

基于海绵城市理念的给排水设计分析

何丹

广州城建开发设计院有限公司

摘要：在科学技术和经济社会的稳步发展背景下，为解决城市化面临的各种水资源问题，多样化设计理念逐渐融入城市给排水设计工程当中，并获得了显著性应用成果。在此期间海绵城市理念主要以传统给排水设计规划为核心，通过对源头减控等雨水管理措施，来提高整体资源利用率，为城市的后续健康发展带来更多的支持与保障。由此可以看出海绵城市理念在给排水设计过程中凸显出一定的价值效用。基于此，本文首先简要分析海绵城市理念在城市给排水设计中的应用价值，最后重点介绍基于海绵城市理念下的给排水设计要点，以供参考。

关键词：海绵城市理念；给排水设计；资源利用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.11.087

前言：海绵城市是我国城市水管理理念的创新，城市与给排水设计密不可分，海绵城市理念和给排水设计同样密不可分，海绵城市理念是有效处理城市内涝问题、强化给排水系统高效性的关键设计理念，对海绵城市理念在城市给排水设计工程中的应用展开进一步探讨与探究是十分必要且重要的。

一、在城市给排水设计中融入海绵城市理念的作用

从整体视角来看，给排水工程是市政工程建设的核心部分，其与城市给排水系统构建的科学性、有效性息息相关。通过将海绵城市理念有效融入给排水工程后可以充分体现出以下几方面价值效用。

（一）提高水资源的有效利用效率

在城市内部人口数量的不断增长趋势下，给排水管网受到了持续性的压力，然而构建科学完善的给排水管网是当代城市化发展阶段中需要重点关注的问题。基于海绵城市理念，可以在降雪或降雨天气条件下对雨水资源展开科学化利用及储存，将收集到的各类水资源用于园林绿化用水、基础设施清洗用水等展开二次利用，不但可以在根本上缓解城市排水系统的服务压力，还可以将给水系统供水量降低至最小范围内，全面提高水资源的利用率。比如，在城市道路两侧的低洼位置构设相应的集水井等装置，进而将阴雨天气下产生的多余水资源暂时储备于集水井内部，并在明矾沉淀、静置等措施方法对水资源展开优化处理，促使这些水资源可以作为绿化用水展开循环使用，充分彰显出节约用水的基本理念。

（二）增强城市内洪内涝灾害的治理能力

传统的城市排水系统设计重点关注如何快速收集，快速排走，加上现有排水系统的排水能力随着城市不断开发越来越弱，导致城市内洪内涝灾害频发。从整体视角来看，海绵城市建设主要以海绵效应为关键指导内容，融入了海绵城市理念的给排水系统设计，结合透水铺装、下沉绿地等源头雨水控制设施，将雨水口、排水

沟等传统排水设施改为溢流雨水口，增加雨水调蓄池、雨水回用系统等，对城市给排水工程加以改善和优化，切实提高城市给排水工程防雨防洪的抵御能力，对雨水展开充分运用及储备，在根本上降低排水系统的整体压力，进而满足城市给排水设计工程节能降耗的基本目标。

（三）美化城市生态环境

随着我国城镇污水处理厂的建设和设施的完善，生活和工业点源污染控制率大幅提高，径流污染逐渐成为城市水体污染的主要原因之一（车伍等，2003）。雨水冲刷了建筑、道路等表面沉积的大量污染物，如泄漏汽油、磨损的轮胎、融雪剂、建筑工地上的淤泥、肥料等，尤其是强降雨事件径流携带的溶解性污染物浓度较高（Bach et al, 2010）。大量污染物随着雨水径流进入城市水体，使城市水体水质变差；水文破坏导致原有植被覆盖越来越少，原有的生态系统受到冲击，环境自我修复能力减弱，生态系统严重失衡^[1]。将海绵城市理念有效融入城市给排水设计当中，将直接收集雨水排走优化为通过透水垫层过滤后收集雨水、经雨水回用系统处理后达到可再利用雨水。例如通过在河岸周边构建相应的绿化阻隔带可以针对道路积水中存在的污染物质展开科学过滤处理，进而将污染物的整体浓度降低至最小化，再与黑臭河道治理方法加以融合促使黑臭河道在短时间内恢复至正常状态，确保城市整体水环境及生态环境实现根本性优化完善。

