

节水灌溉工程对海南农作物产量及品质的影响分析

王天勇

海南省农垦设计院有限公司 海南 海口 570226

摘要：本文聚焦节水灌溉工程对海南农作物产量及品质的影响。先阐述未采用节水灌溉时海南农作物产量及品质现状与问题，接着介绍节水灌溉技术类型与原理，分析海南农业水资源现状与需求特点。阐述不同农作物主要采用的节水灌溉方式，并说明节水灌溉工程通过提高水分利用效率、调节农田小气候等提升作物产量，通过改善养分吸收与分布、提升风味与外观品质等提高作物品质。还探讨了其在促进水资源合理配置、提高农业生产效益、保护生态环境等方面的作用，为海南农业可持续发展提供参考。

关键词：节水灌溉；海南农业；农作物产量；品质提升

1 节水灌溉缺失下海南农作物产量下降与品质劣化现状

在未采用节水灌溉技术之前，海南农作物产量与品质面临着诸多挑战。从产量方面来看，传统灌溉方式如大水漫灌，水资源浪费现象极为严重。在夏季高温时段，大量水分在灌溉过程中迅速蒸发，且因土壤质地不均，水分易发生深层渗漏，作物实际吸收利用的水分有限。以水稻种植为例，传统灌溉下，水稻生长过程中水分供应不稳定，部分稻田因水分过多导致根系缺氧，影响养分吸收，使得水稻分蘖减少、有效穗数不足，最终导致水稻产量难以提升，平均亩产较采用节水灌溉技术后低15%-20%。在瓜菜种植中，水分供应不均匀使得瓜菜生长周期延长，上市时间推迟，错过最佳销售时机，影响产量和经济效益；传统灌溉方式难以精准控制水分和养分供应，导致作物养分吸收不均衡。在水果种植中，如芒果，由于水分和养分供应不稳定，果实发育过程中糖分积累不足，香气物质合成较少，果实口感较淡，风味不佳。同时，外观品质也受到影响，裂果、畸形果现象较为常见，商品率较低。在瓜菜种植中，因水分过多或过少，瓜菜的色泽不够鲜艳，口感变差，市场竞争力较弱。

2 节水灌溉工程概述

2.1 节水灌溉技术类型

节水灌溉技术是现代农业发展中至关重要的技术手段，其类型丰富多样，旨在通过科学合理的方式提高水资源的利用效率，减少水资源的浪费。常见的节水灌溉技术包括滴灌、喷灌、微喷灌、渗灌等。滴灌技术是通过管道系统和滴头，将水分和养分以较小的流量，均匀、准确地直接输送到作物根部附近土壤的一种灌溉方式。这种技术能够精准控制水量，使作物根系区域保持

适宜的土壤湿度，大大减少了水分的蒸发和深层渗漏，尤其适用于果树、蔬菜等经济作物。喷灌则是利用水泵等设备将水加压，通过管道输送到田间，再由喷头将水喷洒到空中，形成细小的水滴，均匀地洒落在农田中。喷灌具有灌溉均匀度高、适应性强等优点，可用于多种地形和作物^[1]。微喷灌结合了滴灌和喷灌的特点，喷头喷出的水流更细，既能满足作物对水分的需求，又能起到一定的降温和增加空气湿度的作用，常用于花卉、苗圃等对环境要求较高的作物。渗灌是利用埋设在地下的渗水管，使水分通过管壁的微孔缓慢渗入土壤，直接供给作物根系吸收。渗灌具有不破坏土壤结构、减少地表蒸发等优点，但建设和维护成本相对较高。

2.2 节水灌溉工程的原理

节水灌溉工程的原理主要基于对作物需水规律和土壤水分运动规律的深入研究，作物在不同的生长阶段对水分的需求量不同，节水灌溉工程通过精确监测土壤水分含量和作物生长状况，根据作物的实际需水情况，适时、适量地供给水分。在土壤水分运动方面，节水灌溉工程通过控制灌溉水量和灌溉方式，使水分在土壤中保持合理的分布。例如，滴灌技术可以使水分主要集中在作物根系周围，减少水分的横向和纵向扩散，从而避免水分的浪费。节水灌溉工程还注重水资源的循环利用和雨水收集。通过建设雨水收集系统，将雨水收集起来，经过处理后用于灌溉，进一步提高水资源的利用效率。

3 海南水资源状况与农业用水挑战

3.1 海南水资源概况与存在的问题

海南岛地处热带季风气候区，降水充沛，年降水量在1000-2600毫米之间，但降水时空分布不均。降水主要集中在夏季，且地域差异明显，东部、南部沿海地区降水较多，西部、北部内陆地区降水相对较少。海南的

水资源主要来源于大气降水，地表水资源丰富，河流众多，较大的河流有南渡江、昌化江、万泉河等。然而，海南的水资源也存在一些问题。一方面，由于降水集中，容易引发洪涝灾害，导致水资源在短时间内大量流失，无法有效储存和利用。另一方面，海南的地形以山地、丘陵为主，地表水开发利用难度较大，部分地区存在工程性缺水问题。随着海南经济社会的快速发展，水资源的需求不断增加，水污染问题也日益突出，进一步加剧了水资源的供需矛盾。

