

浅析北方地区屋顶绿化

唐小刚^{1,2}, 齐浩云²

(1. 甘肃省农业科学院林果花卉研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 兰州大唐园林科技有限公司, 甘肃兰州 730070)

摘要: 以屋顶绿化为视野, 浅析了北方屋顶绿化的现状及存在问题, 提出了科学合理的设计理念、植物材料的合理应用选择、恰当选择应用形式等建议。

关键词: 北方地区; 屋顶绿化; 植物材料; 发展建议

中图分类号: S731.2 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-1463(2016)07-0067-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.07.021

伴随着生产力的快速发展, 人们的生活水平得到了较大的提升, 人们逐渐将关注的视角从基本生活条件的改善转移到了如何使自己的生活环境构建的更加舒适层面上。在追逐生活环境改观时, 屋顶绿化作为一个较新的词汇逐渐映入了人们眼帘。随着经济的发展及城市的不断兴起, 城市绿化率减少, 城市屋顶绿化不断兴起, 对屋顶绿化的要求也越来越高。联合国防治荒漠化公约组织专家委员范·科特姆认为, 屋顶绿化具有增强建筑物抗机械热效应, 缓冲冬夏温度剧烈变化影响, 吸收并减少城市噪音以及为城市动植物种群创造新的生态环境等等诸多实用优点^[1]。可见, 屋顶绿化必定会成为今后的一个发展方向。

1 屋顶绿化概述

1.1 屋顶绿化的概念

屋顶绿化又称“空中花园”、“屋顶花园”, 狭义概念就是在屋顶、露台、天台或阳台上选择性的育花种树, 铺植绿草, 建造园林景观。广义概念则是指在一切建筑物和构筑物的顶部、城围、桥梁、天台、露台或是大型人工假山山体之上所进行的绿化装饰及造园活动。屋顶绿化是一种不与地面土壤直接相连的、在建筑物顶部种植和绿化的形式, 也是一种新型节能环保绿色建筑的屋面处理的形式, 具有隔热及保护作用。其涵盖的不单单是屋顶种植, 还包括露台、天台、阳台等一切不与地面自然土壤相连接的各类建筑物和构筑物的特殊空间的绿化, 是人们根据建筑屋顶结构特点和屋顶上的生态环境条件, 选择生长习性与

之相适应的植物材料, 通过一定技艺, 在建筑物屋顶及一切可利用特殊空间, 建造的有一定功能的绿色景观的一种形式^[2]。

1.2 屋顶绿化的重要性

屋顶绿化的重要性即屋顶绿化的功能。屋顶绿化不仅仅是绿地向空中发展及节约土地、开拓城市空间的有效办法, 也是建筑艺术与园林艺术的完美结合, 在保护城市环境、提高人居环境质量方面更是起着不可忽视的作用, 主要表现在以下几个方面。

1.2.1 改善城市生态环境 植物是屋顶绿化的主体, 具有吸收二氧化碳、释放空气、吸收有毒气体、阻滞尘埃等作用。此外, 由于屋顶的特殊环境, 屋顶植物能在城市空间中多层次的净化空气, 起到地面植物所达不到的效果。雨水被屋顶植物吸收, 通过蒸发和植物蒸腾作用扩散到大气当中, 调节空气湿度, 洁净城市空气, 从而改善城市空气与生态环境的目的。

1.2.2 美化城市景观 屋顶花园具有柔和、丰富和充满生机的艺术效果, 通过植物的形态及色彩的季相变化, 赋予建筑物不同的季节美感, 形成多层次的空间美景, 使绿色空间与建筑群体相互渗透, 融为一体, 丰富和美化了城市空间。

1.2.3 降低热岛效应, 净化空气 一些学者的调查数据表明, “热岛效应”正在大城市中逐步扩散, 屋顶绿化后, 植物活体对热量的缓冲和散热功能, 可降低“热岛效应”的温度, 并且植物的光合作用吸收了二氧化碳等温室气体, 促使屋顶吸收的热

