

市政给排水管道工程设计与施工框架构建

刘 楨, 申世高

(天津宏建工程设计咨询有限公司, 天津 300000)

摘要: 在城市基础设施建设过程中, 市政给排水是不可缺少的一部分, 为了进一步提高城市的发展水平, 必须要重视市政给排水管道工程设计与施工。从多个角度进行分析, 保证市政给排水管道设计工作的科学性, 在设计过程中要对管线的平面布置进一步确定, 合理选择管材, 确定排水量, 保证市政给排水系统的功能。本文阐述分析了市政道路给排水管道工程的设计与施工, 为提高管道工程的质量做出了参考价值。

关键词: 施工; 给排水; 设计; 管道

中图分类号: TU991

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2021.44.025

文献标识码: A

城市化建设在不断加快, 市政工程质量与人们的生活息息相关, 其一定程度上影响人们的生活水平。在市政工程建设过程中, 给排水管道工程设计与施工属于重要的内容。当前我国建筑水平不断提高, 市政工程各方面基础建设必须紧跟市场经济脚步, 这样才能提高人们的生活质量。给排水管道施工与人们的生活环境健康有关, 其不仅能解决人类生活污水问题, 而且能有效收集雨水, 防止造成用水污染。当前, 市政给排水管道工程建设具有较好的发展, 也占市政道路建设的重要部分, 但市政给排水管道工程存在一些技术通病, 在设计、施工环节存在一些问题, 造成了人们的财产损失, 城市内涝现象发生等, 因此要对这些问题进行分析研究, 通过相应的措施来进一步适应现代化城市的发展, 对市政道路给排水管道工程进行科学规划设计。

一、市政给排水管道工程设计的重要性分析

如今, 市政给排水管道过程的设计伴随我国经济的发展, 提高了城市化进程的加快。人们也高度重视市政给排水系统, 其作为市民日常生活的重要保障, 也是城市化建设的基础性设置, 对人们的生活质量提高具有重要作用。市政道路给排水系统包括多方面内容, 除了包括雨水井、排水检查井、沉泥井外, 还包括地下排水主干线以及排水管等。整套市政给排水管道具有一定的系统性, 因此从多方面综合分析市政给排水管道工程设计具有积极意义, 其目的在于能够更好地发挥排水作用, 促进城市可持续发展。在市政给排水管道施工中, 要求施工人员应尽可能顺利将各个井以及管之间的水流尽快排除, 这样才能防止在后期施工过程中不会出现质量问题。关于市政道路给排水系统设计包括两方面重要内容: 第一, 为了确保路基的稳定性和强度, 在距离地面较近的含水层潜水容易受重力作用导致雨水受到堆积, 最后集中到一起使路基的稳定性较低, 最终出现坍塌现象。当长时间雨水堆积时, 尤其是梅雨季节, 雨水会进入道路内, 因道路里边封闭性较差最终会导致土层出现松软现象, 造成不同程度的沉降现象, 最终影响人们出行安全, 导致路基损坏; 第二, 当发生洪涝灾害时, 雨水会重设城市道路, 并进入道路结构层内, 浸泡道路路层, 长时间雨水浸泡降低了道路基层的稳定性, 使沥青路面出现不同程度的裂缝现

象, 严重时出现剥落。雨水还会冲刷路肩边坡。此外长时间雨水作用力以及过往行车作用力下, 会使路面出现小裂缝现象, 水流会通过裂缝流入到沥青路面内部, 将解封周围的细颗粒集料进行软化, 最终造成错台失去稳定性, 出现断裂现象等。与此同时雨水渗入到路基内部, 会造成突击湿软从而导致边坡出现不同程度的塌方。

二、市政给排水管道工程设计中存在的缺陷

(一) 给排水管道水质不符合标准

造成给水管道水质不合格的原因有多种, 除了未对管道进行冲洗消毒外, 还可能是因为使用消毒剂进行浸泡的时间太短导致的, 当存在以上行为时, 严重时可能导致排水管道出现堵塞问题, 影响人们生活。

(二) 管道漏水

市政工程管道若出现漏水问题, 不仅会影响其使用功能, 而且会导致城市排水系统出现问题。城市中给排水管道往往遍布整个城市当中, 若出现管道漏水现象, 则会直接造成管道检修, 出现城市居民短暂性缺水现象。若遇到暴雨天气时将会进一步使城市排水能力出现恶化, 主要包括多种原因: 其一, 管道质量本身质量存在问题; 其二, 施工技术人员在焊接工作时, 工艺不够成熟, 导致钢管焊缝不牢固等; 其三, 在管道选材方面, 实际所需管材与给排水管道尺寸存在一定偏差, 长时间外界作用力下导致管道出现裂缝问题, 最终出现漏水现象。