3.2 农业水资源需求的季节性与区域性特点

海南农业用水在全省总用水量中占有较大比重，由于海南的气候条件适宜多种农作物生长，农业种植结构多样，包括热带水果、蔬菜、水稻等。不同作物对水分的需求特点和生长周期各不相同，这导致农业水资源需求具有明显的季节性和区域性。在季节性方面，夏季是农作物生长旺盛期，也是降水集中期，但此时高温蒸发强烈，作物需水量大，容易出现供需矛盾。而冬季虽然降水相对较少，但气温适宜，是海南反季节蔬菜等作物的重要生产季节，对灌溉用水的需求也较为迫切。在区域性方面，东部、南部沿海地区降水丰富，但部分地区由于地势较低，排水不畅，容易出现内涝，影响农业生产；而西部、北部内陆地区降水较少，水资源相对匮乏，农业灌溉用水紧张。随着海南农业现代化的发展，设施农业、高效农业等不断涌现，对灌溉水质和水量的要求也越来越高，进一步增加了农业水资源需求的复杂性^[2]。

3.3 不同农作物节水灌溉技术的应用与实践

3.3.1 水稻

在海南水稻种植中，主要采用控制灌溉和间歇灌溉等节水灌溉方式。控制灌溉是根据水稻不同生育阶段的需水规律，控制稻田的灌溉水量和灌溉时间。例如，在水稻返青期，保持浅水层，促进根系生长；分蘖期适当晒田，控制无效分蘖；拔节孕穗期保持适宜的水层，满足水稻对水分的需求；抽穗开花期保持浅水层，提高结实率；灌浆成熟期干湿交替，提高稻谷品质。间歇灌溉则是按照一定的时间间隔进行灌溉，使稻田土壤在灌溉后有一定的落干期，增加土壤通气性，促进根系发育，提高水分利用效率。

3.3.2 瓜菜

海南瓜菜种植广泛，主要采用滴灌和微喷灌技术。滴灌技术可以将水分和养分精准地输送到瓜菜根部，减少水分蒸发和养分流失。例如，在辣椒种植中，通过滴灌系统将肥料溶解在水中，直接供应给辣椒根系，使辣椒生长健壮，果实品质优良。微喷灌技术则可以在灌溉

的同时，增加空气湿度，降低田间温度，为瓜菜生长创造适宜的环境。在黄瓜种植中，微喷灌可以减少黄瓜的病虫害发生，提高黄瓜的产量和品质。

3.3.3 水果

南热带水果种类丰富，如芒果、荔枝、龙眼等，主要采用滴灌和渗灌技术。滴灌技术可以根据水果不同生长阶段的需水需求，精准供水，提高水分利用效率。在芒果种植中，滴灌系统可以根据芒果的果实膨大期、成熟期等不同阶段，调整灌溉水量和施肥量，促进芒果果实的发育和成熟，提高芒果的产量和品质。

3.3.4 热作

海南热作如橡胶、槟榔等，主要采用滴灌和喷灌技术。滴灌技术可以为热作提供稳定的水分供应，促进热作的生长和发育。在橡胶种植中，滴灌可以保证橡胶树的水分需求，提高橡胶的产量。喷灌技术则可以在热作种植园中起到降温增湿的作用，改善热作生长的小气候。在槟榔种植中，喷灌可以减少槟榔的病虫害发生，提高槟榔的品质。

4 节水灌溉工程对海南农作物产量的影响

4.1 节水灌溉提高作物水分利用效率

在海南，传统灌溉方式在农业用水方面存在诸多弊端，水资源浪费现象极为严重。以往常见的大水漫灌方式，在灌溉过程中，大量水分暴露在空气中，受高温、强风等气象因素影响，水分迅速蒸发到大气中，未能被作物有效利用。同时，由于土壤质地不均以及灌溉技术粗放，水分在土壤中容易发生深层渗漏，超出作物根系所能吸收的范围，导致大量水资源白白流失。如此一来，作物实际能够吸收利用的水分少之又少，水分利用效率极为低下，不仅造成水资源的巨大浪费，还增加农业生产成本，制约农业的可持续发展。而节水灌溉工程则通过先进的科技手段，实现了对灌溉水量和灌溉时间的精准控制。以滴灌为例，滴灌系统犹如一个精密的“水分输送管道”，它能够依据作物的需水规律以及土壤的实际水分状况，将水分以缓慢而均匀的方式直接输送到作物根部^[3]。这种方式避免水分在空气中的大量蒸发，也减少水分在土壤中的深层渗漏，使作物根系区域始终保持适宜的土壤湿度。相关研究表明，在海南的蔬菜种植中，采用滴灌技术后，水分利用效率可提高30%-50%。节水灌溉工程还能与水肥一体化技术完美结合，将肥料精准溶解在灌溉水中，通过灌溉系统同步输送给作物。这使得肥料能够更精准地被作物吸收，提高了肥料的利用率，进一步促进了作物的生长和发育，从而在整体上提高了水分利用效率，为海南农业的高效发展提供

