

海绵城市建设与市政给排水策略分析

郑懂文

华汇工程设计集团股份有限公司温州分公司 浙江 温州 325000

摘要: 在城市建设中,市政给排水系统直接决定城市运行状态,将海绵城市建设与市政给排水相结合,能够解决雨水带来的内涝以及水资源短缺等问题。基于此,探讨了海绵城市建设在市政给排水中的应用意义,并提出海绵城市建设在市政给排水中的应用策略,以期提高市政给排水的建设水平。

关键词: 海绵城市;市政给排水;道路设计

引言

城市化的两个主要目标是防御和资源收集,在水资源利用中体现为防御极端雨水天气与对水的收集、再利用。水污染、水资源短缺以及城市内涝是我国大部分城市的主要水问题,直接制约着城市化进程。自1970年代以来,许多发达国家(如美国、德国、英国、日本、新加坡和澳大利亚)都非常关注城市内涝和雨水污染,并提出了解决快速城市化和相关环境问题的理论,例如“智慧成长城市”“绿色城市”“城市花园”。中国城市水问题一直是制约中国城市发展的突出城市病,在城市生活中发挥着非常重要的作用。内涝是我国大部分城市的主要水问题之一,直接制约着城市化进程。面对城市水资源问题,我们需要正视水资源现状,积极寻求高效可行的解决方案。海绵城市理论作为LID(低影响开发)理念的代表,近年来为我国生态城市建设所倡导,“海绵城市”的通俗说法是把城市比作一块大海绵,降水量大时,雨水可以吸收或储存,补充地下水资源,遇到旱季时,可以利用蓄水,实现水资源的二次利用,提高水资源的利用率,有效缓解水资源短缺和城市内涝问题,为解决我国水资源问题提供了有效途径。

1 海绵城市理念对于市政给排水的意义

1.1 提高水资源的利用水平

水资源是人类赖以生存的宝贵资源,而大规模的生产、生活对水资源的需求增加,逐步显现出水资源紧缺的局面。海绵城市属于新型雨水治理模式,依托科学的设计手段,达到雨水渗透、存储、净化多项效果,切实提高雨水资源的利用水平,并降低强降雨天气下城市发生内涝的可能性。设计人员需合理设计给排水系统,提高系统的蓄水能力,充分收集水资源,借助雨水资源来缓解城市用水紧张的局面。

1.2 减轻城市内涝与干旱压力

海绵城市理念下的市政给排水系统在缓解城市内涝

和干旱方面均有突出的作用。遇多日强降雨天气时,部分城市易出现内涝灾害,城市给排水系统不堪重负,难以高效行洪,城市由于内涝过于严重而停止运作。而部分城市有可能出现干旱灾害,导致城市严重缺水,在海绵城市理念下,能够利用储蓄的雨水缓解干旱。海绵城市理念下的市政给排水系统具有动态调节的功能,可在洪涝时排水,在干旱时供水。

1.3 优化生态环境

近几年,我国经济得到了快速发展,但是生态环境受到了严重的影响以及破坏,自然生态问题逐渐严重,已经超出了大自然自身能够调节净化的范围,因此频繁出现自然灾害,严重损害了人们的生命财产安全。水资源污染已经成为社会发展面临的主要问题,而将海绵城市建设应用在其中,能够有效解决水资源污染问题,同时提高对污水的净化水平,保证市政给排水系统的建设质量^[1]。

2 海绵城市理论下市政给排水设施建设面临的难题

2.1 已有给排水系统设施老化

城市市政给排水系统中的管渠基本都是采用钢筋混凝土管、高密度聚乙烯管、球墨铸铁管等多种不同的管道组合而成的。由于地下潮湿环境和雨水侵蚀,长时间后,如果没有相关人员进行定期巡检和维护,排水系统地下管道必然会存在各种各样问题,无法保证城镇排水系统稳定运行。如果进行城镇给排水系统改造也是困难重重。因此,针对这一问题,相关单位要仔细勘察现有给排水系统存在的问题,进行汇总,制订科学的改造方案进行建设,并优化地下管渠的线路设置,将海绵城市理念充分融入城市给排水设计中来。

