

doi:10.11937/bfyy.20170736

上海辰山水生植物园植物色彩的数据化分析

孟 佳^{1,2}, 杨庆华³, 罗火林^{1,2}, 熊冬金^{1,2}, 杨柏云^{1,2}

(1. 南昌大学 生命科学学院, 江西 南昌 330031; 2. 江西省植物资源重点实验室, 江西 南昌 330031;
3. 上海辰山植物园, 上海 201602)

摘 要:植物色彩是园林造景的重要元素, 目前对植物色彩的研究多以抽象的艺术角度出发, 色彩表述难以具象准确。该研究采用色彩定量的研究方法, 对上海辰山水生植物园进行色彩采集, 并根据推算适宜色范围提出改进建议。结果表明: 除类似色外共采集到 106 个色彩数据, 适宜色占 78.3%, 其中互补色 13 组, 对比色 23 组, 邻近色 70 组, 总体上上海辰山水生植物园景观季相变化明显且色彩搭配合理。但是, 鸢尾园秋冬季的色彩种类少; 特殊水生植物园春季植物色彩种类偏少; 阴生及蕨类植物园四季色彩单一。结合色彩推算的数据结果, 提出如下整改建议: 特殊水生植物园添种花卉植物、彩叶灌木、彩叶草本植物; 阴生及蕨类植物, 鸢尾园丰富灌木层植物种类, 添种宿根花卉和常绿草本, 加大现有观赏草本的面积比例。

关键词:上海辰山水生植物园; 色彩量化; 色彩搭配

中图分类号:S 682.32 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)19-0089-06

水生植物是指生长在水中或湿土壤中的植物, 包括草本植物和木本植物^[1]。目前有关水生植物造景研究主要注重利用植物的形态美、水中映像及景观空间构造来表现意境美^[2-4], 强调利用水生植物净化水质的生态效益等方面^[5-7]。对色彩在水生植物造景中的应用研究较少, 植物的色彩会随季节而变化^[8], 色彩的动态性对丰富景观艺术效果尤为重要。该研究根据上海的气候特征, 在不同的季节, 通过色彩定量的研究方法^[9-10], 结合色彩学原理, 对上海辰山水生植物园进行色彩采集, 依据背景色数据推算适宜色彩, 与结果进行对比, 并提出了针对色彩配置相应的改进建议, 以期水生植物专类园色彩搭配量化方

面提供一定的参考依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象

以上海辰山植物园水生植物园为研究对象, 它由湿生植物园、特殊水生植物园、鸢尾园、阴生及蕨类植物园、王莲池等 5 个主题园构成。

1.2 研究方法

利用统一型号的照相器材在光线充足的天气条件下对 5 个主题园进行拍摄, 采集同一地点的四季图像, 将现场图像转入 Photoshop CS5 软件, 统一调整每方格马赛克为 50 像素点, 提取图像中的色彩 HSB 数据。参考钟琪^[11]根据 HSB 色彩模型对色彩的等级划分, 分析数据结果。再通过背景色进行 HSB 模型色彩推算, 得出适宜的植物色彩。通过色彩数据与适宜色彩范围的对比, 对园内植物色彩进行分析。

第一作者简介:孟佳(1993-), 女, 硕士研究生, 研究方向为园林景观的规划与设计。E-mail: mjmj_1993@163.com.

责任作者:杨柏云(1963-), 男, 博士, 教授, 现主要从事园林植物与观赏园艺教学与科研等工作。E-mail: yangboyun@163.com.

