

成都市屋顶绿化植物评价及其应用

刘维东, 陈其兵

(四川农业大学 风景园林学院, 四川 成都 611130)

摘要:通过对成都市屋顶绿化植物种类及其生长情况进行实地调查,采用5分制评价法对成都市屋顶绿化植物的适应性进行综合评价。结果表明:在成都市屋顶绿化应用的169种植物中,生长良好与较好的植物有141种植物,占总数的83%;而在这141种中,可用的观花植物有76种,芳香植物11种,藤本植物14种,彩叶植物9种。最后探讨了成都市屋顶绿化存在的问题,并提出了发展建议。

关键词:屋顶绿化;生长评价;植物应用;成都市

中图分类号:TU 985.12⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)15-0109-04

城市屋顶绿化是城市绿化建设的重要组成部分,利用城市建筑屋顶开展绿化,可以提高城市绿化面积,增大城市绿量,有效缓解城市绿化用地与建设用地矛盾,节省建设绿地的资金^[1]。屋顶绿化后可降温增湿,固碳释氧,吸收有害气体,改善建筑屋顶风貌,提升城市形象。而植物资源是屋顶绿化的基础,形态多样、色彩丰富的绿化植物有利于各种风格的屋顶花园的建设,满足人们亲近自然的需求。

成都因其优良的自然气候条件,成为我国屋顶绿化发展最早、建设较快和成效显著的大城市之一。早在20世纪60年代成都就开始利用工厂车间、办公楼和仓库等建筑屋顶种植瓜果和蔬菜等来发展农副生产。以后通过多年实践探索和研究,在1994年成都市建委颁布了我国第一个地方标准《蓄水覆土种植屋面工程技术规范》,促进了成都市屋顶绿化建设的快速发展^[2]。2005年又推出了《成都市屋顶绿化及垂直绿化技术导则》,推荐60多种适于屋顶绿化的乔木、灌木、竹类、藤本和草本植物,这进一步推进了屋顶绿化建设。通过40多年的不断探索与实践,其屋顶绿化的营造技术不断成熟,绿化水平不断提高,成都市的许多机关、学校、宾馆、饭店、医院、商场、居住小区的多层和一些高层建筑楼顶建造了多种形式的屋顶花园^[3]。

1 材料与方法

1.1 调查区概况

成都市地处四川中部,四川盆地西部,介于东经102°54′~104°53′和北纬30°05′~31°26′之间,是典型的内陆平原城市。成都属亚热带季风性湿润气候,具有春早、夏热、秋凉、冬暖的气候特点,全年无霜期大于337 d,年平均气温16.4℃左右,年均降水量1 124.60 mm,年平均相对湿度82%,年平均风速仅1.1 m/s,具终年温暖湿润,四季分明,湿度大,静风频率高等气候特点^[4]。成都市区面积2 176 km²,常住人口464.5万,绿地率30.39%,绿化覆盖率32.9%,人均公园绿地面积7.32 m²。

1.2 调查方法

于冬季2005年12月至2006年1月、夏季2006年7~8月进行调查。根据成都市近几年屋顶绿化分布和统计资料,本着“兼顾不同形式,以植物丰富的屋顶绿化为重点”的原则,进行抽样调查。根据抽样结果,以天府汇城、西单商场、亿家天下、加州酒店、中科院文献中心、置信汽贸城、天府软件园和华西医院门诊大楼等屋顶绿化效果较好、应用植物种类丰富的屋顶花园作为实地重点调查对象,掌握屋顶绿化中的乔木、灌木、竹类、藤本植物、水生植物和草本植物的种类及其生长状况,并做好观测记录。

1.3 评价方法

采用5分制评价法对成都市屋顶绿化植物的适应性进行综合评价^[5],即:0分:植株地上部分死亡,失去观赏价值;1分:植株叶片大部分脱落或死亡,木本植物枯枝较多,草本植物叶片伤害严重或病害严重,基本失去观赏价值;2分:植物明显生长不良,观赏性差,少于1/2的叶片有枯焦或青枯的症状,少于1/2的枝条干枯;3

第一作者简介:刘维东(1974-),男,硕士,讲师,研究方向为园林规划与设计。E-mail:343760512@qq.com.

责任作者:陈其兵(1963-),男,博士,教授,研究方向为园林植物栽培与应用。E-mail:310023939@qq.com.

