

探讨市政污水管网的施工及质量问题防治

梁海荣

广州市市政工程机械施工有限公司

摘要：随着社会发展水平的逐步提升，市政工程的开展也受到了更多人的关注，其中污水管网的施工，对于城市形象营造以及居住舒适感也会产生一定影响。本文则是提升市政污水管网施工质量为目的综合具体的施工质量问题，以及优化策略进行分析，着重围绕管道位移以及变形、检查井漏水以及管道堵塞、接口不严等问题进行分析。并且依托实际的工程案例，论述了市政污水管网施工期间的重难点以及质量优化方案，确保能够为新时期市政污水管网工程的施工提供参考。

关键词：市政污水管网；施工质量；问题防治；控制方案

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.02.118

新时期的城市建设更倾向于多元化以及现代化，而污水管网作为城市管网系统中的重点工程，往往直接影响整体城市的运营质量。而新时期污水管网工程的施工难度逐步增加，在这样的环境下，需要打造完善的质量管控体系，能够进一步满足施工质量管控的需求。本文则是以理论分析以及压力研究作为主要方式阐述了城市污水管网施工期间存在的常见问题，并且进行质量防控。这不仅是文章论述的重点内容，也是全面增强新时期城市管网施工质量需要考虑的核心话题。

一、市政污水管网常见施工质量问题及防治对策

新时期的市政污水管网系统规模逐步增加，同时配合城市海绵工程以及其他工程也进行了针对性的创新，在这个过程中必然涉及大量的分支系统，为了进一步提升污水管网的施工质量以及施工稳定性，必然要构建完善的质量防控方案^[1]。而结合当前的工程施工经验总结以及案例分析，可以从以下几个层面定位污水管网施工期间存在的常见质量问题。

（一）管道位移以及形变问题

在市政污水管网施工以及后期使用的过程中，会出现不同程度的管道位移以及形变问题这些问题的出现，对于整体管网工程的运行质量会产生极为严重的影响，而从该项问题的主要出现原因角度来看，主要涉及以下几个方面。

首先施工区域的地质结构稳定性不强，存在较高的地下水位或者土质条件较弱，在后续实际应用的过程中，受到不均匀沉降、拱起等现象的影响会导致污水管道出现变形和位移；另外在施工的过程中，若管道的对接位置缺乏标准性，出现较大的差异，在后续使用的过程中由于受力不均匀也会出现较为严重的变形现象。

（二）检查井渗漏水

在实际施工的过程中，检查井的砌砖质量不符合规范，在施工期间抹面洒水不够彻底部分区域的厚度不够支撑，这些问题都会导致管道以及检查井的缝隙较大，

从而出现渗漏水的问题。

（三）管道堵塞

管道堵塞问题是市政污水管网后续使用期间出现的主要问题，该种现象主要表现为管道内部存有较多的建筑垃圾以及沙砾，未能及时清除，安装完毕之后未能及时落实，全方位的闭水试验，部分管道封堵位置未能拆除，一部分管道的坡度设计不合理，这些问题的出现会导致使用过程中管道出现大面积的堵塞，若前期施工质量较差，还会产生爆管等情况^[2]；另外一部分管道的管径以及参数选择不合理，在居民使用的过程中逐步积累了泥沙以及其他杂物，进而导致区域管道堵塞。

二、市政污水管网的质量优化对策分析

综合污水管网使用以及施工过程中可能出现的常规问题，打造针对性地优化方案，不仅要解决其中存在的各项影响因素，还需要制定完善的污水管网质量防控体系，因此通常可以从以下几个层面展开分析。

（一）合理进行管道材料的选择

管道材料选择能够为后续管道施工以及使用提供安全保障，更可以为整体工程的综合效益提升奠定基础，而在材料选择的过程中通常结合不同类型污水管道的实际使用需求进行选择，当前绝大部分的管道为钢筋混凝土管道，该种类型的管道可塑性较强，在生产制造的过程中较为便捷，成本可控，是污水管网施工期间的首选材料；同时随着相关技术体系的不断升级和创新，高密度聚乙烯材料以及玻璃纤维增强塑料砂浆材料也较为常见，利用这些材料所制造的管道具备运输便捷、耐腐蚀性高、使用寿命较长等优势，是目前市政污水管网使用期间的首选材料。

