

屋顶花园发展现状及北方屋顶绿化植物选择与种植设计

吉文丽^{1 2}, 李卫忠¹, 王诚吉¹, 姚爱静²
(1 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100; 2 北京林业大学 水保学院, 北京 100083)

摘 要: 从屋顶花园的概念出发, 结合屋顶花园的分类、功能等方面来对国内外屋顶花园的发展现状进行了论述与分析, 阐述了北方屋顶绿化植物选择与种植设计, 指出了我国屋顶花园建设中存在的问题并提出了解决这些问题的对策。
关键词: 屋顶花园; 绿化; 对策; 发展现状

中图分类号: TU986. 2 文献标识码: A 文章编号: 10017461(2005) 03-0180-04

A Study on Present Situation of Roof Garden, Plant Select and Planting Design in Northern Roof Garden

JIW enli^{1 2}, LIW ei zhong¹, W ANG Cheng-ji¹, YAO A i jing²
(1 College of Forestry, NorthwestA&F University, Yang ling, Shaanxi 712100, China;
2 College of Water and Soil Conservation, Beijing Forestry University, Beijing, 100083)

Abst ract: Based on the conception, classification and function of roof garden, some exploitation strategies are put forward after analyzing the present condition of roof garden home and abroad. Moreover, plant selecting and planting design in northern roof garden are described. Problems existing in the construction of roof garden in China are analyzed and the countermeasures are suggested.
K ey w ords: roof garden, greening, strategy, development, present condition

随着人们生活水平的提高, 人们对工作和居住环境提出了更高的要求, 使得增加城市绿化面积, 改善日趋恶化的生存环境的工作成为急待解决的问题。当今, 城市建筑朝着多层、高层和高密度发展, 城市绿地面积逐年被无偿还的占用。城市高楼大厦林立, 众多硬质铺装取代自然土壤和植被, 其结果导致城市生态平衡失调^[1]。为了开拓城市绿化空间, 很多大中城市都新建了大型的公园等, 但总的来说, 水平方向的发展已不能满足需要。因此在新建和改建的旧建筑物上开辟园林绿化场地, 建造屋顶花园, 是增加城市绿地面积的有效途径^[2]。

1 屋顶花园的概念及分类

屋顶花园就是在各类古今建筑物、构筑物、桥梁(立交桥)等的顶层, 露台、天台、阳台或大型人工假山体上进行造园, 种植瓜果蔬菜、树木花卉及草坪地被的统称^[3 4]。

屋顶花园的分类形式多样:^[3 5] (1) 按使用要求分游览性屋顶花园、赢利性夜景花园、科研生产的绿化屋顶。(2) 按绿化形式分地毯式、花坛式、棚架式、苗床式、花园式、庭园式。(3) 按空间位置分开敞式、封闭式、半开敞式。(4) 按高度分低层屋顶花园和高层屋顶花园。(5) 按花园植物、建筑的方式可分为成片种植式、分散周边式和庭院式。

2 屋顶花园的功能

2.1 开拓城市空间, 节约土地, 增加城市的绿化面积, 丰富城市景观^[6 7]

在城市规划建筑用地时, 城市绿地面积被逐年无偿还的占用。解决建筑占地与绿地的矛盾, 屋顶绿化是当今人类为了解决平面绿化与占地面积的矛盾而寻找的一种方法和途径。屋顶绿化扩大了城市绿化范围, 为城市增加了新的绿源, 为市民提供了休闲场所, 活跃了城市景观。同时, 屋顶绿化提高了楼

* 收稿日期: 2004-7-21 修回日期: 2004-09-20
基金项目: 西北农林科技大学重点项目 / 陕西省野生木本地被植物资源开发与园林应用研究 0 (2004)
作者简介: 吉文丽 (1965), 女, 山西翼城人, 副教授, 在读博士, 主要从事园林植物方面的教学、科研工作。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