(三) 管道安置

施工人员技术水平与市政给排水管道质量也存在一定联系, 在市政道路给排水管道安置过程中, 管道也会出现不同程度的漏水问题, 追究其原因在于管道轴线埋深较浅, 最终造成不同程度的漏水问题。又或者部分施工人员将管道轴线铺设到冻土层两边, 都是由于施工人员铺设技术存在问题导致的。

(四) 管道错位

近年来, 伴随给排水管道施工行为越来越规范, 相关施工人员的自身施工工艺也得到了一定提高, 但是在市政给排水管道施工过程中, 还可能存在管道错位问题, 该问题在管道排水施工中较不常见, 但一旦发生问题, 将直接会影响施工安全。导致管道出现错位, 最终无法对接的原因包括多种: 其一, 施

工人员未详细审核施工图纸，未分析图纸的科学性；其二，施工人员本身施工工艺不够成熟，在管道安装时未合理分析测量值，最终导致施工出现一定偏差。

（五）钢管渗漏、腐蚀

钢管的主要成分为铁和碳的合金，其在市政道路给排水管道施工中作为主要施工材料，钢管容易在时间的作用下慢慢氧化，从而出现不同程度的腐蚀现象，最终出现渗漏问题，因此关于钢管材料的选择一定要符合相关要求。若钢管材料施工质量存在问题，又或者闭水端头未进行紧密封堵，将会影响后期的正常使用。因此在管道材料的选择时一定要符合工程要求，关于钢管的安装前，为避免后期出现渗水问题，影响道路老化，就一定要对钢管外部做好防腐蚀措施，避免最终影响市政建设单位经济效益。

三、市政给排水管道工程设计的要点分析

（一）管材的选取

在市政给排水过程中，设计人员要对地下水水质、地下土壤进行充分的了解，根据相关的项目情况，选取最佳的管道材料。在对管道选择过程中，常见的材料有球墨铸铁管道、钢筋混凝土管道、PE管道、镀锌管道、PE高密度缠绕管道等。在选择过程中要结合不同的实际情况进行选取，要根据土壤中具体的成分进行选择，如果土壤中存在一些腐蚀性的物质，这时候尽量不要选用金属材料或者抗腐蚀性能较差的管道。在管道要求较高承压能力情况下，要尽量选择金属管道，同时在污水泵站安装过程中也尽量选用金属管道^[1]。

（二）分析管道的铺设

在管道铺设过程中可以分为两步，即先对上管和下管进行铺设，经过管沟，将上部的运输管节连接到管沟之下，这一步通常称之为管下管铺设过程，当下管铺设过程完成之后要对上管进行铺设。下管铺设的方式主要分为两种，一种是分散下管，另一种是集中下管，常用的技术方法包括机械进行铺设、人工进行铺设，在人工铺设过程中主要有搭架下管法、压绳下管法、贯绳下管法。

在排管过程中必须遵循自上而下的铺设原则，在进行管道建设过程中要保证经过平基，当浇筑完管道之后，要严格检查混凝土的强度，确定混凝土的强度达到相应的施工标准，这样才可以进行后续的工作。后期的工作主要指的是管道铺设、混凝土管道浇筑以及连接管道接口，在这个过程中要注意细节，上游的排水管口通常称为管节承口，而下游的通常称为排管插口，在过程中要满足相应的强度要求。对于管道敷设和混凝土底座浇筑要做好相应的施工准备，把控好施工顺序，确保管道质量，并且对其耐久性进一步保证。在过程中要保持管道接口高度的密封性和强度，这样可以有效防止污水和地下水进入管道内部。

（三）给排水量的确定

市政给排水管道工程设计人员要对现场的地质情况进行考虑，同时对于工程立项的内容进行了解，在进行管道布置过程中要仔细分析地下水的情况，进一步确定给排水量。在方案确定中要不断进行优化和调整，对相应降雨期间的流量要满足规

