

雨水花园在现代城市排涝中的应用研究

武雅楠

河北省石家庄市龙泉湖园林事务中心 河北省石家庄市 050200

摘要：近年来在海绵城市理论下对雨水利用的研究得到了一定的发展，雨水花园是海绵城市理论在我国城市的具体应用，但在开发过程中暴露出一些问题。对大型城市生态景观绿带雨水花园设计方法、理论进行了研究和总结，并结合实践项目对其实施过程进行了总结，以期对相关类型城市雨水花园的实施提供参考。

关键词：雨水花园；地方性特色；可持续发展

引言

雨水花园的概念最早由美国的雨洪专家在1990年提出，旨在通过模仿自然的渗透系统来管理城市绿地场所中的雨水循环问题。雨水花园是指在园林绿地中的低洼区域，用树皮或地被植物作为覆盖物滞留下渗的雨水，可以补充地下水，并且可以有效降低暴雨造成的地表径流洪峰，另外，雨水滞留下渗过程中还可吸附、降解部分污染物。随着我国生态文明战略的深入开展，雨水花园作为绿色基础设施中一部分已成为绿色城市构建微型板块的基质。它一方面能够蓄存、滞留雨水，调节城市水资源循环，缓解水土流失；另一方面能够为城市提供适宜的景观视觉，增加城市绿量，改善城市景观环境。雨水花园的建设实践对于生态环境的可持续发展具有重要的实际意义。

1 功能与结构特点

雨水花园虽与普通花园相似，但可实现促渗、水质净化和蓄水功能。按功能可分为径流污染控制型和径流量削减型。污染控制型多分布于市政道路、停车场等污染严重的区域，以削减初雨污染。径流量削减型多用于污染较轻的建筑屋面、园路等。最初在洼地底部增加透水性沙子垫层，并在洼地上种植植物，后来逐步发展为在深度约为0.8~0.9m的洼地中铺设各类改良结构层。

2 雨水花园设计原则

2.1 生态可持续原则

在设计雨水花园的过程中，尤其是在配置动、植物的过程中，要尽量选用当地物种，以免破坏当地生态系统，还可保证物种存活率。此外，需要尽量降低改造过程中的人为活动对于环境的改变，减少对后期人工修复的依赖，更多地依靠生态系统内部循环的调节和修复功能。遵循这

一原则有利于打造生态可持续的城市景观，促进城市循环体系的完善和发展，具有长期可观的经济效益和环境效应。

2.2 功能性原则

城市雨水花园的设计应以城市居民为出发点，需要注重景观设计与人们的需求相结合。若景观设计违背人们的需求，则该设计毫无意义。当然，在为居民生活带去便利，满足居民生活的同时，设计的城市雨水花园必须要发挥其本身的调蓄、净化等功能。二者兼顾，才能将生态雨水花园的优势发挥到最大化[1]。

3 国内城市排涝系统存在的问题

根据2016年城市建设统计年鉴显示，排水管道密度最高的天津、上海、江苏雨水管道长度也仅在40%左右，污水管道、雨水管道、雨污合流管道组成城市排水管道，雨水管道只占城市排水管道的一部分，所以暴雨的频发使雨水无法及时排入下水管道，同时也没有充足的蓄水池缓解雨水径流而导致严重内涝，城市的排水蓄水能力差造成了水资源紧缺和洪涝灾害。具体问题有：1. 城市调蓄能力偏弱，防洪标准低。排水管道口径小使得排水能力偏低，达不到城市建设的新要求。2. 径流方式的改变。城市建设用地不断扩大，大量农田水域湿地被填埋，大面积的硬质铺装忽视了对雨水径流的控制，使得雨水无法正常下渗到地下，容易形成积水和内涝从而影响地下蓄水功能。3. 缺少维修管理。由于缺乏资金支持导致缺少技术人员维护保养，使得排水管线、泵站老化，水泵堵塞严重年久失修[2]。

4 设计中运用的关键生态理念与技术

4.1 雨水的收集再利用系统设计

雨水花园对城市蓄洪、排洪起到重要的调节作用,同时,良好的排水能力也不会因雨水过量改变植物的生长环境,避免破坏生态系统。在本设计中,不同区域采取的收集雨水形式不同,主要运用不同的材料收集雨水。下沉式雨水花园区域、生态竹亭活动、广场区域的绿地及楼间的泳池小品为主要的雨水收集区,主要通过低洼绿地技术、渗透性铺面或鹅卵石等收集雨水,通过植物的净化功能过滤水中的有害物质,然后通过地表径流汇入蓄水池中,最后供给社区居民生活用水,如洗车、楼间种植架的灌溉,达到二次利用的效果,有效节约了水资源,并减少了社区支出。种植架区域包含绿地区域,自身就有收集雨水的功能,可形成一个很好的雨水收集再利用过程。在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。完成雨水花园的景观设计后,由于工业污染的雨水也可以得到净化并被收集储存起来。一方面净化了水资源,另一方面收集雨水,重新建立水循环。

4.2 植物选择

植物是雨水花园的重要组成部分,通过营养吸收和微生物群落生长净化雨水中的营养物质和污染物,利用蒸腾作用去除多余的水分,并利用发达的根系强化土壤的渗透途径。不同类型的树木、灌木、蕨类、地被植物等可用于雨水花园,但需考虑地域差异及气候变化,建议选用耐淹耐旱的本地植物[3]。

