

雨水管理与社区服务

——记 Oktibbeha 历史遗产博物馆景观更新项目

Rainwater Management and Community Services: The Landscape Update Project of Oktibbeha Heritage Museum

陈泓 Chen Hong

[美]科里·加洛 Cory Gallo

[美]汉斯·赫尔曼 Hans Herrmann

内容摘要：“绿色屋顶”“雨水花园”作为低影响开发（LID）的重要举措，“海绵城市”建设的末端细胞，同时也是景观设计实现社区服务的重要载体，必将产生重要的生态价值与社会价值。本文以 Oktibbeha 历史遗产博物馆景观更新项目为例，介绍美国密西西比州立大学的设计团队通过“绿色屋顶”“雨水花园”设计与建造，实现雨水管理、社区服务并践行教育理念的经验，以期对我国正在推广的“海绵城市”建设提供参考。

关键词：雨水花园、社区服务、低影响开发、海绵城市

“绿色屋顶”“雨水花园”可以有效从源头实现雨水的消减、滞留、蓄存和净化，减弱地表径流总量和径流污染，实现雨水的优化管理，并成为“海绵城市”建设的重要环节；同时“绿色屋顶”“雨水花园”可以见缝插针分布于城市，创造赏心悦目的景观，提供多样化的活动空间，实现其社会服务功能。Oktibbeha 历史遗产博物馆景观更新项目，正是以“绿色屋顶”“雨水花园”为核心，将雨水管理和社区服务融合在一起，实现生态、社会价值与教育功能的共赢。

一、项目简介

Oktibbeha 历史遗产博物馆（以下简称“博物馆”）成立于 1976 年，坐落于美国密西西比州北部城市斯塔克维尔（Starkville），紧邻密西西比州立大学和历史悠久的市政中心。博物馆改建于一座废弃的火车站，其历史可以追溯到 1874 年。目前博物馆由志愿者组织负责运行，致力于该地区悠久的历史文化的保护、宣传与教育。2009 年，博物馆的管理者与密西西比州立大学景观设计系的设计团队坐在一起，商讨一个简单的排水问题，讨论的最终结果促成了以“庆祝过去，拥抱未来”为主题的景观更新项目。历经近四年的时间，在密西西比州立大学的团队、市政部门、博物馆和社区的共同努力下，建成了集雨水管理与社区服务于一体的示范案例，并将一座崭新的口袋公园融入城市绿色基础设施。

改造前博物馆的外部环境毫无吸引力，大面积深入场地的停车场，由不透水的混凝土地面覆盖，雨水排放不畅，周围绿地植被单调，仅有稀疏的树木和草坪，管理粗放，照明及无障碍设施缺失，缺少活动空间，社区服务功能丧失。因此，经各方协商，将实现雨水管理和促进社区复兴设定为博物馆景观更新的主要目

标，包括修复被损坏的博物馆排水设施；完善活动空间和服务设施，将博物馆的空间、内容、影响力延伸到博物馆甚至社区以外；建立一个以“雨水花园”和“绿色屋顶”为特色的绿色基础设施示范案例；同时为相关领域的学生和公众提供教育与学习机会。

博物馆景观更新项目由密西西比州立大学景观设计系主持，通过与博物馆委员会、市政部门、社区代表的深入沟通与协作，历时四年，于 2013 年春季建成。针对雨水管理和社区服务两大功能，景观更新项目采取低影响开发（LID）策略，并通过空间组织和设施改造，为社区服务提供了可能，具体措施包括：铲除停车场大面积的不透水地面，以植被覆盖，减少地表雨水径流；在南侧坡地建造雨水花园，并安置雨水收集装置；在博物馆入口处增加半圆形剧场，沿剧场两侧分别设置砂过滤池和干式植草沟，并将雨水引入；改造博物馆入口门廊，设置无障碍通道及临时性的休息空间；东南角新建绿色屋顶，与开放式草坪组成多功能活动空间，并安置了新的博物馆标志，为花园创造新的视觉焦点；更新博物馆导视系统、信息板及照明设施，以满足博物馆科普、教育及社区活动的需要。