基金项目:四川省科技支撑计划资助项目(2008SZ0151)。

收稿日期:2012-04-23

分:植物生长正常并具有正常的观赏性,仅少数叶片有枯焦或干枯,少数枝条枯梢,轻微病害;4分:植物生长良好,枝条和叶片无焦枯或青枯,无病害;5分:植株生长很好,优于地面正常生长的植株。参评的每种植物至少有3个试验点,兼顾不同的层高和生长环境,取其平均值为代表值 Δh 。

表 1

屋顶绿化植物生长情况评分表

Δh	良好 5~4	较好 4~3	一般 4~2	差 2~0
乔木	天竺桂(<i>Cinnamomum japonicum</i>)、杜英(<i>Elaeocarpus sylvestris</i>)、苏铁(<i>Cycas revoluta</i>)、龙牙花(<i>Erythrina corallodendron</i>)、紫薇(<i>Lagerstroemia indica</i>)、龙爪槐(<i>Sophora japonica</i> var. <i>pendula</i>)、黄葛树(<i>Ficus virens</i>)、木芙蓉(<i>Hibiscus mutabilis</i>)、罗汉松(<i>Podocarpus macrophyllus</i>)、枳壳(<i>Poncirus trifoliata</i>)、小叶榕(<i>Ficus microcarpa</i>)、蒲葵(<i>Livistonia chinensis</i>)、五针松(<i>Pinus parviflora</i>)、桂花(<i>Osmanthus fragrans</i>)、白玉兰(<i>Magnolia denudata</i>)、紫叶李(<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>atropurpurea</i>)、短叶罗汉松(<i>Podocarpus macrophyllus</i> var. <i>maki</i>)	棕桐(<i>Trachycarpus fortunei</i>)、榿楠(<i>Phoebe zhennan</i>)、垂丝海棠(<i>Malus halliana</i>)、黄花槐(<i>Cassia bicap sularis</i>)、白兰花(<i>Michelia alba</i>)、红千层(<i>Callistemon rigidus</i>)、重阳木(<i>Bischofia polycarpa</i>)、乌桕(<i>Sapium sebiferum</i>)、樱花(<i>Prunus serotula</i>)、桃(<i>Prunus persica</i>)、南洋杉(<i>Araucaria cunninghamia</i>)、红枫(<i>Acer palmatum</i> var. <i>atropurpureum</i>)	羊蹄甲(<i>Bauhinia variegata</i>)、梅花(<i>Prunus mume</i>)、西府海棠(<i>Malus micromalus</i>)、柳杉(<i>Cryptomeria fortunei</i>)、假槟榔(<i>Archonphoenix alexandrae</i>)、桉柳(<i>Tamarix chinensis</i>)、针葵(<i>Phoenix hanceana</i>)	银杏(<i>Ginkgo biloba</i>)
灌木	南天竹(<i>Nandina domestica</i>)、山茶(<i>Camellia japonica</i>)、小蜡(<i>Ligustrum sinense</i>)、伞房决明(<i>Cassia corymbosa</i>)、海桐(<i>Pittosporum tobira</i>)、海栀子(<i>Gardenia jasminoides</i> var. <i>radicans</i>)、金叶女贞(<i>Ligustrum quihoui</i>)、狭叶火棘(<i>Pyracantha angustifolia</i>)、六月雪(<i>Serissa fissoides</i>)、金橘(<i>Fortunella margarita</i>)、八仙花(<i>Hydrangea macrophylla</i>)、撒金珊瑚(<i>Aucuba japonica</i> var. <i>variegata</i>)、紫玉兰(<i>Magnolia liliflora</i>)、紫荆(<i>Cercis chinensis</i>)、丝兰(<i>Agave sisalana</i>)、贴梗海棠(<i>Chaenomeles lagenaria</i>)、夏鹃、麻叶绣线菊(<i>Spiraea cantoniensis</i>)、洒金柏(<i>Platycladus orientalis</i> cv. <i>Aurea Nana</i>)、连翘(<i>Forsythia suspensa</i>)、小叶女贞(<i>Ligustrum quihoui</i>)、春鹃、龙柏(<i>Sabina chinensis</i>)、铺地柏(<i>Sabina procumbens</i>)、木槿(<i>Hibiscus syriacus</i>)、大叶黄杨(<i>Buxus sinica</i>)、牡丹(<i>Paeonia suffruticosa</i>)、红花继木(<i>Loropetalum chinense</i> var. <i>rubrum</i>)、锦熟黄杨(<i>Buxus sempervirens</i>)、八角金盘(<i>Fatsia japonica</i>)、狭叶十大功劳(<i>Manonia angustifolia</i>)、鸭脚木(<i>Schefflera octophylla</i>)、雀舌黄杨(<i>Buxus bodinieri</i>)、月季(<i>Rosa chinensis</i>)、迎春(<i>Jasminum nudiflorum</i>)、腊梅(<i>Chimonanthus praecox</i>)	五色梅(<i>Lantana camara</i>)、含笑(<i>Michelia figo</i>)、茶梅(<i>Gamellia sasangua</i>)、石榴(<i>Punica granatum</i>)、西洋杜鹃、夹竹桃(<i>Nerium indicum</i>)、三颗针(<i>Berberis poiretii</i>)、法国冬青(<i>Viburnum odoratissimum</i>)、棣棠(<i>Kerria japonica</i>)、无花果(<i>Ficus carica</i>)、小月季(<i>Rosa chinensis</i> var. <i>minima</i>)、棕竹(<i>Rhapis excelsa</i>)、莢蒾(<i>Viburnum dilatatum</i>)、金丝梅(<i>Hypericum patulum</i>)、杜鹃(<i>Rhododendron simsii</i>)、倒挂金钟(<i>Fuchsia hybrida</i>)、清香木(<i>Pistacia weinmannifolia</i>)、四季桂(<i>Osmanthus fragrans</i> var. <i>semperflorens</i>)	紫叶小檗(<i>Berberis thunbergii</i> f. <i>atropurpurea</i> Rehd.)