

屋顶绿地系统初步研究

胡旭冉, 田国行

(河南农业大学 林学院, 河南 郑州 450002)

摘要:随着人们对环境质量的要求越来越高,屋顶绿地系统这一既能改善环境质量,又能节约土地资源的新型绿化形式正在被越来越多的人所重视。屋顶绿地系统已经不是城市中的奢侈品,而逐渐成为改善城市环境的必需品。在简要介绍屋顶绿地系统的定义和分类的基础上,概述了屋顶绿地系统的作用与结构,并对屋顶绿地系统进行了展望,以完善我国对屋顶绿地系统的理论研究体系。

关键词:屋顶绿地;雨水管理;施工结构

中图分类号:TU 986 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)04-0079-03

1 屋顶绿地系统的定义

为区别于传统屋顶,将屋顶绿地系统定义,为在建筑屋顶上利用科学的方法栽植植物,以达到具有更环保、更美观、更经济的特点的屋顶绿地。

2 屋顶绿地系统的分类

屋顶绿地系统大致可以分为粗放型、密集型和半密集型 3 类^[1]。

2.1 粗放型屋顶绿地系统

粗放型是屋顶绿地系统中最简单的一种,它的植物选择一般以地被植物和小灌木为主,基本不需要进行人工管理、人工养护和灌溉。植物能自然生长,几乎不需要进行人工修建。这种类型的屋顶绿地对屋顶的要求不高,所需要的生长介质厚度较薄,质量也比较轻。工程所产生的经济费用也相对较低,其主要功能是有有效的进行雨水管理,延长屋顶的使用寿命。

2.2 密集型屋顶绿地系统

密集型屋顶绿地系统更接近于 1 个小花园,为人类活动提供更多的空间和选择。这种类型的屋顶绿地在植物种类选择上有更大的空间,不仅可以使乔木进行乔灌木搭配,而且可以配置相对简单的园林小品,营造更优美的屋顶环境。但是密集型屋顶绿地系统对人工管理的需求也更高,需要进行精心的养护和灌溉。其所

需要的生长介质厚度较大,质量也较重,对屋顶结构的承重能力要求更严格。工程费用和后期养护费用都相对较高,但是在美化环境,增加生物多样性方面的效果更显著。

2.3 半密集型屋顶绿地系统

半密集型屋顶绿地系统介于粗放型和密集型之间。

3 屋顶绿地系统的作用

屋顶绿地系统的作用可以分为生态、美学和经济三方面。

3.1 生态作用

3.1.1 减缓和留住雨水径流 根据屋顶花园的设计,土壤和植被可以减缓和分散雨水对屋顶的直接冲击,减轻雨水对屋顶的侵蚀力;吸收并涵养水分,有效减少雨水地表径流,通过水土的有效吸收,直接的水分流失量将减少 70%~90(100)%^[2],减轻城市雨水径流管理的压力。

3.1.2 缓解城市热岛效应 城市中的热岛效应见图 1。植被和土壤覆盖的建筑屋顶能有效的防止太阳能热增益和损失,减少屋顶加热和冷却的能源消耗。而且植物蒸腾作用所产生的冷却效果可以有效降低城市的空气温度,缓解城市的热岛效应。

3.1.3 降低城市噪音 魏艳等^[3]研究表明,屋顶绿地系统至少可降低 3 分贝的噪声,同时屋顶绿地的隔音效果能达到 8 分贝。这种效能对于市区较吵闹的娱乐场所和机场附近的建筑物来说非常有效。

3.1.4 提供开放空间,提高城市绿化率 屋顶绿地系统能为人们提供宝贵的“高空绿地”,缓解城市居民对绿地空间需求的压力。并且能为城市居民提供休息和娱乐场所,促进社区居民交流,充分利用城市中寸土寸金的宝贵空间,以提高城市的绿化率。

第一作者简介:胡旭冉(1989-),男,硕士研究生,研究方向为城市规划与设计。E-mail:huxuran89@126.com

责任作者:田国行(1965-),男,博士,教授,博士生导师,研究方向为城市规划与设计。

基金项目:国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2006BAJ10B05);郑州市科技领导人才基金资助项目(096STHG32108)。

收稿日期:2013-11-13

3.1.5 降低能源消耗 屋顶绿地系统作为隔热层,在夏天可避免阳光直射屋顶,能吸收高达 95%的热量,而且在冬天能减少 26%的热量损失;降低对空调的使用,节约 25%的能源消耗。

