

四川大学江安校区造景植物调查与分析

王玉梅,张浩然,吴 华,辜 彬* (四川大学生命科学学院,四川成都 610064)

摘要 以四川大学新校区——江安校区为研究对象,对校区园林植物进行实地调查,对教学区和生活区植物配置及抗性进行分析,发现江安校区植物造景存在川西地区乡土树种不足,垂直绿化欠缺,植物丰富度较低,群落生态功能降低及绿化管理混乱等问题。建议增加川西特有古树名木来展现强烈的校园文化和地域性特征,在保持现有造景风格的同时,利用篱墙等来构建垂直绿化景观等,以供未来校园环境建设参考。

关键词 四川大学;新校区;造景植物;景观分析
中图分类号 S731.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)23-188-04

The Investigation and Analysis of Landscape Plants in Jiangnan Campus of Sichuan University
WANG Yu-mei, ZHANG Hao-ran, WU Hua, GU Bin* (School of Life Sciences, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610064)
Abstract This paper studies the landscape plants in the new campus of Sichuan University-Jiang'an Campus, and analyzes arrangement and resistance of plants in both teaching area and living area. The following problems were found: lack of native trees, lack of vertical green, low plant richness, community ecology function reduced and poor management of greening. Introducing old and famous tree species from western Sichuan is recommended to show a strong campus culture and regional characteristics. Fences can also be used to establish vertical green landscape around buildings while the existing landscape style remains unchanged. The last two suggestions are provided as a reference in future construction and development of the campus landscape.
Key words Sichuan University; New campus; Landscape plants; Landscape analysis

校园环境是大学校园的有机组成部分,交织着自然与文化气息。校园环境的建设作为校园形象的代表,对高校的发展起着重要作用。新校区不仅在空间上扩大了四川大学的校区规模,也体现着这所百年名校在新时代所特有的生命力。四川大学江安校区于2003年落成,在园林建设方面有着明显不同于老校区的设计理念:新校区以河流、水面作为校园的生态景观核心,体现生态校园的主题;新校区寻求简洁、明晰的布局结构,建筑追求群体空间与绿化环境的融合。江安校区的设计综合考虑植物造景与建筑特色,体现了现代化的园林设计理念,实现了环境生态化、景观园林化、校园信息化的规划目标。笔者对四川大学江安校区造景植物开展实地调查并对景观效果进行分析,对校园造景过程中存在的问题提出科学合理的改进建议。

1 江安校区自然地理概况

江安校区位于成都市双流航空港经济开发区(图1),校区总占地面积200 hm²,地处亚热带湿润季风气候区,气候温和,雨量充沛,日照较少。年平均温度15.7℃,多年平均降雨量960 mm,年平均蒸发量879.2 mm。

2 研究方法

采取实地调查结合文献资料查阅的方法,在2014年8~10月实地调查四川大学江安校园,详细记录校园绿化植物种类、频度、分布和配置形式等数据,从校园不同功能分区的植物种类选择、配置形式、空间营造及景观效果等方面进行实例分析,结合乡土植物及抗性植物在校园中的应用,对校园绿化景观进行总体评价,分析其特色及存在的问题,并提出

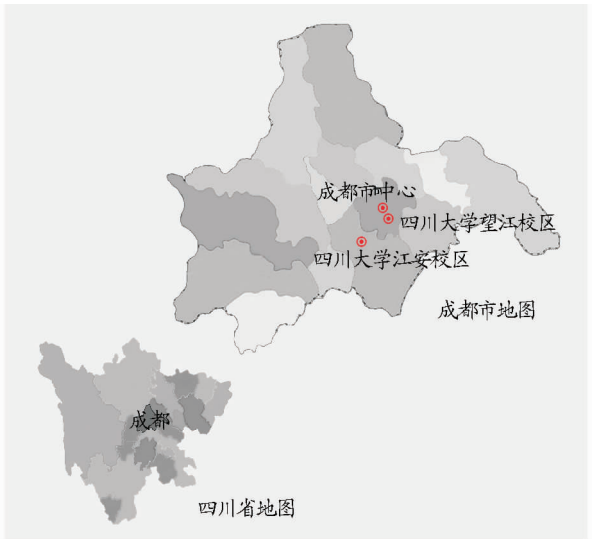


图1 研究区区位概况

相应的造景建议。

3 结果与分析

3.1 植物类型统计 初步统计,校园共有栽培植物64科102种,植物类型有乔木、灌木、草本及水生植物。乔木种类占主要优势,共25科54种,占园林植物种类的44.6%,主要为樟科、银桦科、杨柳科、豆科、棕榈科等。灌木及草本分别为17科31种和21科35种,分别占校园物种种类的25.6%及28.9%。水生植物种类仅荷花1种,占校园物种数量的0.8%(表1)。

