

# 南宁市金花茶公园文化科普体验因子研究

杨喻明,宁春娇,董雨琴,彭兆翔,黄启堂\*

(福建农林大学风景园林与艺术学院,福建 福州 350002)

**摘要:**以南宁市金花茶公园为研究对象,通过查阅相关文献、现场调研以及发放调查问卷的方式获得基础数据,利用主成分分析法对问卷数据进行处理,建立茶花文化与科普体验影响因子模型。结果表明:共16项影响因子可以被提取出3个主成分,所占权重的大小为:公园基本情况(0.3818)>文化科普感知(0.3767)>直接感官体验(0.2415),结果表明公园基本情况对茶花文化与科普体验的影响起到主要作用,文化科普感知所包含的因素起到一定的作用,直接感官体验起的作用较小。该文结论以期为文化科普类公园的建设以及改造提供参考。

**关键词:**文化科普;主成分分析;城市公园;金花茶;南宁市

中图分类号:S685.14;TU986.5<sup>+</sup>1

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2022.04.009

## Experience factors of cultural and popular science in Golden Camellia Park, Nanning

Yang Yuming, Ning Chunjiao, Dong Yuqin, Peng Zhaoxiang, Huang Qitang\*

(College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

**Abstract:** To explore influence factors of camellia culture and popular science experience and improve the life quality of tourists, with Golden Camellia Park, Nanning as the research object, the basic data were obtained by consulting relevant literature, on-site investigation and issuing questionnaires. The questionnaire data were processed by principal component analysis, and the influencing factor model was established. The results showed that a total of 16 influencing factors could be extracted into three principal components, whose weights were presented in order as: basic situation of the park (0.3818) > perception of cultural and popular science (0.3767) > direct sensory experience (0.2415). The former played a major role in the influence of camellia culture and popular science experience, the factors contained in perception of cultural and popular science played a certain role while direct sensory experience played least. This research could be expected to provide reference for the construction and transformation of cultural and popular science parks.

**Key words:** Culture & science popularization; Principal component analysis; City park; Camellia; ; Nanning City

金花茶(*Camellia nitidissima*)是山茶科山茶属的一种常绿灌木,属于国家二级保护植物之一。花色金黄,光彩夺目,气味清新淡雅,具有极高的观赏价值与药用价值,独特的花色弥补了茶科开金黄色花的空白<sup>[1]</sup>。

金花茶原产于我国,但深受世界各地人们的喜爱。目前,国外关于金花茶的研究主要集中于遗传育种以及观赏用途。从国内研究的成果来看,主要集中在以下几个方面:(1)金花茶化学成分的药理

作用;(2)金花茶基因分析以及杂交育种、引种栽培研究;(3)金花茶在造景以及园林绿化中的应用。

以南宁市金花茶公园为研究对象,莫杰姝采用POE评价体系对园内景观状况进行了调查与评价<sup>[2]</sup>;黄月明则重点提出了公园绿地的典型植物群落优化方案<sup>[3]</sup>;李桂娥等总结了30a来在茶花引种与保护方面的工作进展<sup>[4]</sup>;赵敏等在花茶品种资源方面进行了详细的统计并且提出了建设性意见<sup>[5]</sup>;

收稿日期:2022-04-07;修回日期:2022-04-29

作者简介:杨喻明(1997-),女,广西南宁人,硕士研究生。主要从事园林与景观设计研究。

\* 通信作者:黄启堂(1963-),男,福建尤溪人,教授,硕士生导师。主要从事园林与景观设计研究。

黄海玲等对公园植物造景现状与特点进行了分析与评价<sup>[6]</sup>。就目前的成果来看,在金花茶文化科普方面的研究几乎为空白。广西是金花茶在中国分布最为集中的地区,南宁金花茶已入选首批国家花卉种质资源库<sup>[7]</sup>。花茶文化与科普具有地域特色性,主要开展以花茶为主题,以增长科学常识,拓展文化知识为目的的活动<sup>[8]</sup>。通过文化与科普旅游,可以提高公众保护濒危植物金花茶的意识<sup>[9]</sup>。

本文从游客的体验感受出发,调查多个因子对文化科普的影响程度,针对存在问题提出合理化建议,探索影响花茶文化与科普体验的主要因子,寻找提高体验质量的茶园建设与改造方案,有利于提升公园的自身影响力以及提高游客的文化素养与科学素养。