盘的品位，体现了建筑与绿化艺术、人与自然的有机结合^[9]，还可以提高公众绿化环保意识。它不仅可增加城市 / 自然 0 的绿色空间层次，还能使居住或工作在高层上的人们俯瞰到更多的绿化景观，给人以清新悦目之感，消除因工作紧张、住房拥挤等引起的精神压力，发挥其生态效益及美学功能^[10]。

2 2 改善城市热岛效应的功能^[8]

屋顶绿化夏季可以明显降低钢筋混凝土结构或砖混结构建筑物屋顶的昼夜温差，从而防止建筑物外围墙身被拉裂或楼盖四角出现龟裂。屋顶绿化后可以减少屋顶眩光和紫外线辐射，还可以使它下面防水层及建筑结构构件得到保护并延长其使用寿命。屋顶绿化后植物可以将建筑屋顶的降雨吸收储存，通过蒸腾增加城市空气湿度，同时还可以调节城市温度，吸收二 氧化碳、释放氧气、吸附污染物质。根据环保科学家对城市空气的测定：一个城市如果把屋顶都利用起来，进行有效的绿化美化，那么这个城市中的二氧化碳浓度，较之没有绿化美化的要低 70% 以上。此外，屋顶绿化美化，对减少城市噪音，降低辐射污染等，都能起到有益的作用^[11]。

大量的实践证明，屋顶绿化所营造的绿化环境能使人们产生良好的心理效应，修建屋顶花园好处众多。屋顶绿化的最终效能是降低城市温室效应，改善城市热岛效应，增加城市空气的含氧量，更好地促进城市环境质量的改善，为人们创造一个良好的生态环境，从而提高人们 的免疫力，减少疾病的发生，而且还可以保护人们的视力和听力，使久居都市的人们能够健康长寿。

3 国内外屋顶花园的发展现状

3 1 国外屋顶花园的发展历史及现状

国外，新巴 比伦 国王尼 希 甲尼 撒早 在公 元前 600 年左右就在宫殿附近的幼发拉底河沿岸建造了一座空中花园，高达 25 m，上下共分 3 层，层层盖宫室，处处种花木，形成了一个自然山林野趣的环境，花木常年郁郁葱葱。远望犹如花园悬于空中，故又有 / 悬园 0 之称。后来便成为 / 古代世界七大奇迹 0 之一^[12]。自 1959 年，美国 的风景建筑师，以开拓者的精神，在奥克兰凯瑟办公大楼的屋顶上，建造了第一个屋顶花园后，屋顶花园便在许多国家相继出现，并日臻完善。在阳台或屋顶花园上悬挂或种植绿化植物在欧洲十分普遍，在日本东京市政府规定，凡是新建建筑 物占地 面积超 过 1 000 m²，屋顶 必须有 20% 为 绿色植物覆盖，否则房 屋所有者将被罚款。

原苏联、韩国、新加坡等国家和我国香港等地区也已建成多处较 大型的、为公 众开 放的 著名 的空中 花园^[11]。

多数屋顶花园是在大型公共建筑和居住建筑的屋顶或天台，向天空展开。目前屋顶花园在国外不是 / 空中 楼阁 0，如美国芝加 哥为减轻 城市热 岛效应，正推动一项屋顶花园工程来为城市降温。日本东京明文规定新建筑占地面积只要超过 1 000 m²，屋顶的 1 / 5 必须为绿色植物所覆盖，否则开发商就得接受罚款。

3 2 我国屋顶花园的发展现状

我国的屋顶绿化，由于受到基建投资、建造技术和材料以及传统观念等方面的影响，还处于起步阶段。但近几年随着城市建设法规政策的出台，屋顶绿化发展迅速。

国内发展屋顶花园较早的城市有深圳、 重庆、成都、广州、北京、上海、长沙、兰州、武汉等。 60 年代初重庆、成都等一些城市的工厂车间、 办公楼和仓库等建筑，在平屋顶的空地开展农副生产，种植瓜果、蔬菜等。既有了经济收入，又改善了城市环境，增加了绿化面积。近年来这类屋顶绿化通过改造，形成屋顶花园，为本单位职工提供了业余休息、 娱乐的场所。

