

海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用

荆霖

山东省路桥集团有限公司青岛分公司, 山东 青岛 266100

[摘要] 随着城市化进程的加快, 城市面临着日益严重的城市内涝和水资源污染等问题。海绵城市作为一种新型的城市规划理念, 提出在城市建设中更加注重雨水的收集、储存、过滤、净化和利用, 以实现雨水资源的最大化利用和城市水环境的改善。文中通过对海绵城市概念及其核心要素的介绍, 以及海绵城市排水系统施工的工艺流程和要点分析, 探讨了海绵城市理念在城市道路排水施工中的具体运用, 以更好地理解和应用海绵城市理念, 为城市道路排水系统的建设和管理提供参考。

[关键词] 城市道路; 海绵城市; 排水施工

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12370

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Application of Sponge City Concept in Urban Road Drainage Construction

JING Lin

Qingdao Branch of Shandong Road & Bridge Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266100, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, cities are facing increasingly serious problems such as urban waterlogging and water resource pollution. As a new type of urban planning concept, sponge city proposes to pay more attention to the collection, storage, filtration, purification, and utilization of rainwater in urban construction, in order to achieve the maximum utilization of rainwater resources and the improvement of urban water environment. This article introduces the concept of sponge city and its core elements, as well as analyzes the process and key points of sponge city drainage system construction, and explores the specific application of sponge city concept in urban road drainage construction, in order to better understand and apply the sponge city concept and provide reference for the construction and management of urban road drainage systems.

Keywords: urban road; sponge city; drainage construction

引言

当前城市化进程不断加快, 城市人口持续增长, 城市面临着日益严重的水资源短缺、城市内涝和水环境污染等问题。传统的城市排水系统往往存在着排水能力不足、排水设施老化、雨水径流污染等诸多问题, 难以满足日益增长的城市发展需求和环境保护要求。为解决城市排水难题, 保护城市水环境, 促进城市可持续发展, 海绵城市理念应运而生。海绵城市理念提出将城市打造成为一个能够像海绵一样吸水、储水、渗水和净水的城市, 通过模仿自然生态系统中的海绵作用, 最大限度地利用雨水资源, 减少雨水径流, 改善城市水环境质量。因此, 本文主要探索海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用, 推动城市可持续发展和水环境治理。

1 海绵城市的概念

海绵城市是一种新型城市规划理念, 旨在将城市打造成为一个能够像海绵一样吸水、储水、渗水和净水的城市。海绵城市的概念最早起源于20世纪90年代的荷兰, 后逐渐在全球范围内得到推广和应用。与传统城市规划相比, 海绵城市更加注重水资源的合理利用和管理, 以实现城市的可持续发展和生态平衡。

2 海绵城市理念的核心要素

2.1 雨水的吸收

海绵城市通过设计和建设透水性地面, 如透水铺装、

绿色草坪等, 将城市表面的大部分硬质覆盖物转变为具有吸水功能的绿色空间, 这些透水性地面能够迅速吸收雨水, 减少雨水径流, 减缓城市雨水径流带来的洪涝风险。此外, 海绵城市还注重利用建筑、道路等城市设施的多功能性, 将它们设计成具有雨水吸收功能的结构, 如在建筑物屋顶设置绿色种植屋顶或雨水花园, 利用建筑物表面吸收雨水, 降低雨水径流的同时, 提升建筑物的节能效果。海绵城市倡导采用分散式雨水管理系统, 通过雨水收集、净化和利用等方式, 将雨水资源合理利用起来, 如利用收集的雨水进行景观灌溉、冲洗, 甚至是生活用水, 减少对地下水和自来水的依赖, 实现雨水资源的循环利用。

2.2 雨水的存储

雨水的存储有助于解决城市雨水管理中的洪涝问题, 提升城市水资源的可持续利用性^[1]。通过有效的雨水存储, 可以解决城市雨水管理中的洪涝问题, 提升城市水资源的可持续利用性。雨水存储系统通常包括地下储水容器、雨水花园、蓄水池等设施, 用于收集和储存雨水, 这些设施可以在雨水充沛时储存雨水, 并在需要时释放, 例如用于灌溉、工业生产或城市绿化等用途。通过雨水的存储, 不仅可以减少雨水径流对城市排水系统的冲击, 还可以实现雨水资源的合理利用, 促进城市水资源的可持续发展。

2.3 雨水的过滤

有效的雨水过滤可以去除雨水中的杂质和污染物,保障雨水的质量,同时减少对城市排水系统和自然水体的负面影响。常见的雨水过滤方法包括使用过滤器、植被带、沉淀池等设施,这些设施能够拦截和过滤雨水中的固体颗粒、油脂、重金属等污染物,提高雨水的净化效果。通过雨水过滤,可以保护城市的水体环境,提升城市生态品质,同时为后续的雨水利用和处理奠定基础。因此,雨水过滤在海绵城市建设中意义重大,可为城市可持续发展和生态健康提供重要支撑。