收稿日期: 2016-04-05

作者简介: 唐小刚(1976—), 男, 甘肃临洮人, 助理研究员, 主要从事园林花卉研究工作。联系电话: (0)13993126171。E-mail: 616680419@qq.com。

量更好的散失到大气层外部空间^[3]。另外,植物能吸收二氧化硫等有害气体,吸附灰尘,净化了城市的高空空气,使天更蓝,星更亮,人们的居住环境更加自然化、生态化、舒适化^[4]。

1.2.4 美化城市,改变空中景观 在建筑密集的城市中,人们常常为满眼都是冰冷的混凝土构筑物、周围见不到一点绿色而烦躁,利用屋顶空间进行绿化,既可开辟休息和活动场所,又可点缀街景,增添城市建筑的艺术魅力。

1.2.5 增强屋顶隔热和防水作用,延长屋顶保护层的寿命 由混凝土组成的屋顶比热很小,更易在吸收大量的热量后升温,也容易在放热后降温。而昼夜温差的变化,加上自然风化会使屋顶构造材料遭到破坏,从而导致屋顶漏水。屋顶绿化后可缓解冷热冲击,既保护了屋顶不易被腐蚀和风化,又解决了渗漏和屋面闷热的问题,是一项集绿化、隔热、防水于一体的多层次绿化工程。

1.2.6 隔音作用 因为植物层对声波具有吸收作用,因而绿化后的屋顶可以隔音和减低噪声。按照霍希尔·施密德原理,绿化后的屋顶与砾屋顶相比,可减低噪声 20~30 dB。屋顶土层厚 12 cm 时隔音大约 40 dB,厚 20 cm 时隔音大约为 46 dB^[5]。

1.2.7 蓄水作用 屋顶种植植物之后能提高蓄水能力,减少雨水下泄。普通的屋面约有 80% 的雨水流入下水道。在雨季,这给下水道形成了很大的压力。屋顶绿化后,50% 的雨水滞留在屋顶上,贮藏于植物的根部和栽培介质中,待日后逐步蒸发,从而减轻了下水道的压力,对城市环境起到了平衡作用。

1.2.8 增加绿地,减少支出 虽然每幢楼房的屋顶极其有限,然而一个城市的屋顶面积则是其居住面积的 1/5 左右。如果一个城市全面进行屋顶绿化,那么将会比开辟新的绿地节省大量的经费,也节省了大量土质肥沃的耕地,缓解了耕地压力。同时还使楼顶住户减少了因保持屋内温度的空调电费。

1.2.9 对建筑构造层的保护作用 建筑屋面由于长期暴露在空气中,夏季日光暴晒,冬季冰雪侵蚀,温差变化相当大,所产生的大的热应力较易破坏屋顶结构,使建筑物出现裂缝,导致雨水渗入。绿化覆盖的屋顶避免了太阳直接照射和冰雪侵蚀,减小了屋顶结构的温差变化,大大降低了混凝土屋面板由于热胀冷缩硬气开裂的几率,从

而起到保护建筑防水层及屋面、延长建筑物的使用寿命的作用。

1.2.10 拓展游憩空间,宣传、美化城市形象 绿色建筑有益于人的身心健康,又丰富美化了环境,对树立良好的城市形象、聚集商业设施和娱乐设施及吸引游客具有很大的作用。而且为人们提供了在工作生活之余能在自然和谐绿色平台上活动、休息的休闲场所,提高了人们的生活质量,实现了人们对回归自然精神家园的追求。