## 1 研究对象概况

南宁市金花茶公园位于广西壮族自治区南宁市青秀区南湖西岸,面积约为 23.9 hm<sup>2</sup>,公园设置 3 个出入口,外部交通便捷,是世界上目前唯一以栽培研究国家珍稀濒危保护植物金花茶为主,同时还致力于收集、保存、利用和科普山茶科其他植物的综合性公园<sup>[1]</sup>。公园以种植金花茶为特色,园内栽植金花茶等山茶科植物品种 400 个以上,以植物造景为主要布景方式,凸显了花茶文化的魅力。园内节点布局疏密有致,设置有金花茶基因库、科普馆和科普长廊、茶花专类园、儿童乐园等节点,有利于花茶文化发展与相关科学知识的传播。

## 2 问卷设计和数据来源

### 2.1 问卷设计

本研究的问卷设计采用文献研究与实地调查相结合的方式,确定主因子 3 个以及评价指标 16 项。

吕硕将大部分具有代表性植物园的科普教育景观类型归纳为故事型、五感型、实践型、科研型 4 类<sup>[10]</sup>,结合对该公园进行实地调研的成果,将上述归纳为更简洁的 2 大类,即问卷中的“直接感官体验”及“花茶文化科普感知”。对于游客来说,在植物园中主要调动的感官为视觉和嗅觉,加以拓展得到“直接感官体验”版块中的 4 项评价指标;袁元认为城市公园中常见的科普教育系统可以概括为 4 个部分:主题展示、游客参与体验、科普解说系统、科普教育活动<sup>[11]</sup>,结合花茶文化特点,得到“花茶文化科普感知”的评价指标 6 项。

综上,结合南宁市金花茶公园文化特点,设计金花茶公园花茶文化与科普体验感受调查问卷,问卷包含 2 个部分:(1)游客的基本信息;(2)游客对公园基本情况、直接感官体验、花茶文化科普感知 3 方面影响因素的重要性评价。

### 2.2 数据来源

金花茶花期为每年 11 月至翌年 3 月,为了保证问卷的真实性和有效性,作者多次对研究对象进行实地考察,于 2022 年 1 月(金花茶盛花期)在公园内发放问卷共计 310 份,其中有效问卷 305 份,问卷有效率为 98.4%。

问卷第 1 部分的数据用饼状图分析其各个基本信息所占的比例,第 2 部分的 16 个变量采用李克特(Likert)5 级量表进行评价,分别是非常不重要、不重要、一般、重要、非常重要,对应的分值为 1,2,3,4,5 分。对获得的量表采用主成分分析法,利用其降维思想,使多个变量凸显主要因素,消除不同评价指标间的相关影响,更客观地描述不同因子的重要性程度<sup>[12]</sup>。运用 SPSS 26.0 软件对问卷结果进行分析。

## 3 模型构建及结果与分析

### 3.1 模型构建

3.1.1 信效度检验 为了检测问卷回收结果的有效性,一般利用 Cronbach's Alpha 系数作为衡量可靠性的标准,当系数>0.7 时,问卷的量表被认为是设计合理的,具有良好的信度。通过 SPSS26.0 软件分析的结果(见表 1)可知,本次回收的调查问卷信度值为 0.912,因此,问卷量表数据符合信度要求,可以进行后续的数据分析。

表 1 量表信度检验

| 主因子           | 指标                             | Cronbach's Alpha 系数 |
|---------------|--------------------------------|---------------------|
| 茶花文化与科普体验影响因素 | A <sub>1</sub> —C <sub>6</sub> | 0.912               |
| 公园基本情况        | A <sub>1</sub> —A <sub>6</sub> | 0.880               |
| 直接感官体验        | B <sub>1</sub> —B <sub>4</sub> | 0.771               |
| 文化科普活动        | C <sub>1</sub> —C <sub>6</sub> | 0.751               |

在进行主成分分析之前,首先利用极差法对采集到的问卷量表数据进行标准化处理,将标准化后的结果使用 KMO 与 Bartlett 球形检验(见表 2),得到 KMO 值为 0.941,Bartlett 球形检验的 Sig 值为 0,表明差异极显著,该问卷的数据达到进行主成分分析的要求。

