

# 智能化技术在家庭园艺景观养护中的设计探索与应用研究

王竞敏

河套学院, 内蒙古 巴彦淖尔 015000

DOI: 10.61369/SSSD.2025170034

**摘 要 :** 随着我国城市化进程加快与居民生活品质提升, 家庭园艺已成为城市居民亲近自然、改善居住环境的重要方式。智能化养护的核心在于通过传感器精准感知环境, 并据此做出科学决策, 将其应用于家庭园艺景观养护工作中, 能够提高植物养活率, 促进家庭园艺良好发展。基于此, 本文针对智能化技术在家庭园艺景观养护中的设计与应用对策展开研究, 通过分析北方家庭园艺现状, 筛选适配传感器, 构建智能化系统, 配套科普推广体系等, 为家庭园艺智能化发展提供技术参考, 推动智慧园艺理念普及, 兼具实践与科普价值。

**关 键 词 :** 智能化技术; 家庭园艺; 景观养护; 传感器; 智慧系统

## Research on the Design Exploration and Application of Intelligent Technology in the Maintenance of Home Horticultural Landscapes

Wang Jingmin

Hetao College, Bayannur, Inner Mongolia 015000

**Abstract :** With the acceleration of urbanization and the improvement of residents' living quality in China, home horticulture has become an important way for urban residents to get close to nature and improve their living environment. The core of intelligent maintenance lies in accurately perceiving the environment through sensors and making scientific decisions based on this. Applying it to the maintenance of home horticultural landscapes can improve the survival rate of plants and promote the sound development of home horticulture. Based on this, this paper studies the design and application countermeasures of intelligent technology in the maintenance of home horticultural landscapes. By analyzing the current situation of home horticulture in northern China, selecting suitable sensors, constructing intelligent systems, and supporting popular science promotion systems, it provides technical reference for the intelligent development of home horticulture, promotes the popularization of the concept of smart horticulture, and has both practical and popular science value.

**Keywords :** intelligent technology; home horticulture; landscape maintenance; sensors; smart systems

### 引言

在“绿色城市”理念推动下, 家庭园艺成为城市生态微观单元与居民亲近自然的重要载体。但多数居民依赖“经验式”养护, 植物存活率较低, 北方地区因冬季低温、空气干燥、光照不足等问题, 养护矛盾更突出<sup>[1]</sup>。智能化技术为解决此问题提供思路, 但当前设备多适配南方气候, 且居民对智慧技术认知度低。基于此, 本文以北方家庭园艺为研究对象, 聚焦传感器选型、系统设计与科普推广, 具有重要价值。

### 一、智能化技术在家庭园艺景观养护中的应用意义

#### (一) 有利于解决家庭园艺养护痛点

传统养护存在三大痛点: 环境参数感知不精准, 易出现浇水、施肥不当; 养护操作缺乏时效性, 错过最佳时机; 北方气候

适应性差, 低温、干燥加剧养护难度。智能化技术通过传感器实时采集数据, 结合自动控制可有效解决实际养护中的问题。如土壤湿度传感器(电容原理)监测水分, 低于阈值时智能浇水系统启动; 温湿度传感器搭配加热、加湿设备, 冬季可将室内环境稳定在15-25℃、湿度40%~60%。

本文系立项单位: 河套学院项目编号: HYZX202181, 项目名称: 基于传感器的智慧家庭园艺, 项目类别: 科普类项目。

## （二）有利于推广智慧园艺理念

北方仅12%家庭接触过智能园艺设备，45%因操作复杂闲置。智慧系统通过“数据可视化+效果可视化”传播科学养护理念——如光照不足时，智能生长灯调节光谱后植物叶片转绿，直观展现技术价值。配套科普体系降低认知门槛，帮助居民从“被动接受设备”转为“主动掌握方法”，提升科学素养。

## （三）有利于助力北方家庭园艺智能化发展

南北方气候差异大，现有智能设备多适配南方，北方设备需更高低温耐受性与环境适应性，如南方土壤湿度传感器在北方冬季易误差。通过筛选适配北方的传感器（低温耐受型温湿度传感器、抗盐碱土壤养分传感器），设计冬季CO<sub>2</sub>调控、土壤pH调节方案，能够填补北方市场空白，既为厂商提供需求参考，也为居民提供“即插即用”方案，丰富植物品种选择。

# 二、家庭园艺现状与智能化需求分析

## （一）家庭园艺现状

通过对内蒙古巴彦淖尔市等地的走访调查，了解到该地区的家庭园艺可以分为三个类别，第一类为“阳台简易种植”，只栽培容易管理的植物为主要对象，采用比较低级的材料；第二类为“窗口精密栽培”，选择观赏性的植物为主要对象，搭配高级别花器需要人工干预的管理手段；第三类为“庭院自然养殖”，其中有蔬菜瓜果和花卉，在此中有部分还有简易的灌溉水器。技术的使用呈现出“三个低水平”，即智能程度的低、科学知识普及的低、环境适应型技术的低水平。在产品使用方面，存在着市场“低智能品过剩，高智能品匮乏”的情况：低水平物品丰富，而高智能物品匮乏且针对性不高（如南方地区的智能喷头到北方寒冷地区易破损，智能土壤营养含量检测设备在碱性土中测定会有很大偏差）<sup>[2]</sup>。多数市民乐意去尝试智能产品，但又考虑成本、环境适应性、复杂性等因素。