收稿日期:2017-03-31

2 结果与分析

2.1 湿生植物园

由图 1 可知,湿生植物园内春季背景色为新绿色(H:103°、66°),点缀色有黄(H:59°、61°、62°、72°)、紫(H:273°、288°、291°)、红(H:342°)等颜色,整体呈现高彩度(S:70%~98%),中明度色(B:40%~69%),开花植物有诸葛兰、天竺葵、睡莲、黄菖蒲等。夏季以深绿(H:92°、112°、125°、132°)为背景色,点缀色有黄(H:69°、73°、75°)、蓝(H:252°)、紫(H:305°、325°)、红(H:349°)等颜色,整体呈现中彩度(S:40%~69%),中明度色(B:37%~53%),开花植物有五彩苏、千屈菜、梭鱼草、睡莲。秋季背景色为黄、绿色(H:46°、76°、85°、100°),杉树开始变色,以绿色与黄(H:32°、37°、46°、52°、69°、70°)、红色(H:335°、22°、26°)搭配为主,整体呈中彩度(S:42%~67%),低明度色(B:25%~36%),开花植物为睡莲。冬季背景色为黄、红色(H:55°、30°、26°),植物色彩以黄色(H:33°、38°、40°、47°、53°、55°、63°、72°)与锈红色(H:14°、18°、19°、25°、30°)为主,绿色(H:80°、87°)为辅,整体呈中彩度(S:44%~68%),中明度色(B:37%~63%),无开花植物。

2.2 特殊水生植物园

从图 2 可以看出,特殊水生植物园春季以新绿(H:89°、98°、111°)为背景色,点缀色以黄色(H:36°、54°、61°、66°、69°)为主,紫(H:310°)、红色(H:331°、357°)为辅,整体以中、高彩度(S:46%~69%、74%~93%),中明度色(B:36%~58%)为主,开花植物有樱花、郁金香、睡莲、黄菖蒲等。夏季背景色由新绿转为墨绿(H:101°、103°、108°、115°),点缀色为红(H:6°)、紫(H:329°)等色,整体呈中彩度(S:41%~63%),中明度色(B:36%~50%),开花植物有梭鱼草、睡莲、五彩苏等。秋季以黄、绿色(H:67°、69°、70°、76°)为背景色,黄色(H:33°、36°、49°、52°、57°、60°、64°、67°、68°、69°、70°、72°、74°、75°)与绿色(H:97°、98°、99°、120°)形成邻近色对比,红色(H:29°)作为点缀,整体呈中彩度(S:45%~69%),中明度色(B:36%~56%)。冬季背景色为黄、绿色(H:50°、70°、82°、

85°),以黄(H:32°、33°、35°、36°、39°、46°、48°、50°、55°、63°)与绿色(H:73°、76°、78°、84°)搭配为主,整体呈中彩度(S:47%~69%),中、低明度色(B:19%~35%、37%~58%),秋冬季无开花植物。

2.3 鸢尾园

从图 3 可以看出,春季背景色为绿色(H:91°、93°、113°),园内点缀色以黄色(H:58°、59°、61°、62°)为主,蓝(H:233°、259°、260°)、紫色(H:279°、296°、301°、308°、312°、325°、329°)为辅,红色(H:336°)次之,整体呈现中、高彩度(S:45%~63%、71%~99%),中、高明度色(B:36%~58%、65%~92%),开花植物为鸢尾。夏季背景色为深绿色(H:89°、102°、103°),园内鸢尾凋零,呈深绿(H:77°、78°、80°、87°、89°、91°、92°、97°、98°、102°、104°)与黄色(H:65°)搭配,紫色(H:329°)为点缀色,整体呈高彩度(S:73%~92%),低明度色(B:20%~34%),开花植物为千屈菜。秋季背景色为黄、绿色(H:46°、50°、89°),园内以观石楠果实与草本植物为主,呈黄色(H:43°、46°、50°、59°、67°、71°、73°)、绿(H:79°、89°、95°)与红色(H:16°)搭配,整体呈中彩度(S:50%~69%),中明度色(B:38%~54%)。冬季背景色为黄色(H:44°、56°、58°),草本植物已经完全枯黄,落叶乔木已完全落叶,园内以黄色(H:40°、44°、56°、58°、64°、73°)为主,整体呈中彩度(S:41%~83%),中明度色(B:44%~56%),秋冬季无开花植物。

2.4 阴生及蕨类植物园

由图 4 可知,阴生及蕨类植物园春季植物开始发芽,背景色为黄、绿色(H:73°、88°、94°),园内以绿色(H:73°、77°、78°、83°、88°、93°、94°、101°)为主,整体呈现中彩度(S:50%~68%),中明度色(B:36%~57%)。夏季园内背景色转为深绿(H:102°、112°、122°),植物景观以绿色(H:85°、86°、90°、97°、98°、100°、102°、104°、106°、110°、112°、122°)为主,整体呈现中彩度(S:41%~68%),中明度色(B:41%~62%),开花植物为萱草(H:2°)。秋季落叶乔木开始变色,背景色为棕绿色(H:76°、86°、89°),植物色彩以常绿乔木叶色

