

海绵城市理念在市政给排水设计中的运用分析

刘超 朱建宇 刘爽 张帆

中国五洲工程设计集团有限公司, 北京 100053

[摘要]随着我国城市化建设的不断推进,城市的规模和数量都在不断增加。市政给排水作为城市建设中的重要组成部分,对城市居民生活水平和城市生态环境的改善有着至关重要的作用。在市政给排水设计中融入海绵城市理念,对提高城市居民生活水平和环境质量具有重要作用。基于此,以下首先分析了海绵城市理念的相关概述,并详细阐述了海绵城市理念在市政给排水设计中应用的重要性;随后,提出了海绵城市理念在市政给排水设计中运用的几点措施,包括:合理选择道路排水方式、合理规划和设置雨水管渠系统、合理选择雨水收集利用技术、科学地建设蓄水池等;最后,分析了海绵城市理念在市政给排水设计中的具体运用。

[关键词]海绵城市理念;给排水设计;运用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9836

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Analysis of the Application of Sponge City Concept in Municipal Water Supply and Drainage Design

LIU Chao, ZHU Jianyu, LIU Shuang, ZHANG Fan

China Wuzhou Engineering Group Corporation Ltd., Ltd., Beijing, 100053, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization construction in China, the size and quantity of cities are constantly increasing. As an important component of urban construction, municipal water supply and drainage plays a crucial role in improving the living standards of urban residents and the ecological environment of the city. Integrating the concept of sponge cities into municipal water supply and drainage design plays an important role in improving the living standards and environmental quality of urban residents. Based on this, the following first analyzes the relevant overview of the concept of sponge city and elaborates on the importance of the application of sponge city concept in municipal water supply and drainage design; Then, several measures were proposed for the application of the sponge city concept in municipal water supply and drainage design, including: reasonable selection of road drainage methods, reasonable planning and installation of rainwater pipe and canal systems, reasonable selection of rainwater collection and utilization technologies, and scientific construction of water storage tanks; Finally, the specific application of the sponge city concept in municipal water supply and drainage design was analyzed.

Keywords: sponge city concept; water supply and drainage design; application

引言

海绵城市是指城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的弹性,也可以实现自我循环和自我恢复,即能够通过自身“呼吸”或“渗透”来吸收并存储大量的雨水,从而避免出现洪涝灾害等问题。从水文学观点来看,在城市环境下雨水的演进包括冠层截流、土壤入渗、地表洼蓄、陆表和水域蒸散、坡面径流及汇流过程、管网收集与排放、河网汇集与调控等环节,且耦合了水质、生态动力学等过程。城市水问题是城市水文各环节及其伴生过程变化共同作用的结果。因此,流域水文规律是海绵城市的科学基础。对于海绵城市的内涵,一定要从城市水文过程的角度进行系统认识和描述,不能只突出某一环节,其内涵的阐述要有利于构建更加完整、平衡和协调的城市水循环过程,体现出对地表水文过程的源头、中间和末端规律的重视。随着我国城市化进程的不断推进,城市的人口数量不断增加,城市建设规模也在不断

扩大,但城市自身的排水系统并未得到相应的改善,城市水资源得不到有效的利用。海绵城市理念的提出,能够有效地解决这些问题。

1 海绵城市理念概述

在海绵城市理念下设计市政给排水系统,不仅能够有效地降低市政给排水系统的排水压力、节约水资源,而且还能够提高水利用率。海绵城市理念中所说的“雨”和“渗”都是指雨水的收集利用。在设计市政给排水系统时,应考虑到雨水收集利用的功能。如果能够在市政给排水设计中充分地融入海绵城市理念,将会对我国城市化发展具有重要意义。我国城市化进程正在不断加快,虽然城市人口数量在不断增加,但与此同时我国水资源却面临着严重匮乏的问题。所以在市政给排水设计中融入海绵城市理念,能够有效地减少城市水资源短缺问题。