2 城市屋顶绿化的现状

20 世纪末期屋顶绿化开始在北京等城市发展起来,进入 21 世纪,屋顶绿化具有了初步的规模,屋顶绿化开始从屋顶花园的形式向植被屋面发展。北京、上海以及南方一些城市屋顶绿化起步较早,已初具规模。目前北京地区的屋顶草坪大面积应用佛甲草,佛甲草为景天科植物,具有成本低、耐旱、景观效果优良等优点,而且管理粗放、养护方便,是良好的屋顶草坪植物材料。在南方,人们更注重生态与经济效益的结合,充分利用屋顶资源栽种农产品,如白菜、柿子等,既达到了一定的生态效益,也获得了丰硕的利润。在国外一些地区,设计者通过对植物的选择及景观效果的营造,甚至使得屋顶绿化成为城市的标志性景观。在新加坡的金沙酒店,通过将屋顶绿化和休闲娱乐的有机结合,使游客在休憩中欣赏到新加坡的美丽景致。相比于这些地区,我国北方地区受气候等因素的制约,屋顶绿化尚未规模化开展,尽管起步较晚。随着城市经济的发展和地产行业的进步,虽然屋顶绿化也在逐步兴起,但由于政策和技术的因素,北方地区屋顶绿化的规模还较小。

3 北方屋顶绿化相关问题探析

3.1 植物选择问题

因为屋顶特殊立地条件的限制,屋顶花园的设计不能随心所欲的改造地形、营造水体,道路也因为屋顶场地狭小而不能形成多级系统,因而精心搭配的、生机勃勃的植物景观就成了屋顶花园的主要内容。园林植物的选择和配置决定了屋顶花园的观赏效果和艺术水平的高低,园林花卉植物花色丰富,观赏价值不尽相同,需要科学的从园林植物特有的观赏性考虑,以便创造优美、常效的植物景观。

3.2 植物应用问题

北方屋顶绿化植物应用中存在的问题主要是

在植物种类、色彩搭配、形态变化以及观赏性能等方面比较单调。现有的有些植物抗性不强,病虫害严重,大部分需要精养护。现有植物维护成本高,目前,在一些大型酒店、商业大楼等公共场所的屋顶绿化中,所选的植物大都需要有特殊的管理和养护,其成本高,养护费用大,限制了屋顶绿化的大面积推广。北方地区屋顶绿化中,目前植被屋面材料相对单一,除禾草类植物外,仅有景天佛甲草,被广泛用作植被屋面地被材料。

3.3 相关技术问题

屋顶绿化的关键之一是技术问题。主要体现在屋顶结构的承载能力、排水、防水等几个方面。根据我国建筑结构的实际情况,均布活荷载标准值在 3.0 kN/m^2 以上的屋面可以做地被式绿化,均布活荷载标准值在 5.0 kN/m^2 的屋面可做复层绿化^[5]。

3.3.1 防水 既要保证种植屋面上的植物能培育生长,又要防水和排除积水,做到不渗不漏,才能满足房屋建筑的使用功能。这一点很重要,很多实例表明,屋顶花园如在防水和排水系统上出现严重的问题,时间长久会造成楼板的积水、漏水、裂缝等等,不得不返工,不但工程量大,费用也较昂贵,因此,防水和排水问题是解决好荷载问题后的关键。

各种植物的根系均具有很强的穿刺能力,为防止屋面渗漏,应先在屋面铺设1~2道耐水、耐腐蚀、耐霉烂的卷材(沥青防水卷材、合成高分子防水材料等)或涂料(如聚氨酯防水材料)作柔性防水层。其上再铺一道具有足够耐根系穿透功能的耐根系穿刺防水层,如聚乙烯土工膜、聚氯乙烯卷材、聚烯烃卷材等。防水层施工完成后,应进行24 h蓄水检验,经检验无渗漏后,在其上再铺设排水层,排水层可选用塑料排水板、橡胶排水板、PVC排水管、陶粒、绿保石(粒径3~6 cm,或粒径2~4 cm,厚度8 cm以上的卵石)。排水层上应放置隔离层,其目的是让种植层中因下雨或浇水后多余的水及时通过过滤后排出,以防植物烂根,同时也可将种植层介质保留下来,以免流失。隔离层可采用重量不低于 250 g/m^2 的聚酯纤维土工布或无纺布。最后在隔离层上铺置种植层。屋面四周应砌筑挡墙,挡墙下部留置泄水孔,泄水口应与落水口连通,形成双层防水和排水系统,以便及时排除屋面积水。屋顶绿化对防水最

