

## 宁镇扬丘陵区水稻高效节水技术体系探讨

陈文猛<sup>1</sup>, 钱 钧<sup>1</sup>, 袁 园<sup>2</sup>, 何 丽<sup>3</sup>, 朱燕飞<sup>4</sup>, 邱娅柳<sup>5</sup>

(1. 江苏省水利科学研究院, 江苏 南京 210017; 2. 南京市水务局, 江苏 南京 210036;  
3. 南京市水利规划设计院股份有限公司, 江苏 南京 210022; 4. 南京市水资源管理中心,  
江苏 南京 210008; 5. 南京市高淳区水务局, 江苏 南京 211300)

**摘要:** 按照节水优先、系统治理的理念, 从规模农业宏观节水需要和微观节水技术角度, 对宁镇扬丘陵区水稻高效节水用水开展了从输水工程、田间工程、农艺措施、自动控制、管理措施等全过程的系统集成研究探讨, 实现农业用水过程的高效节水。

**关键词:** 丘陵山区; 水稻; 高效节水; 技术体系

**中图分类号:** [TV93]      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1007-7839 (2019) 02-0070-03

### Discussion on system of high efficiency water saving technology for rice in Ning-Zhen-Yang hilly area

CHEN Wenmeng<sup>1</sup>, QIAN Jun<sup>1</sup>, YUAN Yuan<sup>2</sup>, Hou Li<sup>3</sup>, Zhu Yanfei<sup>4</sup>, Qiu Yaliu<sup>5</sup>

(1. *Hydraulic Science and Research Institute of Jiangsu Province, Nanjing 210017, Jiangsu;*  
2. *Nanjing Water Affairs Bureau, Nanjing 210036, Jiangsu;*  
3. *Nanjing Water Conservancy Planning and Design Institute Co. Ltd., Nanjing 210022, Jiangsu;*  
4. *Nanjing Water Resource Management Center, Nanjing 210036, Jiangsu;*  
5. *Water Bureau of Gaochun District, Nanjing 211300, Jiangsu*)

**Abstract:** In accordance with the concept of water saving priority and system governance, from the perspective of macro-scale water saving needs of scale agriculture and micro-water-saving technology, the system integration research on water conveyance projects, field engineering, agronomic measures, automatic control and management measures was carried out on high-efficiency water-saving of rice in Ning-Zhen-Yang hilly areas to achieve efficient water saving in the process of agricultural water use.

**Key words:** hilly area; rice; efficient water saving; technology system

宁镇扬丘陵区位于江苏省西南部, 与安徽省接壤, 北以淮河为界, 南至宜溧山地, 东以 10 m 等高线与太湖、里下河、沿江农业区为邻, 主要包括句容、高淳、溧水、江宁、六合、浦口、溧阳、宜兴、丹徒、丹阳、仪征、盱眙等县(市、区)。该区跨越北亚热带和中亚热带, 南北气候条件差异大。地

貌类型复杂, 包括低山、丘陵、黄土岗地及河湖平原。耕地土壤养分含量较低, 低洼冷浸田(潜育性水稻土)、丘陵瘠薄岗地土壤和具有粘盘层的黄刚土等中低产土壤。宁镇扬丘陵区仍存在农业灌溉水有效利用率不高, 水资源浪费等问题, 需要加强农业节水和用水管理。

收稿日期: 2018-08-06

基金项目: 江苏省水利重大技术攻关项目(2016007)、江苏省水利科技项目(2017075、2018049、2018061)

作者简介: 陈文猛(1979—), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事农田水利科学研究与技术推广。

水稻是高耗水作物,也是农业节约用水的重点,按照节水优先、系统治理的理念,开展水稻节水用水研究,提高水稻生产全过程的水分利用效率和管理水平,节约水资源,是农业可持续发展和缓解水资源供需矛盾的重要途径<sup>[1-3]</sup>。随着农业适度规模经营和农业现代化的发展,单一节水技术和方法难以满足节水农业可持续发展需要,应按照系统治理的思维,从规模农业宏观节水需要和微观节水技术角度,形成从输水工程、田间工程、农艺措施、自动控制、管理措施等全过程、多途径的集成技术体系<sup>[3-4]</sup>,如图 1 所示,实现水稻用水全过程的高效节水,可为其他地区水稻高效节水提供参考。

