

水利风景区水文化展示系统影响因素分析

邓凌云¹, 邢文刚¹, 于涛², 孔莉莉², 曹瑛²

(1. 河海大学水利水电学院, 江苏南京 210098; 2. 江苏省河道管理局, 江苏南京 210029)

摘要:对江苏省70家水利风景区进行水文化展示系统研究,评价水文化展示系统展示形式的多样性,采用简单和典型相关分析法探讨展示系统指标之间的联系以及展示系统各部分之间的关系,通过随机森林模型确定展示内容、展示形式和展示路径等因素对水文化展示系统展示效果的影响程度。结果表明,通泰地区和苏锡常地区水利风景区室外展示系统多样化指数较大,徐宿地区的多样化指数较小;水利风景区展示效果的控制因素排序依次为展示形式>展示路径>展示内容,典型相关系数分别为0.5259,0.3170和0.2097;随机森林模型结果表明水景观小品数量对展示效果的影响最显著。

关键词:水利风景区;水文化;展示系统;随机森林模型

中图分类号:F407.9

文献标识码:A

文章编号:1003-9511(2018)03-0063-07

水文化是文化体系的重要组成部分,加强水文化建设是经济社会发展的时代需要,是繁荣社会主义先进文化的重要内容^[1-2]。水文化是人们在从事水事活动中创造的以水为载体的各种文化现象的总和,是民族文化中以水为轴心的文化集合体^[3-5]。水利风景区的文化内涵是景区关于水的历史文化积累,是当地涉水风俗习惯、道德情操、学术思想、文学艺术、科学技术、各种制度、宗教信仰等文化核心内容在景区的综合体现^[6-10]。

水文化展示系统由展示内容、展示形式、展示路径、受众群体4个要素共同构成^[10]。这4个要素之间互相影响、相互制约。受众群体制约展示内容、展示形式及展示路径的制订,展示内容、展示形式及展示路径的合理性又影响受众群体的直接感受即展示效果,水文化情景的营造能够提升景点层次和品位,决定受众将以何种方式接受何种水文化信息。因此,只有正确处理好这四者的关系,才能构建完整健康的水文化展示系统^[11]。

水利风景区水文化展示系统是指以水利风景区为平台、以水域或水利工程为载体、通过各种不同的方式或手段,将蕴含于水域或水利工程的水文化内涵挖掘展示出来的一个综合体系。其展示目的是向

大众宣传水文化、科普水知识,达到全民知水、全民惜水、全民节水、全民爱水的目的。在水文化建设中,水利风景区水文化展示系统占据着不可或缺的地位和作用。然而,国内外针对水利风景区水文化展示体系方面的系统研究极少,大多局限于主观判断或定性评价,理论基础较为薄弱。

目前,江苏省内水利工程众多,工程成就卓然,而水利风景区以宏伟的工程形象、优美的山水林木自然景观和历史文化遗迹,为水文化展示提供了物质条件。《江苏省水文化发展规划》总结了江苏特色的治水文化以及现代水利文化,梳理了江苏以治水为特征的历史文化留存,为水文化展示系统建设提供了理论指导。然而,如何针对性地做好水文化展示系统的建设,让水文化通过水利风景区这一平台走出书本、走出橱窗,向大众科普水利知识,是当前乃至今后一个时期需要认真研究的问题。笔者以江苏省水利风景区水文化展示系统为研究对象,运用实地调查并结合通信调研等方式,分析江苏省水利风景区展示系统的各项指标,评估展示系统现状及存在问题,通过随机森林模型辨析展示系统关键影响因素,为构建水利风景区水文化展示系统评价指标体系以及建设模式和建设水文化体系提供科学

基金项目:江苏省水利科技项目(2015100);国家自然科学基金(41401628)

作者简介:邓凌云(1992—),女,硕士研究生,主要从事水管理及水文化建设理论研究。E-mail:452588361@qq.com

通信作者:邢文刚(1962—),男,副研究员,主要从事农业水土工程及水管理研究。E-mail:simon@hhu.edu.cn

依据。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

江苏省位于长江、淮河下游,东临黄海,西接安徽省,北连山东省,南与浙江省和上海市毗邻。水系兼江湖海,长江横穿东西 425 km,京杭大运河纵贯南北 718 km,海岸线长 954 km,有太湖和洪泽湖两大淡水湖,黄海濒临东部,大运河、淮河十字交汇,加上运西湖泊群、里下河湖荡群、西南湖库群、连云港水库群等分布在境内南北,形成江苏水系水网的格局形态。全省总水域面积 1.66 万 km²,约占全省面积的 16.3%,居全国之首。

