

海绵城市理念在给排水设计中运用分析

林永东

济南市市政工程设计研究院(集团)有限责任公司

摘要:城市化进程的快速推进让城市范围进一步扩大,城市环境的复杂性及其管理难度随之升高。在实践中,雨洪管理是城市治理中不可或缺的一部分,不仅会影响城市发展质量与安全,更会制约着城市形象与服务能力的提升。基于此,本文以加强雨洪管理、优化给排水设计为目标,对海绵城市理念在市政给排水设计中的运用加以分析,以辅助实践为导向,总结该理念的应用方向和路径。

关键词:给排水设计;海绵城市;市政工程;技术要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.086

前言:结合实践可知,市政给排水设计是城市规划建设、综合治理与优化发展中极为重要的一环,对城市功能、形象以及发展潜力,都有着极为深刻的影响。随着城市建设发展及治理理念革新,市政给排水设计需求与要求不断发生变化,使突出市政给排水设计的雨洪管理功能成为重点。在此情况下,深化海绵城市理念在市政给排水设计中的有效渗透十分必要。

一、给排水设计中海绵城市理念应用的重要性

从现实情况来看,海绵城市理念的应用有助于优化城市雨洪管理,也有利于改善水资源短缺、水污染与热岛效应严重等情况。海绵城市理念的本质,是一种更符合现代城市建设与城市化发展的管理思想,它能为市政给排水设计提供有力指导。可以说,海绵城市理念的渗透和落实,是实现市政给排水设计优化的必要前提;这种先进理念的应用,将全面推动市政给排水设计理念革新,实现设计角度、方法、重点创新,从而让给排水设计的适用性和针对性进一步加强。从现实角度来看,将海绵城市理念应用在给排水设计之中,可提高水资源利用率、改善城市生态环境、缓解内涝内旱情况和推动可持续发展^[1]。

二、基于海绵城市理念的市政给排水设计要点

海绵城市理念的应用,是全面提升城市水环境治理水平,增强城市可持续发展能力的关键。事实上,将其应用在市政给排水设计中,是达成这一目标、建设现代化、绿色化、智能化城市的必要前提^[2];也是革新城市设计与规划理念,丰富城市功能与推动城市转型的必然选择。总之,在市政给排水设计中运用海绵城市理念十分必要,设计人员需要在明确设计方向与重点的基础上优化设计。

(一) 设计原则

当前,大部分城市的市政给排水设计都无法完全满足现实需求,所以系统运行环节存在大量细节问题,这也是给排水设计人员不断探索优化、创新道路的根本原因。对于给排水设计人员来说,基于先进技术与理念的

有效应用,解决排水设施不完善、水资源利用率低、水污染严重等问题至关重要。因此,在基于海绵城市理念的给排水设计中需要践行以下设计原则:

第一,全程指导原则。实践中,海绵城市理念必须成为市政给排水设计的指导思想,在城市给水以及排水协调设计的整个过程发挥目标导向作用,基于二者的有效融合为优化市政给排水体系做好准备。对于给排水设计人员来说,基于海绵城市优势发挥的角度分析问题,提高已发生问题以及潜在问题的处理质效至关重要^[3]。

第二,防涝防旱原则。我国幅员辽阔,许多城市都建设在地形地势、地质条件复杂的地区,一旦出现气候异常或外力因素影响就容易发生旱涝灾害。所以,市政给排水设计人员需要予以高度重视,并将海绵城市理念运用在城市防涝防旱方面,以便增强给排水设计的功能性与实用性。在这种情况下,基于海绵城市的给排水设计强调防洪抗旱,着力提升排水系统的设计质量以免市内出现大量积水;也需要切实提高回收水资源综合利用率,以免出现水资源严重短缺的情况。

第三,节能环保原则。海绵城市理念在给排水设计中的应用,需要以降本增效、低碳环保为目标,所以必须贯彻节能环保原则。此时,要求给排水设计人员从根本上提高对水资源、生态资源、资金资源节约的重视程度,真正理解节约的必要性、坚持节约准则,兼顾给排水设计的成本和品质,进而基于科学设计增强系统功能^[4]。

第四,尊重自然原则。推进海绵城市理念在给排水设计中有效应用的根本目的,是推动城市的可持续发展;而这一目标的实现前提,是城市发展中一直能获得良好的自然环境的支持。结合实践可知,给排水施工会在一定程度上扰动自然生态环境,从而避免过度扰动甚至破坏,设计人员必须强调设计理念与方法的科学性。所以,基于海绵城市理念的给排水设计中,设计人员必须践行尊重自然的原则,以实现生态平衡、促进城市健康可持续发展为目标开展实践。

