

城市市政排水管网的优化配置与管理探讨

陈思

重庆市设计院有限公司

摘要：城市市政排水管网是保障居民生活和生产用水需求的关键设施，它直接影响到人们生活品质和城市生态环境。所以，本文以城市市政排水管网的规划与设计原则与内容，并将其与实际工作相结合，针对目前城市市政排水管网所出现的一些问题，给出有针对性的改善对策，从而使城市市政排水管网的配置变得更具科学性，保障管网的正常运行。

关键词：城市；市政排水管网；优化配置；管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.11.042

引言

近年来，随着城市化进程的不断推进，市政基础设施的水平也不断提高。随着我国城市人口的不断增多，用水总量不断增长，市政排水管网的建设也显得尤为重要。其中，特别是排水管网规划设计的合理与否，更是直接影响到城市排水工作的水平与质量。为此，必须对目前我国城市市政排水管网规划设计的现状做进一步的分析，并在此基础上探索完善的对策。

一、城市市政排水概述

（一）城市市政排水的概念

城市排水是为城市生产、生活提供的排水等服务，排水管网是城市基础设施中的一个重要组成部分，是一种可以解决和消除城市水污染与雨水排放等问题的工程设施，从而确保社会秩序的稳定运行，推动城市的高质量发展。

（二）城市市政排水系统的组成

市政排水系统由排水管渠、附属设施及处理设施等构成，该系统能够使积累的雨水能够顺畅地排出，并且能够有效地预防和减轻污水对城市居民造成的危害，从而达到保护环境、促进经济发展、确保社会和谐稳定的目标。所以，在推进城市生态文明建设的过程中，一定要充分认识到城市市政排水管网的价值与功能，经过科学的规划设计，保证雨的安全排放和污水的有效处理。

二、城市市政排水管网的规划设计原则

（一）准确性的原则

在进行城市市政排水管网的规划设计前，必须对规划设计区域的现状有一个全面的认识，其中包含了城市的整体用水量，城市的降水情况，以及排水量等信息，都需要有详细的调查资料。在此基础上，需合理划分排水分区，针对性地确定设计参数取值，准确计算各管段的设计水量，管道设计过流能力与设计水量相匹配，校核管道是否满足设计要求等，从而确保在规划设计的

全过程中，对每一个细节都进行详细的说明，这也是保证市政排水管网稳定运行的先决条件。

（二）前瞻性的原则

当前，我国市政排水管网的配置水平较低，在此基础上，要有超前的规划设计观念，并结合地方实际情况，适当提高设计标准。传统的城市市政排水管网规划设计常常缺乏对实际状况的精细把握，规划设计方法过于单一，难以实现多种方案的比较、筛选，并且规划设计实体模型的分析缺乏特定数据的支持，难以实现动态化的改变。所以，要加速城市市政排水管网信息化、智能化的建设，需利用实时的网络监控系统，为城市给排水管网的规划设计提供数据资料，促进城市市政排水管网的规划设计从粗放式向精细式发展，为规划设计方法带来新的可能。

三、城市市政排水管网的优化配置内容

（一）优化管网设计

城市市政排水管网的优化设计，涉及管道设计能否满足相关的需求与标准，因此，需要对管道进行详细的规划设计，使其充分发挥出最大的效能，使各种资源的利用率得以有效的提升。规划阶段需根据地形及竖向规划，确定排水分区及管网布置形式，结合防洪、交通、绿地、水系等专项规划确定雨水排放口及污水截污干管的布置。在设计阶段要进行现场踏勘，把规划与实际情况进行比较，纠正规划设计的问题与不足。排水管道与其他管线的水平、垂直距离应满足规范要求。另外，在管道的规划与设计时，应与投资费用相结合，以确保工程的经济效益。