2.2 给排水设计与城市水文契合度不高

在市政给排水实际设计过程中,设计单位往往会与当地水文信息的收集重视程度不高,只是系统性地将海绵城市理念融入给排水的设计中,从而无法发挥城市给

排水系统的最大效用。例如,设计单位没有对该地区近年来雨季降水情况进行统计,也没有科学设计多地段排水系统,导致城市的雨水处理能力不足。因此,在设计时,要充分考虑当地的水文情况,设计科学与合理的给排水系统,突出融入海绵城市理念的优势。

2.3 排水系统对恶劣天气的处理能力差

海绵城市理念在市政排水设计的实际应用时,天气因素的影响是最不可控制的,有些地区气候比较特殊,特别是一些临海城市,如果出现台风灾害发生强降雨天气,会对排水系统造成前所未有的压力。如果市政排水系统在设计时没有设计突发强降雨灾害的应变措施,必然会造成大量雨水积存,污染城市的水资源,甚至是威胁人们的生命、财产安全^[2]。

3 海绵城市理论下市政给排水设施建设策略

3.1 尊重城市自然生态海绵城市理念

强调城市水系统的动态调节稳定性,最大化利用城市自然生态系统对水资源进行调整。基于这一理念的城市给排水设计应最大限度尊重城市自然生态,发挥城市自然生态结构的作用。例如,雨水收集系统净化功能可以由自然植被承担,在雨水排污管道上面设计网状的绿化带,雨水在网状绿化带经过净化后集中运输到指定区域。这种方法的优点在于节省了雨水过滤系统的成本,同时也为绿色植物生长提供了足够的水资源。尊重城市自然生态就是最大化发挥城市生态的作用,使城市自然生态能够为城市人群服务。再如,设计排水系统时,可以采用沉淀净化的方法对污水进行分级净化,经过净化的水排放在城市河流中,这样既可以补充河流水分,也能减少污水对河流生态的影响。

3.2 协调城市整体布局给排水系统设计

应更加注重城市整体布局,结合城市整体功能进行优化和创新。例如,使用雨污分流的设计方法将污水管道和雨水管道分开设置,雨水经过排水系统疏导至附近的土地中,污水经过污水处理厂处理后排放到指定区域,这种设计方法能够提升简化雨污排水系统运转流程,提升雨污水体处理效率。与此同时,结合城市功能设计给排水管道也很重要,城市不同区域进行的活动不同,因此在需水方面和排水方面也存在着差异,如工业生产区域应增加污水排水管道数量,并在周边建立污水处理站,产生的污水无需运送到更远的处理站进行处理,不仅提升了处理效率,也实现了规范化发展^[3]。

3.3 透水铺装地块改造

除了地下管网的雨污分流治理改造工程以外,另一方面还要做好城市透水铺装的地块改造。传统市政道路

设计方案中,由于路面层渗水透水能力不强,在城市雨季来临时,经常会出现严重的内洪内涝问题。所以在海绵城市建设理论下,需要在该地将已到达或接近使用年限的道路进行透水改造。根据路基荷载性能以及周边环境,在路面中层或下层使用高密实度的混凝土垫层来隔离地表水,避免影响路基强度,同时在路面上层使用透水铺装的沥青混凝土板,并适当调整路面坡度使其与道路排水结构连接为一个完整的渗透系统。这样当城市降雨时,地表径流就会由路面向路面中层渗透,经过路面层排水沟渠流入地下,即使降雨量较大,超过了地下蓄水容积,也可以通过盲沟排入路边绿化带。除此以外,对市政道路两旁的花岗岩汀步道、停车场以及运动场等周边设施,也要采用透水铺装材料来改造路面,以增强城市路面渗透蓄水能力。

3.4 人行道设计

人行道设计是城市交通基础设施建设中的关键环节,是保障人民出行舒适、安全的关键举措,将海绵城市理念运用在人行道设计中具有重要意义。选择渗透特性较好的材料运用在人行道路排水系统中,使雨水可以迅速渗入地下,有效缓解了道路积水问题,同时利用此类材料结合路面处理工艺可以使人行道达到合理的湿度,再依靠地表下方深层的“海绵体系”设计,确保地下水补给。自然降雨经透水路面完成下渗后,借由人工结构层和路面下方砂砾层实现自然水体的初步“人工净化”;再经过深层海绵体系,达到自然土层,完成对地下水的补充;特殊工艺处理的地表路面(如下凹式绿地)可充分减慢径流的流速,借由雨水管网实现排放,降低地表上方管网系统的压力。