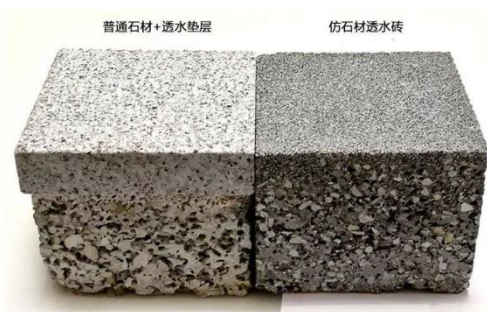
二、融入海绵城市理念的城市给排水设计要点分析

（一）渗——道路主体的铺装排水设计分析

道路是城市发展阶段中的基础设施之一，在开展设计工作阶段中需要充分考虑行人便捷、安全出行等基本需求。现如今各个城市地区的道路设计中主要以不透水材料作为关键道路表层基础，此种方法往往会导致阴雨天气条件下道路产生大量积水问题，而且会导致道路路面湿滑程度逐渐升高，直接影响行人、车辆出行的安全性及稳定性。将海绵城市理念合理融入道路主体铺装设计工作当中，首先需要结合实际情况科学筛选路面材料，比如优先选择透水性能良好的路面材料代替传统不透水路面材料，确保在降雨天气条件下可以促使路面在短时间内吸收雨水资源，防止道路主体表层存留过多积水。在此期间，可以在道路主体铺装设计工作中积极运用透水混凝土等材料创建透水路面，以此来优化并提高道路的透水性能。除此之外，通过科学铺设透水性较强的路面材料，在根本上改善道路主体的温度与湿度，在短时间内为其补充地下水。但是需要注重的问题是，如果在道路主体铺装设计中优先选择透水性能良好的铺装材料后，往往会消耗大量工程建设成本。

在此情况下为了将工程成本消耗量降低至最小化，结合海绵城市理念在排水系统设计中的应用，可以将不

透水道路的雨水通过路面横向找坡，引流至道路边，通过道牙开孔或不设道牙，将道路雨水收集至道路两边的下沉绿化带，通过下沉绿化带下渗雨水，同时设计溢流雨水口收集雨水至调蓄池，以此来优化道路的排水系统。



图一 铺装材料及垫层



图二 道路汇水实景

在保障道路车辆稳定性、安全性过程中，道路建设的整体质量控制工作也是不可忽视的，主要体现在构造健康、舒适、安全的行车环境。一般情况下，长时间车辆荷载作用往往会对城市道路带来不必要的负面影响，因此在筛选路面材料阶段中需要重点参考透水性能良好的材料。传统路面设计通常以路面坡度为基础对积水加以引导和控制，整体路面排水效果不够理想。然而在海绵城市理念的应用背景下，相关设计团队需要对原有的道路设计理念加以改革创新，除了优先筛选透水路面铺装材料以外，还需要及时构建出空隙大、透水性强的结构层，以此来保障在阴雨天气下可以促使路面高效渗透，所构建的结构层也可以凸显出过滤渗透水的功能价值。比如运用碎石铺装及透水沥青混凝土材料铺装等措施方法优化道路主体路面的排水效果，促使其及时排除道路结构层内部所储存的积水^[2]。

（二）滞——绿化带的滞水设计

在海绵型城市给排水系统构建阶段中，下凹绿化带凸显出一定的价值地位，其所具备的价值优势体现在对水体资源加以收集、过滤、储备和排放等等。首先，在出现降雨天气后，雨水会按照地表径流方向逐步流入绿化带位置，最后统一聚集于溢流雨水口位置。为了提升整体排水工程质量，相关工作人员需要结合实际情况科学掌控其整体高度，一般情况下需要保障绿化带设置



图三 绿化带滞水系统示意图

在道路下方位置15-20cm左右，在此基础上还要合理设定溢流雨水口，确保其高度超出绿化带种植土的高度。其次，在设计绿化带水体过滤过程中，设计人员需要结合实际情况合理铺设种植土，并在此前提条件下铺设相应厚度的砾石层，对渗透管的安装工程给予足够的关注和重视，通过此种渗透措施方法提高水体资源过滤的高效性、科学性。再次，在缓排滞蓄设计工程当中，相关人员需要充分考虑绿化带的整体结构及所处地理位置，在此情况下通过完善设计导流系统等方法确保雨水向地下渗流过程中凸显出层次性特征，还需要在明沟适当位置开展水沟渠道的科学布设，以此来加快雨水的导流速率。最后，在设计绿化带排放雨水过程中，设计人员应对基础设施的溢流系统展开综合化设计，确保排水管道与雨水实现有效衔接。在降雨量相对较大的天气条件下，如果无法利用雨水口合理排放储备更多雨水资源，在此情况下便可以运用绿化带对部分雨水加以储存，在溢流系统的支持下排除多余雨水，防止城市产生严重的洪涝问题。

（三）蓄——城市蓄水调节单元的设计

在海绵城市理念的融入背景下，为了提高雨水资源的利用率，设计单位需要积极将渗透收集获取的雨水资源加以储存，在此期间需要重点做好城市蓄水调节单元的设计工作，具体设计要点体现在以下几方面：

