，避免超挖或欠挖。对于超挖部分应采用砂石或灰土回填夯实至设计标高；对于欠挖部分，应进行人工修整。

(2) 沟槽开挖应采取适当的支护措施，防止沟槽坍塌。根据沟槽的深度、土质和周边环境等因素，选择合适的支护方式，如钢板桩支护、灌注桩支护或土钉墙支护等。在亳州市城区积水点改造工程中对于深度较大的沟槽，采用了钢板桩支护，确保了施工安全和沟槽的稳定性。

(3) 沟槽开挖完成后应及时进行验槽，并做好排水措施，防止沟槽积水浸泡基底。验槽合格后应尽快进行基础施工，避免基底长时间暴露。

#### 2. 管道基础施工质量控制

(1) 根据设计要求和管材类型选择合适的管道基础形式，如混凝土基础、砂基础或砾石基础等。在基础施工过程中应严格控制基础的平整度、高程和宽度，确保基础能够均匀地支撑管道，避免管道因基础不均匀沉降而发生破裂或变形。

(2) 对于混凝土基础应严格控制混凝土的配合比和浇筑质量。混凝土应搅拌均匀，振捣密实，避免出现蜂窝、麻面、孔洞等质量缺陷。在浇筑完成后应及时进行养护，确保混凝土强度达到设计要求。

#### 3. 管道安装质量控制

(1) 管道安装前应对管材的质量进行再次检查，确保管材无裂缝、孔洞、变形等缺陷。同时，应对管材的接口进行清理和润滑，保证接口的密封性。

(2) 管道安装应严格按照设计要求和施工规范进行，确保管道的中心线、高程和坡度符合要求。在安装过程中应采用合适的安装工具和设备，如吊车、吊链等，避免管道碰撞和损坏。对于大管径管道应采用吊车配合人工进行安装，确保管道安装质量和安全<sup>[3]</sup>。

(3) 管道接口应采用密封性能良好的连接方式，如橡胶圈接口、焊接接口或法兰接口等。对于橡胶圈接口应确保橡胶圈的质量符合要求，安装时应正确就位，防止橡胶圈扭曲或脱落；对于焊接接口应严格控制焊接工艺参数，确保焊缝质量，避免出现焊接缺陷；对于法兰接口应保证法兰的平整度和螺栓的紧固力，防止接口泄漏。

#### 4. 闭水试验质量控制

(1) 排水管道安装完成后应进行闭水试验，以检验管道的密封性和排水能力。闭水试验应在管道和检查井外观质量检查合格后进行，试验前应将管道内的杂物和积水清理干净，并封堵好试验段的两端。

(2) 闭水试验应按照相关标准和规范的要求进行，试验水头应符合设计规定。在试验过程中应仔细观察管道和检查井的渗漏情况，记录试验数据，并计算渗水量。渗水量应符合设计和规范的要求，如发现渗漏或渗水量超标，应及时查找原因并进行整改，直至试验合格为止。

### (二) 泵站和调蓄池施工质量控制

#### 1. 基础施工质量控制

泵站和调蓄池的基础施工是整个工程的关键环节，直接关系到建筑物的稳定性和安全性。在基础施工过程中应严格控制基础的开挖深度、尺寸和基底标高，确保基础坐落在坚实的地基上。对于软弱地基应采取适当的地基处理措施，如换填、夯实、打桩等，提高地基的承载能力。同时，应严格控制基础混凝土的浇筑质量，确保混凝土的强度、密实性和抗渗性符合设计要求<sup>[4]</sup>。

#### 2. 主体结构施工质量控制

(1) 泵站和调蓄池的主体结构施工应按照设计图纸和施工规范进行，确保结构的尺寸、形状和位置准确无误。在施工过程中应加强对钢筋、模板和混凝土施工质量的控制。钢筋的加工和安装应符合设计要求，确保钢筋的数量、规格、间距和锚固长度等符合规范规定；模板应具有足够的强度、刚度和稳定性，安装应牢固平整，拼缝严密，防止漏浆；混凝土的浇筑应分层进行，振捣密实，避免出现冷缝和蜂窝麻面等质量问题。

(2) 对于泵站的设备安装,应在主体结构施工完成并验收合格后进行。设备安装前应仔细检查设备的型号、规格、性能和质量是否符合设计要求,设备的基础应平整牢固,设备的安装位置应准确无误,设备的连接应紧密可靠,确保设备能够正常运行。

### 3. 防水施工质量控制

泵站和调蓄池作为地下建筑物,防水施工质量至关重要。在防水施工过程中应严格按照设计要求和防水施工规范进行操作,确保防水效果。首先,应选择质量可靠的防水材料,如防水卷材、防水涂料等,并严格控制防水材料的质量和施工工艺。防水卷材的铺贴应平整牢固,搭接宽度符合要求,不得有起泡、空鼓和翘边等现象;防水涂料应涂刷均匀,厚度符合设计要求,不得有漏刷和流淌等问题。其次,应加强对施工缝、变形缝等薄弱部位的防水处理,采用止水带、止水条等止水材料进行密封,确保这些部位的防水性能。