3.5 车行道设计

目前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渗水沥青混凝土,向下位于中间层和底部可以选用胶质透水石材料与不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。针对不透水性材料,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。

3.6 绿化带

通过对绿化带进行合理设计,可满足利用绿化带蓄水和渗水的综合处理方案,为了确保可以利用绿化带的收集口收集到雨水,需要设计下沉式绿化带,即绿化带的标高低于路面15-20cm左右,要充分考虑雨水的储存和排放,雨水的收集口要确保分布均匀,并且其高度要在绿化带与路面高度之间,设计绿化带水体过滤时,要科学铺设种植土与砾石层,规范安装渗透管,科学设计溢流系统,保证雨水与排水管道的有效连接。在海绵城市理念指导下,合理的绿化带应具备聚集雨水、过滤水体、滞蓄减排和排解积水的作用,保障城市水循环的健康运行。

3.7 海绵城市理念下附属设施的设计

路缘石、路边沟均是市政排水领域的重要附属设施,在现代化城市发展中,也需在海绵城市理念下开展该类附属设施的设计工作。路缘石的类型多样,根据现场条件做合理的选择。平缘石的高度与周边路面高度保持一致,可引导雨水流向绿化带,防止路面聚积雨水。若采用立缘石,其高度略超过路面,此时雨水汇聚至雨水口,再经由打孔立缘石排至绿化带。传统设计方式下,路边沟通常以混凝土为材料建设成型,设置的是硬质边沟,此类边沟在日常使用中存在雨水滞留严重、易堵塞、美观性差的局限性。在海绵城市理念下,更倡导采用植草沟的方式,原因在于其能够高效收集、输送、排放雨水径流,还可减缓流速、净化雨水,无论是在城市道路还是广场等区域,植草沟的路边沟设计方式均具有可行性。而且,植草沟还可作为湿塘、生物滞留设施运行过程中的预处理设施。植草沟是一种生态环境效益突出的路边沟结构形式,可用其替代硬质边沟,见图1。海绵城市理念考虑到截污挂篮的应用,目的在于用该设施拦截雨水径流中的颗粒物和垃圾。底部凹坑内开微孔并铺设无纺土工布,下小雨时可缓慢下渗雨水,防止雨水长期聚积;遇强降雨天气时,上部开口作为雨水流通渠道,凹槽的雨水经由该处进入管道内。截污挂篮的适

用性较强,在不同雨量时有特定的作用,由此缓解路面面源污染问题。

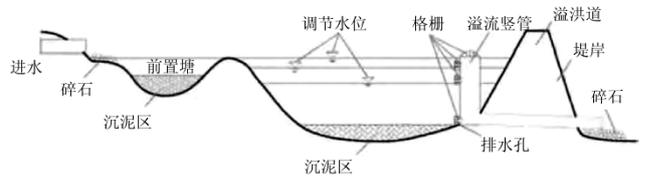


图1 海绵城市建筑给排水结构

3.8 在蓄水功能中的应用

海绵城市建设的渗透性较强,可以充分利用水道以及沟渠的方式,提高路面的渗透性,并将雨水转移到缺水 and 停水的地区中,有效控制雨水渗入情况。例如,增加雨水泄洪通道的数量,或者加大雨水管网的直径,帮助雨顺利排放到城市的海绵体中。在海绵城市建设中,要想对雨水资源进行有效应用,则需要对雨水进行有效的收集以及存储,提高雨水存储设计水平。首先,设计雨水存储模块,其是当前新型的雨水存储产品,可以对渗透的雨水进行有效收集和存储,耐压性以及存储性能较高,空间占比也较小,因此应用性能较高。其次,设计地下水库,为雨水存储提供空间。最后,建立雨水库,雨水库能够将雨水收集以及渗水蓄水相结合,实现对雨水资源的有效管理和应用。

结束语

总而言之,在城市化发展过程中,给排水管道建设工程非常关键,将海绵城市设计理念融入城市给排水系统设计工作中能够有效地拓展城市发展理念,为城市基础功能优化提供更为科学的指导理念参照,进一步推动城市功能布局优化,实现城市长效发展目标,为人们提供更为优质和便捷的生活服务。

参考文献

[1]薛竣.海绵城市建设与市政给排水策略分析[J].工程建设与设计,2022(5):94-96.
 [2]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.
 [3]薛晗.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].中国建筑金属结构,2022(4):106-107.