（二）优化排水设施设计

排水设施包括管渠及管渠上的构筑物及设备，除了具有收集、分流、消能、提升等排水功能，还包括具有运行维护等功能的设施。排水设施的设置是否合理是排水系统能否正常发挥作用的关键。在雨水系统中，雨水口承担了地面径流的收集作用，雨水口布置的位置、数量及形式应与设计地面收水范围相对应。雨污水泵站设计时，除了设计工况以外还应考虑其他工况时泵的组合是否合理。用于排涝的雨水泵站可配置备用泵，一方面确保泵站的排涝能力满足设计要求，同时也可应对超出设计重现期的极端暴雨。在排水管道上，通常设置检查井作为管道养护的设施。随着养护技术的发展，采用机械养护的区域排水检查井的距离可以适当增大，在保证管渠监测、清淤、修复的同时，减少对其他地下构筑物及路面的影响。

四、城市市政排水管网存在的常见性问题

（一）管网建设管理中的问题

在市政排水管网的建设中，施工管理也是一个不容忽视的问题，它的好坏将直接影响到工程质量。当前，我国城市市政排水管网建设工程中存在着许多管理问题，如前期准备、中期管理和后期验收等环节，都有提升的空间。例如，在施工前期，对施工图纸的读图不够充分，不能完全理解设计的意图。进度计划和质量控制计划缺少细节性，施工组织设计的具体准备不充分，这些因素综合起来，也会导致施工管理的秩序比较混乱，最后影响到管网质量。

（二）管网渗漏问题

城市市政排水管网多位于地下，排水管道也经常发生渗漏，给排水管网的安全运行带来很大的威胁。在这种情况下，管道发生泄漏的原因有如下两个方面：一是管道及接口，在施工验收时排水管道均应进行闭水试验，但随着使用年限的增加，管道及接口可能出现变形、拉裂等，并通过缝隙向外渗漏；二是构筑物，构筑物经过长时间的浸泡和冲刷，以及周围压力不平衡产生了错位、裂缝等。雨水或污水的不正常渗漏通常都会引起管道周围的土层变得松散，或是产生下陷，从而对路面造成破坏，严重时还会引起建筑物的沉降。污水管道的渗漏还会造成地下水或下游地区的环境污染。

（三）管道堵塞问题

市政排水管网的堵塞是一个很常见的问题。城市排水管道的堵塞，一方面有可能是由于设计不合理，改造项目产生的设计管径大而下游管径小的“大管接小管”现象。也可能是运行维护不当，比如雨水裹挟的树枝、泥沙长时间沉淀而未及时冲洗，长期淤积造成排水断面减小。一旦雨水管道出现堵塞，在下暴雨时管道发生壅水，造成上游雨水口、检查井冒水，导致降雨无法及时排除而产生内涝。污水管道堵塞容易还会造成水体的污染，对城市居民的生活带来很大的影响。

（四）管网布局不科学，缺乏整体规划设计意识

随着我国城市化进程的加快，新建的建筑物越来越多，城市面积越来越大，市政排水管网越来越密集，在原有的管网基础上增加了大量的新管道，但由于施工工艺、设计标准、施工工期等多方面的原因，导致市政排水管网的布置不合理。由于城市的地理环境、气候条件、规划设计布局等方面都有很大的不同，因此，要想使排水管网系统得以合理的设计，就必须将其与城市的整体布局匹配起来。但是，当前我国城市市政排水管网的配置与其他设施之间，还存在着一些不协调的问题，缺少统筹的布局理念，这对城市的经济发展造成了一定的制约，也会影响到人们的生活质量。

五、城市市政排水管网的优化配置与管理措施

（一）做好前期的规划设计工作

在排水规划设计中，应结合城市的地理环境，确保项目的可实施性，确保排水的安全性。同时，要与城市总体规划相结合，规划阶段应包含完整的管线综合

规划设计方案。规划定线应符合城市的整体规划设计特征。主干管道的平面定线尤其重要，以确保排水过程的安全、合理。一般情况下，主排水管道尽量避免布置在主干道下，同时也应参考用地性质规划、竖向规划、地质情况等。在进行城市市政排水管网设计前，设计时应符合规划要求，这也是确保排水管网安全稳定运行的先决条件。例如，在管道的平面和竖向上要保证水平和竖向间距要求。设计过程中，若地形、周边设计情况等与规划不符时应及时反馈，对规划的修改应进行技术论证及审批。除计算管径外，管道的管材、接口、基础，以及排水构筑物材料、建设形式的设计也是保证排水管网长期稳定运行的关键。

