

# 市政给排水管网的优化配置及设计分析

张旭冉

深圳市综合交通与市政工程设计研究总院有限公司

**摘要:**对市政给排水管网,在充分了解给排水管网实际情况和基本原理的基础上,分析市政给排水管网中存在的问题,给予科学、合理的优化配置,保证设计方案的规范,对促进市政给排水管网的建设、运行和管理奠定可靠的基础。在城市生产生活中,市政给排水发挥着积极的作用,虽然实际配置无法满足要求,不仅在满足供水需求上有问题,更无法满足城市发展的各项需求,因此需要做好优化配置,提高市政给排水管网的整体运行效率。我国是一个水资源极度缺乏的国家,近年来,国家一直在大力提倡节约用水,杜绝浪费。不过由于大多数城市给排水系统运行中的污水处理效果存在问题,在给水和排水方面投入了太多的资金,这就对给水、排水工程的施工产生了一些影响。随着新材料和新工艺的开发,城市给排水系统设计理念也要顺应时代发展进程,为城市给水排水系统的优化提供了有益的建议。

**关键词:**市政给排水管网;优化配置;设计方案

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.23.076

给排水系统分布在各个城市中而且错综复杂,所以必须对排水系统的各个环节进行严格的控制,针对给排水管网采取优化配置、进行合理的设计,才能促进市政给排水的工作质量。有些城市中的排水系统陈旧,在暴风雨的天气里,要想利用好排水系统是很困难的,因此需要采取积极的措施优化给排水管网,根据实际情况进行改造,对城市给水、排水管网进行了深入的研究,并对其进行了相应的设计。本文就城市给水、排水系统设计中的影响因素作了一些探讨,对市政给排水管网优化设计标准、网格布局、给排水管网系统、污水管网系统、雨水管网系统等来明确设计重点,制定市政给排水管网设计的有力措施,针对给排水管网中存在的安全隐患进行掌握,对给排水管网进行合理优化与升级,提高设计质量。随着我国社会经济的发展,对城市建设的资金、资源的投入也随之增加,城市发展进程明显提高,给城市的排水系统造成了很大的负担,若是给排水管网设计不合理就会引发严重的损失。文章就城市给水排水系统的设计中的一些影响因素展开了研究,针对给排水设计原则进行重点分析。

## 一、市政给排水管网设计的影响

### (一) 污水管设计不合理问题

市政给排水工程中的关键因素为设计污水管道不合理的问题,造成污水无法排出的情况,对人们的正常生活带来不良的影响。在设计中,有些城市过于追求社会效益和经济发展,忽略了污水排放的问题。因此需要在

污水处理厂选址、泵站设置、污水管网规划设计等方面都要做好科学的设计和合理规划。

### (二) 规划编制不合理

为了保证给排水设计工作有序开展,施工前必须做好设计工作,不过因为相关规范编制趋于落后或实际规划发生偏差没有及时更新规划等因素的影响,导致设计不够合理。针对市政给排水管网开展设计,无法进行科学、合理的规划指导,对给排水系统的设计质量造成影响。

### (三) 与城市功能发展不协调

在城市发展过程中,给排水工程并不是一个单独的项目,它必须与其他基础设施相配合,共同完成。因此给排水管网的设计提出了极高的要求。因为自然环境的影响:极端天气等会对给排水管网造成巨大的压力,不利于地下管网的稳定运行,尤其是沿海地区在下雨的时候经常会出现问题,需要对下雨天气等气候问题给予高度重视,对相关设计参数取值需要按照相关标准进行,要使地下管网的设计与城市的发展相协调,避免不良因素对城市发展带来的影响。

## 二、中国城市给水排水系统运行状况与优化原理浅析

### (一) 我国市政给排水管网运行的实际情况

随着我国城市建设力度的加大,每个城市的建设都在持续地加速,各种配置设施也变得更加完善,特别是城市给水排水系统的辐射范围不断扩大。但是,在我国的市政给排水管网建设中,还存在着许多的问题,管网建设标准跟不上城市发展的步伐,造成大量的管线与周边环境不符,在紧急情况下,不能满足实际需求,对城市居民的生活造成了不利的影响<sup>[1]</sup>。