70 年代我国第一个大型屋顶 花园在广州东方宾馆 10 层屋顶建成。它是我国按统一规划设计与建筑物同步建成的第一座屋顶花园。在 900 m² 的屋顶面积上，布置有各种园林小品)) 水池、湖石及各类适合于当地生长的精致花木。在这块长方形的平面上，布局简洁明朗，空间划分大小适中，层次丰富，体现了岭南园林风格，深受国内外宾客的好评。

1983 年，北京利用外 资修建了长城饭店，在建筑群体西侧矮层的屋顶上，建造起有 3 000 m² 面积的屋顶花园里，水池、花台、各种几何形的种植区等有机的穿插结合，点缀少量的自然山石、 喷泉、瀑布和小溪流水贯通全园。这是在我国北方建造的第一座大型露天屋顶花园。

东方宾馆和长城饭店的屋顶花园，规模较大，投资也较多。这类屋顶花园由于受到资金的限制，所以很难大面积推广。因此为了增加城市绿地覆盖率和人均绿地面积，还应该从改造现有城镇的住宅平屋顶，公共建筑物的平屋顶来着手。在这方面四川成都、重庆等地的成功经验很值得借鉴。

与建筑物同步规划设计的还有重庆园林局和兰州园林局的屋顶花园，它们都是规模较小的屋顶花

园,为本单位职工提供休息场所。

80年代末 90年代初,在我国各地成批的建造了各具特色的屋顶花园。如上海首批兴建的豪华旅游宾馆中的花亭宾馆,在它主楼前裙楼屋顶上,兴建具有中西造园风格的大型屋顶花园。

1991年开业的北京首都宾馆,在第 16层和第 18层屋顶上,均建造了精美的屋顶小花园。

1992年建成使用的北京林业大学主楼屋顶花园,是一座具有中国园林特色和一定示范性的屋顶花园。

北京在望京小区内建立一处面积达 2 000 m²的屋顶花园,这一信息标志着 /屋顶绿化 0已开始在 北京全面实施。

2003年北京中关村广场建起了亚洲最大空中花园,形成多层面的不等高阶梯式的楔形绿地,绿地面积 5万 m²。所有植物都栽植在土壤厚度 3 m 深的屋顶土层,种植大乔木 800多棵,灌木 2万株,精品月季 1万多株,攀缘植物 700株,宿根植物 1 000株,植草 1万 m²。屋顶花园拥有一个大型的音乐灯光喷泉,水面面积超过 1 000 m²。这不仅在亚洲独一无二,在全球也属罕见。

屋顶绿化是提高北京绿地数量和可视绿量的一种必要措施,也是提高北京城市生态和景观质量的重要手段。目前国内出台国家园林城市标准规定,人均屋顶绿化面积必须达到 0.5 m²^[13]以上。为实现 2008年市区绿化覆盖率达到 45%的目标,为成功的举办一届真正的 /绿色奥运 0奠定坚实的基础。

4 我国屋顶花园建设中存在的问题及解决对策

4.1 屋顶的超重问题

屋顶绿化美化的关键,首先要考虑的是安全。其次是绿化美化的效果和作用的发挥。新修建筑物在实施屋顶绿化方面相对比较容易,这主要是出于对基础结构等必要条件的考虑,而那些老的建筑物,实施绿化就没有那么简单了,有的房屋不具备设防能力,改造成本过高。这些都成了不利于屋顶绿化发展的原因。绿化设计的依据是屋顶的结构和载荷力。要充分考虑建筑材料、栽培介质、树木花草、自然雨雪等的总重量,进行科学的测量和计算,其总重量只能占屋顶载荷重量的 80%~85%。要有 15%~20%的余地作为安全系数,保证住房的绝对安全。现在,国家建设部以政策性规定,不论在什么地方进行房屋建筑,都必须同时考虑屋顶的绿化,把屋顶的

