

# 市政给排水设计中常见的问题分析

吴安桦 张挺

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

**摘要：**随着我国城市人口数量持续增长，人们对生产生活用水需求越来越大，同时水资源短缺问题也越来越严重。因此，为了有效缓解水资源短缺问题，需要强化给排水工程设计。由于相关设计经验的缺失及其他种种原因，在当前市政给排水设计工作中依旧存在诸多问题，导致给排水工程的后期维护成本上升，对于城市的可持续发展造成了影响。因此，本文就市政给排水设计中常见的问题进行简要分析。

**关键词：**市政给排水；给排水设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.096

水资源是人类赖以生存的重要资源，同时也决定着一个城市的发展命脉，因此受到人们的高度重视。在我国当前城市化进程不断加快的背景下，市政给排水工程建设已经成了城市基础设施建设的重要内容，对于满足城市居民生产生活需求、促进城市经济发展具有十分重要的作用。由于市政给排水工程是城市基础设施建设的重要组成部分，因此，必须重视市政给排水工程设计中的常见问题，并加以避免，才能进一步提高城市给排水工程质量，为城市经济发展提供更多的保障。同时，也有利于促进城市绿色发展与节能减排工作开展，实现城市可持续发展目标。

## 一、市政给排水设计的重要价值

市政给排水工程是城市运行的生命线，在国民经济和社会发展中占据基础性、先导性地位。从某种意义上说，城市的可持续发展很大程度上取决于市政给排水工程的低碳化、生态化水平。因此，市政给排水工程理应成为贯彻落实国家节能减排政策的重点领域和主战场。工程设计处于项目建设的最前端，其成果对资源能源消耗具有重要影响。经过市政给排水系统的工程改造，可有效地缓解生活污水排放量日益增大的压力，在设计中应用先进适用的节能技术，从源头、系统层面提高工程节能性能，将能源利用效率最大化。市政给水系统的合理设计，可提高城镇供水的安全性，可靠性，减少给水管道爆管等情况；市政排水系统的合理设计，可有效地缓解生活污水排放量日益增大的压力，避免雷雨天气污水管道溢流造成环境污染等情况，同时，也可以减缓由于雨量过大、雨水系统排水能力不足而导致的道路积水等问题。

## 二、市政给排水设计的基本原则

市政给排水设计主要对城市的供水、排水等方面进行规划和设计的工作。在市政给排水设计中需要遵循以下原则。

### （一）可持续性原则

可持续性原则是市政给排水设计不可或缺的一部

分。在设计过程中，应充分考虑资源的可持续利用和环境的可持续发展。例如，在供水方面，设计师应该选择水源充足、水质良好的供水途径，同时考虑水的节约使用和再利用。而在排水方面，应采取合理的排水系统，避免水资源的浪费和污染。

### （二）安全性原则

在市政给排水设计中安全性至关重要。设计过程中通过科学合理的设计，保障供水安全和排水安全。在供水方面，需要保证供水系统的运行稳定可靠，确保水质符合卫生要求，防止因供水系统的故障而导致水源污染或供水中断。而在排水方面，要设计合理的排水系统，确保排水畅通，避免因排水不畅而引发的洪涝灾害。为了确保排水系统的安全运行，设计者需要考虑到城市内的降雨量、地形地势、土壤特性等因素，合理设置排水管道的规格和坡度等。另外，还需要考虑到城市内可能存在的地震、山洪等自然灾害因素，确保排水系统能够在灾害来临时正常运行，尽量减少灾害带来的损失。

### （三）以长远为导向的设计

随着我国经济的高速发展，城市的规模越来越大，城市人口也越来越多。因此，在进行市政给排水系统的设计时，要有前瞻性<sup>[1]</sup>。对市政排水管线进行规划时，提出雨污分流、综合利用、回收等措施。在设计中充分考虑自然与人文环境的因素，进行较为系统、合理的城市给排水系统的设计。

### （四）经济性原则

经济性原则也是市政给排水设计的重要考虑因素。设计师应该在满足基本需求的前提下，尽量降低建设和运营成本。在供水方面，可以选择节水设备、优化供水管网布局。而在排水方面，可以通过设计合理的排水系统，减少管道的长度，降低建设和维护成本。

