

海绵城市理念在建筑给排水设计中的应用

史坤泽

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]城市迅速扩张和工业化进程使水资源需求与排放量急剧增加, 压力剧增。传统建筑给排水系统难以胜任频繁的极端天气和水资源压力。急需智慧生态设计理念, 更好地解决水资源和城市防洪排水挑战。海绵城市理念提供了新思路, 通过生态系统模仿和创新, 改变城市规划和建筑设计方式, 寻求更灵活、可持续的水资源管理。深入研究海绵城市理念在建筑给排水设计中的应用, 旨在为未来城市规划和建设提供有益启示。

[关键词]海绵城市理念; 给排水设计; 水资源

DOI: 10.33142/ec.v7i4.11651

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Application of Sponge City Concept in Building Water Supply and Drainage Design

SHI Kunze

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

Abstract: The rapid expansion and industrialization of cities have led to a sharp increase in water resource demand and emissions, resulting in a sharp increase in pressure. Traditional building water supply and drainage systems are unable to cope with frequent extreme weather and water resource pressures. There is an urgent need for smart ecological design concepts to better address water resources and urban flood control and drainage challenges. The concept of sponge cities provides new ideas, changing urban planning and architectural design methods through ecosystem imitation and innovation, and seeking more flexible and sustainable water resource management. In depth research on the application of sponge city concepts in building water supply and drainage design is aimed at providing useful insights for future urban planning and construction.

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

引言

在城市化迅速发展的今天, 城市面临着日益严峻的水资源管理和生态环境挑战。传统的建筑给排水系统在应对极端气候事件、城市洪涝以及水资源浪费等方面显得越来越力不从心。为了打破这一僵局, 海绵城市理念应运而生, 以其独特的生态设计理念成为解决当代城市水资源管理难题的创新方案。

1 海绵城市理念概述

海绵城市是一种新型城市规划理念, 旨在通过模仿自然生态系统的运作原理, 实现城市水资源的有效管理与可持续利用, 核心思想是将城市打造成一个具有高度透水性、灵活性和抗风险能力的系统, 以更好地适应气候变化和人口增长的挑战。海绵城市理念强调城市基础设施的绿色、智能、可持续发展, 通过创新的建筑给排水设计, 将城市打造成一个“海绵”般的结构, 能够吸纳、储存、净化雨水, 并有效应对洪涝、干旱等极端气候事件。该理念的特征包括透水铺装、绿色屋顶、雨水收集系统、自然地形保留等措施。通过将元素有机融入城市规划和建筑设计中, 海绵城市不仅能够提高水资源的利用效率, 还能够改善城市生态环境、提升城市的防灾能力。海绵城市理念的引入代表了对传统城市规划模式的一次革新, 旨在创造更加宜居、可持续的城市生活空间, 为未来城市的可持续发展

奠定基础。

2 在建筑给排水系统设计中应用海绵城市理念的意义

2.1 提高水资源利用率

在海绵城市理念下, 建筑给排水系统的首要目标之一是提高水资源的利用效率。传统的城市给排水系统往往将雨水迅速排入下水道, 导致大量雨水被浪费, 同时增加城市排水系统的负担。相较之下海绵城市采用先进的雨水收集与储存技术, 将雨水转化为一种可再生资源。通过设计透水铺装、绿色屋顶以及利用地下蓄水池等手段, 海绵城市使得雨水能够被更充分地吸收、存储, 进而用于灌溉、景观绿化等用途。这不仅有助于解决城市的水资源短缺问题, 同时减轻了城市排水系统的负担, 提高了系统的运行效率。通过雨水的合理收集利用, 海绵城市在水资源的管理上呈现出更为灵活和智能的一面。这种变革不仅提升了城市的水资源可持续性, 还使得城市在面对日益严峻的水资源压力时能够更为从容应对, 为城市的可持续发展打下了坚实基础。

