

市政工程中道路排水管道施工技术要点

丁明霞 孙翔

青岛西海岸城市建设集团有限公司 山东 青岛 266000

摘要：随着城市化进程的加速，市政道路排水管道作为城市基础设施的关键组成部分，其施工质量直接关系到城市的排水功能、道路使用寿命以及居民的生活质量。本文深入剖析了市政工程中道路排水管道施工的各个环节，详细阐述了从施工前期准备工作，包括图纸会审、场地勘查、管材与设备选型，到管道基础施工、管道铺设安装、接口处理，再到检查井施工、闭水试验以及沟槽回填等关键技术要点，并针对施工过程中可能出现的质量问题提出了相应的防治措施，旨在为提高市政道路排水管道施工质量，确保城市排水系统的高效稳定运行提供全面的技术参考。

关键词：市政工程；道路排水管道；施工技术；质量控制

引言：市政道路排水管道犹如城市的“血脉”，肩负着及时排除雨水、污水，维持城市地面干燥、防止内涝积水的重任，同时也是保护道路结构免受水损害，延长道路使用寿命的重要保障。在城市建设日新月异的今天，高质量的排水管道施工对于提升城市综合承载能力、打造宜居环境具有不可忽视的意义。然而，由于排水管道施工涉及地下隐蔽工程较多，地质条件复杂，施工工艺要求严格，稍有不慎便可能引发管道渗漏、堵塞、沉降等诸多质量问题，进而影响整个城市排水系统的正常运转。因此，深入研究道路排水管道施工技术要点，强化施工过程质量控制，成为市政工程领域的重要课题。

1 施工前期准备

1.1 图纸会审

施工单位在接到设计图纸后，应组织专业技术人员会同建设单位、设计单位、监理单位进行详细的图纸会审。重点审查排水管道的平面布置、管径大小、标高、坡度、检查井位置等是否合理，与周边已建建筑物、地下管线等有无冲突。例如，在老旧城区改造项目中，地下管线错综复杂，若图纸会审不细致，排水管道施工时极易挖断其他管线，造成停水、停电、停气等事故，严重影响居民生活和工程进度。通过图纸会审，及时发现并解决设计图纸中的问题，确保施工依据准确无误。

1.2 场地勘查

对施工场地进行全面勘查，了解地质地貌、地下水位、土壤性质等情况。地质条件直接影响管道基础的选型与施工，如在软土地层，需采取加固措施防止管道沉降；地下水位高时，要考虑排水降水方案，避免沟槽积水影响施工质量。同时，勘查场地内的障碍物，包括旧有建筑物基础、树木根系等，提前制定清理或避让方

案，为后续施工扫清障碍^[1]。

1.3 管材与设备选型

根据设计要求和工程实际情况，合理选择排水管材与施工设备。管材应具备强度高、耐腐蚀、内壁光滑、接口严密等特性，常见的有钢筋混凝土管、HDPE高密度聚乙烯管、球墨铸铁管等。不同管材适用于不同工况，如钢筋混凝土管适用于大口径、埋深较大的排水管道，HDPE管则因其柔韧性好、重量轻，便于施工安装，常用于中小口径管道。施工设备方面，挖掘机、装载机、吊车等应根据沟槽开挖尺寸、管材吊运重量等进行选型，确保设备性能满足施工需求，设备进场前需进行全面检修，保证其正常运行。

2 管道基础施工

2.1 基础形式选择的综合考量

在选择管道基础形式时，除了地质勘查报告和管道设计要求外，还需综合考虑施工环境、成本预算以及后期维护等因素。例如，在土质较好、地下水位较低的地段，砂基础因其施工简便、成本低廉而成为一种理想的选择。但在选择砂基础时，还需注意砂的质地和含水量，确保砂的颗粒均匀、无杂质，且含水量适中，以保证砂基础的密实度和稳定性。对于地质条件复杂、承载能力较弱的地段，混凝土基础则成为不可或缺的选择。在选用混凝土时，除了考虑其强度等级外，还需关注混凝土的抗渗性、耐久性等性能，以确保混凝土基础在长期使用过程中不会出现渗漏、裂缝等问题。

2.2 基础施工要点的精细管理

在混凝土基础施工过程中，除了严格控制混凝土配合比和振捣密实度外，还需加强混凝土的养护工作。浇筑完成后，应及时覆盖保湿，防止混凝土因失水过快而产生裂缝。同时，定期对混凝土进行温度和湿度监测，

确保其内部温度均匀、湿度适宜,以促进混凝土的强度发展和性能稳定。砂基础施工方面,除了选用合适的砂质和夯实设备外,还需严格控制每层铺设的厚度和压实度。每层铺设完成后,应采用平板夯或小型压路机进行夯实,确保砂基础的密实度和均匀性^[2]。