、栀子花(<i>Gardenia jasminoides</i>)、茉莉(<i>Jasminum sambac</i>)、金丝桃(<i>Hypericum chinensis</i>)、棣棠(<i>Kerria japonica</i>)、结香(<i>Edgeworthia chrysantha</i>)、红瑞木(<i>Cornus alba</i>)	朱槿(<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>)
竹类	琴丝竹(<i>Bambusa multiplex</i> f. <i>alphonso</i>)、凤尾竹(<i>Bambusa multiplex</i>)	孝顺竹(<i>Bambusa glaucescens</i>)、佛肚竹(<i>Bambusa ventricosa</i>)	斑竹(<i>Phyllostachys bambusoides</i> f. <i>tanakae</i>)、水竹(<i>Phyllostachys heteroclada</i>)	
藤本	葡萄(<i>Vitis vinifera</i>)、油麻藤(<i>Mucuna sempervirens</i>)、爬山虎(<i>Parthenocissus tricuspidata</i>)、紫藤(<i>Wisteria sinensis</i>)、金银花(<i>Lonicera japonica</i>)、凌霄(<i>Campsis grandiflora</i>)、葫芦(<i>Lagenaria siceraria</i>)、丝瓜(<i>Luffa cylindrica</i>)	七里香(<i>Rosa banksiae</i>)、七姊妹(<i>Rosa multiflora</i> var. <i>platyphylla</i>)、蔷薇(<i>Rosa multiflora</i>)、常春藤(<i>Hedera nepalensis</i>)、叶子花(<i>Murraya paniculata</i>)、云南黄素馨(<i>Jasminum mesnyi</i>)	猕猴桃(<i>Actinidia chinensis</i>)	
草本	美人蕉(<i>Canna indica</i>)、葱兰(<i>Zephyranthes candida</i>)、菊花(<i>Dendranthema morifolium</i>)、早熟禾(<i>Poa pratensis</i>)、结缕草(<i>Zoysia japonica</i>)、吉祥草(<i>Reineckia carnea</i>)、麦冬(<i>Ophiopogon japonicus</i>)、一串红(<i>Salvia splendens</i>)、瓜叶菊(<i>Senecio hybridus</i>)、鸡冠花(<i>Celosia cristata</i>)、百日草(<i>Zinnia elegans</i>)、晚香玉(<i>Polianthes tuberosa</i>)、凤仙花(<i>Impatiens balsamina</i>)、波斯菊(<i>Cosmos bipinnatus</i>)、金盏菊(<i>Calendula officinalis</i>)、雏菊(<i>Bellis perennis</i>)、万寿菊(<i>Tagetes erecta</i>)、醉蝶花(<i>Cleome spinosa</i>)、一叶兰(<i>Aspidistra elatior</i>)、玉簪(<i>Hosta plantaginea</i>)、美女樱(<i>Verbena hybrida</i>)、文殊兰(<i>Crinum asiaticum</i>)、春羽(<i>Philodendron erubescens</i>)、大丽花(<i>Dahlia pinnata</i>)、满天星(<i>Chrysanthemum parthenium</i>)、地肤(<i>Kochia scarpia</i>)、芍药(<i>Paeonia lactiflora</i>)、石竹(<i>Dianthus chinensis</i>)	四季秋海棠(<i>Begonia semperflorens</i>)、鸢尾(<i>Iris tectorum</i>)、旱金莲(<i>Tropaeolum majus</i>)、仙人掌(<i>Opuntia dillenii</i>)、龟背竹(<i>Monstera deliciosa</i>)、天门冬(<i>Asparagus sprengeri</i>)、千日红(<i>Gomphrena globosa</i>)、吊兰(<i>Chlorophytum capense</i>)、红浮萍(<i>Azolla imbricata</i>)、天竺葵(<i>Pelargonium hortorum</i>)、三棱箭(<i>Hylocereus undatus</i>)、睡莲(<i>Nymphaea tetragona</i>)、水葫芦(<i>Eichhornia crassipes</i>)	肾蕨(<i>Nephrolepis cordifolia</i>)、马蹄金(<i>Dichondra alternifolia</i>)、荷花(<i>Nelumbo muciifera</i>)、马蹄莲(<i>Zantedeschia aethiopica</i>)	水竹(<i>Cyperus alternifolius</i>)、荷花(<i>Nelumbo muciifera</i>)、马蹄莲(<i>Zantedeschia aethiopica</i>)
合计	91	50	25	2