3.2 植物配置现状分析 植物景观规划以自然环境和人文环境为基础,根据人群活动需求进行功能分区,进而通过植物配置强化景观结构,营造不同性质的空间。合理的功能分区是判断整体设计好坏的重要标准。江安校区以明远湖为中心,西侧为生活区,东侧为教学区。在生活区与教学区之间通过长桥相连(图2)。

基金项目 大学生创新创业训练计划(201510611305)。
作者简介 王玉梅(1993-),女,山西临汾人,本科生,专业:生态学。
* 通讯作者,教授,博士,从事边坡生态工程研究。
收稿日期 2015-06-04

3.2.1 生活区。生活区包括宿舍生活区、休闲娱乐区和体育运动区。因需求不同,植物造景各具特色。

表 1 四川大学江安校区园林植物类型统计

植物类型	物种数量	物种数量比率/%	科	物种
乔木	25 科 54 种	44.6	樟科、银杏科、杨柳科、柿树科、杉科、桑科、蔷薇科、木犀科、蓝果树科、木兰科、楝科、胡桃科、杜英科、豆科、大戟科、蜡梅科、罗汉松科、槭树科、忍冬科、三尖杉科、柿树科、苏铁科、桃金娘科、荨麻科、棕榈科	天竺桂、光枝楠、猴樟、香樟、银杏、垂柳、大叶杨、红千层、蓝桉、柿子、君迁子、水杉、构树、黄葛树、桑树、垂叶榕、紫叶李、湖北海棠、日本晚樱、枇杷、麻梨、碧桃、喜树、木犀、女贞、小叶女贞、玉兰、武当木兰、广玉兰、望春玉兰、黄心夜合、楝、枫杨、杜英、刺桐、皂角、合欢、黄槐决明、龙牙花、南洋楹、山槐、羊蹄甲、龙爪槐、秋枫、蜡梅、罗汉松、鸡爪槭、法国冬青、粗榧、水麻、棕榈、假槟榔、鱼尾葵、苏铁
灌木	17 科 31 种	25.6	小檗科、五加科、山茶科、蔷薇科、茜草科、木犀科、木兰科、海桐科、杜鹃花科、胡颓子科、金缕梅科、锦葵科、虎耳草科、千屈菜科、石榴科、棕榈科、紫茉莉花科	南天竺、宽苞十大功劳、日本小檗、八角金盘、鹅掌柴、山茶、华中悬钩子、火棘、月季、皱皮木瓜、梔子花、四季桂、日本女贞、迎春花、峨眉含笑、含笑花、乐昌含笑、醉香含笑、海桐、杜鹃、牛奶子、中华纹母树、木芙蓉、腊莲绣球、绣球、粤距花、紫薇、石榴、棕竹、光叶子花
一年生及多年生草本	21 科 35 种	28.9	酢浆草科、鸭跖草科、旋花科、山茱萸科、菊科、禾本科、唇形科、百合科、芭蕉科、凤尾蕨科、金星蕨科、蓼科、伞形科、莎草科、肾蕨科、石蒜科、仙人掌科、苋科、香蒲科、鸢尾科、豆科	酢浆草、紫叶鸭跖草、马蹄金、洒金桃叶珊瑚、马兰、黄鹌菜、钻叶紫菀、马唐、凤尾竹、狗牙根、毛竹、菰、桂竹、狼尾草、芦竹、孝顺竹、蜈蚣草、短叶水蜈蚣、活血丹、一叶兰、吊兰、芭蕉、浙尖毛蕨、中日金星蕨、丛枝蓼、天胡荽、藏菫草、风车草、肾蕨、大叶仙茅、仙人掌、鸡冠花、香蒲、蝴蝶花、车轴草
水生植物	1 科 1 种	0.8	睡莲科	荷花

