

市政给排水设计规划要点措施探究

王飞

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]市政给排水设计规划是城市建设的重要组成部分,直接影响城市的防汛排涝、供水安全及环境保护问题。文中主要阐述了排水管网布置、雨污分流、雨水收集与再利用、污水处理和排涝设施建设等内容并提出了优化设计、节能降耗、智慧管理及长效运行的相关建议。合理科学的给排水规划设计可提高城市运行管理水平、保证城市安全、节省资源并有利于城市的可持续发展。

[关键词]市政给排水; 给排水设计; 规划要点; 措施

DOI: 10.33142/ec.v9i2.19083

中图分类号: TU991.02

文献标识码: A

Exploration on Key Measures for Municipal Water Supply and Drainage Design and Planning

WANG Fei

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The design and planning of municipal water supply and drainage is an important component of urban construction, which directly affects the city's flood prevention and drainage, water supply safety, and environmental protection issues. The article mainly elaborates on the layout of drainage networks, rainwater and sewage separation, rainwater collection and reuse, sewage treatment and drainage facility construction, and puts forward relevant suggestions for optimization design, energy conservation and consumption reduction, intelligent management, and long-term operation. Reasonable and scientific water supply and drainage planning and design can improve the level of urban operation and management, ensure urban safety, save resources, and contribute to the sustainable development of cities.

Keywords: municipal water supply and drainage; water supply and drainage design; key planning points; measures

引言

市政给排水设计规划是城市基础设施建设的重要内容之一,在城市正常运作、提高人民生活水平以及保护环境等方面发挥着至关重要的作用。而随着城市化的进程加快以及人口的不断增长,城市的排水及供水问题越来越严重,暴雨内涝、供水不足、污水处理不达标等现象层出不穷,对城市的发展以及人们的生活造成威胁。而且现在城市建设对于可持续发展和环境保护的要求越来越高,以往单一的排水与供水的设计方式已经不能适应发展的需求,所以在科学合理地进行规划以及完善设计的同时还需要不断地创新。市政给排水设计包括雨水排放、雨污分流、污水收集处理、管网布置、管径确定等方面内容之外,还必须考虑雨洪控制、节能减排、雨水回用、防涝治污和信息化管理等问题,以达到一个安全可靠、经济合理、绿色生态、可持续发展的城市水环境。所以,加强市政给排水设计研究,寻求科学有效、切实可行的设计方案对增强城市抵御力、保证人民群众生命财产安全、实现节能减排目标以及保护自然环境具有十分重要的意义和作用。

1 市政给排水设计规划的重要性

市政给排水设计规划是城市建设的重要组成部分,它对城市的防洪排涝、给水安全、公共卫生及环境保护等都

起着至关重要的作用。良好的排水系统通过合理的雨水管渠布置、调蓄构筑物以及泵站的设置来解决暴雨、恶劣天气带来的内涝问题,而健全的给水系统加上在线监测可以保证城市居民的生活用水需求以及水质的安全卫生,节约宝贵的水资源;雨污分流以及污水处理的设计避免了污水的乱排,保护了城市的环境及市民的身体。现代设计理念注重资源循环以及可持续发展,利用污水热能、再生水回用和能量回收等措施进行水资源再利用,节约对自然水体的消耗,同时加入海绵城市理念,如透水铺装、雨水花园以及湿地调蓄等,提高城市吸水、储水、渗水的能力,改善水环境质量。高标准排水设计配合科学合理的管道直径选取以及“厂-网-河”的协调机制,提升城市韧性,应对气候变化,在与道路、建筑、绿地等城市其他用地的统筹布局下,防止施工干扰,促进新城区建设及老城区更新,使城市运行高效、有序、可持续发展。

2 市政排水系统设计要点

2.1 雨水排放与雨污分流设计

在市政排水系统设计中,雨水排放及雨污分流是保证城市排水系统正常工作的两个重要方面,也是排水工程设计的重要内容之一,因为它们的设计对于城市的防洪能力和水体保护都有着至关重要的作用。而如何合理地进行雨

水排放设计则是根据当地的雨情、地貌、土地使用情况以及城市的排水能力来分析计算出当地的雨水径流量以及排水时间,在暴雨或者长时间降雨的情况下使得系统的排水量大于雨水量而不产生积水或者污水倒灌。雨污分流就是把雨水和生活污水、生产污水分开排放,不使生活污水或者生产污水进入雨水管网造成污染,也不使处理厂超负荷运行,还可以提高雨水利用率^[1]。在具体的设计过程中,要合理选择分流制管网的管径、坡度以及走向等,使得雨水可以及时有效排出,同时生活污水可以正常输送至污水处理厂。对于分流制管网的接头位置以及检查井的位置,不仅要方便日后维护还需要保证管道的安全可靠,还要考虑到管网的排水能力以及管道之间的连接是否合理。