1. 博物馆标识 2. 雨水花园 3. 废弃加油站改建的屋顶花园 4. 圆剧场及砂过滤池



5. Oktibbeha 历史遗产博物馆景观更新方案及更新后景观 6. 停车场改造前后景观 7. 入口门廊改造前后景观 8. 圆剧场及砂过滤池改造前后景观

改造后的花园融入了丰富的景观元素，极大地提升了景观效果。博物馆及其附属景观于2013年春季重新开放，深受公众喜爱，社会反响强烈。2015年，密西西比州立大学景观设计系的研究生团队对博物馆景观更新项目的景观绩效进行了深入研究。研究结果显示，该项目在环境改善、经济效益和社会价值的提升等方面均起到积极作用。

二、雨水管理实现生态效益

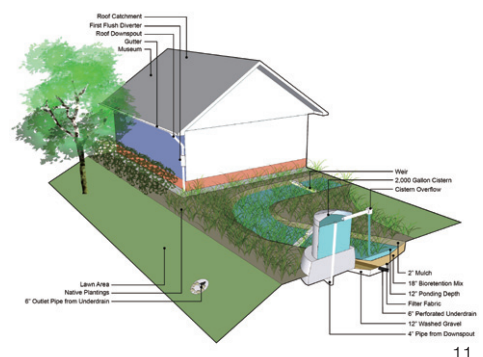
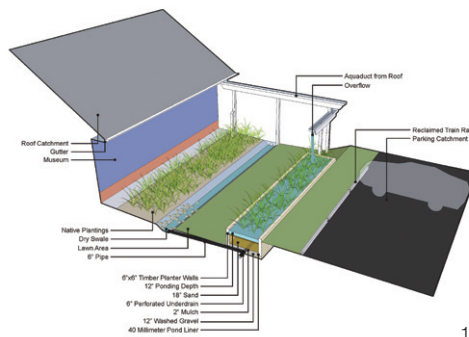
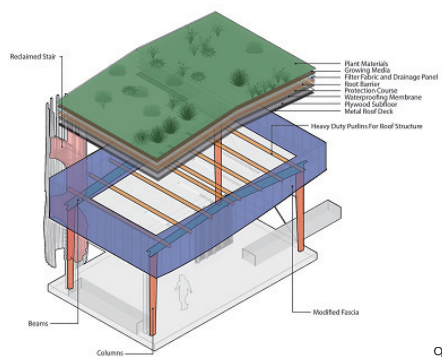
雨水管理是博物馆景观更新的核心目标，整个项目的设计与建造都是围绕这一主题展开的。景观更新采取了一系列低影响开发手段，如绿色屋顶、雨水花园等，并利用绿地积存、渗透和净化作用^[4]，减少地表径流总量及径流污染负荷，实现雨水地表径流的有效管理，在提升场地生态效益的同时，也营造了良好的景观效果。

主要措施包括：第一，对停车场进行改造，整合停车场空间，提高空间利用率，破除混凝土地面 8700 平方英尺（约 809 平方米），以植被替代，并建造 600 平方英尺（约 55.8 平方米）的绿色屋顶。绿色屋顶由废弃加油站改建而成，经过严格的加固处理以确保结构安全可靠，主体部分依次设置金属屋顶、防水膜、保护层、阻根屏障、过滤层，并在表层填充 6 英寸（约 15 厘米）厚的轻质土壤作为种植媒介，种植多种耐旱、浅根系的乡土植物，如北葱、针叶福禄考、大花马齿苋、匍地仙人掌及多种景天类植物，可有效积存、过滤雨水，减少径流总量和污染负荷，并能够满足较低的用水和维护需求。

第二，沿停车场边缘建造 200 平方英尺（约 18.6 平方米）带状砂过滤池，并利用渡槽将博物馆屋面与砂过滤池连接。停车场和屋面的雨水可通过地表径流和渡槽分别引入砂过滤池，

砂过滤池深 12 英寸（约 30 厘米），以下依次填充 18 英寸（约 46 厘米）砂质壤土、地膜、12 英寸（约 30 厘米）洗净砾石，以增加透水性和过滤效果，并埋设直径 6 英寸（约 15 厘米）的穿孔暗渠连接干型植草沟，如此可对停车场和屋顶的雨水进行储留、渗透，实现雨水蓄积和净化，减少径流污染。多余的雨水溢出，一部分通过圆形剧场草坪渗透至地下，另一部分通过地表径流进入干型植草沟进一步积存、过滤。