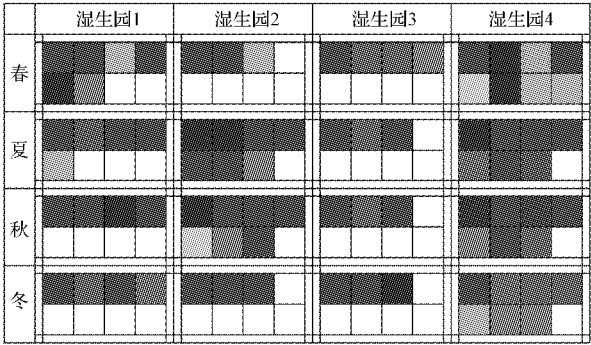


图 1 湿生植物园的植物色彩
Fig. 1 Plant colour of the Wetland Garden

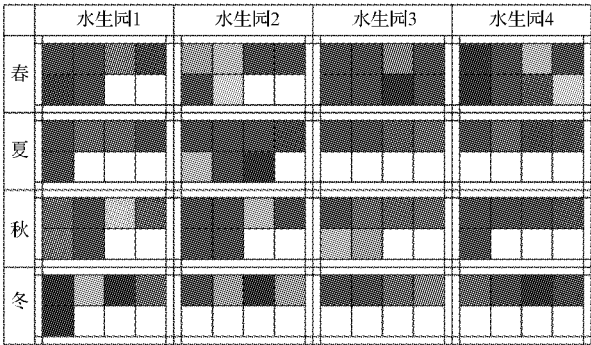


图 2 特殊水生植物园的植物色彩
Fig. 2 Plant colour of the Special Aquatic Garden

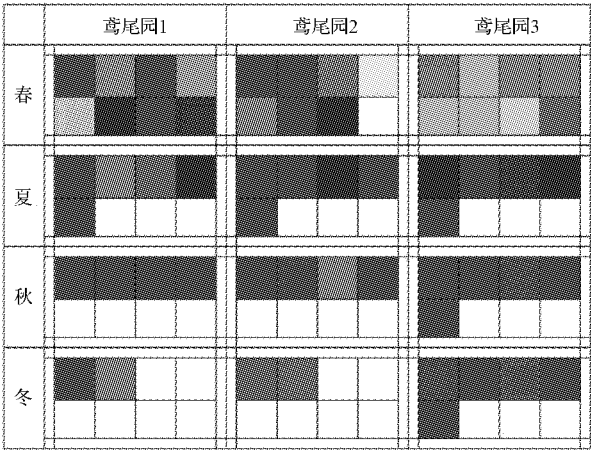


图 3 鸢尾园的植物色彩
Fig. 3 Plant colour of the Iris Garden

(H: 80°、86°、88°、89°、120°、157°) 为主, 与黄色 (H: 32°、40°、66°、72°、73°) 相互搭配, 整体呈现中彩度 (S: 42% ~ 67%)、低明度色 (B: 17% ~