2.2 排水管网布局与管径计算

在市政排水系统设计中,合理规划排水管网布局以及确定合适管径是保证城市排水系统正常工作以及防止发生内涝的重要措施。管网布局要根据城市地形、地貌高差、用地性质以及已有设施等条件设置主干一次级干道一支路三级网络体系,使雨水和污水能够以最短距离、较小阻力流走而不互相妨碍或者造成某一部分排水管超负荷。而管径大小须按照设计暴雨强度、排水量、径流系数、管线长度和坡度等因素来计算,以保证在大雨或者高峰期排水时,排水管道不会发生积水、返水或者溢流等问题。对于城市低洼地区、老城区以及易涝地区,应当通过增大管道直径、设置雨水调蓄池或者泵站等手段提高其排水能力,而在选择管道直径时既要考虑经济性又要考虑到安全性,防止过大造成投资浪费或者过小而导致整个排水系统不堪重负。另外,在管网的设计上还要合理安排检查井、雨水口以及排水点等设施,以便于后期的维修养护工作可以及时有效进行,同时还可以结合透水铺装、雨水花园等生态排水方式来达到源头减量以及雨水滞留利用的目的。

2.3 雨水收集、利用及渗透措施

在市政排水系统设计方面,雨水收集、利用以及渗透是解决城市内涝问题的有效措施,可以有效缓解城市内涝,而且有利于雨水资源化和环境保护。雨水收集系统主要包括屋面雨水、道路地表径流以及广场排水等收集设施,通过雨水管道、集水井和调节池将雨水引入储蓄或者处理系统以供绿化浇灌、道路冲洗、非饮用水使用等,从而降低用水量,达到节约用水的目的。在雨水利用过程中,要设置合适的沉砂、过滤和消毒设施,保证水质符合标准,同时也要注意储蓄容量与当地降水情况相适应,避免出现溢流或者不足的情况。渗漏手段主要有透水铺装、下凹式绿地、雨水花园、生态驳岸以及渗透井等形式,利用自然渗透方式为地下水补水,缓解城市水循环问题,同时也起到削减地表径流的作用,减少对排水系统的负担,在布置上需要考虑城市地貌、土壤可渗透性以及地下管线位置等因素,确保渗漏的效果和安全,并且要和雨水管渠、调蓄池

等进行合理配合,做到“源头控制-过程调蓄-利用和渗透”。

2.4 污水收集、处理与排放

在市政排水系统设计过程中,污水的收集、处理及排放是关系到人们身体健康以及生态环境的重要问题,在此方面的设计不仅要考虑污水能否顺利排出,而且还要考虑到对水体的影响以及城市的可持续发展等问题。在污水收集方面,要根据雨污分流的要求,把生活污水、工业废水等污水经过管网、检查井以及污水泵站进行集中收集,使污水可以安全可靠地输送到污水处理厂或者集中处理点。而在管网的设计上,则需合理选择管径大小、坡度及管材材质来保证水流速度和自净能力以防止管道淤积、堵塞或者倒灌的同时也要考虑到成本和施工方便性。污水处理设计应根据污水水质、水量以及排放标准确定适当的处理方法,包括物理法、化学法和生物法,采用初沉、生化处理、消毒等方式去除污染物中的有机物、悬浮物、重金属以及细菌病毒等,使出水达到国家标准或地方标准的要求^[2]。排放阶段需要考虑到合理的地点、排放量、排放方式等因素,尽量减小对环境的影响,同时考虑回用情况,将部分处理水用于城市绿化、道路清洁或者工业用水等,节约水资源。

2.5 雨洪调控及排涝设施设计

在城市排水工程中,雨洪控制与排涝设施建设对于城市排水安全以及提高排水系统韧性具有重要意义,直接影响到城市在遇到强降雨或者特大暴雨时能否正常运转以及人们的日常生活水平。雨洪控制主要依据所在地区的降水量、地貌、用地性质、排水能力等因素分析确定雨洪规模、排涝要求,在此基础上确定适当的调蓄容积以及调蓄点的位置来减轻路面径流高峰以及降低管道中的水力负荷。调蓄设施主要有雨水调蓄池、地下蓄水库、下凹式绿化带、雨水花园和透水铺装等,不仅可以暂时保留一部分雨水并延后排放,同时也可以同雨水收集利用系统相结合实现雨水的再利用。排涝设施建设要以低洼易涝地区为对象,在泵站、排涝管渠、闸门、溢流口等方面予以重视,加快排水速度,避免水倒灌入建筑物内,同时根据地势高低布置排涝管渠,利于排水。还要充分考虑设施安全、经济以及方便管理等因素,在发生特大暴雨时也能正常发挥作用,在此基础上还要和城市排水管渠、雨水收集利用设施等有机结合在一起^[3]。

