

Analysis of the Design Method of Building Water Supply and Drainage under the Concept of Sponge City

Qi Zhan

Shanghai Municipal Engineering Design and Research Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai, 200092, China

Abstract

The introduction of sponge city design concept in urban construction can realize the innovation of water supply and drainage design ideas of urban buildings, so as to optimize the urban environment and play a good flood control and drainage effect. The paper mainly to sponge city concept under the building water supply and drainage design method, aims to further enhance the level of urban water supply and drainage design, at the same time the permeable pavement, sinking green space, roofing greening design method to optimize application, thus effectively save water resources, reduce the waste of water resources, realize the coordinated development of urban construction and environmental protection.

Keywords

sponge city concept; building water supply and drainage; design method

海绵城市理念下的建筑给排水设计方法分析

詹奇

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，中国·上海 200092

摘要

在城市建设中引入海绵城市设计理念，可以实现城市建筑给排水设计思路的创新，从而对城市环境进行优化，同时起到良好的防洪排水效果。论文主要对海绵城市理念下建筑给排水设计方法进行探究，旨在进一步提升城市给排水设计水平，同时对透水铺装、下沉式绿地、屋面绿化等设计方法进行优化应用，从而有效节约水资源，减少水资源浪费，实现城市建设与环境保护的协调性发展。

关键词

海绵城市理念；建筑给排水；设计方法

1 引言

随着城市的逐渐发展，城市人口增加，城市内涝、干旱问题受到人们越来越多的关注。为了缓解城市水资源供应不足或供应过剩的问题，需要引起海绵城市理念，加大海绵工程项目建设力度，尤其是在城市给排水设计中，需要透水铺装、下沉式绿地、屋面绿化等设计方法进行优化应用，以便提升雨水资源利用率，并有效解决雨水内涝问题，促进水资源利用率的提升，优化城市环境，促进城市可持续发展。

2 建筑给排水设计中海绵城市理念的应用意义

2.1 缓解城市给排水压力

海绵城市理念的引入，可以使用特殊建筑材料提升水的过滤、渗透能力，并对雨水进行收集和存储，以便应用城市绿地、绿化带的浇灌，从而实现雨水的循环利用，并强化

整体城市对雨水的渗透、排水、蓄水能力，缓解城市给排水系统的压力，避免出现城市内涝问题，并节约用水，提升水资源利用率。在实际应用中，可以在低洼地区建设集水井，对雨水进行暂存，对其净化后循环利用，作为绿化用水。

2.2 提高水资源利用率

随着社会发展，人们日常生活、工业生产中的用水量日渐增多，不仅造成大量的水资源消耗，而且工业生产废水、生活污水排放量日渐增多，对环境造成严重污染。但是随着城市化进程的加快，城市人口增多，城市用水问题日益紧张。为了解决城市用水问题，需要在建筑给排水系统设计中引入海绵城市理念，对雨水进行采集、渗透、存储和过滤，然后对其进行循环利用，满足人们日常用水需求，缓解城市用水压力，提高水资源利用率。

2.3 改善城市水环境

水资源是人类发展的重要资源，人们的日常生产生活离不开水资源的。但是由于在城市建设中，水资源浪费和污染问题较为严重，不仅危害城市环境，而且会对人们身体健

【作者简介】詹奇（1987-），男，中国安徽安庆人，本科，工程师，从事给排水工程管理研究。

康造成威胁。因此,需要在城市给排水系统设计中引入海绵城市理念,并对排水管网进行优化排布,在黑臭水体周年设置绿化阻隔带,以便对路边技术进行过滤,去除水中的污染物,然后引进水资源净化方案,从而对城市水体进行净化,提升水资源质量,优化城市水环境。

3 海绵城市理念下建筑给排水设计问题

3.1 自然因素

天气瞬息万变,虽然人类科学技术水平日益提升,可以利用卫星等先进技术对天气变化进行监测和预测,但是难以对气候条件变化进行有效性干预,很难对短时间内的天气变化进行预防。而部分城市往往会因为天气条件的突然变化,引起降水量剧增,加大城市给排水系统的压力。在给排水结构设计中,往往需要结合当地的天气变化,对给排水管道进行设计,以便满足城市排水系统的顺利运行,但是一旦出现突发的恶劣天气,难以真正发挥给排水系统的功能作用。

3.2 雨水资源应用

随着城市建设规模的拓展,城市水资源紧张局势日渐严峻,虽然很多城市管理者认识到了雨水资源循环利用的重要性,但是由于给排水系统设计人员的专业能力不足,再加上外部因素的干扰,导致建筑给排水系统设计难以真正发挥海绵城市的作用,对水资源的利用不合理。