（二）增强管网施工的规划科学性

市政污水管网的施工必须要具备明确的前期规划方案，结合具体的施工需求以及使用需求，充分重视污水管网的施工细节。而当前的市政污水管网施工，通常分为改造性工程以及新建工程改造工程的前期规划，更应该重视原油管道直径过小、管道老化等一系列问题，可以通过管道更换以及区域新建进行优化，能够进一步解决由于前期施工质量以及其他影响因素导致的管道渗漏水问题。

而针对新建的污水管网来讲，在实际施工的过程中，需要严格把好各项施工重点。施工技术的选择需要结合工程的实际情况进行分析，在管道安装以及基坑开挖的过程中，要做好全过程施工监理，综合管道施工期间较为常见的安全隐患进行全方位检查，尤其针对地下水位较高的施工区域，施工之前要做好基础的降排水工作，并且打造稳定的地基基础。

严格按照前期的施工规划以及施工方案进行施工，并且做好过程管控，这不仅可以提高污水管网施工的安

全质量,也可以为工程综合效益的提升奠定良好基础。

(三) 合理开展闭水试验

在污水管网施工结束之后,需要结合整体工程的施工细节开展闭水试验,并且将其作为施工管网后期验收和质量检测的主要依据。管道的闭水试验可以结合不同类型管网的实际使用需求进行调整。结合前期的设计要求,针对每一个检查井进行检查,确保其强度满足设计强度的100%之后,检查污水处理建筑物的渗水量是否能够达到标准,避免出现污水渗漏的情况;在检查的过程中需要全程使用清水以及中水进行检测,发现渗漏点要及时进行标注,并且做好后续的优化。

所有的管道在检查的过程中,要确保完全施工完毕,并且做好质量检测,向水箱内注满水,当管道内部充满水之后,浸泡1~2个昼夜,再进行观察分析,是否存在接头位置漏水、管道位移以及沉降等情况,滴水实验结束之后,需要及时将水排出,并且检查管道内部是否有沉积物。在闭水试验的过程中需要及时检测水位的变化情况可以利用水位测试针进行水位测定,确保测试的结果具备精准性,在灌水到达了水深的设计标准之后,进行渗水量的测定,测定间隔时间需要控制在24小时以上。测读水位的初读数 and 末读数之间的间隔需要控制在24小时以上。连续测定的时间必须要满足实际的测定标准,进一步延长测定时间,以提升试验结果的精准性。

三、市政污水管网施工案例及质量管控方案

为了进一步提升文章论述的科学性和有效性,本文建立在具体案例的基础上展开分析,明确了市政污水管网施工的实际情况以及具体规模,针对工程中的重难点进行细节解析,并且给出优化方案,确保能够为整体工程综合质量的提升奠定良好基础。

(一) 工程概况分析

化州市下郭街道梅石线以南片区排水排污设施工程。本工程根据市政路将整个工程范围分为489乡道、机场路和梅石线三个排水分区,其中机场路共需建设DN400~600污水主管2830m, DN100~200污水压力管1381m, 10.8t/h一体化泵污水站一座, 135t/h一体化污水泵站一座, 202t/h一体化污水泵站一座, 污水检查井70座。除此之外还涉及大量的污水管道施工。

由于工程整体规模较大,为了进一步提升施工的科学性和有效性,需要针对工程的施工环境进行全方位的勘察,通过地质勘查以及资料整合,可以发现本工程西部大部分用地为山体,整体地势起伏大,最高地面高程约60m,最低地面高程约14m。整体地形西高东低。现状用地以居住用地、村庄建设用地、农用地和山地为主。化州市位于北回归线以南,处于热带和亚热带的过渡带,属南亚热带季风气候。阳光充足,热量丰富,雨量充沛,干湿明显。年降雨量1772.1毫米,降雨量年际变化大,每年雨季出现在4-9月,以南风为主;对化州工程建设影响最大的灾害天气主要有台风和暴雨。

(二) 工程重难点分析

由于本工程整体施工规模较大,为了进一步提升工

程施工的综合质量,不仅要考虑自然环境对工程造成的影响,还需要考虑工程施工期间存在的重难点问题。通过前期的施工规划以及实际勘察,确定了工程施工的重难点主要体现在以下几个方面。

