

浅析国外现代屋顶绿化设计

孔 强¹, 赵 娜²

(1. 常州规划设计院景观所, 江苏 常州 213000 2. 陕西师范大学 物业管理中心, 陕西 西安 710062)

摘 要: 从国外屋顶绿化的发展现状出发, 总结并分析了现代屋顶绿化的基本类型, 通过重点分析屋顶绿化结构构造, 旨在为我国屋顶绿化事业提供一定的借鉴意义。

关键词: 国外屋顶绿化; 基本类型; 结构构造

中图分类号: TU 986.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)11-0196-03

屋顶绿化, 一种被国际社会称为现代城市绿化“新宠”的绿化形式, 也日益成为我国各大城市关注的重点。自北京 2005 年实施屋顶绿化建设, 并相继出台了相关规范法规以来, 上海、成都、长沙等地也相继自发推行屋顶绿化建设, 屋顶绿化也被纳入城市绿化建设相关指标当中。欧美部分发达国家中德国、美国、加拿大等国家以及亚洲的日本是被公认为世界上屋顶绿化技术较先进, 屋顶绿化普及程度较高, 屋顶绿化政策环境较好的国家。

屋顶绿化在全球环境日益严峻的形式下, 一方面发挥着不可替代的生态恢复作用, 另一方面, 它为节约城市用地和扩大城市空间利用提供了必要的保证。屋顶绿化可以丰富城市景观, 改善城市热岛效应、改善局部小气候, 还可以成为动植物栖息的大自然, 并延长屋顶的使用寿命。

1 屋顶绿化发展概况

屋顶绿化的发源地可追溯至公元前 2000 年左右, 在幼发拉底河下游的苏美尔人所建造的“大庙塔”, 真正的屋顶花园是在亚述古庙塔以后 1 500 余 a, 即公元前 604~562 年发现的著名的巴比伦“空中花园”。在近代(约 1840 年始)国际社会, 西方部分国家由于工业文明发展迅速, 带动了本国经济的腾飞, 屋顶绿化作为改善环境、满足人们日常娱乐活动需求的必需品也得到不断发展、推进。我国从 20 世纪 60 年代起, 才开始研究屋顶花园和屋顶绿化的建造技术, 目前国内出台的国家园林城市标准规定中, 要求人均屋顶绿化面积必须达到 0.5 m²。

屋顶绿化之所以能够在世界范围内的西方部分发达国家中发展的如此迅速和成熟, 一方面是与政府的政策支持密切相关, 另一方面也与相关规范的制定紧密相连。德国 1973 年的石油危机和绿色组织的壮大, 人们改变了原有的将屋顶绿化仅仅作为环境议题予以考虑的

观点和态度, 在 20 世纪 80 年代中叶, 相关推广屋顶花园的议题就被提上了议事日程, 并规定在一些特定的区域, 比如“新建工业区”, 开发商则被强制进行屋顶绿化; 另一方面为鼓励屋顶绿化, 为进行屋顶绿化的开发商减免被覆盖表面的雨水流失费。2001 年 5 月, 东京在修订的城市绿地保护法中, 提出了“屋顶绿化设施配备计划”。同时规定, 凡是新建建筑物占地面积超过 1 000 m²者, 屋顶必须有 20 m²为绿色植物覆盖, 否则要被罚款^[1]。

2003 年, 德国屋顶绿化面积占到屋顶面积的 14%^[2]。截止 2006 年, 德国全国屋顶绿化总面积为 12 953 hm², 并且每年正以 1 300 hm²的速度增长, 哈佛大学设计研究所景观学副教授 Werthmann C 评价说^[3]。芝加哥市的屋顶绿化在美国位于首位, 在 2005 年大概种植了约 27 900 m²的屋顶绿化植物, 芝加哥市长 Daley R M 曾经把芝加哥市成为美国城市中“环境友好城市”的成就部分归功于屋顶绿化建设。

2 屋顶绿化的基本类型

目前, 随着屋顶花园建造技术的不断成熟, 可绿化屋顶的范围也越来越广, 包括居住房屋、公共建筑(如学校、医院、政府等)、车库顶盖板等。但由于屋顶荷载的不同, 其绿化形式一般而言可以分为密集型屋顶绿化(Intensive green roofs 或称为精细型)和开敞型屋顶绿化(Extensive green roofs 或称为粗放型)2 种形式。

密集型屋顶绿化是以承重大, 投资高, 密集、丰富的植物种植和高成本的维护费用为基本特征的。它具有能够满足维持多种景观植物生长需求的种植基质, 基质厚度在 20~60 cm, 以使各种花灌木(包括小乔木)等能正常生长; 为使人们容易接触并满足他们的观赏、娱乐等需求, 适当设置景观小品, 如花架亭廊、水景、种植池、休闲伞凳等设施, 其承重约 200~600 kg/m²。位于美国华盛顿州西雅图市的互惠银行屋顶花园位于第 17 层, 作为银行办公环境中重要的社会空间和市民活动中心(图 1~3), 它不仅满足了西雅图的最小化公共空间的要

第一作者简介: 孔强(1982-), 男, 山东菏泽人, 助理工程师, 研究方向为园林规划设计。E-mail: kongq99@sina.com.