江苏省水利风景区空间布局与境内河湖纵横的天然水系、水体、水利风景资源的空间分布及地理特征密切相关。江苏省水利风景区以江河湖海为主干,依托于长江、太湖、淮河和沂沭泗四大水系。长江以南,南京和常州地区以山地丘陵型水库风景区为主;苏州和无锡则以环太湖风光带的湖泊型风景区为主;长江以北,以洪泽湖、骆马湖、里下河等水荡湖泊群,结合各大型水利工程枢纽的水利工程风景区为主。同时,还有以长江为依托的大江风光带风景区、以大运河贯穿南北城乡的大运河风光带景区、黄海之滨的湿地生态保护区和众多的城市河湖型风景区。

江苏省地域河流、湖泊虽有相似交叉,却能通过细微的差别,体现河流、湖泊工程的文化差异,展现江苏水文化的多样性、兼容性和创新性。江苏省长江沿线、淮河沿线、运河沿线、古黄河沿线、沂沭泗沿线、沿海线等“六条线”历史悠久,文化底蕴深厚,文化遗产丰富,有着悠久的文明和丰富的文化遗存;太湖、洪泽湖、骆马湖、微山湖、里下河湖泊湖荡、白马湖等“六片湖”是历史早期形成的跨市县的水域,具有典型的自然性和生态性的特征,在历史的积淀中形成了鲜明的流域文化;南京固城湖库区、镇江金山湖库区、常州天目湖库区、盐城盐龙湖库区、徐州云龙湖库区、宜兴横山水库库区等“六库区”形成区别于跨市县的流域性、区域性湖泊的文化特性(图 1)。

1.2 研究数据

研究数据包括与水文化展示系统相关的 21 个指标(图 2)。考虑到不同地区、类型等因素的影响,从江苏省 113 家水利风景区中选取 70 家水利风景区进行相关资料收集,不同地区、类型景区选取情况见图 3。所在地区分为徐宿、宁镇、苏锡常、盐连、淮扬和通泰 6 类;景区类型、水域面积和管理面积由江苏省政府工作报告确定,其中景区类型分为水库型、

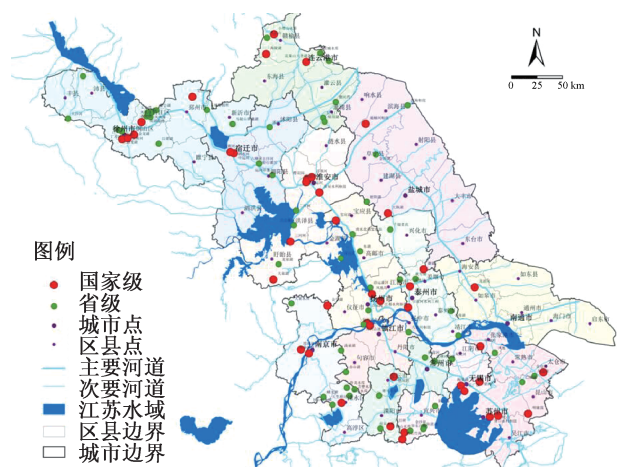


图 1 江苏省水利风景区分布

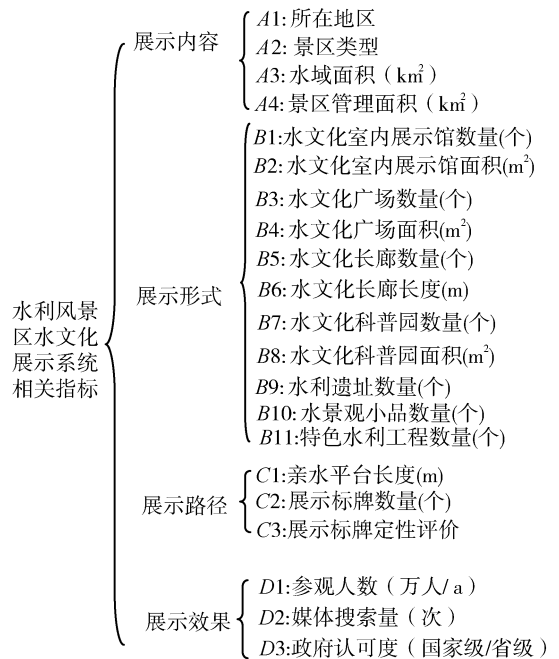


图 2 水利风景区水文化展示系统相关指标

城市河湖型、自然河湖型、灌区型、湿地型、水利工程型、人文型和水土保持型 8 类;室内场馆数量、室内场馆面积等数据通过通信或实地调研获得,并通过水利风景区部门年度报告进行核对;展示标牌数量由水利风景区提供,展示标牌评价定性指标采用调查问卷形式收集、统计有效问卷,并根据公众类型和总体评价赋分得到,分为不全面、较全面和非常全面 3 类;媒体搜索量数据采用百度搜索数据;政府认可度定性指标分为国家级和省级 2 类,由江苏省政府部门报告确定。

1.3 数据处理与分析

运用 Sigmaplot 软件从建设数量和面积 2 个角度比较不同类型和地区水利风景区室内展示馆建设现状。为综合评价水利风景区室外展示系统的结构,引入信息论的多样化指数来测度室外展示形式的多样性。多样性是表示丰富度和均匀度的综合指