绿化设计、布局,一同纳入整个房屋的建筑内容^[3]。解决屋顶承重问题还可利用先进的科学技术,选择设计屋顶绿化专用的轻质基质。这样可在许多屋顶进行绿化。

4.2 屋顶的水体设计及防水排水被破坏的问题

屋顶花园中已广泛设置各类水体,喷泉系统,取得了良好的造景效果。但由于水深较浅,水的污染严重等原因给管理上带来了许多困难,还有的屋顶花园的泉池假山水系未通。所以,屋顶花园水体工程必须要通盘统筹考虑,处理好水电设备,并对建成后使用管理问题多加考虑。

屋顶的防水排水设施被破坏的问题在旧建筑物改建屋顶花园中较常见,有些屋顶花园将刚性防水层当作水泥地面使用,在其上任意建造各项园林工程,穿孔打洞,对刚性防水层的弹性填缝也未加妥善保护,以致破坏了原防水层,造成层顶漏水。屋顶防水能否保护的另一方面就是屋顶排水是否通畅,而旧建筑物上屋顶的排水设施一般均未考虑增建屋顶花园的需要,因此容易造成排水管道的堵塞。这些问题应由园林管理和建筑物使用管理单位来共同解决。

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以聚丙烯等高分子聚合物改性沥青制成的一种新型防水材料。这种 APP防水卷材已经在我国生产使用,2003年我国研制的 APP改性沥青抗根防水卷材也投入生产使用^[14],可根治屋顶花园渗漏问题^[15]。

4.3 屋顶花园的统一规划与建设问题

目前屋顶绿化大多是在已建起的建筑物屋顶上进行的,此时已贻误了最佳时机,操作起来较为被动,技术难度增大,导致屋顶绿化屋顶花园常缺乏统一规划、精心设计。如果将屋顶绿化设计与建筑设计同步进行,诸多问题即可迎刃而解。大面积的屋顶绿化通过精心规划设计,不但可以确保房屋结构的安全和抗震能力,给水、排水、卫生、防雷等诸多因素也可综合考虑,而且可以设计出丰富多彩的园林小品。

5 北方屋顶花园中植物选择与种植设计

5.1 植物选择

由于北方气候干燥,土壤贫瘠,冬季西北风频繁,气候寒冷,因此北方植物种类相对较少。根据北

方这些自然因素和屋顶花园的具体特点 (如屋顶上的风力比平地强大 , 夏季炎热而冬季又寒冷 , 阳光充足易造成干旱 , 土层浅) 选择能适应这种环境的优美植物。

(1) 少用乔木 , 尽量选择喜阳、耐旱、耐寒的浅根性花灌木、攀缘植物、地被植物、花卉, 而且还必须属低矮, 抗风、耐移植的品种来创造园林景观。

(2) 规格较大的花灌木、小乔木用桶栽或盆栽

(3) 视各植物之间的搭配 , 将不同形态、颜色、花色、花期的植物有机结合起来 , 形成一个微型的生态群落, 从而有效的改变小气候 , 创造一个优美舒适园林空间^[16]。

(4) 选择适应能力强管理粗放的乡土植物 , 这样不仅能表现地方特色 , 而且便于今后的养护管理。

(5) 多用常绿植物如矮化龙柏、洒金千头柏、铺地柏、金心黄杨、早园竹、阔叶箬竹、凤尾兰等植物 , 以减少冬季萧条景色。

5 2 屋顶花园种植设计

屋顶花园的植物选配形式 , 视其使用要求而异 , 但无论哪种使用要求和形式 , 屋顶花园主体应是绿色植物。在屋顶有限的面积内 , 各类植物所占比例应有 50% ~ 70% 以上。植物品种应比陆地花园更为精美。在选配各类植物时 , 应先了解各类植物习性确定其应用形式。因场所狭小 , 所选用的植物应估计其生长速度 , 以及其充分生长后所有的空间和面积, 以便计算栽植距离及达到完全覆盖绿地面积所需时间。

