

南京林业大学校园植物数据库工程

Plants Database Project of Nanjing Forestry University

吴祎欢 杨云峰* 芦建国
WU Yihuan YANG Yunfeng* LU Jianguo

基金项目:

国家自然科学基金 (编号: 31300590, 51408316)

南京林业大学风景园林学江苏高校优势学科建设工程资助项目

文章编号: 1000-0283 (2020) 03-0040-06

DOI: 10.12193/j.laing.2020.03.0040.007

中图分类号: TU986

文献标识码: A

收稿日期: 2019-10-31

修回日期: 2020-02-19

摘要

当今数据库系统与二维码技术在植物信息管理中的应用正逐渐取代传统植物标识牌。为更好地开发校园植物科普与教育价值, 本文以南京林业大学校园植物数据库为例, 通过对各大植物数据库设计及功能综合分析, 结合二维码技术与计算机数据库, 系统阐述南京林业大学校园植物数据库与二维码植物标识牌系统的构建路线, 展望未来数据库系统深化建设, 为校园植物信息管理的应用提供借鉴。

关键词

风景园林; 南京林业大学; 植物标识牌; 二维码; 数据库

Abstract

The application of today's database systems and two-dimensional code technology in plant information management is gradually replacing traditional plant signage. To better develop the popularization and educational value of campus plants, this paper takes the campus plant database of Nanjing Forestry University as an example. Through the comprehensive analysis of the design and function of the significant plant databases, combined with the two-dimensional code technology and computer database, systematically expounds the campus of Nanjing Forestry University. The construction route of plant database and two-dimensional code plant identification plate system, and the future deepening of database system construction, provide a reference for the application of campus plant information management.

Key words

landscape architecture; Nanjing Forestry University; sign board of plants; QR code; database

吴祎欢

1996年生/女/江苏苏州人/南京林业大学风景园林学院在读硕士研究生/研究方向为风景园林规划设计(南京210037)

杨云峰

1981年生/男/浙江宁波人/博士/南京林业大学风景园林学院副教授/研究方向为城市湿地公园规划设计、园林史(南京210037)

芦建国

1960年生/男/河北易县人/南京林业大学风景园林学院教授/研究方向为园林植物分类、栽培、繁殖、生产、植物造景与应用(南京210037)

*通信作者 (Author for correspondence)

E-mail: 17466430@qq.com

随着二维码与GIS技术的高速发展, 以及计算机与智能移动设备的不断普及与推广, 计算机数据库在植物信息管理与植物保护研究中的优势日益明显。国内一些高校、中学, 尤其是以开展园林植物教学为特色的一些综合性高校, 为推进校园植物资源管理的科学化、规范化, 逐步建立起各自的校园植物数据库^[1]。

南京林业大学坐落于风光如画的紫金山山麓、碧波荡漾的玄武湖畔^[2]。始建于1955年, 由建筑学家杨廷宝完成总体规划设计, 郑万钧、陈植等负责校园植物景观设计, 提出了“森林公园式校园”的建设目标^[3]。最新校园植物普查结果显示, 南京林业大学新庄校区校园植物合计约400种, 隶属于94科222

属，种类丰富度较高。

植物在校园绿地的建设过程中扮演着重要角色，记录着百年南林的点点滴滴。作为一所以“林”为特色的综合性高校，多年辨识常用植物是林学院、风景园林学院、生物与环境学院等师生重要的学习内容。为更好地开发校园植物的科普和教学价值，学校着手进行校园植物标识牌系统的开发与校园植物数据库工程的营建。

1 植物标识牌发展现状

1.1 二维码技术在校园植物标识牌中的应用

随着计算机与二维码技术的高速发展，传统植物标识牌的种种局限逐渐显露，它们受限于牌式的大小及布局，主要展示该植物的学名、俗名、生长习性等信息，仅能满足人们对该植物的初步了解。二维码植物标识牌区别于传统植物标识牌，是信息化和网络化相结合的产物，如今已在各大高校校园内逐渐活跃应用起来，如北京林业大学、江苏农林职业技术学院、云南农业大学等均在2014-2018年间完成对校园植物二维码标识牌的规划与设置。为了改善南京林业大学植物科普辨认现状，提高植物知识普及以及环境教育方面的作用，学校着手规划建立系统全面的校园植物二维码标识牌。