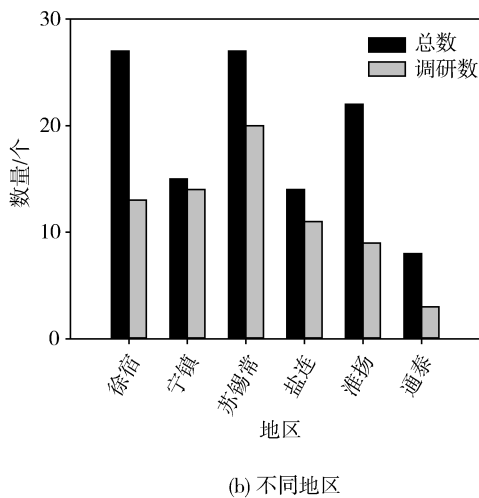
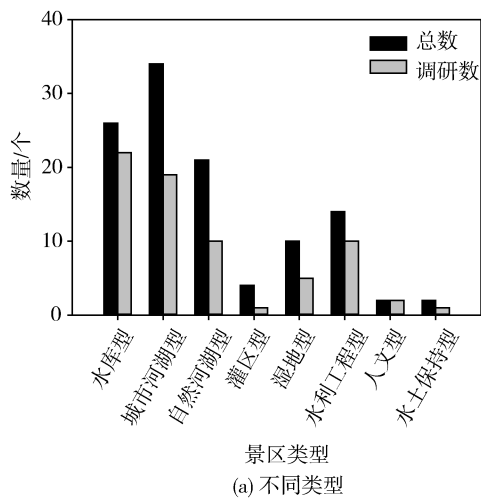


图3 不同地区和类型水利风景区调研情况

标^[11-12],采用下列公式计算。

香农-威纳指数:

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i \quad (1)$$

式中: S 为展示形式种数; P_i 是第*i*种水文化展示形式的个体比例,例如第*i*种水文化展示形式数目为 n_i ,所有展示形式的个体数目为 N ,则 $P_i = n_i/N$ 。

辛普森指数:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (P_i)^2 \quad (2)$$

采用2种相关性分析方法分别探讨展示系统指标之间联系以及展示系统各部分之间的关系。首先,运用Pearson法描述2组指标的相关关系,然而该方法仅考虑单个 x_1 与单个 x_2 的相互关系,未能考虑变量组之间的相关性(简单相关分析)^[13]。其次,为了研究水文化展示系统展示内容A、展示形式B、展示路径C这3组变量与展示效果D之间的相关关系,采用类似于主成分分析的方法,在2组变量中,分别选取若干有代表性的变量组成有代表性的综合指标,研究2组综合指标之间的相关关系,并利用该相关关系来反映2组指标之间的整体相关性,这些综合指标即为典型变量(典型相关分析)^[14]。简单相关分析和典型相关分析在R语言平台上进行,其中Pearson法与典型相关分析法不适合分析无趋势的文本数据,因此不考虑所在地区A1,景区类型A2与其余展示系统指标的相关性。

在R语言平台上运用随机森林模型确定展示内容、展示形式和展示路径等因素对水文化展示系统展示效果的影响。随机森林模型是由Breiman^[15]于2001年开发的一种汇总式自学习数据处理方法,主要基于分类树算法进行模拟和迭代,随机森林模型详细描述见Breiman撰写的Random Forest,在此

不再赘述。在运行模型之前,必须进行文本数据的处理,分析发现文本数据可分为2种:有趋势的文本数据和无趋势的文本数据。对于有趋势的文本数据,如展示标牌定性评价可分为不全面、较全面、非常全面3个等级,这个文本数据值有明显的变化趋势并且有明显的等级差别,可将不全面、较全面和非常全面分别转换为数字1、2和3;对于无趋势的文本数据,如景区类型8类是并列的,在随机森林模型中将景区类型当作分类变量。

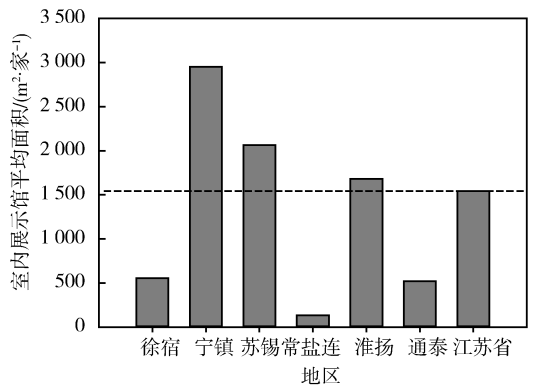
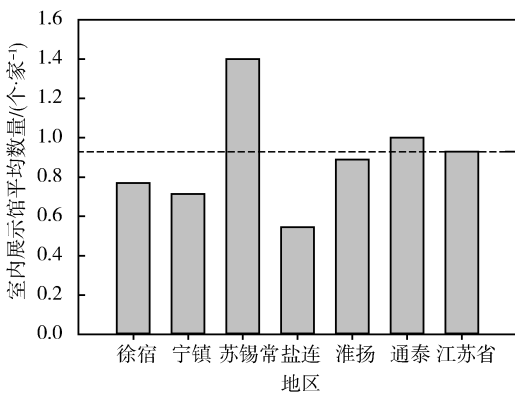
2 分析结果