在市政给排水设计中融入海绵城市理念需要从多方面进行考虑:一是要对当地的气候、地形、地质等情况进

行深入研究；二是要对当地水资源状况进行充分了解；三是要根据当地实际情况选择合适的市政给排水方案；四是要科学合理地规划市政给排水设计方案^[1]。

1.1 雨水的收集与利用

在城市建设中，雨水的收集与利用能够有效地解决城市水资源短缺问题，所以在市政给排水设计中融入海绵城市理念时，应当充分地考虑到雨水的收集与利用问题。首先，要对城市的气候特点进行分析，如果在一些气候条件较为恶劣的地区，就需要考虑到雨水收集的难度以及收集成本等问题。如果当地存在着季节性降水较多的情况，就需要考虑到雨水利用的可能性，不能只考虑到雨水的收集与利用问题，而应当将雨水利用作为主要设计目标。在传统排水系统中，通常情况下城市都会建设相应的排水管道用于排水，但是排水管道在进行排水时往往会将雨水排走。例如将雨水收集与利用系统与城市建设相结合、与周边环境相结合、与水资源的合理利用相结合等等。最后，要对市政给排水设计方案进行综合评估，只有符合海绵城市理念要求的方案才能够作为最终方案。

1.2 雨水的储存与渗透

在海绵城市理念下，雨水的收集与储存是市政给排水设计的重要组成部分。雨水的收集与储存可以有效地防止城市内涝现象发生，还能实现雨水资源的循环利用，对实现生态环境的可持续发展具有重要意义。在市政给排水系统设计时，应该将雨水收集与储存作为首要目标，然后再考虑到径流系数等因素。在市政给排水系统中采用渗透技术能够有效地增加雨水的下渗量，从而减少径流系数。在雨水收集与储存过程中应考虑到以下几个方面：一是要考虑到雨水是否能够达到下渗要求；二是要根据当地自然条件选择合适的渗透技术；三是要根据当地降雨强度选择合适的渗透深度。

2 在市政给排水设计中应用海绵城市理念的重要性

海绵城市理念是一种新型的城市建设理念，将其应用到市政给排水设计中，对提高城市居民生活质量和改善城市生态环境具有重要意义。首先，应用海绵城市理念可以有效减少洪涝灾害发生的频率，实现水资源的循环利用。传统的市政给排水设计中，排水系统主要采用“下渗”方式，但在洪涝灾害发生时，雨水往往会出现无法有效渗透的情况。如果雨水无法有效渗透到土壤中，就会造成严重的水土流失。海绵城市理念能够实现“下渗”和“溢流”之间的转化，这样可以减少雨水对土壤的侵蚀，同时还能起到净化水质和水资源循环利用的作用。其次，海绵城市理念可以提高城市水资源的利用率，降低对水资源的需求。在传统市政给排水设计中，雨水主要是通过地面径流和河道排放进行处理的，但这样会造成雨水资源浪费。比如：通过合理规划和设置雨水管渠系统、建设蓄水池等方式进

行雨水收集利用。最后，海绵城市理念可以提升城市居民生活质量。但在海绵城市理念下，雨水可以通过地面径流直接排出地下管道，从而有效降低交通拥堵问题。因此，在市政给排水设计中应用海绵城市理念有利于提升城市居民生活质量和降低对水资源的需求^[2]。

2.1 能够有效解决城市内涝问题

海绵城市理念的核心在于将城市建设与自然生态环境相结合，而传统的市政给排水设计中，雨水往往都是通过“下渗”方式排放到地下管道中的。这就会造成雨水无法有效渗透到土壤中，从而形成大量积水，这对城市居民生活和生产造成了严重影响。比如：在2021年7月7日我国南方地区遭遇暴雨天气时，就造成了多地发生内涝，这就是由于大量的雨水无法渗透到土壤中，从而造成积水问题。比如：在城市道路两旁的绿化带和人行道中设置蓄水池，就能够有效解决内涝问题。同时，还可以在地下管道和城市排水系统中增加透水材料，这样就能有效降低地面径流对市政给排水系统的冲击。通过海绵城市理念的应用，可以有效提高雨水的渗透能力和利用率，从而降低城市内涝问题发生的概率。