1.2 植物二维码标识牌系统优势

(1) 扫描二维码获取信息简便易操作。二维码是记录数据符号信息的条码技术，基于二维码技术的植物标识牌，等同于给植物贴上了电子标签^[9]。如今智能移动设备广泛普及，通过移动智能终端设备扫描标识牌上的二维码直接读取信息简便易行。

(2) 二维码扫描获取信息形式广泛，打破了传统植物标识牌信息容量及形式的局限性。人们通过“扫码”即能获得全面的文字介绍，包括每个物种的中文名、拉丁学名、别名、科属信息、形态特征、生活习性、校园分布、园林用途，除此外还能读取诸如图片、声音等形象具体的信息。信息形式丰富，利于植物的科普与学习。

(3) 二维码标识牌系统信息来源全面可靠。系统的建立基于多个专业植物数据及图像信息库，包括百度百科、维基百科、植物标本馆在线信息系统、中国植物图像库、中国在线植物志和南京林业大学校园植物数据库。信息来源准确可靠，且各个信息库定期进行更新维护，信息的实时性得

到保障。

(4) 二维码标识牌信息管理、保存、更新便捷。将二维码图形与校园植物数据库对接，校园植物庞大的信息量，包括植物基本信息及扩展图片定位等资料，通过校园植物数据库平台管理保存更为安全准确。数据库日常更新操作痕迹保留，对实施管理时所做的更新维护的记录、图片、文档等都进行保存整理，便于日后考察。

1.3 植物二维码标识牌系统构建路线

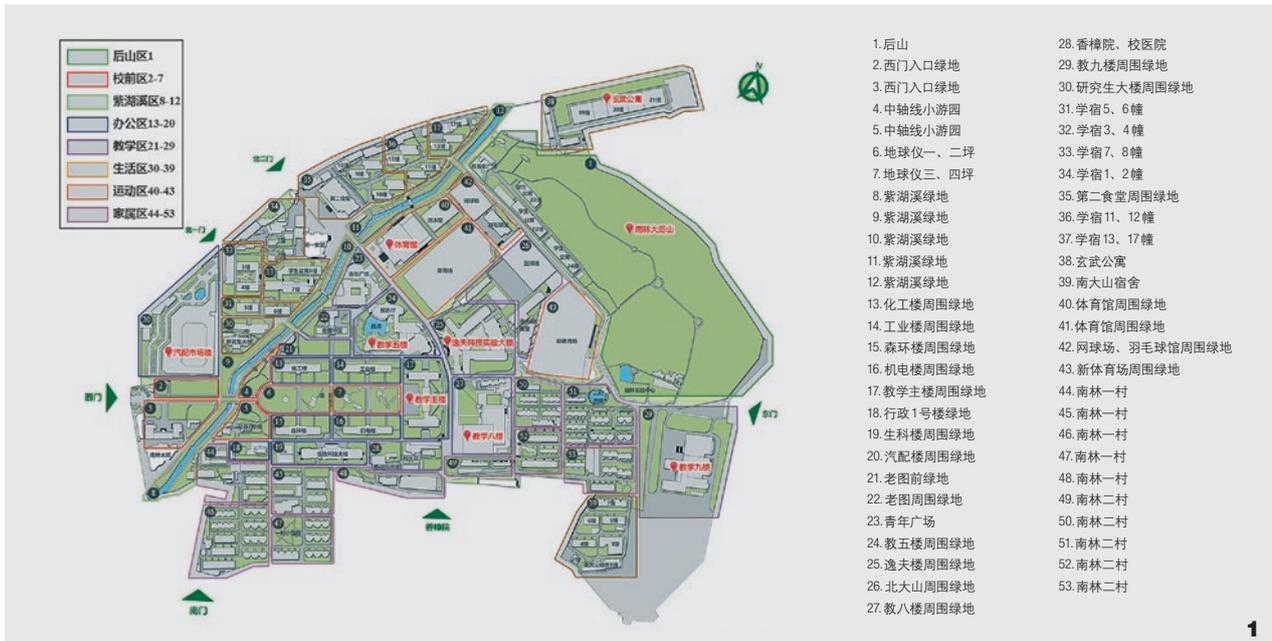
制作植物二维码标识需要结合网络信息系统，根据全校范围内植物的实地调查，同时结合植物学相关书籍，整理汇总植物信息表，构建校园植物数据库^[9]。具体可参照以下九个步骤：校园植物资源调研、植物文字及图片资料收集、校园绿地植物平面栽植图绘制、解说内容选择与排版、校园植物数据库平台搭建、植物资料录入、编写二维码、设计制作二维码树牌、树牌悬挂。