2.1 水利风景区水文化展示系统现状评价

总体来看,67%的水利风景区(47家)建有室内展示馆,室内展示馆共计65个,总建筑面积约为10.8万 m^2 ,平均每家水利风景区拥有0.93个室内展示馆,平均每家水利风景区建有1542.2 m^2 的室内展示馆(图4)。

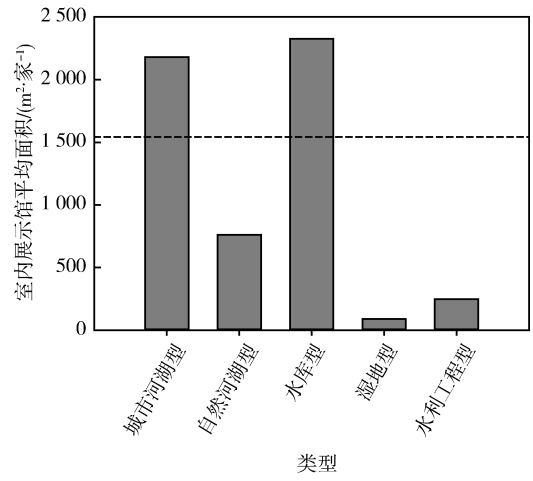
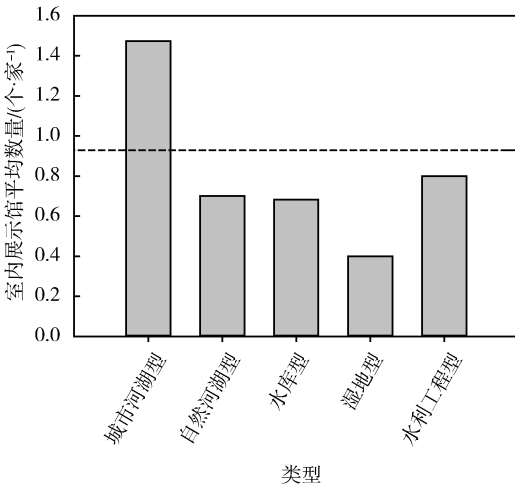
不同地区水利风景区室内展示馆数量和面积不同。从数量上来看,苏锡常地区的水利风景区平均每家拥有室内展示馆最多(图中简称“室内展示馆平均数量”),为1.4个/家,而盐连地区最少,仅为0.54个/家,仅苏锡常和苏锡常地区的水利风景区室内展示馆数量超过江苏省平均水平;从面积上来看,宁镇和淮扬地区室内展示馆平均面积最大,而盐连地区室内展示馆平均面积最小。综上所述,苏锡常地区水利风景区室内展示馆建设较好,而盐连地区室内展示馆建设较为落后。

不同类型水利风景区的室内展示馆建设差异明显(图5)。从室内展示馆平均数量来看,仅城市河湖型水利风景区室内展示馆平均数量超过江苏省平均水平,而湿地型水利风景区室内展示馆平均数量最小且远低于江苏省平均水平;就室内展示馆平均



注:图中虚线为平均数。

图4 江苏省不同地区水利风景区室内展示馆平均数量和面积



注:图中虚线为平均数。

图5 江苏省不同类型水利风景区的室内展示馆平均数量和面积

面积而言,城市河湖型和水库型水利风景区室内展示馆面积较大,湿地型最小。由于江苏省灌区型、水土保持型和人文型水利风景区数量较少,分别为4家,2家和2家,样本数量过少不能代表该类型的统计特性,因此在分析不同类型水利风景区的室内展示馆建设现状时将该3种类型忽略不计。综上所述,城市河湖型水利风景区室内展示馆建设较好,湿地型、灌区型、水土保持型和人文型水利风景区室内展示馆建设相对较落后。