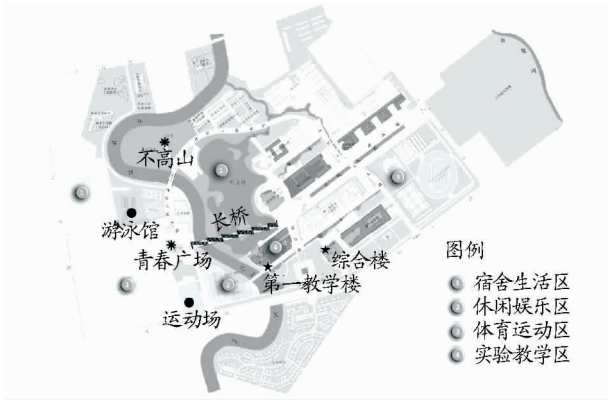


图 2 四川大学江安校区校园园区布局

宿舍生活区包括学生宿舍、学生食堂等。植物配置主要为乔木树丛,如木犀、天竺桂、杜英、日本晚樱、红千层。多样的乔木树种相间种植,富有变化;挺拔的树干与垂直的建筑外形相融合,干净整洁(图 3)。主次干道对植分枝点高的大乔木,整洁大方,如鸡冠刺桐、日本晚樱、天竺桂、猴樟。不同路段配置不同行道树,避免了景观单调,减轻了视觉疲劳,营造了幽静、舒适的道路氛围。另有如皱皮木瓜、双荚决明、石榴、紫薇、山茶等观花果为主的彩色植物,季相鲜明,各具特色,使自然景观生动活泼,饶有情趣。该区域植物造景简洁明快,清新优雅,但存在部分植物患虫病,叶片有较多黑色杂质;主干道行道树鸡冠刺桐易折断,造成一定的安全隐患(图 4);修剪后的植物枝干影响园林美观(图 5)等问题。



图 3 乔木与建筑物的搭配



图 4 鸡冠刺桐折断造成安全隐患



图 5 修剪后的植物枝干

体育运动区包括体育馆、运动场、游泳馆等。运动场位于江安校区西南门口道路两侧。在场地四周采用列植、围合等配置方式。高大乔木鸡冠刺桐列植于道路两侧,乔木层以玉兰+木犀、灌木层以山茶+杜鹃的配置方式围合运动区。但部分区域仅有矮灌层,紧邻生活区的一侧甚至未配置任何植物(图 6),对生活区造成一定的噪音干扰。个别场所,如游泳馆需保障一定的私密性,采用疏林形成半封闭空间。但由于选用的雪松分枝点较高,未能起到良好的遮挡效果(图 7)。

休闲娱乐区包括广场、水体景观及林地。广场植物配置

多结合建筑特色,采用单一树种银杏围绕成半圆形,与学生一餐厅的建筑外型相呼应。两侧采用花坛对植小乔木,形成规则式风格,避免了自然式结构导致的场地过于拥挤,破坏基地快速通达性等缺陷(图 8)。

校园水体主要为江安河和明远湖。湖中配置荷花,四周以乔木为主,点缀灌木花卉(图 9)。乔木以垂叶榕、垂柳、红千层、银杏等为主体,林缘线配以皱皮木瓜、西府海棠、山茶、芭蕉等观赏灌木。绿地环水而建,是校园的生态绿廊,有很好的生态效益和美化功能。湖边小道曲径通幽,形成了一片独特的自然小游园景观。江安河沿岸则以垂柳作为主要造



图6 生活区一侧



图9 水体植物景观



图7 雪松遮挡效果欠佳



图10 不高山林地

景乔木,灌木修剪为曲线形态,沿河分布,玲珑有致。但由于水体污染,水位降低,河道中杂草丛生,没有达到预期景观效果。

林地以位于明远湖的西北方向的小山丘——不高山为主体,种植单一树种形成密林。由于栽植过密,与垂叶榕独木成林的生长特性产生冲突,导致树种本身生长不佳;林下光照稀少,多数喜阳物种无法正常生长(图10)。不高山由修建明远湖的土堆积而成,设计的初衷是资源的合理利用。但由于没有合理地规划设计,后期管理不善等问题,使其成为校区内植物配置质量最差的一个区域。

构建菱形绿篱,填补教学楼绿化不足的缺陷,形成一道亮丽的风景线(图11、12)。



图8 花坛对植小乔木



图11 教学区栽植银杏

3.2.2 教学区。教学区作为学校的主体,包括图书馆、基础教学区、实验楼、行政楼等部分。基础教学区采用四周绿篱围合,中间草坪加小乔木的配置方式,单纯简洁,清爽雅致。该区选用银杏,增加了教学区的文化底蕴。周围以小叶女贞



图12 教学区菱形绿篱

3.3 植物属性分析

3.3.1 抗性。初步统计,校园抗污染观赏树种约 53 种(表 2),占校园园林植物的 43.8%,其中乔木 35 种,灌木 16 种,草本 2 种。校园整体抗污染能力较好,去污除污和净化空气效果较好。而生活区出现的部分植物患病,主要是没有进行恰当的人为管理造成的。