了有力保障。

4.2 节水灌溉对作物产量的具体影响

节水灌溉工程对海南农作物产量有着显著且积极的促进作用。首先,适宜的土壤水分条件是作物根系健康生长和发育的关键因素。根系作为作物吸收水分和养分的重要器官,其生长状况直接影响着作物对水分和养分的吸收能力。在海南的热带水果种植中,采用节水灌溉技术后,能够根据果树不同生长阶段对水分的需求,精准供应水分,使果树根系始终处于适宜的湿度环境中。良好的根系生长促使果树根系更加发达,树势更强壮,能够更有效地从土壤中吸收水分和养分,为地上部分的生长提供充足的物质基础,进而使果实产量和品质都得到明显提高。其次,节水灌溉工程还具备调节农田小气候的重要功能,通过采用合理的灌溉方式,如喷灌和微喷灌,在夏季高温季节,能够起到显著的降温增湿作用。高温往往会对作物造成热害,影响作物的正常生理活动,而喷灌和微喷灌形成的水雾可以降低田间温度,增加空气湿度,为作物生长创造更加适宜的环境条件。这有助于提高作物的光合作用效率,使作物能够合成更多的有机物质,增加干物质积累,从而提高产量。

4.3 节水灌溉对作物风味与外观品质的影响

节水灌溉工程对作物的风味和外观品质有着显著的积极影响,这主要得益于其营造的适宜土壤水分和养分条件。适宜的土壤水分和养分如同作物生长的“催化剂”,能够促进作物体内糖分、香气物质等风味成分的合成和积累。在海南的热带水果种植中,采用节水灌溉技术后,水果的风味得到极大的提升。以芒果为例,充足且均匀的水分供应和合理的养分供给,使得芒果在生长过程中能够充分进行光合作用和物质代谢,积累了更多的糖分和香气物质,口感更加香甜,风味更加浓郁,让人回味无穷。在外观品质方面,节水灌溉工程同样表现出色,它可以有效减少作物的裂果、畸形果等现象。以荔枝种植为例,传统的灌溉方式往往难以精准控制水分供应,导致荔枝在果实发育后期因水分供应不均匀而出现裂果现象。裂果不仅影响荔枝的美观,还容易引发病虫害,降低荔枝的商品价值。而采用节水灌溉技术后,能够精确控制灌溉水量,使荔枝果实生长过程中水分供应稳定,大大减少裂果的发生。

5 节水灌溉工程在海南农业可持续发展中的作用

5.1 促进水资源合理配置与高效利用

海南水资源虽然总量丰富,但时空分布不均,且面临着日益严峻的水资源供需矛盾。节水灌溉工程通过科学合理的灌溉方式和技术手段,提高水资源的利用效率,减少水资源的浪费,促进水资源的合理配置。在海南的不同地区,根据水资源状况和作物需水特点,选择合适的节水灌溉技术,可以实现对水资源的精准调配。例如,在水资源相对匮乏的西部地区,大力推广滴灌、微喷灌等高效节水灌溉技术,提高有限水资源的利用效率,保障农业生产的用水需求。

5.2 提高农业生产效益与农民收入

节水灌溉工程的应用可以显著提高海南农业的生产效益。一方面,通过提高作物产量和品质,增加了农产品的市场价值。例如,采用节水灌溉技术种植的热带水果和蔬菜,由于品质优良,在市场上往往能够获得更高的价格,从而提高了农民的收入^[4]。另一方面,节水灌溉工程还可以降低农业生产成本。传统的灌溉方式需要大量的人力和水资源,而节水灌溉工程通过自动化控制和精准灌溉,减少了人力投入和水资源消耗,降低了生产成本。

结束语

节水灌溉工程在海南农业发展中展现出巨大潜力与价值。它不仅有效提高了农作物产量与品质,增加农民收入,还促进水资源的合理利用与生态环境的保护。未来,应进一步加大节水灌溉技术的推广与应用力度,结合海南农业实际,不断完善节水灌溉工程体系,推动海南农业向高效、绿色、可持续方向发展,为海南农业现代化建设提供有力支撑。

参考文献

- [1]张春燕,胡海荣,杨青,等.不同农艺措施对稻谷镉含量的影响[J].湖北畜牧兽医,2022,43(1):91-95.
- [2]迟涛德.我国农作物栽培与耕作制度科技新进展研究[J].农业开发与装备,2023,(11):106-108.
- [3]吴艳.农作物高产栽培技术及农业技术推广应用研究[J].农业开发与装备,2023,(11):211-213.
- [4]祝世燕.农业机械在农作物种植中的应用[J].河北农机,2023,(21):28-30.