3 管道铺设安装

3.1 管材吊运与存放

管材作为管道铺设的基础材料,其吊运与存放环节至关重要。在吊运过程中,应使用专用吊具,如尼龙吊带或钢丝绳兜底,严禁使用钢丝绳直接捆绑管材。这是因为钢丝绳的硬度较高,容易损伤管材的外壁,进而影响管道的使用效果和寿命。吊运时,操作人员应做到轻起轻落,避免管材之间的碰撞,以减少管材的损伤。管材的存放场地应平整坚实,以防止管材因地面不平而受压变形。同时,管材应按不同规格、型号分类堆放,以便于管理和使用。堆放高度应根据管材的材质和规格进行合理设定,一般不宜超过规定的高度限制,以防止管材受压变形。此外,还应做好管材的防护措施,避免日晒雨淋,以减少管材的老化速度,确保其质量不受影响。

3.2 管道铺设

在管道铺设前,应再次核对管道的中心线、标高、坡度等参数,确保无误。这是管道铺设的基础工作,也是保证工程质量的关键。铺设过程中,可采用吊车或人工配合进行。吊车操作时,应确保操作平稳,将管道缓慢放入沟槽内,以减少对管道的冲击和损伤。对于管径较小的管道,人工铺设时,施工人员应站在沟槽两侧,利用绳索等工具协同作业。严禁在沟槽内直接推、拉管道,以防止发生人员伤亡事故。这一规定不仅体现了对施工人员安全的重视,也体现了对工程质量的高度负责。管道铺设应保持顺直,接口间隙均匀,以确保排水顺畅。同时,管道的中心线偏差、标高偏差和坡度等参数也应控制在规定范围内。这些参数的准确性直接关系到管道的使用效果和寿命。因此,在铺设过程中,应严格遵守相关规定,确保工程质量^[3]。

4 管道接口处理

4.1 接口形式选择

排水管道接口形式多样,常见的有刚性接口和柔性接口。刚性接口如水泥砂浆抹带接口,适用于地基条件较好、对管道变形要求不高的情况。其优点是施工简单、成本较低,但缺点是缺乏一定的弹性,对地基沉降和管道变形的适应能力较差。柔性接口如橡胶圈接口,则具有良好的弹性和密封性,能适应一定程度的管道沉降与变形。因此,它常用于地质条件复杂、地下水位较

高或对管道抗震性能要求较高的区域。在选择接口形式时,应根据工程实际情况和具体要求进行综合考虑,以确保接口的密封性和耐久性。

4.2 接口施工要点

水泥砂浆抹带接口施工时,应先将管道接口处清洗干净,洒水湿润,然后分层涂抹水泥砂浆。每层厚度应控制在规定的范围内,总厚度不小于设计值。抹带完成后,应进行养护,养护时间不少于规定天数,以确保抹带的强度。这一环节不仅考验着施工人员的技艺水平,也体现了对工程质量的高度要求。橡胶圈接口安装前,应检查橡胶圈的外观有无破损、变形。安装时,应将橡胶圈正确安装在管道承口凹槽内,涂抹润滑剂后,将插口缓慢插入承口至预定深度。插入过程中,应保证橡胶圈均匀受压,不扭曲、不脱落。安装完成后,应对接口进行检查,可用探尺检查橡胶圈是否到位,以确保接口的密封严密。这一环节不仅关乎着管道的密封性,也关乎着管道的使用寿命和安全性。

5 检查井施工

5.1 检查井基础

检查井基础与管道基础同步施工,一般采用混凝土基础,其强度等级、厚度根据检查井尺寸和设计要求确定。基础施工时,注意预留孔洞,确保孔洞位置准确、尺寸合适,以便后续管道接入,同时保证基础与井壁连接牢固,防止井体沉降。

5.2 井壁砌筑与安装

砖砌检查井时,砖砌体应采用标准砖,砌筑砂浆强度符合设计要求,砌筑过程中,灰缝均匀饱满,厚度控制在[X]mm左右,严禁出现通缝、瞎缝。井壁垂直,内壁平整,检查井尺寸偏差控制在允许范围内。对于装配式检查井,预制构件进场应检查其质量,安装时严格按照操作规程,保证构件拼接严密,整体性强。

5.3 井盖安装

井盖应选用符合国家标准的产品,具有防盗、防位移、防坠落等功能。井盖安装时,确保其与井座贴合紧密,高差不超过±[X]mm,井口周围用混凝土或沥青砂浆填充,防止雨水渗入井内,同时做好井盖的标识,便于区分污水井、雨水井等不同类型检查井^[4]。