3.3.2 乡土植物。乡土植物在园林绿化中具有独特的优势。首先乡土树种适应性强,对极端低温、高温和洪涝、干旱、病虫害等恶劣环境具有良好的适应性和抵抗性。其次,与乡土植物相比,经过驯化后的外来植物仍存在着抵抗能力较弱等问题,因此乡土树种更加易于养护管理。第三,乡土植物往往体现了当地的自然风貌,地带性植物群落能够区别于其他城市的自然植被景观,凸显地方特色,是表现城市特色景观的元素之一^[1]。成都又称蓉城,正源于五代蜀时全城遍种木芙蓉。

表 2 四川大学江安校区抗逆性植物调查分析		
序号	抗逆性	主要树种
1	抗 SO ₂	皂荚、银杏、女贞、构树、黄葛树、香樟、刺槐、广玉兰、合欢、柳树、鹅掌楸、玉兰、喜树、小叶榕、罗汉松、柑橘、海棠、山茶、木芙蓉、海桐、小叶女贞、杜鹃花、栀子花、含笑、棕榈、假槟榔等
2	抗 HF	皂荚、女贞、银杏、构树、柑橘、广玉兰、石榴、柳树、罗汉松、小叶榕、天竺桂、刺槐、苦楝、银杏、枇杷、樱桃、桂花、山茶、小叶黄杨、海桐、栀子花、月季、美人蕉等
3	抗 Cl ₂	构树、女贞、合欢、枫杨、柑橘、天竺桂、水杉、银杏、桂花、石榴、樱花、紫薇、罗汉松、海桐、忍冬、栀子花、山茶、木芙蓉、小叶女贞、棕榈等
4	抗 H ₂ S	女贞、银杏、桑树、桃树、樱花、海桐等
5	滞尘力强	银杏、女贞、广玉兰、杜英、刺槐、构树、黄葛树、小叶榕、紫叶李、棕榈、海桐、八角金盘等
6	抗旱	广玉兰、柳树、刺桐、合欢、刺槐、皂荚、紫荆、羊蹄甲、小檗、构树、桑树、樟树、火棘、紫叶李、红花檵木、毛竹、棕榈等
7	抗汽车尾气污染	小叶榕、黄葛树、刺槐、构树、女贞、羊蹄甲、海桐、紫薇等

初步统计,校园乡土植物约 31 种(表 3),占校园园林植物的 25.6%,其中乔木 20 种、灌木 10 种、草本 1 种。乡土植物中行道树和绿化主干树 15 种。一些具有巨大开发价值、文化价值很高的树木都没有得到充分的应用,如红豆杉、三球悬铃木等。

表 3 四川大学江安校区乡土植物调查			
常见科	常见物种	常见科	常见物种
银杏科	银杏	小檗科	红叶小檗、狭叶十大功劳
桑科	黄葛树、构树、桑树	锦葵科	木芙蓉
杜鹃花科	杜鹃	胡桃科	枫杨
千屈菜科	紫薇	木兰科	玉兰
木犀科	小叶女贞、女贞、桂花、迎春	槭树科	鸡爪槭
杨柳科	垂柳	蓝果树科	喜树
山茶科	山茶花	豆科	紫荆
五加科	鹅掌楸	楝科	楝树
棕榈科	棕榈	杜英科	杜英
蔷薇科	梅花、桃树、樱花、贴梗海棠、月季、枇杷、沙梨	樟科	天竺桂

4 讨论

通过前期调查,发现江安校区的植物造景存在乡土树种不足,垂直绿化欠缺,植物丰富度较低,群落生态功能降低及绿化管理混乱等问题,因此对校园造景提出以下建议。

4.1 增加川西地区乡土树种 乡土植物具有较强的适应性且易于养护管理并能很好地凸显地方特色。宿舍生活区采用的鸡冠刺桐原为云南西双版纳的观赏树种。虽然生长快、成材早,但材质疏松,空隙度大,密度低,因此力学和机械强度都低,易折断造成一定的隐患。修剪植物枝干,影响了园林美观,增加了经济负担。可增加川西地区乡土树种,如红豆杉、楠木、樟、皂角、黄葛树等;以及长期以来适应成都地区气候环境的优良绿化树种,如广玉兰、三球悬铃木、女贞、榆树、水杉等。充分利用并合理搭配这些优良树种,会对景观建设起到积极作用。