2.4 雨水的净化

通过有效的雨水净化,可以提高雨水的质量,使其达到可以用于更广泛用途的标准,包括生活用水、工业用水等。雨水净化的过程通常包括物理、化学和生物处理等多种方法。物理处理包括过滤、沉淀和分离等过程,通过过滤器、沉淀池和沉淀设备等,将雨水中的固体颗粒、悬浮物和沉积物等进行分离和去除,这些设施能够有效净化雨水,提高水质;化学处理主要是利用化学药剂对雨水中的有机物、重金属和其他污染物进行处理和去除,例如利用氧化剂、吸附剂和沉淀剂等,将有害物质转化为无害或可沉淀的物质,从而提高雨水的净化效果;生物处理则是利用生物反应器、湿地植被等生物过程来去除雨水中的有机物和污染物,通过微生物的代谢作用和植物的吸收作用,将有害物质降解或转化为无害物质,达到净化雨水的目的。

2.5 释放和利用

海绵城市理念中,释放和利用雨水可以最大限度地发挥雨水资源的潜力,实现水资源的可持续利用和循环利用。经过净化和处理的雨水可以被释放到河流、湖泊或地下水系统中,以补充自然水体的水量,维持水生态系统的平衡,促进水资源的再生和循环利用。收集、净化后的雨水可以被用于多种用途,如景观灌溉、植物浇灌、冲洗道路或建筑物等。雨水还可以被用于工业生产、城市绿化和生活用水等方面,减少对地下水和自来水的依赖,降低城市的用水成本,实现水资源的合理利用和节约,有效地缓解城市的雨水排放压力,减少对城市排水系统的负荷,降低城市的洪涝风险,提升城市的抗洪能力,也可以改善城市的生态环境,促进城市的可持续发展。

3 海绵城市排水系统施工

3.1 测量放样

测量放样是确保排水系统建设准确、合理的重要步骤。测量放样的主要目的是根据设计方案和地形地貌特点,在施工现场精确确定排水设施的位置、高程和走向,为后续的设施安装和管网铺设提供准确的依据^[2]。施工团队需要进行详细的现场勘测,包括测量地表高程、地形起伏、建筑物分布等情况,全面了解施工区域的地理环境和地貌特点,为后续的排水系统布局提供参考。接着,根据设计图

纸和勘测数据,确定排水设施的位置和布局,这需要考虑到城市排水系统的整体规划、周边建筑物和道路的位置、地形地貌等因素,合理确定雨水井、排水沟、雨水管等排水设施的位置和数量。在确定位置后,进行放样工作,使用测量仪器和工具,在地面上标示出排水设施的位置、边界和管网走向,确保设施的安装位置和方向准确无误。在放样过程中,还要注意考虑到地下管线和其他地下设施的存在,避免在施工过程中对其造成损坏或干扰,确保排水系统的正常运行和周围环境的安全。对于地形复杂或存在特殊情况的区域,需要采取额外的措施,如进行地表平整、边坡加固等,以确保排水设施的稳固安装和正常使用。

3.2 基坑开挖

在进行基坑开挖之前,需要进行充分的地质勘测和基坑设计规划,通过勘测,确定地下水位、土质情况、地质构造等因素,为基坑开挖提供准确的数据和依据。根据基坑的具体情况和设计要求,选择合适的开挖方法。常见的开挖方法包括机械挖掘、手工挖掘、爆破等,在选择开挖方法时,需要考虑地质条件、基坑周边环境、安全要求等因素,并制定相应的施工方案。在进行基坑开挖前,必须严格执行安全措施,确保施工人员的安全,如设置围挡、警示标志,进行地下管线的勘察和标识,以及配备必要的安全设备和防护措施等。进行基坑开挖时,应采取逐层逐段的方式进行,避免一次性开挖过深导致坍塌和安全事故,根据设计要求,按照逐层开挖的原则,逐步挖掘基坑的土体,同时及时清理和处理挖掘出的土方。开挖过程中,要注意水土保持,防止因雨水或地下水涌入而引起的土方塌方和坍塌事故,可以采取喷涂防护、设置排水沟、安装护坡等措施,确保基坑周边的土体稳定。同时,需要对地下水进行监测,并根据监测结果采取相应的处理措施。包括采取降水、加固土体、设置护坡等方式,确保基坑周边地下水位的稳定和安全。

3.3 基底处理

正确的基底处理不仅能够提高排水系统的工作效率,还能延长其使用寿命,减少维护成本。首先,对施工现场进行详细的勘测和分析,了解地下结构、土壤类型、地下水位等信息,确定基底处理的方式和材料选择。在进行任何基底处理之前,必须确保基底表面干净、平整,无任何杂物和尘土,这不仅可以提高基底处理材料的附着力,还可以确保系统的紧密性和密封性。其次,根据土壤类型和性质,选择合适的土壤改良材料。对于密度较低、渗透性较强的土壤,可以采用砂、砾石等材料进行加固和改良;而对于渗透性较差的土壤,可以添加黏土、有机材料等来提高其渗透性。再者,选择合适的基底处理材料。常用的基底处理材料包括混凝土、砂浆、聚合物等。根据工程的具体需求和土壤性质,选择合适的材料进行施工,在选择材料时,还要考虑其抗压强度、耐久性和环境适应性。最