3.3 维护管理问题

在海绵城市理念下设计的给排水系统,需要在后期运行中进行科学合理的维护保养工作,才能保障给排水系统功能的有效性发挥。但是在部分城市发展建设中,忽视给排水后期维护管理工作,导致部分给排水系统难以正常运行,严重影响其功能效果。

3.4 短时强降雨承受能力不足

随着温室效应的增加,气温波动情况加大,导致各个城市的短时强降雨现象多次发生,引起城市地表径流过大,严重超出了城市给排水系统的承受范围,难以对地表径流进行及时排放,造成严重的城市内涝问题,甚至发生城市洪水灾害,加大城市水资源污染问题,非常不利于整体城市的健康发展。

3.5 行业规范不统一

海绵城市理念在中国引入时间较晚,技术还不成熟,而且缺乏完善法规、规范建设,导致给排水系统设计中缺乏统一的标准和规范,引起参数计算、系统选型、实施操作等出现较为混乱的局面。基于此,需要政府结合海绵城市理念的内涵,出台相关国家标准和图集,以便为海绵城市理念的落实提供保障。

4 海绵城市理念下建筑给排水设计方法

4.1 透水铺装

在该技术应用中,主要应用到的铺装材料包含透水沥

青、透水砖、植草砖、鹅卵石等,这些材料都具备较强的透水能力。其中透水铺装率 = 透水铺装面积 / 硬质路面总面积。在具体的铺装作业中,需要确保铺装层面的空隙率高于20%,同时保障透水基层空隙率在3/8以上,透水铺装层的承载力需要符合设计要求。在建筑地下车库顶层设计透水铺装时,需要在顶层土层中预留60cm的厚度,同时要完成渗透管的铺设,然后才能在上层进行透水层铺设。通过这种方式,落到车库层顶的雨水就可以通过透水层深入土层中,并实现雨水收集和转移处理;在人行道实施透水层设计时,需要首先解决路面承载力的问题,然后使用透水混凝土、鹅卵石等建筑材料进行铺设,通过这种方式可以减少路面积水量,保障正常通行,防止发生地面径流问题^[1]。

4.2 下沉式绿地

该设计方法应用中,需要充分应用土壤和植物的根系,以便减少雨水径流外排量。在具体操作中,要结合土壤的具体渗透性,对水在土壤中的运动情况进行模拟。其中,水在土壤中的渗透路径体现在以下方面:①在分子力的推动下,水可以浸润土壤;②在毛细管力的推动下,水可以在土壤中进行渗漏;③在重力作用下,水可以在土壤中进行渗透,在此过程中,水的总势能包含重力势和基质势,当土壤中的水含量达到饱和后,这种势能组成会发生一定的改变。覆盖有草皮的土壤渗透率要高于裸露土壤,而且在草坪上栽培灌木,可以进一步提升土壤渗透率,其渗透速度甚至可以达到0.1mm/s。现阶段,下沉式绿地的实践应用方法以下两种方式:一种是在道路中央、两侧进行铺设,其高度需要低于道路周边和地面20cm;另外一种绿地可以替代排水管道的作用,雨水容量较大,而且可以对雨水进行有效性滞留,同时可以汇集径流雨水,并对其进行净化,通过这种方式能够在一定程度上减少城市灰尘和噪声污染,并调节城市气候,主要包含生物滞留设施、渗透塘、雨水湿地、调节塘等。

4.3 屋面绿化

城市屋面面积占据整体城市硬质表面积的1/3,而且屋面是汇集雨水和雨水径流的重要场所,在建筑给排水设计中,可以对屋面进行绿化处理,这样可以对屋面60%的雨水径流进行保留,储藏于植物的根部和栽培介质中,待日后逐渐蒸发,减轻了下水道的压力,对城市环境起到了平衡作用,从而降低建筑排水系统的压力,而且还可以优化城市空气质量,降低屋顶温度,缓解城市热岛效应的影响^[2]。

4.4 植草沟

在海绵城市理念下,要对建筑给排水进行优化设计,必要情况下设置植草沟,形成绿化带,从而把雨水积蓄在花园中,通过这种方式能够对雨水进行汇集和净化,并作为花园地下水的补充,为植被生长提供水资源,从而减少水资源浪费。一般情况下,植草沟的深度为30cm。

4.5 生态滤沟

该技术方法主要适用于建筑周边交通道路两侧,包含

传输区和生物滞留区,既可以实现自身排水,同时还能够进行有效性蓄水,并可以净化雨水,实现城市雨水的消化吸纳处理。在具体设计中,上层铺设砾石层,下层铺设填料层,再往下还需要继续铺设种植土层和蓄水层。当铺设区域的径流系数较高时,需要在砾石层底部放置石块,以免雨水长时间冲刷作用下对生态滤沟造成破坏。此外,要在生态滤沟内部设置挡水土埂,以便对水进行均匀分布,从而替代雨水排水管道的功能,并拦截雨水中的杂物^[9]。

