

海绵城市建设理念下的市政排水建设探讨

李翊豪

广东省建科建筑设计院有限公司

摘要：随着城市建设理念的进步，海绵城市已经逐步成了现代城市发展的重要方向之一。在海绵城市坚实理念的指导下，市政排水系统的建设也必须提高其调蓄雨水以及防洪排涝能力，从而实现对水资源的科学利用。本文将对海绵城市建设这一新型城市建设理念进行分析，以帮助城市管理部门进一步明确海绵城市理念下市政排水系统建设的基本原则。同时本文还将探讨现代海绵城市市政排水系统的规划和实施要点，从而促进我国城市建设的健康有序发展。

关键词：海绵城市；建设理念；市政排水；建设要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.21.006

水资源的科学开发利用是保证城市社会经济实现可持续性发展的重要基础。而我国普遍存在降水时空分布不均匀的情况，这不仅加大了城市建设和管理的难度，而且也导致了大量雨水资源的浪费。在此背景下，海绵城市这一新型城市建设理念受到了越来越广泛的关注，与此同时，我国已有部分城市开展了海绵城市试点工作，总结了许多成功经验。市政排水系统是海绵城市建设中的关键性组成部分。在海绵城市建设理念的指导下，市政排水系统需要承担更多的雨水调蓄、净化及排除城市内涝的功能，因此其建设思想和建设方式均要进行科学地改进和创新。各地方政府应加强对海绵城市理念的研究，科学规划市政排水系统，加强对市政排水管网设计的合理引导、工程建设的监督管理，并要高度重视相关配套设施的建设工作，全面提高市政排水系统的水资源调控能力，从而为市经济建设提供更为稳定、充足的水资源保障。

一、概述海绵城市理念下的市政排水建设

近年来，海绵城市理念已经逐步成为我国现代城市建设的重要指导思想。所谓海绵城市理念主要是指科学规划城市竖向空间，使其城市具备海绵般存蓄水体、按需排放的功能，以突破利用雨水口对雨水进行收集排放的传统城市排水建设理念^[1]。在海绵城市的建设过程中，需要开展一系列市政基础设施的建设与改造，从而通过各类低影响开发设施的综合作用来促使雨水下渗、削减峰值雨水径流量，并对其进行初步的净化处理，使其成为城市地下水、景观绿化用水、局部灌溉用水的有效补给。在需要使用这部分水资源时，海绵城市可以释放所蓄存的净化雨水；而当降水过多时也能够使其加快下渗或进入调蓄设施，防止城市发生内涝。在市政排水管网建设中运用海绵城市建设理念能够有效促进市政排

水系统排水能力的提升，提高雨水资源利用率，改善城市环境，从而为进城市经济的可持续性发展提供稳定可靠的供排水保障。

在海绵城市建设理念下建设市政排水系统时应坚持以下基本原则：建设海绵城市的根本出发点是科学开发利用水资源，保护城市生态环境，应严格遵循生态保护原则。因此在市政排水建设工作中应尽量减少对现有自然生态系统的破坏，尽量利用现有河涌、湖泊、绿地。其次，在市政排水建设中高度重视提高城市防洪减灾能力的建设，在提高蓄存雨水能力的同时，还要加强城市排水功能的完，以避免城市内涝情况的发生。此外还应坚持实用性原则，根据城市的经济条件、技术水平和实际需要科学有序开展建设工作。