## （二）智能化技术应用的核心需求

一是环境参数精准监测需求。北方环境的检测主要涉及4个参数：①土壤环境（水分、养分、pH值，解决冻土、氮磷不足及盐碱度过高的问题）；②大气环境（温度、湿度控制、二氧化碳浓度调节，克服北部低温干旱环境，确保密闭环境二氧化碳供应量充足）；③光照影响因素（日均光照强度、持续时间长短的监测，补充北部太阳辐射量不足状况）；④异常因素（防护大风吹袭、大雨冲刷等，反映在庭院植物防护设施上）。所以传感器精度要求比较高（土质含水量误差小于5%）、耐低温、功耗低。二是自动化养护操作需求。最主要的技术要求包括4个方面：自动灌溉（两条灌溉路线以避免冬天结冰）；自动照明（改变光谱及亮度，尤其寒冷季增加红光的量）<sup>[3]</sup>；自动施肥（通过营养成分数据调整量，防止土壤硬化）；环境设施（控制温度和湿度变化的设备联动CO<sub>2</sub>）。并能接受APP的人工操作并按照植物生长的进程进行配置。三是便捷化管理与远程控制需求。北方居民“候鸟式居住”与工作繁忙，需远程监控、远程操作、异常警报、数据记录，系统需稳定无线通信，APP界面简洁。

# 三、智能化技术在家庭园艺景观养护中的设计与应用

## （一）智能化养护核心技术框架，关键传感器选型与适配

智能化养护系统通过传感器精准感知环境以此做出科学决策。针对北方地区冬季低温、空气干燥、土壤偏碱性、光照季节性不足等特殊气候挑战，构建一个稳定可靠的数据感知层是系统成功的基础。第一，构建核心技术框架。智慧家庭园艺系统的“四层结构”实现了循环化的模式管理，分别是传感器数据采集层、无线数据传输层、控制执行层以及终端界面层。其中第一层是数据采集层，它由各种传感器构成，主要负责采集周围环境数据信息，相当于“感官系统”，是整个系统的核心<sup>[4]</sup>；第二层为数据传输层，可以采用Wi-Fi、蓝牙等无线传输方式来有效传递数据信息及控制命令，相当于人体的中枢神经网络作用；第三层控制层，主要包括控制模块及执行单元（水泵、照明等设备），能够精准地完成维护管理任务，相当于系统执行器“行动系统”；第四层终端层是智能手机App、页面的终端界面，给使用者提供浏览、远程控制的能力，相当于为人搭建了方便的人机交流平台。第二，优化关键传感器选型与适配。四层协同工作，例如土壤湿度传感器监测到数据异常，系统即可自动触发浇水，用户可通过APP实时监控。根据北方的气候特点，将主要的传感器选取方向定格在传感器耐寒度及适应环境方面<sup>[5]</sup>。选择耐宽广测量范围且抗寒、抗碱性土壤的土壤水分传感器，以此可满足长时间观测的需求。温湿度检测采用检测范围大而且精准灵敏测温测湿机的温差、湿气变化的极大差异。阳能强度利用耐宽广测量范围及耐低温下运转的阴晴变化器来配合北方冬天低温下植物能进行光合作用的必要条件，为了达到更加精确地施肥增肥的目标选取碱性土壤的适配养分/pH值监测器。关于二氧化碳浓度的测量选取封闭状态下的CO<sub>2</sub>浓度检测仪满足冬天光照过低的必要光照值。

## （二）设计智慧家庭园艺系统，优化系统适配性

结合家庭园艺需求，依托智能技术设计智慧家庭园艺系统，强调系统的整体性、适配性和用户体验，特别是针对北方居民的技术接受度与气候特殊性进行优化。第一，完善系统总体框架。系统整体采用模块化设计，硬件部分由传感器、控制器、执行机构（水泵、补光灯等）和客户端构成；软件部分具有数据分析、智能控制和APP交互的功能。消费者可根据其需要选择不同的模块，便于使用，也考虑到成本的优化。如对于露台种植多肉植物只需选择水培模块即可，而对于庭院种植蔬果应全部配置传感器、执行器。第二，进行分模块设计。精确灌溉的智能化子系统是根据土壤含水率信息进行灌溉工作的，能够对不同的植被设置单独的用水限额，还带有抗冻功能，如果温度低了则会自动减少浇水量和排放管线中的水来防止成冰<sup>[6]</sup>。智能化光量调节系统可以由光强度传感器反馈来自动补充光源，可以根据灵活地调整光波（如花朵开放的时间增加红色光）及时间（冬天打开时间更长），并且在阳光充足时不工作的节能模式。智能化的施肥系统由土壤成分营养素、土壤酸碱度的感应来精确控制施肥量并自动对酸碱度土壤的自动调节来控制解决因过量施用产生的问题。综合的生态环境调整系统结合温度、湿度、二氧化碳的浓度和风力等传感