4.6 绿色植物设计

要结合相关规定对绿色植物种类进行优化设计,确保其生物生长规律与当地的气候、温度、土壤性质等保持契合性,从而促进建筑给排水能力的提升;要结合给排水设计方案的具体情况,针对性栽培绿色植物,保障其合理性部分,增加层次感,突出体现植物美观性和固土性。同时需要选择根系较为发达的植物类型,从而强化固水能力,以便缓解建筑给排水系统压力;要做好植物施肥、浇水、修剪工作,及时更换长势不好的植物,并做好养护工作,提升植物成活率。

5 海绵城市理念在建筑给排水设计中的优化策略

5.1 保障给排水设计的针对性

中国地域辽阔,受到地理环境、气候条件等自然因素的影响,导致不同地区的城市建设存在很大差异性。基于此,在利用海绵城市理念开展城市建筑给排水设计工作时,需要结合不同城市的自身特点,同时对当地的地理、气候等因素进行综合性分析,同时汲取成功经验,以便设计出符合当地城市特点的给排水系统,从而真正发挥海绵城市理念的功能作用,减少资源浪费。

5.2 强化技术研究

科学合理的专业理论技术研究,是提升城市建筑给排水建设效果的重要保障,也可以为海绵城市理念的真正落实奠定良好基础。通过相关专业理论的研究分析,能够优化给排水设计效果,保障施工质量,延长给排水系统使用寿命,同时推动整个城市给排水效果的提升,保障城市发展水平。

5.3 完善责任机制

海绵城市理念在建筑给排水系统设计中的应用,需要经过较长的周期,再加上中国在该方面的建设经验不足,设计技术还不成熟,加大了给排水施工难度。基于此,需要结合具体情况,明确设计责任主体和施工责任,完善责任机制,从而保障规划设计工作的有效落实,强化工作人员的责任意识,为现代化城市发展创建良好条件。

5.4 强化给排水建设力度

在城市建筑给排水系统建设中,由于资金不足,导致

其建设质量不符合国家防洪标准,严重降低给排水系统的防洪能力。基于此,要结合城市实际的防洪需要,在城市给排水系统设计中引入海绵城市理念,强化给排水建设利用,同时引起水资源治理措施,构建系统完善的雨水收集系统、雨水存储系统、雨水利用系统等基础设施,同时要构建水系绿地、绿地景观、湿地公园等,实现雨污分离管理。同时结合具体情况,优化系统管理,增加地下管网设施的承载能力,提升城市对短时强降雨的耐受性。此外,要对地表水径流速度进行合理控制,减少城市内涝灾害;在海绵城市理念应用中,要结合城市自然特点,对自然生态系统进行优化应用,提升水资源利用率的同时,还可以优化城市生态环境。

5.5 制定系统发展方案

海绵城市理念在建筑给排水系统中的应用,可以优化城市规划,强化排洪排涝功能,并对城市生态环境进行保护,促进城市社会的稳定发展。在海绵城市理念应用中,需要结合城市给排水系统的运行情况和城市发展规模进行科学评估,以便制定科学合理的海绵城市给排水系统发展方案,从而完善建筑标准、控制方案等,推动海绵城市的优化建设。此外,还需要加大日常管理力度,安排专业人员定期检测给排水系统的运行情况,做好维护管理工作,及时发现异常情况并进行维修保养,从而保障给排水系统的稳定运行,对城市地表径流进行合理控制,缓解城市水资源短缺问题,减少城市内涝问题的出现几率,真正提升雨水利用率,保障城市可持续发展。

5.6 维护生态环境

在给排水管网建设过程中,需要引入现代化的技术手段,以便优化水循环利用系统,实现生活污水与雨水的分离,形成混合性给排水系统管网,以便对雨水进行有效收集,同时强化污水治理效果。

6 结语

综上所述,在城市建筑给排水设计中引入海绵城市理念,可以提高水资源利用率,保护城市水环境,并强化城市给排水能力,为给排水系统功能的有效性发挥提供强大的理论支撑,同时还可以改善城市生态环境,为人们创建更加优质的生存环境。

参考文献

- [1] 薛洋.关于某项目海绵城市及给排水设计分析[J].城市建设理论研究(电子版),2022(34):157-159+172.
- [2] 叶满钱.海绵城市理念下的建筑给排水设计探究[J].江西建材,2022(11):156-157+160.
- [3] 李文锦.海绵城市在公共建筑给排水设计中的应用研究[J].江西建材,2022(6):124-125+130.