

# 农业园艺中水资源利用效率的提升技术探讨

李 敬

山东省德州市齐河县潘店镇人民政府农业综合服务中心 山东德州 251125

**摘 要:** 农业园艺中水资源的合理利用对提高农业生产效率、减少水资源浪费具有重要意义。随着全球气候变化及水资源短缺问题的日益加剧,如何提高水资源利用效率成为了农业园艺研究领域中的一项重要课题。本文对农业园艺中水资源利用效率的提升技术进行了深入探讨,涵盖了滴灌技术、土壤水分管理、智能化灌溉系统等方面。通过分析现有技术的优势与不足,提出了一些可行的技术路径,为农业园艺中水资源的高效利用提供参考。

**关键词:** 水资源利用效率; 农业园艺; 滴灌技术; 土壤水分管理; 智能化灌溉

## 引言

农业是人类生存和发展的基础,而水资源是农业生产中不可或缺的自然资源。然而,由于水资源短缺和气候变化的影响,传统的灌溉方式已难以满足现代农业生产的需求。因此,提高农业园艺中的水资源利用效率,采取高效、节水的灌溉技术成为当务之急。本文将重点分析当前农业园艺中水资源利用效率提升的关键技术及其应用,以期对相关领域提供新的技术路径和解决方案。

## 1 农业园艺中水资源利用现状与挑战

### 1.1 水资源利用现状

当前农业仍是全球最大的用水行业,占总用水量的70%左右,而在农业内部,园艺生产对于水的依赖尤为显著。然而,在许多地区,农业园艺用水效率仍处于较低水平,尤其是依赖传统灌溉手段的生产方式普遍存在水浪费严重的问题。例如,大水漫灌在露地蔬菜、水果种植中仍较常见,其水分输送效率仅为30%至50%,大量水在输送过程中因蒸发、渗漏而流失,远未实现精准供水。此外,部分地区农业基础设施陈旧、管理粗放,缺乏科学的灌溉调度系统,使得作物用水量难以精确计算,经常出现过量灌溉或灌溉不足的问题。这不仅降低了水资源的利用效率,也不利于作物健康生长。尤其在设施农业快速发展的背景下,水资源作为限制性生产要素,其利用效率的提升已成为园艺产业可持续发展的核心议题之一,亟需通过技术手段进行系统优化。

### 1.2 水资源利用面临的挑战

农业园艺中水资源利用面临的挑战主要体现在资源压力、技术短板与制度管理三个层面。首先,气候变化加剧了

水资源的不确定性,降雨时空分布更加不均,极端干旱频发,使得农业灌溉对水源的依赖性进一步增加。尤其是在北方干旱半干旱地区,地下水资源已长期处于超采状态,加剧了生态环境恶化的问题。其次,现阶段许多农业园艺生产单位仍采用低效的灌溉技术,节水意识不强,配套技术落后,缺乏精准感知和调控手段。技术层面的不足,直接导致灌溉管理依赖经验,水量控制不科学,难以实现因地因作物制宜。再者,制度层面的挑战也不容忽视,如农业水价体系不完善、水权制度尚未健全、用水行为缺乏监管与激励机制,阻碍了高效用水技术的推广和落地。因此,要突破当前瓶颈,亟需从多方面构建水资源高效利用的政策与技术体系,推动农业园艺向精细化管理转型。

### 1.3 提升水资源利用效率的需求

随着农业园艺生产模式的升级与绿色发展的日益重视,提升水资源利用效率已成为行业转型升级的重要方向。从作物生理角度看,不同园艺作物对水分的需求差异显著,传统的统一灌溉方式难以满足多样化的生长需求,易造成“部分缺水、部分过灌”的情况,影响产量和品质。因此,实现精准灌溉和智能管理已成为现实需求。在经济层面,水价机制改革推动农业用水成本逐步上升,促使生产者更加关注用水效率与成本控制。与此同时,国家政策也在不断加强对节水型农业的扶持,如高效节水灌溉补贴政策、“藏粮于技”等战略的实施,为高效用水技术的推广创造了良好条件。在全球水资源紧张、粮食安全问题突出的背景下,农业园艺必须依靠新技术实现水资源的“精细配置、精准输送、高效利用”,推动从“用水大户”向“节水先锋”转变。这不仅是技术发