器来实现自动调节环境的功能，寒冷的天自动打开暖风设备，二氧化碳含量低就打开窗户通风换气、强风天自动对花园采取防风措施以此来创造稳定的有利植物生长的小气候环境<sup>[7]</sup>。第三，推进系统适配性优化。为提升北方环境适应性，系统进行了针对性优化：为户外传感器加装防护外壳以应对雨雪；提供不同场景的配置方案，降低使用门槛。APP设计突出便捷性，支持“选择植物即用”的预设参数和语音控制，有效降低了用户操作难度<sup>[8]</sup>。

### （三）构建科普教育体系，设计精准推广方案

再先进的技术如果不能被用户所理解和有效使用，也无法发挥其应有的价值。因此，智能化家庭园艺景观养护应进行科普教育宣传，相关人员应设计出精准化的推广方案，让更多的用户了解并使用。第一，进行三位一体科普教育宣传。构建“手册+线上+线下”三位一体的科普教育体系。在手册方面，相关人员要编写使用指南手册，为用户介绍养护知识和传感器工作原理等，并搭配图文和视频二维码。在线上方面，搭建微信公众号与短视频账号，定期推送“智慧园艺小知识”“用户案例分享”等，比如巴彦淖尔市居民李女士的阳台多肉种植，自从安装了智能浇水系统后，她只需设定好湿度范围，系统便会自动进行浇水，省去了大量时间和精力。张先生的客厅蝴蝶兰种植，在冬季通过智能

植物生长灯系统补光，可以根据植物的需求调整灯光的光谱和强度，确保植物获得足够的光照。在线下，联合社区开展体验活动，让居民直观感受智能化技术的优势<sup>[9]</sup>。第二，设计精准推广方案。比如与家居市场合作，设立“智慧园艺体验店”，让居民现场体验系统功能；与社区合作，开展“智慧园艺示范户”评选，形成示范效应；与高校合作，依托河套学院科普类项目资源，开展“校园-社区”联动科普活动，提升推广专业性与公信力<sup>[10]</sup>。

## 四、结语

综上所述，智能化技术在家庭园艺景观养护中的应用，不仅能解决传统养护的痛点，提升植物生长质量与养护效率，更能推动智慧园艺理念的普及，提升居民科学素养。在实际设计与应用中，通过精准的传感器选型、模块化的系统设计以及配套的科普推广体系，能够有效解决北方地区因气候特殊性导致的养护技术瓶颈。随着人工智能技术的不断发展，智慧家园园艺将朝着更加个性化和精准化的方向发展，为城市居民打造更为便捷、富有活力的居住环境。

## 参考文献

- [1] 周瑞娴. 智能化技术在家庭园艺景观设计与养护中的应用[J]. 农业开发与装备, 2024, (12): 223-225.
- [2] 李雪, 杨晨, 陈睿琪, 等. 家庭园艺有机栽培基质配方筛选[J]. 特种经济动植物, 2024, 27(05): 40-43.
- [3] 董朝晖. 新冠疫情对杭州市市民家庭园艺及其产业链影响的调研与分析[D]. 浙江农林大学. 2024.000417.
- [4] 徐达, 邱浩杰, 金慧. 智能化技术在家庭园艺景观养护中的设计探索与应用研究[J]. 园林, 2024, 41(01): 119-126.
- [5] 刘志云. 家庭园艺疗法在阿尔茨海默症、女性更年期综合征、儿童自闭症的践行与探究——园林康养与园艺疗法的实践推广[C]//中国风景园林学会园林康养与园艺疗法专业委员会. 2023中国园林康养与园艺疗法研究实践论文集. 无锡云语茶心心理咨询工作室; 2023: 312-316. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.128594.
- [6] 陈碧露. 十种植物水浸提液对家庭园艺主要害虫的防治作用研究. 江西省, 赣州市蔬菜花卉研究所, 2023-11-25.
- [7] 李艳梅. 家庭园艺消费需求在哪里——2023家庭花卉园艺产品消费调查问卷分析[J]. 中国花卉园艺, 2023, (08): 7-15.
- [8] 商蕴青. 土肥药盆组成“助花团队”——浅谈家庭园艺资材市场[J]. 中国花卉园艺, 2023, (08): 16-21.
- [9] 薛光脚. 聚焦家庭园艺市场, 大汉科技举办新品发布会[N]. 中国花卉报, 2023-04-27(003). DOI: 10.38297/n.cnki.nzghh.2023.000180.
- [10] 于泽群, 王子萌, 吕秀立. 我国家庭园艺产业发展现状与前景分析[J]. 安徽农业科学, 2022, 50(20): 99-102.