2 南京林业大学校园植物数据库构建

植物数据库是校园植物信息的综合管理，是植物标识牌系统建立的基础。植物数据库在一定程度上弥补了校园植物手册在检索速度和信息量方面的不足^[9]，同时也成为展现校园文化的重要窗口。

2.1 标识牌系统现存问题

南京林业大学植物辨识的途径主要依赖自导式植物标识牌。根据对校园标志牌的实地调查及统计，发现校内植物标识牌存在以下问题：(1) 植物名牌数量较少，与校内实际植物资源相差甚远。标识种类基本为特殊树种，大部分校园绿地中仅标识1-2棵，无法满足游人在校内游览时辨识常用树种的需求；(2) 校内植物标识标志牌使用年数较久，破损严重，解说文字面目全非；(3) 现有标识牌并没有经过系统规划，使用材料和设计形式较为杂乱，影响阅读的同时也无法满足审美需求；(4) 当前校园植物标识牌中标志内容仅限于植物的名称、科属、功能用途等基本信息，对于植物的形态特征、生活习性、园林用途、校园分布等信息缺失较为严重。这不仅影响教师学生的课程学习效果，还制约着校园植物科普宣传和环境教育功能的发挥。因此，构建合理、全面、高效的校园植物数据库及校园植物标识牌系统十分迫切。



1. 校园分区图 (梅琬蓉绘制)

2.2 南京林业大学校园植物数据库构建

南京林业大学校园植物数据库 (<http://plants.njfu.edu.cn/>) 是在数据与资源这两种技术结合的基础上构建起来的, 以后台 (远程) 数据库为基础, 加以一定的前台 (本地计算机) 程序, 是通过浏览器或客户端完成数据存储、查询等操作的系统^[7], 能够将调研成果与相关资料完整展示于网络页面, 共享植物资源信息, 帮助人们快速获取校内植物基本资料、分布地点、相关图片等等。数据库的构建包括校园植物资源普查、数据库功能确定、植物数据库网页结构设计、植物数据库网页代码编写与网站建立、植物资料录入、植物标识牌二维码编写、树牌设计及制作、树牌悬挂。其中植物数据库网页代码编写与网站建构由南京林业大学网络信息部专业人员完成, 其余工作由植物数据库构建小组人员完成。

2.2.1 校园植物资源普查

南京林业大学校园绿地植物的调研与测绘工作自2016年10月展开, 调查共分为三步:

(1) 对南京林业大学新庄校区内的绿地进行调研分析, 根

据绿地类型进行分区归类, 将校区划分为校前区、紫湖溪区、办公区、教学区、生活区、运动区、家属区、后山区共八大功能区, 各分区内绿地细分为53个地块 (图1)。

(2) 对一定时间内植物配置不发生大规模变动的绿地进行植物种植测绘, 内容包括植物种植平面、植物种类及规格, 并由此完成植物种植图的绘制。在测绘过程中, 主要记录植物品种、位置、冠幅、高度、个体数量或群体面积等。在反复校对树木品种, 验核基本无误后, 绘制成彩色植物栽植平面图 (图2), 注明植物序号及品种, 便于查找。

(3) 对校园内部测绘到的植物种类进行统筹整理, 按照科属系统分类, 收集各植物的相关信息为校园植物数据库资料的录入准备材料。植物文字资料的整理, 主要采用郑万钧系统对裸子植物进行分类, Cronquist系统对被子植物进行分类。根据整理得出的校园植物名录, 收集各植物的详细资料, 包括名称、拉丁名、科属、花期、果期、校园分布、形态特征、生长习性、园林用途、校园照片以及各植物在中国自然标本馆、中国植物图像库、中国在线植物志各网页中的具体链接, 并将以上资料按植物科属整理为文档, 为植物数据库信息的录入做准备。

