

谈海绵城市理念在市政给排水设计中的运用

石瑞雪

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]城市排水系统建设工作是城市发展规划的重要内容,其对于完善城市基础设施、调整城市水循环方法和优化城市空间环境有着深远意义。在市政给排水系统设计中融入海绵城市理念是对现代城市水系统科学规划的重点,其不仅能够为城市居民提供优质的生活服务,也能解决传统发展环境下城市水资源浪费、水资源枯竭和水系统混乱等问题。基于此,文中研究了海绵城市理念下市政给排水系统设计的方法,提出了构建生态化城市给排水网络的措施,希望对城市的发展起到促进作用。

[关键词]海绵城市理念;市政给排水设计;运用

DOI: 10.33142/aem.v6i12.14896 中图分类号: TU992 文献标识码: A

Discussion on Application of Sponge City Concept in Municipal Water Supply and Drainage Design

SHI Ruixue

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

Abstract: The construction of urban drainage system is an important part of urban development planning, which has profound significance for improving urban infrastructure, adjusting urban water cycle methods, and optimizing urban spatial environment. Incorporating the concept of sponge city into the design of municipal water supply and drainage systems is a key focus of modern urban water system scientific planning. It can not only provide high-quality living services for urban residents, but also solve problems such as water resource waste, water resource depletion, and water system chaos in traditional development environments. Based on this, the article studies the method of designing municipal water supply and drainage systems under the concept of sponge city, and proposes measures to build an ecological urban water supply and drainage network, so as to promote the development of the city.

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

引言

随着城市化进程的加速,传统市政给排水系统面临着诸多挑战,特别是在应对城市雨水管理、环境污染以及水资源短缺等问题时,原有的硬性排水方式已经无法满足现代城市发展的需求。海绵城市理念,作为一种创新的城市雨水管理模式,强调通过自然生态系统功能的增强,提升城市水循环能力,从而有效解决内涝、洪水及干旱等问题。逐渐,全球城市规划与设计的重要方向,海绵城市理念已成为。海绵城市,具有“渗透、滞留、蓄存、净化、利用”等多重功能的特点,依托绿色基础设施的规划与建设,使雨水得以高效收集与再利用,从而推动城市可持续发展。在市政给排水设计中,海绵城市理念的引入,不仅提升了雨水管理的效率,还有效改善了城市的生态环境,缓解了水资源短缺问题,同时也推动了城市绿化与人居环境的改善。通过合理规划与精心设计,雨水的收集、存储与排放机制得以优化,传统排水系统对环境的负面影响得到了有效减轻。本文将探讨海绵城市理念在市政给排水设计中的具体应用,分析其在提升水资源利用率、缓解内涝与干旱、改善城市环境等方面的重要意义,并进一步探讨在实际设计中应遵循的原则与实施策略。

1 市政给排水设计中运用海绵城市理念的意义

1.1 提高水资源利用率

在市政给排水设计中,海绵城市理念的融入,对于提

升水资源的利用效率具有深远的意义。通过精心的规划与设计,雨水资源得以高效地收集、存储并加以利用,水资源的浪费得到了有效减少。在这一过程中,透水铺装、雨水花园、蓄水池等设施的使用,不仅促进了雨水迅速渗透或汇集到储存系统中,还推动了雨水资源的循环利用。这样一来,供水压力在城市中得到了缓解,同时地下水的补给状况也得到了有效改善。此外,自来水的的需求得以减少,淡水资源的开采强度也因此降低,水资源的可持续循环得以实现。通过进一步优化水资源管理体系,城市水生态系统能够更为平衡地运行,从而为城市的绿色发展打下了坚实的基础。

