

耐旱植物在节水型绿地建设中的应用研究

庄陆婷¹, 王思麒², 李彬², 罗言云¹

(1. 四川大学 生命科学学院, 生物资源与生态环境教育部重点实验室, 四川 成都 610064;

2. 成都市睿华建设投资有限公司, 四川 成都 610051)

摘要:发展节水型绿地是城市化进程的必然趋势,耐旱植物的筛选和应用则是其中一个重要技术手段,通过初步研究节水型绿地的内涵和耐旱植物的应用现状,以及成都地区常见耐旱园林植物种类,提出耐旱植物在节水型绿地建设中的重要意义,倡导对乡土耐旱植物的运用,创建节水型绿地。

关键词:耐旱植物;节水型绿地;植物应用

中图分类号:S 688 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)05-0105-04

随着我国城市建设的不断发展,园林绿化事业比重加大,这样的局势也导致了园林用水量的逐渐增加,景观维护成本过高,都将制约园林生态的进一步发展。而我国很多地区存在严峻的缺水问题,因此,节约水资源、合理利用水资源日益成为建设工作中的现实性环节。城市园林绿地在该方面拥有显著优势,起着不可忽视的作用,它是保持生态平衡、维护城市和谐发展的重要组成部分。以往风景园林的规划设计工作对节水理念的重视程度不够,不仅降低园林景观的观赏性,更激化了园林绿化发展与环境缺水之间的矛盾^[1]。节水型绿地的建设是城市可持续发展的必然趋向,只有积极倡导以节水型绿地为主导的绿化理念,才可以更好地发展园林绿化事业。节水是一项系统工程,绿地建设过程需要将节水意识贯穿始终,植物的选择与配置是建立节水体系的良好切入点,亦是关键步骤,合理运用耐旱植物,是实现环境节水的一种有利措施。

1 耐旱植物的特点及重要作用

耐旱植物具有较好的储水性和吸水性,需水量少,在干旱环境中仍能维持水分平衡和正常的生长发育,它包括旱生植物、中生植物的耐旱种类,以及人工选育耐旱品种^[2]。

植被是园林绿地建设的基础,优化植物配置,调整种植结构能最直接有效地改变园林的节水模式,耐旱或

抗旱园林植物的筛选和应用,是实现“节水型绿地”的关键途径,能从根本上减少植物对水的需求,从源头上节约用水,对提升生态效益具有积极的意义。同时,耐旱型植物的应用不仅节约水资源,还可以营造出独特的景观效果,如沙漠上奇异的旱生植物景观。适当在各类园林绿地引进或选育耐旱型植物品种,可以有计划地为节水型绿地的建设发展奠定基础。

2 国内外耐旱植物应用现状

欧美国家在城市园林建设过程中早已从各个方面体现了节水意识,耐旱植物的应用上更是如此,从而使生态环境得到良性循环,其经验值得借鉴。美国发展园林绿化事业的同时,不忘重视水资源的合理利用,管理部门和相关协会定期举行节水公园旅行,或以节水为主题的样板花园活动,并融合节水植物和节水技术等展览活动的开展,有助于市民形成节水观念。德国则是利用先进的生态景观设计技术,对耐旱植物进行合理配置,尽量少地消耗洁净水资源^[3]。澳大利亚在建设耐旱园林绿地方面成就突出,比如墨尔本皇家植物园以及著名的悉尼奥林匹克公园,均收集了世界各地诸多观赏草品种,形成富有动态效果的景观形式;同时,很多城市街道绿化工程也对节水绿化草种进行了优先运用^[4]。这些,都提供了实践经验,值得学习研究。

我国传统园林中,不少耐旱植物已得到应用,像白皮松(*Pinus bungeana*)、臭椿(*Ailanthus altissima*)、紫穗槐(*Amorpha fruticosa*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、槐树(*Sophora japonica*)、桑树(*Morus alba*)、栾树(*Koelreuteria paniculata*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、楝树(*Melia azedarach*)、枫香(*Liquidambar formosana*)、黄连木(*Pistacia chinensis*)、木麻黄(*Casuarina equisetifolia*)等乔木,夹竹桃(*Nerium oleander*)、栀子花(*Gardenia jasminoides*)、忍冬(*Lonicera japonica*)、十大功劳

第一作者简介:庄陆婷(1987-),女,在读硕士,研究方向为风景园林规划设计与工程。E-mail:86589114@qq.com。

责任作者:罗言云(1969-),男,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事风景园林规划设计与工程领域的教学与科研工作。E-mail:luoyanyun3966@163.com。