范的公式要求，设计人员在过程中要根据相应的标准进行设计。在设计过程中要考虑不同群体的用水量，通过调查研究分析居民的生活排水量、用水的高峰期以及低谷时间，同时要对工业用水量进行调查，结合相关的生产技术、生产期间消耗的水量、产品性质等方面进一步考虑。在绿化带浇筑与路面洒水过程中，要根据城市覆盖的范围，城市的绿化功能，路面渗水的生态系统循环等情况进一步确定给排水量。在消防用水过程中，要根据持续用水时间、消防事故的用水量等相关参数，从而进一步确定的给排水量^[2]。

（四）给排水管线的平面布置

在工程管线设计过程中，要对给排水管线的平面位置进行考虑，对非机动车道下方、人行横道进行布置时，要对相应的位置进行调查。比如，燃气管道、雨水管道、电线电缆管道可以设置在机动车道下方，根据相关的标准要求，如果道路红线宽度超过30米，可以将排水配水管道和燃气管道布置在道路两侧。在布置过程中，要根据相应的规范要求进行布置，同时要进一步保证机动车下方的安全性。在污水管道布置过程中，应考虑景观道路与道路红线之间的距离，同时要考虑城市绿化情况。

（五）科学的水深设计

在市政给排水管道设计过程中，要考虑水深设计水位，水位的控制一般都是通过抽升泵来进行，在设计过程中污水泵站的抽升次数并不是一直不变的，会根据实际的情况发生变化，相关人员要科学地进行水深设计，要从城市的实际特点出发，从全局性进行把控，将地下水位控制在合理的范围内。

（六）雨水管道设计

当前，现代化市政工程中重点关注的对象之一就是关于雨水管道的设计，其作为整个给排水工程的重要环节，在工程设计期间要求设计人员应科学分析城市地貌特点，确保排水系统出水的可靠性。具体包括以下两个方面：一是设计前。河道是市政给排水管道中雨水排放的主要地方，为了确保雨水能够更好地排放到河流当中，就需要设计人员科学考察并设计雨水管道的出水口。淹没式出水口设计则很好地解决了排水管道雨水排放问题，并且要求出水口的高低应低于整体水位。伴随现代化城市进程的加快，很多城市则已经应用海绵城市理论来解决雨水排放问题，通过确保整个地下管道处于畅通状态，在雨水天气时将雨水进行收集起来，当用水时在进行排放，很好的确保城市内部生态系统正常运转；二是设计时。要根据当地城市特色进行综合性设计，其目的在于确保排水系统出水正常，不会发生堵塞现象。要注意的是在排水管道出水口设计时应从管道实际情况出发，将汛期问题考虑在内。当前，虽然市政给排水管道工程施工技术已经很成熟，但对于地势较低的地区要求设计人员为了避免出现雨水堆积，可采取增加雨水口数量的方法来增强收水速度，避免出现管道排水不足的问题产生。

四、市政给排水管道工程施工框架的要点分析

（一）管材的安装与回填

在施工过程中，施工单位需要将管道材料运输到施工现场

进行施工,在施工过程中要注意对施工的材料进行把控。在进场时要对材料进行检测,判断材料是否符合相应的国家标准,是否符合相应的工程建设标准。在管道建设过程中应对管道的表面进行观察,判断其焊接质量。在安装过程中,工程人员应对条基和井基的资料进行反复确认,并通过相应的仪器进行测量,此外,对于水泥砂浆以及防水材料也要进一步检测,提高其材料的性能,保证材料的质量,在回填材料过程中要保证回填的位置,根据相应的位置选取合适的材料,这样才能进一步保证回填的效果。对于管槽回填而言,必须要在回填的时候根据回填的部位和施工条件,为了进一步保证夯实的完整性和密实性,管沟较窄的情况下可以采用人工夯实的方法,通过此方法可以有效杜绝带水回填以及用水夯法进行施工。

(二) 管道位移问题

目前我国给排水的质量问题出现最多的情况是管道位移问题,管道发生位移现象通常是由于人工测量所产生的误差所导致的,在管道位移过程中容易发生倒坡现象、积水等情况。在施工过程中,施工人员要严格明确自己的职责,在操作过程中要规范自己的操作行为,复检人员要做好监测工作,最大化的控制测量误差。在进行放线过程中,要进一步加强自身的职责,根据相关的图纸进行放线,同时要采用相关的科学技术以及相应的设备,进一步保证放线到精准度。在对施工进行控制过程中,要对杂物做出处理,同时为了进一步保证施工质量,在相应的位置应设置警示牌,并且封闭施工区域。