### 1 输水工程节水

(1) 加强灌排渠系与田间配套建筑物建设。加强干支渠防渗建设。丘陵地区要注意渠道跌水设置,防止水土流失。丘陵地区渠系输水损失中干支渠约占 70%,因此该区干支渠防渗应优先于田间渠系防渗。优先对现状高填方渠道进行防渗改造。

(2) 大力推广应用低压管道输水灌溉工程。低压管道灌溉具有节水、节地、节能、节工、管理方便

等优点<sup>[5]</sup>,且能够适应地形起伏,是当前农业高效节水灌溉的重点措施,在宁镇扬丘陵区具有大力推广的基础条件。丘陵地区应加强产业结构调整,对地形较为复杂的灌区可因地制宜发展低压管道灌溉,采用管道代替高填方渠道输水工程建设。

(3) 加强渠系建筑物配套建设。本区灌溉渠系建筑物配套不全,应加强渠系建筑物配套建设,提高灌溉水的利用效率。

### 2 田间工程节水

(1) 平整土地。对丘陵山区岗垆农田,进行平田整地,修筑梯田,结合土地平整,进行田间工程改造,可大大提高灌水均匀度和灌水效率。方便机械耕作,利于水土资源高效利用。河谷洼地经过长期的开垦,逐步形成坡耕地和水平耕地,地形平坦,田块规整,进行管道布置时可以依照平原区布置,田间可以通过取水口直接进行灌溉。在岗坡地,由于地形复杂,坡度陡,管网布置时应结合当地地形,干管垂直等高线布置,使管线最短,支管平行于等高线,利于灌溉。

(2) 适宜的条田、格田规格。岗垆农田水稻格

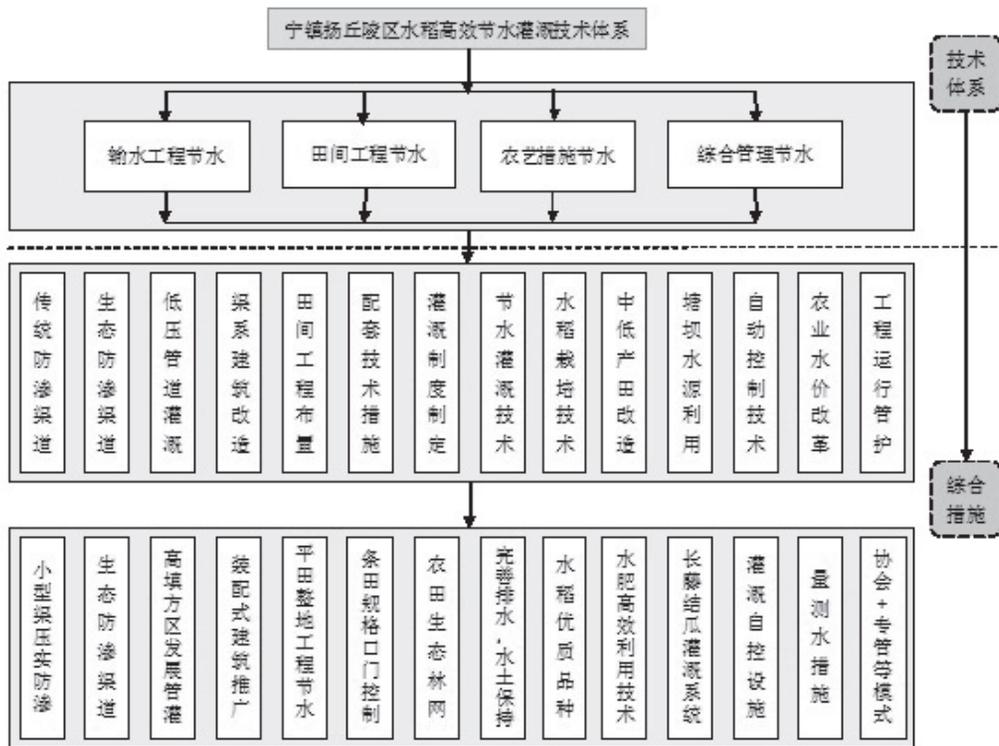


图 1 宁镇扬丘陵区水稻高效节水技术体系

田适宜长度 60 ~ 120 m, 山丘区可根据实际地形条件作适当调整。水稻格田宽度一般为 10 ~ 20 m, 丘陵地区由于地形复杂视实际地形而定。对于水稻与蔬菜轮作的地区, 格田长度控制在 50 m 以内。