### (三) 监测设备安装质量控制

#### 1. 设备安装位置选择

监测设备的安装位置应根据排水管网的布局和运行特点进行合理选择,确保能够准确监测管网的液位、雨量、流量等参数。在亳州市城区积水点改造项目中液位计和雨量计安装在关键节点的检查井和地面上,能够实时反映管网的水位变化和降雨量情况,为排水调度提供准确的数据支持。

#### 2. 设备安装质量控制

(1) 监测设备的安装应严格按照设备的安装说明书和相关标准进行操作,确保设备安装牢固、接线正确、调试正常。在安装过程中应注意保护设备免受损坏,避免因安装不当而影响设备的性能和使用寿命。

(2) 对于监测设备的调试和校准应在设备安装完成后及时进行,确保设备的测量精度和可靠性。调试过程中应使用标准的校验仪器和设备,对监测设备的各项参数进行校准和验证,记录调试数据,并形成调试报告。

## 四、竣工验收阶段质量控制要点

### (一) 工程资料验收

首先,整理和归档施工过程中的各项工程资料,包括设计文件、施工图纸、变更通知、材料和设备质量证明文件、检验报告、施工记录、隐蔽工程验收记录、调试报告、试运行报告等,确保资料齐全、完整、真实、有效。其次,对工程资料进行审核和审查,检查资料的填写是否规范、内容是否完整、签字盖章是否齐全等,发现问题及时整改完善。工程资料是工程质量的重要依据,应与工程实体同步进行验收,确保资料能够真实反映工程的建设过程和质量状况。

### (二) 工程实体质量验收

首先,组织专业人员对排水管网、泵站、调蓄池、监测设备等工程实体进行全面检查验收,检查内容包括工程的外观质量、尺寸偏差、结构强度、设备运行情

况等方面。对于排水管道应检查管道的接口是否严密、有无渗漏现象,管道的坡度是否符合要求,检查井的砌筑质量是否合格等;对于泵站和调蓄池应检查主体结构的外观质量、防水效果、设备的运行性能等;对于监测设备,应检查设备的安装位置是否合理、测量数据是否准确、数据传输是否正常等。其次,对工程实体质量进行抽样检测,如对排水管道进行闭水试验、压力试验,对泵站和调蓄池的混凝土结构进行强度检测、抗渗检测等通过检测数据来评价工程实体的质量是否符合设计和规范要求。抽样检测应具有代表性和随机性,确保检测结果能够客观反映工程的整体质量水平<sup>[5]</sup>。

### (三) 竣工验收整改

在竣工验收过程中如发现工程存在质量问题或缺陷应及时下达整改通知书,要求施工单位限期整改。整改完成后,应组织复检验收直至工程质量符合要求为止。对于一些影响工程安全和使用功能的重大质量问题应进行严肃处理,追究相关责任人的责任,确保工程质量得到有效保障。

### 结语

总之,城市排水管网更新改造项目是一项复杂的系统工程,质量控制是确保项目成功实施的关键。通过对亳州市城区积水点改造项目的分析可知在项目实施过程中应从施工前的准备工作、施工过程中的质量控制以及竣工验收阶段的质量把关等方面入手,严格落实各项质量控制要点,加强对设计方案、施工图纸、施工材料和设备、施工工艺以及工程资料等方面的管理,确保排水管网更新改造项目的质量符合设计要求和相关标准,提高城市排水管网的运行效率和可靠性,为城市的安全稳定发展提供有力保障。同时,在其他城市排水管网更新改造项目中也应结合当地的实际情况,借鉴本项目的质量控制经验,制定科学合理的质量控制措施,确保项目的顺利实施和高质量完成。

### 参考文献

- [1] 白小晶,蔡志强.城市排水管网运行问题识别及改进措施研究[J].北京水务,2024(01):90-93.
- [2] 黄亚洲,任杰,刘磊.基于几何网络的城市排水管网出水口分析[J].智能城市,2024(04):21-24.
- [3] 谷俊鹏,曹玉梅,潘铁津.城市排水管网运维效能提升策略研究[J].中国给水排水,2024(16):112-114.
- [4] 俞焰,王莹璐,赵启涵.城市排水管网动态监测预警及冒溢预测[J].中国给水排水,2024(17):56-58.
- [5] 张亚青.智能技术在城市排水管网管理中的应用[J].绿色建造与智能建筑,2024(10):45-47.

作者简介:石竹青,1984年1月,女,汉,皖毫,大学本科,高级工程师,研究方向:给水排水工程建设管理以及设施运营管理。