二、运用海绵城市理念建设市政排水系统要点分析

（一）以海绵城市建设理念为指导科学规划设计市政排水系统

排水系统是重要的基本市政设施，同时也是海绵城市建设中的重要环节。在市政排水系统的建设中应以海绵城市建设理念为指导思想，科学开展给排水工程的规划设计。在海绵城市建设理念下，要求市政排水系统既要能够实现对雨水的有效收集以及输送，以便使雨水能够向土体内渗透，从而有效蓄存雨水，达到建设海绵城市的目的。同时，在市政排水系统的设计中而且还要能够实现对过量雨水的快速排放，以防止产生城市内涝问题。随着全球变暖问题的日益加剧，近年来频繁发生极端恶劣天气，这也在客观上要求在建设海绵城市时应高度重视市政排水系统的建设问题，从而需从排水工程的规划环节入手，进一步提高其雨水调控能力。因此，市政排水工程规划人员在实践工作中应加强对城市结构、不同区域功能、天气条件以及历史降水量等多种影响因素的全面了解，不断优化市政排水系统的布局结构，合理确定给排水管道位置、雨水口数量、管道连接方式等各项基本参数。在选择市政排水工程材料时，应综合考虑其质量性能特点以及环保性能，以尽量减少市政排水建设对自然环境的破坏^[2]。市政排水工程规划部门还应充分考虑在极端条件下给排水系统的雨水收集和排放能力问题，根据地区降雨特征，结合本地区降雨量的历史极值、城市人口规模以及城市实际经济条件和技术条件等因素，科学测算并设置排水系统的收水标准和相关工程数据。此外，海绵城市的建设是一个系统性工程。因此在排水工程的规划中还需要其与其他配套设施之间相协调，从而为实现海绵城市建设目标奠定良好的

基础。

（二）加强对市政排水工程建设的监督管理

1、优化市政排水管网布局结构

通常市政排水系统主要由雨水口、排水管网、提升泵站以及相关配套设施等共同构成。在海绵城市的建设过程中，市政排水系统中还应包括雨水输水管网设施，以实现快速收集雨水以及输送排放雨水等功能。市政排水建设单位一般可以选择在市政道路下方布设排水管道。同时，由于市政绿化带等区域有深层土体存在，有利于雨水渗透至土体内，提高水资源存蓄以及为地下水提供补给的效果，因此也可以在这些区域设置海绵设施。市政管理部门应以海绵城市建设理念为指导，对排水系统的布局结构进行优化，从而为海绵城市工程建设工作的顺利实施创造良好的前提条件。

2、加强对市政排水工程施工过程的监督管理

首先，在市政排水工程的建设过程中，相关管理部门应以海绵城市理念为指导思想，加强对排水系统施工的监督管理。首先，由于海绵城市的排水系统建设是一项复杂的大规模系统性工程，对施工单位的技术水平、施工能力以及施工质量均有很高的要求，因此，市政管理部门应通过公开招投标等方式择优选择具有较好资质的施工单位。招投标工作应保证公开、公正、公平，评标应客观全面。

其次，在市政排水工程建设中，施工单位应加强与建设方、设计方等相关方之间的沟通协调，确保能够准确理解建设单位建设规划、设计意图。主管部门则应针对海绵城市市政排水工程施工中的重难点环节，引导各参建方做好衔接工作，要求参建各单位开展相关的理论学习、技术培训以及考核审查工作，以保证海绵城市建设的顺利实施。

第三，在市政排水工程的施工过程中，施工单位应严格按照设计标准加强对管道以及各种配件设施质量性能的控制管理。在海绵城市建设理念下，相关工程建设的主要目的是改善现有下垫面难以收集、下渗雨水的现状，以提高水资源利用率以及对雨水进行高效快速排放，因此在建设过程中主要是通过下沉式绿地、植草沟、透水铺砖等来实现工程目的，因此先关施工材料的质量性将直接关系到整体海绵系统的施工质量和其各项功能能否正常发挥，所以施工单位应从施工原材料的采购环节入手，加强管理监督，确保各类管材、配件以及其他施工材料的各项指标参数均符合设计要求。在材料进场前，施工单位应再次以随机抽检等方式复核施工材料的产品型号、规格、数量以及质量性能，并复核其产品合格证、产品质量监测报告等文件资料。检验合格后的产品才能进场使用，不合格产品则应及时清退处理。市政排水工程的建设规模相对较大，在施工区域往往存放有各类型施工材料。施工单位应加强施工材料设备的

保管工作。各类施工材料均应按照种类、型号、规格的不同分别存放于指定地点，且应码放整齐，做好防水、防潮、防火以及防尘等保护措施。施工单位应建立施工材料设备库存、发放以及领取使用情况的详细台账，避免施工材料设备由于保管不当而出现损毁以及性能下降的情况，影响工程质量。