(二) 设计方向

目前,我国已经批准了已有30个城市被列为国家海绵城市建设试点,海绵城市这一城市雨洪管理理念也在全国范围内得到普及,更深度参与了城市规划和改建。从当前情况来看,基于海绵城市的给排水设计经验相对丰富,若对这些经验加以总结则不难发现,海绵城市理念在市政给排水设计中的应用切实提升了路缘石以及路肩边沟功能性,通过设置平缘石与立缘石、打造生态化路肩边沟(植草沟)等手段优化附属设施设计,让城市整体的给排水有效性都得到大幅提升。除此之外,海绵城市理念在市政给排水设计中还集中体现在了市政道路

设计、城市绿化设计以及排水系统设计中，笔者将在下文对其进行一一论述。

1. 市政道路设计

在市政工程中，道路工程是最为重要的一部分，所以基于海绵城市理念的给排水设计也对其影响颇深。若按照市民出行方式划分，可将市政道路分为人行道与车行道两大类，无论是哪一种道路在使用管理环节都需要重视排水管理，强调防洪排涝。所以，将海绵城市理念运用到市政道路的给排水设计中十分必要。

一方面，人行道设计。城市中的大部分人行道都存在人流量大、安全性要求高的特点，若人行道上存在大量积水就会严重影响市民出行。在老城区改建的案例中，人行道给排水设计不合理问题的出现频率极高；基于相关案例可知，许多城市的人行道都存在路面渗水性差的情况，下雨后的大量积水不仅严重影响市民出行安全的便利，更让人行道路面与路基的承重以及雨水侵蚀负担加重，加速了道路损毁。基于此，基于海绵城市理念的给排水设计人员应该以加速渗水、防止积水为导向实现人行道给排水设计^[5]。比如，优化材料选用，兼顾渗水性与稳定性分析，选用承载力强且渗水性优越的路面材料；合理调试人行道边的草木种植比例，发挥绿化带生态排水功能的有效发挥；科学设置人行道坡度，使其横坡坡度朝向车行道，确保雨水顺坡流入车行道边的雨水口。若在人行道上铺设透水花砖，则需因地制宜地在塑模彩砖、路侧石、围树石、盲道石中进行选择；而且，应确保人行道上的透水花砖抗压强度超过15MPa，透水系数（降水量大于100mm）大于 $1.2 \times 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

另一方面，车行道设计。行驶在车行道上的车辆有机动与非机动之分，在积水、洪水中二者都无法安全通行；与人行道相比，车行道的排水设计要求更高，更应该强调排水质效。实践中，基于海绵城市理念的市政车行道排水设计，需要重点关注两点：其一是地下水；其二是路表水。给排水设计设计人员需着力避免地下水外溢，结合实际需求合理调整路段所在区域的地下水水位^[6]。比如，利用临时排水沟排出施工阶段的地表水与地下水，使施工路段的地下水水位下降；通过设置挡土墙、隔水垫层等方法避免地下水过度侵蚀路基。在解决地表积水问题时，给排水设计人员应该顺利排放、采集和处理地表水为重点设计。比如，合理设置路边排水口、污水井、下水道，基于城市规划实现合理布局，为雨水的顺利排放做好准备；结合设计个性化设计各路段排水沟数量，依托于道路的地势特点优化顺坡排水设计；选用防渗材料铺设车道基底，避免路基受到过度影响；基于植草沟、雨水花园打造车行道隔离带，强调生态排水作用的有效发挥^[7]。

2. 城市绿化设计

现阶段，城市建设的宗旨是实现人与自然和谐共处，所以城市中的植物栽种量不断增多，城市绿化面积也持续扩大。实践中，城市绿化展现出了富氧、降噪、防风、净化、防尘、防洪、抗旱、灭菌、调温等多种作

用，在城市环境改善、城市建设与可持续发展中都表现出极高价值。从现实角度来看，防洪抗旱是城市绿化的主要功能之一，通过绿化建设可实现城市雨洪管理优化；在这一方面，城市绿化带主要扮演着生态排水设施的角色。基于此，在利用海绵城市理念进行给排水设计时，相关工作人员需要强调城市绿化带排水功能的进一步发挥，通过合理设置绿化带提供城市整体的雨水采集排水能力，为实现水资源循环利用做好准备。

基于海绵城市理念的城市绿化带给排水设计中，生态排水系统是重点；实践中，设计人员也需要做好雨水花园、树池设计，从而最大限度地发挥生态排水功能，城市中的地表积水问题得到妥善解决。比如，按照“表层积水洼地+混合土层+碎石层”设计城市生态排水系统，以“椰糠+介质+砂料”混合制作混合土，兼顾植物生长需求与城市排水需求。为节约土地资源，许多城市绿化都以道路为中心建设绿化带，道路绿化带不仅有着引导、遮光、美化作用，还能加速道路排水，为延长道路使用寿命提供保障。通常来说，海绵城市理念指导下的城市道路绿化给排水设计，会以设置雨水花园、布置生态草沟、打造树池的方式进行^[8]。以下沉式绿地为例，给排水设计人员需要基于海绵城市理念，以实现高效蓄水和排水为导向，在道路绿化带、隔离带设置下沉式绿地（如图1），使其与城市生态排水系统以及水处理系统相协调；施工中，保证绿地与地面的高度差在200mm以内、溢流口顶部标高在绿地上50-100mm。