### （五）资源最大化原则

第一，在技术层面，资源最大化原则强调利用先进技术方法提高给排水系统的效率，包括运用高效的水处理和回收技术以及智能化管理系统来监控和调节水资源的使用，从而最大限度减少水资源浪费，同时保证给排水系统稳定运行。第二，在经济层面，资源最大化原则关注成本效益最优化。在选择和实施节能节水技术时，需充分考虑投资回报率，确保技术实施不仅在环境上可行，在经济方面同样合理。第三，在社会维度中，资源最大化原则还强调公平和可持续的资源分配。在实施节能节水技术时，应考虑不同群体对水资源的需求，统筹考虑，确保资源利用不仅满足当前所需，而且不会对未来资源的利用造成太大的影响<sup>[2]</sup>。

市政给排水设计的基本原则包括可持续性、安全性、以长远为导向、经济性和资源最大化。在设计过程

中,设计师应该综合考虑这些原则,确保给排水系统的高效运行。只有遵循这些原则,才能实现城市供水排水系统的可持续发展和人民生活质量的提升。

### 三、市政给排水设计中常见的问题

#### (一) 市政给排水系统规划不合理

目前,部分城市存在排水系统规划不合理的问题,部分城市在进行市政给排水规划时,尚未对市政给排水体系的长期规划进行设计,只设定了短期目标,而在实现短期目标后,却未将其并入城市整体规划系统,导致市政给排水系统的使用功能和服务水平与居民需求不相适应。在建设规划的编制过程中时,若未能与其他规划项目统筹考虑,则会在市政给排水工程实施时,未考虑施工现场实际管线、道路、建筑物、构筑物等情况,导致一条道路上出现经常性的封路施工,既造成人力物力的重复消耗,又出现经常性拥堵,人民群众对此类项目的推进颇具微词。

#### (二) 设计合理性有待加强

管网设计合理性将直接关系到给排水线路管道的安全使用效能,如果市政给排水的体系结构未能科学、合理地进行设计,给排水管网设施难以保证实现最佳的运行效益。同时,部分城市的给排水管网在设计时未能充分适应所在区域的地形,并未考虑后续发展等因素,因此无法实现效益的最大化,并为后续的改造造成了一定的困难。因此,促进给排水管网设计规划合理性的提升,对充分发挥给排水管道使用效果有突出的保障作用。

#### (三) 绿色环保设计理念不足

绿色环保设计和可持续发展是当前市政给排水系统设计中的重要方向。针对目前一些地区的给排水结构规划方案来看,一些地区的市政给排水现有工程设施体系未能全面吻合环保、绿色的创新规划理念,导致给排水设施使用效能无法得到充分发挥。缺少给排水环保以及绿色节能理念的运用,造成给排水工程所在区域的污染以及自然资源的浪费。

#### (四) 给水管道设计问题

给水管道设计除了需对城市容量进行分析外,还应该加强对实际情况的深入调研,确保给水管道设计方案能够满足城市的可持续发展。但是,由于部分原因,导致在设计工作中未能有效考量城市发展情况,管道无法满足城市化发展的实际需求,出现间断性断水停水的问题。给水管道的复杂程度较高,如果未能保障其设计方案的合理性,将会给后期的改造与扩建工作带来较大的麻烦,不利于城市化建设的顺利实施。市政给排水设计与城市许多其他项目密切相关,且相互制约,若设计前缺乏详细调查,或设计中存在问题而未加以注意,则易出现设计缺陷,对施工造成影响,严重时甚至需要返工。

#### (五) 排水管道设计问题

市政工程给排水设计当中,应该加强对雨水管道的重视,尤其是对于降水量较大的城市而言,如果未能对

当前城市的降水量、气候状况和水文条件等进行深入分析,而盲目设计实施,可能导致在雨水管道存在不合理之处,雨水的排放可能会遇到较大的阻碍。如果雨水系统出现严重问题,可能会引发洪涝灾害,不利于城市的正常运转,甚至导致人们的生命财产安全受到严重威胁。