（二）加强管道渗漏的管理

加强对排水管道的质量管理，以预防排水管道出现渗漏。要避免使用次品和原材料进行管网施工，采用塑料管道时，管道的环刚度、接口等应满足设计要求。应重视排水管道的验收环节，管材及构筑物材质、尺寸应满足设计要求，并进行抽样检测。重力排水安装完成后应进行闭水试验，压力排水管道应进行水压试验，允许压力降值和允许渗水量值应满足规范要求。施工验收资料应包含管网内窥检测报告，在日常维护中应定期进行管道及构筑物的内窥监测。

（三）加强施工质量和安全控制

对市政排水管网工程进行施工质量与安全管理，是保证施工成本、工程进度、工程质量以及施工安全得以有效控制的关键。因此，施工单位一定要对管网施工质量和安全管理工作给予足够的重视，要与城市排水管网的施工现状和管理水平相结合，贯彻“以人为本”的思想，在施工前，技术负责人还必须对施工图进行仔细的阅读，必须对图纸上的方案形成足够深入和透彻的理解，制定合理的施工时序，采取必要的临时措施，保证施工及建成后的排水安全。采用全过程的监管理念，全面控制施工质量和施工安全，只有这样，才能使项目的经济效益和社会效益得到最大限度地体现。市政排水管网是城市基础设施建设中的一项重要内容，工程质量不仅关系到城市的运行，还关系到人们的生活品质。所以，一定要强化施工管理，从质量和安全两个方面入手，既要保障工作人员的生命健康安全，又要促进城市的整体发展。

（四）构建数字化的排水管网

基于大数据、云计算等技术，采用数字互联网技术构建城市基础设施，是当今世界城市发展的趋势。在以往的城市排水管网规划设计与建设工作中，通常需要采取人工手段进行相关数据资料的查询，而信息化技术的应用，可以提高数据搜集与整理的效率。随着我国城市化进程的加快，将越来越多的新技术应用到城市排水管网规划设计中是非常必要的。例如，利用水力学模型、云计算、物联网等技术，对城市排水系统进行科学的规划设计。为更好地了解城市市政排水管网的运行状况，

可用可视化技术将其清楚地展现出来。因此,在进行规划设计的过程中,有关人员也可以运用这些现代的技术,展开现场的勘探工作,并建立模型,让管网可以提前呈现,这样就能及时地发现规划设计中存在的问题,并对其展开针对性的整改。所以,构建数字化的城市排水管网,也是未来城市发展的必然趋势。充分利用数字化技术的优势,可以对排水管网的状况进行全面、实时的监控,从而为终端计算机提供更全面的数据信息,也可以对水质、水量进行及时的监测,为改进系统提供信息和数据基础,让城市市政排水管网的管理工作更加标准化和精细化。

(五) 优化雨水系统的设计

随着城市发展要求的提高,现阶段雨水系统的设计通常纳入了海绵城市设计理念。通过源头控制降雨,可以增加降雨的下渗量,减少径流总量,同时也可以削减径流峰值,采取滞蓄性措施还可以有效降低雨水中的污染物。海绵设施的增加也增加了排水管渠的复杂性,一方面排水管渠应与海绵设施有效衔接,另一方面不能应设置了海绵设施而减小管渠的设计过流能力。此外,近年极端暴雨造成的内涝频发,在遭遇暴雨天气时,排水管网的能力往往不足,其排水作用受到限制,极易造成城市积水。因此,在规划设计时应考虑极端暴雨的排泄通道及应对措施。

(六) 优化污水系统设计

当前,我国城市污水的处理工作主要采取集中处理的方式,该模式不仅运行效率更高,同时运行成本也要更低。当然,这种模式也并非尽善尽美,比如在建设过程中会耗费大量的资金,而且系统比较繁琐,施工难度较大。分散式污水处理模式,具有场地简单、投资少、施工方法灵活、成本低等优点,也可以因地制宜采取该种布局。

