

市政排水管道闭水试验问题研究

杜 鹏

聊城市伯阳给水工程勘察设计所有限公司 山东 聊城 252000

摘要:当前,随着中国城市化建设的持续深化,作为市政基本配套设备的城市排水管道建设,其工程规模也在不断扩大。在排水管路建设工程中,闭水测试不只是考核管线安装质量的主要方法,而且也是排水管路项目竣工检验的基础,它在管线工程建设质量管理环节中变得尤为重要。目前,排水管道闭水测试出现测量手段不准确、作业不规范、设计水头不清楚及透气量设计错误的现象,根据工程建设监理实践,对怎样进行排水管道闭水测试作出了说明。

关键词:市政工程;排水管道;闭水试验

引言:城市排水管网体系作为建设新型都市必不可少的重大基础设施,既是城市排涝防汛、环境污染防控的核心系统工程,也是对城市经济社会发展、市民生活水平有着先导性、全局性作用的重要基础产业。城市排水工程的建设性和功能性是新阶段评价城市建设能力的关键因素,提高其建设效率必不可少。

1 市政工程排水管道施工特点

施工辐射范围很广。城市化发展的高速开发使城市中排水管路的建设规模与范围不断扩大,给排水道路的建设实施增大了困难。同时管线工程建设中的大量施工,将给附近居民的出行和日常生活造成严重影响,因此要求施工单位和有关单位进行协调合作,以尽可能减少对施工人员所造成的麻烦。

设计要求多变且繁杂。市政工程排水管道必须与城市边缘区域衔接,才能有效的适应雨水、垃圾、污泥的排水要求。排水管路的设计主要建立在从城市道路中挖掘的沟槽上,受了地质条件、建筑材料、地下空间管线等的共同影响。所以,排水管路的高质量建设的前提条件就是地面、环境、地下空间等各环节的合理性。

施工线路一般较长。由于城镇化程度的日益增加,市政工程面积和数量愈来愈大,排水管道的路径也将日益延伸,为减少城市外围与城市中央间的差距,城市道路建设愈来愈多,日益复杂化,所以,管网线路愈来愈多,通过不断的对城市道路排水管道的加以延伸,才可以满足城市发展对排水的要求,提高城市道路排水效果^[1]。

2 闭水试验失败的原因

2.1 管材品质不过关,市政工程施工单位为了节省成本,降低费用,可能选择一些质量不符合要求的管道,从而造成管材品质不能保障,进而导致水泄漏。管材品质较低,出现裂纹或内部混凝土松动,抗压、防水渗漏能力较差,易被压破或出现渗:管径长度误差过大,安

管时易错缝。

2.2 地基处理不当,管线基础及填充物质量均不合格,地基的质量影响管线施工质量,如果发生了地基沉降等问题,就会导致管线的沉降,并影响管线标高及与排水管道间连接,也影响排水管道日后的正常使用,并给排水管道渗漏问题埋下了隐患。

2.3 施工方为节约施工成本,管道基坑开挖面过窄且不设置排水井。若基坑深度较深,遇到下雨天气,造成基坑面滑坡,导致部分管身被土掩埋,对后续闭水试验造成不利影响;若不设置排水井,下雨天容易渍水,浸泡排水管,造成质量隐患^[2]。

2.4 环境因素。由于温度差异极大,容易导致管材及管件间发生热胀冷缩,而导致接头破裂。因此夏日安装热排水管道时应注意HDPE类易热胀冷缩管材,如果设计接头为承插型,在高温天气下容易导致管材膨胀,或乘承插连接处产生缺陷,从而导致热闭水试验后的泄漏。

2.5 水管的连接处是水管的脆弱部位,如果存在连接不严,接缝不规整的情况下,非常容易发生渗漏现象管道连接没有处理妥当,容易产生渗漏问题。在检查井中支管接头的材质不良、管道插口并没插在规定部位、管道与橡胶圈之间产生的挤压、橡胶圈材料不符合要求、焊缝品质较差、以及管材接口连接不牢固等情形时,均会产生连接不严的现象,进而造成了管道接头的质量问题。

2.6 管道堵塞也是造成闭水试验失败的原因之一,堵塞不清理的管道不利于闭水试验的水位观察,造成多次灌水排水的反复工序,不仅影响施工进度,也造成施工成本增加。管道安装期间,缺少有效防护,施工作业有垃圾、砂浆等杂物进入管道,在管道弯曲部位停留造成堵塞^[3]。

3 市政排水管道闭水试验

3.1 试验准备

闭水测试也叫做蓄水测试,在进行测量前,首先需要对待正在测试中的管道二端承缝,采取相应的保护措施并根据工程设计要求密封,然后在下游管段中沿着自下至上的测量流程匀速缓慢加水,在注满后必须浸泡至少24h,并在测试的水头值超过预期水头后进行计时,同时检查管路漏水现象,在每30min的试验时段中必须检查三次,并按照有关标准完成了预压渗水量等数值的测定。