2.2.2 确定植物数据库的功能

通过对多个已建植物数据库的调查分析以及对本校植物资源的调查统计,总结出南京林业大学校园植物数据库需要具备以下功能:(1)数据来源必须准确全面,并且具备实时更新功能;(2)植物检索途径多样化;(3)适当增加特色板块,增加趣味性,增加吸引力,为非专业性人群服务;(4)校园植物数据库同时也是校园文化的展示窗口,界面设计合理、简洁^[7]。

2.2.3 数据库结构设计

依据网站功能需求,将网站检索设计分为网站首页、地图、植物名录、植物花历、扩展知识和植物查询六大板块(图3)。其中地图、植物名录、植物查询为网站主要的三大植

物检索栏目,使用者可通过校园地图定位,植物分类系统与植物名称进行检索,进一步获取相关信息。

2.3 二维码植物标志牌设计与悬挂

南京林业大学校园植物数据库建立后,将各个植物文章页面网址整理为文档,并进一步将其生成二维码图片,加入校园植物标识牌中,丰富标识牌内容。标识牌根据乔木与灌木的形态特征分别设计为挂牌与竖牌两种形式。标识牌左侧为树种简要介绍,包括中文名称、拉丁语名、科属信息,右侧为该树种在南京林业大学校园植物网中介绍页面的二维码图片,标识牌底部为南京林业大学校徽及名称。

牌示印制完成后,进行标志牌悬挂工作。挂牌采用弹簧绳与螺丝将牌示固定于植物主干(图4)。对于枝叶主干过于细弱



2. 教学主楼植物种植图

3. 南京林业大学校园植物数据库结构



3



4. 挂牌设置 (龙柏)
5. 竖牌设置 (锦绣杜鹃)

的植物使用竖牌进行标识，竖牌采用将牌示底部挖土埋入的方式进行固定(图5)。

3 南京林业大学校园植物数据库深化建设

3.1 完善校园草本植物资源信息

南京林业大学校园植物资源普查开始于2016年10月，截至2018年5月测绘完成，共测得植物400种，94科，222属。其中乔木241种，灌木93种，草本藤本53种，竹类及棕榈类13种。测绘内容以木本植物为主，记录了小部分短期内种植位置不发生变化的草本及藤本植物。大部分草本植物因测绘期间生长周期更替未能及时定种测绘。这部分草本植物将在后续工作中及时补测，收集相关资料及图片后定期上传至数据库平台。

3.2 GIS植物定位功能的应用

2016年5月6日，国家林业局印发《林业发展“十三五”规划》，提出要建设90个国家花卉种质资源库的目标。中科院植物研究所“一三五”规划中，部署了“数字植物与物种快速鉴定”的重大所级项目，相继推出“中国数字植物园”科普网站、《中国植物志》移动应用、《植物园伴侣》移动应用等系列数字产品，开展“中国珍稀濒危植物鉴定平台”等服务于植物鉴别的社会公益性平台^[9]。一系列人工智能应用于植物辨识软件也应运而生。此类程序将智能植物辨认与GIS植物定位功能相结合，以百度地图、高德地图等地图系统为基础，通过人工点地图将植物经纬度数据录入数据库，为植物添加使用位

置。其中GIS植物定位功能使用最具有代表性的为植物辨认软件“形色”与厦门大学校园植物网的地图栏目。

南京林业大学校园植物数据库截至2018年8月已完成400种校园植物的文字与图片资料录入，后续将增加GIS校园植物定位功能。此项功能的增加，主要依靠百度地图API功能来实现。

3.2.1 百度API技术研究

百度地图API是为开发者免费提供的一套基于百度地图服务的应用接口，提供基本底图展现、搜索、定位、逆地理编码、路线规划、检索等多种功能，适用于多种设备，多种操作系统下的地图应用开发^[9]。地图生成工具是基于改进过的柏林噪音算法进行算法生成，可在线生成基于百度地图的植物标注、定位、文字的智能地图，并快捷获取地图生成种子、地图共享代码。

