

浅析海绵城市理念在市政给排水设计中的运用

毕成功

太原市政建设集团有限公司, 山西 太原 030002

[摘要]传统城市给排水系统存在的问题包括雨水排放不当导致的洪涝风险上升、水污染难以有效控制以及城市生态环境逐渐恶化等。随着气候变化和城市化进程的相互影响, 这些问题日益凸显。海绵城市理念应运而生, 旨在通过模仿自然系统, 以多元化的手段改善城市的水环境。在市政给排水设计中引入海绵城市理念, 既能提高水资源的利用效率, 缓解水污染问题, 又能改善城市的生态环境。在这一新型理念的指引下, 城市水环境管理正朝着更加灵活、可持续发展的方向发展。

[关键词]海绵城市理念; 市政工程; 给排水设计

DOI: 10.33142/aem.v6i5.11965

中图分类号: TU984

文献标识码: A

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

BI Chenggong

Taiyuan Municipal Construction Group Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030002, China

Abstract: The problems existing in traditional urban water supply and drainage systems include increased flood risk caused by improper rainwater discharge, difficulty in effectively controlling water pollution, and gradual deterioration of urban ecological environment. With the mutual influence of climate change and urbanization, these issues are becoming increasingly prominent. The concept of sponge cities has emerged, aiming to improve the water environment of cities through diverse means by imitating natural systems. Introducing the concept of sponge city into municipal water supply and drainage design can not only improve the efficiency of water resource utilization, alleviate water pollution problems, but also improve the ecological environment of the city. Under the guidance of this new concept, urban water environment management is developing towards a more flexible and sustainable direction.

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

引言

随着全球城市化进程的不断加速, 城市给排水系统面临着日益严峻的挑战。传统的排水设计往往难以应对极端天气事件、城市化快速发展等因素引发的洪涝、水污染等问题。基于此, 海绵城市理念崭露头角, 成为破解城市水资源管理难题的一种创新性思路。

1 海绵城市理念在市政给排水设计中应用的优势

1.1 缓解水污染问题

在市政给排水设计中应用海绵城市理念, 特别是致力于缓解水污染问题, 对改善城市水环境质量具有显著的意义。传统城市的雨水排放系统往往将雨水迅速引导至排水管道, 从而忽略了雨水中携带的污染物, 包括油脂、重金属、颗粒物等。这种方式不仅加重了水体污染, 还影响了城市水质的稳定性。海绵城市理念的应用通过改变雨水流动路径, 采用绿色基础设施和透水铺装等手段, 有助于减缓雨水的流速, 延长雨水在城市中停留的时间, 从而更好地实现雨水中的污染物的自然过滤和沉淀。例如, 通过建设生态湿地、雨水花园等绿化带, 可以提供更多的生物栖息地, 促进微生物的生长, 加速有机污染物的降解, 从而降低水质污染的风险。另一方面, 采用透水铺装和人工湿

地等措施, 能够减少雨水流经的硬质表面, 限制了沥青、混凝土等材料对雨水的污染, 降低了污染物的输入。透水铺装能够促进雨水的渗透, 从而减轻雨水径流对地表水体的冲击, 有效缓解水体污染问题。因此, 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用, 特别是在缓解水污染方面的创新措施, 不仅有助于提高城市水环境的抗污染能力, 还通过自然的生态过程, 降低了对传统水处理设施的依赖, 为建设更清洁、健康的城市水环境提供了有益的路径。

1.2 改善城市生态环境

在市政给排水设计中应用海绵城市理念, 特别是关注于改善城市生态环境方面具有深远的影响。传统城市规划往往忽视了自然生态系统的重要性, 导致城市环境的退化和生态平衡的破坏。海绵城市理念通过在市政给排水设计中引入生态性的基础设施和措施, 为城市打造一个更加健康、多样化的生态环境。在道路设计中, 采用透水铺装、人行道绿化带等方式, 不仅有助于雨水的渗透和污染物的过滤, 同时也提供了城市绿化的机会。通过规划生态廊道和自然连接通道, 将城市中的绿化带连接起来, 促进生物多样性, 为城市提供了一个完整的生态系统。绿化带的设计是海绵城市理念中的一个关键要素。通过在城市中设置

绿化带,不仅提高了城市的绿化率,还为城市居民提供了休闲娱乐的场所。这些绿化带不仅可以改善空气质量,还有助于调节城市温度,减轻热岛效应,提升城市的整体环境质量。人、车行道的设计也成为改善城市生态环境的切入点。通过采用透水铺装和绿化带,不仅可以增加城市的透水性,减轻雨水径流对地表水体的冲击,还提高了城市的美观度和居住舒适度。通过在市政给排水设计中嵌入海绵城市理念,特别是关注生态环境改善的措施,城市可以实现水资源的有效利用,缓解水污染问题的同时,逐步塑造更为绿色、宜居的生态城市。