1.2 缓解城市内涝与干旱

在市政给排水设计中,引入海绵城市理念,对于缓解城市内涝与干旱问题,具有至关重要的作用。通过雨水调蓄、自然渗透与循环利用等手段,城市内水量的分布与平衡能够得到有效调节。在强降雨时,透水铺装、下凹式绿地、雨水花园等设施,能够迅速引导雨水渗透地下或暂时储存,从而降低雨水汇集的速度,减轻排水系统瞬时压力的程度,进而减缓道路积水与内涝发生的频率与影响。而在干旱期间,这些储存的雨水,可通过再利用系统提供绿化灌溉、水景补水等功能,进而缓解降水不足对城市生态与居民生活的负面影响。通过这种方式,城市应对极端气候条件的能力得以提升,水资源的动态平衡与可持续管理得以

实现,城市生态系统的韧性与功能也进一步得到了增强。

1.3 改善城市环境

将海绵城市理念融入市政给排水设计,对于改善城市环境具有重要意义。通过绿色基础设施与生态排水系统的引入,雨水花园、湿地系统以及下沉式绿地等设施,不仅有效提升了城市绿化率,还增加了自然景观的多样性,既美化了城市面貌,又为市民提供了更多亲近自然的空间。这些设施在雨水调蓄与净化方面表现突出,能够有效截留雨水中的污染物,减少未经处理的径流直接排入河道,从而降低水体污染,改善城市水环境质量^[1]。此外,城市热岛效应的缓解,透水铺装与植被覆盖也能有效实现,局部小气候的调节,进而为城市营造更加宜居、舒适的生活环境。

2 海绵城市理念在市政给排水设计中的运用原则

在市政给排水设计中应用海绵城市理念,必须遵循生态优先、因地制宜、系统性与可持续性相结合的原则。生态优先要求在设计过程中最大限度地保护与恢复自然生态系统,利用透水铺装、雨水花园、植被缓冲带等设施,实现自然渗透、调蓄与净化的功能。根据城市的地形、气候条件以及土地利用现状等多方面因素,因地制宜强调了选择最合适的设计方案与技术路径,以确保设计既科学又可行。

系统性原则要求在规划时全面考虑城市排水系统与生态环境、地下水资源等要素的相互关系,建立起一个完善的雨水调蓄、净化与排放网络,从而实现各个系统之间的协同运作。可持续性要求在满足当前排水需求的基础上,为未来发展留出余地,同时通过节能环保的材料与技术的应用,降低对环境的负面影响。

3 市政给排水设计现状

3.1 城市自然环境条件十分复杂

当前市政给排水设计面临的一个显著挑战是城市自然环境的复杂性。各城市在地理位置、气候条件及地质结构等方面的差异,使得其给排水需求与技术要求大相径庭。在降水量大且分布不均、极端天气频发的多雨地区,必须具备处理短时强降雨的能力,排水系统应对此具备相应的设计;而在干旱地区,设计重点则是高效利用与储存雨水资源。地形起伏较大的区域,排水管网建设的难度较高,需要解决水流汇集与排放路径的多样性问题;而在相对平坦的城市,排水速度较慢所引发的内涝风险则成为主要挑战。随着城市的扩张与土地开发,许多原有的湿地与河流等自然调节系统遭到削弱或破坏,导致了城市水循环系统的稳定性出现下降。

3.2 雨水利用率有待提高

在市政给排水设计中,雨水利用率普遍偏低,尤其在许多城市中尤为明显。尽管降水资源较为丰富,但由于缺乏雨水利用设施或管理不当,导致了大量雨水在降雨后直接排入河流或海洋,未能有效收集和利用。这不仅导致了水资源的浪费,还给城市排水系统带来了较大压力,特别

是在降雨量较大的地区,排水管网经常超负荷运行。此外,许多城市缺乏高效的雨水收集与储存技术,使得在旱季,雨水难以作为非饮用水源得到充分利用,如绿化灌溉、道路清洁或景观补水等。即便部分地区具备一定的雨水储存设施,由于设计不合理或维护不足,雨水资源也无法得到有效的再利用。