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2008BAJ10B06)。

收稿日期:2011-12-05

(*Mahonia fortunei*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)等花灌木^[5]。但我国节水型绿地的发展还在起步阶段,耐旱植物的应用技术设施有待加强,在相关制度与公众意识上也还存在很多不足。

3 耐旱植物在节水型绿地中的应用

3.1 屋顶花园

屋顶花园可以解决很多城市生态问题,但其种植条件与地面大不相同,会形成局部小气候,日照、温度、风力、水分、基质等因素增加了植物养护的难度。节水景观显然更符合屋顶花园的建设需求,抗性强、耐干旱瘠薄的植物类型可在简单管理下即为屋顶环境提供绿量,所以是值得研究的园林造景元素,适合屋顶绿化的植物种类很多,比如佛甲草(*Sedum lineare*)、垂盆草(*Sedum sarmentosum*)、偃柏(*Sabina chinensis*)、六月雪(*Serissa foetida*)、八仙花(*Hydrangea macrophylla*)。

3.2 公路绿化

公路绿化需要粗放管理的植物类型,像污染严重、环境恶劣的中央隔离带,植物生长有时候只靠自然降水,常可看见紫叶小檗(*Berberis thunbergii*)、南天竹(*Nandina domestica*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)等耐旱植物的选择应用;像立交绿化一般拥有较优越的小气候条件,但耐旱植物仍可减少养护管理的负担,如伞房决明(*Cassia tora*)、广玉兰(*Magnolia grandiflora*)、栾树(*Koelreuteria paniculata*)、紫穗槐(*Amorpha fruticosa*)、桂花(*Osmanthus fragrans*)、夹竹桃(*Nerium oleander*)、石楠(*Photinia serrulata*)等在该区域的运用。边坡工程是公路绿化的一个重点,耐旱植物耐贫瘠、抗性强的特点使得它在山体绿化、护坡工程上发挥巨大的作用,该类型植物便于管理、易于成活,合理运用它们可以更好地达到固土护坡、防止冲刷的目的,如木槿(*Hibiscus syriacus*)、枸骨(*Ilex cornuta*)、胡颓子(*Elaeagnus pungens*)、常春藤(*Hedera nepalensis*)等。

3.3 生态修复区

现今,很多地区的生态平衡遭到破坏,该部分区域生态状况脆弱,水资源条件并不富足,而耐旱植被往往在退耕还林、工业污染区、城市边缘带等方面具备突出的作用。通过对植物材料的正确选择,既保护了生态环境,又提升了景观水平,运用于生态修复的耐旱植物类型繁多,如侧柏(*Platycladus orientalis*)、龙柏(*Juniperus chinensis*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、臭椿(*Ailanthus altissima*)、黄连木(*Pistacia chinensis*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)、爬山虎(*Parthenocissus tricuspidata*)等。

3.4 观赏草的兴起

观赏草具有耐旱、节水的特点,在构建节水型园林方面可发挥重要作用,是新一代高价值园林植物^[6]。其株型高大,色彩多样,质地朴实,观赏性强,独到的景观

效果及生态功能是实现园林节水的一项技术保障。如花叶芒(*Miscanthus sinensis*)、狼尾草(*Pennisetum alopecuroides*)、细茎针茅(*Stipa tenuissima*)、柳枝稷(*Panicum virgatum*)等。

3.5 旱景园林

目前,世界各地正兴起旱景园林,其具有的环保发展理念园林模式受到各国园林工作者的普遍关注。耐旱植物资源的特性,有利于节水园林的建植管理技术,有助于营造生态型景观^[7]。旱景景观低耗水量的特点不仅节约了绿化开支,更以独到的园林特色得到青睐。现在已有许多美丽的专类园、岩石园为人们的生活增添色彩。

4 成都地区常见耐旱植物

成都虽属非典型的缺水地区,但防范于未然是必要的,欧美国家的人均水资源占有量远高于中国,仍非常重视节水工程。近年来,西南地区所遭遇的大旱为成都敲响了警钟,为全民普及了一场水危机教育。成都年水资源总量约为 64.65 亿 m³,区域内人均占有当地水资源量仅为 628.6 m³,是全国 400 个缺水城市之一。成都地区发生夏旱的机率较高,16 a 中有 14 a 出现夏旱,年发生频率达 88%;而春旱,16 a 中有 9 a 出现区域性旱情,年发生频率为 56%;伏旱则年发生频率达 25%。对成都地区耐旱植物的调查了解,是响应节水理念的一种有益尝试,为园林绿化的可持续发展巩固基础(表 1~3)。