大的要求是抗植物根阻,普通防水材料容易被发达的植物根系所破坏,所以材料的厚实及密度是关键。施工时要清楚房屋结构,如果超出屋面承重就会破坏屋面,所以防水和承重是重中之重,一定要注意。还有比如排水、阻根、蓄水、过滤、土壤配制等等。

3.3.2 承重 承重屋顶上应采用整体浇筑或预制装配的钢筋混凝土屋面板作结构层,在设计过程中要准确计算花园在屋顶上的承重量,承重量过大,则会造成建筑楼面整体的载重负荷过大,容易引起因超荷载重而导致屋顶的局部甚至整体楼板的裂缝、凹陷等现象,严重的则可能导致整个建筑物倒塌的恶性事故。一般要求屋顶提供 350 kg/m^2 以上的外加荷载能力。同时,在具体设计中,除考虑屋面静荷载外,还应考虑非固定设施、人员流动、外加自然力等因素。为了减轻荷载,应将亭、廊、花坛、水池、假山等重量较大的景点设计在承重结构或跨度较小的位置上,设计的假山可将其内部留空以减轻承重量。同时尽量选择人造土、泥炭土、腐殖土等轻质材料。屋顶花园设计时以屋顶允许承载重量为依据,必须做到屋顶允许承载重 $>$ 一定厚度种植层最大湿度重量+一定厚度排水物质重量+植物重量+其它物质重量(建筑小品等)。在了解好这些之后,就应根据屋顶实际承重能力,设计不同功能的屋顶花园^[6]。

4 几点建议

4.1 科学合理的设计理念

影响屋顶绿化的重要因素是建筑物的承重能力,所以科学合理的设计是安全性和景观效果的综合保障措施。一般来讲,简单式屋顶绿化要求建筑静荷载应大于等于 70 kg/m^2 ,花园式屋顶绿化要求建筑静荷载应大于等于 250 kg/m^2 。在设计的过程中,应尽量将质量较大的树木、小品等安置在建筑物承重柱上方,这样可以最大程度地保证屋顶绿化的安全和减轻对建筑物伤害^[7]。

4.2 合理选择与应用植物材料

植物的选择应以北方地区的气候条件为依据,选择耐寒、耐旱的植物。屋顶草坪可选择卧茎景天、美国优异等,屋顶花园可应用一些北方地区乡土植物材料,以常绿植物为主,加大彩叶植物、观花植物的比例,创造色彩丰富的屋顶景观。同时要丰富屋顶绿化种植模式。

4.2.1 适地适树 屋顶绿化植物的栽培应用,首先要选择适应当地条件的种类,即选用生态要求与当地条件吻合的种类。

4.2.2 美化景观 在应用栽培时,要同时关注科学性与艺术性两个方面,在满足植物生长、充分发挥屋顶绿化植物对环境的生态功能的同时,通过屋顶绿化植物的形态美、色彩美、风韵美以及与环境之间的协调美等要素来展现植物对环境的美化装饰作用,是屋顶绿化植物应用于园林的重要目的之一^[8-10]。

4.2.3 科学配置植物 屋顶花园位置往往较高,所以风力也较大;另外屋顶光照时间长、昼夜温差大、湿度小、土层薄,可以选择一些阳性喜光、耐寒、耐热、耐瘠、抗风力强、生命力旺盛,姿态又较美的花草树木,如佛甲草、葡萄、木香、合欢、紫薇、红叶李、夹竹桃、月季、迎春、菊花、半枝莲等等^[11-12]。总之,使用须根较多、水平根系发达、能适应土层浅薄要求的植物,尽量少用高大有主根的乔木,如要使用,其种植位置应设计在承重墙和主墙的所在位置上,不要种植在层面板上,并要采用加固手段以有利于植物生长。在植物配置类型上应以草坪、花卉为主,可以穿插一些花灌木、小乔木。各类草坪、花卉、树木所占比例应在70%以上。平台屋顶绿化一般使用植物类型的数量变化顺序是草坪、花卉、地被植物、灌木、藤本、乔木。