3.3 市政设施建设与管理养护不统一

市政设施建设与管理养护不统一,成为了目前市政给排水设计中普遍存在的问题。在许多城市中,给排水设施的规划、设计、建设与后期管理维护往往缺乏系统性与协调性,导致设施的功能未能得到充分发挥。部分新建设施未能与现有管网系统有效衔接,致使排水能力不匹配或运行效率低下^[2]。此外,市政设施建设标准和管理要求在不同地区存在差异,使得设施的维护与运行难以实现统一规范。因缺乏有效维护,一些老旧管网经常出现堵塞、渗漏等问题,而新建管网又缺乏长效管理机制,从而导致整体给排水系统的运行效率与可靠性降低。在日常管理过程中,设施的巡查、维修和更新工作常常滞后于实际需求,尤其在暴雨等极端天气下,相关问题暴露得更加明显。

4 海绵城市理念在市政给排水设计中运用的有效策略

4.1 材料选用的有效设计

在市政给排水设计中,合理选用材料是实现海绵城市理念的核心环节。应具备渗透、调蓄、净化等多重功能的材料,同时需兼顾生态环保与经济性。尤其是透水铺装材料的应用至关重要,透水混凝土、透水砖等材料能够有效促进雨水的自然渗透,减轻地表径流的压力,并缓解城市排水系统的负担。这些材料的孔隙结构有助于雨水向地下渗透,并具备一定的过滤功能,径流中的悬浮颗粒与污染物得以去除,从而减少对下游水体的污染。除此之外,储水与排水一体化材料的使用,例如具备蓄水功能的渗排一体模块,能够在空间有限的市政设施中实现高效的雨水调蓄与缓慢排放,从而为后续利用提供保障。耐久性在选材时是关键考虑因素,确保材料在长期荷载、气候变化与化学侵蚀等条件下仍能维持稳定的性能,降低维护成本与使用风险。与此同时,应优先选择环保型或可回收材料,通过减少施工过程中碳排放与废料的产生,进一步推动城市的可持续发展。

4.2 城市人行道的有效设计

在海绵城市理念的指导下,城市人行道的的设计不仅要满足行人通行需求,还应整合雨水管理、环境保护及城市可持续发展等多重功能。此过程中,合理的坡度设计与排水系统的布局尤为重要。必须确保雨水能够顺利流向地下,或通过排水通道被导入指定的雨水收集区域,以避免水面积聚与交通阻碍。在排水系统的设计中,不仅应考虑雨水的排放速度,还需着力于有效引导水流,以最大限度地利

用自然渗透的空间。通过这种设计方式,暴雨期间积水对交通及居民生活的干扰将显著减少,城市雨水管理的整体效能得以提升。同时,绿化带、雨水花园等设施的结合,不仅加强了人行道的生态功能,还进一步优化了雨水的滞留、渗透与净化过程。此外,植物的蒸发与吸收作用使得空气湿度得以调节,周围气温得以降低,城市生物多样性的提升也得到了促进^[3]。人行道的美学设计同样不可忽视,合理的景观元素与绿化规划能够有效改善视觉效果,从而创造一个既舒适又宜人的步行环境。

4.3 城市车行道的有效设计

在海绵城市理念的框架下,城市车行道的设计不仅需要满足基本的交通需求,还应与雨水管理、环境保护及可持续发展目标相结合。透水性路面材料的选用至关重要,如透水沥青、透水混凝土及透水砖等,可以实现雨水的有效渗透,从而显著减少传统硬化路面带来的地表径流问题。通过这些透水性车行道材料,雨水在渗透过程中自然净化,部分污染物被去除,同时地下水资源得以补充,从而缓解地下水位下降的现象。此外,透水材料有助于缓解城市热岛效应,雨水渗透后,路面温度得以有效降低,避免了传统不透水路面所产生的高温效应。车行道排水系统的设计同样至关重要。通过合理的坡度设计,确保雨水顺利排放,防止积水现象发生,避免交通不便。优化排水系统不仅需要实现雨水的快速排放,还应结合雨水收集与利用系统,将部分雨水引导至储水池或绿化带,供城市绿化、灌溉等用途,从而提升水资源的使用效率。如此一来,车行道在发挥传统功能的同时,也积极促进了城市雨水管理工作。此外,车行道设计还需考虑承载能力与耐久性。鉴于车辆频繁通行,耐久性高、抗压强度强的透水材料必须被选择,以确保车行道在长期使用中保持透水性及强度,避免因雨水渗透导致材料老化或破损。在设计过程中,道路的维护与管理也应得到充分考虑,确保车行道能够在使用过程中得到有效养护与修复,延长其使用寿命。

