

# 杨凌节水农业综合技术体系集成与示范

汪有科<sup>1</sup>, 马孝义<sup>2</sup>, 娄宗科<sup>2</sup>, 马理辉<sup>1,2</sup>

(1. 西北农林科技大学 国家节水灌溉杨凌工程技术研究中心, 陕西 杨凌 712100;

2. 西北农林科技大学 水利与建筑工程学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:** 介绍了杨凌节水农业综合技术体系集成与示范区建设的设计构想。示范区设计以现有节水农业技术在西北半湿润区的适应性和可操作性研究为基础。通过技术筛选、技术集成及示范, 形成规范化技术标准。在综合分析节水示范区自然和社会因素的基础上, 对节水技术进行组装凝练, 建设综合节水示范区, 监测示范区的农业和生态用水变化状况, 评估节水效益; 探索渠灌区节水农业综合示范区管理体制和运行机制, 形成一套相对完整的节水农业技术集成和发展模式, 形成与市场经济接轨的示范区建设、运行与管理机制; 建立示范区节水效益评估方法及监测指标体系。

**关键词:** 节水农业; 集成; 示范

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2005)05-0090-04

中图分类号: S273

## Integration and Demonstration of Water Saving Agricultural Comprehensive Technological System at Yangling

WANG You-ke<sup>1</sup>, MA Xiao-yi<sup>2</sup>, LOU Zong-ke<sup>2</sup>, MA Li-hui<sup>1,2</sup>

(1. National Engineering Research Center for Water Saving Irrigation at Yangling, Northwest University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, Shaanxi Province, China; 2. College of Water Conservancy and Architectural Engineering, Northwest University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, Shaanxi Province, China)

**Abstract:** The design of project on integration and demonstration of water-saving agricultural comprehensive technological system was introduced. Based on adaptability and maneuverability of applied water-saving agricultural technology in the northwest half-humid region, the standardization technological system will be formed through selection, integration and demonstration on various water-saving techniques. (1) To assemble the technology of water-saving and construct the comprehensive water-saving demonstration zone based on the analysis of natural and social factors. (2) To supervise the change of water-savings in agriculture and zoology, and then evaluate their benefit. (3) To explore the directorial system and running method of the water saving agricultural demonstration zone. (4) To form a set of correspondingly intact integration and development mode of water-saving agricultural technology. Then the constructing, running and managing system of demonstration zoon, which contracts with the market economy, will be formed. And the method of evaluating the water-saving benefit and the system of supervising indexes will be constructed.

**Keywords:** water-saving agriculture; integration; demonstration

### 1 项目区基本情况

项目区所在地位于宝鸡峡二支渠的国家杨凌农业高新技术产业示范区内, 地理位置东经 108°07', 北纬 34°20', 东距西安市 89 km, 西距宝鸡市 90 km。

属温带半湿润气候, 多年平均降水量 637.6 mm, 蒸发量 1110 mm, 平均气温 12.9℃, 年温差 27.3℃, 历年最高温度平均 38.5℃, 极端高温 42℃, 最低气温平均 -13.4℃, 极端低温 -19.3℃, 无霜期 221 d, >

0℃积温平均为 3185℃, ≥10℃的积温平均为 4185℃。最大风速在 12~17 m/s 之间, 全年以东风或东南风最多, 其次为西风或西北风, 11—翌年 3 月以西风、西北风较多, 其余各月盛行东风或东南风。

目前仍以农业为主, 但乡村企业、家庭副业发展迅速。全区共有乡村企业 89 个, 总产值 8.48 × 10<sup>7</sup> 元。农民家庭副业以养殖业为主, 主要饲养猪、鸡、奶牛, 同时, 还有农产品加工和商业等服务业。2001 年, 全区塑料大拱棚蔬菜栽培面积 73.3 hm<sup>2</sup>, 日光温

收稿日期: 2004-12-20

资助项目: 西北半湿润渠灌区节水农业综合技术体系集成与示范(863)课题(2004AA2Z4140)

作者简介: 汪有科(1956—), 男(汉族), 甘肃省民勤县人, 研究员, 博导, 主要从事节水农业技术方面的研究示范。电话(029)87019148,

E-mail: GJZYK@vip.sina.com。

室蔬菜栽培面积 8.0 hm<sup>2</sup>。全区农业总产值 8.34 × 10<sup>7</sup> 元, 2001 年全区农民人均纯收入 1910 元。

