

# “四新”建设背景下观赏植物学课程数据库构建与智能化应用

万珠珠 谭秀梅 叶惠珠 董草 樊佳奇 李凌 李丹婷 熊秋燕

昆明文理学院 智慧城市学院

DOI:10.32629/er.v9i2.6797

**[摘要]** “四新”课程建设教学体系是一个系统工程，涉及观赏植物资源普查、数据库构建、智能化应用环节。观赏植物课程教学体系培养学生具有主动探究和深度思考的素质，以训练积极学习和高级思维为重心，突出信息化、数字化与智能化的课程改革目标。对推动观赏植物学学科发展、提升产业智能化水平具有重要意义，为“四新”建设背景下观赏植物学的发展提供了新的思路与方法。

**[关键词]** “四新”；数据库构建；智能化应用；观赏植物学

**中图分类号：**G649.2 **文献标识码：**A

## Construction and Intelligent Application of an Ornamental Plant Science Course Database under the ‘Four New Initiatives’ Framework

Zhuzhu Wan, Xiumei Tan, Huizhu Ye, Cao Dong, Jiaqi Fan, Ling Li, Danting Li, Qiuyan Xiong

School of Smart Cities, Kunming University of Arts and Sciences

**Abstract:** The ‘Four New Initiatives’ course development teaching system constitutes a systematic project encompassing three key components: ornamental plant resource surveys, database construction, and intelligent application. The entire teaching system for ornamental plant courses aims to cultivate students with qualities of proactive inquiry and deep thinking, focusing on training students in active learning and advanced thinking, and emphasising the course reform objectives of informatisation, digitisation, and intelligentisation. This research holds significant importance for advancing the development of the ornamental plant discipline and enhancing the level of industrial intelligentisation, providing new ideas and methods for the development of ornamental plant studies under the context of the ‘Four New’ initiative.

**Keywords:** ‘Four New’ ; Database Construction; Intelligent Application; Ornamental Plant Studies

## 1 “四新”建设内涵及对观赏植物学的影响

### 1.1 “四新”建设内涵解读

“四新”建设是指新工科、新医科、新农科、新文科的建设，其核心理念在于推动学科交叉融合与创新发展，以适应新时代经济社会的需求<sup>[1]</sup>。新工科注重工程教育与信息技术的深度融合，旨在培养具备创新能力和实践能力的复合型人才；新医科强调医学与生命科学的协同发展，聚焦健康中国战略需求；新农科则关注现代农业与智能科技的融合，致力于解决农业可持续发展问题；新文科倡导人文社会科学与其他学科的交叉，以提升文化软实力和社会治理能力。这些理念共同构成了高等教育改革的重要方向，为各学科的发展提供了新的目标与路径。

### 1.2 对观赏植物学带来的机遇

“四新”建设为观赏植物学带来了技术创新与学科融合的新机遇。在技术创新方面，人工智能、大数据、物联网等

新兴技术的应用，使观赏植物研究从传统的经验依赖向数据驱动转变，显著提升研究效率与精度<sup>[2]</sup>。如通过构建智能平台，可实现对园艺植物生长发育过程的精准调控。学科融合方面，“人工智能+园艺学”的模式为观赏植物学提供跨学科研究的新视角，促进生物学、信息科学与工程技术的深度结合。这些融合不仅拓展观赏植物学的研究领域，还为解决复杂问题提供多维度的理论支持与技术手段。

### 1.3 对观赏植物学提出的新要求

在“四新”建设背景下，观赏植物学在数据管理与智能化应用领域面临诸多挑战。首先，数据管理规范化与标准化成为亟待解决的问题，尤其在数据采集、整理与存储过程中，需确保数据的质量与一致性<sup>[3]</sup>。其次，智能化应用推广要求研究人员具备跨学科的知识背景，能熟练运用信息技术与生物科学相结合的方法。此外，随着数据量快速增长，如何有效整合多源异构数据，并开发高效算法模型，也成为观赏植

物学领域的一大难题。这些挑战对研究者的能力提出了更高要求，也促使学科在人才培养与科研模式上进行深刻变革。

## 2 观赏植物学数据资源现状

### 2.1 数据种类与来源

观赏植物学数据涵盖植物形态、生长环境、遗传信息等数据。形态数据包括株高、叶形、花色等，通过实地观测记录可得到；生长环境数据包括土壤条件、气候因子、光照强度等，由环境监测设备采集或从气象数据库中获取；遗传信息数据来自分子生物学实验，基因测序技术可提供植物的遗传序列信息<sup>[4]</sup>。此外，城市园林景观设计植物配置实例亦能提供数据来源，分析植物的季节性变化规律可以得到植物季相的数据。

