

市政给排水管道布置的设计原则与技术分析

曹海艳

中冶华天工程技术有限公司 江苏南京 210019

【摘要】市政给排水施工是一项十分必要的工程，其对于保证城市生产和社会发展起着举足轻重的作用。在当前我国城市规模不断扩大，城市化水平不断提高的同时，市政给排水工程的管道布置与工程实践也日趋复杂。市政给排水工程，不仅需要城市污水进行处理，同时也是城市净化水质和保护环境的主要施工内容。市政给排水管道的科学布置，将直接影响到市政给排水系统的运行效率与运行安全，也直接影响到人们的居住品质与生态环境的可持续发展。由于我国城市化进程的加速，原有的给排水管道布置方式已很难适应实际需求，因此急需引进新的施工技术与设计思路。

【关键词】市政给排水；管道布置；设计原则；施工技术

引言

在我国城市化快速发展的背景下，城市给排水处理等方面的问题日益突出。但受城市给排水设施运行不稳定、设施陈旧等诸多原因制约，现行的城市给排水系统的管道设计与技术思想已很难适应城市化发展的现实需要。若不对其进行系统的规划设计，不仅会造成给排水系统运行效率低下，而且还会给污水治理及防洪安全带来不利的后果。因此，为了提升市政给排水系统的安全性和创新性，就需要在常规的城市给排水管道布置设计理论的基础上，根据特定的项目特点和要求，开展有针对性的给排水管道布置设计与技术分析，从而提升其设计水平。

1 市政给排水系统概述

市政给排水管道布置是城市化工程施工中重要的一环，它担负着污水、废水的收集、处理和环境保护等功能，同时也是我国城市建设与发展的一个重要组成部分。市政给排水管道由给水系统和排水系统两大主体组成。给水系统为居民、企业及公共设施提供干净安全的生活用水，为居民生活和工业生产提供基础需要。而排水系统，主要是对城市生活污水进行收集与排放，并将城市中产生的生活污水输送至污水处理厂，确保环卫及水源的可持续使用。此外，它还担负着向外排放雨水、预防洪涝灾害等功能。因此，对一个城市的发展来说，给排水系统的建设是一个不容忽视的问题。首先，科学地进行给排水体系的建设是保证城市居民日常居住需要、提高居住品质的重要手段。其次，合理的给排水管道布置可以有效地减轻洪涝灾害带来的危害，降低对社会发展带来的经济损失。再次，高效的给排水管道布置对改善水体环境、维持生态平衡、营造良好的城市生态环境具有重要意义。最后，其可以保障城市

的可持续发展，为市政工程的不断优化与完善奠定坚实的基础^[1]。

2 市政给排水管道布置的设计原则

2.1 与规划条件相适应

首先，在规划和设计给排水管道布置时，要结合已经批复的城市总体规划和海绵城市专项规划等实际情况，站在整体发展的角度，综合考虑近期和远期、集中和分散、排污和使用等管道布置问题，对城市的给排水管道布置设计与技术分析进行综合论证。同时，城市给排水管道布置对于水污染控制、城市防洪和河湖水系等各领域的规划也要进行统筹考虑。在有条件的情况下，要尽量采用天然的贮水和排水设备。

2.2 因地制宜原则

各个城市由于地处地域的差异，其地形地貌、工程地质、水文地质、气候气象等各方面都存在很大差别。在同一地区，由于地理位置的差异，其给排水系统的外部环境也可能存在差异。所以，在进行市政给排水管道布置时，要根据工程施工的具体条件，进行科学的布置，而不要一味照搬其他工程的施工方案，以免对市政给排水系统的实际工作效果造成影响。

2.3 经济性原则

在进行市政给排水的管道布置设计时，要根据降水情况及集水区的分布情况，对管道的管径、长度等进行合理规划，以减少不必要的能源消耗。在此基础上，还需要对给排水管道的材料和施工方法进行适当的选用。