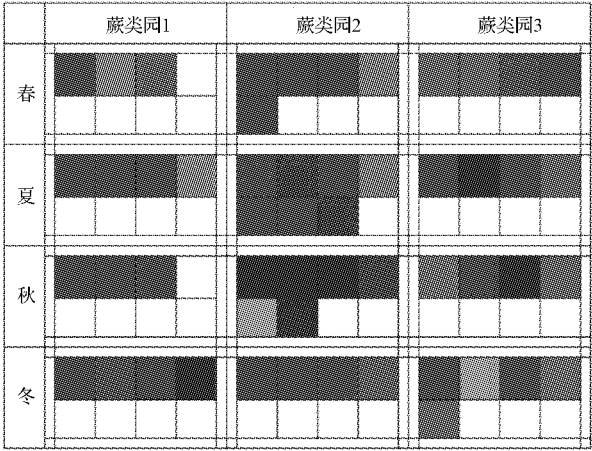


图 4 阴生及蕨类植物园的植物色彩
Fig. 4 Plant colour of the Sciophyte and Fern Garden

36%)。冬季背景色为黄、绿色 (H: 70°、76°、80°), 落叶乔木以观树干为主, 以黄色 (H: 24°、64°、70°、71°、73°、74°) 与绿色 (H: 75°、76°、77°、80°、84°) 搭配为主, 整体呈现中彩度 (S: 41% ~ 68%), 中明度色 (B: 37% ~ 47%), 四季缺少开花植物。

2.5 王莲池

从图 5 可以看出, 王莲池春季背景色为绿色 (H: 88°、101°、94°), 园内以绿色 (H: 77°、81°、88°、138°、91°、94°、99°、101°、102°、105°、106°) 为主。夏季背景色为绿色 (H: 99°、104°、136°), 园内植物色彩以深绿为主, 在王莲和睡莲花期, 除观赏王莲独特的叶形之外, 黄 (H: 39°、68°)、红 (H: 14°、

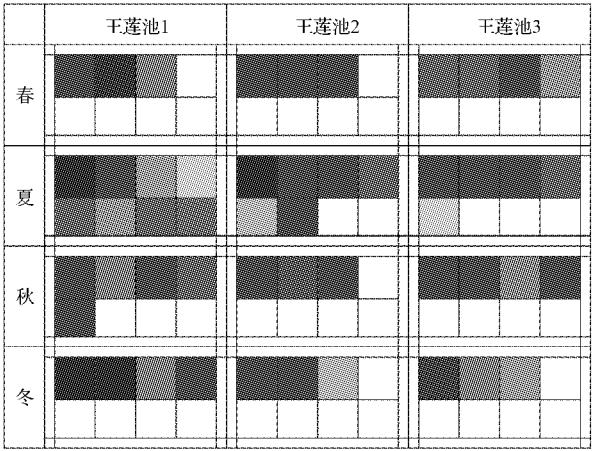


图 5 王莲池的植物色彩
Fig. 5 Plant colour of the Royal Water Lily Pond

333°)、紫色(H: 279°、300°、315°)睡莲花相映成趣。秋季背景色为黄、绿色(H: 66°、83°、127°),园内水生植物凋零,水面空旷,一览无余,以观外沿乔木色及观赏草本植物为主,呈现绿(H: 81°、83°、94°、127°、130°)与黄色(H: 40°、41°、66°、67°、69°、73°)搭配。冬季背景色为黄、绿色(H: 47°、66°、78°),岸边草本植物枯黄,乔木落叶,以黄色(H: 34°、35°、37°、47°、66°、70°、74°)为主。四季色彩都以中明度、中彩度色为主,秋冬季无开花植物。

综合5个主题园的纯度值及明度值范围,上海辰山水生植物园的整体植物色彩处于中彩度、中明度色,色彩稳定感强。根据各季节背景色数据可知,色彩变化规律为湿生植物园呈绿-绿-黄与绿-黄与红;特殊水生植物园呈绿-绿-黄与绿-黄

与绿;鸢尾园呈绿-绿-黄与绿-黄;阴生及蕨类植物园呈黄与绿-绿-绿-黄与绿;王莲池呈绿-绿-黄与绿-黄与绿。

2.6 植物色彩推算结果

基于色彩学原理,由背景色推算出其邻近色、对比色、互补色,得出4个季节色彩搭配的适宜范围,与园内的数据结果进行对比(表1)。将植物数据结果与色彩推算结果,进行对比,共采集到106个搭配色彩数据,在色彩适宜范围内的有83组,占总体的78.3%,其中互补色13组,对比色23组,邻近色70组,由此可见上海辰山水生植物园的植物色彩用色范围是科学的且植物色彩基调季相变化明显,园内植物色彩应用除类似色对比之外,邻近色对比所占比例最高,对比色对比次之,互补色对比应用最少,符合色彩搭配规律。

