

市政管道工程施工要点

解晓辉

西安高新矩一建设管理股份有限公司 陕西 西安 710000

摘要：施工前需熟悉施工图纸、进行现场调查与故障排除，并准备施工材料与设备。关键技术包括精准测量放线、科学沟槽开挖与支护、严格控制管道安装质量及规范检查井施工。施工过程中，需建立质量管理体系，控制各环节质量，预防与处理质量问题。同时，注重安全管理，识别与评估安全风险，制定安全措施与应急预案，确保施工过程安全。以上要点旨在保障市政管道工程施工的顺利进行，提升工程质量与安全性。

关键词：市政管道工程；施工要点；关键技术

引言：市政管道工程作为城市基础设施的重要组成部分，其施工质量直接关系到城市的正常运行与居民的生活质量。本文旨在深入探讨市政管道工程施工的关键要点，从前期准备到施工技术、质量控制及安全管理等多方面进行全面剖析。通过总结施工过程中的经验与教训，为施工人员提供科学、系统的指导，以期提升市政管道工程的整体施工质量，确保城市管网的稳定运行，为城市的可持续发展奠定坚实基础。

1 市政管道工程施工前期准备

1.1 施工图纸熟悉与会审

在施工开始之前，对施工图纸的熟悉与会审是至关重要的环节。首先，施工人员需要对图纸进行详细的解读与理解，这包括对管道布局、材质选择、连接方式以及施工规范等多方面的了解。这一过程要求施工人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验，以确保对图纸意图的准确把握。紧接着，与业主、设计、监理等各方进行图纸会审是不可或缺的一步。会审过程中，各方人员需就图纸中的细节问题进行深入讨论，确保对设计要求的理解一致，并针对可能存在的疑虑或问题提出解决方案。这一流程有助于及时发现并纠正图纸中的错误，为后续施工的顺利进行奠定坚实基础^[1]。

1.2 施工现场调查与故障排除

施工现场的调查与故障排除工作同样不可忽视。施工前，需对施工区域内的管线进行详细的摸查，了解现有管线的布局、材质及使用情况，以避免在施工过程中对现有管线造成不必要的破坏。同时，对于施工区域内可能妨碍施工的因素，如地下障碍物、不良地质条件等，需进行详细记录并制定针对性的故障排除措施。这一过程有助于确保施工过程的顺利进行，同时保障周边居民的正常生活不受影响。

1.3 施工材料与设备准备

施工材料与设备的准备是施工前期准备的另一重要环节。在材料采购方面，需根据施工图纸及规范要求，选择符合标准的优质材料，并进行严格的检验与储存，以确保材料质量符合施工要求。同时，对于施工所需的各类设备，需根据施工需求进行选型与调试，确保设备在施工过程中能够正常运转并发挥最佳效能。这一过程不仅有助于提升施工效率，还能在一定程度上保障施工质量和安全。

2 市政管道工程施工关键技术要点

2.1 测量放线技术

（1）测量放线的原则与方法。测量放线需遵循“从整体到局部，先控制后碎部”的原则。首先，要依据设计图纸和现场地形条件，确定合适的测量方法，常用的有极坐标法、直角坐标法和角度交会法等。在实际操作中，利用全站仪、水准仪等先进测量仪器，将设计图纸上的管道中心线和附属构筑物的位置准确测设到实地，为后续施工提供精确的定位依据。（2）CAD制图在测量放线中的应用。CAD制图在测量放线中发挥着重要作用。通过CAD软件，可将设计图纸进行精确绘制，标注出详细的尺寸和坐标信息。施工人员能利用CAD图纸模拟测量放线过程，提前规划测量路线，计算出各控制点的坐标，提高测量放线的准确性和效率。同时，CAD制图还便于与现场测量数据进行对比，及时发现和纠正测量偏差^[2]。（3）控制点的选择与打桩放线操作。控制点应选择在通视良好、易于保存且不易受施工干扰的位置。控制点的密度和精度需满足施工测量要求，一般每隔一定距离设置一个控制点。在打桩放线操作时，根据计算出的控制点坐标，使用全站仪等仪器进行放样，将控制点位置精确标定在地面上，并设置明显的标志，如木桩、混凝土桩等。然后，以控制点为基准，进行管道中心线和沟槽边线的放线工作，确保放线精度符合设计

要求。

2.2 沟槽开挖与支护技术

(1) 沟槽开挖的要求与规范。沟槽开挖应严格按照设计要求和施工规范进行。开挖前,需对地下管线和构筑物进行详细调查,避免施工过程中造成破坏。开挖过程中,要控制好沟槽的深度、宽度和坡度,确保沟槽边坡稳定。同时,要及时将开挖出的土方运离现场,防止土方堆积对沟槽边坡产生过大压力,引发塌方事故。