## 2 项目建设方案

### 2.1 建设地点与规模

2.1.1 综合试验区 以技术依托单位已建的国际节水灌溉博览园为基础建设, 主要为各种节水技术的适应性与标准化研究提供平台, 也为各项节水技术的筛选、展示与集成提供科学依据。主要包括技术的展示、技术的研究与筛选, 技术的集成 3 个内容, 并作为综合示范区建设的基础。

2.1.2 重点示范区 重点示范区作为综合示范区中以应用先进节水技术为主题的高效节水产业工程示范区。它是根据杨凌示范区农业发展规划设计, 按杨凌农业产业功能模块区划在此建立节水和高经济收益双赢产业, 培育节水涉农企业, 为当地及周边实现产业结构调整发挥示范功能。

2.1.3 综合节水示范区 作为本课题的主体示范区。它是以渠道灌溉为主导, 包括地面灌溉技术、管理节水技术、化控节水技术、覆盖节水技术及生物节水技术等。为广阔的大田灌溉及传统农户示范经济实惠的节水技术。

2.1.4 节水技术辐射区 在综合示范区周边地区, 宝鸡峡灌区内建立节水技术辐射区, 将本课题实验、示范中已有的成熟且适宜周边地区的技术进行推广。同时本课题的技术辐射区也包括在更广阔的区域( 外县、外省) 推广单项或集成技术体系。

### 2.2 主要研究内容

依据我国西北半湿润渠灌区节水农业发展过程中存在的共性问题, 重点开展渠灌区节水农业技术区域适应性与标准化研究、技术体系集成与示范区建设模式、灌区农业与生态用水监测与节水效益评估, 以及渠灌区农业高效用水管理体制及运行机制等方面的研究, 本项目研究内容设计如图 1 所示。