4.2 加强和改善垂直绿化 垂直绿化可以弥补平地绿化的不足,丰富绿化层次,加强园林建筑的绿化效果,使之与环境更加协调统一^[2],而且占地面积小,绿化速度快,层次鲜明,景观效果突出。新校区占地面积大,建筑较松散,为寻求简洁、明晰的布局结构,可通过篱墙、棚架、铁丝网来构建垂直绿化景观,如可在运动场栽植爬蔓植物,如野蔷薇、木香等^[3]。

4.3 提高校园绿化管理水平 江安校区部分植物患虫病,尤其是学生生活区周围的乔灌木。图书馆背面台阶处杂草横生,长期处于无人打理的状态。江安河水体污染,水位下降,河中杂草丛生,影响河边景观。如果加强对植物的养护,将有利于植物景观的营造。

4.4 重视植物景观总体规划 植物配置的原则和方式对校园植物景观规划起着决定性作用。江安校区虽然大部分景观设计兼具观赏性与实用性,但仍有美中不足的地方。体育运动区植物配置方式过于单一,没有达到应有的隔音、滞尘等基本功能的需求。不高山植被种间配置单一,群落层次结构简单,影响了群落的生态效应,如遮光、降温、增湿、增加负离子浓度等^[4-5]。不高山单一的植物配置一定程度上与生态校园建设理念存在一定的矛盾。

5 结语

通过调查校园园林植物丰富度,对植物配置及抗性进行分析,发现目前四川大学江安校区存在垂直绿化欠缺,园林管理混乱,景观规划不足,树种选择欠佳等问题,这些问题也是当下很多高校校园环境建设中所共有的。由于大学校园园林景观是校园文化的映射,因此在校园景观规划设计时应尽量选用当地特有植物种类来营造校园文化,凸显地域特色;要增加专业的管理人员,加强园林绿化管理;在原有园林景观的基础上融入生态校园理念,遵循生态学原理,营建多层次、多结构、多功能的科学合理的植物群落,实现生态美、科学美、文化美和艺术美的多重融合,打造高校校园环境建设中的一道别样的风景。

$$\frac{C_1 - C_{V\text{标上}}}{C_{V\text{标上}}}$$
$$\text{溶解氧: } X_1, X_2 = a + \frac{C_1 - C_{\text{标下}}}{C_{\text{标上}} - C_{\text{标下}}} \times m$$

式中, $C_{V\text{标上}}$ 为第 i 项指标 V 类水标准上限值; m 为修正系数, $m = 4$ 。

1.3.1.2 X_3 的确定。 X_3 表达式为:

$$X_3 = X_1 - f$$

式中, f 为水环境功能区类别说明, 当 $X_3 > 9$ 时, 取最大值 9。

1.3.2 综合水质标识指数。综合水质标识指数 I_{wq} 是由单因子水质标识指数总和的平均值 ($\sum P_i/n$) 与代表水质类别与功能区划设定类别比较结果 (X_3)、参加整体水质评价的指标中劣于功能区标准的水质指标个数 (X_4) 组成, 其公式为:

$$I_{wq} = (\sum P_i/n) X_3 X_4$$

式中, ($\sum P_i/n$) 为单因子水质标识指数总和的平均值; n 为参加水质评价因子的个数; X_3 代表水质类别与功能区划设定类别比较结果; X_4 为参加整体水质评价的指标中, 劣于功能区标准的水质指标个数, 通过参评的单因子标识指数中 X_3 不为 0 的个数来确定。

2 结果与分析

2.1 单因子污染指数法评价结果 由表 1 可知, 利用单因子污染指数法对李家峡水库水质进行评价, 3 期水质类别分别为Ⅲ类、Ⅲ类、Ⅳ类。因单因子评价法将最差的指标作为该区域水质的质量级别, 尽管该方法能够比较直观地反映各水质指标的现状及其超标状况, 但存在着评价过保护的缺点, 同时该方法也无法判断水质今后的变化趋势。

表 1 2014 年李家峡水库水质监测结果及单因子污染指数评价结果

时间	温度	pH	DO	BOD ₅	TN	TP	评价类别
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
平水期	14.8	8.34	8.03	1.89	0.537 0	0.078 0	Ⅲ
丰水期	19.6	8.48	6.56	2.37	0.653 0	0.096 6	Ⅲ
枯水期	16.7	8.54	8.32	1.72	1.215 5	0.074 7	Ⅳ