3 市政给排水管道应用现状

市政给排水工程管道布置的设计与技术应用不仅关系到市政工程能否顺利进行，而且还关系到市政管道的整体安

全性,因此,在进行市政给排水管道布置中,必须遵循科学、合理的原则。然而,由于周边地区特殊的地理位置,许多管道的设计理论很难实施,不仅导致市政给水管道和排水管道无法高效进行工作,同时也导致了其他重要的水源得不到有效利用。因此,在市政给排水管道布置设计与技术运用过程中,必须立足于实践,根据城市给排水工程施工的特征,对其设计原则与运用的技术现状进行研究与分析,以期实现整个给排水系统的总体效能。随着城市化进程的加快,在进行城市给排水工程的规划时,必须严格按照相关的标准和规范进行。在我国的城市规划和建设中,给排水系统是一个重要的基础性工程,它不仅关系到人们的生产和生活,而且也关系到城市的其他各项基础功能。因此,设计人员应确保工程质量满足有关建设规范,并对市政给水管道和市政排水管道建设区域的城区环境进行相应的防护。但是,市政给排水管道布置的实际状况远比人们认为的要更加的复杂,不仅要进行深度的挖掘,而且还要进行多层的交叉作业,并且其地下管道非常的复杂,这就导致工程施工的准确性和施工效率很难得到保证。所以,在市政给排水管道布置设计过程中,要想对其进行科学地规划,并且编制最优的施工方案,就必须对施工技术进行科学地剖析。为此,有关工作人员要提前认识到给排水管道优化布置的重要意义以及施工的困难,在每一个环节都要进行细致地研究与探讨,才能确保决策的正确性^[2]。

4 市政给排水管道布置的优化设计

4.1 截流式排水管道

截流式排水管道是指在正交式管道布置的基础上增设干管,以实现对各支管所排出废水的拦截,并将其排入城市生活污水处理厂。该布置模式可使正交排水管道布置模式得到最优化应用,适用于分区排水、平行式排水等管道,有助于减少市政污水对水体造成的污染,更好地保护自然环境。然而,截流式排水管道的布置模式要采取截流式布置,管道的铺设成本相对较高,此外,污水的处置也会有一些支出,综合来看,这种方法无论在施工投入还是运行成本方面,都要高于平行式和正交式排水管道布置。但也不能否定的是,其是最佳的市政给排水管道布置设计方法。

4.2 平行式排水管道布置

与常规的排水管道相比,平行式的排水管道通常布置在具有显著地形落差或河流比较密集之处,因此,在进行排水管道的布置设计时,可以采取中小河道中高度地区管道平行式布置的方式,从而更好地利用地形的落差,保证

管道内的压力比较平稳,避免了由于局部落差较大而引起的孔压差过大,以及由于部分孔压差较小造成的堵塞。不过,在采用平行式排水管道的时候,还要根据当地的地势和地形情况进行分析,并非所有的地区都可以达到平行式排水的要求。

4.3 闭水试验

第一,要仔细检查管道的外部情况,看看它有没有瑕疵或破裂;第二,要查看排水管道的内侧有无积水的情况;第三,必须将各个孔洞都填满,确保不会有其他渗漏点。根据国家有关规范和规程,采取“自下而上”的方式,即在上游段完成试验后,再将试验用水引至下游,降低用水损耗。对于试验管道的应用,必须将试验管道根据适当的间隔进行分割,若试验管道的设计水位比管道内壁的水位低,那么试验管道的水位应在管道的内壁上增加2米。而要对其试验结果进行分析,就必须基于它的现实基础,以免出现试验误差。在进行闭水试验时,必须确保充满水的时间超过24小时,同时要注意在这段时间内管道的渗透量,但在检测的这段时间内,要持续地向内注水,使其水位保持稳定。此外,检测的时间不能少于30分钟,而且它的实际渗透量也不能超过有关规定,以此来判断闭水试验的实际效果^[3]。

4.4 正交式排水管道

这种方法只需利用最小的距离,通过正交布置就可以实现主干排水管道的的设计,具有造价低廉、排水快速等优点,但同时也面临着将未处理的污水直接排入河流的危险,会对周边地区的水源造成严重的污染,因此,在使用这种方法时,应该将它用于不含有害物质的排污管道布置设计中,并且它的使用地势应具有明显地流向附近水域的特征。

4.5 给排水系统

市政给排水系统的规划,首先要做好水源的稳定度分析,然后再进行初步的水资源配置,最后才能最大限度地提高水资源的利用率。在市政给排水管道的布置设计中,要考虑到如下问题:①市政给排水管道的布置设计要符合地方发展的要求,城区的给排水工程也要制定相关的技术措施,实现技术和经济的统一;②市政给排水管道布置要考虑社会因素,兼顾近期和远期的发展,确保城市居民的正常生产、生活需求,并对水资源进行合理地节约。③在进行市政给排水系统的设计时,除了要考虑供水容量之外,还要根据项目的实际情况,对给排水系统的平面、断面和高程进行合理地确定,同时还要考虑与其他管道的交叉情况,从而达到对用地功能的需求。此外,对给排水管