市政给排水管网的设计不合理、方案实用性较差等问题,导致了排水管网经常发生渗漏的问题,给排水管网的稳定性无法得到保障,影响了给排水管道的使用寿命。对于这些问题,设计单位和设计人员需要对BIM技术进行综合的应用,采用可视化模式分析对市政给排水管网设计实施动态化分析,确定管线走向、选择合适的管材、分析成本经济性等来更好的完成给排水管网设计工作,降低市政给排水管网发生渗漏的概率,从而保证了给水和排水管网的平稳运行。

### (二) 城市给水排水系统的优化设计原则

城市的给水、排水系统要根据实际情况、满足应用要求的原则进行优化。城市给水、排水管网是一种特殊的管网形式,在进行每一次的改造和升级时,都要注意不能影响到原有的功能。特别是现如今高层建筑不断增多,传统的理念已经无法满足现代城市发展的要求,所

以,我们要用一种发展的眼光来看待城市的给水、排水系统的建设,做好排水管网的合理优化配置,在城市给排水系统中,减少施工、运行费用,提高施工效率。

### 三、市政给排水管网应用中存在的问题

#### (一) 系统配置不合理

随着城市建设进程的加快,城市管网也出现了很多的问题。第一,规划部门提供的数据已经过时了,许多数据与实际情况有很大的出入。同时,在规划和设计上也缺少对该地区现状的深入理解和分析。原有的给排水系统也有很多不合理的问题,这就造成了新的系统不能按照规划的要求进行,从而很难达到预期的效果。第二,管理部门重视地上、忽略地下,不断优化和提高道路标准,但忽略了对给排水管网标准的优化和规范。第三,民用建筑单位为了节约资金,从而控制在给排水管网中的资金投入,甚至一些小区未能进行蓄水实施,给市政给排水管网也带来了不小的压力。因此各种原因导致了市政给排水管网规划和应用上存在很多问题,管线连接杂乱无章,导致城市给排水系统的后期维护和管理难度较大、成本较高,发生事故后波及的范围较广。

#### (二) 环境变化、材质优化不足引发的漏失情况

因为城市建设有很大的连续性,新建管网大多数都是在原有管网的基础上进行扩建或改建形成的。因为原有管网的修建时间较早,因此采用的施工工艺和施工材料相比现在也趋于落后,很多管材也都出现了老化的问题,而且由于后期管理不到位或功能本身无法满足要求、管线上方压力较大等因素的影响,导致给排水管网发生严重漏水问题,造成了水资源的流失和环境污染。

第一,管材发生老化。早期采用的管材为混凝土材料,我国地下水位比较高,因此管道的腐蚀速度也比较快,导致管道在几年后出现了严重的老化问题。第二,管线上方压力较大。道路拓宽或改线等,大致原来处于非机动车道或人行道上的管道被移动到车行道的上方,导致覆土变薄且承受压力过大,因此地下管网会发生损坏或出现裂缝。第三,施工质量。施工阶段若是无法进行严格的管理,就会导致工程质量出现问题。

#### (三) 配置无法满足突发事件的需求

给排水系统常见的突发事件包括:沉陷和污染。由于管道老化会导致局部流水,那么发生漏水的部位就会出现水土流失,引发局部路面的沉陷,造成严重的安全隐患。同时,很多水源被污染后也会对给水系统的水质造成不良的影响。

#### (四) 道路建设未能考虑市政给排水管网的设计

由于在道路建设阶段忽视城市给排水管网的设计与规划,致使市政给水、排水系统与城市建筑相比存在着严重的滞后。若是市政给排水管网设计人员无法做好实地勘察,这样,就会造成设计图和实际情况不一致,设计效果也就无法达到预期要求,这将会对工程后期施工的开展和效率产生不利影响,同时也会增加施工的成本<sup>[2]</sup>。

#### (五) 市政给排水管网建设程序不完善的问题

给排水系统的总体流程,就是根据需要处理污水的情况,建立一个污水处理厂,但因为收集污水的难度相对较大,而建造工厂却相对容易,因此很多城市都会先建厂区,再根据工厂所建地点的不同,对污水处理系统进行相应的改造。这样的操作流程会提高成本,不能与旧城区的下水道改造、新城区的管线错综复杂的问题相结合,导致给排水系统的建设和应用较为混乱。