展的趋势，也关乎未来农业可持续发展的战略方向。

## 2 农业园艺中水资源利用效率提升的关键技术

### 2.1 滴灌技术

滴灌技术是一种将水分直接输送到植物根部的高效灌溉方式，它利用水管、滴头等装置将水分精确地释放到作物根系区域，相比传统的大水漫灌方式，大幅度减少了水分的蒸发和渗漏损失。滴灌技术通过精确控制水流量和灌溉时间，不仅能够实现节水，还能保证作物的水分需求，避免了作物因水分过多或过少而受损的情况。滴灌系统不仅适用于大多数作物的栽培，特别是在干旱地区的农田中发挥着至关重要的作用，能够有效缓解水资源短缺问题。滴灌的优势不仅体现在节水效果上，还能减少病害的发生。由于水直接作用于根部，叶片和周围环境较少接触水分，从而减少了病菌的传播途径，降低了病害的发生概率。在节约水资源的同时，还能减少对农药和化肥的需求，因为精准灌溉减少了化肥的流失，使得植物能够更加有效地吸收养分。此外，滴灌技术对于提高作物的产量和质量具有显著影响。作物在适宜的水分条件下生长，有助于提高其抗逆性、促进光合作用，从而提高作物的生产效率。然而，滴灌系统的应用也面临一些挑战，尤其是在滴头的维护和清洁方面。滴头一旦出现堵塞，系统就无法正常工作，因此滴灌系统的定期检查与维护显得尤为重要。

### 2.2 土壤水分管理

土壤水分管理技术在提高农业水资源利用效率方面起着至关重要的作用。有效的土壤水分管理能够帮助农民合理调整灌溉量，避免浪费，同时也能提高作物的产量和抗旱能力。传统的灌溉方式往往无法精确控制土壤中的水分状况，导致水分过多或过少的情况。而土壤水分管理技术通过精准监测和调控土壤水分含量，能够实现灌溉的科学化、精准化，达到节水增产的双重效果。土壤水分管理的核心是对土壤水分状况的实时监测。当前，利用土壤水分传感器进行监测已成为一种常见的方式。通过在土壤中安装传感器，能够实时获取土壤的水分含量，并将数据传输到中央控制系统进行处理。根据土壤水分的变化，系统可以自动调整灌溉量，确保作物始终处于适宜的水分环境中。这种实时监控与智能调节能够有效避免水分过多或过少对作物生长的负面影响。随着物联网技术的发展，土壤水分管理系统已经向智能化方向发展。农民可以通过手机或电脑等设备，随时查看土壤水分状

况并进行调控。这不仅提高了水资源利用效率，还降低了人工管理的成本。通过土壤水分管理技术，农业园艺生产中水资源的利用变得更加科学和高效。然而，土壤水分管理技术的实施也存在一定的技术难度。不同土壤类型和不同作物的水分需求差异较大，如何根据不同的土壤和作物类型设计合理的水分管理方案，是技术应用中的一大挑战。此外，土壤水分传感器的成本较高，也使得一些农民在推广应用时面临资金压力。

### 2.3 智能化灌溉系统

智能化灌溉系统是结合现代信息技术、传感技术和自动化技术的一种新型灌溉方式，它能够根据作物的实际需求和环境变化，自动调整灌溉方案。智能化灌溉系统通常依靠气象站、土壤传感器、天气预报等数据源，通过算法分析，实时调整灌溉时间和水量，确保水分供给精确到位，避免水资源浪费。该技术不仅能够提高水资源的利用效率，还能降低人工干预的频率，使灌溉管理更加高效。智能化灌溉系统的优势在于其精准性和灵活性。通过实时监测气象数据、土壤湿度等信息，系统能够根据作物的生长阶段、土壤类型和天气变化，自动判断是否需要灌溉以及灌溉的水量。这种基于数据驱动的精准灌溉，大大提高了水资源的利用效率。智能化灌溉还能够根据实时数据分析预测未来几天的降水量，避免不必要的灌溉，减少水资源浪费。此外，智能化灌溉系统可以与其他农业管理系统进行集成，形成综合的农田管理平台。通过对土壤水分、作物生长状况、天气变化等多方面数据的集成与分析，农民可以得到全面的农业生产信息，从而做出更加科学的决策。智能化灌溉不仅有助于提高灌溉效率，还能够提升作物的产量和质量，为农业生产带来可持续的经济效益。尽管智能化灌溉系统具有诸多优点，但其推广和应用仍面临一定的挑战。首先，系统的安装和维护需要较高的技术要求，且初期投资较大，这对于一些小规模农户而言可能是一项负担。其次，智能化灌溉系统对数据的依赖较高，数据采集和分析的准确性直接影响灌溉效果。

## 3 智能化技术在农业园艺水资源管理中的应用

### 3.1 无线传感技术

无线传感技术是智能化灌溉系统的核心之一，它通过将传感器安装在田间或温室中，实时监测土壤湿度、温度、光照等数据，并通过无线通信技术将数据传输到控制中心。这种技术的应用能够实现作物生长环境的精确控制，尤其