2.2 可以有效提高城市水资源利用率

将海绵城市理念应用到市政给排水设计中，可以提高水资源的利用率。传统的市政给排水设计中，主要采用“下渗”方式对雨水进行处理，这种处理方式不仅会造成水资源浪费，还会造成城市内涝问题的发生。首先，在海绵城市理念下，可以通过增加下垫面面积来提高雨水的渗透率，从而提高城市水资源的利用率。例如：在市政给排水设计中，可以通过设置生态驳岸、种植耐水植物等方式来实现雨水收集利用。其次，海绵城市理念可以通过雨水花园、植草沟和绿色屋顶等方式实现雨水的收集利用。比如：在城市绿地中设置雨水花园是最常见的一种做法。最后，海绵城市理念可以通过对雨水的净化作用实现水资源循环利用^[3]。

3 运用措施

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用，有利于缓解城市内涝问题，减少水资源浪费。在具体应用过程中，应根据当地气候、降水情况等因素合理选择道路排水方式；在规划和设置雨水管渠系统时，应优先采用渗沟、渗井等传统方式，以防止雨水进入地下管道；同时，还要科学地建设蓄水池等雨水收集利用设施；另外，还应合理选择雨水收集利用技术，如：屋面雨水收集利用、透水砖和植草沟、湿地、渗管等；最后，还应结合当地气候建设排水渠。具体应用过程中，应按照下述原则进行：

3.1 遵循自然规律

城市给排水工程设计过程中，应充分遵循自然规律，充分利用自然水循环的作用，达到人与自然和谐相处的目的。在雨水收集利用过程中，应充分利用透水路面，以促

进雨水资源的高效利用。比如：对于传统市政道路路面来说，在设计时可以通过铺设透水砖，形成透水路面；或者在建设广场、停车场时，应合理利用地下空间，铺设透水砖。此外，还应充分利用雨水花园、人工湿地等措施进行雨水收集。在建设屋顶花园时，可以使用透水砖对屋顶进行覆盖。当遇到强降雨时，可通过屋顶的排水口将雨水排出室外。在城市绿地建设中，应充分考虑到绿化对于城市环境的改善作用，利用植物根系吸收土壤中的污染物和二氧化碳等。

3.2 统筹协调发展

海绵城市建设是一项系统工程，需要城市管理者、建设者以及相关工作人员共同努力，统筹协调发展。市政给排水设计人员在开展具体工作时，应结合海绵城市理念，因地制宜地建设基础设施。另外，还应结合当地实际情况，按照不同区域的不同特点、不同功能和发展阶段的不同要求进行分类规划、分期建设。在规划过程中，应合理地运用海绵城市理念，根据自身实际情况合理地确定海绵城市建设的目标、规模和具体实施方案。同时，应注重协调发展。在海绵城市建设过程中，不能片面地追求某一方面的发展，而忽视其他方面。同时，还应注重将海绵城市理念与当地的其他相关规划相结合，加强沟通和协调工作。

4 具体运用

4.1 合理选择道路排水方式

在市政给排水设计过程中，对道路的排水方式进行合理选择，能够有效降低雨水对城市居民生活环境的影响。根据当地气候条件、城市规划情况和经济条件，合理选择道路排水方式，如采用设置截洪沟、雨水管道和下沉式绿地等方式进行雨水排放。同时，在市政给排水设计中，还应该将雨水收集利用作为重点内容进行考虑。例如，在道路两侧的绿化带内设置透水铺装、下沉式绿地、下沉式广场等，将雨水收集利用起来^[4]。