#### (六) 管材与管道接口质量对给排水系统造成影响

在建设市政给排水系统时,国家对给排水系统所用的材料进行了严格的限制,但是,也有一些单位并没有完全按照这个标准来执行,造成了排水管网无法正常工作。工程建设单位若不能严格控制管道材料及接口的质量,可能会造成污水渗透到地层中的风险,造成更大的污染<sup>[3]</sup>。

#### (七) 市政给排水管网的污染和爆管问题

市政给排水管网系统缺乏处理应急事件的能力,一旦有突发问题就会造成不良的影响。天气异常变化、管道压力差异等会导致管道发生破裂,给供水管道部门造成巨大的经济损失,给人们的正常生活用水也造成影响。尤其是在遇到恶劣天气的时候,如果排水发生问题那么就会影响城市路面,不利于城市的建设与运行。

### 四、市政给排水管网优化设计要点

#### (一) 设计与规划标准

在市政给排水管网的设计中,要与先进的设计原理和理念相结合,要想适应城市的发展需要,就必须要有相应的建设水平。同时需要对污水和雨水管网分流实施有效的改造,从而达到城市给水、排水系统的优化目标,可持续发展目标,以及节能、环保等方面的目标。配合协调市政给排水的各种布局工作,保证设计的合理性与科学性,与此同时,还需要确保市政给排水管网的设计具有前瞻性和标准化,在管理和应用上投入充分资金和合适的技术,充分发挥了给水和排水系统的作用。

#### (二) 管网系统的布局

由于使用的时间长了,给排水管网系统会出现管道损坏和老化的问题,因此给市政给排水管网带来了不小的安全隐患,这将进一步加剧管网系统的不稳定与不安全。对于过时的系统,在进行设计时,必须要进行认真的研究和检验,排查并合理地解决管网中存在的安全隐患,对已老化的地下给水、排水系统,应采取相应的维护或新建措施。及时用新材料更换老化、损坏的管线,确保城市给水排水网络的安全<sup>[4]</sup>。

#### (三) 给水管网系统

在对市政给水管网进行设计时,必须要对管网进行合理的配置,利用先进的计算方法,对管网流量进行分配,并对管径进行优化和设计,同时,还应结合城市的地形特征和水资源状况,在此基础上,结合城市给水管网的实际情况,提出城市给水管网的设计方法。

#### (四) 污水管网系统

道路两旁的污水排水管网设计中,要对污水的排放给予足够的重视,确保污水能够及时的被排出干净。同

时,管道的布置也要考虑,以确保其它基础建设的品质,同时在污水管线设计阶段要绕开建筑设施,确保排水管网的合理布局,提升城市的污水收集率[5]。

### (五) 雨水管网系统

在设计城市雨水管网时,要考虑到地形对城市雨水管网的影响,利用地形来促进雨水的排出。同时,还要分析区域内的河流、排洪沟等,方便雨水可以安全的排放干净。

## 五、城市给水排水系统的优化设计方法

由于城市居民的生活和城市的地下给排水系统有着紧密的联系,如果排水系统出了问题,那么就会对人们的正常生活带来不良的影响。

### (一) 提升城市给水和排水系统标准

市政给水、排水系统的设计与城市居民的出行品质有很大的关系,如果设计标准较低则会导致地下管网在应用时会遇到各种问题。针对这一情况,设计者要提升自己的设计水平,以发展的眼光来看问题。设计者还必须对给水和排水管进行仔细的研究,关注如何解决管道设计的问题,结合科学理念保证设计的管网系统可以满足工程的实际需求及功能。对城市建设而言,需要建立健全的排水防涝工程体系,尤其是对雨水和污水管网系统进行改造,要保证时间、空间的合理性<sup>[6]</sup>。以可持续发展为宗后来应用现有资源,实现城市规划和市政给水、排水管网协调发展的要求。

