

“海绵城市”理念下的绿色校园景观的低影响开发景观途径

——以阜阳师范学院西湖校区文科楼雨水景观为例

丁明静 魏枫

(阜阳师范学院 美术学院, 安徽阜阳 236032)

摘要: 基于“海绵城市”为建设目标,以阜阳师范学院为例,结合低影响开发理念的技术和管理方法,为学校进行基础建设和打造生态校园提供设计策略。同时为正在建设的阜阳师范学院西湖校区的整体校园景观提供新的开发思路。并藉此希望能为开设景观设计课程专业的学院开辟一块实验场地,为现阶段全国正在试点的“海绵城市”开发建设、绿色校园景观的建设提供设计参与,并对其他同类工程的规划设计起到示范作用。

关键词: LID; 海绵城市; 绿色校园

中图分类号: TU986

文献标识码: A

文章编号: 1009-0312(2017)05-0069-04

DOI:10.16002/j.cnki.10090312.2017.05.013

目前,我国正处于城市化快速发展的重要时期。城市生态环境遭到严重破坏、城市内涝灾害频发,各类城市病愈演愈烈。原有的城市基础设施落后,尤其是排水设施问题尤为突出。道路管道排涝压力大,难以承受各类突发天气状况的考验。再者,污水并未进行分类处理,会对自然水体和地下水造成二次污染。为此中央提出了建设海绵城市的要求,并在全国范围内下拨专项资金进行试点建设。

除了城市空间之外,作为校园景观空间也存在同样的问题压力。同时,作为要着力塑造教育基建的特色风貌,提升教育基建的环境质量,应该将景观工程作为校园环境营造的重要手段。

本文采用低影响开发理念(Low Impact Development, LID),通过植被浅沟、雨水花园等设计手法进行小型“海绵体”的建设,通过建设小型海绵体对基地内的雨水和污水进行收集和利用。然后对收集到的雨水和污水进行沉淀、净化,用以回补地下水以及当做其他非生活用水使用。小型海绵体的建立达到解决基地周边区域的雨水收集和污水处理的目的,对促进校园雨水资源的合理利用与生态环境保护,为打造生态、低碳、节能型校园提供实践依据^[1]。

1 低影响开发理念管理策略与利用设施概述

1.1 低影响开发理念管理策略

低影响开发理念管理策略(Low Impact Development, 简称LID)是伴随着城市“空间限制”、“雨水收集利用”、“自然景观融合”的理念而发展起来的新一代的BMPs^[2]。低影响开发理念主要采用从源头控制水体的理念,通过管理和技术手段恢复自然水文条件,尽可能使城镇区域对雨水收集和污水的自然净化处理的能力达到开发前的水平,它更强调与自然条件与人工技术的生态设计。低影响开发措施占地面积小,可以在建设区域内进行小型“海绵体”的建设,特别针对降雨强度低的小型降雨,通过这种从源头控制雨水的方式,如建设绿屋顶、下沉绿地、绿色水池等,不但可以减少雨水的径流量,还可将收集来的雨水用于花卉的浇洒和道路的冲洗等。

低影响开发理念的设计理念包括以下几个方面:为地表水体的生态环境的保护提供技术支持;为新

收稿日期: 2017-06-13

基金项目: 安徽省教育基本建设学会2016-2017年科研课题(1612-7); 安徽省高等学校省级人文社科研究重点项目(SK2016A0689)。

作者简介: 丁明静(1987-),女,安徽南陵人,硕士,主要从事环境景观设计与理论研究。

一代雨洪管理引入先进的技术和理念; 提高容纳水体的生态承受能力; 促进公众参与生态环境保护教育。

1.2 低影响开发理念利用设施概述

低影响开发理念利用设施主要包括下沉绿地(雨水花园)、生态绿色屋顶、雨水罐、透水铺装路面、植被浅沟以及植被过滤带几大类。

1.2.1 下沉绿地

下沉绿地通常是指自然形成的或人工挖掘的浅凹绿地, 是一种能够汇集和吸收雨水的 LID 控制与利用设施。其主要作用是从源头控制雨水, 通过植物、砂石等人工介质的综合作用使雨水得到净化、滞留、渗透并补给地下水。其建造结构一般为覆盖层、种植土壤层、砾石层、砂层、蓄水层以及溢流导管^[3]。

下沉绿地除了具有收集与净化雨水的作用外, 还具有多方面的功能: 如净化水质、维持生态平衡、改善小气候、建造成本低、更具景观性等等。

大学校园建筑密度较小, 一般建筑周边会有较大面积的绿地, 且植物种类丰富, 适合设计成雨水花园。在建筑周边设计雨水花园, 可以就近收集建筑屋顶及外立面的雨水, 在保证生态性的同时也具有一定的景观价值。

1.2.2 绿色屋顶

绿色屋顶是指在建筑屋顶空间上覆盖绿色植被的一种景观模式, 绿色屋顶的基本结构包括防水层、排水层、滤水毡垫、生长介质或基质以及植物^[4]。绿色屋顶在设计时要考虑建筑的结构, 计算好建筑的承重性以及做好防水层。其次, 在植物品种的选择上应以浅根草本植物为主, 避免植物根系穿透防水层。生长介质应选择轻质的珍珠岩、蛭石、黏土颗粒等。