2 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用

2.1 在道路设计中的应用

在市政给排水设计中应用海绵城市理念的关键领域之一是道路设计。传统城市道路系统往往通过大量的硬质表面,如沥青和混凝土,加速雨水的径流,导致城市雨水污染和洪涝风险的增加。然而,海绵城市理念的引入在道路设计中提供了一系列创新性的解决方案,旨在最大限度地减缓雨水流速、提高雨水的渗透能力,并改善城市的水环境。透水铺装是在道路设计中广泛采用海绵城市理念的措施之一。通过使用透水砖、透水混凝土等材料,取代传统的不透水道路表面,雨水得以渗透到地下,减缓了雨水径流速度,有效防止了城市洪涝的风险。这种方式不仅能够提高城市透水性,还有助于补充地下水资源。此外,在道路设计中引入绿色基础设施也是海绵城市理念的典型应用。通过在道路两侧设置雨水花园、绿化带和生态草坪,这些绿化带可以不仅美化城市环境,还能够有效地截留和过滤雨水中的污染物。这种自然的过滤过程有助于改善雨水的水质,减轻对城市排水系统的负担。在道路设计中采用雨水收集与再利用系统也是海绵城市理念的重要体现。通过设置雨水收集设施,如雨水桶、集雨井等,可以将道路表面的雨水收集起来,进而用于灌溉绿化带或其他城市景观,实现雨水的再利用,降低对市政供水的需求。因此,海绵城市理念在道路设计中的应用通过透水铺装、绿色基础设施和雨水收集等措施,不仅有助于改善城市水环境,减缓雨水径流速度,还提高了城市的透水性和可持续性,为城市交通基础设施的发展注入了生态智慧。

2.2 绿化带设计中的应用

绿化带设计在海绵城市理念中扮演着至关重要的角色,为市政给排水设计提供了独特的解决方案,旨在最大程度地促进雨水的自然处理和城市生态环境的改善。首先,通过在绿化带内设置生态湿地,可以有效地截留并净化雨水中的污染物。湿地植被和土壤层对于沉淀和过滤有害物质起到了天然的净化作用,降低了雨水径流中的污染程度。这不仅改善了雨水的水质,还为城市提供了一个自然而有效的水资源处理系统。其次,合理规划绿化带可以形成生态廊道,有助于增加城市的生物多样性。这些廊道提供

了连接不同绿化区域的通道,促进了植物和动物的迁徙,构建了一个相对封闭但连贯的生态系统。通过增强城市生态系统的连通性,不仅提升了城市的生态健康,还提供了适宜于各类生物栖息的环境。另外,绿化带的设计还可以通过引入透水铺装和雨水花园等措施,促进雨水的渗透和截留。透水铺装如透水砖、草砖等,使得雨水能够迅速渗透到地下,为植物的生长提供水源。雨水花园则通过植物的吸收作用,进一步减缓雨水流速,过滤雨水中的污染物,实现了雨水的自然处理。

2.3 人、车行道设计中的应用

在海绵城市理念中,人、车行道设计成为市政给排水系统中的关键领域,通过创新性的设计提供了解决雨水管理和城市生态环境改善的有效手段。首先,透水铺装在人、车行道设计中的应用是海绵城市理念的重要体现。采用透水铺装材料,如透水混凝土、透水砖,可以取代传统的不透水路,使雨水得以迅速渗透到地下。这样的设计既能够减缓雨水的流速,降低洪涝风险,又有助于提高地下水位,为城市的水资源补给提供了新途径。其次,通过引入雨水花园和人工湿地等绿色基础设施,将这些元素巧妙地融入人、车行道设计中,可以实现雨水的自然收集和净化。这些绿色设施既可以美化城市环境,又通过植物的根系和土壤的过滤作用,有效地去除雨水中的污染物,提高雨水的质量。此外,在人、车行道设计中合理设置雨水收集系统,将雨水导入地下蓄水设施进行储存。这样的设计不仅有助于防止城市内部的雨水径流,还可以通过合理的设计将收集到的雨水用于灌溉绿化带或其他城市景观,实现雨水的再利用,达到节水的效果。

2.4 在附属设施中的应用

海绵城市理念在市政给排水设计中强调了对附属设施的创新运用,以最大程度地实现雨水的自然处理和城市水环境的改善。一项关键的附属设施是雨水花园。这些花园通常被设计成低洼区域,以收集并存储雨水。雨水花园内种植有吸水能力强、对污染物有良好过滤效果的植物^[1]。这些植物通过吸收水分和养分,不仅能够净化雨水,降低水质的污染程度,同时还美化了城市环境,提高了绿地的利用效益。另一个关键的附属设施是蓄水池和蓄水设施。通过在城市内部合理设置蓄水设施,可以有效地储存雨水,避免雨水迅速排入排水系统,减缓雨水的流速,防范洪涝灾害。这种设计不仅提高了城市的雨水利用率,还有助于维护城市水体的生态平衡。在附属设施中还包括了雨水收集系统。这些系统通过在建筑物屋顶、道路和其他表面设置收集设备,将雨水引导到集水管道中,然后储存或再利用。这不仅可以防止雨水迅速流入排水系统,还能够为城市提供替代的非传统水源,满足一部分非饮用水需求,实现雨水的资源化利用。