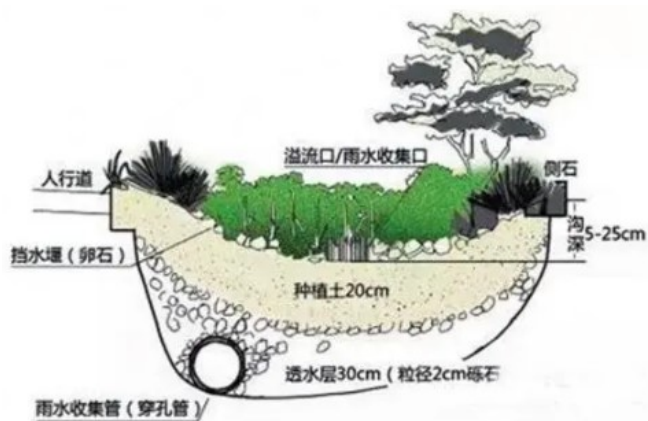


图1 下沉式绿地

实践中，必须强调排水管以及溢流管的设计可靠性，确保水流与排水管的设置方向一致，雨水花园内应种植生命力旺盛、观赏性强且根系发达的植物。实际作业环节，给排水设计人员应该做好道路与绿化给排水设计统筹，强调综合分析协同设计；并积极选用低影响开发技术，推动透水铺装、渗透塘、生物滞留等渗透技术，蓄水池与植草沟等储存传输技术的融合应用。此外，基于海绵城市理念的给排水设计中，也可以在城市内部或郊区建设湿地公园，利用天然或人工形成的湿地扩展城市给排水系统网络，提高综合管理效果。如图2所示，湿地公园中设有多种天然或人工排水设施，能为周围环境的水循环优化提供辅助。



图2 湿地公园雨水径流组织图

3. 排水系统设计

除了市政道路与城市绿化方面的给排水设计，基于海绵城市理念的给排水设计还应该关注城市污水排放系统的有效设计。雨污分流是市政工程给排水设计的主要方式，雨水与污水之间的采集、流通和排放管道分离有效降低了污水处理工作量和成本，为水污染治理、水环境改善以及水循环利用提供了有力支持^[9]。在给排水设计中，设计人员需要利用海绵城市理念优化雨污分流处理系统的结构和功能设计，为进一步深化水资源分类处理、净化采集以及循环利用奠定基础，让海绵城市理念真正发挥出提高水资源利用率的价值。比如，深化雨污分流设计，强调全面性、精细化城市排水系统规划，为实现水资源的分类收集和处理做好准备；丰富城市内部的绿色景观数量，利用绿地、花园、可渗透路面等海绵体使地表水的渗水和蓄水质效得以提升，让雨水的净化与回用得到保证，突出海绵城市的生态修复功能^[10]。需要注意的是，在依托于海绵城市理念的给排水设计中，相关工作人员必须始终坚持“实现水循环利用”这一标准，从有效蓄水、补水和供水的角度出发设计海绵体，强调城市给排水管网结构的全面改进，最大限度地开发雨污水、废水的二次利用价值，从而缓解水资源紧张问题。

结束语

综上所述，海绵城市理念在给排水设计中的有效应用，能够为提高设计科学性、先进性、生态性以及功能性提供保障，对市政建设优化以及城市可持续发展而言都十分有利。从现实角度来看，想要充分发挥基于海绵城市理念的市政给排水设计价值，展现其雨洪管理优越

性，就必须强调道路、绿化、雨污水处理系统设计的可靠性。

参考文献

[1] 郑永菊, 贾妍, 陈建勋, 等. 未来社区建设给排水及水生态实施路径——以丽水莲都灵山社区为例[J]. 给水排水, 2021, 57(S2): 357-361+365.

[2] 康元五. 探究海绵城市理念在市政给排水设计中的应用实践[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2021(10): 173-175.

[3] 汪诗博, 徐锐. 基于海绵城市理念的市政道路给排水设计分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(08): 134-136.

[4] 李平平. 海绵城市建设理念在市政给排水设计中的应用[J]. 四川水泥, 2022(01): 90-91.

[5] 熊祖平. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(11): 158-159.

[6] 袁静. 基于海绵城市理念层面的市政道路给排水设计[J]. 中国新技术新产品, 2021(12): 110-112.

[7] 伦志鹏. 基于海绵城市建设需求浅述给排水设计要点分析[J]. 居舍, 2021(16): 110-111.

[8] 樊彦雷. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用探讨[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(12): 100-102.

[9] 鹿方亮. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用探讨[J]. 智能城市, 2020, 6(10): 29-30.

[10] 李晓. 浅析市政给排水设计中海绵城市理念的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(15): 95.