后,进行基底处理施工。在施工过程中,应确保材料均匀、紧密地铺设在基底上,避免出现空鼓、裂缝等问题。对于混凝土基底,应注意浇筑质量,确保其平整、坚固;对于其他材料,如砂浆、聚合物等,应按照施工规范和要求进行施工,确保其与基底的紧密结合^[3]。

3.4 安装储水箱和过滤装置

储水箱和过滤装置是海绵城市排水系统中的核心组成部分,用于储存和过滤雨水。在施工过程中,正确安装和配置储水箱和过滤装置至关重要,以确保系统的正常运行和有效排水。在安装储水箱和过滤装置之前,需进行详细的设计和计算,确定其大小、布置和连接方式,清理施工区域,确保基底平整、干净,并清除任何阻碍安装的障碍物。根据设计要求,选择合适的储水箱并进行安装。储水箱可以是预制件,也可以现场施工组装,在安装过程中,需保证储水箱的水平、垂直和水密性,确保各个部件之间的连接牢固可靠。接着,安装过滤装置,过滤装置用于过滤雨水中的杂质和污染物,提高排水水质。根据设计要求,选择适当的过滤装置类型,如格栅、沉砂池、生物滤池等,进行安装。安装过程中,注意过滤装置与储水箱的衔接和连接,确保水流顺畅而不泄漏。安装完储水箱和过滤装置后,需要进行系统的连接和调试。确保储水箱和过滤装置与其他系统组件、管道等正确连接,排水系统的通畅性和稳定性,进行必要的测试和校验,以确保系统的正常运行和效果。

3.5 铺设防渗土工织物

铺设防渗土工织物是用于防止土壤颗粒进入排水系统并堵塞管道。首先,选择适当的防渗土工织物,防渗土工织物应具有良好的抗渗透性和过滤性能。根据设计要求和土壤特性,选择合适的规格和材质的土工织物。在铺设防渗土工织物之前,必须确保基底表面干净、平整,无尘土和碎石等堆积物,清理基底可以提高土工织物的附着力和密封性。将土工织物铺设在基底上,确保它紧密贴合并覆盖整个施工区域,使用固定钉或其他合适的固定物将土工织物固定在基底上,避免其在施工过程中滑动或移位。最后,进行土工织物的连接和修整,将相邻的土工织物边缘重叠并进行连接,确保连接处紧密而不泄漏。修整土工织物,确保其平整、光滑,并与周围的材料无缝衔接。

3.6 铺设碎石层及透水盲管

铺设碎石层及透水盲管主要用于提供排水介质和导向排水^[4]。碎石应具有良好的排水性能和稳定性,施工中

需根据设计要求和规格,选择适当级别和粒径的碎石作为排水层,将碎石均匀铺设在防渗土工织物上,覆盖整个施工区域。要确保碎石层的厚度均匀一致,且没有明显的凹凸不平。接着,进行透水盲管的铺设,透水盲管用于引导和收集排水,使其顺利流入储水箱或其他处理设施,按照设计要求和排水路线,铺设透水盲管,并确保其与碎石层的紧密衔接,透水盲管应保持恰当的坡度,以便排水顺利流动。施工完成后,检查并修整铺设的碎石层和透水盲管,确保其平整、紧密连接,并消除任何障碍物或阻塞。这有助于保证排水系统的正常运行和高效排水。

3.7 回填

回填是海绵城市排水系统施工中的最后一步,用于恢复施工区域的地面完整性和稳定性。首先,清理施工区域,清除任何杂物、碎石、残渣等,以确保回填材料与地面表面的紧密连接。回填材料应具有良好的稳定性和排水性能,并且与周围土壤相容。常用的回填材料包括砂土、碎石、填充土等。然后,将回填材料逐层均匀地铺设在施工区域内,采用合适的工具和设备进行压实,以增加地面的稳定性和强度。分段进行回填,并根据需要进行渗透测试和压实度检测。最后,根据需要,对回填后的地面进行表面处理,如铺设人行道、草坪、铺装材料等,以提高地面的美观性和功能性。

4 结束语

海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用,可以有效解决城市道路排水难题,提高城市水环境质量,促进城市可持续发展。采用合理的施工技术,可以更好地理解和应用海绵城市理念,推动城市道路排水系统的建设和管理,为城市水环境的改善和城市可持续发展做出贡献。

[参考文献]

- [1]姜玉展.海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用[J].工程建设与设计,2023(22):25-27.
 - [2]袁世峰.海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(22):193-195.
 - [3]徐涛,王芳鹏,牛佳薇.海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用[J].建筑技术开发,2021,48(23):53-54.
 - [4]秦成龙,虞潮洋.海绵城市理念在市政道路排水施工中的应用分析[J].智能建筑与智慧城市,2021(9):166-167.
- 作者简介:荆霖(1997.9—),女,山东省青岛市,土木工程专业,本科,就职于山东省路桥集团有限公司青岛分公司,助理工程师。研究方向:道路桥梁。