(2) 软土路基的处理与支护方法。在软土地区进行沟槽开挖时,需对软土路基进行处理。常用的处理方法有换填法、排水固结法和深层搅拌法等。换填法是将软土挖除,换填强度较高的材料,如砂石、灰土等;排水固结法通过设置排水系统,加速软土中水分的排出,提高软土的强度;深层搅拌法利用搅拌机械将软土和固化剂强制搅拌,形成具有一定强度的复合地基。在沟槽支护方面,可采用钢板桩、灌注桩、地下连续墙等支护结构,确保沟槽开挖过程中的安全。(3) 雨季施工的安全措施雨季施工时,要做好沟槽的排水工作,防止沟槽内积水。可在沟槽两侧设置排水沟和集水井,及时将雨水排出。同时,要加强对沟槽边坡的监测,发现边坡有裂缝、坍塌等迹象时,应立即采取加固措施。此外,要对施工设备和材料进行妥善保管,防止因雨水浸泡而损坏^[3]。

2.3 管道安装技术

(1) 不同材质管道的安装要点。PE管道具有耐腐蚀、柔韧性好等优点,安装时要注意管道的连接质量和热熔温度控制。PVC-U管道则具有强度高、耐化学腐蚀等特点,安装时要确保管道接口的密封性。在安装过程中,要严格按照管道的安装说明书进行操作,保证管道的安装质量。(2) 管道连接技术。电熔连接是通过电熔管件内的电热丝加热,使管道和管件熔融在一起,形成牢固的连接。热熔对接则是将管道两端加热至熔融状态,然后迅速对接,使管道连接成一个整体。这两种连接技术都要求操作过程严格控制加热时间、温度和压力等参数,确保连接质量。(3) 管道位置、高程、坡度的控制。在管道安装过程中,要严格控制管道的位置、高程和坡度。通过测量仪器对管道进行定位和高程测量,确保管道安装符合设计要求。同时,要采用坡度板、水准仪等工具对管道坡度进行控制,保证管道排水通畅。

2.4 检查井施工技术

(1) 检查井的结构设计与稳定性要求。检查井的结构设计应满足强度、稳定性和耐久性的要求。其结构形式和尺寸应根据管道管径、流量和地质条件等因素确定。检查井的基础应具有足够的承载能力,防止检查井

下沉或倾斜。(2) 检查井的砌筑与封闭操作。检查井的砌筑应采用符合设计要求的砖或混凝土砌块,砌筑砂浆应饱满、均匀。在砌筑过程中,要保证检查井的垂直度和圆度。检查井砌筑完成后,要进行封闭操作,确保检查井的密封性,防止地下水渗入和污水外漏。(3) 检查井位置的确定与尺寸校验。检查井的位置应根据设计图纸和现场实际情况确定,要便于管道的连接和维护。在施工过程中,要对检查井的尺寸进行严格校验,确保其尺寸符合设计要求。同时,要保证检查井与管道的连接紧密,不出现渗漏现象^[4]。

3 市政管道工程施工质量控制

3.1 质量管理体系建立

(1) 质量管理目标的设定。质量管理目标需明确且具可操作性。以工程设计规范为依据,设定管道安装精度、结构强度、密封性等量化指标,如管道高程偏差控制在 $\pm 10\text{mm}$ 以内,接口渗漏率不超过0.5%。同时设立工程整体目标,如争创市级优质工程,将质量目标分解到各施工阶段,形成全员参与的质量管控目标体系。

(2) 质量管理制度的完善与执行。完善制度是质量保障的基础。建立质量责任制度,明确项目经理、技术人员及施工人员职责;推行“三检”制度(自检、复检、终检),确保每道工序达标;实行质量例会制,定期分析施工质量问题。通过奖惩机制强化执行,对质量优秀者奖励,违规者追责,保障制度有效落实。

3.2 施工过程质量控制

(1) 前期准备、开挖支护、管道安装等环节的质量控制要点。前期准备阶段,严格审查图纸与技术方案,做好技术交底;把控原材料进场检验,核查质量证明文件并抽样检测。开挖支护时,控制沟槽尺寸、坡度与基底承载力,确保支护结构稳定。管道安装中,严管管材质量与连接工艺,精准控制管道位置、高程和坡度。

(2) 隐蔽工程验收与记录。隐蔽工程验收至关重要。施工完成后,由建设、监理、施工方共同检查,对沟槽基底处理、管道防腐、接口连接等重点验收,留存影像资料与验收记录。验收合格后方可进入下一工序,发现问题立即整改并复验,确保质量可追溯。