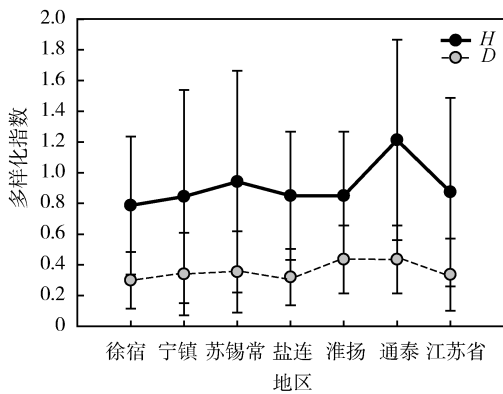
江苏省水利风景区室外展示系统形式多样,一般可分为水文化广场、水文化长廊、水文化科普园、水利遗址、水景观小品和特色水利工程6类,其中特色水利工程是指工程上有代表性和建筑风格有特殊性的水利工程。不同地区和类型水利风景区室外展示系统多样化程度不相同(图6)。香农-威纳(H)和辛普森多样化指数(D)结果表明,通泰地区水利风景区室外展示系统多样化最明显,其次是苏锡常地区,而徐宿地区的多样化程度较浅;水利工程型、城市河湖型和自然河型水利风景区室外展示系统多

样化明显,湿地型和水库型水利风景区多样化不明显。

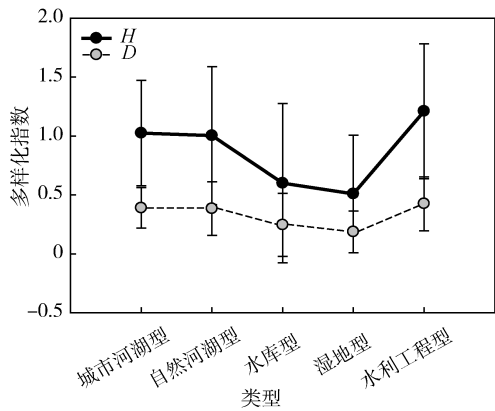
展示标牌数据分析结果表明,70家水利风景区设置标牌数总计3100个,平均每个水利风景区44个,仅有38.58%的水利风景区标牌设置非常全面,其中溧阳市天目湖旅游度假水利风景区展示标牌数量最多、种类最齐全,有35.71%水利风景区标牌设置较全面,有25.71%的水利风景区标牌设置不全面。从地区来看,宁镇、苏锡常地区的水利风景区标牌数量较多,而盐连、淮扬地区的标牌数量明显较少;从景区类型来看,水库型水利风景区展示标牌数量较多,其余类型水利风景区标牌数量差异不明显(图7)。

2.2 水利风景区水文化展示系统指标相关性分析

Pearson 相关分析结果表明,水文化广场面积 $B4$ 、水文化长廊长度 $B6$ 与水文化室内展馆面积 $B2$ 均呈显著正相关($r = 0.26, p < 0.05$; $r = 0.32, p < 0.05$),其中, r 为 Pearson 相关系数, $p < 0.05$ 表示有显著统计学差异, $p < 0.01$ 表示有极显著统计学差