4.2.4 慎用冷季型草坪 冷季型草坪在地面绿化中已成为不可或缺的品种,但在屋顶绿化中尽量不要大面积使用。首先,屋顶的绿化养护难度要比地面大很多,冷季型草的剪草、施药、浇水等养护工作会不可避免的造成大量的人工损耗。其次,屋顶的日照强度要远大于地面,且一般难以形成较好的小气候,冷季型草很容易发生病害。

4.3 恰当选择应用形式

屋顶绿化按植物造景方式可分为简单式屋顶绿化和花园式屋顶绿化。在选择应用形式时应充分考虑建筑物的承重能力和预算资金等;另外,简单式屋顶绿化主要是服务于城市的生态效益,由于景观效果有限及安全等因素,一般不上游人。而花园式屋顶绿化在服务城市生态效益的同时,兼具景观效益,应设计园路等供游人观赏的设施。一般应适当控制花园式屋顶绿化的发展,推广简

单式屋顶绿化。

5 结语

屋顶绿化中的植物可以吸纳颗粒物、粉尘,起到净化空气,改善城市环境的作用。绿化的屋顶向室内散发热量,起到保温隔热,节约能源的作用。据建筑专家研究,屋顶花园的绿化能使建筑防水卷材的使用寿命延长3~5倍,对建筑物构件起到相当大的保护作用,不仅能保护建筑物,而且可以延长建筑物的使用寿命^[13]。屋顶花园显而易见的观赏性不仅提高了城市的艺术性,也为城市创造了可利用的新型空间,更为人们营造了绿色健康的环境。总而言之,屋顶绿化在北方地区的发展与国外一些先进地区和我国北京、上海以及南方一些城市仍有差距,在经验和方法上还有待加强。但通过对设计、植物选择和应用形式等环节的深入研究,可为北方地区的屋顶绿化事业发展打下良好的基础。

参考文献:

- [1] 陈淦璋. 屋顶绿化让城市生机勃勃[N]. 经济日报, 2006-07-13(08).
- [2] 刘丹. 屋顶绿化让城市焕发勃勃生机[J]. 海峡科技与产业, 2015(3): 95.
- [3] 朱向红, 姜增彬. 打造屋顶花园, 改善居住环境[J]. 南方金属, 2002(5): 53-55.
- [4] 徐振华, 李东洪. 屋顶绿化对PM2.5的影响[J]. 河北林业科技, 2013(2): 83-85.
- [5] 冯建军, 程智强. 关于发展屋顶绿化的探讨[J]. 山西建筑, 2008, 34(11): 351-352.
- [6] 靳晨光. 合理设计屋顶花园提高城市园林品味[J]. 科技信息, 2009(19): 314-347.
- [7] 赵亚男, 李鹏. 屋顶绿化在北方地区发展的几点建议[J]. 现代园艺, 2013(5): 125.
- [8] 于立敏. 北方城市垂直绿化拓宽城市绿化空间的有效方案[J]. 中外企业家, 2014(27): 242.
- [9] 王福兴. 绿化发展的新形势——屋顶绿化[J]. 天津农林科技, 2013(5): 31-32.
- [10] 吴向英, 陈俊哲. 浅谈屋顶绿化在北方城市中的运用[J]. 现代园艺, 2012(20): 178.
- [11] 中国花卉报. 多种喜阳植物适于屋顶绿化[J]. 林业实用技术, 2012(2): 56.
- [12] 杨必琳. 北方屋顶绿化的种植设计与品种选择[J]. 中国园艺文摘, 2015(7): 88-90.
- [13] 尹丽芳. 浅议北方山区城市园林建设的发展方向[J]. 科技创新导报, 2012(26): 144.

(本文责编: 郑立龙)