3.3 质量问题的预防与处理

(1) 常见质量问题的识别与分析。市政管道常见问题有管道渗漏、接口开裂、管道偏移、检查井沉降等。管道渗漏多因接口密封差或管材缺陷;接口开裂可能源于工艺不当;管道偏移与测量误差、地基不稳有关;检查井沉降则由基础处理不到位、回填土不实导致。(2) 质量问题的预防措施与处理方案。预防措施包

括加强原材料管控、规范施工工艺、强化测量复核与地基处理。若出现问题,轻微渗漏可用密封胶修补;严重渗漏需拆除重装;管道偏移局部调整或返工;检查井沉降则加固基础、重新回填压实。处理后需专项验收,保障工程质量。

4 市政管道工程施工安全管理

4.1 安全管理原则与目标

(1) 安全管理的基本原则。市政管道施工安全管理需遵循“安全第一,预防为主,综合治理”的方针。将安全放在首位,通过建立完善的安全管理制度,提前预判和消除安全隐患。坚持“以人为本”,充分考虑施工人员的安全需求,加强安全教育培训,提高全员安全意识。同时,实行“谁主管,谁负责”原则,明确各层级管理人员的安全责任,形成全员参与、全过程管控的安全管理体系。(2) 安全管理目标的设定与实现路径。安全管理目标应具体、可量化,如实现施工过程“零死亡”、重伤事故发生率低于0.1%、轻伤事故发生率控制在1%以内。为实现目标,需制定详细的实施计划,从组织架构、制度建设、资源投入等方面入手。建立安全管理组织机构,配备专业安全管理人员;完善安全管理制度,严格落实安全责任制;加大安全投入,配备充足的安全防护设备和应急物资,通过层层分解目标,确保各项措施落实到位。

4.2 施工安全风险识别与评估

(1) 施工过程中的主要安全风险点。市政管道施工过程中,主要安全风险点包括沟槽坍塌、高处坠落、机械伤害、触电事故、有限空间作业风险等。沟槽开挖时,若边坡坡度不合理、支护不及时或基底土质不良,易引发坍塌事故;管道安装过程中,高空作业平台防护缺失或操作人员违规操作,可能导致高处坠落;机械设备操作不当、防护装置损坏会造成机械伤害;施工现场临时用电不规范,存在触电隐患;检查井等有限空间内可能存在有毒有害气体,引发中毒窒息事故。(2) 安全风险的评估方法与等级划分。常用的安全风险评估方法有LEC法(作业条件危险性分析法)、风险矩阵法等。LEC法通过作业发生事故的可能性(L)、暴露于危险环境的频繁程度(E)和事故后果(C)三个因素的乘积来评估风险大小。根据评估结果,将安全风险划分为重

大风险、较大风险、一般风险和低风险四个等级,针对不同等级风险采取相应的管控措施,重大风险需立即整改,低风险也需持续关注。

4.3 安全措施与应急预案

(1) 施工现场的安全防护措施。施工现场需设置明显的安全警示标志,在沟槽周边设置防护栏杆和警示带,防止人员坠落和车辆误入。高处作业人员必须佩戴安全带,作业平台设置防护网。对机械设备进行定期检查和维修,确保防护装置完好有效。规范临时用电管理,设置漏电保护装置,电线电缆按要求敷设。有限空间作业前,进行气体检测,配备通风设备和应急救援器材,作业时安排专人监护。(2) 应急预案的制定与演练。结合施工过程中的主要风险,制定针对性的应急预案,如沟槽坍塌应急预案、有限空间中毒窒息应急预案等。预案中明确应急组织机构、应急响应程序、救援措施和后期处置等内容。定期组织应急演练,通过演练检验预案的可行性,提高施工人员的应急反应能力和自救互救能力。演练结束后,对应急预案进行评估和修订,确保预案不断完善。

结束语

市政管道工程施工要点综述完毕,可见其复杂性与重要性不言而喻。从前期的图纸熟悉、现场调查到材料与设备准备,再到关键技术如测量放线、沟槽开挖、管道安装及检查井施工的实施,每一步都需精心策划与严格把控。质量控制与安全管理贯穿始终,确保工程高效、优质、安全完成。市政管道工程不仅是城市基础设施的重要组成部分,更是民生福祉的坚实保障。未来,随着技术革新与管理升级,市政管道施工将迈向更高水平。

参考文献

- [1]王海.市政管道工程质量问题与控制措施分析[J].科技创新导报,2022,(02):18-19.
- [2]张爱华.市政管道工程施工质量控制策略研究[J].缔客世界,2021,(11):121-122.
- [3]邵佳伟.市政管道工程质量管理与控制措施探讨[J].房地产导刊,2020,(09):93-94.
- [4]盛强力.市政工程管道施工技术及其质量措施[J].城镇建设,2020,(04):47-48.