2.5 在污水处理系统中的应用

海绵城市理念在市政给排水设计中的重要应用领域

之一是污水处理系统。通过创新性的设计和技术,海绵城市理念旨在实现对污水的高效处理、资源回收,以及减轻对传统污水处理厂的负担^[2]。首先,海绵城市理念倡导采用自然处理系统来替代传统的集中式污水处理设施。例如,人工湿地和植物滤池可以被纳入城市污水处理系统,通过植物的吸收和土壤的过滤,有效地去除污水中的有机物和其他污染物。这样的自然处理方式不仅能够提高水质,还能够降低能耗和运维成本。其次,海绵城市理念鼓励在城市中设置雨水与污水分流系统。将雨水与污水分开处理,有助于降低污水处理厂的负担,同时减少雨水对传统污水处理系统的冲击。分流系统的引入还为雨水的分流利用提供了可能,使得雨水得以更有效地进行资源化利用,例如用于灌溉或工业用水。此外,在海绵城市理念中,强调了污水资源的回收与再利用^[3]。通过引入先进的技术,例如膜生物反应器、生物滤池等,可以更有效地去除污水中的有害物质,提高水质标准,从而使得回收后的水可以更广泛地应用于城市的绿化、冲洗,或者工业用途。最后,海绵城市理念还强调了社区级的污水处理设施,促使更加分散、灵活的处理方式。这种社区级的处理系统可以更好地适应城市不同区域的实际需求,提高处理的效率和灵活性。

3 市政给排水设计中海绵城市应用要点

3.1 进行合理的规划工作

进行合理的规划工作是海绵城市理念在市政给排水设计中的重要一环。这一阶段的关键是将海绵城市的理念融入整体城市规划中,确保市政给排水系统与城市其他要素的协同发展。首先,合理的规划工作应该注重城市地形、降雨特征和自然生态系统的考量。了解城市地形的高低差、不同区域的雨水径流情况以及当地的自然生态特征,有助于确定合适的海绵城市设计方案。在规划中考虑城市的地理信息系统(GIS)和遥感技术,可以更精确地评估城市的水文地理状况,为设计提供科学依据。其次,规划工作需要综合考虑城市的土地利用结构,包括住宅区、商业区、工业区等不同用地类型。通过合理划分用地,可以更有效地安排海绵城市设计中的绿化带、透水铺装等绿色基础设施,使其与城市的日常功能和活动相协调,实现雨水的集中利用和自然处理。在规划中还需考虑城市未来的发展需求,特别是考虑气候变化的影响。预测未来的降雨模式和城市扩张趋势,为规划提供更为可持续的设计方案,以适应未来可能的水资源挑战。最后,规划工作要注重社区层面的参与和反馈。通过与居民、专业团体和地方政府的密切合作,获取对海绵城市理念的认可和支持,可以确保规

划的实际执行符合社会期望和实际需求。

3.2 提高排水系统设计人员的专业水平

提高排水系统设计人员的专业水平是实施海绵城市理念的关键步骤。这要求设计人员具备深厚的专业知识和对新型城市水管理理念的深刻理解。在这个过程中,培养设计人员的跨学科能力和创新思维至关重要。首先,深入理解城市水文循环、降雨产流机制以及城市水体污染特征是提高专业水平的基础。这涉及对雨水径流过程、污染物的迁移途径和水体生态系统的深入认识。通过学科知识的丰富积累和对国际水资源管理前沿的了解,设计人员能够更全面地应用海绵城市理念。其次,熟练掌握现代水利工程和城市规划的相关技术是关键。这包括绿色基础设施的设计、透水铺装的应用、雨水收集与再利用系统的搭建等方面的技能。通过参与项目和持续学习新技术,设计人员可以不断提升技术水平,更好地应对城市排水系统的设计挑战。在专业水平提升的过程中,跨学科思维的培养至关重要。海绵城市理念要求设计人员在水利、土木、生态学等多个领域都有较强的背景。通过跨学科培训和协作项目,设计人员能够更好地融合不同领域的知识,提高解决问题的综合能力。最后,积极推动专业认证和继续教育是提高设计人员专业水平的有效手段。参与水资源管理协会、获取专业认证,不断更新知识储备,了解行业最新发展趋势,并与其他专业人士进行交流合作都是关键举措。

4 结语

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用为城市水资源管理和生态环境改善提供了创新解决方案。通过合理规划和专业水平的提升,海绵城市成功融合了自然系统和城市基础设施,实现了水资源的有效利用、水污染的缓解以及城市生态环境的改善。这一理念为构建宜居、可持续的城市环境树立了榜样,为全球城市面临的水资源和环境挑战提供了有益的启示。

[参考文献]

- [1]胡云春.海绵城市理念下市政道路给排水设计中的应用分析[J].居业,2023(7):100-102.
 - [2]郭雪梅.海绵城市理念在市政给排水设计中的渗透式设计[J].建筑结构,2023,53(8):187.
 - [3]林伟明.基于海绵城市理念在市政给排水设计的研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022(28):137-139.
- 作者简介:毕成功(1997.9—),男,目前职称:助理工程师,学历:本科,毕业院校:牡丹江大学,所学专业:工程造价,目前就职单位:太原市政建设集团有限公司。