表1

四季植物色彩推算结果

Table 1

Plant colour calculation results in four seasons

	春 Spring	夏 Summer	秋 Autumn	冬 Winter
湿生植物园 Wetland Garden	红(H: 331°~351°) 黄(H: 44°~75°) 蓝(H: 151°~156°, 209°~231°) 紫(H: 269°~291°)	红(H: 332°~12°) 黄(H: 47°~75°) 蓝(H: 151°~162°, 212°~252°) 紫(H: 305°~312°)	红(H: 330°~340°) 黄(H: 31°~70°) 蓝(H: 196°~220°, 256°~260°) 紫(H: 261°~280°, 316°~340°)	红(H: 341°~25°) 绿(H: 76°~100°) 蓝(H: 150°~175°, 206°~235°) 紫(H: 266°~295°)
特殊水生植物园 Special Aquatic Garden	红(H: 330°~343°, 21°~30°) 黄(H: 31°~75°) 蓝(H: 186°~260°) 紫(H: 261°~283°, 306°~330°)	红(H: 341°~355°) 黄(H: 56°~75°) 蓝(H: 221°~235°) 紫(H: 281°~295°)	红(H: 22°~30°) 绿(H: 97°~120°) 蓝(H: 187°~195°, 247°~255°) 紫(H: 307°~315°)	红(H: 25°~30°) 黄(H: 31°~55°) 蓝(H: 190°~205°, 250°~265°) 紫(H: 310°~325°)
鸢尾园 Iris Garden	红(H: 331°~353°) 黄(H: 46°~75°) 蓝(H: 151°~158°, 211°~233°) 紫(H: 271°~393°)	红(H: 331°~344°) 黄(H: 44°~74°) 蓝(H: 209°~224°) 紫(H: 269°~284°)	红(H: 1°~30°) 黄(H: 31°~59°) 蓝(H: 166°~209°, 226°~260°) 紫(H: 261°~269°, 286°~329°)	红(H: 359°~28°) 绿(H: 76°~88°) 蓝(H: 164°~178°, 224°~238°) 紫(H: 284°~298°)
阴生及蕨类植物园 Sciophyte and Fern Garden	红(H: 330°~334°, 28°~30°) 黄(H: 28°~64°) 蓝(H: 193°~214°) 紫(H: 313°~330°)	红(H: 342°~2°) 黄(H: 57°~75°) 蓝(H: 222°~242°) 紫(H: 282°~302°)	— 黄(H: 31°~59°) 蓝(H: 196°~209°) 紫(H: 316°~329°)	红(H: 25°~30°) 黄(H: 31°~50°) 蓝(H: 190°~260°) 紫(H: 310°~320°)
王莲池 Royal Water Lily Pond	红(H: 331°~341°) 黄(H: 38°~71°) 蓝(H: 208°~221°) 紫(H: 268°~281°)	红(H: 339°~16°) 黄(H: 54°~75°) 蓝(H: 151°~181°, 219°~256°) 紫(H: 279°~316°)	红(H: 330°~7°, 21°~30°) 黄(H: 31°~75°) 蓝(H: 151°~172°, 186°~260°) 紫(H: 261°~330°)	红(H: 2°~30°) 黄(H: 31°~48°) 蓝(H: 167°~198°, 227°~258°) 紫(H: 287°~318°)

2.7 搭配建议

2.7.1 湿生植物园

根据图1色彩数据可以看出,湿生植物园的季相色彩变化最为明显。园内种植乔木有中山杉(*Taxodium distichum* × *mucronatum*)、落羽杉(*T. distichum*)、墨西哥落羽杉(*T. mucronatum*)、池杉(*T. ascendens*)等品种,其中中山杉的叶色变

化时间为12月中下旬,而其它树种10月下旬已开始变色。该园利用不同品种杉树叶色变化的时间差,以达到强烈的色彩对比效果。夏季由岸边到水面搭配千屈菜(*Lythrum salicaria*)、梭鱼草(*Pontederia cordata*)、睡莲(*Nymphaea tetrago-*
na)等水生植物,色彩过渡合理且层次感丰富。