第三，在南侧坡地建造了 700 平方英尺（约 65 平方米）下沉式的雨水花园，设置了生物滞留池，增加了 1000 平方英尺（约 93 平方米）的植被，并安装了容量 2000 加仑（约 7570 升）的雨水收集装置。雨水经收集装置储存，可用于缺水期的花园灌溉，雨水收集满后可从顶部出水口溢出，形成跌水景观，并流入生物滞留池。生物滞留池蓄存深度达到 12~18 英寸（约



9. 屋顶花园结构示意图 10. 屋面雨水收集系统及砂过滤器示意图 11. 雨水花园结构示意图



12. 绿色屋顶及植被 13. 雨水花园及植被 14. 砂过滤池雨景

30—46 厘米),可最大限度地消滞地表径流。土壤层也经过改良,采用砂、表层土和堆肥按比例混合,深度超过 18 英寸(约 46 厘米),可改善污染物吸收和地表径流下渗。底层则铺设 12 英寸(约 30 厘米)的砾石,进一步增加透水性,并埋设穿孔暗渠连接市政排水系统。雨水花园的种植注重生物多样性的保持,选择了多样化的本地植物,如橡树、落羽杉、绣球、松果菊、黄花萱草、绢毛葵、阔叶麦冬等,植被可有效过滤污染物,净化雨水,并保持土壤多孔疏松,有利于雨水渗透地表。

雨水经过绿色屋顶、砂过滤池、植草沟及开放草坪的滞留和过滤,汇集到雨水花园,经过雨水花园的消滞,超负荷的雨水则流入市政排水系统。景观更新后,不透水的铺装面积由 10963 平方英尺(约 1019.6 平方米)降至 2240 平方英尺(约 208.3 平方米),减少近 80%;植被覆盖面积增加一倍;新增绿色屋顶、砂过滤池、植草沟等雨水过滤设施 1200 平方英尺(约 111.6 平方米);屋面可收集雨水面积 4000 平方英尺(约 372 平方米),占屋顶总面积的 70%。

经过一系列行之有效的低影响开发,博物馆景观更新项目取得了良好的生态效益。2015 年针对该项目景观绩效的研究报告显示,景观更新后的雨水径流总量减少 78%;碳储量明显增加,并且随着植物的生长,在可预计的未来,碳储量可提升 200%;生物多样性水

平显著提高,仅维管束植物一项便从改造前的 6 种增加到 82 种,在显著提升了雨水的积存、净化效果的同时,还吸引了大量以此为食的鸟类与昆虫,如蜂鸟、帝王蝶等,微型的花园生态系统基本形成。此外,绿色屋顶和植被覆盖使场地的阴影面积增加了 18%,这将为户外活动提供更多机会。^[2]

三、社区服务增进社会福祉

提供社区服务是博物馆景观更新的另一重要主题。该项目将雨水花园的生态理念与社区服务紧密结合,通过吸引公众参与、宣传生态设计理念、丰富活动空间和内容,提升了花园的服务功能,效果显著。建成的雨水花园俨然成为博物馆展出的重要组成部分,并持续发挥宣传、教育和服务功能,实现了社区振兴。

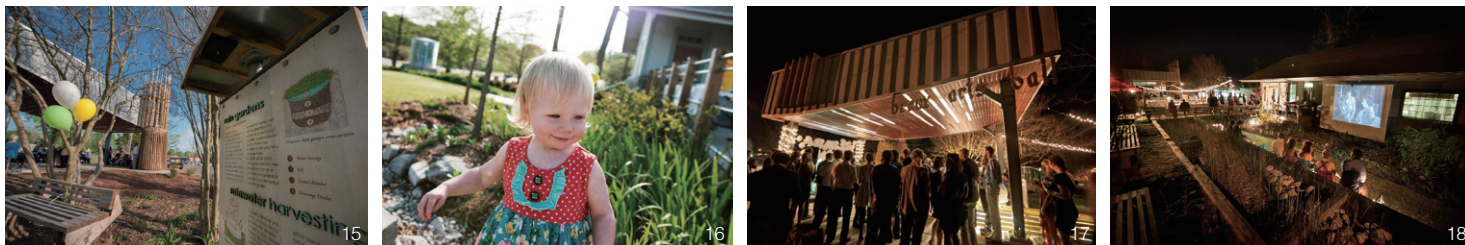
具体包括:其一,强调社区公众深度参与,鼓励公众为花园建设提供物质上与技术上的帮助,拉近社区公众与博物馆之间的距离。博物馆景观更新项目是在密西西比州立大学景观设计系、市政部门、博物馆、社区多方积极互动的过程中逐步完成的,利用有效的宣传、政府机构的支持,该项目自建设之初便受到广泛关注,其间收到大量社会捐赠,并应用到花园的设计与建设之中,如绿色屋顶是在接受了紧邻社区的一座废弃加油站的基础上改建而成的;经改造后连接绿色屋顶的旋转楼梯是由社区教会捐赠的;设计成停车场定位桩的钢轨是旧火

