

Study on the construction methods and management measures of municipal sewage pipe network works

Boxun Zhang

CCCC No.3 Engineering Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116000, China

Abstract

With the acceleration of urbanization process, the construction of municipal sewage pipe network is of great significance for urban ecological environment protection and sustainable development. However, the sewage pipe network project involves a variety of construction techniques and complex site management, and there are many challenges in the construction process. Therefore, the study of scientific and reasonable construction methods and effective management measures is of great value for improving the project quality, shortening the construction period and ensuring the construction safety. In this paper, the literature research method and case analysis method are used to analyze the construction method and management measures of the municipal sewage pipe network project, and put forward some points for reference.

Keywords

sewage pipe network; construction method; management measures

市政污水管网工程的施工方法与管理措施研究

张博勋

中交一航局第三工程有限公司, 中国 · 辽宁 大连 116000

摘 要

随着城市化进程的加快, 市政污水管网建设对于城市生态环境保护和可持续发展具有重要意义。然而, 污水管网工程涉及多种施工技术和复杂的现场管理, 施工过程中存在诸多挑战。因此, 研究科学合理的施工方法和有效的管理措施, 对于提高工程质量、缩短工期和保障施工安全具有重要价值。本文以琼海市沙耨河污水管网工程为研究对象, 运用文献研究法、案例分析法等, 对市政污水管网工程的施工方法与管理措施展开分析探讨, 提出些许观点, 以供借鉴参考。

关键词

污水管网; 施工方法; 管理措施

1 引言

针对琼海市沙耨河、龙湾溪入海口水体污染问题, 市政府在不断加快推进污水管网建设。目前, 拟建沙耨河污水管网 7601m, 龙湾溪收集管网 2305m。污水收集管采用承插式钢筋混凝土圆管, 接口为承插式柔性接口。预制混凝土圆管规格为 D500 ~ D1000 之间多种规格。顶进管为Ⅲ钢筋混凝土预制管, 直径为 $\Phi 800$ 、 $\Phi 500$ 。在软基处采用高密度加筋聚乙烯管, 横穿河道及特殊地段采用架空钢管。本工程污水收集管道数量、规格、品类较多、对工期影响较大, 因此必须加强管理。

2 市政污水管网工程施工方法

为保证工程质量与进度, 本工程严格按照以下流程施

工: 测量放线→沟槽开挖→管道安装→检查井的砌筑→闭水实验→沟槽回填。

2.1 测量放线与沟槽开挖施工

依据工程建筑图纸、实地地质状况以及施工场地的具体环境, 测量工作者在挖掘作业启动之前, 须标定出挖掘界限(包括上沿界限和下沿界限), 并沿界限播撒石灰粉做出标记。在上沿界限的四个角落钉入木桩, 同时明确挖掘的深度。挖掘作业应沿着逆水流方向开展, 确保已铺设完成的下游管道能够率先投入使用, 以便后续工程阶段的排水作业顺利进行。挖掘机械需要依照上沿和下沿界限, 进行斜坡式挖掘, 并在沟槽底部预留 20 厘米厚的保护层。测量人员需在挖掘底面每隔 3 至 5 米设立测量点, 并严格依照设计规范控制沟槽底部的标高。沟槽开挖允许误差见下表。

【作者简介】张博勋, 男, 满族, 中国辽宁大连人, 本科, 工程师, 从事市政公用工程施工技术与管理研究。

表 1 沟槽开挖允许误差

序号	项目	允许偏差	检查频率		检查办法
			范围	点数	
1.	槽底高程	-30mm	两井之间	3.	用水准仪测量
2.	槽底中线每侧宽度	不小于规定	两井之间	6.	挂中心线用尺量, 每侧计 3 点
3.	沟槽边坡	不陡于规定	两井之间	6.	用坡度尺检验, 每侧计 3 点

采用 1 米级反铲式挖掘机配合人工劳动, 分区进行沟槽的挖掘作业。当沟槽深度超过两米时, 实施宽坡度开挖, 其坡度设定为 1:1。在一段施工区域中, 安排双机协同作业, 进行挖掘与材料传递。在机械作业过程中, 预留出大约 20 厘米的表层土, 由人工完成挖掘和修整, 以确保槽底土层不受破坏或过度挖掘, 同时精准控制槽底的高程与宽度, 避免超挖现象。沟槽底部的宽度应当超出管道构筑物最大横断面两侧各半米, 以便留出足够空间进行基础施工和管道安装。此外, 应尽快开展管道基础的施工, 防止槽底土层长时间暴露。