表 1 成都地区常见耐旱园林植物(乔木类)

植物名称	科属	学名	耐旱性强	耐旱性较强	耐旱性中等
雪松	松科雪松属	<i>Cedrus deodara</i>	✓		
马尾松	松科松属	<i>Pinus massoniana</i>		✓	
侧柏	柏科侧柏属	<i>Platycladus orientalis</i>	✓		
柏木	柏科柏木属	<i>Cupressus funebris</i>	✓		
圆柏	柏科圆柏属	<i>Sabina chinensis</i>		✓	
垂柳	杨柳科柳属	<i>Salix babylonica</i>	✓		
栓皮栎	壳斗科栎属	<i>Quercus variabilis</i>	✓		
麻栎	壳斗科栎属	<i>Quercus acutissima</i>	✓		
构树	桑科构属	<i>Broussonetia papyrifera</i>	✓		
柘树	桑科柘属	<i>Cudrania tricuspidata</i>	✓		
黄葛树	桑科榕属	<i>Ficus virens</i>	✓		
合欢	豆科合欢属	<i>Albizia julibrissin</i>	✓		
紫穗槐	豆科紫穗槐属	<i>Amorpha fruticosa</i>	✓		
刺槐	豆科刺槐属	<i>Robinia pseudoacacia</i>			✓
刺桐	豆科刺桐属	<i>Erythrina indica</i>	✓		
臭椿	苦木科臭椿属	<i>Ailanthus altissima</i>	✓		
苦楝	楝科楝属	<i>Melia azedarach</i>	✓		
广玉兰	木兰科木兰属	<i>Magnolia grandiflora</i>	✓		
栾树	无患子科栾属	<i>Koelreuteria paniculata</i>	✓		
梧桐	梧桐科梧桐属	<i>Firmiana simplex</i>		✓	
悬铃木	悬铃木科悬铃木属	<i>Platanus acerifolia</i>			✓
流苏树	木犀科流苏树属	<i>Chionanthus retusus</i>	✓		
桂花	木犀科木犀属	<i>Osmanthus fragrans</i>		✓	
冬青	冬青科冬青属	<i>Ilex purpurea</i>		✓	
紫薇	千屈菜科紫薇属	<i>Lagerstroemia indica</i>		✓	
石榴	石榴科石榴属	<i>Punica granatum</i>		✓	

表2 成都地区常见耐旱园林植物(灌木类)

植物名称	科属	学名	耐旱性强	耐旱性较强	耐旱性中等
夹竹桃	夹竹桃科夹竹桃属	<i>Nerium oleander</i>	✓		
枸骨	冬青科冬青属	<i>Ilex cornuta</i>		✓	
木槿	锦葵科木槿属	<i>Hibiscus syriacus</i>		✓	
石楠	蔷薇科石楠属	<i>Photinia serrulata</i>	✓		
六月雪	茜草科六月雪属	<i>Serissa foetida</i>		✓	
栀子	茜草科栀子属	<i>Gardenia jasminoides</i>	✓		
女贞	木犀科女贞属	<i>Ligustrum lucidum</i>			✓
连翘	木犀科连翘属	<i>Forsythia suspensa</i>			✓
迎春	木犀科茉莉属	<i>Jasminum nudiflorum</i>		✓	

表3 成都地区常见耐旱园林植物
(藤本、草本及地被类)

植物名称	科属	学名	耐旱性强	耐旱性较强	耐旱性中等
紫藤	豆科紫藤属	<i>Wisteria sinensis</i>	✓		
爬山虎	葡萄科爬山虎属	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	✓		
牵牛	旋花科牵牛花属	<i>Pharbitis nil</i>	✓		
常春藤	五加科常春藤属	<i>Hedera nepalensis</i>		✓	
凌霄	紫葳科凌霄属	<i>Campsis grandiflora</i>		✓	
金银花	忍冬科忍冬属	<i>Lonicera japonica</i>		✓	
佛甲草	景天科佛甲草属	<i>Sedum lineare</i>	✓		
垂盆草	景天科佛甲草属	<i>Sedum sarmentosum</i>	✓		
天竺葵	牻牛儿苗科天竺葵属	<i>Pelargonium hortorum</i>			✓
醉蝶花	白花菜科醉蝶花属	<i>Cleome spinosa</i>		✓	
虎尾兰	龙舌兰科虎尾兰属	<i>Sansevieria trifasciata</i>		✓	
丝兰	龙舌兰科丝兰属	<i>Yucca filamentosa</i>	✓		

