

基于海绵城市理念的市政道路给排水设计研究

杨 琼

巴彦淖尔市临河区住房和城乡建设局 内蒙古 巴彦淖尔 010051

摘 要：海绵城市理念是基于现代化城市建设发展而来的，其核心是通过渗、滞、蓄、净、用、排等技术手段实现城市防洪防涝及雨水综合利用。因此，在城市道路给排水建设中应用海绵城市理念，不仅可以有效改善城市的内涝及早情，实现对水的优化管理及灵活利用，形成一套完善的水资源管理体系；而且也符合现代城市的发展要求，可以优化城市资源配置及利用，进而加快城市的可持续发展。由此可见，加强海绵城市理念应用及研究对推动城市发展有着重大意义。

关键词：海绵城市；市政建设；给排水设计

随着海绵城市建设理念的推广，海绵城市建设已经融入各类建设领域，作为城市重要组成部分的市政道路，其给排水设计也应转变设计理念及建设方式，树立以“效仿自然”为指导思想，改变传统“快排”模式，坚持安全为重、因地制宜、生态优先的原则，本着应做尽做的理念，改进市政道路的给排水设计，使排水方案即满足排水防涝的要求，也符合海绵城市设计的理念。

1 海绵城市内涵

随着城市大规模的建设，以城市雨水外排和内涝为代表的水安全问题日益凸显；传统城市的建设忽略了生态服务功能，对水资源涵养功能考虑不足；城市出现“大雨必涝，雨后即旱”的现象，造成水生态恶化、水资源不足、水资源污染及水安全缺乏保障等一系列的问题，严重影响了人民的生活。面对资源的紧缺、环境污染的加剧，国家近年来也印发了一系列保护生态文明建设的文件，强调在城市建设的要尊重自然、顺应自然，把保护自然、建设生态文明的理念放到城市建设的首位，这就需要大力推进各个城市的“海绵”建设计划^[1]。

2 海绵城市理念对市政道路给排水工程的重要性

第一，提升城市水资源的利用率。随着我国各城市经济建设的迅速发展及提高，我国的城镇化进程进入以“提升都市城镇化管理水平”为目标的重点阶段。各行业建设应坚持科学的城镇化发展理念，有效地整合我国各城市水文地质资源以及地上及地下空间资源，在完成可持续发展建设的同时，形成全新的城市建设体系，从而进一步提高城市自然资源利用率。以海绵城市理念为主导的新型城市地表与地下建设已经成为发展的必然趋势，也将有助于解决我国城市水资源“短缺”的问题。在完善我国雨水总体规划与管理工作的同时，强调自然降雨的科学管理与高效利用，进而完成自然降水渗透、

贮存、净化以及合理使用，有效减缓大中型城市给排水压力，有效缓解城市防洪问题^[2]。

第二，充分发挥给排水设施功能。海绵城市供水系统的设计采取“天然与人工”措施相结合的方法，在城市规划发展前优先保留相应的水文和地理特点，并利用已保留的自然生态体系对强降雨情况完成部分调节，并进行水资源“收集”，以减小强降雨工作过程中的洪峰流量。利用丰富的生态管理方式改善城市供水体系，使受损的城市水体得到一定程度的恢复，又可以反哺自然环境进行“自我修复”。应用海绵城市理念能够高效地保护和保存自然资源，充分发挥自然土层的净水能力，在完成集水和排水功能后反哺城市居民的基本生产与生活供水。对城市供水体系进行建设，在充分利用天然降雨的同时，做好调节地下水资源与地表水源的综合计划与管理工作，并有效协调城市供水体系在各环节的组织与监控。充分考虑城市发展的稳定性与复杂性，解决城市发展建设的长远规划设计，形成以城市生态环境保护、水系绿地管理和土地利用为基础的系统性基础设施网络，统筹规划城市地下管道体系，以发挥各项市政规划研究的优势，减轻城市地下管线压力。

第三，提高城市对极端天气的抵御能力。目前，各城市均组建了防洪指挥体系，但仅有部分城市的防洪能力超过了国家的防洪标准。因此，相关部门需要建设落实以海绵城市建设理念为基础的全面的城市排水体系，全面融合防水、排涝、蓄水、水资源管理等功能，预防因短时的强降雨而发生危险状况。稳定的城市“海绵体系”能够克服由地表径流加速和降雨量激增导致的地表流量超过路面设计流量带来的严重积水问题，有效控制城市暴雨带来的防汛压力，降低城市内部受灾损失。