### 2.2 数据存储方式

目前，观赏植物学数据主要用传统的数据库和文件存储两种方式。传统数据库依靠结构化特性，适合存放植物基本属性数据，如分类学信息，生态习性之类，可迅速执行查询操作并加以统计分析。但传统数据库对非结构化的数据处理比较困难，对植物的图片、视频等多媒体信息很难进行有效管理<sup>[5]</sup>。相比文件存储方式更适合非结构化数据，若其对数据的组织和共享没有统一的标准，容易造成数据冗余和不一致<sup>[13]</sup>。因此如何将两种存储方式的优势结合起来，将成为观赏植物学数据管理的重要课题。

### 2.3 存在的问题

尽管观赏植物学数据资源日趋丰富，但完整性、准确性、共享性仍存在很大的问题。因数据采集手段的限制，部分植物的特性数据会存在缺失，如一些稀有植物的遗传信息尚未充分研究。同时，数据的准确性很大程度上依赖于人为因素，若手动记录植物形态特征时可能产生误差，不同数据源所采用的标准也不一致，从而影响了数据可信度<sup>[6]</sup>。数据共享机制的缺乏造成信息孤岛现象普遍，各个研究机构之间数据难以互通，限制了观赏植物学研究的整体发展。

## 3 观赏植物学数据库构建方案

### 3.1 设计理念

观赏植物学数据库设计遵照科学性、实用性以及可扩展性这些准则。科学性要求数据库结构合理且符合植物学分类和生态学的规律，保证数据可以反映出植物的生长特性以及与环境的关系。实用性指数据库的功能要符合实际需要，可支持快速检索、数据分析、决策支持等应用情况，为用户提供建设性服务。可扩展性是对未来需求变化做出有效应对的重要保证，采用模块化设计的方式，使数据库具有灵活加入新功能、新数据类型的特性，以适应研究和应用领域不断拓展变化的需求。这四个原则构成了数据库设计的基本框架，为今后的开发和优化赋予了方向。

### 3.2 架构模型

观赏植物学数据库的架构一般包含数据层、业务层和应

用层三个主要部分。数据层主要对所有的植物数据进行存储管理，包括植物的形态特征数据、生长环境参数数据、遗传信息数据等方面，采用结构化和非结构化相结合的方式进行组织。业务层负责数据处理和逻辑运算，根据用户的请求完成数据查询、分析、生成报表等工作，并且协调各个功能模块之间的交互关系。应用层直接面对用户，提供交互界面，支持网页端、移动端等访问方式，并集成智能识别、生长监测等功能。三层架构之间用标准化的接口进行通信，保证整个系统的高效运行和稳定性。

### 3.3 数据标准与规范

为保证观赏植物学数据库的数据质量，数据采集、整理、录入过程中要按照统一标准、规范进行。采集时按照国际通用的植物分类系统（APG 分类系统），对植物种类进行标识，详细记录物种的拉丁名、别名、分布区域等。数据整理阶段需对原始数据进行清洗、校验，删除重复或者错误的记录，用交叉校验的方法提高数据的准确性。录入环节也要采用统一的数据格式和编码，利于后期的数据汇总分析。此外，需对全部数据操作建立完善的日志记录机制，以追踪数据的变更历史并保证数据安全。

### 3.4 数据采集、整理与录入

数据采集通过采取多种途径，实地调查、查阅文献、实验室检测、公众参与等。实地调查可获取植物实际的生长情况与环境参数，文献查阅以补充历史数据和理论知识为主。数据整理阶段需对采集的数据进行分类、归类，建立有层次的目录结构，用图像处理技术给植物照片标注标签，进行归档。录入过程利用自动化工具和人工审核相结合的方式，将整理好的数据批量导入数据库中，再用校验程序检查数据的完整性和一致性。为了吸引更多用户参与数据贡献，亦可建立方便的在线提交平台，对新增数据定期审核更新，不断完善数据库内容。

## 4 观赏植物学智能化应用

### 4.1 智能识别

人工智能技术的运用给植物智能识别给予了新的解决途径。采用图像识别技术对观赏植物的形态、颜色、纹理等特征进行提取和分析，从而实现观赏植物种类的准确识别。依靠深度学习的特征提取手段，从繁杂的植物图像里找出细微的差别，进而改善识别精确度。采用卷积神经网络（CNN）模型训练植物的叶片、花朵等部位可以实现对大量观赏植物品种的快速分类和标注。该智能识别技术可用于科研领域，也能在园林设计、植物保护等实际场景里得到应用，给相关行业提供技术支持。

### 4.2 生长监测

传感器技术和大数据分析相结合，给观赏植物生长环境的实时监测提供强有力的手段。通过布置温湿度传感器、光照强度传感器、土壤水分传感器等各种环境传感器，对植物

生长过程中重要的环境参数进行连续的采集，再经整理和分析的数据，形成植物生长的动态模型，检测植物的生长规律以及植物对周围环境条件的要求。再结合物联网技术的使用使得数据可自动采集和传输，监测效率大大提高。在此基础上结合大数据分析平台对海量的生长数据进行深度挖掘，预测植物生长趋势并为优化栽培管理提供科学依据。