2.2 城市防洪与排水能力的提升

在海绵城市理念的引导下, 建筑给排水系统的升级不仅注重提高水资源利用率, 更侧重于提升城市的防洪和排水能力。传统城市排水系统往往在强降雨时难以有效处理

大量的雨水迅速排放,导致城市内涝和洪涝的发生。海绵城市通过创新的排水设计,有力地应对了这一挑战。采用透水铺装、下沉式绿地等措施,海绵城市能够减缓雨水流速,使雨水逐渐渗透到土壤中,有效缓解了城市排水系统的压力。此外,引入绿色屋顶和墙体,不仅有助于吸收和减缓雨水,还能通过植物的吸水作用进一步提升土壤的水分保持能力。通过这些设计手段,海绵城市不仅改善了城市的水文循环,降低了洪涝风险,也提高了城市在强降雨等极端气象事件下的防护能力。这一举措不仅为城市居民提供了更为安全和稳定的居住环境,也为城市的可持续发展提供了更为坚实的基础。在海绵城市的框架下,城市的排水系统焕发出更高的适应性和抗风险能力,为未来的城市规划和发展带来了全新的思路 and 方向。

2.3 绿色建筑与城市生态环境

在海绵城市理念中,绿色建筑成为建筑给排水系统中的重要组成部分,设计旨在与城市生态环境相融合,为城市带来诸多环境和生态益处。绿色屋顶、墙体和其他绿色建筑元素的引入不仅美化了城市景观,更为重要的是为城市创造了一个更健康、宜居的生活环境,通过使用透水的材料和植被,绿色建筑有助于减缓雨水流速,增加土壤的水分保持能力,从而降低城市径流改善城市水文循环。此外,绿色屋顶和墙体通过植物的光合作用能够吸收二氧化碳、释放氧气,起到空气净化的作用,有效改善城市空气质量。这些绿色建筑元素也为城市创造了更为宜人的微气候,降低了城市的热岛效应,使得城市更为舒适宜人。同时,绿色建筑的引入有助于保护城市的生物多样性,提供了一个绿色生态廊道,为城市的生态系统注入了新的活力。通过将绿色建筑与建筑给排水系统相融合,海绵城市的理念实现了建筑与自然环境的和谐共生。这一设计理念不仅使得城市更具可持续性,也为居民提供了更为舒适、健康的居住环境,进一步推动了城市向生态友好和可持续发展的方向迈进。

3 海绵城市理念在建筑给排水设计中的应用

3.1 雨水资源的合理收集与利用

在海绵城市的建筑给排水系统设计中,雨水资源的合理收集与利用是一项关键策略,旨在最大限度地减少雨水的流失,提高水资源的可持续利用率。通过创新性的设计手段,将雨水纳入城市水资源管理体系,实现了城市雨水的高效利用。透水铺装是其中一项关键措施,通过在道路、人行道等区域采用透水性的铺装材料,雨水得以迅速渗透至地下,补充地下水资源。此外,建筑屋面的设计也得到优化,采用绿色屋顶和雨水收集系统。绿色屋顶通过植被的吸收作用,减缓雨水流速,增加土壤水分保持能力,并在植被的光合作用中释放氧气。雨水收集系统则将屋面的雨水引导至集水设备,经过过滤净化后,用于灌溉、冲洗和其他非饮用水需求。这一系统的引入不仅有效解决了城

市雨水排放的问题,减轻了城市排水系统的负担,同时提高了城市的水资源可持续利用效率。通过合理收集和储存雨水,海绵城市不仅减缓了城市洪水的发生,也为城市居民提供了更为稳定和可靠的非传统水源,为城市水资源的可持续利用奠定了坚实的基础。这一策略在实践中不仅注重技术创新,更体现了对水资源合理利用的生态智慧。