3 海绵城市道路排水设计原则

海绵城市道路给排水在设计过程中应遵循以下原

则：第一，生态优先原则。给排水设计应将区域内的生态环境作为优先考虑因素，明确保护目标，加强前期生态分析与评估，从规划布局、要素设计等方面降低对生态环境的影响；第二，统筹协调原则。海绵城市道路设计需要给排水、道路交通、景观园林等多个专业的技术人员共同参与，需要从宏观到微观方面做好前期的统筹协调和技术对接，以提高设计质量，避免后期返工；第三，集约高效原则。海绵城市道路设计时应尽量选择集约式布局，节约土地，减少对自然环境的破坏，将道路的雨洪控制功能、运营功能与沿线景观相结合，最大限度地发挥其经济效益、社会效益和生态效益。

4 市政道路排水系统存在的问题

第一，排水系统的建设和养护不合理。部分城市建设过程中，人们对地面上的建筑工程相对比较重视，而在地下排水系统建设时，没有受到足够的重视，针对排水系统建设施工的专业技术人员相对也比较匮乏，在建设的过程中，排水系统与地面上的各类建筑协调统一性也有所欠缺，导致排水过程中出现诸多问题^[3]。而且现在大部分城市的排水系统仅能满足人们的基本生活排水，遇到暴雨天气或者持续降水时，大量的污水产生给排水系统造成了严重的压力甚至会导致排水系统瘫痪。还有在排水系统建设完成后各部门没有对排水系统进行有效的维护和管理，使排水系统在长时间使用后出现很多质量问题。第二，没有对气候条件进行充分的考虑。市政道路排水进行设计过程中，没有对突发性的气候条件进行深入分析，因为在遇到突发的暴雨天气时，排水系统不能够承受强降水量的排水工作，所以很多城市遇到暴雨或连续降雨时会出现城市变汪洋等情况的发生。

5 海绵城市理念下市政道路给排水系统设计方法

5.1 车行道设计

现阶段，我国道路建设普遍采用硬化的不透水路面，提高了地表上方路面对自然降水导流的能力，但也存在路面积水、污染严重以及地下水不足等问题，成为城市热岛效应的诱因之一。在道路建设中，引入海绵城市理念可以有效改善路面积水和地下水供给不足的问题。实际建设过程中，机动车行驶道路可以选用渗水能力较高的透水沥青混凝土，向下位于中间层和底部可以选用胶质透水石材料与非透水性材料相结合的方式，在满足路基承载力的同时，最大限度发挥路基渗、透水能力，降低自然降水对基层造成的侵蚀。针对非透水性材料，可以采用组合沟槽式结构，以形成路面下方的导流功能，将渗透的自然降水导入盲沟，借由“海绵体系”完成地下水补给。若在地表上方空间极为受限的窄巷或

街道，仍可采用渗井的方式完成地表径流导流，使地下海绵体系充分发挥功能^[4]。

5.2 人行道设计

在人行道设计中引入海绵城市理念，发挥出人行道的城市功能。回顾以往的人行道设计状况，通常采用的是不透水路面，遇降雨且尤其是连续强降雨天气时有路面雨水聚积现象，行人行走时易滑倒，潜在安全隐患。在海绵城市理念下，优先考虑透水性较佳的人行道铺装材料，使雨水经由该类材料渗入地下，避免路面积水。并且，基于透水性材料铺装成型的人行道的温度和湿度均更为合理，给人以舒适之感。部分市政人行道工程由于材料供应或其它层面的原因而难以选用透水性较好的材料，此时可在基层设排水管，横向坡度1%~2%，纵向坡度不超过2.5%，此方式也可取得较好的排水效果。

5.3 下沉式绿化带设计

下沉式绿化带是一种生态的市政道路给排水技术，主要通过强化雨水渗蓄作用优化市政道路排水。下沉式绿化带的应用可以有效减少城市暴雨洪峰流量、降低城市内涝的发生频率，对于解决城市初期雨水污染、增加城市地下水资源、节约道路绿化灌溉用水等方面也都具有重要作用。

5.3.1 对雨水收集进行设计

在城市道路路面设计中除了渗到地表的水以外还会有大量的水流向排水沟，排水沟的水最佳的流向是绿化带，因此要对绿化带的高度进行科学合理的设计，其高度最好低于路面20cm且要高于绿化带土壤的高度。便于对雨水进行收集。

5.3.2 对水质进行过滤设计

排水流向绿化带的过程中避免水质对绿化带造成污染，同时提高收集的排水应用于其他方面，要对所收集的雨水进行过滤设计。可在下沉绿带中布置溢流式雨水口，溢流井高于绿化地面20cm（溢流井井座与蓄水层顶面高程相同）。绿化带内降雨强度及其所收集的水量超过绿化带饱和时，多余部分水量溢流进入溢流雨水口，通过雨水连接管排入市政雨水管网。