第四，海绵城市工程建设对施工技术水平有很高的要求。施工单位应制定科学的施工技术方案。在施工技术方案的制定过程中，应积极学习并借鉴其他城市建设海绵城市的成功经验，并要在应用新技术、新工艺以及新材料前开展试验验证工作，以确保施工技术方案具有较高的可行性和科学性。市政主管部门则应在给排水工程建设中做好施工方案的审核监督工作，要求各参与方加强对海绵城市建设理念的研究和理解，并为施工方、设计方、监理方以及其他相关方的信息交流与共享提供平台，帮助施工单施工工艺技术。同时施工单位在施工过程应指派专业技术人员对现场施工人员施工操作的规范性和准确性进行检查监督，及时提供技术指导，以确保施工现场中遇到的各类技术问题均能够得到有效解决，从而为海绵设施工程的顺利投产运行创造良好的前提条件。

（三）积极应用生物性技术

在海绵城市工程的建设中应积极采用生物滞留等先进的生物技术来实现收集、利用雨水资源的目的。目前建设实践中较为常用的生物滞留技术主要是指利用植物、微生物以及土壤等生物性要素来构建生态渗透系统，以滞留雨水以及治理水污染。与其他技术相比，生物滞留技术应用的可控制箱相对较高，且所需设备较为简单，因此具有较好的实用性。但是在应用该技术时也应注意，应以海绵城市建设理念为指导，使生物滞留技术的应用与海绵城市建设有机的融为一体，确保生态渗透系统能够与城市景观相互协调。同时，在应用该技术时还应充分考虑地形地貌条件等影响因素的限制问题。特别是如受客观因素制约需要在地势起伏较为明显的区域采用该技术进行建设时，需要采用分层设置或者土壤置换等相应的防护策略，以确保其渗透性能够达到海绵城市建设要求。同时，由于不同区域雨水一般均会汇聚到城市的雨水汇水区，因此汇水的污染程度也相对较高，在建设海绵城市市政排水工程的雨水收集系统时需要设置初步过滤设施，以便将较大杂质去除。预处理设施的设置可以使径流速度降低，起到更好的净化效果。在建设实践中，生物渗透技术可以与植草沟等配套设施综合应用，从而减少有毒有害成分进入雨水的概率。此外，植物的耐水性能以及其所处土壤环境的渗透性能也会对生物渗透系统的性能产生较大的影响，因此在海绵城市建设中应科学设置渗透系统的蓄水能力标准。

（四）加强各项配套设施的建设

1. 以海绵城市建设理念为指导开展渗透塘的建设

运用海绵城市理念建设市政排水系统时,还应高度重视各种配套设施的建设工作。其中具有渗透蓄水功能的渗透塘是较为重要的配套设施之一。建设渗透塘时应保证其水收集面积能够达到 1hm^2 以上,且放置空间充足。市政排水建设单位应对本地区流域情况进行详细的了解,准确把握流域水位在不同季节的变化特点,并要掌握工程区域周边水质情况以及与居民建筑的位置关系等因素,以确保选址方案科学合理。同时,建设渗透塘时还可以将沉砂池等技术前置主渗透池前,以便在一定程度上起到改善水质的作用。如市政排水工程位于冬季气温较低的地区时,为满足其融雪需要,还需要增设去除融雪剂的相关设施。通常应将渗透塘边坡坡度控制在1:3以内,塘底与溢流水位的间距则应超过 0.6m ^[3]。为保证渗透塘的渗透蓄水效果,在建设中应对其塘底结构进行优化,例如可设置过滤层、土工土布以及种植土等,且因科学设置各层厚度,以确保能够在24h内实现排空。此外,在渗透塘的建设中还应结合海绵城市泄洪路径以及排水系统布局结构来进行溢流路径的设置。