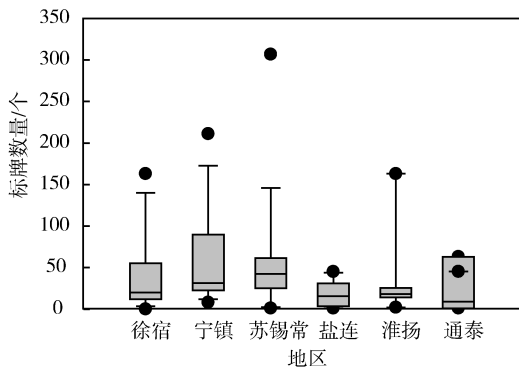


(a) 不同地区

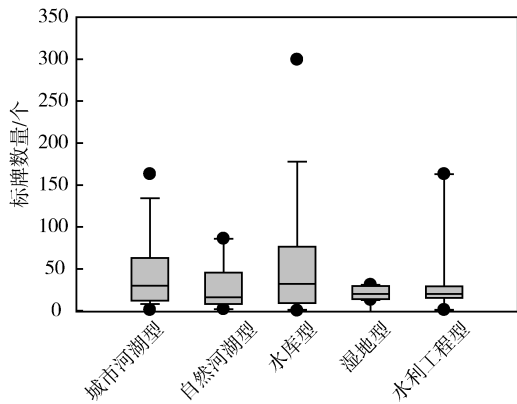


(b) 不同类型

图6 不同地区和类型水利风景区水文化室外展示形式多样化指数



(a) 不同地区

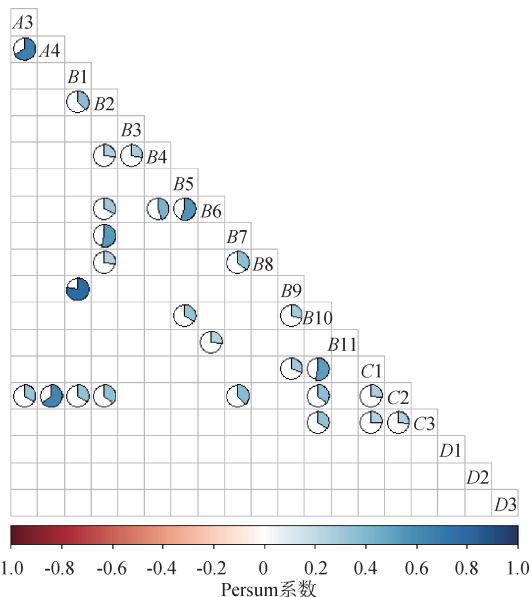


(b) 不同类型

注:箱形图的横线依次表示为上边缘、上四分位数 Q3、中位数、下四分位数 Q1 和下边缘数值,黑色圆点表示异常值。

图7 不同地区和类型水利风景区展示标牌数量箱形图对比

异(图8),根据实地考察发现,部分水利风景区特别是水利工程型水利风景区,其水文化室内展示馆与水文化广场、水文化长廊一般为配套建设。水文化科普园面积 $B8$ 与水文化室内展馆面积 $B2$ 也呈显著正相关,其原因可能在于:部分水利风景区特别是城市河湖型水利风景区,水文化科普园与水文化室内展馆常配套建设;水利遗址数量 $B9$ 与水文化室内展示馆数量 $B1$ 呈显著正相关,且相关系数较大 ($r=0.77, p<0.05$),原因在于相当部分水利风景区利用原有旧建筑物建造展示馆。例如,宿迁市六塘河水利风景区的“宿迁水利展示馆”就是利用 20 世纪 70 年代建设、现已废弃的旧厂房经过简单修缮改造而成,不但节省了大部分基础投资,而且其红色砖瓦房具有明显的时代特色,其本身也是水利遗产,整体效果极好。水景观小品主要指为了突出景区特色或地方特色等而建设的各种园、塔、墙、亭等的展示与介绍,主要说明其名称、组成、寓意、规模、建设过程及特色等,水景观小品常与水文化长廊配套。因此,水景观小品 $B10$ 与水文化长廊长度 $B5$ 呈显著正相关($r=0.33, p<0.05$);展示标牌一般可分为水



注:①Pearson 相关系数 r 范围为 $[-1, 1]$; Pearson 系数越接近 1, 正相关性越强; Pearson 系数越接近 -1, 负相关性越强; Pearson 系数越接近 0, 相关性越弱。②方格空白处: Pearson 相关性在 $p<0.05$ 水平上不显著。③饼状图: Pearson 相关性在 $p<0.05$ 水平上显著且填充面积越大相关系数越大。

图8 水利风景区展示系统各指标的 Pearson 相关系数矩阵

利风景区标志牌、宣传图标等,展示标牌数量 $C2$ 与水域面积和景区管理面积等指标显著正相关这一结论符合现实情况。展示效果指标 $D1, D2, D3$ 与其余展示系统指标均不显著相关 ($p > 0.05$), 其原因可能在于 Pearson 分析法仅考虑单个因子之间的相互关系, 未能考虑变量组之间的相关性, 因而不能从整体上得出展示效果与其他变量的相互联系。

典型相关分析结果表明, 水利风景区展示效果变量 D 影响因素排序: 展示形式 $>$ 展示路径 $>$ 展示内容, 典型相关系数分别为 0.5259, 0.3170 和 0.2097 (表 1); 展示形式变量中水文化室内展示馆数量 $B1$ 对展示效果影响最大, 其次是水文化广场面积 $B4$; 展示内容变量中水域面积 $A3$ 对展示效果影响最大; 展示路径变量中亲水平台长度 $C1$ 对展示效果影响最大。

表 1 展示内容、展示形式、展示路径与展示效果的典型相关分析

变量	典型相关系数	第 1 对典型变量
展示内容 $A \sim$ 展示效果 D	0.2097	$U = 0.0769A3 + 0.0655A4, V = 0.0106D1 - 0.0178D2 + 0.1273D3$
展示形式 $B \sim$ 展示效果 D	0.5259	$U = 0.0977B1 + 0.0189B2 - 0.0054B3 - 0.0974B4 - 0.0417B5 + 0.0566B6 - 0.0228B7 - 0.0286B8 - 0.0560B9 + 0.0508B10 + 0.0514B11, V = 0.0215D1 + 0.0398D2 + 0.1265D3$
展示路径 $C \sim$ 展示效果 D	0.3170	$U = 0.1224C1 - 0.0773C2 - 0.0468C3, V = 0.0421D1 - 0.1013D2 + 0.0603D3$

2.3 水文化展示系统展示效果影响因素重要性评价

随机森林算法重要性分析结果表明, 对于参观人数而言, 水景观小品数量、景区类型、水文化室内展示馆数量重要性最大, 均超过 2.5%, 而亲水平台

长度、水文化科普园面积对参观人数无显著影响 (图 9); 对于媒体搜索量而言, 水景观小品数量是影响媒体搜索量的最重要因素, 其次是亲水平台长度和展示标牌数量, 而水文化科普园数量、特色水利工程数量、展示标牌定性评价和景区管理面积对媒体搜索量无显著影响; 对于政府认可度而言, 景区类型、水利遗址数量和所在地区是影响政府评价的最重要因素, 而水文化科普园数量和水文化长廊对政府认可度无显著影响。