由表 1 可知,目前成都市屋顶绿化应用的植物有 37 种乔木、62 种灌木、6 种竹类、15 种藤本和 49 种草本,共有 169 种,分属 71 科 122 属,说明成都市屋顶绿化植物

2 结果与分析

2.1 屋顶绿化植物种类与评价

在成都市屋顶绿化中,由于对屋顶功能要求不同,屋顶条件差异较大和运用的不同栽培基质,存在着多种绿化形式。通过实地调查,成都市屋顶绿化植物适应性情况见表 1。

应用的种类比较丰富,也与成都市 40 多年的屋顶绿化持续发展分不开的。在 169 种植物中生长良好的植物有 91 种植物,占调查总数的 53%,生长较好的植物有 53

种,占总数的 31%,而表现一般与差的植物 27 种,占总数的 27%,反映人们在进行屋顶绿化时能根据环境条件能较好的选择植物,也说明成都市屋顶绿化发展较好。在屋顶绿化中,应有种类最多的是灌木和草本植物,分别占总数的 37%和 29%,一则因灌木与草本植物根系分布较浅,适应屋顶绿化种植土层厚度不高的要求,另外采用灌木和草本植物可以减少屋顶荷载,保障屋顶安全。

2.2 屋顶绿化植物应用特点

在屋顶绿化生长良好和较好的 141 种植物中,乔木有 29 种,灌木 54 种,竹类 4 种,藤本植物 14 种,草本 41 种,灌木和草本占总数的 67.4%,灌木和草本植物是屋顶绿化的主要植物。木本和草本植物分别为 92 种和 49 种,分别占总数的 65%和 35%,因木本植物较草本植物养护管理更简便,人们更倾向于选择木本植物用于屋顶绿化。在表现较好的植物中,常绿植物有 79 种,占总数的 56%,观花植物有 76 种,占总数的 54%,对常绿植物和观花植物的应用种类较多,可见屋顶绿化不仅要四季常绿,还有一定观赏性价值。此外,芳香植物 11 种,彩叶植物有 9 种,屋顶绿化不仅绿化,还要美化、香化和彩化,这可能与屋顶绿化靠近人们的工作和生活空间,利用率较高有关。而在屋顶绿化生长良好与较好的有 29 种乔木,其中黄葛树、小叶榕、三叶树、天竺桂、杜英、桢楠、乌桕等多为常绿或彩叶植物,且屋顶适应性较好,但它们主要为深根性或根系发达的树种,加上树大招风,对屋顶安全存在一定的安全隐患,可见人们在屋顶绿化时注重观赏性,存在轻视安全性的现象。从植物选择可知,人们从植物的形态、色彩、质感、芳香等方面比较关注,而对植物的降温增湿、固碳释氧、滞尘降噪等生态功能方面考虑比较少,这不利于城市生态环境的建设和屋顶绿化发展。