3 设计优化与规划措施

3.1 系统整体布局优化

在市政给排水设计时,合理布置整个系统是保证城市水环境安全、提高排水能力和实现经济运行的重要工作内容。布置合理需要考虑雨水、污水和中水管道的布局,还需要考虑泵站、调节池、溢流口以及雨水收集等的位置,使其能够相互配合工作。在设计时要结合城市的地势情况、降雨情况、人口密度及用地性质等因素,科学划分排水区

域、合理规划干支管网及重要设施,使得雨水和污水能以最短的距离、最通畅的方式流动,降低管网的压力以及出现积水的风险。同时,系统布局优化要和道路、建筑、绿地以及地下管线等城市基础设施结合起来考虑,防止施工冲突和重复开挖,节约成本,方便后期维护管理。对管网中水量、负荷以及调蓄能力进行计算和仿真分析可以做到负荷均衡,减少能耗,在暴雨或者恶劣天气时保障排水系统韧性,保障城市正常运转。

3.2 节能减排与水资源循环利用

在市政给排水工程设计中,节能减排及水资源循环再利用是打造生态、环保城市必要条件,在管网规划布置上要合理布置雨水收集池、调蓄池等设施,使雨水可以被用来浇灌植物、洗车、冲厕等非饮用水用途,同时也要加强污水处理厂出水回用工作以节约用水量。对于管线布置以及泵房运行,要尽量采用自动化管理及科学调度方式来降低电耗和水损;同时也要使用节能型材料和高性能器材来尽可能地节约建设及维护成本所花费的能量。

3.3 数字化与智能化设计手段应用

在市政给排水设计过程中,应用数字化、智能化设计理念可以大大提高系统设计、运营和维护的效率,在 BIM 建模、GIS 地理信息系统以及智能仿真、监测的基础上,使管网布置、流速计算、雨污分流和排涝调度等更加直观和准确。设计时可以借助三维建模、水力学计算优化管径、坡度及水泵台数等,有利于提高设计方案的合理性和可靠性;而在运行期间,可采用各种传感器、物联网技术和自动控制设备对管网的压力、流速和水质实时监控,出现问题立即处理,保证排水系统的正常工作。

3.4 防涝、防污染与安全保障措施

在市政给排水设计中,防涝、防污染与安全是保证城市排水系统正常运转以及公众安全的基础工作,主要针对暴雨洪水、污水溢流、环境污染等问题采取有效办法进行预防和治理。防涝是根据实际情况设置泵站、调节池、溢流井、排水管道等,考虑低洼易涝地区特点,加快排水速度并适当储存以减轻内涝发生的可能性;防污染主要是做到雨污分流,沉淀过滤,预处理污水以及建设一些生态湿地等,减少污染物排放,保护水体不受污染的同时合理利用污水处理回用节约资源;安全防范包括管网耐压、节点

加固、泵站保护以及智能化监控的应用,做到运行过程监控、及时报警,保证系统在强降雨或者设备发生故障时依然能够正常工作。

3.5 维护管理与可持续运营策略

在市政给排水工程设计上,维护管理和可持续性运营是保证整个系统正常运转、高效利用的重要方面,就是指以科学巡查、定期保养、预警预控以及智能化运营方式来对供水管网、泵站、调蓄池及污水处理厂等进行全面管理^[4]。维护管理要形成良好的巡查机制以及应急预案,检查管网淤塞、泵站出问题、水质问题等并及时处理,还要借助物联网、传感器和远程监控来进行实时监控和数据分析工作,改善相关指标让设备使用更长久。

4 结语

市政给排水设计规划是保证城市正常运转、提高运行效率、改善环境的重要基础工作。在科学合理地进行管网布置、雨污分流、雨水收集利用、污水处理及排涝设施设计等方面的工作可大大提升城市防洪排涝的能力,保障城市的供水安全,保护人民身体健康,同时也节约水资源以及美化城市环境。并且配合节能降耗、数字化智能化管理以及可持续运营管理理念,市政给排水系统不仅可以满足当前城市发展需要,也可以增强城市抵御自然灾害以及恶劣气候条件的能力。将来随着我国城市化进程的不断深入和技术更新换代,不断完善以及改进给排水设计规划将会使我国的城市拥有一个优质的生活用水环境奠定坚实的基础。

[参考文献]

- [1]罗贤耀.城市规划中给排水设计要点[J].太原城市职业技术学院学报,2021(1):199-201.
 - [2]白尔林.市政给排水设计规划要点措施分析[J].山西建筑,2018,44(19):115-116.
 - [3]周学炯.市政给排水管网设计的相关要点[J].智慧城市,2021,7(5):63-64.
 - [4]张建红.生态城市背景下的市政给排水规划设计重要性和要点研究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2020(2):140-141.
- 作者简介:王飞(1991.6—),男,汉族,毕业院校:河北科技大学,现就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。