水景观小品常通过情景化的展示形式进行重演, 将其意境用现代手法及艺术形式表现出来, 能使受众群体感受到如身临其境, 更加深刻地感受到水文化的精髓, 因此水景观小品数量对展示效果的影响程度较高。水文化科普园数量对展示效果影响程度较低, 其原因可能在于水文化科普园重点突出教育意义, 而没有做到寓教于乐。

3 讨论

湿地型、灌区型、水土保持型和人文型水利风景区室内展示馆建设相对较落后, 湿地型和水库型多样化不明显。随机森林模型分析结果表明, 水文化展示系统应该深刻围绕“景区类型”建设全面性的展示内容。水文化内容博大精深, 是一个庞大的文化体系, 包含了江河湖泊水域文化、水利工程文化、水生态文化、水利遗址文化等, 应该从不同维度出发, 全面挖掘水文化的内容, 并将各个维度的水文化交叉融合, 形成纷繁的水文化^[16-17]。因此, 今后应当重视湿地型、灌区型、水土保持型和人文型水利风景区展示系统建设。

应该重视水文化展示形式的多样化建设。不同

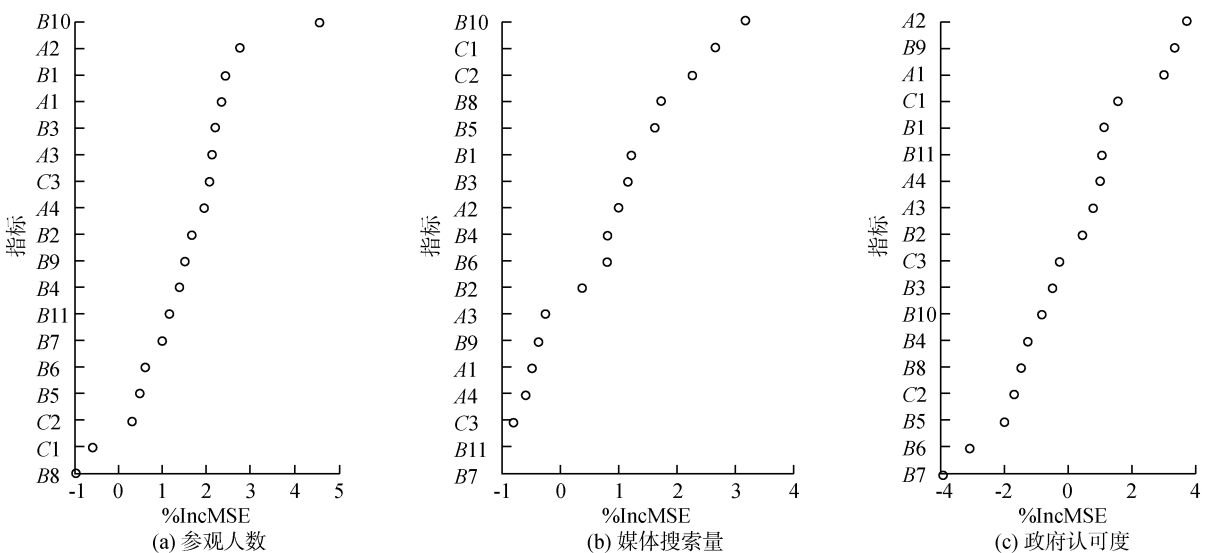


图 9 随机森林法对水文化展示效果影响因素重要性排序

注: % IncMSE 是指若把一个因素的取值变为随机数, 随机森林预测准确性的降低程度, 通常将该值作为影响因素重要性的评价标准。

水文化内容需要通过不同的形式来展示,水文化只有赋予特定展示形式才能将其酣畅淋漓地展示在人们面前,只有多种展示形式综合运用,才能使水文化展示系统错落有致不能让人产生厌倦感^[18-20]。例如:宏观的水工建筑物构成的水上博物馆,与微观的介绍牌、工程微缩景观、模型等相结合,即不同尺度的展示形式相结合,使受众群体多角度地认识水利工程,对水利工程的印象更加深刻。

应该大力提倡水景观小品等艺术展示形式。水景观小品通过情景化的展示形式进行重演与水文化有关的历史,将其意境用现代手法及艺术形式表现出来,使受众群体更加深刻地感受到水文化的精髓。例如:通过情景化雕塑,再现水利工程建设时的情景,使人们体会到水利工程建设过程的艰难。