4.2 合理规划和设置雨水管渠系统

在市政给排水设计过程中，采用海绵城市理念进行给排水设计时，还应该注意对雨水管渠系统的合理规划和设置。例如：在道路两侧绿化带内设置下沉式绿地；在绿化带内设置透水铺装；在道路两侧绿化带内设置下沉式广场等。这些设计措施的实施能够有效提高市政给排水设计质量。合理选择雨水收集利用技术。具体来说，可以采用下沉式绿地、透水铺装、下沉式广场、生物滞留带等方式进行雨水收集利用。

4.3 科学地建设蓄水池

通过对城市中的雨水进行合理收集和利用，能够有效缓解城市用水压力。具体来说，可以采用渗、滞、蓄、净、用、排等方式进行蓄水池建设，能够有效缓解城市水资源短缺问题。例如：在市政给排水设计过程中，可以采用渗、滞、蓄、净、用、排等方式进行蓄水池建设；在市政给排

水设计过程中，可以采用防渗建设；在市政给排水设计过程中，可以采用渗、蓄等方式进行蓄水池建设；在市政给排水设计过程中，可以采用防渗建设。根据当地气候条件和经济条件，科学地建设蓄水池是实现海绵城市理念应用的重要方式之一。具体来说：在屋顶花园或屋顶绿化设计过程中，可以设置下凹式绿地和生物滞留带等。其中：下凹式绿地主要是指由若干个高度低于地面的地坪与土层构成的一种地面排水设施；而生物滞留带则是指由植被和土壤构成的一种地下排水设施。例如：将草坪上的植物根系收集起来后放置在一个洼地中进行保存；将草坪上的植物根系收集起来后放置到一个蓄水池中进行保存；将草坪上的植物根系收集起来后放置到一个蓄水池中进行保存等。

4.4 加强排水管道系统设计

市政给排水设计过程中，应该重视对排水管网系统的设计和施工，保证排水管道系统具有较强的抗冲刷能力和较强的排水能力，从而有效降低雨水对城市居民生活环境产生的影响。具体来说，可以采用暗管排水法和明渠排水法进行雨水管道系统设计；可以采用埋管排水法进行雨水管道系统设计；可以采用管沟排水法进行雨水管道系统设计；可以采用连续沟槽式排水法进行雨水管道系统设计；可以采用明渠排水法进行雨水管道系统设计；可以采用调蓄池排水法进行雨水管道系统设计；可以采用下沉式绿地排水法进行雨水管道系统设计；可以采用渗、滞、蓄等方式进行雨水管道系统设计等^[5]。

5 结语

总之，在市政给排水设计中融入海绵城市理念，可以有效提高城市生态环境质量，同时可以充分发挥海绵城市理念在城市给排水设计中的重要作用。在实际应用中，我们应明确海绵城市理念的应用意义，并采取科学合理的措施，切实做好市政给排水设计工作。只有这样，才能充分发挥海绵城市理念在市政给排水设计中的重要作用，提高市政给排水的安全性和可靠性，为人们的生命财产安全提供保障，促进我国城镇化建设持续健康发展。

[参考文献]

- [1]谢慧敏. 基于海绵城市理念的老旧小区景观改造设计研究[D]. 湖南: 湖南理工学院, 2022.
 - [2]顾怡欢. 常熟市海绵城市建设管理优化研究[D]. 江苏: 苏州大学, 2022.
 - [3]吴佳宁. 基于海绵城市理念的南方某城市小区雨水控制策略研究[D]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学, 2022.
 - [4]吴娱. 基于海绵城市设计理念的道路工程设计分析与研究[D]. 江苏: 东南大学, 2021.
 - [5]陈哲夫, 陈端吕, 彭保发, 等. 海绵城市建设的景观安全格局规划途径[M]. 江苏: 南京大学出版社, 2020.
- 作者简介: 刘超(1984.11—), 男, 湖南大学, 环境工程, 中国五洲工程设计集团有限公司, 高级工程师。