在管道接口区域的槽沟, 在管道敷设过程中同步挖掘 (见下图所示)。槽沟长度 L 应根据管道直径来确定, 一般选取在 0.4 至 0.6 米之间, 槽沟深度 H 则应保持在 0.05 至 0.1 米的范围内, 槽沟的宽度 B 则建议为管道外径的 1.1 倍。接口作业完成后, 应立即用砂料对槽沟进行填充。

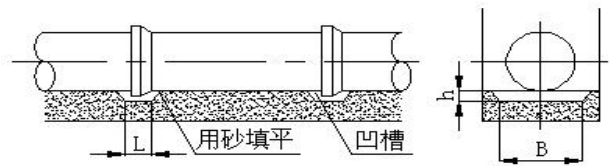


图 1 凹槽施工示意图

2.2 管道安装施工

管道铺设前需先行确定管道中心轴线及管底高程, 施工过程中需依照设计确定的轴线以及纵向排水倾斜度, 确保在垂直与水平两个维度上管道保持平滑, 避免出现垂直或水平方向的扭曲。在管道吊装过程中, 可使用汽车吊或挖掘机进行吊装作业, 并由人工辅助校正管道位置以确保正确安装。

安装过程中, 要保持管道走向平直顺畅。在各个井段的铺设作业中, 利用水准仪对管道高程进行精准测量, 以保障水面高程的精确度。将带有承口的管道部件置于检查井的入水侧, 而将带有接口的管道部件置于检查井的出水侧。

运用手扳葫芦法进行管节闭合作业。将手动葫芦的一端与承口的挂钩通过钢丝绳连接, 而另一端则作为施加反力的固定点。在管节闭合过程中, 需将两个手动葫芦置于管节的水平直径位置, 钩爪需紧扣在即将闭合的管节承口边缘。反力端的手动葫芦可以用钢丝绳或卡扣等工具固定在临时的方木上, 确保合拢时两个手动葫芦能够同步用力, 从而实现管节的紧密闭合。

管道安装到位后, 需执行以下检验程序: 重新确认管道部件的标高及轴线位置。若标高存在偏差, 通过调动起重机械悬挂的管道进行调整至准确位置; 若标高偏高, 则需用精细工具移除部分砂层, 若标高偏低, 则填充砂料并以小锤敲紧。同时, 需确保承插接口间的缝隙在 9 至 15 毫米之间。接口部位需利用 O 型橡胶圈进行密封处理。完成密封后, 还需对接口进行详细检查, 验证承插位置是否达到规定标准, 通过钢板尺探入接口间隙中, 以确认橡胶圈是否放置得当且位置正确。

2.3 检查井的砌筑

检查井均按设计位置、尺寸规格施工, 采用预制混凝土检查井。根据设计图纸进行预制并留孔, 然后运至现场后进行吊装。井内预留梯步孔及村民污水接入口。

检查井施工至设计标高以下 5 厘米的位置, 用一块直径超出井座外缘 2 厘米的钢板覆盖井口, 并用销钉将其牢固固定。此步骤完成后, 需等待施工面平整作业结束, 方可将井口提升至适当高度, 并安装井座。

2.4 闭水试验及沟槽回填施工

在管道回填作业开展之前, 必须实施闭水测试, 确保沟槽内部无任何积水存在。此过程通过管井注水浸泡, 为期 1 至 2 天。测试达标后, 应立即移除管道两端的封闭物, 并彻底进行清洁工作。

完成管道安装并经检验达标后, 需进行土方回填作业。此过程应采用中砂作为回填料, 严格禁止使用杂土。在回填过程中, 需从管道两侧同步进行, 采取分层的方式进行, 每层的实际铺设厚度需控制在 20 至 25 厘米之间。在管道两侧及管顶上方 50 厘米以内的区域, 回填材料也应从两侧对称放置, 避免直接堆放在管顶。确保所有回填材料均匀分布, 避免集中堆放。中砂的回填密度必须符合设计和施工的相关规范要求。

3 市政污水管网工程的施工管理措施

3.1 质量管理体系的建立

项目建设前, 项目管理方应与项目部技术、质安及施工部门共同编制完善具体的建设项目质量管理规范, 界定各个环节建设质量标准 and 责任归属。如管道安装过程中, 规定安装人员、技术员、质检人员各自的分内工作, 并明确各个环节的质量标准要求。^[1]