车站仓库中的闲置品;而铺设入口门廊的地板,则是从社区五金店回收的。社区和公众的积极参与,进一步扩大了该项目的社会影响,对宣传雨水花园的生态建造理念也起到积极作用;同时花园建设对材料的循环使用,更体现了可持续发展理念在景观实践中的运用,其社会教育价值也得以体现。

其二,新的花园使用了大量的低影响开发策略,并成为南部地区第一座雨水花园,因此,该项目持续关注低影响开发策略的社会教育和技术推广,实现了社会宣传与教育功能。花园中设置了 4 个信息亭,并附展板,图文并茂地介绍 9 个不同的雨水管理主题,向公众宣传低影响开发策略实施的方法、技术和效果。花园建成后,接待了大量的社区居民、政府官员,来自周边地区的设计师、工程师及相关专业学生,博物馆志愿者提供讲解,以便使其更好地了解和学习低影响开发策略在城市绿色基础设施中的应用。密西西比州立大学的教师也不定期举办讲座,宣传花园的生态设计理念;同时,花园也成为基础教育的第二课堂,当地中小学可以在此学习动植物,了解花园可持续的雨水管理策略,接受生态意识教育。

其三,景观更新方案也非常重视花园本身功能性的创造,并将低影响开发策略和景观元素、功能空间巧妙融合,合理利用空间,最大限度发挥其社区服务功能。新的花园拥有一块开放式草坪,一个圆形剧场,并设置座椅和视听设备,绿色屋顶形似凉亭,也提供了充足的的活动空间。博物馆得以将服务内容和空间延伸至室外,举办讲座及其他户外项目,并有能力为周围居民提供更丰富的社区活动。此外,花园增加了照明设施,使夜间活动成为可能。

以低影响开发策略为核心的博物馆景观更新项目吸引了大量的社会关注,大大增强了博物馆的社区服务功能,并逐渐成为社区的焦点和地标,博物馆也因此复兴。2013 年项目完



15. 信息亭介绍雨水管理策略 16. 更新后的景观深受社区居民喜爱 17. 举办社区活动 18. 博物馆电影之夜

成后,博物馆的访问量成倍增加,博物馆之友的会员人数也大幅提升,志愿者团体得到拓展,博物馆接受的货币及文化遗产捐赠也大幅提升。自2012年起,博物馆的募捐活动移至户外花园举行。研究报告显示,至2015年,博物馆获得来自Starkville市和Oktibbeha县的资助分别增加了43%和25%,会员会费增加20%,社会捐款增加近20倍,总收入是景观更新前的7倍。^[2]其他社区服务活动也得到推广,博物馆定期在剧场举办春秋两季的电影之夜活动,关注历史主题,并向公众免费开放;不定期地举办音乐会及艺术家展演活动。此外,花园也向机构和私人活动开放,并由博物馆提供预定。随景观更新项目的完成,博物馆的媒体报道量显著增加,并被旅游局指定为“密西西比蓝调之路”的官方景点,社会影响力进一步提升。

四、创新教学践行教育理念

密西西比州立大学景观设计系以“促进学生规划、设计、建造和管理的意愿与能力,并致力于社区服务与再生”为教育理念,并建立了“设计与建造”(Design/Build)课程体系,通过景观设计与建造,完成教育与社区服务的目标任务。Oktibbeha历史遗产博物馆景观更新项目,正是被纳入这一课程体系,实现了教学与实践的完美融合。