首先,不良路基的处理也是工程施工的重难点之一。由于区域降水较为丰富,在地基施工的过程中面临较多的软土地基,选择何种地基加固方法以及优化方案是重点内容。

其次,工程项目施工周期较长,为了降低对周边环境造成的影响,需要制定科学的交通疏解方案,才可以减少对周边环境造成的影响。

再次,在基坑支护和开挖的过程中面临较多问题,需要考虑基坑开挖、支护、监测、降水的内容。

除此之外,在顶管施工以及雨水箱渠施工方面,需要考虑顶管机型选择、工作井工艺确、工作井护臂垂直度及渗水控制、顶管轴线纠偏控制、周边结构物沉降监测等内容。

(三) 市政污水管网施工质量防治对策

综合市政污水管网施工期间可能出现的重点问题,充分把控本次工程施工期间的重难点施工工序,打造完善的质量防控对策,主要体现在以下几个方面。

1. 强化路基处理质量

在路基处理的过程中,需要考虑后续施工的实际需求,也需要考虑性价比最高的路基处理办法。本工程通过对实际地质环境进行勘察之后,为了进一步解决地下水水位较高以及降水丰富带来的地基影响风险,选择通过高压旋喷桩的方式进行地基改造。

首先,做好不良路基部位地表清理,确保高压旋喷桩机施工期间不受地表不均匀沉降而造成轴线偏斜;做好施工前期的技术交底和安全交底,严格按图纸和规范施工,确保配比满足设计和施工要求。

本工程高压旋喷桩(止水帷幕)主要包括了一部分工程房屋保护区域、顶管井位置、引管井位置。在施工的过程中选择了以下几种方法进行重点施工。

(1) 单管法

水泥浆体采用42.5普通硅酸盐水泥,水灰比为1.0(每延米的水泥用量约200kg),旋喷桩施工提拔速度不大于0.2m/min,垂直度偏差不超过1%,花位偏差不大于50mm,成孔直径和花长不得小于设计值。

(2) 三管法

水泥浆体采用42.5普通硅酸盐水泥,水灰比1.0(每延米的水泥用量约250kg),旋喷桩施工提拔速度不大于0.15m/min,垂直度偏差不超过1%,桩位偏差不大于50mm,成孔直径和桩长不得小于设计值。

在施工的过程中,首先需要利用钻机进行钻孔,然后移开钻机,将旋喷机移至孔位对中,将二重管放进孔中直至孔底,启动高压泵、空压机和旋喷机,用25MPa高压使浆流和气流从 $\Phi 2\sim 2.5$ mm的喷嘴喷射出来切割土体成桩,并缓慢提升至设计止浆高度。浆液采用42.5普通硅酸盐水泥和自来水配制,速凝剂水玻璃按水泥用量的2%投加,水灰比1.0,采用搅拌罐搅拌^[3]。

钻孔成孔后，在孔中下入三重管启动注浆泵和旋喷机，同时喷嘴喷出20~25MPa高压水泥浆喷射冲切土体，旋喷机使三重管以10cm/min的速度连续缓慢的旋转提升。在高压旋喷注浆过程中，注意防止喷嘴被堵，严格按设计的水灰比，压力，流量，提升速度施工，不能随意更改，并做好量测工作，及时正确地做好记录。

2. 工程交通疏解方案

本工程主要包括489乡道、机场路和梅石路，是本项目施工期间交通疏解的重点区域，施工前需合理组

织，尽量避开早晚高峰期施工，现场备用钢板覆盖，做好围蔽及交通指示，确保迅速有效疏导好交通；采取赶工措施加大人力物力投入，加快进度；根据现场实际和设计院沟通，采取其他有效措施。