在开展本市政工程的排水管路闭水测试时,应当全面掌握该工程项目的排水管路直径、大小和分布状况,并根据排水路窨井距开展了测试井的选择,且测试井连续的时间要保证在5个左右,如某管段体径过大, $> 0.70\text{m}$ 时,则要针对至少1/3以上的排水管路进行了此次试验的测定。

3.2 试验水头的确定

根据国家有关标准的规定,凡是实施城市供排水管道闭水测试和验收管理的前提下,均应严格遵守试验方案并结合工程实际进行试验参数的选择及试验过程的展开,并采用便于实验进行和确保测试结果真实准确的方式隔离待测试管段,将待测试管段内所有的预留孔洞统统密封处理,以防止由于预留大孔等人为因素而造成渗漏;且管段二端堵板的承载力,设计数值宜至少为待测试管段内水压合计数值;如试验管段上水头的设计值低出管顶内壁高程,则试验的水头值应为实验区段管顶内壁高程+2.0m;反之,则为实验区段上设计的水头+2.0m;相反,应为试验段上游的水头+2.0m;但如果根据上述理论,确定后的测试水头仍低于10m,则可重新设定为测试水头^[4]。

3.3 排水管道的成品保护

为防止管道堵塞,施工时检查井上方应该木板避免杂物进入。若出现堵塞,最有效方式采用水下机器人进行堵塞部位查找,针对堵塞部位采取重新更换管道、采用人工清掏等的形式疏通管道。做好检查井的砌筑工作,保证灰缝砂浆的有效性,以免砖间灰缝出现渗水问题,影响检查井的质量。

对已完成闭水试验的排水管道要采取及时有效的保护措施,闭水试验完成后要及时回填管道,避免遇雨遭到雨水冲刷、积水等问题。定期安排专人检查,发现损坏的管道及时维修。

3.4 排水管道施工工艺

3.4.1 加强检查井抹面层的防渗质量。加强基础工人的操作工艺培训,注意在抹面之前,需保证墙面的湿润干净,严格按设计标准进行抹面施工,提高抹面效果,提高检查井的防渗效果。

3.4.2 防止边坡塌方。确定适当的槽帮坡度、开槽断面和槽底宽度。对于较深的沟槽,宜分层开挖。挖槽土方应妥善安排堆放位置,一般情况堆在沟槽两侧^[5]。

3.4.3 防止沟底超开挖。在挖沟时应跟踪并对沟底高度进行观测检查。世纪星介绍采用机械挖沟法时,在设计沟底高度上保留约20cm土层,待人工清挖。若遇超挖情况,则采用下列办法:用碎石(或卵石)回填到设计高度以下,并回填地基,其密实程度不得小于原有的天然地基密实程度。

3.5 排水管道施工环境

严格依据有关标准开展工程建设,重视施工细节,保证工程建设的科学性、有效性和规范化,把建筑偏差限制在较小范围内,从而保证市政排水管道具备适当的强度和完善的基础设施。

3.5.1 对于热胀冷缩造成的接口错位,可考虑更换管材、管件,或者将承插接口改为焊接接口,避免温差带来的影响。

3.5.2 需要在安装之前先做好地下水勘察工作,确保管线安装在遇到地下水的前提下,有效保障降水和排水的用能正常进行,同时避免管线遭受地下水影响^[1]。

3.5.3 防止排水管被水浸泡,而土壤在被水浸泡了以后,需等泥土完全晒透干再行浇筑,为了保持土壤基层的稳固,用土袋或压在水管接口处叠放的沙包或土袋,防止在接缝中上供。雨季建设时,宜在壕沟四周叠筑封闭的土埂,必要时还要在埂外开凿下水道,以避免雨水直接进入沟中。在地下水水位以内或有浅层滞水地方挖沟,则要求将施工部门设在下水道、集水井中,并使用泵进行抽水。

4 注意事项

4.1 前期准备阶段:要仔细地对管线项目进行测量,检查管道中轴线质量是否达到了工程设计要求,所出现的误差要在规定的范围以内。对检测井的外部施工质量进行全面检测,检查内外墙的粉刷工程质量是否合格。管道的连接,对实验段内封闭的严密与坚固性进行了检验,在对堵时用1:3的水泥砂浆砌筑墙体并加以密封,养护时在规定强度内方可进行实验。并按照原设计图纸,对水头的高度进行确认并做好交底工作。

4.2 试验步骤:对上游的检测水井进行灌浆,水头到达要求后进行管道密封以及对检测水井的泄漏现象进行检测,出现泄漏及时加以堵塞。灌水浸泡了24小时以后,才能进行水透气性的观察,且试验时间不得低于30分钟。而当开始加水后,当水头高度超过了规定的20分钟以后,待水位基本稳定,方可开始正常的闭水试验,