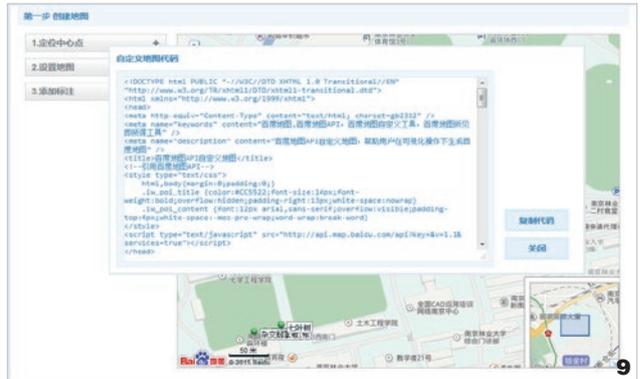
3.2.2 GIS植物定位功能的实现

南京林业大学校园植物数据库是基于博杉网站群内容管理云平台V3.2.10进行网页设计代码编写。在博杉网站群内容管理云平台V3.2.10中增加GIS植物定位网页栏目页，根据网页设计页面编写代码，预留百度地图生成器地图共享代码区域。百度地图共享代码的获取共分为四步：

- (1) 进入百度地图API页面，点击进入地图生成器工具，定位中心点(图6)。快速查找南京林业大学，定位地图中心点经纬度为X: 118.823369, Y: 32.085309，设置地图级别为18；
- (2) 根据校园植物库植物网站设计布局设置地图的显示尺寸，设置地图尺寸宽度为697像素，高度为550像素。添加地图缩放、地图缩略图、地图比例尺等相关快捷按钮形式、位置、单位(图7)；
- (3) 根据测算植物所在地图的相关地区，添加标记图标及名称标注(图8)；
- (4) 点击获取代码按钮，获取地图共享代码(图9)。

4 结语

南京林业大学校园植物数据库项目缘起于对校园植物的科普与教学价值的开发，完善校园植物标识牌系统。基于项目开展前期一系列植物资源普查与资料分析整理工作，最终不仅完成了校园植物数据库的基础构建，并在此基础上综合各植物数据库网站的优势不断创新完善。南京林业大学校园植物数



6. 定位中心点 (百度地图API网站截图) 8. 添加植物标注 (百度地图API网站截图)
7. 设置地图 (百度地图API网站截图) 9. 获取代码 (百度地图API网站截图)

据库的构建意在满足人们对植物的好奇心、不断增进人们对植物的求知欲、逐渐改变人们对于自然植物的学习方式^[10]。通过二维码植物标识牌与植物数据库,使人们与植物的关系不仅仅停留在视觉审美层面,而更进一步推进至了解与辨认深度^[11]。对于学生而言,数据库也能更好地调动主动学习的积极性,使植物辨认的课堂融入生活之中。相比传统的植物标识系统,基于校园植物数据库的二维码标示系统更注重资源信息的全面性、资源获取的便捷性,为校园植物科普与教学提供更好的渠道。■

参考文献

[1] 周晓果,王道波. 校园植物信息系统在园林植物学教学中的应用[J]. 现代农业科技, 2012(01): 38+45.

[2] 南京林业大学[J]. 江苏教育研究, 2013(17): 2.
 [3] 钱凡. 南京林业大学校园景观整体性保护与更新研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2016.
 [4] 王乾, 郑玉光, 宋军娜, 郭慧, 张园园, 吴兰芳, 郑开颜, 侯芳洁, 刘真一. 以“二维码植物标识牌”为基础的植物知识库建设思考[J]. 卫生职业教育, 2015, 33(22): 36-38.
 [5] 姚秋宴, 张华颖, 朱春桃. 二维码技术在园林树木方面的应用[J]. 园林, 2016(09): 60-63.
 [6] 李鹏, 尚从平, 李浩浩, 李龙杰, 何家庆. 高校校园植物信息系统构建方法探讨[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(26): 13160+13175.
 [7] 王旭. 网络数据库的访问模式的分析与研究[J]. 计算机光盘软件与应用, 2014, 17(17): 41+43.
 [8] 林心怡. 我国植物辨识科普发展研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2017.
 [9] 王碧清, 陈明权. 极客智慧改变生活[J]. 中华儿女, 2016(19): 20-21.
 [10] 杨云峰, 孙中腾, 王良桂. 观赏草在上海城市绿地中的应用调查研究[J]. 中国园林, 2019, 35(9): 115-119.
 [11] 杨云峰, 赵燕萍, 吴家炜, 赵泳钦. 南京市垂直绿化调查分析[J]. 北方园艺, 2018(2): 116-123.