在校园内进行绿色屋顶的设计时, 在满足绿色、休闲、生态的基础上还应兼具一些实用性, 譬如: 可在教学楼的屋顶空间开辟室外教学及相关专业的实践场所; 在宿舍屋顶增添一些满足学生晾晒衣物的功能设施; 在食堂屋顶可设计小型的运动场地等。

1.2.3 透水铺装

透水铺装是一种具有较强的渗透能力的地面铺装材料, 透水铺装的特点是雨水可通过路面铺装层与铺装下基层相通的渗水路径渗入下部土壤。因此, 一方面要求地面铺装层具有良好的透水性, 另一方面铺装层下的基质也应具备良好的透水性能。透水铺装的结构从上到下依次为面层、过滤层、基层、垫层和土基。其中以面层最为重要, 直接影响整个铺装面的使用性能和生态效果。

在大学校园中, 使用透水铺装的场地较多, 例如道路、广场、运动场以及停车场, 道路和广场可采用透水砖, 车行道可采用透水沥青, 运动场采用透水塑胶, 停车场采用植草砖。

1.2.4 植被浅沟

植被浅沟又被称为植被缓冲带, 是利用地表植物和土壤来截留净化雨水径流污染物的一种设施^[5]。当雨水流过地表的植被浅沟时, 通过植物对雨水流速的降低, 使雨水中的颗粒物得以沉淀, 污染物在过滤、渗透、吸收及生物降解的联合作用下被去除, 达到净化雨水水质的目的。总体来看, 植被浅沟是一种投资小、施工简单、管理方便的 LID 控制措施, 植被浅沟目前被广泛地应用于雨水收集工程。

2 阜阳师范学院文科楼雨水景观利用设施规划

2.1 阜阳师范学院校园概况

阜阳市地处暖温带, 淮河北岸, 安徽省西北部, 属暖温带半湿润季风气候。年平均降水量约为 900 mm, 夏秋季多雨, 汛期 6~9 月四个月占年降水量的 60% 左右^[6]。阜阳师范学院新校区位于阜阳市颍州区大学城西南, 占地面积约 60 万平方米, 现有建筑 32 万平方米, 6 万平方米规划待建, 绿化率达到 35%。整体地势平坦, 但夏季低洼地区易积水, 本次设计区域位于校园东北区域, 两侧为新建教学楼, 整体硬化率高, 排水压力大, 雨季极易出现内涝的区块。另一基地为美术学院教学楼所在地, 在日常教学和学生创作的过程中清洗颜料的废水, 含有一定量的可溶性重金属元素。如果直接排入下水管道, 会对废水造成二次污染。因此, 进行该区域的雨水收集和废水净化处理具有可行性。

2.2 雨水利用设施布局原则

1) 雨污分类处理。我们可利用校园人工湿地,建立雨水收集系统与污水净化系统,根据基地内的调研发现,阜阳师范学院的水收集主要分成两个方面:一是建筑外立面、屋顶以及基地降水收集,二是美术学院教学楼产生的污水。雨水的净化系统与污水处理系统共用,一方面可稀释污水加快污水的净化处理,另一方面可节约建设及运营成本。

2) 分区利用,就近解决水资源再利用问题。基地内面积小,为充分收集利用雨水,我们对该区域进行了分区设计,就近解决雨水收集与污水处理问题。我们将基地内细分了不同区域,如入口处人流集中,可设大面积的透水铺装;建筑两侧水量较大,可设植物浅沟和设置雨水桶;靠近污水排放一侧,运用本土植物,设计污水处理区;中央部分设计为人工湿地集蓄区,便于各区收集的雨水汇入。

3) 平灾结合。根据该地区的气候特征制定两套雨水收集与污水处理的方案。旱季以处理污水为主,收集雨水为辅;雨季以收集雨水为主,处理污水为辅,这样结合低影响开发设施,使雨洪灾害得到明显改善,同时又避免了旱季无水景可赏的尴尬局面^[7]。这样旱雨两季方案交替使用,实现了低影响开发雨洪管理策略弹性设计。

2.3 雨水利用设施总体布局

根据雨水收集与污水处理利用的方案设计需求将基地分为多个片区,包括透水铺装区、雨水桶收集区、植被浅沟区、植被过滤区、污水处理区、下凹绿地区和人工湿地集蓄区。各个片区利用不同的方式对雨水进行截流与利用,并通过绿地和道路等人工介质进行雨水运输与集蓄,夏季雨量充沛时整个基地多余雨水将向东排入市政管网。

1) 透水铺装区。透水铺装区主要针对小型广场和道路,除满足特定区域的景观设计的要求外,都采用透水性铺装。透水铺装区一般高于绿地30 cm左右,小型广场雨水通过透水铺装下渗,多余雨水除了向周边绿地排放,还可向集蓄池和建筑两侧的植被浅沟区排放^[8]。