2.2 标识指数法评价结果 由表 2 可知, 对于该水库影响较大的水质指标是 TN 和 TP, 特别是丰水期的 TP 和枯水期的 TN、TP 对该水库的水质类别有极大贡献, 且两种方法对单一指标的评价结果相同, 但标识指数法可以给出该指标的近期变化趋势, 即丰水期水质指标向Ⅳ类过渡较枯水期水质向Ⅳ类的概率大。由表 1 和 2 可知, 标识指数法与单因子污染指数法的评价结果大致相同, 即李家峡水库水质在平水

期、丰水期水质均为Ⅲ类水; 而枯水期水质评价结果存在差异, 单因子污染指数法评价结果为Ⅳ类, 而标识指数法评价结果为Ⅲ类。

表 2 基于水质标识指数法的 2014 年李家峡水库水质评价结果

时间	水体功能区目标	单因子水质标识指数			综合水质标识指数
		DO	TN	TP	
平水期	Ⅲ	1.60	3.10	3.61	2.700
丰水期	Ⅲ	2.60	3.30	4.91	3.610
枯水期	Ⅲ	1.40	4.41	4.51	3.420

3 结论

李家峡水库水质的监测与评价结果表明, 2014 年该水库水质达到了该功能区的目标水质要求。单因子污染指数法评价结果表明, 该水库枯水期的水质指标超过了该功能区的目标水质要求; 而水质标识指数法评价结果表明, 该水库水质符合水质类别要求。

水质标识指数法是一种全新的水质评价方法, 它能够综合地反映所评价水质的真实情况。单因子标识指数能够全面地对水体中某项指标的类别做出评价, 以及该项指标超出某类水的范围; 综合水质标识指数法可以综合各种单因子标识指数, 得出一个较接近真实情况的水质状况。水指标指数法计算过程简便, 相较于其他的水质评价方法更加易懂, 且评价方法科学合理, 能够为一般环境科学人员所接受, 可操作性强。

参考文献

[1] 邹晓雯. 水质评价的灰色关联的方法[J]. 水资源保护, 1994, 18(3): 78-80.

[2] 马建华, 季凡. 水质评价模糊概率综合评价法[J]. 水文, 1994, 23(3): 116-120.

[3] 朱雷, 陈威. 模糊综合指数法在水质评价中的应用[J]. 武汉理工大学学报, 2001, 23(3): 61-65.

[4] 曾勇, 攀引琴, 王丽伟. 水质模糊综合评价法与单因子指数评价法比较[J]. 人民黄河, 2007, 29(2): 64-65.

[5] 郑成德. 水环境质量评价的灰色聚类法[J]. 水文, 1998, 23(4): 23-27.

[6] 张东升, 徐征. 基于 BP 人工神经网络的卧虎山水库水质评价[J]. 济南大学学报: 自然科学版, 2013, 4(2): 188-190.

[7] 黄胜伟. 自适应变步长 BP 网络在水质评价中的应用[J]. 水利学报, 2002, 26(10): 122-125.

[8] 王瑞. 基于遗传优化 BP 神经网络的污水处理水质预测研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2012.

[9] 蒋福兴, 田丽慧. 改进的 BP 神经网络在浑河水质评价中的应用[J]. 辽宁工程技术大学学报, 2004, 23(5): 616-617.

[10] 陈永灿, 陈燕. 概率神经网络水质评价模型及其对三峡近坝水域的水质评价分析[J]. 水力发电学报, 2004, 23(3): 7-12.

[11] 徐祖信. 我国河流综合水质标识指数评价方法研究[J]. 同济大学学报: 自然科学版, 2005, 33(4): 482-488.

[12] 徐祖信. 我国河流单因子水质标识指数评价方法研究[J]. 同济大学学报: 自然科学版, 2005, 33(3): 321-325.

(上接第 191 页)

参考文献

[1] 龚建勇, 史培行. 乡土植物在园林绿化中的应用与分析[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(13): 7049-7050.

[2] 王雪, 任吉君, 梁朝信. 城市垂直绿化现状及发展对策[J]. 北方园艺, 2006(6): 104-105.

[3] 蔡丽敏, 孙大明, 王有为. 浅议建筑垂直绿化[J]. 城市环境与城市生态, 2009, 22(2): 16-18.

[4] 衣官平. 园林植物群落结构及生态功能分析[J]. 上海交通大学学报: 农业科学版, 2009, 27(3): 248-252.

[5] 王浩, 王亚军. 生态园林城市规划[M]. 北京: 中国林业出版社, 2008: 130-170.