3.1.6 增加生物多样性 屋顶绿地系统相对较少被人

为打扰,能给鸟儿和虫儿提供一片生存空间,增加生物多样性。

3.1.7 改善空气质量 屋顶绿地系统中的植物能有效吸收雨水中的有害物质,导入土壤中净化。而且植物可以过滤空气中有害的灰尘和烟雾,改善城市的空气质量。

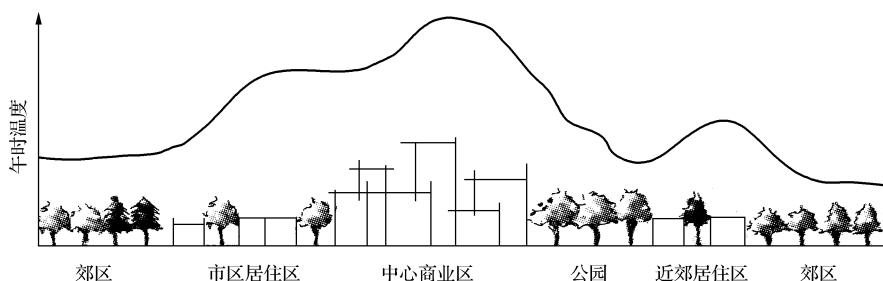


图 1 城市中的热岛效应

Fig. 1 Urban heat island effect

3.2 美学作用

相对于传统屋顶的灰色表面来说,屋顶绿地系统能提供更愉悦、更多彩的屋顶景观,提高屋顶的视觉效果;欣赏绿色和吸收植物挥发成分能稳定人们精神,解除身心疲劳,具有明显的消除压力的作用^[4]。

3.3 经济作用

3.3.1 降低城市雨水管理成本 绿色屋顶系统可满足地方政府的雨水管理的要求,改善雨水从屋顶输送到最终排污渠的传统雨水管理方法。这不仅降低了业主建设成本,而且还为市政基础设施和运营节约了巨大的成本。

3.3.2 延长屋顶使用寿命 屋顶绿地系统在减缓雨水径流方面的作用可以非常有效地保护屋顶防水层,因为植被和土壤的覆盖可以避免阳光直射,减少外界环境对屋顶带来的损害,而且,屋顶绿地还能避免屋顶的物理损害,从而延长屋顶的使用寿命。

3.3.3 振兴城市生活 屋顶绿地系统可以为人们生活提供开放的交流和活动空间,促使人们拒绝“宅”在家里,出门寻找更多生活乐趣,促进人与人之间的交往活动,促进人们购物情趣,提升城市经济,提高人们的生活品质。

3.3.4 利于开发商卖房 与传统屋顶相比,建有绿地的屋顶不仅更生态也会更美观。这将会提升建筑的美感和品味,为购房者提供更多的绿地和活动空间,从而刺激消费者,提升购房欲望。

4 屋顶绿地系统的结构

在屋顶上造园是一种特殊的园林形式^[5]。屋顶绿地因为其不同于一般地面绿地的特性,所以其结构也有所不同,从上到下依次为植被层、生长介质层、蓄排水层、阻根层、保温层和屋顶结构层(图 2)。

植 被
生长介质
蓄排水层
阻 根 层
保 温 层
屋 顶

图 2 屋顶绿地的结构

Fig. 2 Green roof structure

4.1 屋顶结构层

在建造一个屋顶绿地之前,必须要了解的是建筑屋顶的大小、朝向、高度、坡度、形状和荷载值。其中,屋顶的大小、朝向、高度、坡度和形状会影响设计方案和植物物种的选择。安全是屋顶花园设计首要原则^[6]。屋顶的荷载值则直接关系到屋顶绿地系统的类型,甚至适不适合建造屋顶绿地,根据屋顶的荷载值大小来确定整个屋顶绿地的重量、材料的选择等,荷载值对屋顶绿地的设计建造有决定性的影响。在设计屋顶绿地的时候设计师必须对屋顶的荷载值有充分的了解,做到“安全第一”。

4.2 保温层

近年来,公民的能源意识越来越强,保温层使用越来越多。屋顶绿地的植被虽然有一定的隔热散热效果,但在冬季绿地系统的土壤和其它材料几乎没有隔热效果,所以一般会在屋顶表面铺上一层保温层,这样可以防止在冬季具有采暖措施的房间将热量传递给植被层,致使植物出现季节错觉,导致植物的死亡。