3 屋顶绿化存在的问题及对策

3.1 屋顶绿化植物种类偏少,通过引种和驯化扩大植物应用范围

成都市有着丰富的植物资源,园林中栽培的植物以及习见、野生绿化植物有 193 科,802 属,共 2 798 种^[6],而目前利用的屋顶绿化植物在 170 种左右,只占总数的 6%,可开发利用的植物资源潜力巨大。就人们目前对屋顶绿化重视绿化和观赏性来看,成都现有 1 159 种常绿植物和 857 种观花植物,屋顶绿化实际上只使用了 79 种常绿植物和 76 种观花植物,不到总数的 9%,还有极大的发展空间。而从人们屋顶应用较普遍的芳香和彩叶植物看,成都有 174 种芳香植物和 91 种彩叶植物,实际使用 11 种芳香植物和 9 种彩叶植物,还有大量植物未被开发。藤本植物占地面积小,但绿量大,尤其适合屋顶的墙垣和棚架绿化,而在成都 159 种藤本植物中也仅使用了 14 种藤本植物,还有 144 种植物未被利用。而比较适合屋顶发展的灌木和草本植物,成都屋顶绿化仅使用

了 581 种灌木中的 54 种,草本也只有 944 种中的 41 种,都还有大量植物有待开发应用。

随着城市绿化标准提高,地面可供绿化空间日益缩小,屋顶绿化作为未来最有发展潜力的空间,丰富的屋顶绿化植物种类有助于不同屋顶环境条件下进行各种形式的屋顶绿化。而成都市目前可应用于屋顶绿化的植物在 140 种左右,其有限的植物资源不能满足各种屋顶绿化发展需要。因此成都市应加大在屋顶绿化植物的引种、驯化研究,从植物的观赏性、生态功能性、生态适应性等方面筛选出更多适合屋顶生境条件的植物,以促进屋顶绿化快速发展。

3.2 总结与创新植物造景,营造良好景观

屋顶绿化中丰富的植物资源需要科学配置和艺术处理才能形成良好的植物景观。成都通过多年屋顶绿化发展,出现了花圃型、苗圃型、棚架型、庭院型、草坪地毯型、立体多层型、花园型、经济开发型等多种形式屋顶花园^[3],但是风格和特色不突出,在调查中也发现许多屋顶绿化形式简单,植物搭配随意,层次单一,主要为一层的“草坪、灌木”模式和两层的“乔+草、乔木+灌木及灌木+草坪”模式,而采用“乔+灌+草”模式不超过 30%,重视绿化,但观赏性不足,生态功能不强。成都屋顶绿化应从生态性、观赏性和功能性等方面开展不同建筑性质、使用要求和环境条件的屋顶绿化景观研究,总结与创新屋顶绿化植物配置模式及应用特点,尝试新材料、新技术和新风格的引入与创新,借用现代艺术和造景手段营造具有独特风格和地方特色的屋顶花园景观,以促进成都市屋顶绿化的快速发展。

4 结语

成都市经过多年的探索与实践,在屋顶绿化植物的应用方面成效显著,能较好的选择植物进行屋顶绿化。但要科学开展屋顶绿化,还应加大资金投入,从植物的观赏性、生态适应性和生态功能性等方面加大对植物的筛选,通过驯化和引种,以扩大屋顶绿化植物资源,提高绿化植物选择范围。此外,还要科学配置植物,开展屋顶绿化植物景观研究,提高屋顶绿化效果,以促进屋顶绿化更好更快地发展。

参考文献

- [1] 陈炳超. 屋顶花园建造技术[J]. 广西师院学报(自然科学版), 1999(2): 108-112.
- [2] 黄金琦. 屋顶花园设计与营造[M]. 北京: 中国林业出版社, 1994.
- [3] 杨玉培, 靳敏. 发展屋顶绿化增加城市绿量[J]. 中国园林, 2000, 16(6): 26-29.
- [4] 成都市地方志编纂委员会. 成都市志·地理志[M]. 成都: 成都出版社, 1993.
- [5] 赵玉婷. 上海地区屋顶绿化植物选择及其环境适应性研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2004.
- [6] 成都市园林局. 成都市园林植物[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2002.