3.1.2 主成分分析 对得到的数据标准化后,采用凯撒正态化最大方差法,按照特征值大于1的标准,提取出3个主成分,分别命名为公园基本情况、直接感官体验和文化科普活动,累计解释方差达59.83%(见表3),同时得到成分矩阵表(如表4)。

| 表 2 KMO 和巴特利特检验 |           |           |
|-----------------|-----------|-----------|
| KMO 取样适切性量数     | 巴特利特球形度检验 |           |
| 0.941           | 近似卡方      | 2 254.006 |
|                 | 自由度       | 120       |
|                 | 显著性       | 0         |

表 3 各成分总解释方差

| 成分 | 初始特征值 |        |         | 提取载荷平方和 |        |        | 旋转载荷平方和 |        |        |
|----|-------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|
|    | 总计    | 方差百分比  | 累积 %    | 总计      | 方差百分比  | 累积 %   | 总计      | 方差百分比  | 累积 %   |
| 1  | 7.307 | 45.670 | 45.670  | 7.307   | 45.670 | 45.670 | 3.878   | 24.239 | 24.239 |
| 2  | 1.259 | 7.866  | 53.535  | 1.259   | 7.866  | 53.535 | 3.725   | 23.284 | 47.523 |
| 3  | 1.008 | 6.297  | 59.833  | 1.008   | 6.297  | 59.833 | 1.969   | 12.309 | 59.833 |
| 4  | 0.824 | 5.149  | 64.981  |         |        |        |         |        |        |
| 5  | 0.746 | 4.660  | 69.641  |         |        |        |         |        |        |
| ⋮  | ⋮     | ⋮      | ⋮       |         |        |        |         |        |        |
| ⋮  | ⋮     | ⋮      | ⋮       |         |        |        |         |        |        |
| 15 | 0.326 | 2.038  | 98.070  |         |        |        |         |        |        |
| 16 | 0.309 | 1.930  | 100.000 |         |        |        |         |        |        |

注:提取方法为主成分分析法。

表 4 文化科普体验成分矩阵

| 指标                           | 成分    |        |        |
|------------------------------|-------|--------|--------|
|                              | 1     | 2      | 3      |
| A <sub>6</sub> 园内服务设施的完善程度   | 0.783 | -0.265 | -0.005 |
| B <sub>3</sub> 园内茶花分布的疏密程度   | 0.761 | -0.225 | 0.039  |
| A <sub>2</sub> 园内游览导向的清晰度    | 0.754 | 0.052  | -0.117 |
| C <sub>6</sub> 茶花园文化的吸引力     | 0.743 | -0.145 | 0.263  |
| A <sub>5</sub> 园内卫生的整洁度      | 0.722 | -0.012 | -0.189 |
| B <sub>4</sub> 园内茶花香气的舒适度    | 0.720 | -0.148 | 0.290  |
| C <sub>1</sub> 茶花品种科普标识牌摆放位置 | 0.717 | 0.022  | -0.373 |
| A <sub>3</sub> 园内休息设施的完善程度   | 0.701 | -0.041 | -0.427 |
| B <sub>1</sub> 园内茶花种类的丰富度    | 0.701 | -0.275 | 0.284  |
| C <sub>5</sub> 茶花园文化的独特性     | 0.700 | 0.053  | -0.045 |
| A <sub>1</sub> 到本公园的便捷程度     | 0.693 | 0.176  | -0.283 |
| B <sub>2</sub> 园内茶花色彩的丰富度    | 0.657 | -0.352 | 0.264  |
| C <sub>2</sub> 茶花文化主题活动丰富度   | 0.589 | 0.136  | -0.035 |
| C <sub>4</sub> 茶花文化科普形式的多样性  | 0.537 | 0.459  | -0.093 |
| C <sub>3</sub> 茶花文化科普设施的互动性  | 0.475 | 0.569  | 0.181  |
| A <sub>4</sub> 园内道路的通达性      | 0.442 | 0.551  | 0.455  |