### (二) 针对市政给排水管网进行优化设计

在市政给排水管网的设计中会遇到传统的排水管网系统。顺应城市发展的要求需要对传统的给排水系统进行合理的改造与优化设计,最重要的是,设计者要对这个系统有充分的了解。要考虑管道所用的材料,管道铺设的长度和埋设的深度。如果地下管网的运行受到影响那么就会导致城市发展及人民生活受到影响,将地下管网做好合理的布局,才能从根本上给予合理的控制。当给水排水系统不符合城市的发展规划时,就要及时做好修整和改造。

## 六、市政给排水管网优化配置及管理对策

### (一) 优化管线的布局

第一,确保系统的配置和规划是合理的,给排水系统的配置要符合地方的总体规划,积极对体系进行拓展并且充分考虑与原有体系的对接。若是所处城市有悠久的历史,在此基础上,提出了新老城市给水管网的合理规划布置方案。第二,保证设计理念和设计方案符合实际情况,充分考虑各项影响因素、兼顾其他设施,在满足基础设施运行基础上保障后期维护顺利进行。第三,将适当的辅助技术应用到给水排水系统的设计中。对市政给排水管网的需求,必须在确保其可行性和经济性的前提下,引进先进的辅助技术来解决以前不能解决的问题<sup>[7]</sup>。第四,城市给水、排水系统的建设要符合城市的功能要求。对于城市中高层、超高层建筑和地下空间的深入开发的状态,以及适应城市建设的需要,市政给水、排水系统应与之相适应。比如高层建筑,排水系统

必须做好合理的配置和规划,不能简单的进行分区,高层建筑的高度较高就要根据规范分成多个区域,保证排水排放稳定,排水设施安全可靠。

### (二) 对现有管网实施优化改造

第一,积极配合旧城区改造,先对城市地下给排水管网实施有计划的排查,从中了解明漏和暗漏的位置。一旦发现管道存在明显的漏水、老化的问题,就要进行更换。第二,选择合适的管材,先考虑耐药性强、抗腐蚀性强的材料。对系统实施优化也包括成本优化,选择合适的材料就是优化成本的关键措施。第三,基于管线环境改变的综合分析<sup>[8]</sup>。从上面可以看出,由于环境的改变,管道表面的土层厚度也会随之改变,管道会因为承受较大的压力造成破裂、脱节,进而发生渗漏的问题。此时如果要进行道路更新工程的话,那么就必须做好严密的计算,如果对管道影响较大就要进行管道保护或迁移。

### (三) 提高突发事件的应对能力

第一,提高监测水平,正确的处理突发爆管等问题。管网的信息要实施更新,主管部门要给予管网信息的重视。管网的液位和流量都要给予掌握,若是有爆管那么必然会有参数的变化。第二,对地区的降水情况进行测算,然后实施雨污分流系统的完善,将气象信息作为依据来修改历史数据。第三,加强对污水的监测能力和处理能力,保障污水得到处理后可以排放,提高污水排放的质量。

## 七、小结

市政给排水管网的优化配置与设计是一个非常复杂的工作,在优化配置与设计的过程中必须坚持良好的设计理念和以人为本的原则,保证系统的平稳、合理,制定合理的管理对策,让市政给排水管网能够始终保持良好的运行状态下。

## 参考文献

- [1] 刘祖焯. 研究城市市政给排水管网的优化配置与管理[J]. 建材发展导向, 2022, 20(12): 79-81.
- [2] 邓婷. 城市市政给排水管网的优化配置与管理分析[J]. 居舍, 2021(26): 117-118.
- [3] 钱云. 市政给排水管网的优化配置研究与分析[J]. 大众标准化, 2021(01): 38-39.
- [4] 梁伟. 市政给排水管网的优化配置与设计建议[J]. 工程技术研究, 2020, 5(13): 224-225.
- [5] 房亮. 研究城市市政给排水管网的优化配置与管理[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2020(06): 28-29.
- [6] 李超. 城市市政给排水管网的优化配置与管理探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(35): 186.
- [7] 亩心) 建伟. 市政给排水管网的优化设计要点及措施分析[J]. 科技视界, 2019(23): 206-207.
- [8] 罗助强. 市政规划中给排水管网设计的相关措施分析[J]. 科技创新导报, 2019, 16(07): 50-51.