自2009年春季起,先后有6位教师和120名学生投身该项目,教学将设计与建造融合,每个学生都被要求在不同的环节发挥主导作用。毫无疑问,学生们除了可以学习景观设计的相关理论、方法、程序及项目管理,更重要的是,可以在实际建造过程中深入研究大量有关景观设计与实施的细节以及两者之间的关键联系,教师则控制工作量、工作进度、安全性并解决关键问题。花园建设中,教师和学生还提供了许多志愿服务,平均每人每周投入该项目的工作时间超过20小时。建成后的花园,自然成为学生学习景观设计与建造的生动材料,学生在此可以直观地学习植物、低影响开发策略、雨水花园和绿色屋顶的设计方法与技术。景观设计系的志愿者团队也接管了花园的日常管理工作,包括修剪除草、植被更新、设施维护等。针对景观更新项目的景观绩效(Landscape Performance)和使用后评价(POE)等研究性工作也已经开展,并将不断



19. 学生工作现场

持续下去,使该项目的研究价值得以体现。借助博物馆景观更新项目,密西西比州立大学景观设计系通过实际行动践行自己的教育理念,并履行了致力于社区服务的承诺。

项目还促进了学科交叉,参与该项目的教师和学生分别来自景观设计、建筑学、视觉传达、建筑工程、美术、社区工作等6个不同的学科,并利用其提供的教育机会,增加学科间的交流与合作,也促进了学生对各自学科及相关领域的深入理解。市政部门与景观设计承包商也参与协作,并完成建造中复杂且有一定危险的部分,如钢结构吊装及布置电缆等。

博物馆景观更新项目获得了巨大的成功,并赢得了一系列重要奖项,如2013年获得美国景观设计师协会(ASLA)社区服务(学生合作)杰出奖(Award of Excellence: Student Collaboration in Community Service);2015年获得美国建筑院校协会(ACSA)协作实践奖(ACSA Collaborative Practice Award),同年获得美国环境署(EPA)“雨水捕手”荣誉奖(Rain Catcher Award: Neighborhood/Community Category);并于2016年入选库珀·休伊特国家设计博物馆(Cooper Hewitt Smithsonian Design Museum)的展览。

结语

随着城市化进程不断推进,我国城市水问题日益突出,公园社区服务功能不足,绿色基础设施的建设面临挑战。2014年,住建部出台《海绵城市建设技术指南》,并在随后两年

设立了30个海绵城市建设试点城市,大力推行低影响开发(LID)策略在城市绿色基础设施建设中的运用;同时,各地政府不断推广口袋公园建设,提升绿色基础设施的社会服务功能。深入社区的“雨水花园”“绿色屋顶”作为低影响开发的重要手段,既可以成为“海绵城市”最终落实的末端“海绵体”^[3],为“海绵城市”建设发挥重要作用,又可以服务社区,增进社会福祉,并成为城市绿色基础设施的关键环节。Oktibbeha历史遗产博物馆通过景观更新项目实现了雨水管理、社区服务功能的有机融合,创造了良好的生态效益,并践行教育理念,为我国绿色基础设施的建设提供了有益的借鉴。

* 基金项目:本文由2016年安徽省高等学校省级教学研究项目“创新创业驱动下环境设计专业的景观设计课程设置优化与质量评价体系研究”(编号:2016jyxm0055),2016年安徽大学本科教育质量提升计划应用性教学示范课程“景观设计”(编号:ZLTS2016012)资助。

注释:

[1] 住房和城乡建设部,《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》,2014,第32-35页。

[2] Michael Keating, Ying Qin, Landscape Performance at Mississippi Heritage Museum, The Field ASLA Professional Practice Networks' BLOG, 2016.4. <https://thefield.asla.org/2016/04/21/landscape-performance-at-mississippi-heritage-museum>

[3] 俞孔坚 李迪华等:《“海绵城市”理论与实践》[J],《城市规划》,2015年第6期,第26-36页。

陈泓 安徽大学艺术学院
科里·加洛
美国密西西比州立大学景观设计系
汉斯·赫尔曼
美国密西西比州立大学建筑系