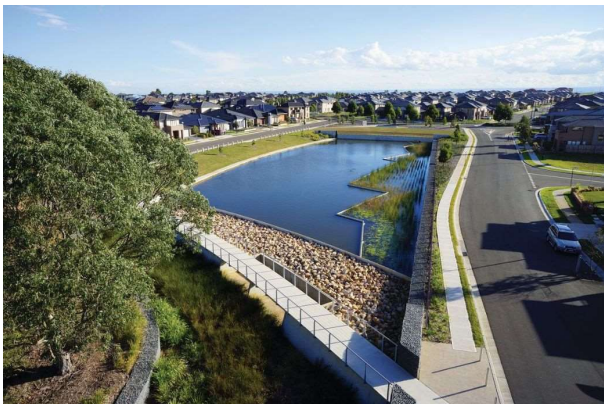
第一，蓄水模块设计。作为创新型蓄水产品来说，蓄水模块凸显出良好的蓄水性能和承压性能，也不会占据大量城市空间范围。在蓄水模块设计工作当中，相关工作者结合实际情况不断增加镂空空间的占比，通常可以达到95%左右。除此之外，为了促使城市排水系统与蓄水系统高度融合，需要利用土工布及防水布等措施方法在结构内部做好检查井、进水管及水泵等设备布置规划工作，促使其可以有效储备雨水资源。在经过一系列优化处理的雨水资源，可以运用于城市路面、景观小区的清洁处理环节中，也可以在消防领域中彰显出一定的价值效用^[4]。

第二，生态蓄水池设计。结合地理条件，可以构建具有蓄水功能的生态多功能调蓄池将雨水加以储蓄。生态蓄水池可结合植物类型的差异化特点，结合景观绿化，设计为观赏性水池。生态蓄水池需要考虑汇水进水口、溢流口，同时考虑净化系统设计。生态蓄水池一般占地面积较大，对场地条件要求较为严格，后期维护管



图四 蓄水模块效果图

理成本较高。



图五 生态蓄水池实景图

第三，雨水蓄渗塘。蓄渗塘是同时具备蓄水和渗水功能的雨水池。通过建设科学完善的雨水蓄渗塘，可以在根本上利用雨水收集池和蓄渗塘的价值效用，在雨水排放过程中展开合理性渗滤及调蓄处理，充分满足城市道路排水、蓄水及治理功能的高度结合基本目标。



图六 雨水蓄渗塘实景图

(四) 附属设施的设计要点

附属设施在城市给排水系统当中占据着至关重要的位置，主要涉及路缘石和路肩边沟等等。对于路缘石的设计规划来说，其通常由平缘石和立缘石两部分组建而成。平缘石与周边地表高度需要长时间保持协调一致，

只有这样才可以在根本上减少积水问题，促使雨水在径流范围下导入雨水口和绿化带内部。立缘石设计的高度需要超出周边地表高度，确保雨水可以顺利聚集于雨水口装置当中。在立缘石设计规划过程中，相关设计人员可以积极运用豁口或打孔等方法手段确保雨水可以有序导流于绿化带内部^[5]。对于路肩边沟的设计来说，最重要的是结合实际情况合理挑选混凝土原材料，现如今各地区道路给排水系统设计阶段中的路肩边沟通常使用的混凝土材料并不具备良好的美观性，而且往往会产生不可避免的堵塞问题，自身所拥有的净化雨水功能也较为薄弱。然而在海绵城市理念的融入下，相关人员可以通过布置植草沟等措施方法设计路肩边沟，在确保其可以高效率收集雨水资源的基础上加以科学输送、排放及传输。除此之外，通过在给工程建设过程中将给排水设计与绿地工程高度结合，可以全面发挥出给排水系统的径流、分流价值效用，并在现代化科学技术的支持下提高路面排水质量与效率。

(五) 其他方面设计要点

1. 给排水设计与城市规划高度结合

为了在根本上将海绵城市理念合理融入给排水设计当中，需要重点结合城市规划工作。例如在设计城市给排水系统过程中，设计单位需要充分考虑后续城市发展规划趋势，并在运用优先设计的措施方法下对城市后续的发展打下良好基础，此种途径也可以全面发挥出给排水系统的设计价值，为广大城市居民带来优质化服务，促使城市给排水系统设计工程实现健康良性发展。

2. 注重顶层设计工作

在海绵城市建设过程中，往往会涉及诸多成本消耗量较大等建设项目，为了在根本上加强海绵城市建设的整体效果，相关政府部门和设计单位需要针对顶层设计工作给予足够的关注和重视，特别是要积极借鉴并应用西方国家海绵城市建设的成功经验和做法，并在与我国当代海绵城市建设现状加以结合开展科学化设计，以此来提高城市给排水的设计成果，提高雨水资源的整体利用效率。

结语

综上所述，海绵城市理念是创设生态化、现代化城市的关键理念，其可以在根本上提高城市给排水系统的设计质量与效率，全面提升雨水资源的利用率，推动城市化发展进程。

参考文献

[1]王思思等著. 海绵城市建设中的绿色雨水基础设施 中国建筑工业出版社, 2019. 3: 2.

[2]张敏洁. 海绵城市理念下市政道路给排水设计分析[J]. 低碳世界, 2021, 11 (12): 87-88.

[3]师雨潇. 海绵城市理念下市政给排水设计要点探讨[J]. 工程建设与设计, 2021, (20): 89-91+107.

[4]许亮芳. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用分析[J]. 科学技术创新, 2021, (19): 124-125.

[5]王思尧, 蒋曼洁, 张凯. 海绵城市理念在市政道路给排水设计中的应用分析[J]. 城市住宅, 2021, 28 (06): 175-176.