城市化发展速度的加快,使得污水量逐渐增加,若污水管道设计不合理,则会对城市形象及人民健康造成威胁。尤其是在当前环保理念下,给排水设计也应该重视污水管道的合理设计,实现对城市环境的有效保护,防止生态平衡遭到破坏。但是,在实际设计工作当中有时存在埋深不合理的问题,导致管道的应用效果较差,如修建下游管道时未考虑上游管道的接入,导致埋深过浅,需新建污水泵站,从而导致能耗的增加。随着人们物质生活水平的提高,对于生存环境也提出了更高的要求,部分设计中存在的问题也逐渐体现出来,如污水管道管径较小,难以满足排放需求;污水管道与雨水连通,导致雨天污水外溢等。

### 四、市政给排水设计中常见问题的解决对策

#### (一) 完善给排水工程设计

市政给排水工程在设计过程中需要不断进行完善优化,如对排水管网路由的选取,可能影响到管道的埋深,进而影响造价;对给排水管网管位的选取,可能对施工方式造成一定影响;对污水处理厂工艺的选取,可能影响到水厂的运行及出水水质等。因此在进行给排水工程设计时,需要在过程中根据现场实际情况进行优化,必要时进行适当的比选,力求选取效果好,造价低的方案。

在市政给排水设计过程中,需要对现场进行踏勘,如对管道关键节点进行踏勘,必要时对于道路中的树木、市政设施等进行避让,尽量减少对周围环境的影响,从而优化设计。

#### (二) 结合城市供排水系统,设置不同功能区域

首先,需要对城市内不同区域实际供水规模、供水需求等进行探究分析。还要从全面性角度出发考虑到实际用水量和排水量。其次,要根据不同区域基本特征和情况,进行针对性的管网建设<sup>[3]</sup>。供水管网可根据地形情况进行分区设计,设立高区与低区,充分利用地形条件,减少能耗,便于后续管理。设计排水管网需充分考虑设计范围的地形情况,尽量做到高水高排。当涉及下穿隧道泵站时,需采取措施避免外水进入,否则会导致泵站规模增大,对应能耗也会增大。同时,还要充分考虑到给排水系统日后发展情况,为管网建设发展提供便捷条件。

#### (三) 注重绿色环保设计理念

近几年来,由于人们对环境的重视,使得绿色、节能的概念迅速发展和推广,并被大量地运用到了工程设计中,将节能、环保技术运用到给排水中,既可以节省资源,又可以提高能量的利用效率,最大限度地减少建设费用,实现对环境的保护。在市政给排水设计中采取节能的措施,尽量选用能耗低的设备,以减少用电量。

同时,对产生噪声的设备采取相应措施,避免对环境造成不良影响。在设计污水处理厂、污水泵站等产生臭气的设施时,需同时进行除臭设计,以免对环境造成不良影响。在市政给排水的设计中,需要将绿色节能的思想融入给排水中去。

### (四) 优化给水管网设计

给水管网优化是针对现有给水管网进行的技术改进,旨在提升系统的运行效率和供水安全性。给水管网的设计通常涉及压力调控、分区计量、智能化管理和优化调度等措施。通过安装压力调节设备,可以控制管网中的水压,防止因水压过高而导致的管网破裂或渗漏。分区计量则有助于更精确地监控和管理不同区域的用水情况,智能化则利用现代信息技术,如物联网和大数据,实现对管网的实时监控和问题快速响应。优化调度根据用水需求合理调配水资源,提高供水系统的效率和节能性。

### (五) 对排水管道进行合理设计

重视运用科学合理的方式对给排水系统进行设计,不仅可以保障居民生命财产安全,也可以为推动城市建设可持续发展提供有力帮助和支持。与此同时,在具体设计过程中还要保障系统的统筹规划协调发展。例如,排水管道设计的过程中需注意合理选择排水体制,尽量避免雨污合流,以免造成污水溢流等情况。大范围雨污合流易对污水厂的正常运行造成不良影响。短期内无法雨污分流的区域,可暂时采用截流式合流制,利用截流井等设施对污水进行截流,截流井设置时需选取合理的截流倍数,以免造成晴天污水直排或雨天大量雨水进入污水处理厂,严重时导致污水处理厂无法正常运行。在有外水进入的合流制的系统中,甚至可以采用智能截流井,通过对水质、水量等多种自动监测,对污水进行更为合理的截流。而在雨水管道的设计中,可采用模型进行模拟,进一步保证雨水管道设计的合理性。在管道施工方式的选择上,需根据现场情况合理选择。常规开挖管线安装施工工艺难度小,易于掌握,无技术风险,属成熟工艺,国家有明确的技术规范及严格的定额管理<sup>[4]</sup>。当管道埋深较小时,一般采用开槽施工,根据现场实际情况,选择放坡开挖或支护开挖;若管道埋深较深,开槽施工难度较大时,可灵活采用非开挖方式,如顶管、拖拉管等方式进行施工。