4.3 雨水池安装

勘察水处理系统现场,总结是否存在滑坡、崩塌、地面沉降等潜在危险因素。正式开挖之前工作人员使用全站仪,开测量放线,为了保证施工安全,计算之后确定二级放坡比例为1:1。随后操作相关机械设备组织开挖,距离控制标高300mm位置停止开挖,剩余土方交给施工人员负责清理与整平。安装雨水池流程如下:第一,处理地基。第二,设置150mm厚的c15混凝土垫层。第三,设置200mm厚的石粉垫层。第四,准备池体吊装。第五,组织水池满水试验。第六,回填土处理。其中,地基处理环节,为了避免产生地基下沉现象,建议运用夯土机夯实土质,要求密实度大于95%。垫层浇筑环节,需要使用到地泵作为浇筑设备,垫层浇筑之前要加强对标高控制点数量的重视,浇筑期间运用振捣棒进行振捣。石粉垫层环节的施工,要在施工之前保证充足的标高控制点,施工过程中按照从中间向四周的顺序展开铺设,最后再操作夯土机展开夯土处理。池体吊装需要运用100t的汽车吊负责吊装作业,

吊装之前现场安全总监要做好安全交底工作,在吊装作业过程中安排专业的指挥人员,在基坑内部放置雨水池。满水试验环节,充水之前要在现场布设标高控制点与水位标尺,要求水池注水分3次进行,每次注水要达到设计水深35%,间隔24小时之后进行下次注水操作,注水速度要以2m/24h为基准。最后在基坑回填环节,玻璃钢水池顶面上方0.5m以内需要运用人工回填方法,超过0.5m范围需要操作机械设备进行回填。回填土需要展开检查,不能有石块或砖头等物体。

5 雨水花园在城市的设计应用

5.1 城市绿地的雨水花园设计应用

近年来,按照我国构建社会主义和谐社会的要求,城市绿地建造开始逐渐被重视。城市绿地面积虽然与日俱增但是大多绿地为平于或高于道路的形式,这显然达不到雨水花园的排涝标准。将雨水花园应用在城市绿地中,利用其专属循环系统构造以及50~100mm的下凹深度使雨水自然流入雨水花园四周的雨水篦子里,雨水流经植物表面、植物根部和土壤,使雨水得到初步的吸附过滤,再通过设备净化达到防洪排涝的标准。城市绿地面积得以增加,同时雨水花园的建造具有低成本优势,其景观观赏性好,是城市中极具性价比的排涝措施[4]。

5.2 城市道路的雨水花园设计应用

城市的快速扩张使得交通道路急剧增加,地势低的城市道路、立交桥底部在暴雨季节非常容易发生内涝,可以将雨水花园设置在道路的交叉路口、车行道与人行道的隔离带或现有绿地区域。通过开设绿地排水口和降低标高的方式将雨水输送到就近的道路雨水花园,以起到缓解积水的作用。例如LID树池的应用,雨水经过其土壤过滤流入下方设置的生物滞留池,利用排水孔排入地下和市政雨水管。

5.3 居住区的雨水花园设计应用

传统的居住区排水以直接排水为主,小区内硬化铺装面积大,绿地形式单一,排水效果差,地势低的小区在突发降雨时容易引发内涝。将雨水花园应用在小区地势低的区域,不仅可以利用雨水篦子、植草沟等下渗系统对雨水进行分流,实现对雨水径流的控制从而减少路面积水,通过净化系统之后的雨水还可以储存在底部蓄水池内以供居住区日常清洁及植物浇灌使用;屋顶花园是针对居住区建筑屋顶排水系统的具体实践,指在建筑屋顶或建筑平台上进行绿化,并营造园林景观以提供给人们休闲游憩的场所。以往雨水积攒在建筑屋顶排水慢,泡水时间长容易引发屋

顶漏水,屋顶花园对屋顶防水、雨水口、蓄水箱有具体要求,不仅可以分流雨水在下水口的雨量、浇灌屋顶绿植,增强园林观赏性,还可以使净化后的雨水就地收集在屋顶蓄水池,直接供应屋顶花园的日常用水[5]。

6 结束语

随着城市的快速发展,生态环境问题日益凸显,近几年极端天气频繁发生,越来越多的不透水下垫面严重阻碍了雨水的下渗,导致城市内涝和雨水流失。雨水花园是重要的低影响开发雨水控制措施,能有效净化雨水,降低径流速度,并且可形成可观可赏的绿色景观。尤其在现代农村建设中,以控制径流量为目的的雨水花园具有结构简单、造价低、施工管理简便的优点,特别适用于生态可持续景观的营造。在建设生态文明、可持续发展的新型和谐社会国家策略下,雨水花园的应用正得到普遍认可,并且作为一种有效的水土保持的措施被广泛推广。

参考文献

- [1] 唐恒军, 骆远航, 李彦良, 等. 基于海绵城市理念的小区景观水体修复研究[J]. 市政技术, 2020, 38(1): 217-219, 223.
- [2] 孙景芝, 谭杰, 孙晓宝. 以雨水花园为载体的城市水循环模式研究[J]. 河南农业, 2017(07): 35-36.
- [3] 胡晓宇. 雨水花园植物景观营造初探, 沈阳城市建设学院[J]. 河南农业, 2018(09): 196.
- [4] 伍静. 基于海绵城市视域下居住社区雨水花园生态设计的研究进展[J]. 给水排水, 2019, 55(S1): 105-107.
- [5] 王华. 青海民和区俱兴公园雨水花园设计研究[D]. 西安: 西北农林科技大学, 2019.