#### 4.3 病虫害预警

智能化手段在观赏植物病虫害预测预警方面有明显的应用价值。对植物生长环境的实时监测数据加以分析，以及及时察觉可能存在的风险因素，包括温湿度的异常变动以及病虫害初期出现的征兆等。另外，采用图像识别技术对植物叶片、茎干等部位的异常状况加以识别，迅速判定病虫害种类并发出警报。智能化预警可减少病虫害对观赏植物的伤害，并给种植者提供及时的防治建议，减少经济损失，提高植物养护效率。

### 5 面临的挑战与应对策略

#### 5.1 技术难题

观赏植物学数据库的构建和智能化应用过程中，数据融合问题尤其明显，观赏植物学数据来源广、格式多样，怎样将不同类型的数据有效整合起来成为核心问题。算法优化也是难点之一，智能识别、生长监测过程中现有图像识别算法、数据分析模型处理复杂的观赏植物数据时效率低、准确率不高。针对上述问题，采用先进的机器学习算法、深度学习模型提高数据处理能力，采用标准化的数据接口、中间件技术实现多源数据的对接，争取突破数据融合、算法优化的技术瓶颈。

#### 5.2 数据安全

数据在存储、传输、使用过程中的安全问题，对观赏植物学数据库的建立及智能化应用来说是必须要加以重视的。传统数据库存在单点故障的风险，容易造成数据丢失或者损坏；在传输的过程中，数据可能会被窃取或者篡改；在使用的时候，未经授权的访问也会给数据安全带来威胁。为保证数据的安全，采用分层防护的措施，使用分布式存储技术来提高数据的冗余性和可靠性，用加密算法对敏感数据进行加密处理，建立完整的权限管理机制，只允许授权用户访问指定的数据，很大程度上减小数据安全风险。

#### 5.3 人才短缺

“四新”建设的大背景下，观赏植物学领域专业人才的缺乏越来越突出。随着人工智能、大数据等新兴技术与观赏植物学深度融合，对兼具植物学专业知识与信息技术能力的复合型人才需求急剧增加，目前的相关人才培养体系还不完善，造成人才供给不能满足实际需求。为解决此问题，加强高校与科研院所之间的协作，开设跨学科的专业课程，培养

复合型人才，同时引进高层次人才、举办专业培训等活动提高现有从业人员技术水平，在一定程度上缓解人才短缺压力。

### 6 未来展望

#### 6.1 数据库优化升级

伴随信息技术的不断发展，观赏植物学数据库未来有望实现功能拓展和性能提升的双重优化。从功能拓展来说，数据库能整合更多的植物形态学、生态学、遗传学等详细信息，采用知识图谱技术构建植物知识网络，从而给用户提供更全面、智能的查询服务。性能提升上，采用分布式存储和计算方式来提高数据处理的速度，用最新的数据压缩技术以节省存储的空间，保证数据库的稳定及响应速度。

#### 6.2 智能化应用拓展

智能化技术在观赏植物学中有着广阔的前景，尤其在精准园艺、智慧园林等新领域。精准园艺方面，人工智能技术融合植物生长模型以及实时监测数据，给不同植物给予个性化的养护方案，进而优化植物的生长品质及资源利用效率。智慧园林中，智能识别体系同虚拟现实技术相融合，给游客营造出身临其境的游览感觉，经手机应用程序来查询植物信息并加以三维展现，增添游览的趣味性以及科普意义。此外，智能化手段用于园林植物病虫害的预警和防治，大数据分析、机器学习算法预测病虫害发生趋势，及时采取防治措施，以减少经济损失、生态风险。

### 【参考文献】

- [1]余义和,赵晓春,高水平,等.新农科背景下交叉融合的“人工智能+园艺学”建设的探索[J].高教学刊,2021,7(33):1-5.
- [2]严英.基于CIM信息模型的智慧园林工程管理体系构建[J].新材料·新装饰,2023,5(13):45-47.
- [3]赵小娟,叶云,廖俊杰.“互联网+”背景下园林植物类课程智慧教学模式探索[J].广东轻工职业技术学院学报,2021,20(1):54-59.
- [4]邓伟,崔野韩.中国农业植物新品种保护制度及发展的研究[J].中国种业,2020(11):1-7.
- [5]徐鹏,万禹.智能化理念在风景园林设计工作中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2023(12):152-154.
- [6]邱金水,庄会富,金涛.面向海量植物图像的智能检索系统设计[J].计算机与现代化,2022(10):62-67.

### 作者简介：

万珠珠（1982-），女，汉族，云南楚雄，教师，副教授，现主要从事观赏植物繁育与应用工作。

### 基金项目：

昆明文理学院教育教学改革研究项目（2024JG01“四新”建设背景下观赏植物学课程数据库构建与智能化应用）。