屋顶花园既然要保持一定数量的植物种类 , 就要有适应其生长的种植区。因此应用各种材料 , 修建形态各异 , 深浅不同的种植区或种植池。其中花池 (花坛、花台) 的高度根据植物品种、景观而定。种植土厚度从 10~ 200 cm 以满足植物生长发育要求。自然式种植区 大型屋顶花园 , 特别是与建筑同步建造的屋顶花园多采用自然式种植池。种植区内首先可根据地被、草坪、花灌木、乔木的品种和形态 , 形成一定的绿色生态群落 ; 其次, 可利用种植区不同植物要求、种植土深度不同 , 使屋顶出现局部的微地形变化, 增加屋顶的造景层次 , 微地形既适合种植的要求, 又便于排水 ; 第三, 自然式种植区与园路结合 , 可使中国造园基本特点得以体现。

屋顶花园可采用的绿化植物的形式 , 按植物的用途和应用方式分类可包括园景树、花灌木、地被植物及草坪草、藤本及绿篱。

5 3 种植池构造及种植土种类、厚度的问题

目前国内多采用砖墙来做池壁 , 一方面增加了屋顶的荷载 , 另一方面使池内的种植土窄小 , 不利于植物生长。所以最好找一些由现代先进材料如玻璃纤维制成的容器 , 以减轻屋顶所承重的重量。

在屋顶上栽培花木 , 最主要的就是种植土 , 它是花卉生长的基础。屋顶绿化的介质 , 它既要适合植物的生长发育 , 又要质地轻、疏松、透气、保水、保肥。比如人造土、腐殖土、森林中的腐叶土。这些轻壤土, 具有较强的蓄水能力 , 通风透气、干不开裂, 湿不泥泞、保水好、肥力足等特点。种植土厚度应该根据地形和植被、花卉品种等不同而定 , 一般厚度从 15 ~ 150 cm, 按植物的生态习性, 填入适宜的栽培介质, 既可减少栽培介质的用量 , 又可减轻屋顶的承受重量, 从而保证楼房的安全。

为了解决在屋顶上种植较大的灌木和乔木这个问题, 在屋顶花园施工时 , 应对较大灌木和乔木进行特殊加固处理。其方法有 : (1) 在树木根部土层下 , 用塑料网以扩大根系固土作用 ; (2) 在树木根部 , 结合自然地形堆置少量石体 , 以压固根系 ; (3) 将树木主干成组组合 , 绑扎支撑^[17]。

5 4 植物造景管理

5 4 1 重视养护管理 植物之景 , 乃是活景 , 必须进行长期、连续地、科学地管理 , 才能保住景观。如无及时地施肥、浇灌、打药、修剪等科学管理 , 植物就不会旺盛生长 , 也就不会有艳丽色彩 , 就达不到预期效果。造成浪费。严格说来 , 园林工作无忙季、闲季之分。所谓季节性 , 只是一年四季各有重点而已。

5 4 2 科学管理 选择适宜的绿化植物种植后 , 科学管理显得非常重要。当今科学技术发展为屋顶提供了便利的条件 , 如微型喷灌、滴灌、低温调节器、保水剂、轻质基质、基质干湿控制器、有机复合肥等 , 科学的管理方法仍然需要我们在实践中探索和总结。

参考文献 :

[1] 严玲璋 . 努力创造有利于城市生态质量的绿色空间环境 [J]. 中国园林 , 1999, (1): 4-7.
[2] 陈紫兰 . 城市园林的困境与出路 [J]. 中国园林 , 1999, (3): 37-39
[3] 李祖清 . 庭园屋顶 绿色环境 艺术 [M]. 成都 : 四川科学技术出版社 , 2002.
[4] 屋顶花园 : 空中见绿亲近自然 [Z] <http://www.lvhua.com>.
[5] 屋顶花园 [Z] <http://www.roofgarden.com.cn/roofgarden>.
[6] 黄金 . 屋顶花园设计与营造 [M]. 北京 : 中国林业出版社 , 1994.

(下转第 188 页)

[6]

戴益源，何 蓉，何王坤．参与式农村 评估在铜 壁关自然 保护区等嘎片区的运用 [J]. 云南林业科技 ，2003, (1): 22-26

[7]

佚名．社区共管 ：破解自然保护区管理难题 [Z] .新华网 ，2002 - 05- 29 [http: //n ews X in huanet com /fortune/2002 - 05/29/ content_414751. htm](http://news.xinhuanet.com/fortune/2002-05/29/content_414751.htm).