(三) 施工放线

在市政给排水管道工程施工过程中,施工放线是首要任务,放线人员要根据图纸的要求,根据施工现场的实际情况标记出雨水井的位置,在放线时要规范操作流程,用不同的字母将各点标示出来,使人行道、排水井盖等位置能够做到准确的定位,从而进一步确定沟槽的范围。作业人员在施工过程中,要将施工场地进行处理,对于树根、石块、杂物等物体要进行处理,同时在施工前要设置支撑装置,防止出现开挖面变窄而引起塌方情况的发生。在施工过程中如果出现了道路或管道交叉问题,相关人员要及时设置相应的警示牌,将施工区域进行封闭。在开挖过程中,可以采用人工或者机械的方法进行,还可以结合人工与机械配合的方法进一步将埋置的管道进行挖掘,如果挖掘过程中发现地下埋藏有管道与线路,要及时将情况上报给相关单位,让相关单位进一步确认,做好相应的保护工作,保证铺设管道不会对原有的管线产生影响。

(四) 施工开挖

工程开挖前,要求施工人员结合施工现场的实际情况综合分析可能影响工程质量的各种影响因素。其中除了包括地下水位问题外,还包括土质的种类。施工原材料也是影响施工开挖是否顺利的条件,通过综合分析各种影响因素,能确保工程开挖顺利完成。

(五) 测量和条基制作

在施工测量工作过程,施工人员要熟知测量要求,并且根据要求在作业区域内布置管道的轴线,进一步控制桩和水准位。在布置完之后,要进一步检查牢固程度,这样可以进

一步保证检测结果的准确性。在检测过程中如果水准点和控制桩出现问题,要采取相应的保护手段进行保护,保证安装在管道上的沿线位置,同时每个水准点要控制在200米。待复核结果与前一次施工测量结果无明显出入时,方可应用。在条基制作过程中,要等待管沟开挖与测量工作完成之后检查是否合格,等验收合格后方可施工,在施工期间要根据图纸中标注的标号以及管道位置进行施工,要对相关的参数进一步确认,把控施工过程中的不利因素,对于影响施工质量的因素做出严格的控制,进一步保证管够的强度和稳定性,满足实际安装的要求^[3]。

(六) 井盖变形

井盖作为市政给排水施工的重要原材料,其变形问题也是设计人员所要思考的重要问题^[4]。道路在行车阶段,存在很多室外车辆对井盖造成碾压,长时间作用力下,井盖会出现不同程度的变形,因此设计人员要有限考虑外界压力以及井盖材质问题。因此在施工过程中,设计人员应选择合适的井盖,确保井盖质量符合施工标准,在完成井盖回填之后要利用相关机械设备对井盖进行夯实,避免出现松动现象。此外关于井盖是施工填料的选择应控制填料的含水量,其作用在于防止在雨水天气进行施工时,填料内含水量较多,导致出现裂缝现象,影响路面质量。关于井盖的养护,若变形不够明显时可适当进行修复方可继续进行使用。施工人员可在井盖周围铺设一定量填土的方式来防止井盖周围出现积水问题,影响管道工程。

五、结束语

综上所述,在我国城市发展过程中,废水的质量与人们的生活息息相关,在市政给排水管道施工过程中,存在较多问题,比如,设计管径过大、管线敷设过近、人口过多、地下水位过高等问题,这些问题严重影响了人们的生活和工作。为了进一步提高我国城市的发展,必须要注重给排水管道的设计和施工。在设计过程中要严格按照相应的规范要求设计,在施工过程中要对关键部位进行确认,不断提出改善措施,进一步保证设计和施工质量,对相关问题进行优化,避免由于给排水问题引起相关事故发生。

参考文献:

- [1] 刘杰. 现代市政道路给排水管道工程的设计与施工研究[J]. 智能城市, 2018, 4(15): 46-47.
- [2] 宋颜彬, 林琳, 刘爽. 城市市政给排水管网的优化配置与管理探讨[J]. 中国新技术新产品, 2018(20): 110-111.
- [3] 刘政. 简述市政道路给排水管道工程的设计与施工[J]. 居舍, 2017(26): 1.
- [4] 谷玥. 浅议市政给水排水穿河管线设计要点[J]. 建筑技术与设计, 2018(12): 3167.

作者简介: 刘楨(1986-), 男, 江西万载人, 硕士研究生, 工程师, 天津宏建工程设计咨询有限公司, 从事市政给排水设计研究。