2.7.2 特殊水生植物园

根据图 2 色彩数据显示,特殊水生植物园春、夏季共采集到 8 种搭配色彩,建议重新调整专类植物与观赏类植物的比例,丰富色彩种类。参考其适宜色范围(表 1),建议在陆生花境的营造中可选择添种连翘(*Forsythia suspense*)、百子莲(*Agapanthus africanus*)、蓝雪花(*Ceratostigma plumbaginoides*)等植物与蓝羊茅(*Festuca glauca*)、日本血草(*Imperata cylindrical 'Rubra'*)等彩叶观赏草本植物相互搭配;在临水的岸边可添种马蹄莲(*Zantedeschia aethiopica*)、水苏(*Stachys japonica*)、美人蕉(*Canna indica*)、月见草(*Oenothera biennis*)等植物,以达到丰富色彩种类的目的。

2.7.3 鸢尾园

根据图 3 结果可以看出,春季植物色彩丰富,上木结构以孤植乔木为点缀,灌木层种植块状的黄杨,下木层划分为规则的小块苗圃种植鸢尾,形成乔灌木的种植模式^[12]。利用不同品种的鸢尾形成绿、黄绿与蓝紫色系的色彩搭配,空间层次感强且色彩种类丰富。夏季千屈菜为唯一开花植物,秋、冬季无开花植物,主要以观赏草本植物的枯枝干叶为主,色彩种类过少。阴生及蕨类植物园由于蕨类植物需要特定的阴湿环境,园内以上层大乔木、中层小乔木、大灌木等复层结构来形成阴湿的小气候。

2.7.4 阴生及蕨类植物园

根据图 4 结果可以看出,将女贞(*Ligustrum lucidum*)、乐昌含笑(*Michelia chapensis*)、元宝枫(*Acer truncatum*)、无患子(*Sapindus mukorossi*)、榔榆(*Ulmus parvifolia*)等乔木搭配在一起,秋冬季形成绿与黄橘色系的叶色搭配,色彩协调且富有层次感。但四季缺少开花植物,仅在夏季采集到萱草(*Hemerocallis fulva*)1 种开花植物色彩。针对阴生及蕨类植物园、鸢尾园夏、秋、冬景观色彩种类单一的问题,考虑其种植模式及适宜色彩范围(表 1),建议以添种灌木层植物为主,夏季添种火焰南天竹(*Nandina domestica 'Firepower'*)、朱蕉(*Cordyline fruticosa*)等彩叶灌木,搭配玉簪(*Hosta plantaginea*)、石蒜(*Lycoris radiata*)、忽地笑(*L. aurea*)等宿根花卉进行色彩

调和,以达到遮阴且平衡色彩的效果。秋冬添种茶梅(*Camellia sasanqua 'Chamei'*)、雪塔(*C. japonica 'Xueta'*)等冬季开花的山茶科植物,或早春开花的茶花品种如红露珍(*C. japonica 'Hongluzhen'*)、花露珍(*C. japonica 'Hualuzhen'*)、金盘荔枝(*C. japonica 'Jinpanlizhi'*)、十八学士(*C. japonica 'Shibaxueshi'*)、大花金心(*C. japonica 'Dahuajinxin'*);也可加大现有的观赏草本种植面积,秋冬季可形成金黄色色带,添种如玫红蒲苇(*Cortaderia selloana 'Rosea'*)、粉黛乱子草(*Muhlenbergia capillaris*)、雉尾草(*Anemone lessoniana*)、艾格蒙特灯心草(*Uncinia egmontiana*)等冬季呈常绿特性的彩叶观赏草本植物进行点缀。

2.7.5 王莲池

根据图 5 结果可知,王莲池最佳观赏期为春夏季,池内种植了不同品种的睡莲,形成了绿与黄、红、紫色系的搭配。为了增添景观趣味,建议利用亲水步道及桥架种植不同色系的牵牛花,既可美化小品、丰富色彩,也可达到示意隔挡的作用。

3 结论

该研究通过 HSB 色彩模型对园内的植物色彩进行了量化分析,通过适宜色与数据结果的对比分析园内色彩搭配的关系与问题,使植物色彩搭配的表述更加具体化、科学化,并为景观色彩的改造提供了色彩参考资料。此方法不仅可用于植物景观色彩的分析与改造,还可用于设计初期为设计者规划大致的用色范围,避免受设计者经验性与喜好性的影响导致的景观色彩繁杂或单一问题。但此方法未涉及光线对色彩的影响、色彩面积比例关系等问题,还需进一步验证与研究。