6 闭水试验

6.1 试验准备

闭水试验在管道及检查井施工完成后进行,试验前将管道内杂物清理干净,封堵试验段两端管口,一般采用砖砌封堵并抹面,确保封堵严密,不漏水。同时,在试验段上游检查井处设置水位观测标尺,下游检查井做

好排水准备,以便及时排出试验用水。

6.2 试验过程

向试验段管道内注水,注水高度应达到上游检查井井口高度,注水过程中检查管道及接口有无渗漏、变形等情况。水位稳定后,开始计时,观测时间不少于[X]小时,记录水位下降数值,根据规范要求计算允许渗水量,将实测渗水量与允许渗水量进行比较,若实测渗水量小于允许渗水量,则闭水试验合格,否则需查找原因,对渗漏部位进行整改,重新进行闭水试验。

7 沟槽回填

7.1 回填材料选择

沟槽回填材料应根据设计要求和沟槽部位选用。一般情况下,管顶以上[X]cm范围内采用中粗砂、级配砂石等柔性材料回填,便于保护管道,防止因回填材料过硬对管道造成挤压损坏;管顶[X]cm以上可采用原土或符合要求的回填土回填,但需剔除大块石块、建筑垃圾等杂物,确保回填质量。

7.2 回填施工要点

回填应分层进行,每层厚度不超过[X]cm,采用小型夯实机械或人工夯实,压实度按设计要求执行,一般管顶以上[X]cm范围内压实度不低于[X]%,管顶[X]cm以上压实度逐渐提高至与道路路基压实度相同。回填过程中,注意保护管道及检查井,避免碰撞,同时确保回填土表面平整,与周边地面衔接良好,为后续道路施工奠定基础^[5]。

8 施工质量问题及防治措施

8.1 管道渗漏

(1)原因分析。管材质量不合格,存在裂缝、砂眼等缺陷;接口施工不规范,如水泥砂浆抹带不密实、橡胶圈接口密封不严;管道基础不均匀沉降,导致接口开裂等。(2)防治措施。加强管材进场检验,对每批管材进行外观检查、打压试验等,确保管材质量;严格按照接口施工工艺操作,提高接口施工质量;做好管道基础,对地质条件差的地段采取加固措施,防止基础沉降,定期对已施工管道进行检查,发现渗漏及时处理。

8.2 管道堵塞

(1)原因分析。施工过程中杂物落入管道未及时清理;检查井砌筑时,预留孔洞尺寸过小或封堵不严,杂

物进入管道;管道接口处密封胶圈脱落,进入管道造成堵塞。(2)防治措施。在管道铺设过程中,加强管道内部防护,及时清理落入管道的杂物;检查井施工时,确保预留孔洞尺寸准确,封堵严密;接口安装后,再次检查橡胶圈是否安装到位,防止脱落,定期对排水管道进行疏通维护,保持管道畅通。

8.3 管道沉降

(1)原因分析。管道基础处理不当,承载能力不足;回填土质量不合格,压实度不够;地下水位变化大,对管道产生浮力影响等。(2)防治措施。根据地质条件选择合适的管道基础形式,严格按照基础施工要求操作,确保基础强度;控制回填土质量,分层夯实,达到规定压实度;在地下水位较高地区,采取降水措施或设置抗浮设施,如配重块、锚固等,防止管道因浮力作用而上浮、沉降。

结论:市政工程中道路排水管道施工是一项复杂而精细的系统工程,涉及多个环节与众多技术要点。从前期准备工作的周密部署,到管道基础、铺设、接口、检查井等各施工阶段的严格把控,再到闭水试验、沟槽回填的规范操作,每一步都关系到排水管道工程的质量与城市排水系统的功能发挥。同时,针对施工过程中可能出现的质量问题,提前制定防治措施,强化质量监管,才能确保排水管道施工质量,为城市的稳定发展、居民的舒适生活提供坚实保障。在未来城市建设中,随着科技的不断进步与施工工艺的持续创新,道路排水管道施工技术将进一步优化升级,助力城市基础设施迈向更高水平。

参考文献

- [1]李明,王悦.市政排水管道基础施工关键技术探讨[J].市政技术,2024,42(3):45-49.
- [2]张辉,赵宇.基于BIM技术的市政道路排水管道施工优化研究[J].工程建设与设计,2024,(5):102-106.
- [3]刘畅,孙晓.市政工程排水管道接口密封性能提升策略[J].建筑材料学报,2024,27(2):30-34.
- [4]陈刚,周琳.新型管材在市政道路排水管道中的应用分析[J].中国给水排水,2024,40(6):67-71.
- [5]马杰,吴迪.市政排水管道沟槽回填质量控制要点[J].施工技术,2024,53(4):78-82.