注:提取方法为主成分分析法。

3.1.3 影响因子模型构建 花茶文化与科普体验影响因子模型是由每个主因子包含的指标归一化后的评分乘其权重并以求和的形式表达,模型如下:

$$Y=W_1X_1+W_2X_2+W_3X_3+\cdots+W_nX_n$$

其中,Y为文化与科普体验影响因子模型的综合得分,W<sub>n</sub>为第n个指标的权重,X<sub>n</sub>为第n个指标的评分。

将3个主成分所包含的指标权重相加,得到文

化与科普体验影响因子模型为

$$Y=\sum_{i=1}^3W_iY_i$$

其中,W<sub>i</sub>为第i个主因子的权重;Y<sub>i</sub>为第i个主因子的评分。

3.1.4 权重计算 利用标准化后的成分矩阵数值与对应主成分特征根去计算线性组合中的系数,再用线性组合中的系数以及对应主成分的方差计算综合得分模型中的系数,可获得16项评价指标得分,对其进行归一化处理(如表5),可得16项评价指标的得分模型为

$$Y=0.055\ 4X_1+0.070\ 9X_2+0.062\ 9X_3+0.061\ 0X_4+0.069\ 7X_5+0.062\ 0X_6+0.064\ 1X_7+0.057\ 5X_8+0.066\ 5X_9+0.053\ 4X_{10}+0.047\ 8X_{11}+0.063\ 0X_{12}+0.076\ 3X_{13}+0.070\ 7X_{14}+0.060\ 1X_{15}+0.058\ 8X_{16}$$
,通过计算将每个主成分所包含的对应指标依次相加,可以得到最终花茶文化与科普体验影响因素模型为

$$Y=0.381\ 8\text{ 公园基本情况}+0.241\ 5\text{ 直接感官体验}+0.376\ 7\text{ 文化科普感知}$$

3.2 结果与分析

3.2.1 样本基本信息特征分析 在有效样本中,男性占50.49%,女性占49.51%,男女分布较平衡,排除了性别对评分结果的影响;年龄结构上,18—25岁的游客占14.74%,26—30岁的占22.30%,31—40岁的占28.85%,41—50岁的占17.28%,51—60



表 5 各项指标权重

| 主因子    | 指标                           | 单因子的权重  |
|--------|------------------------------|---------|
| 公园基本情况 | A <sub>1</sub> 到本公园的便捷程度     | 0.055 4 |
|        | A <sub>2</sub> 园内游览导向的清晰度    | 0.070 9 |
|        | A <sub>3</sub> 园内休息设施的完善程度   | 0.062 9 |
|        | A <sub>4</sub> 园内道路的通达性      | 0.061 0 |
|        | A <sub>5</sub> 园内卫生的整洁度      | 0.069 7 |
|        | A <sub>6</sub> 园内服务设施的完善程度   | 0.062 0 |
| 直接感官体验 | B <sub>1</sub> 园内茶花种类的丰富度    | 0.064 1 |
|        | B <sub>2</sub> 园内茶花色彩的丰富度    | 0.057 5 |
|        | B <sub>3</sub> 园内茶花分布的疏密程度   | 0.066 5 |
|        | B <sub>4</sub> 园内茶花香气的舒适度    | 0.053 4 |
| 文化科普感知 | C <sub>1</sub> 茶花品种科普标识牌摆放位置 | 0.047 8 |
|        | C <sub>2</sub> 茶花文化主题活动丰富度   | 0.063 0 |
|        | C <sub>3</sub> 茶花文化科普设施的互动性  | 0.076 3 |
|        | C <sub>4</sub> 茶花文化科普形式的多样性  | 0.070 7 |
|        | C <sub>5</sub> 茶花园文化的独特性     | 0.060 1 |
|        | C <sub>6</sub> 茶花园文化的吸引力     | 0.058 8 |

岁的占 11.48%。其中以 26—40 岁的青壮年为主,这个年龄段的人工作压力较大,闲暇时间需要户外活动作为排遣(占总体样本的 51.2%);从南宁市居住的时间上来看,5 a 以上的占 39.34%,而 5—10 a 以及 10 a 以上的则占到总体样本的 60.6%),大部分样本对本公园的了解程度较深;从文化水平看,高中或中专以下学历的 20%,而大专或本科学历者则占到 74.4%,样本的知识文化水平较高,更容易接收新的文化科普知识;从游客收入方面来看,月收入在 2 001—6 000 元的人数最多,占总样本数的 66.5%,属于中等收入水平,基本符合南宁市居民的平均收入水平;从游客职业来看,政府机关或事业单位人员(16.4%)、企业白领(11.8%)和学生(11.8%)为本公园主要的游憩群体,这类人群也更乐意了解与学习文化科普知识。