2) 植被浅沟区。植被浅沟区主要指建筑两侧种有水生植物的水渠。它具有收集雨水与净化雨水的作用,其主要收集来自透水铺装区多余的雨水以及建筑屋顶与外立面的雨水。汇入的雨水经过植被过滤带、下凹绿地,最终汇入人工湿地集蓄池。但通过对类似项目的考察发现,冬春季节水体景观效果不佳,因此,我们在沟底覆以卵石,设计成无需水源的旱溪景观,即使在无水或少水的季节也具有一定的观赏性。

3) 雨水桶收集区。雨水桶收集区主要指建筑两侧的植被浅沟区处,这样设置一是方便收集屋顶及建筑外立面的雨水;二是可节约基地空间。设置雨水桶时,要考虑不能影响植被浅沟区的正常工作,可设支架将雨水桶托起,收集到的雨水进行集中安放储存,后期可用于建筑内的卫生用水和基地内的植物生长用水,雨水桶应安装溢流槽,以防止多余的雨水四处溢流。

4) 污水处理区。污水处理区主要处理来自基地一侧美术学院教学产生的污水,由于油画颜料中含有少量重金属元素,所以在污水处理区的设计时,选用阜阳当地净化能力强的水生植物对排放出的污水进行净化处理,如慈姑、芦苇、荻等本土植物。另外也可引种千屈菜、菖蒲、水生鸢尾、再力花、睡莲等外来水生植物,在提高净化能力的同时,也具有较好的观赏价值。

5) 下凹绿地区。下凹绿地区为大面积的草坪,主要功能是以补给地下水为主。无论是收集的雨水还是排放的污水,经过各区的滞留和植物净化,水质已满足补给地下水的水质标准。所以在下凹绿地区设计时,使用砾石、沙子等人工介质进行填充,以增加水的渗透速度。

6) 人工湿地集蓄区。人工湿地集蓄区主要指基地中央人工挖掘的水池,该区位于基地中央,地势低洼,有利于各区域多余的雨水汇入。该区在植物选择上多选用本土水生植物,外加一些景观观赏价值较高的树种,如木芙蓉、水杉、枫杨、白蜡、金钟花等。^[9]驳岸在设置时采用自然式的山石驳岸,出于安全性方面的考虑,该水池最深处不超过2 m。

3 结语

由于地理环境的差异较大,上文中所提及的雨洪管理方案并不一定适用于所有大学校园。设计师在具

体的实际操作中应综合考虑当地的水文、植被物种、地形等多方面因素,选择最适合的雨洪管理方案。

近年来,我国为提高城市的排水防涝水平,将低影响开发理念作为海绵城市建设的指导理念。大学校园在基础设施建设时应该积极推广应用新的理论技术,阜阳师范学院作为皖北地方高校,其自身的区位条件使得校园低影响开发雨洪管理策略更具地域性特征^[10]。校园的自身环境条件决定了其实施雨洪管理的良好前提,将校园建设与雨洪管理相结合,把校园视为城市海绵体的一部分,对于海绵城市的建设也具有重要意义。

参考文献

- [1] 李金涛,刘圆圆.大学校园规划之中使用海绵城市的概念[J].城市建筑,2016(5):77-78.
- [2] 住房和城乡建设部对外.海绵城市建设技术指南[Z].2014.
- [3] 苏义敬,王思思,车伍,等.基于“海绵城市”理念的下沉式绿地优化设计[J].南方建筑,2014(3):65-67.
- [4] 郝钰,曹磊,李彧.绿色校园景观中的低影响开发设计[J].建筑科技,2014(9):114-117.
- [5] 车伍,李俊奇.城市雨水利用技术与管理[M].北京:中国建筑工业出版社,2006.
- [6] 阜阳市环境保护监测站.阜阳市环境质量报告书[Z],2010
- [7] Heather Kinkade-Levario.雨水设计.雨水收集·贮存·中水回用[M].吴俊奇,译.北京:中国建筑工业出版社,2011:73-78.
- [8] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB50014-2006室外排水设计规范[S].2011版.北京:中国标准出版社,2011.
- [9] 韩冬生,刘永强,赵长健.校园雨水利用的应用分析[J].唐山学院学报,2009,22(3):56-57.
- [10] 赵飞,张书函,陈建刚,等.透水铺装雨水入渗收集与径流削减技术研究[J].给水排水,2011,37:254-258.

An Approach to Green Campus Landscape of Low Impact under the Concept of “Sponge City”: A Case Study of Rainwater Landscape of Liberal Arts Building in West Lake Campus of Fuyang Normal College

DING Mingjing WEI Feng

(College of Fine Arts, Fuyang Teachers College, Fuyang 236032, China)

Abstract Based on the “Sponge City” as the construction goal with Fuyang Normal College as an example, this paper provides technical support and method guidance for the construction of ecological campus, taking the technology and management under the concept of low impact, and meanwhile expects to offer new ideas for the ongoing campus landscape construction in the West Lake campus of Fuyang Normal College. And we hope to open up an experimental venue for landscape design courses for colleges and universities and to provide the design basis for pilot development and construction of “Sponge City”, ecological campus landscape, and to play an exemplary role for other similar design planning.

Key words LID; sponge city; ecological campus