常绿树木在我国东北地区园林景观中的应用研究

滕祥金, 陈启洁, 吴姝菊, 王莹, 张晶红

(哈尔滨师范大学, 黑龙江 哈尔滨 150025)

摘要:通过实地调查和查阅相关资料,研究了东北地区常绿树木在园林中的应用情况,指出了东北地区常绿树木在园林应用过程中存在的问题,并提出了相关的解决办法。

关键词:东北地区;常绿树木;造景

中图分类号:S 688 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)15-0112-02

我国东北地区冬季气候寒冷、时间长,哈尔滨的冬季时间长达 200 多天,沈阳的冬天也在 175 d 左右。在冬季严寒的气候条件下,各种落叶乔灌木、木本花卉和地被植物等均已枯落,造成了东北地区冬季植物景观的缺失,这也是我国东北地区冬季缺少可观性园林植物景观的原因之一^[1]。因此解决冬季植物景观稀缺的问题就成了我国绿化和美化东北城市环境的重点,而常绿树木本身具有的天然生态习性的优势,使其在东北地区园林景观中的应用越来越广泛^[2]。但在园林设计和应用的过程中存在很多的问题和需要注意的事项,因此有针对性对东北地区沈阳、长春、哈尔滨 3 个省会城市的常绿树木在园林中的应用情况进行系统的调查和分析,从中找出应用过程中的不足,并根据不足找出合理的解决方案,科学合理的进行常绿树木的设计、栽种和养护,提高常绿树木在我国东北地区城市园林建设中的观赏价

值和使用价值^[3]。

1 可用树种单一

现在的东北地区应用的常绿树木种类依旧单一,主要还是云杉、黑松、桧柏、樟子松、铺地柏为主,树木的颜色偏重。

首先,坚持适地适树的原则,开发乡土常绿树种资源,增加园林绿化可用常绿树种的种类。例如东北矮紫杉本身树形优美,秋冬季红色果实缀满枝头,观赏效果极佳,但在东北地区园林中应用相对较少。其次,加快外来引入的常绿树种的引种和驯化工作,例如在哈尔滨地区引入的鹿角柏(也叫鹿角桧)在哈尔滨地区经多年园林工程中使用,证明能够适应哈尔滨的气候条件,生长良好,造型独特。第三,外来引入的一些容易受冻害的树种,并不是完全都不可使用,在特定的区域内能形成小气候的环境内使用可以取得意想不到的景观效果,例如在哈尔滨市内居民小区由于局部环境产生的热效应,可以使造型用的侧柏和桧柏等一些不适合在哈尔滨地区种植的常绿树木品种长势良好,形成了独具特色的景观。

2 常绿树木形状单一

园林树木景观的表现形式最重要的就是它的树形,

第一作者简介:滕祥金(1980-),男,硕士,讲师,现主要从事园林植物应用研究工作。

责任作者:陈启洁(1963-),男,硕士,副教授,现主要从事园林植物应用研究工作。

基金项目:蔡火石教育发展基金资助项目(2011011)。

收稿日期:2012-03-27

Study on Application and Evaluation of Green Roof Plants in Chengdu City

LIU Wei-dong, CHEN Qi-bing

(College of Landscape Architecture, Sichuan Agricultural University, Chengdu, Sichuan 611130)

Abstract: In order to evaluate roof greening plants in Chengdu city, field survey was adopted to study species diversity and the growth state by the five-point grading scale. The results showed that among 169 species applied in Chengdu roof greening, more than 83% species grew well. There were 76 flower plants, 11 aromatic plants, 14 lianas and 9 colored-leaf species in Chengdu and they all grew well. The problems existed in roof greening in Chengdu and suggestions were also discussed.

Key words: roof greening; evaluation of growth; plant application; Chengdu city