3.2.2 文化科普体验影响因素分析 从评价模型可以看出,公园基本情况的权重排在首位,高达 0.381 8,说明对于游客而言,公园的各项基本条件最能直接影响到文化与科普体验。其包含的 6 项指标权重排序为:园内游览导向的清晰度(0.070 9)>园内卫生整洁程度(0.069 7)>园内休息设施的完善程度(0.062 9)>园内服务设施的完善程度(0.062 0)>园内道路的通达性(0.061 0)>到本公园的便捷程度(0.055 4)。金花茶公园的布局设计为古典园林式,道路蜿蜒曲折,且树木茂密,视野较

为密闭,导向作为园内游线的指引,对于游客的体验来说最为重要,在进行游览活动时,游客经过不断地与外部世界发生联系和互动,获取外部信息,刺激神经网络使其活跃,设计合理的导向能够对游客的体验产生良好的提升作用,表现为兴奋、愉悦、忘记疲劳等畅快的体验<sup>[13]</sup>;作为休闲放松的场所,园内的整洁程度能直接影响到游览过程中的舒适度以及视觉体验,也相对重要;而休息设施与服务设施作为公园基础设施的重要组成部分,能满足游客的生理需求,提供给游客便利感也比较重要;园内道路的通达性占比较少,可见对于一个具有科普教育的公园来说,游客走动的频率不高,大多停留在节点处,这与作者在实地调研时观察到的情况相符合;到公园的便捷程度所占比重最低,可见到达公园的路途远近不足以影响游客参与文化科普活动的热情。

文化科普感知占比为 0.376 7,排在第 2 位,说明对于游客而言,文化科普设施的影响较为重要。其包含的 6 项指标权重排序为:茶花文化科普设施的互动性(0.076 3)>茶花文化科普形式的多样性(0.070 7)>茶花文化主题活动的丰富性(0.063 0)>茶花园文化的独特性(0.060 1)>茶花园文化的吸引力(0.058 8)>茶花品种科普标识摆放位置的合理性(0.047 8)。结果表明,游客更希望能够以多种形式切身参与到科普的互动当中,而不是机械地被单向灌输科普知识。根据相关心理学研究,知识能够被参与者接纳的量与得到的感官刺激成正比,良好的交互能激发参观者得到的感官刺激<sup>[14]</sup>;相关学者归纳了著名植物园科普形式可以分为游线体系、教育及展示、互动体验、解说系统这 4 类<sup>[15]</sup>,不同形式能刺激到视觉、嗅觉、听觉、触觉多重感官;科普主题是体验的核心与认知目标,清晰精炼的主题能让科普活动具有“中心思想”,凸显出脉络,引发联想,引起情感共鸣,进行积极主动的思考<sup>[16]</sup>,更能吸引大量游客参与到其中;茶花作为公园的特色,是区别与其他科普公园的重要特征,而金花茶这一具有地域特色的独特品种,更是能吸引游客的要素之一;科普标识牌摆放位置的合理性对游客的体验影响不大,可见传统的静态科普方式对于游客来说吸引力不足,印证了在调研中作者观察到的现象,即较少游客会注意到或者特地阅读科普展示牌与标识牌上的内容。

感官体验在模型中占比仅 0.241 5,排在末位。

其包含的 4 项指标权重排序为:园内茶花分布的疏密程度(0.066 5)>园内茶花种类的丰富度(0.064 1)>园内茶花色彩的丰富度(0.057 5)>园内茶花香气的舒适度(0.053 4)。从结果来看,在各项感官体验中,茶花分布的疏密程度最能影响游客的体验,对于古典式园林来说,植物配置形成的植物群落能将空间划分为开敞或密闭的视觉效果,与感知密切相关;茶花的种类与色彩丰富度的影响程度次之,搭配一种或几种花色为基本花色,通过同色调品种的栽植,能够体现渐变色带来的美感,或是颜色互补品种混合栽植,起到相互映衬的效果<sup>[17]</sup>,也能够为相关科普活动的开展提供一定的环境和场景,这 2 类感知需要游客较为仔细地观察,视觉冲击上的效果略逊于空间的疏密感;香气因素对游客的影响不大,可能与园内花茶品种的香气并不是很浓郁有关。

#### 4 结论与建议

综合得分模型的 3 个主因子来看,改进和完善公园的基础设施以及园内游览导向应当放在首位,基础建设完善与否对游客的文化科普体验好坏起到了至关重要的作用,属于金字塔的底层,起到支撑文化与科普体验的作用,其次是文化科普活动的开展情况以及公园茶花文化的展示与表现,对文化与科普体验的影响起到了直接作用,而直接感官体验则对文化科普体验起到锦上添花的作用。