3.2 透水铺装与道路排水

海绵城市理念下,透水铺装的广泛应用与道路排水系统的改进为城市水资源管理注入了新的活力。透水铺装作为一种具有渗透性的地面铺装材料,被广泛用于城市道路、人行道和广场等区域,以改善道路排水系统,减缓雨水径流速度,提升城市的水资源可持续利用率^[1]。透水铺装通过其特殊的结构,使雨水能够迅速渗透至地下,重新补充土壤水分,减少地表径流。这不仅有助于提高地下水位,维持周边植被的生长,还有效减轻了城市的洪涝压力。此外,透水铺装还能够减少城市热岛效应,提高城市的整体生态环境。道路排水系统的改进也是海绵城市理念的一项重要措施。传统的道路排水系统通常将雨水迅速排放至雨水管道,导致水资源浪费和排水系统负担加大。而海绵城市通过引入透水铺装,使得雨水能够在道路表面慢慢渗透、收集,再通过排水系统引导至水体或进行二次利用。这种方式不仅提高了雨水的综合利用效率,还有助于改善城市排水系统的稳定性和抗洪能力。因此,透水铺装与道路排水系统的优化在海绵城市中扮演着关键的角色,通过改善城市道路和广场的设计,实现雨水的就地消纳和有效利用,为城市水资源管理带来了新的解决方案,也为城市的可持续发展提供了有力支持。

3.3 绿色屋顶与墙体

在海绵城市理念中,绿色屋顶和墙体的引入不仅为城市的建筑景观注入了独特的生态元素,更为城市水资源管理带来了革新性的解决方案。绿色屋顶作为一种覆盖有植被的屋顶结构以及绿色墙体,将垂直表面转化为具有吸水 and 保水功能的绿色系统,共同构成了城市生态建筑的核心^[2]。首先,绿色屋顶通过植被的生长,有效减缓雨水流速,延长了雨水在屋顶停留的时间,使得雨水能够更充分地渗透到土壤中,提高土壤水分保持能力。同时,植被的光合作用释放氧气,有助于改善周边空气质量,形成了一个生态友好的屋顶环境。此外,绿色屋顶还在一定程度上隔绝了太阳辐射,有助于降低建筑物的室内温度,提高建筑的能效。其次,绿色墙体通过植被的种植,能够吸收雨水、净化空气,为建筑提供了自然的隔热层,降低了墙体表面温度,减缓了城市的热岛效应。此外,绿色墙体的引入还为城市提供了额外的绿化空间,促进了城市生态系统的多样性和稳定性。绿色屋顶和墙体的应用在海绵城市理念中不仅具有美学价值,更是一种生态友好的建筑设计手段。这种方式不仅使得城市更具环保意识,还为城市创造了更为

宜人、健康的生活环境,为城市建设注入了更多生态智慧。

3.4 下沉式绿地设计

在海绵城市理念的引导下,下沉式绿地设计成为城市建筑给排水系统的一项创新举措。这种设计通过将绿地置于建筑物的下方,兼具景观美化和雨水管理的双重功能,为城市带来了新的生态体验。首先,下沉式绿地具有良好的雨水渗透性。在降雨时下沉式绿地能够迅速吸收和储存雨水,减缓雨水径流速度,有效防止雨水集中流入下水道,减轻了城市排水系统的负担。这种设计方式不仅有助于提高地下水位,增加土壤的水分保持能力,还促进了植被的生长,形成了一个生态友好的城市绿地。其次,下沉式绿地在城市空间中创造了独特的景观效果。由于位于建筑底部,这些绿地既可作为城市公共空间,提供休憩和社交的场所,同时又能够避免传统绿地受到城市用地压力的问题。这种立体化的绿地设计不仅丰富了城市的景观层次,也为居民提供了更多自然亲近的场所。最重要的是,下沉式绿地设计为城市赋予了更强的抗洪和抗涝能力。在极端天气事件下,下沉式绿地能够承受和储存大量雨水,有效减缓洪水的形成,为城市防洪提供了可行而可持续的解决方案。因此,下沉式绿地设计在海绵城市理念中的应用,既实现了城市空间的优化利用,又提高了城市的生态韵律,为城市可持续发展注入了更多生机和创新。