收稿日期: 2009-06-20

求,而且花园的可用面积还扩大了3倍,通过铺地和园路将人们的视线引向艾略特海湾,屋顶花园的每一个设计元素都向人们讲述银行与它的地方渊源以及社会之间的故事。该设计于2007年荣获美国景观设计师协会

设计荣誉奖,评委会评语说:“各种材料纹理的平衡真的非常了不起!它让你忽视一个事实,这是一个屋顶。我们钟情这种反光的表面装饰材料 and 优美的植物配置。这种景观效果真是一个天才的设计”。

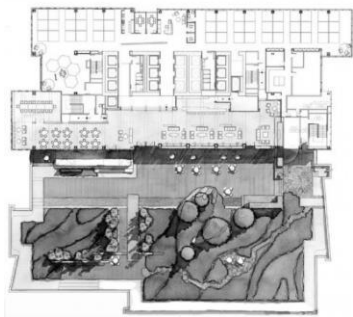


图1 互惠银行屋顶花园平面图



图2 互惠银行屋顶花园局部景观



图3 互惠银行屋顶花园局部景观

相反,开敞型屋顶绿化则是以承重小,投资少和低成本为维护费用为基本特征。如果说密集型屋顶绿化注重满足人们的休闲、娱乐等活动需要的话,那么,开敞型屋顶绿化则是体现自然美与环境的协调性,其植物生长基质厚度在5~15cm,往往以铺设营养毯的形式进行绿化种植,以使各类低矮和抗性强的地被植物如高山牧草、各种花卉等正常生长,它们的根系浅,生长要求的基质厚度小。一般而言,这类屋顶绿化形式只供人们观赏,不允许游人进入,其承重约60~200kg/m²。例如荣获建筑杂志2005年现代化奖的美国堪萨斯州中央图书馆(见图4),分获2004、2005年健康城市绿色屋顶联盟奖的生命表达疗养中心(见图5)和佩吉诺特巴特自然博物馆(见图6)。仅仅依靠平面或者局部效果,你会发现它的设计与其他开敞型屋顶绿化一样,但是它并不是简单的将各类低矮灌木、地被草坪种植在一起,它甚至采取了一些高端科技技术,如美国堪萨斯州的中央图书馆的屋顶花园,它则是采用了世界上先进的滴灌技术。开敞

型屋顶绿化虽然不像密集型屋顶绿化考虑过多的荷载要求和绿化系统结构,但是它也是一种适用性广的屋顶绿化形式,它主要是以草坪为主,配置多种地被植物和花灌木等植物,讲求景观色彩,用不同品种植物组合出图案。如美国的生命表达疗养中心,通过丰富的地被植物,在一个具有仅仅12.5cm厚的基质层和圆锥形帽子形状的屋顶上营造出多彩绚烂的视觉景观效果。

3 相关构造技术

3.1 基质的选择

屋顶绿化对营养基质的选择要求绿色环保,无病虫害源体,持水量大、通透性好;轻型,但不能过于松散;不宜用田园土直接登顶。常用的无土栽培基质有:锯末屑、发酵土、蚯蚓粪、珍珠岩、蛭石、煤渣、椰糠、塘泥、山土、炭化谷壳、火山灰、堆肥土、离子培养土等。现在,日本已形成自然土壤法、改良土壤、人工轻量法和薄层人工轻量法这几种屋顶绿化模式^[4](见表1,不同种植基质的参数)。



图4 美国堪萨斯州中央图书馆
(堪萨斯州 Kansas City Cental Library)



图5 生命表达疗养中心
(美国 Life Expression Wellness Center)



图6 佩吉诺特巴特自然博物馆
(芝加哥 Peggy Notebaert Nature Museum)