4.3 阻根层

阻根层的主要作用是防止屋顶绿地蓄积的水分渗入屋顶,并且防止植物根系生长穿透对屋顶造成伤害,以及防止在屋顶绿地的施工过程中对屋顶造成机械伤害。

阻根层的材料选择必须非常坚固耐用,因为一旦发生透根漏水现象,则可能需要拆除整个绿地来进行修补,阻根层材料的使用年限一般大于建筑屋顶的使用年限。

4.4 蓄排水层

蓄排水层的设计是为了改善屋顶栽培基质的透气性,其次是储存并排出多余的水分^[7]。蓄排水层能满足屋顶绿地系统对管理雨水径流的需求,能帮助控制植被对水分的需要。蓄排水层在整个屋顶绿地设计中有至关重要的作用,如果排水不畅可直接导致植物的死亡。

4.5 生长介质

生长介质在整个屋顶绿地的重量中占有很大的比重,在设计中对生长介质的厚度和重量有严格的要求。如果厚度不够,则不能保证植物的健康生长发育,反之,厚度过大将导致整个屋顶绿地的质量增加,加重建筑屋顶的荷载,且增加屋顶绿地的建设成本,浪费资金。优良的屋顶绿地的生长介质应该具有以下特点:稳定性良好;可根据不同植物调节土壤含水量;对风力和水力的侵蚀有较好的抗性;良好的通风和渗水性能;良好的吸收与缓冲性;土壤密度较小,质量较轻;可以免受杂草和病虫害的侵害;具有一定的防火特性,不容易发生火灾。

4.6 植被层

植物是屋顶绿地系统中必不可少的组成要素。由于屋顶绿地不同于一般地面绿地的特殊性,屋顶绿地的土壤少且薄,无法有效蓄积养分和水分,且热容量较小,夏天容易温度较高,冬季则易冻。而且植物处于高空中所受到的风害也较地面植物大,植物需要承受更大的风

力影响。所以在植物物种的选择上应该满足以下条件:植物根系浅,能适应土层浅、少肥的环境;耐寒耐湿且能适应干燥的土壤环境;能抵抗较大风力的影响;生命力较强且生长缓慢;耐修剪,易养护;能有效吸收空气中的有害物质;植物造型优美。

5 屋顶绿地系统的展望

屋顶绿地系统能为城市居民的生活环境带来巨大的改善,但是因为其本身设计建造所需要较高的成本,所以屋顶绿地的建设并不多。政府应该支持并鼓励在城市中建设屋顶绿地,并制定相应的奖励措施,对建有屋顶花园的开发商进行经济或税收补贴。也可规定开发商,超过 1 000 m² 的商业和居住用地则必须建设 10% 的屋顶绿地来补偿其消耗的自然植被。

现在的屋顶花园已经向综合功能方向转化,既追求对环境的改善效果,又追求经济效益^[8]。屋顶绿地系统若能得到更大普及,必将给人们带来更舒适更健康的生活环境。

参考文献

- [1] Susan W, Katrin S B. Green roof systems: a guide to the planning, design, and construction of landscapes over structure[M]. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc, 2009: 173-202.
- [2] (德) 渥尔纳·皮特·库斯特. 德国屋顶花园绿化[J]. 中国园林, 2005, 21(4): 71-75.
- [3] 魏艳, 赵慧恩. 我国屋顶绿化建设的发展研究—以德国、北京为例对比分析[J]. 林业科学, 2007, 43(4): 95-101.
- [4] 王庆. 屋顶花园设计与适宜技术[D]. 重庆: 重庆大学, 2007.
- [5] 毛学农. 试论屋顶花园的设计[J]. 重庆建筑大学学报, 2002, 24(3): 10-13.
- [6] 陈波. 建筑与屋顶花园[J]. 重庆建筑大学学报, 2007, 29(2): 48-52.
- [7] 殷丽峰, 李树华. 日本屋顶花园技术[J]. 中国园林, 2005, 21(5): 62-66.
- [8] 金晓玲, 赵晓英, 胡希军, 等. 屋顶花园建设综述[J]. 生态经济, 2007(5): 434-436.

Preliminary Study on Green Roof System

HU Xu-ran, TIAN Guo-hang

(College of Forestry, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract: With the demand of environment quality becoming higher and higher, the greenroof system as a new green means which not only can improve the city environment quality, but also can save land resources, is a matter of increasing concern. The greenroof system is not a luxury in the city any more, whereas it becomes a necessity to improve the urban environment. Based on the definition and classification of green roof system of briefly introduced, mainly said the function and structure of the greenroof system which may consummate its theoretical research system, and green roof system was discussed. It became necessity to improve the urban environment.

Key words: green roof; stormwater management; construction structures