3.5 净化技术的应用

海绵城市理念中,净化技术的应用在建筑给排水系统中起到了关键作用,为城市水资源管理提供了先进的解决方案^[3]。净化技术主要通过引入各种先进的水质处理设施,对雨水和废水进行净化处理,以确保水资源的高质量利用,同时减少对自然水体的污染。首先,净化技术在雨水收集系统中得到广泛应用。通过设置过滤器、沉淀池和生物过滤等设备,可以有效去除雨水中的悬浮颗粒、油脂、细菌等污染物质,提高收集雨水的水质。这不仅为后续的非饮用水用途提供了清洁的水源,还降低了对城市自来水的需,实现了雨水资源的最大程度利用。其次,净化技术在建筑排水系统中也发挥了重要作用。通过采用生态湿地、人工湿地等设施,对废水进行自然净化处理,去除废水中的有机物、氮、磷等污染物,使排放水体更加清洁。这种净化方式不仅减轻了城市污水处理厂的负担,降低了运营成本,还将处理后的水资源重新纳入城市水循环系统,实现了水资源的循环再生利用。净化技术的应用不仅提高了城市水质,也有助于维护自然水体的生态平衡。通过在建筑给排水系统中引入先进的净化设备,海绵城市理念为城

市水资源管理树立了一个可持续发展的典范,使城市的水环境更加清新、健康。

3.6 建筑布局与自然地形的融合

在海绵城市理念中,建筑布局与自然地形的融合是一项关键策略,旨在最大程度地尊重和利用自然地貌,实现城市与自然的和谐共生。这种融合不仅涉及到建筑物的位置和朝向,更包括对地形地貌的保护、利用和改造,以最大限度地减少人类活动对自然环境的干扰。首先,建筑布局的合理规划需要充分考虑自然地形特征。通过对地形的精准勘测和分析,可以在建筑布局中巧妙地利用起伏、坡度等地貌元素,使建筑与自然地形相融合,既最大程度地减少了地形改动,又提升了建筑的景观价值。这样的设计方式不仅提高了城市整体的生态美感,也有助于保护土壤和水资源。其次,建筑布局与自然地形的融合需要考虑水资源的自然流动。通过合理规划建筑物和道路,使其与自然河流、湖泊等水体相协调,尽可能减少对水体的遮挡和污染,保护水体生态系统的完整性。这种方式不仅改善了水体周边的生态环境,也有助于提高城市防洪和排水能力。最后,建筑布局的融合还需考虑生态廊道的设置。通过合理规划城市绿地、公园等开放空间,形成生态廊道,连接城市内的自然景观。这样的设计既促进了城市生态系统的互联互通,也为居民提供了更多的休闲娱乐空间。

4 结语

海绵城市理念在建筑给排水设计中展现出巨大的潜力。通过借鉴自然生态系统的原理,我们实现了雨水资源的有效收集与利用,改善了防洪排水能力,构建了更加绿色宜居的城市环境。绿色建筑、下沉式绿地等设计手段使得城市不仅更美观,更在可持续发展的道路上迈出坚实步伐。随着城市化进程的不断推进,海绵城市理念将继续引领城市规划的方向,为我们的城市创造更为健康、智慧、生态的未来。

[参考文献]

- [1]王涛.海绵城市理念在民用建筑给排水设计中的渗透思考[J].工程建设与设计,2021(16):36-38.
 - [2]杨贵杰.海绵城市理念在建筑给排水设计中的应用探究[J].江西建材,2021(6):81-82.
 - [3]高翠英.海绵城市理念在建筑给排水设计中的应用[J].住宅与房地产,2021(7):111-112.
- 作者简介:史坤泽(1989.2—),男,汉族,毕业学校:华北电力大学科技学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。