表 1 不同种植基质的参数				
类别	湿堆积密度/ kg · m ⁻³	导热系数/ W · m ⁻¹ · K ⁻¹	成分	备注
田园土	1 800	0. 5	自然土或农耕土	单建式地下室顶板复土厚度> 600时采用田园土
改良土	780 ~ 1 300	0. 45	在田园土中掺入珍珠岩、蛭石、草炭等轻骨料、肥料混合而成	宜用于建筑屋面绿化
复合种植土 (无机介质)	450 ~ 650	0. 35	由表面覆盖层、栽培育成层(宝绿素)、排水层(宝水素)组成	种植介质荷载较轻, 适宜用于建筑屋面轻型绿化

3.2 体系结构

屋顶绿化的基本结构为过滤层、蓄排水层、保湿毯和阻根及防水层, 每一个结构层对于屋顶绿化来说都是非常重要的(见图 7)。

对于蓄水应充分利用自然降水, 做到人工浇灌与自然降水相结合。目前, 有采用喷滴灌或安装蓄水装置, 收集降水或灌溉水, 过滤后循环利用的先例, 如美国堪萨斯州中央图书馆, 采用了先进的滴灌技术, 将雨雪水收集起来, 以缓解屋顶绿化的用水需求。

一般选择具有根系浅、矮生、生长慢、耐瘠薄、耐干旱、耐寒、耐移植、宿根、喜阳的等习性的植物, 以适应屋顶生态环境条件或极端气候条件。目前, 草坪及地被植物比较成熟的品种是佛甲草、黄花万年草、垂盆草、天鹅绒草坪、景天等。根据种植形式的不同, 也常用观花、观叶及观果的盆栽形式, 如盆栽月季、夹竹桃、火棘、桂花、葱兰、海桐及竹类等, 或利用空心砖做成 25 cm 高的各种花槽, 用厚塑料薄膜内衬, 栽植各类草木花卉, 如一串红、凤仙花、翠菊、百日草、矮牵牛等, 也可以栽种各种木本花卉作为点缀。

除此以外最重要的一点就是, 植物不能只有漂亮的外表, 它们也要具备减低噪音, 减小污染等功能。

4 总结

屋顶绿化作为一种新的城市绿化形式, 将日益成为世界各国推进建设的一项工作。因此, 在面国外屋顶绿化技术日臻成熟和国内屋顶绿化发展迅猛的形势下, 要抓住发展机遇, 在了解国外先进的屋顶花园建造技术的同时, 还要合理借鉴欧美等国家的屋顶花园设计艺术, 以及对材料的大胆应用和对周边环境的思考与融合, 文章希望在该背景下撰文以期达到抛砖引玉之效。

参考文献

[1] 陈景胜, 何友均. 国外屋顶绿化现状与基本经验[J]. 中国城市林业, 2008, 6(1): 75.
[2] Robert H. Green Roofs in Germany: Yesterday, Today and Tomorrow [Q] // In proceedings of the Greening Rooftops for Sustainable Communities Symposium: Green Roofs for Healthy Cities and City of Portland Oregon, 2003: 29-30.
[3] Burkhardt P. Green roof unveiled by U. S [M]. Architect group show-cases global trend.
[4] 奥水肇, 吉田博宣. 緑を創る植栽基盤 [M]. 东京: 株式会社 ソフトサイエス社, 1996.

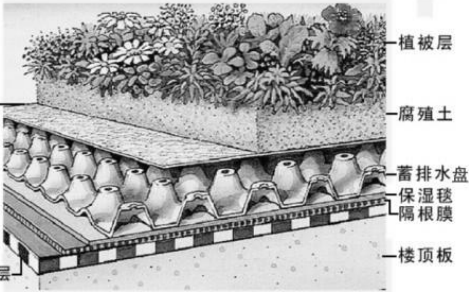


图 7 屋顶绿化体系结构

屋面排水问题的常见处理方法是通过采用滤水性的栽培基质来实现。一般采用栽培基质有: 蛭石、细陶粒、膨胀珍珠岩、海泡石、天然沸石等。目前我国屋面绿化用的抗根型防水材料主要包括聚氯乙烯 P 型卷材、铝合金卷材、聚醚聚氨酯防水毯等。意大利、法国、美国、加拿大等一些发达国家采用一种 APP 防水卷材解决屋顶花园的防水问题。APP 以聚丙烯等高等分子聚合物改性沥青制成的一种新型防水材料。

3.3 植物

The Disign of Foreign Modern Green Roof

KONG Qiang¹, ZHAO Nan²

(1. Changzhou City Planning and Design Institute Landscape Department, Changzhou, Jiangsu 213000, China; 2. Property Management Center of Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi 710062, China)

Abstract: From the development status of foreign Greening Roof. Summarised and analyzed the basic style of modern green roofs. By focusing analysis of the structural constitution of green roofs, aimed to provide a reference for roof greening in China.

Key words: Foreign green roof; Basic style; Structural constitution