成都拥有丰富的耐旱植物资源,应重视资源的开发利用,使耐旱品种真正得到合理配置、形成体系。随着节水型绿地建设的大势所趋,耐旱植物在今后成都地区的发展中将有广阔的应用前景。像侧柏(*Platycladus orientalis*)、柏木(*Cupressus funebris*)等大乔木,构树(*Broussonetia papyrifera*)、柘树(*Cudrania tricuspidata*)等小乔木,均为成都平原乡土树种,具有耐干旱瘠薄的特性,而黄葛树(*Ficus virens*)、悬铃木(*Platanus acerifolia*)、广玉兰(*Magnolia grandiflora*)、雪松(*Cedrus deodara*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)、刺桐(*Erythrina indica*)、桂花(*Osmanthus fragrans*)、侧柏(*Platycladus orientali*)等已成为优良绿化骨干树种,这些树种适应当地气候条件,生长良好、数量多、盖度大,是值得广泛使用和发展于人工植物群落景观的耐旱基调树种。

5 存在问题及建议

5.1 耐旱植物应用现状存在的问题

在节水型绿地建设中,耐旱植物的应用虽已受到鼓励与重视,但仍存在许多需要关注的问题,很多值得发展节水理念的绿地类型依然存在节水困局。比如房地产,现今仍是耗水量极大的行业之一,小区园林绿化用水是一个原因,主要体现在草坪和大面积的树丛灌溉上,更多时候从业人员单纯注重园林美学理论,而忽略耐旱植物的使用。此外,不少植物园虽已拥有各类植物分区,但缺少耐旱植物专类园,适当规划耐旱植物展示区,可起到宣传教育作用。同时,随着城乡一体化建设进程的发展,城乡结

合地带会有更多修建性工程,该部分地区属过渡地带,生态环境敏感脆弱,建设过程需要贯彻节水理念,植被建植工作应采用节水植物作进一步的营造保护。

5.2 改善途径

一是优化植物配置模式。耐旱植物的配置实践中,仍应注重植物本身的生理特性,因地制宜,尽量选择光照充足的地方,下层植物配置最好为耐荫地被;有些植物虽为耐旱种类,但遮荫效果较差,这时就要注意下层地被的抗性,否则造成下层植物长势不良,不利于植物景观的形成,更不利于园林绿地节水^[8]。总而言之,要倡导“乔、灌、草”的复层结构模式,这样才能最大化地实现生态效益。常绿乔木与半耐荫灌木、耐荫地被的搭配;落叶乔木与半耐荫灌木、耐荫地被的搭配等,都是较为节水的植物配置方式^[9]。二是乡土耐旱植物为主。乡土植物是经过自然界多年的优胜劣汰保留下来,是真正适应当地实际状况的植物。所以,更多地运用乡土植物对景观进行营造,会得到事半功倍的效果。此外,尽量减少草坪的建植,耐旱的乡土植物相较草坪,具有更广泛的生态效益。三是重视新品种的开发。各种节水技术措施已逐步运用到园林的实践中来,在植物方面,除了已应用的耐旱品种,丰富的野生资源仍有待开发,这些植物在节水型绿地中极具优势,节水效果明显,需要更多渠道使之应用推广。四是加强宣传教育工作。可效仿国外,多举行耐旱植物的展览活动,向人们介绍相关节水知识,提高人们的节约意识与生态意识。只有各个部门的努力参与,园林绿地的节水工作才能有效地得以实施,所以,必须争取社会各界的广泛支持。

6 结论

如今,生态田园城市、花园城市,森林城市被更多的人提出和倡导,对耐旱植物作进一步的研究,使其在园林绿化上发挥更明显的优势,降低养护成本,有助于解决园林用水弊端,避免由于植物配置不合理造成的不必要的水资源浪费,更有利地推动园林事业的健康发展。