是在水资源有限的地区，通过无线传感技术，农民能够根据实时监测的数据调整灌溉量，避免浪费水资源。无线传感器技术的优势在于其能够无缝集成到农业生产的各个环节，实现自动化管理。传感器可以根据土壤湿度的变化，自动向控制系统发出灌溉指令，系统根据预设的规则进行调节。这种实时监控和自动调节功能，使得灌溉更加精准，避免了传统灌溉方式中的不科学操作。无线传感器的低功耗、长时间工作等特点，使得其在大规模农业生产中的应用更加便捷。然而，无线传感技术的推广也面临一些挑战。例如，传感器的精度和稳定性是影响技术效果的关键因素。如果传感器数据不准确，可能导致灌溉决策的错误，从而影响水资源的利用效率。此外，传感器的网络覆盖范围和数据传输的稳定性也可能成为技术应用中的瓶颈。因此，提高传感器的精度和稳定性、完善数据传输网络是该技术应用的重要方向。

### 3.2 物联网与大数据技术

物联网（IoT）和大数据技术的结合为农业园艺水资源管理提供了更为强大的支持。物联网技术通过各类传感器、智能设备等物理设备采集实时数据，经过数据传输后，将数据上传至云平台进行存储和分析。大数据技术则利用强大的计算和分析能力，处理海量的传感器数据，提取出有价值的信息，为决策提供依据。通过物联网和大数据技术，农民可以实时掌握农田的水分状况、气候变化等信息，从而做出更加精准的灌溉决策。例如，通过分析大数据，可以预测未来几天的降水量、作物的水分需求和土壤的水分变化，从而合理调控灌溉量，避免过度灌溉或水分不足。大数据分析还能够为农业种植提供全面的生产决策支持，优化水资源的配置和利用，提高农业生产的综合效益。尽管物联网和大数据技术在农业园艺中具有巨大的潜力，但其应用面临一些技术性挑战。例如，大数据平台的建设需要强大的计算能力和数据处理能力，这对设备和技术要求较高。此外，农民对物联网和大数据技术的认知度和应用能力较低，需要通过培训和技术支持来提高其使用水平。因此，加强技术培训和普及，推动物联网和大数据技术在农业中的应用，将是未来发展的重点。

### 3.3 遥感技术与 GIS 技术

遥感技术与地理信息系统（GIS）技术的结合，在农业园艺中的应用日益广泛。遥感技术通过卫星或无人机获取作物生长状态、土壤水分分布、气候变化等信息，GIS 技术则用于对这些信息进行空间分析和可视化展示。这两项技术的结合，能够提供全面的农业生产数据支持，帮助农民实现更加科学和精细的水资源管理。遥感与 GIS 技术的应用能够对大范围的农业区域进行高效监测，避免了人工巡查的局限性。通过对遥感图像的分析，农民可以了解到土壤的水分分布情况，判断哪些区域的灌溉需求较大，哪些区域的水分过剩，进而制定更加合理的灌溉计划。此外，GIS 技术还可以通过空间分析，预测未来几天的水资源需求变化，为灌溉决策提供依据。然而，遥感技术和 GIS 技术的高成本和技术复杂性，使得其在一些低收入地区的推广应用受到限制。为了解决这一问题，政府可以通过补贴政策和技术支持，鼓励农民采用这些先进技术。

## 4 结论

农业园艺中水资源利用效率的提升是一个复杂的系统工程，涉及到多个技术的综合应用。滴灌技术、土壤水分管理、智能化灌溉系统等关键技术为提升水资源利用效率提供了有力支撑。未来，随着物联网、大数据、遥感技术等智能化技术的发展，农业园艺中的水资源利用效率将进一步提升。然而，在技术应用的同时，还需要加强政策引导与农民的技术培训，促进节水灌溉技术的普及与应用，最终实现农业生产的可持续发展。

### 参考文献：

- [1] 郭子激, 赵丽烨, 高喜叶. 园林园艺在农业发展中的作用 [J]. 乡村科技, 2025, 16(03): 120-124.
- [2] 王金山. 农业园艺栽培病虫害发生原因及防治措施 [J]. 河北农业, 2024, (11): 76-77.
- [3] 谢利媛. 湖南农业大学园艺学专业研究生陆炜桦：“00后”小伙选育荷花新品种频获大奖 [N]. 中国花卉报, 2024-09-12(002).
- [4] 丁宇凡. 基于园艺疗法的休闲农业园设计 [J]. 浙江工艺美术, 2024, (16): 121-123.