2. 以海绵城市建设理念为指导开展蓄水池的建设

在海绵城市建筑理念的指导下,市政排水系统需要建设蓄水池来对雨水进行存储以及收集,以便为供水系统提供补充性水资源。目前在市政排水系统的配套蓄水池建设实践中,由于建设土地资源相对紧张,因此所采用的是地下结构以及封闭式结构型式。而工程材料则多为砖石或者钢筋混凝土等。市政建设部门应对本城市是否具备回收雨水以及资源化利用条件进行客观的评估,如条件具备时则可以建设蓄水池工程,并配置净化沉积等设备。如本地区水质较差、污染严重时,则不能进行蓄水池的建设。总体来看,由于蓄水池能够较为便捷的对接市政排水系统,且具有保护城市地下水资源、对雨水资源进行循环利用等功能,因此成了海绵城市建设中市政排水系统的重要配套设施。不过在蓄水池的建设中也需要注意采取防治蚊虫措施,且应结合城市的实际经济条件来开展相关建设。

3. 以海绵城市建设理念为指导加强城市绿化带的建设

由于绿化带下方为土壤,因此在绿化带往往需要种植植被,因此为雨水的收集以及下渗提供了基本条件,这使得绿化带成了海绵城市建设中市政排水系统的常用配套工程。在海绵城市市政排水系统的建设中可以利用城市绿化带来设置排水管网,且可以在绿化带中铺设石子等材料,使绿化带能够起到过滤雨水的作用。

4. 以海绵城市建设理念为指导开展植草沟的建设

在市政排水系统建设中应以海绵城市理念为指导,积极开展植草沟等配套设施的建设工作,以进一步增强

给排水系统收集以及输送输水的能力。所谓植草沟也就是在沟渠中全面覆盖植物,使其成为地表雨水汇集以及运输的重要途径,且能够对雨水进行一定的净化。目前,湿型植草沟、干型植草沟以及转弯型植草沟是海绵城市建设中较为常见的植草沟建设型式。特别是干湿两型植草沟该可以有效减缓径流形成速度,并具备渗透功能。在建设植草沟时通常应选择不透水性区域,且应与雨水管网相配合,以便为供水管网提供部分补充性水源,从而形成完整的海绵城市输水系统。由于植草沟具有能够与城市景观有机协调、受场地面积等客观条件的限制相对较小以及后期管护成本较低等特点,因此成了海绵城市给排水系统中的主要配套性工程之一。通常在植草沟建设中应合理控制其边坡坡度,其中纵坡坡度一般应控制在4%以内。当工程区域的纵坡坡度较大时,应采取设置消能台坎或者阶梯型式等方式来开展施工建设。同时,在植草沟的建设工作中还应注意控制曼宁系数、水流速度以及植被高度等各项技术参数,以确保植草沟功能能够得到充分的发挥。

5. 以海绵城市建设理念为指导对城市道路建设进行改进优化

为实现海绵城市发展目标,在建设市政排水系统时还应注意结合市政道路的改造工作。在城市道路两侧应设置应急排水设施,且应在排水口的设置中根据城市排涝要求合理确定排水口数量。在非机动车道的路面铺装中应采用透水铺装,并可以利用市政道路路线外的绿地来设置市政排水设施。同时,在建设低影响溢流排放设施时应对接市政排水系统,以确保积存雨水能够高效排放。

三、总结

为实现我国社会经济的可持续性发展,各地方政府应科学运用海绵城市等新型城市建设理念,并结合城市结构、降水特点以及经济条件等实际情况,在海绵城市建设理念的指导下有序开展海绵城市建设工作,提高海绵城市工程规划的合理性,积极应用先进的生物性技术,完善各项配套设施,加强对排水工程施工建设的监督管理,从而建成具有较强雨水蓄存以及防洪排涝能力的海绵城市排水系统,为海绵城市的发展奠定良好的基础。

参考文献

- [1]牛晨.海绵城市建设理念下的市政排水建设[J].砖瓦世界,2023(2):208-210.
- [2]张良,江练杰.海绵城市理念在市政排水设计中的应用[J].中国科技纵横,2022(9):28-30.
- [3]张宝龙.海绵城市理念在市政排水设计中的应用[J].智能城市,2022,8(11):52-54.