参考文献

- [1] 李颖璐,张胤. 水生植物在造景中的运用[J]. 山西农业科学, 2008, 36(4): 63-65.
- [2] 徐雅洁. 对水生植物在滨水空间运用的探索: 以芦山县滨水景观设计为例[J]. 中外建筑, 2015(6): 161-162.
- [3] 何欢,陈霞莲,罗琳,等. 成都湿地公园湿地植物配置模式及评价研究[J]. 北方园艺, 2015(18): 96-101.
- [4] 李文静,贾璐,王承健. 滨河植物景观配置模式研究[J]. 北

方园艺,2013(7):90-93.

[5] 张薇,郑翔南,王其超.湿地公园水域植物配置设计与种植技术探讨:以湖北武当山风景区新区湿地公园为例[J].中国园林,2014(11):101-104.

[6] 周林飞,关秀婷,王铁良.几种水生植物对湿地底泥中营养物质含量变化的影响[J].水土保持学报,2016,30(1):278-284.

[7] 高志勇,谢恒星,刘楠楠,等.湿地植物在处理纺织工业废水中的应用及作用机制[J].北方园艺,2016(8):204-207.

[8] 陆哲明,臧德奎.华南地区植物季相景观探索[J].中国园林,2015,31(4):79-84.

[9] 孙亚美.北京地区常用秋色叶树种色彩量化与评价研究[D].北京:北京林业大学,2015.

[10] 刘毅娟,刘晓明,袁琨.苏州古典园林色彩元素的采集与数据化分析[J].中国园林,2016,32(6):46-51.

[11] 钟琪.城市湿地公园景观色彩规划设计初探[D].雅安:四川农业大学,2013.

[12] 梅晓阳,邬传丽,金迪佳.一径向池斜,池塘野草花:上海辰山植物园水生专类园规划设计[J].中国园林,2010,26(7):36-41.

Data Analysis on Plant Color of Aquatic Categorized Plants Garden in Shanghai Chenshan Botanical Garden

MENG Jia^{1,2}, YANG Qinghua³, LUO Huolin^{1,2}, XIONG Dongjin^{1,2}, YANG Boyun^{1,2}

(1. School of Life Sciences, Nanchang University, Nanchang, Jiangxi 330031; 2. Key Laboratory of Plant Resources in Jiangxi Province, Nanchang, Jiangxi 330031; 3. Shanghai Chenshan Botanical Garden, Shanghai 201602)

Abstract: Plant color is one of the important elements of landscape gardening, however, main research on that from the angle of abstract art perspective, while color expression is difficult to accurately represent. In this study, the color of the Aquatic Categorized Plants Garden in Shanghai Chenshan Botanical Garden through quantitative research methods of color was collected, using color science theory, and ameliorative suggestions was put forwarded according to calculated appropriate color range. The results showed that excluding similar color, 106 sets of color data was collected, including 13 sets of complementary color, 23 sets of contrast color, and 70 sets of adjacent colour. In all color data, there were 83 sets of similar color, accounting for 78.3%. Thus it could be seen, seasonal change of in the aquatic categorized plants garden, was obvious and the color matching was reasonable, generally. However, Iris Garden color was exiguity in autumn and winter, the plant color of Special Aquatic Botanical Garden was not abundant in spring, while the color in Sciophyte and Fern Garden was monotonous in four seasons. Combining the calculated data results of colour, we put forward the some recommendations in view of the above problems. Such as addition of color leafed shrub, colorful herbaceous plants and herbaceous plants in the Special Aquatic Garden. In the Sciophyte and Fern Garden, Iris Garden, the species of shrub layer should be enriched, perennial flowers and evergreen herbaceous plants should be planted to a higher degree, and the herbaceous plants proportion need to expand.

Keywords: Aquatic Categorized Plants Garden in Shanghai Chenshan Botanical Garden; color quantization; color matching