4.4 城市绿化带的有效规划

在海绵城市理念的框架下,城市绿化带的合理规划不仅提升了城市美观,还承担着重要的雨水管理与生态修复功能。通过植物的根系系统,雨水的渗透与滞留能力得到了有效增强,地表径流在降雨时得以减少,从而缓解了城市内涝问题。与此同时,植物在吸收雨水的过程中,水分通过蒸发作用被释放到大气中,城市气候因此得到调节,热岛效应也得以减轻。此外,绿化带中的土壤与植被对雨水进行了初步净化,悬浮物与污染物被去除,从而提高了雨水质量。精心设计的绿化带不仅提升了城市生态系统的承载力,还为居民提供了休闲与娱乐的空间,绿化覆盖率的增加进一步改善了居住环境。在植物选择方面,本土化原则应得到遵循,适应当地气候条件的植物品种应当被选

用,从而减少维护成本,并确保绿化带在长期使用过程中能够稳定运行,持续发挥其生态功能。

4.5 附属设施的有效设计

在海绵城市理念的指导下,市政给排水系统整体功能的提升,附属设施的精心设计是至关重要的。排水井、渗水井、雨水花园以及生态湿地等附属设施,不仅作为雨水管理系统的核心补充环节,还兼具水质净化与生态修复等多重功能。设计过程中,排水系统的高效性与可持续性必须得到确保。排水井与渗水井的位置与尺寸,应根据地形、降雨量及周边设施的需求进行科学规划,以确保雨水能够迅速、高效地收集与引导,从而避免积水现象的发生。通过植物与土壤的自然过滤作用,雨水花园与生态湿地有效去除了水中的污染物,降低了水体富营养化的风险,从而提升了雨水质量^[4]。这些设施不仅提高了雨水的利用效率,减少了对传统排水系统的依赖,还增加了城市的绿地面积,进一步改善了环境质量。与此同时,附属设施的设计还应充分考虑其后期的维护与管理,确保其能够长期稳定运行。合理设计应具备抗污染、耐候性强等特点,以应对城市环境的变化与长期使用中的挑战。在美学方面,附属设施的景观功能也应被充分融入城市绿色基础设施,提升城市的生态景观价值。

5 结语

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用,提出了应对城市水资源短缺、内涝与干旱等问题的创新思路与解决方案。通过采用透水性材料、雨水收集与利用系统以及绿色基础设施等设计策略,雨水管理得以优化,水资源的利用效率得到了提升,海绵城市不仅在此过程中发挥了关键作用,还改善了城市生态环境,并推动了可持续发展。随着城市化进程的加快,海绵城市理念逐渐成为市政给排水设计的重要组成部分,为应对气候变化、提升居民生活质量提供了有力支持。然而,建设海绵城市依然面临诸多挑战,技术创新、政策支持、资金投入与管理维护等问题亟需解决。随着相关技术的不断成熟与实践经验的积累,海绵城市理念有望在全球范围内得到更广泛的推广与应用,建设更加绿色、智能与宜居的城市的坚实基础将为其奠定。

[参考文献]

- [1] 吴怡桦. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用分析[J]. 工程建设与设计, 2024(17): 103-105.
 - [2] 陈巧蒙. 市政给排水设计中运用海绵城市理念的研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(4): 217-219.
 - [3] 劳怡. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(11): 194-196.
 - [4] 张赞, 孙胜杰. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用研究[J]. 中华建设, 2022(11): 87-89.
- 作者简介: 石瑞雪(1998.6—), 女, 汉族, 毕业学校: 长安大学, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。