### (六) 做好污水处理系统设计

污水处理系统设计是市政给排水设计中至关重要的一环。在城市化进程日益加快的今天,城市污水处理系统的设计不仅要考虑到处理效率和处理能力,还要注重节能减排和资源回收利用。一方面,应该倡导生态环保理念,采用先进的污水处理技术,如膜分离技术等,以提高污水的处理效率。另一方面,还应该注重资源的回收利用,如在满足条件的情况下,可对污水处理厂的污泥进行回收利用,对其进行园林绿化利用、建材利用等,有时甚至可以将其用于生态修复。污水处理系统的设计还需要考虑到城市规划的整体布局。污水处理厂的

选址要考虑到城市的发展方向和人口分布,合理选取设计水质水量,保证污水处理厂安全高效运行。

### (七) 重视海绵城市设计

建设海绵城市的目标是形成自然蓄水、良好渗透、自然净化的绿色生态系统。海绵城市的设计不仅能够对城市环境进行改善;美化城市环境,还能够对雨水资源进行吸收,避免路面积水问题的产生。因此,设计人员在对绿化带进行设计的期间,需要合理地对待绿化带进行布置,可以融入海绵城市设计理念,充分彰显绿化带的吸水效果。在实际设计工作中,设计人员需要对几个方面的问题进行充分研究和分析。其一,设计雨水收集系统,利用降雨资源,通过在绿化区域设置溢流式雨水口,实现绿化带中雨水的收集。其二,设计雨水过滤系统,以净化雨水的水质,扩大雨水的利用范围。在雨水过滤系统设计时,可以在底层铺设种植土,然后进行砂石和透水土工布的铺设,最后设置渗透管,注意渗透管与路面保持距离在大约60cm,这样可以防止土壤流失的同时,还能增强土体的稳定性和改善土壤的排水性能。其三,设计雨水滞蓄与缓排系统,可通过在雨水口处设置明沟,且明沟两侧设置沟渠的方式减缓雨天时市政排放雨水的压力。在绿化带中设置溢流系统,将雨水和排水管道直接进行连接,当雨水量超出承载范围时,利用溢流系统直接将雨水排入市政排水管网,及时排出过多的雨水<sup>[5]</sup>。

### 结束语

综上所述,随着技术的不断创新和发展,我们可以预见市政给排水设计将会朝着更智能化、更高效化的方向发展。未来市政给排水设计更加注重环保和可持续发展,只有对市政给排水设计进行不断完善,对遇到的问题加以重视,并进行解决,同时,避免设计过程中的不合理之处,才能进一步提高市政给排水工程设计水平,为城市经济发展提供更多的保障。

### 参考文献

- [1]相远行;许立洋.市政给排水节能设计措施探究[J].节能与环保,2022,(04):74-75.
- [2]张殿伟.建筑给排水节能节水技术及其应用分析[J].中国建筑装饰装修,2024(02):77-79.
- [3]王迪一.市政给排水工程规划设计存在的问题及其对策[J].居舍,2022(10):100-102.
- [4]施建平.浅谈城市给排水管道非开挖施工技术的应用[J].中国科技纵横,2011(3):106,105.
- [5]洪晴琳.基于海绵城市理念的市政道路排水设计[J].城市建设理论研究(电子版),2024(03):205-207.

作者简介:吴安桦(1993-),男,陕西平利县人,中国市政工程中南设计研究总院有限公司职工,硕士学历,研究方向:市政给排水。

张挺(1991-),男,陕西西安人,中国市政工程中南设计研究总院有限公司职工,硕士学历,研究方向:市政给排水。