[8]

和世钧，杨宇明，田昆．云南文山自然保护区开展社区共管的研究 [J]. 西南林学院学报 ，2003, 23(4): 46-53

[9]

李荣禄．武夷 山自 然保 护区的 联合保 护与 社区 的协 调发 展 [J]. 林业经济 ，2001, (12): 55-57.

[10]

国家林业局野生动物保护司 ．自然保 护区政策 研究 [M]. 北京：中国林业出版社 ，2003

[11]

陈祯德．群众参与是自然 保护区管理 的组成部 分 [J] .中国生物圈保护区 ，1997, (1): 43-48.

[12]

周世强．参与式自然保护区管理的理论基础及管理模式分析 [J]. 四川林勘设计 ，1999, 2 34-36.

(上接第 175页)

铁路两边规划和改造 50~ 200 m 生态绿化廊道 ，优化两旁的生态环境质量。

在带状廊道之间可设置 50 m 宽的连接带 ，以加强廊道的联系 ，形成网络状的廊道系统 ，充分发挥区域绿地的景观生态功能。

参考文献：

[1]

张式煜．上海城市 绿地 规划 [J]. 城市规 划汇 刊，2002, 6: 14-16

[2]

李敏．现代城 市绿地系 统规划 [M]. 北京：中 国建 筑工业 出版 社，2002

[3]

李文翎．广州市 城市景观 可持续发 展的生态 对策 [J]. 生 态科

[4]

陈烈，廖金 凤．雷 州半 岛经 济社 会与资 源环 境协 调发 展研究 [M]. 北京：科学出版社 ，1997.

[5]

李秀珍，肖笃宁．城市的景观生态学探讨 [J]. 城市环境与城市生态 ，1995, 8 (2): 26-29.

[6]

顾传辉，陈 桂珠．城 市景观 生态特 点与建 设途径 - 以佛 山为例 [J]. 城市环境与城市生态 ，2002, 15(1): 56-58.

[7]

柯美红，黄义雄．福建沿海地区的景观生态建 设途径探讨 [J]. 生态学杂志 ，2002, 21(6): 77-80.

[8]

王丽荣，李贞．广州城市绿地系统景观生态学 分析 [J]. 城市环境与城市生态 ，1998, 11(3): 26-29.

[9]

郑芷青，宋建阳．城镇绿地系统规划研究) 以 广东省始兴县城 为例 [J]. 热带地理 ，2002, 3 (1): 85-89.

[7]

黄金 ．风景 建筑构 造与 结构 [M]. 北京：中 国 林业出 版社，1992.

[8]

胡一民．城市 / 热岛效益 0与绿化对策 [J]. 园 林，1995, (3): 3-4.

[9]

王东红，杨建民．太原市发展屋顶花园应注意的几个 问题 [J]. 太原科技 ，2003, (3): 4-5

[10]

毛学 农．试 论屋顶 花园 的设 计 [J]. 重 庆建 筑大 学学 报，2002, (3): 10-13.

[11]

吴克宁．向建 筑索取绿 化空间 [J]. 中国 园林，1988, (3): 11-13

[12]

胡长龙．园林规划设计 [M]. 北京：中国农业出版社 ，1995

[13]

国家园林城市标准 [Z] [http: //www. cdyw. com /zhxx /news](http://www.cdyw.com/zhxx/news)

[14]

弭明新．APP 改性沥青抗根卷 材及其在屋顶 花园防水工程中的应用 [J]. 中国建筑防水 ，2004, (4): 22-23

[15]

刘志辉．JG 系列保温防水技术的研 究与应用 [J]. 建筑知识 ，1983, (3): 27-28.

[16]

李双跃，王军伟．新世界花园屋顶景观设计方案赏析 [J]. 天津农学院学报 ，2002, (3): 36-39.

[17]

陈敬忠．建筑中 屋顶花 园建设 应注意 的几个 技术问 题 [J]. 广西土木建筑 ，2000, 25(4): 182-184.