参考文献

- [1] 沈淑红,倪琪.节水型园林-城市可持续发展的必然要求[J].中国园林,2003(12):54-57.
- [2] 陈为峰,付延军.节水园林的内涵及其技术体系分析[J].节水灌溉,2009(2):29-31.
- [3] 张廷华,刘青林.节约型园林的植物之路初探[J].现代园林,2008(11):23-26.
- [4] 何冲.节水型城市园林绿地建设探析[J].现代农业科技,2010(4):281,283.
- [5] 杨丽娟,王海洋.耐旱园林植物在节水型园林中的应用[J].南方农业,2007(12):52-53.
- [6] 武菊英,王国进.可持续旱景园林与观赏草[J].科技潮,2003(10):42-43.
- [7] 李广敏,关军锋.作物抗旱生理与节水技术研究[M].北京:气象出版社,2001:75-77.
- [8] 沈效东.节水耐旱园林观赏植物研究与示范[M].北京:中国林业出版社,2007:89-91.
- [9] 钱璐璐,翁殊斐.广州市6个公园地被植物应用现状调查-对耐旱型地被的选择与思考[J].广东园林,2011(2):64-67.

舟山本岛岩质边坡植被恢复植物多样性及群落演替

朱凯华¹, 潘树林², 尹金珠¹, 许小娟¹, 辜彬¹

(1. 四川大学 生命科学学院, 四川 成都 610064; 2. 宜宾学院 矿业与安全工程学院, 四川 宜宾 644007)

摘要:通过植被演替的时空互代,在舟山本岛选取具有代表性的不同恢复时期的矿山边坡作为研究样地,考察样地内植物物种构成特征,并根据样地内植物群落特征及不同恢复年限将其划分为4个不同的植物群落(草丛、草灌丛、灌丛、乔灌丛)演替阶段,对比分析不同演替阶段的植物多样性变化及植物群落的演替规律。结果表明:随着恢复年限的增加,多样性指数呈上升趋势,但均匀度指数则略呈下降趋势,植物群落演替总体呈良性发展趋势。岩质边坡植被恢复的研究为舟山地区或其它海岛生境条件下的岩质边坡植被重建过程中的植物配置及养护管理提供理论指导。

关键词:植物群落;植物多样性;群落演替;岩质边坡

中图分类号:Q 948.15⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)05-0108-05

由于矿产资源的不断开发利用,会对当地的生态系统与植被景观造成严重的破坏,导致坡体与周边山体系统在地形、景观、生态系统的连续上发生剧烈变化^[1-2]。水土流失加剧,极易引起滑坡、泥石流等地质灾害。有些开采规模较大,自身很难修复的矿山如不采取相应的人工恢复措施,将继续影响周边的生态环境。因此,生态恢复是改善矿山边坡生态环境的关键。

矿山生态恢复的最关键的一步就是植被恢复,因为生态系统的恢复与重建就是一个植被恢复的过程^[3]。

第一作者简介:朱凯华(1985-),女,湖南双峰人,硕士,研究方向为生态与资源环境管理。E-mail:82444513@qq.com。

责任作者:辜彬(1959-),男,重庆人,博士,教授,现主要从事恢复生态学研究。E-mail:amakusa@126.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(40971057)。

收稿日期:2011-11-29

植被恢复除了构建退化生态系统初始植物群落外,还能促进土壤结构与肥力以及土壤微生物与动物的恢复,从而促进整个生态系统结构与功能的恢复与重建^[4],深入研究矿山岩质边坡植被群落结构和演替进程将有助于结合人工植被技术更好的开展矿山生态恢复,对今后岩石边坡的植被恢复具有十分重要的理论意义^[5]。

通过对浙江省舟山本岛岩质边坡生态恢复进行植被调查研究,分析植被群落演替规律,从而为该区植被恢复的植物选择、配置和调控,缩短植被演化进程等提供理论依据,也可为我国其它海岛地区的岩质边坡场的植被恢复提供一定的理论基础和参考。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

1.1.1 自然环境 舟山本岛地处长江口南侧,属亚热带海洋性季风气候,四季分明,气候温和,光照充足,雨量

Study on Drought-tolerant Plants Application in Water-saving Green Space

ZHUANG Lu-ting¹, WANG Si-qi², LI Bin², LUO Yan-yun¹

(1. Key Laboratory of Education Ministry for Biological Resources and Ecological Environment, College of Life Science, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610064; 2. Ruihua Construction Investment Company Limited, Chengdu, Sichuan 610051)

Abstract: The development of water-saving green space was the inevitable trend of urbanization. Drought-tolerant plants application seems to be one of the important means of technique. The connotation of water-saving garden and the application status of the drought-tolerant plants were expounded, and the survey results of drought-tolerant plants species was gave in Chengdu area. In addition, the significance of drought-tolerant plants was present and for the use of native drought-tolerant plants were advocated.

Key words: drought-tolerant plants; water-saving green space; plants application