市政污水管网工程中所用的管材、水泥和砂石等原材料的好坏直接关系到工程的使用寿命和安全性能, 必须严格核查。具体来说, 要选择信誉良好的供货企业, 并在采购产品时索取相应的质量证明书、试验报告等资料; 在货物到达施工现场后, 专职的质量检验人员根据国家和设计规范对产品试样进行抽样检测试验, 主要检查外观情况、尺寸偏差、强度等级等多个重要参数, 不合格材料不予进场^[2]。

市政污水管网建设环节错综复杂, 每一环节的施工质

量都关系到整体效果,因此必须落实工序验收制度。每个环节结束,施工队伍需先自主进行审查,确认无误后再通知项目部质量监管人员进行二次审查。二次审查无误后,将邀请监理专家进行最终确认。在整个确认流程中,监理人员需严格按照设计规范与施工标准,对每个环节的品质进行彻底核查,涵盖管道安装位置、坡度、接口封闭性能,检查井建造质量,沟槽填充密度等核心指标。

3.2 施工进度管理

为保证施工进度,在施工前对工程量、施工环境以及所需资源进行剖析。依据项目总工期规定,需将整个工程细分为若干核心工序及子项,清晰界定每个工序的开始与结束时间、时长等,对进度做合理管控。以污水处理管道工程为例,施工流程可细分为测设标线、沟槽挖掘、管道铺设、检查井构建、闭水检测以及沟槽恢复等环节。依据各环节的工作量、施工复杂性及资源配置,合理规划施工流程及时间表。此外,利用项目管理工具(如 Microsoft Project)构建动态的施工进度模型,实现进度实时监控、计划灵活调整^[3]。

另外,要加强施工现场协调。设立专门的现场协调小组,并定期组织现场协调会,以便实时交流施工进度、资源需求以及遇到的问题。比如,一旦发现某区域沟槽挖掘因地下管线布局复杂导致进度延误,协调团队应立即调度其他施工队伍的人力与机械,协助移除障碍,并且对后续施工安排进行调整,以保障整个项目的进度不受干扰。

3.3 安全管理措施

市政污水管道施工项目往往包含众多地下作业环节、机械设备的运用以及多变的作业条件,施工人员的安全防范意识与操作能力对工程安全至关重要。因此,项目管理单位在施工人员开始作业之前,必须实施全面的安全意识培训。培训内容可以包括理论授课和实地操作,确保施工人员能够透彻理解并熟练运用安全知识和操作技巧。如针对地下施工可能遭遇的塌陷隐患,采取现场模拟演示的方式,让施工人员掌握基坑支护和紧急撤离方法。对于新引入的工艺和设

备,组织开展专项培训,确保施工人员能够精通其操作流程及安全要点,防止因操作失误导致意外事故的发生。

另外要加强施工现场的安全管控。如在施工现场设置明显的安全警示标志,在深基坑边缘设置防护栏杆,并悬挂“注意坠落”等警示标志。为施工人员配备必要的安全防护设备,确保其人身安全。

在管网施工过程中,加强安全巡视。管理组应组织技术员、安全管理员、班组负责人等定期/不定期进入施工现场检查是否存在违规施工、施工人员不佩戴安全防护品、机械设备带故障作业等情况,并对检查出的安全隐患问题做严肃处理,并跟踪复查,全面保障施工安全。

4 结语

市政污水管网工程作为城市基础设施的重要组成部分,对于改善城市生态环境具有重要意义。本文通过对琼海市沙荖河污水管网工程的施工方法与管理措施进行系统研究,总结了从测量放线到沟槽回填的全流程施工技术要点,并从质量、进度和安全三个方面提出了切实可行的管理措施。

在施工方法方面,通过优化测量放线、沟槽开挖、管道安装、检查井砌筑、闭水试验及沟槽回填等关键环节的操作流程,确保了施工过程的科学性和规范性。在施工管理方面,建立健全的质量管理体系、科学合理的进度计划以及完善的安全防护措施,为工程的顺利实施提供了有力保障。

实践证明,科学的施工方法与系统的管理措施相结合,能够有效提高市政污水管网工程的施工质量和效率,同时降低施工风险,保障施工安全。

参考文献

- [1] 李超,赵莹.浅析住宅小区市政雨污水管网工程施工质量控制[J].居舍,2024,(22):142-145.
- [2] 林起波.新时期市政污水管网现状及改造工程施工管理措施浅析[J].居业,2022,(10):171-173.
- [3] 陈良华.市政污水管网工程的特点与施工管理措施分析[J].江西建材,2019,(04):134-135.