道进行科学、合理地布置设计,是进行给排水工程优化的又一项重大措施。因此,在进行管道的布置设计时,应该考虑到市政给排水的规划,以便更好地与其他市政项目进行联系。而且在施工时,不能对原管道进行人为的损坏,管道的铺设应该统一,防止交叉和混淆。同时,对原有的管道应适时更换新的环境友好型材料,在满足环境保护需求的条件下,使管道的质量得到最大的保障。在进行市政给排水工程建设时,应根据工程的具体条件、地质条件、水文条件等方面进行分析,从工程实施的角度出发,以便于以后的运营管理。在已有管道的情况下,应充分利用自身的优势,对管道布置设计进行革新^[4]。

5 市政给排水管道技术分析

5.1 土方回填

管道铺设完毕后,必须对管道进行回填,使其还原地表原有面貌。对回填后的土方,应按照设计及相关规定,进行统一的处理及回填。在土方回填施工中,应对填充材料的密实度、压实厚度等进行严格地控制,以保证管道的定位及稳定性。(1)选择材料。在进行土方回填时,施工单位应选用适当的材料,一般是开挖时产生的土方,从而降低对外的资源需求,节约施工费用,也避免了多余的土方搬运。(2)材料压实度。在实际的施工过程中,其材料的压实度与土壤的压实效果之间是密切相关的。在其他条件不变的情况下,对压实层的密度和厚度进行测试,结果表明,土壤的压实度随着深度的增加呈现降低的趋势。如果采用不同的压实设备,则其压实效果也不尽相同。所以,在具体的施工过程中,应根据施工设计、土质条件以及材料压实度的要求,选用合适的压实设备,并制定出最优的压实技术参数。(3)环境因素。在进行土方回填时,应保证所选用的施工材料不会对地下水造成不利的影响。因此,需要对地下水源进行监测,并对其进行水质检测,以判断其对地下水源的保护程度。(4)稳定性研究。不平整的回填会引起管道沉降或移位,给市政给排水及交通带来很大的麻烦。所以,施工队伍一定要保证土方的回填厚度及平整程度符合相关标准。

5.2 铺设技术

市政给排水管道的铺设技术是管道布置设计的关键步骤,其施工质量将对管道的施工产生重大的影响。(1)管道的定位及倾斜度的控制。在进行管道铺设时,应对管道的方位、坡度等进行严格地控制。按设计及规范要求,合理选择管道的方位及坡度,以保证管道的顺畅施工及较好的排水效果。(2)连接模式的选取。在管道铺设时,应根

据实际情况选用适当的接头形式。常用的连接方法有:橡胶密封、法兰、焊接等。在选用管道接头时,应充分考虑管道的工作环境及特性,保证接头的强度与稳定性。(2)管道材料的调控。在铺设管道时,应对管道的材料进行严格地控制。根据有关规范及规定,选用适当的管道材料,并对管道材料进行检测与控制。在管道铺设过程中,要确保管道材料的洁净、耐腐蚀,以有效地提高管道的使用寿命。(4)管道支撑件的选用。在管道铺设时,应选用适当的管道支撑。管道支撑结构起着支撑管道,使管道不受破坏、变形的功能^[5]。

5.3 固结技术

(1)固结材料。在进行管道固结时,应选用适当的材料。常用的固结材料有水泥、砂浆等。(2)固结方式。在进行管道固结时,应选用适当的方法进行固结。常用的固结方法有环向固结和单点固结等。(3)固结深度与固结效果。在对管道进行固结时,必须对固结的深度与强度进行控制。为保证管道的稳定性和管道的使用寿命,应按设计及技术规定进行固结处理。(4)施工安全。在进行管道固结时,首先要解决的是施工的安全性。要加强对施工现场的管理与监督,保证市政给排水管道布置的顺利进行。

6 总结语

总之,市政给排水管道布置设计是一项非常关键的工作,尤其是因为给排水系统有着非常强大的基础功能,所以在进行市政给排水管道布置设计时,应该把它的适用性和实用性放在首位,并在技术创新上进行努力。这就要求设计人员要以系统、革新的思想来对待市政给排水管道布置设计和技术分析中出现的一些突出问题,着重从加强市政给排水管道布置设计的科学性、协调性以及系统性等几个方面进行深入的研究,从而促进市政给排水管道布置效率的提高。

参考文献:

- [1]单靖涵.市政给排水管道布置的设计原则与技术分析[J].工程建设与设计,2024,(03):83-85.
- [2]王文君.市政给排水管道布置的设计原则与技术分析[J].住宅与房地产,2019,(36):81.
- [3]刘娟.市政给排水管道布置设计与技术分析[J].绿色环保建材,2019,(10):60+62.
- [4]李天洋,李旭鹏,段凯丰.市政给排水管道布置设计与技术探讨[J].建筑与预算,2023,(05):35-37.
- [5]朱政.市政给排水管道布置设计及技术措施分析[J].中外企业家,2020,(17):148.