(七) 管网改造设计

在城市的发展中,由于建设历史原因,建成区的管网通常存在一些问题,会影响到城市的排水能力,需要进行改造。管网改造前应进行详细的调研,以问题为导向。一是解决内涝问题,应对内涝点的上下游管网进行系统分析,找出内涝成因,找出过流能力不足的管道,错接管段。其另一个是管网渗漏问题,管网渗漏点通常在地表产生径流,应追查其周围管网,找到位置,进行针对性的处理,如果渗漏过于严重,或是管道已经老化,则可以进行替换。在管道和建材的选择过程中,需要保证材质既要具有足够的抗腐蚀性,也要具有足够的承压要求。管材的选择,会直接影响到排水管网的运行能力,所以,必须要结合管道的周边环境。在铺设的过程中,需要保证覆土适宜,一方面要考虑改造管道上下游高程能否接入,同时避开其他现状综合管线及地下构筑物。对于覆土太浅的管道应考虑保护措施,加强路面铺设避免车辆行驶对管道的影响。

(八) 强化市政排水管网的应急能力

加强对市政污水管网的监测,及时处理各种突发情况,如管道故障、渗漏和污染等问题,必须要进行有效的防控,以减少损失。对于可能出现的排水风险应有应急预案,并进行定期演练。作为排水管网的管理部门,需要重视网络管理工作,保证调查数据、专项投资水平等信息都能得以及时更新。要想把网上的信息及时地提供给大家,需要不断地修改过去的的数据,在现代科学技术的帮助下,把网络的信息录入到计算机中,再通过计算机信息系统来进行管理,这样就可以更加方便地让大家获得这些信息。在建设过程中,必须对管网的运行情况有充分的认识,并做好相应的防护措施。运用先进的流量监测技术,监测排水子系统、排水管网、排水管道的设置、流量报告等,实现对流量的实时预警,可以在任何时候得到管道中的流量、液位等信息。在管道发生突发事件时,必须对检测设备的相关参数进行变更,并将事故情况及时上报抢修中心。

(九) 重视排水管网的管理和维护

在排水管网得以完成建设并投入使用后,要制定科学、全面的管理和维护措施,提升管网的整体质量,保证系统能够稳定的运行,与此同时,要正确地划分人员的权责范围,强化员工素养,做好各项操作程序的控制。要利用现代化的技术和装备来展开安全检测工作,在发现故障问题的时候,可以快速作出反应,对其进行处理。定期对排水管道进行检修,对容易损坏的部分要及时进行维护和更换。目前,国内排水系统由于其形成历史,不同的管道及设施分属不同的部门或产权单位进行管理。应明确排水系统之间管理职责的划分,逐步推行厂网一体化,使排水系统得到有效的管理维护。同时,要加强对城市排水系统的科学配置,以提升城市排水的工作效率,为城市居民的日常生活和经济活动提供更好的排水保障。

结束语

随着我国城市化的快速推进,市政排水管网的设计和更新改造越来越受到重视。对市政排水管网进行规划设计的要求也越来越高。在日益复杂的排水管网规划设计工作中,设计人员应站在更高的角度对污水和雨水等系统进行思考,展开全方位的优化设计。同时并重排水管网系统的建设、运行、维护工作,使市政排水系统能更好地提供服务和保障。

参考文献

- [1]李描峰.城市市政给排水管网的优化配置与管理探讨[J].江西建材,2017(7):48.
- [2]孙光.浅谈市政给排水管网的优化配置与管理[J].中国新技术新产品,2017(7):116-117.
- [3]李丽.城市市政给排水管网的优化配置与管理[J].建筑工程技术与设计,2015(27):137.
- [4]崔帅,吴永强,王书盛,王锦涛,李明凯,王旭朝.城市市政给排水管网的优化配置与管理初探[J].绿色科技,2021,23(16):191-193.