5.3.3 进行滞蓄缓排设计

除了对绿化带的整体进行排水设计外，还要对其排水系统进行优化设计，而采用滞蓄缓排技术的设计工作可以促进排水更好的渗透。比如在绿化带附近进行明沟设计，主要用于多余水量的储蓄和沉淀，以提高水资源的利用率和清洁度。

5.3.4 进行雨水排放设计

绿化带设计过程中要对多余外溢的水流进行充分的

考虑,尤其是相对低洼的地方积水要进行有效的导流。

5.4 相关附属设施设计

市政排水工程设计时,应注意人行道、车行道的给排水设计以及对应附属设施的设计,切实将海绵城市理念深入城市建设的全过程,从而达到全方位改善都市透水能力的目标。可以根据城市周边地质状况作好对平缘石工程的设计,特别是对其标高的确定,防止由于工程设计高度不足,无法确保降雨进入渗透性范围。同样,也需要重视都市路肩旁沟的设计,选用防渗性、透水性较好的材料,实现路肩旁沟与都市建设环境相契合,满足城市建设的各元素特征,此外还可以考虑更换水泥材料(如拌和后外观特征及耐腐蚀性良好的水泥)或使用植草类材料,可以拥有良好的防渗性,契合绿色城市建设,且对市政工程排水的长远发展也具有重要的意义。

5.5 绿地衔接部位设计

若是市政道路系统周边区域有绿地,应科学开展绿地衔接系统设计工作,令路面径流合理分流。具体而言,以城市实际情况为基础,灵活采取差异化的绿地衔接形式,若是设计区域是城市水资源相对匮乏的区域,那么为有效满足该区域对雨水收集、存储、使用量较大的需求,应合理增设排水管,实现湿地引流路面雨水的目的,并落实净化处理系统,以此实现对该区域水资源有效补充的设计目标;针对水资源较为丰富的城市区域,则采用截流净化技术,在该技术的应用下,衔接系统能够使雨水在被处理之后顺利向绿地排放,帮助缓解径流洪峰。需要注意的是,若是存在一定的径流污染现象,则要落实植被缓冲带等设计,利用其过滤性能优化雨水的净化效果,控制污染的同时实现水资源的高效利用。

6 海绵城市理念下市政道路给排水设计的注意事项

第一,提高给排水系统规划水平。根据因地制宜的原则确定当地水质水量控制目标和年径流总量控制率,再围绕各项要求开展给排水系统的规划设计工作。第二,绿化带间距的合理设计。在海绵城市的绿化带设计中,需充分关注可渗透路面的地表径流,并修筑排水沟用于引流天然水,以便高效收集雨水。绿化带的设计属于重点内容,在设计时需严格控制绿化带的间距,沟壑则要略高于绿化带的种植土壤,但不可超出地面。为收集到相对洁净的雨水,需铺设种植土壤,起到净化雨水

的作用。第三,着力解决缓排滞蓄问题。在市政道路给排水设计中考虑导流系统的配套,用该系统促进雨水适量进入绿化带。而为了加快雨水向排水管道的汇聚,需要建立并持续完善“毛细管网”。为达到沉淀雨水的效果,可修筑明沟,在明沟的配套使用下,还能够防止路面过量积水^[5]。第四,优化市政排水设计。传统的城市排水设计需根据气象资料确定所在地区的降水量,在此前提下开展设计工作,但随着城市化建设进程的推进,各界对城市排水系统的品质提出更高的要求,该传统的计算方法在实际应用中面临着工作量大、准确度偏低、指导意义不强等问题。此时,收集当地降雨数据,据此绘制降雨量关系曲线则是更具可行性的方式,与此同时关注城市水质水系特点,设定可实现的初期雨水和污水污染控制指标,根据指标要求加强对市政排水设计的优化,持续提高市政排水设计水平。随着城市生态环境、建设环境的变化,动态调整设计方案,确保方案适应于现状。

结束语

综上所述,海绵城市理念在现代城市基础设施建设中具有重要的引导作用。因此市政工程建设项目的设计单位,在开展城市道路给排水方案设计工作过程中,必须科学合理地将海绵城市理念运用于城市给排水体系方案设计中,全过程、多角度考虑,科学合理地设计人行道、车行道及附属设施,确保城市规划内的给排水工程设计合理完备。将海绵城市发展理念落实在城市建设给排水工程的各个环节,可以有效推动城市建设持续性发展。

参考文献

- [1]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(1):90-91.
- [2]郭艳.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].工程建设与设计,2022(9):42-44.
- [3]张良,江练杰.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].中国科技纵横,2022(9):28-30.
- [4]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.
- [5]亚轻靳.海绵城市理念在市政给排水设计中的有效运用[J].水电水利,2019,3(8).