对于分布于河谷洼地的农田, 斗沟间距 200 m 左右, 农沟间距 50 m, 每个农沟控制面积 1 hm<sup>2</sup> 左右。灌溉输水干管、支管沿田间道路布置, 采用沟-路-管的布置形式。支管每 30 m 设置 1 个取水口, 田间灌水可采用漫灌或地面移动软管。

### 3 农艺措施节水

(1) 推广应用优质水稻品种及相应的高产优质高效安全生产技术, 对于水源不足或多级提水的水稻灌区则应改种需水量少的作物。

(2) 土壤改良与培肥。加大有机肥投入, 实行缺素补素, 治理瘠薄土壤, 主要是低洼冷浸田(潜育性水稻土)以及具有粘盘层的黄刚土的改良, 提高农田抗干旱能力, 有针对性地进行污染耕地修复。

(3) 减肥减药、节水减排。以合理施用化肥和农药为重点, 降低化学氮肥和化学农药的使用量, 防止农业面源污染, 同时也减少灌溉用水和水的损失。

(4) 积极推广应用水稻节水栽培技术。比如水稻种植可采用浅湿调控灌溉技术, 逐步取代深水漫灌, 减少水稻灌溉用水量。

### 4 其他综合措施节水

(1) 加强水资源有效利用。加强塘坝的建设, 在主要冲沟上设置滚水坝、放水闸, 优化塘坝建设, 小塘改大塘, 增加有效拦蓄利用地表径流量, 形成丘陵山区“长藤结瓜”的灌溉水高效利用系统; 扩大输水补水能力, 提高丘陵山区的灌溉水保证率。充分利用库、塘(坝)进行自流灌溉的同时, 加强灌溉泵站的新建与改造, 尽量减少多级提水灌溉。

(2) 完善排水系统。撇洪沟按照 20 年一遇防洪标准设计; 冲心沟按照农田排涝标准设计。该地区除极少数低洼冲田外, 绝大部分自流排水, 一般不需要建排涝泵站。排水系统最大的问题加强消能防冲的水土保持工程建设, 注重跌水、陡坡、谷坊、淤地坝、沟道防护等工程配套完善, 以防止冲刷, 涵养水土。

(3) 农业水价改革。合理核定农业水价, 采取

计量用水、按方收费, 超额累进加价等措施, 减少水资源浪费, 提高农户节水意识。

(4) 加强灌溉自控设备的应用。通过自控设备控制入田水量, 输配水管道与自控设备组合形成田间灌水控制系统, 可实现灌区输配水系统的自动化管理和地面灌溉的自动化控制, 节约用水。

(5) 完善道路与林网。由于该地区地势高, 道路基础好, 机耕道路建设除少部分重要路段采用混凝土道路外, 以砂石路为主。林网可选择臭椿、香椿、刺槐、女贞、香樟、枫香、槭树、马褂木、黄连木、三角枫、刺槐、泡桐等。

(6) 运行管理节水。节水灌溉工程建后运行管理工作要积极推广先进的模式, 比如“合作社+专管人员管理模式”“农民用水者协会+专管人员管理模式”等管理模式, 并积极因地制宜的探索其它科学管理模式。管护主体应建立各项运行管护制度, 保证工程正常运转, 长期发挥节水灌溉效益。

### 5 结语

宁镇扬丘陵区存在灌溉水有效利用率不高, 水资源浪费, 灌溉保证率有待提高等问题, 节约用水是宁镇扬丘陵区农业可持续发展和缓解农业水资源供需矛盾的根本途径。按照节水优先、系统治理的理念, 对宁镇扬丘陵区水稻节水用水开展了从输水工程、田间工程、农艺措施、管理措施、自动控制措施等全过程的节水技术研究探讨, 形成了宁镇扬丘陵区水稻高效节水技术体系, 可为其他区域农业节水提供技术参考。

#### 参考文献:

- [1] 钱蕴璧, 李英能, 杨刚, 等. 节水农业新技术技术研究[M]. 山东: 黄河出版社, 2002.
- [2] 山仑, 康绍忠, 吴普特. 中国节水农业[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [3] 彭世彰, 丁加丽. 国内外节水灌溉技术比较与认识[J]. 水利水电科技进展, 2004, 24(4):49-52.
- [4] 马承新. 美国加州农业节水灌溉及其启示[J]. 中国农村水利水电, 1999, (1):40-41.
- [5] 王景成, 薛业章, 陈平. 低压管道输水灌溉技术及其在现阶段农业发展中的作用[J]. 现代农业科技, 2009, (23):258-261.