因此,提出以下建议:

(1)游线和导览的设计要符合游客的心理习惯,沿路景观布局要减少重复,避免增加在游览过程中的疲劳感,在日常的管理中更要注重园内卫生状况。在公园建设中考虑对花茶文化的剖析,融入特色,打造有花茶韵味的环境,将花茶文化与历史等融入建筑与小品中,建设富有文化气息的休闲场所。

(2)在互动性活动的开展方面,可以设置游客意见箱以及利用民意调查等多种方式了解游客所喜爱的活动方式,包括但不限于听讲解员讲解、亲自参与探究、模仿以及模拟操作、观看现场表演、参加讲座、生态科普体验活动、珍稀茶花品种鉴赏交流会、建设科普展览馆<sup>[18]</sup>等游客喜闻乐见的活动。在科普场景设计中要围绕和强化科普主题,综合利用多重感官刺激加强体验。开展活动时,科普教育要具有观赏性与娱乐性,要相互协调,在有趣的活动中传播科学知识<sup>[19]</sup>。

(3)对于园内茶花配植方式,尤其要注重疏密处理,例如建设小型的主题园中园,集中展示科普,茶花的种类和色彩 2 方面要尽可能的丰富多样,不让游客产生疲劳感,同时要注意浓香花种和淡香花种分布均匀,调节园内气味的分布,营造更和谐舒适的园内活动空间。

#### 参考文献:

- [1] 张 皖,莫杰姝,邓国菲.金花茶在园林造景中的应用研究——以南宁市金花茶公园为例[J].园林,2021,38(4):32-37.
- [2] 莫杰姝.南宁市金花茶公园景观使用状况调查及评价[D].南宁:广西大学,2016.
- [3] 黄月明.南宁市金花茶公园绿地植物景观评价[D].南京:南京农业大学,2015.
- [4] 李桂娥,蒋昌杰,李志辉,等.南宁市金花茶公园茶花引种保护与研究进展概况[J].现代园艺,2015(8):130-131.
- [5] 赵 敏,蒋昌杰,潘 婷,等.南宁市公园茶花品种资源调查与分类研究[J].农业研究与应用,2013(6):44-46.
- [6] 黄海玲,龚本海.南宁市金花茶公园植物造景分析与评价[J].南方农业学报,2011,42(11):1378-1381.
- [7] 南宁金花茶入选首批国家花卉种质资源库[J].西北园艺:综合,2017(1):62.
- [8] 陈雯帆,郑金英.基于游客感知的茶文化旅游体验质量提升研究——以福建省安溪县茶文化旅游为例[J].台湾农业探索,2021(1):40-46.
- [9] 李志辉,覃民全.以“一园一品”为理念,打造茶花特色文化公园——南宁市金花茶公园文化建园初探[C]//王向荣.中国公园协会成立 20 周年优秀文集.北京:风景园林杂志社,2014.
- [10] 吕 硕.基于科普教育主题的植物园规划设计研究[D].北京:北京林业大学,2019.
- [11] 袁 元.自然教育在城市景观设计中的角色[J].美与时代(城市版),2018(3):36-37.
- [12] 林海明.主成分分析综合评价应该注意的问题[J].统计研究,2013,30(8):25-31.
- [13] 王 馨,石 屹.风景名胜区游线设置评价研究——以神门景区为例[C]//中国风景园林学会 2014 年会论文集(上册).北京:中国建筑工业出版社,2014:135-144.
- [14] 王 伟.基于游戏化学习的科技展示交互设计研究[D].武汉:华中科技大学,2007.
- [15] 阎姝伊,郑 曦.植物园科普教育系统规划设计探析[J].中国城市林业,2018,16(3):52-56.
- [16] 李慧琳.科普公园规划设计研究[D].北京:北京林业大学,2017.
- [17] 李佳乐.西安市植物专类园调查与景观营造研究[D].西安:西安建筑科技大学,2020.
- [18] 谈思仪.中小學生需求视角下良凤江森林公园科普旅游优化研究[D].南宁:广西大学,2020.
- [19] 赵永峰,刘晓静.基于因子分析的科普旅游游客感知研究[J].河北旅游职业学院学报,2014,19(4):1-6.