对水位的变化平均值进行了统计。而在这个试验阶段，还必须对每道焊缝和检查井的外壁漏水现象进行仔细检查，并进行详尽记录^[2]。

5 加强市政排水管道闭水实验有效措施

5.1 加强排水管道工程施工质量控制

首先，必须妥善进行图纸审查工作，通过设计图纸才能对施工方法、施工内容等加以合理优化和完善。各施工单位须结合具体情况严格审核施工单位初步的设计图纸，以实现排水管道工程设计信息的全面了解，以便确定开展具备可行性、合理性的施工作业，以施工现场地形、地貌、地质、水文等方面的实际状况为基础，从而确定实施具备可行性、合理性的实施作业，以施工现场地形、地貌、地质、水文等方面的现状为基础，针对各项施工要求所存在的制约条件加以研究，并结合现场历史数据加以合理搜集和总结，充分了解地下线路的布置现状，并积极开展有关检测项目，从而对每个项目的实施要求加以判断，以此为基础提交于以后各项实施操作。

其次，需要对相关人员进行培训和教育，使其质量意识得以提高。同时使其认识到排水管道工程发生泄漏所造成的危害以及影响，并保证在实施工程中，能够严格按程序进行。排水管道施工时必须建立起有效而又合理的工程质量保证体系，并实行负责制，各道工序均由技术人员进行，严格的实施了自检，并报请工程监理单位进行了审核。确保了各道施工程序的正确。在实施过程中，应严格遵循有关的技术要求，并选择适当的施工工艺和材料进行实施，以保证施工的安全^[3]。

5.2 保证检查井施工质量

在进行排水管道的铺设前，工作人员必须事先对管线距离加以确定，并精确的计算出水管中心点所在的距离和管坑二侧的高度，以及沉砂井所在的地点。当第一次窰板结构安装完成后，工作人员必须对线的情况进行复测，再次检测管线情况，将误差缩减到最小之后再继续进行施工作业。施工人员对管线的部位进行重新检测，再检验管线情况，把偏差缩减到最少以后再进行施工作业。在建设的过程中，如果出现了建筑阻隔排水管道线路的时候就要小心避让，在适当的地方设置了一个连接井，使管线在连接井里可以垂直连接，并且连通角应该 $> 135^\circ$ 。

对检查井的基层质量实施严密的管理，并禁止带水施工垫层下的基础。以确保基层的施工质量达到标准设

计的要求。同时，当水泥做到了规定的程度以后，方可开展下一步的浇筑。在砌筑时确保下沉井壁竖向，且不得出现裂纹。所用砂浆调配要符合要求，气柱的砖缝要平整，进行抹面时要及时进行压光收浆，不要出现开裂和空鼓的现象^[4]。

5.3 排水管道的管材质量控制

选择质量较好、性价比高的管道材料。重视管材进场之前资料和质量检查。要求施工单位使用正规厂商制造的管道，同时检验管道的出厂合格证和送检力学试验报告等资料是否完整。注意管道外表的检验。管道进场后，对管道外表进行检验，管道不能有划痕、脱皮、蜂窝露骨、裂缝等迹象，对外表检验不合格的管道禁止采用。

5.4 提高施工人员的质量意识

增强从业人员的水质安全意识，注重对从业人员的素质培训，要意识到排水管道漏水可能带来的风险和不良后果。以增强从业人员对排水管理施工质量的意识。在重要项目实施中必须有切实可行的有效的工程保障制度，各道工序均必须有人员管理，对各道工序落成前要进行质量自查、互检通过后再上报监理检查，符合要求后可实施下道工序^[5]。

结语

市政排水管道的闭水实验事关排水管道的质量，只有严格地进行闭水实验之后，方可进行竣工的验收。市政排水管道的渗漏直接关系到路面的保护，排水的性能；如果发生质量问题，则会对居民的生活及生产造成极大的影响。一定要注意排水管道的闭水实验，根据相关的规定进行操作，并进行详细的检查和记录，加强施工过程中的质量控制及材料的检查与监督，保证市政排水管道铺设的质量，促进城市的规划和建设，推动城市的持续稳定发展。

参考文献

- [1]余云波.探讨市政工程排水管道的施工技术[J].砖瓦世界, 2019(16): 87.
- [2]张子贤, 刘家春.雨水管道积泥及水力不确定性对过水能力的影响[J].中国给水排水, 2021, 37(15): 115-120.
- [3]罗海婉.城市洪涝灾害风险评估方法及其应用研究[D].广州: 华南理工大学, 2020.
- [4]臧文龙.市政给排水工程施工技术问题及要点[J].科学技术创新, 2019(20): 126-127.