4 结论

通过对江苏省 70 家水利风景区开展水文化展示系统调研,比较不同类型不同地区水利风景区室内展示馆建设现状,综合评价了水利风景区水文化室外展示系统展示形式的多样性,采用简单相关分析和典型相关分析法分别探讨了展示系统指标之间的联系以及展示系统各部分之间的关系,并运用随机森林模型估算展示内容、展示形式和展示路径等因素对水文化展示系统展示效果的影响。主要结论如下:

a. 从地区来看,苏锡常地区水利风景区室内展示馆建设较好,盐连地区室内展示馆建设较为落后;通泰地区和苏锡常地区水利风景区室外展示系统多样化明显,徐宿地区的多样化程度较浅;宁镇、苏锡常地区的水利风景区标牌数量较多,盐连、淮扬地区的标牌数量明显较少。从景区类型来看,城市河湖型水利风景区室内展示馆建设较好,湿地型、灌区型、水土保持型和人文型水利风景区室内展示馆建设相对较落后;水利工程型、城市河湖型和自然河湖型水利风景区室外展示系统多样化明显,湿地型和水库型多样化不明显;水库型水利风景区展示标牌数量较多,其余类型水利风景区标牌数量差异不明显。

b. 水利风景区展示效果变量的影响因素排序依次为:展示形式 > 展示路径 > 展示内容,典型相关系数分别为 0.5259,0.3170 和 0.2097。

c. 对于参观人数而言,水景观小品数量、景区类型、水文化室内展示馆数量重要程度最高,而亲水平台长度、水文化科普园面积对参观人数无显著影响;对于媒体搜索量而言,水景观小品数量是影响媒体搜索量的最重要因素,而水文化科普园数量、特色水利工程数量、展示标牌定性评价和景区管理面积对媒体搜索量无显著影响;对于政府认可度而言,景

区类型、水利遗址数量和所在地区是影响政府评价的最重要因素,而水文化科普园数量和水文化长廊对政府认可度无显著影响。

参考文献:

- [1] 贾兵强. 新常态下我国水文化研究综述[J]. 南水北调与水利科技, 2016, 14(6):201-208.
- [2] 陈雷. 弘扬和发展先进水文化促进传统水利向现代水利转变[J]. 中国水利, 2009(2): 17-22.
- [3] 毛春梅, 陈苡慈, 孙宗凤, 等. 新时期水文化的内涵及其与水利文化的关系[J]. 水利经济, 2011, 29(4): 63-66.
- [4] 张盛文. 探析现代水文化内涵及其建设路径[J]. 水利经济, 2012, 30(2):49-52.
- [5] 殷丽, 张保祥, 徐征和, 等. 水文化与水景观及其在现代水利中的作用:以肥城市为例[J]. 南水北调与水利科技, 2012(6): 137-141.
- [6] 肖飞, 王凯. 对水利风景区文化内涵建设的若干思考[J]. 水利发展研究, 2015, 15(11): 75-80.
- [7] 王凯. 水利风景区规划建设中的水文化内涵展示[J]. 水利发展研究, 2015, 15(11):71-74.
- [8] 刘树坤. 水利建设中的景观和水文化[J]. 水利水电技术, 2003, 34(1): 30-32.
- [9] 温乐平. 水利风景区水文化的挖掘、整理与运用[J]. 南昌工程学院学报, 2014(5): 8-13.
- [10] 马云, 单鹏飞, 董红燕. 水文化传承视域下城市水利风景区规划探析[J]. 规划师, 2017, 33(2):104-109.
- [11] 黄蔚, 陈开宁. 沉积物理化性质与沉水植物鲜重、多样性指数及种的饱和度相关性[J]. 湖泊科学, 2010, 22(4):545-551.
- [12] 董翠芳, 梁国付, 丁圣彦, 等. 不同干扰背景下景观指数与物种多样性的多尺度效应:以巩义市为例[J]. 生态学报, 2014, 34(12):3444-3451.
- [13] 蒋辉, 邓伟民, 陈晓青. 基于 Pearson 系数与多元核支持向量分类的葡萄酒分析[J]. 农业机械学报, 2014, 45(1):203-208.
- [14] 杨阳, 李艳玲, 陈卫平, 等. 蔬菜镉(Cd)富集因子变化特征及其影响因素[J]. 环境科学, 2017(1):399-404.
- [15] BREIMAN L. Random forests [J]. Machine Learning, 2001, 45(1):5-32.
- [16] 王兴勇, 白音包力皋, 陈兴茹, 等. 城市河流景观规划中的文化理念与表达:以山东龙口绛河水为例[J]. 中国水利水电科学研究院学报, 2016, 14(4): 248-253.
- [17] 石磊. 城市湿地公园景观展示系统设计研究[D]. 西安:西安建筑科技大学, 2011.
- [18] 刘箴. 河姆渡遗址博物馆虚拟展示系统的研究[J]. 系统仿真学报, 2009, 21(7): 1945-1949.
- [19] 谢祥财, 刘晓明. 具有地域特色水利风景区的规划方法初探:以聊城市徒骇河水利风景区规划为例[J]. 水利经济, 2008, 26(5): 58-60.
- [20] 董心宜. 基于空间认知的水利风景区导览系统设计研究[D]. 南京:东南大学, 2016.

(收稿日期:2017-10-26 编辑:方宇彤)