3. 基坑支护和开挖方案

本工程排水管道施工时视现场具体情况和开挖深度，采用放坡开挖或挡土板、槽钢、拉森钢板桩支护，机械配合人工明挖施工，汽车吊配合人工下管。基坑支护形式详细如表1所示。

表1：管坑支护参数表

支护形式	管坑开挖深度H (m)	支护形式	支护桩长L (m)	支撑水平间距a (m)	首道支撑设置深度c (m)	支撑竖向间距d (m)	注明
放坡	≤4.0	放坡开挖（局部土质好、有孤石、有场地部位采取分级放坡）					
A	0.5<H≤2.0	使用挡土板加内支撑		1.5	0.5	-	一道支撑
B	2.0<H≤3.0	25C槽钢	6	4	0.5	-	一道支撑
C	3.0<H≤5.0	拉森III型钢板桩加对称	9	4	0.5	-	一道支撑
D	5.0<H≤7.0	拉森IV型钢板桩加对称	12	2.5	0.5	2.0	二道支撑

本工程排水管道基坑深度在2.0m以内采用挡土板加对称支护，深度在2~3m采用槽钢加对称支护，深度在3.0米以上采用拉森III型钢板桩加对称支护。考虑局部路段支护施工困难，且土质好，有场地放坡部位，现场采取分级放坡形式。

本工程管道基础垫层及换填采用碎石砂（1：1），并分层压实，每层不大于300mm，密实度95%。地基承载力特征值不小于100kPa（修正后）。如开挖后现场土质情况与设计不符，应通知设计人员处理。道路软基处理底标高高于管顶以上0.5m时，道路先开挖至软基处理底标高，再进行排水管道基坑的开挖；当道路软基处理底标高低于管顶以上0.5m时，路基先回填至管顶以上0.5m，然后进行排水管道基坑的开挖。管道施工完成后按要求回填至路基顶面。

4. 顶管施工支护体系

首先，在工程施工之前，严格按设计文件及规范要求选用管材和审查管材的材质报告、出厂合格证等文件资料，并按要求进行检验，确保管材质量满足要求。

施工时，首先按照设计标出立管位置，调查施工现场有无障碍。从顶层开始按设计立管位置，实地测量确定管位位置，确保无误后，手持电动钻机打孔洞。将第一段带管卡的管段吊起安装固定后，将第二条管与其连接，依次将所有管道连接完整。安装管道注意穿墙套管安装，一次到位，避免调整转动主管，造成管卡损坏。

在管道施工结束之后，及时进行闭水试验。灌水高度必须到每根立管最上部的雨水斗，以不漏水为合格。雨水管道畅通为合格。通球实验在通水检查合格后进行，管道试球直径，应不小于排水管道直径的2/3，采用体轻、易击碎的空心球体进行。在立管顶部将试球投入，在立管底部引出管的出口，将试球从出口冲出。将试球在检查管管段的始端投入，通水冲至引

出管末端排出。室外检查井处需增加临地网罩，认便将试球截住取出。通球试验以试球通畅无阻障碍为合格，若试球不通的，要及时清理管道并重新试验，直到合格^[4]。

雨水箱渠施工方面，由于顶板的厚度为20厘米，通过核算之后，整体的工程扩展需要控制在10KN/m²以下，不属于危大分部分项工程。开挖深度1.6米~3米。沟盖板渠箱（开挖深度<1.5m）采用放坡开挖的施工方法。在土质与深度影响的情况下，挖方时应该放坡，以1：1.5放坡，不加支撑。现浇顶板渠箱开挖前做好槽钢支撑，渠箱混凝土分两次浇筑，第一次浇筑底板以及500mm墙身，第二次浇筑剩余墙身和顶板，后浇筑的混凝土应在先浇的混凝土接缝处进行凿处理。

结束语：

综上所述，在市政污水管网施工的过程中，明确施工期间存在的主要质量问题，提前制定科学的防控方案，通过打造精细化的施工现场管理体系以及施工技术应用体系，能够进一步提升污水管网施工的综合质量，在满足市政工程建设需求的同时，也可以为我国也可以为城市综合发展水平的提升奠定良好基础。

参考文献

[1] 潘晓斌. 浅谈污水管网施工要点及质量控制[J]. 中国新技术新产品, 2020, (23): 111-113.
 [2] 闻宁. 市政污水管网的施工及质量问题防治策略[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020, (14): 109.
 [3] 郑义, 姚明磊. 浅析市政污水管网的施工及质量问题防治[J]. 科技创新与应用, 2014, (32): 157.
 [4] 范晓虎. 市政管网施工中的环境影响及控制[J]. 环境科学与管理, 2009, 34(12): 9-11.