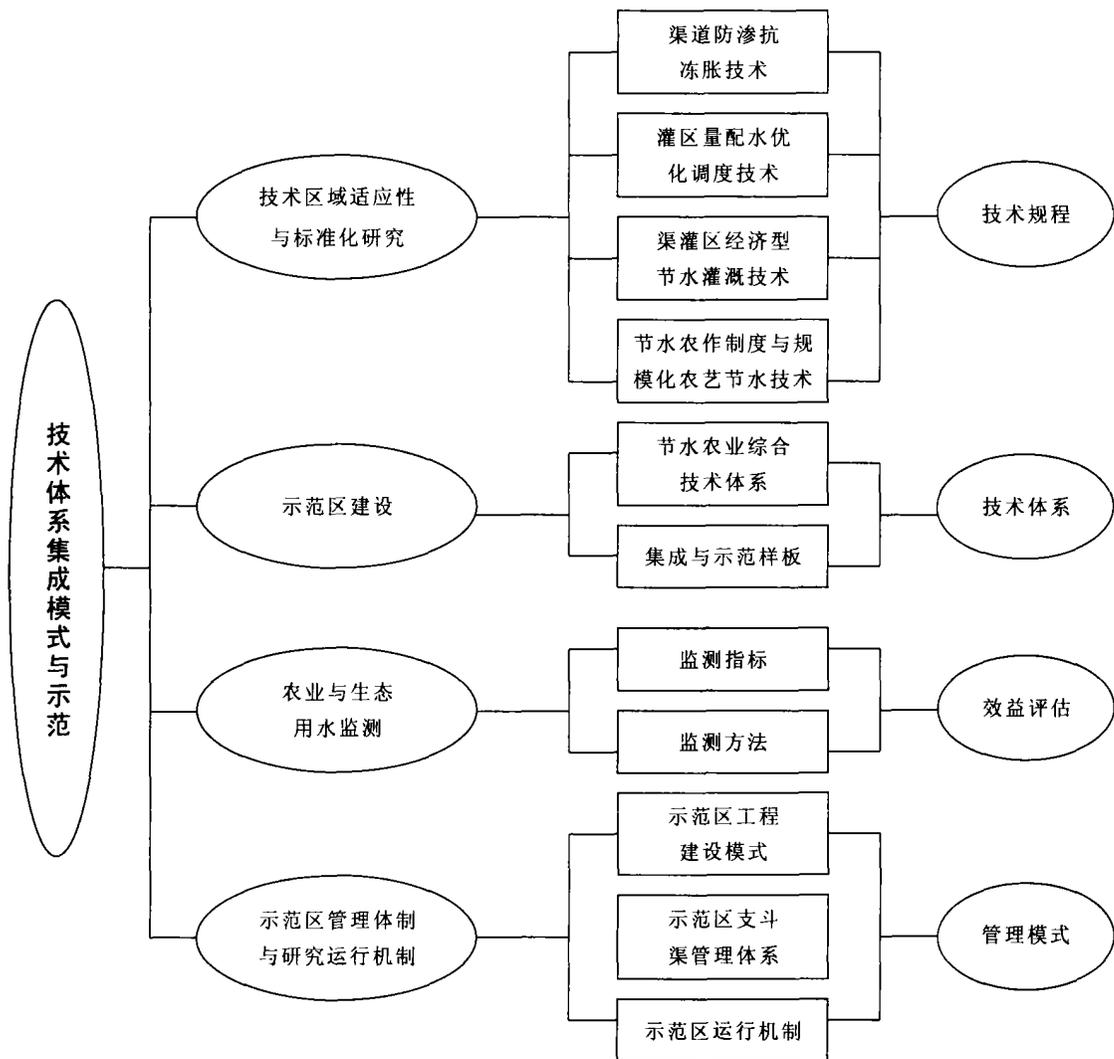


图 1 项目研究内容

2.2.1 渠灌区高效输水工程技术<sup>[1]</sup> 重点开展规范化渠道衬砌防渗抗冻结构形式、高性能低成本土壤固化剂及其复合结构、特殊土渠道防渗技术研究。

筛选出适应西北半湿润地区的渠道结构、材料。提出规范化渠道衬砌设计模式与施工工艺。

研究高性能、低成本土壤固化剂及其渠道防渗复合结构,提出适宜应用的土壤固化剂衬砌新材料。

研究筛选出经济合理、工程使用寿命较长的特殊土渠道防渗工程设计方法和主要技术参数。

在试验研究的基础上提出管道输水适宜应用的地形条件、最大含沙水流、优化设计方法及其渠道与管网联合运行模式等。

2.2.2 灌区量、配水优化调度技术<sup>[2-3]</sup> 重点开展灌溉用水优化调配方案及多泥沙渠道量水、控水技术在渠灌类型区的技术适应性及标准化研究。

研究适用面广、可操作性强的渠灌区水分配技术方案,开发出相应的通用化灌溉用水辅助决策软件。

研究筛选多泥沙渠灌区不同类型渠道的量水建筑物,提出通用化、系列化、标准化渠系量水建筑物优化设计方法。

研究出简易新型自计式量水仪器、斗分渠量水控水一体化设备、灌区干支渠远程自动量控水设备。

2.2.3 经济型灌水技术 结合灌区农业产业结构调整,以节水增效为目标,重点开展低成本的地面灌水技术和高投入的喷微灌技术等经济效益化研究。

研究畦灌、沟灌、覆膜灌溉技术、储水灌溉技术参数、增渗材料、非充分灌溉制度,筛选出经济型地面灌溉技术。

研究灌溉技术与种植收益的关系,选定不同种植业获得高效益的适宜灌溉技术。

2.2.4 节水型农作制度与农艺节水技术 以同步实现灌区水肥高效利用为目标,着重研究渠灌区节水高效型作物种植结构、优化种植模式,提出示范区节水高效型作物布局方案与配套的种植模式;在农艺节水技术方面,着重研究同步实现水肥高效利用的作物覆盖保墒技术以及配套的耕作技术,提出渠灌区作物节水高效型耕作技术体系。

2.2.5 技术体系集成 以上述单项技术在渠灌区的适应性及标准化研究为基础,开展渠灌区节水农业技术体系集成研究,形成技术集成模式,为建立综合节水示范区提供依据。

(1) 田间灌水技术集成:粮食作物。经济型地面灌水技术+高水分利用效率品种+水肥耦合技术+田间量控水技术经济作物:新型灌水技术+水肥耦合+水肥信息监控

(2) 输配水技术集成:井渠联合运用+渠道衬砌+渠系量控水技术;井渠联合运用+骨干渠道衬砌+管道输水+量控水技术。

(3) 管理节水技术集成:水管理体制+灌溉制度+水价调控。针对杨凌区特点,将上述输配水集成技术、田间灌水节水集成技术及管理节水集成技术进行组装,建设综合示范区,最终形成西北半湿润渠灌区(杨凌)节水农业综合技术体系集成与示范项目宏观模式。

## 2.3 示范区建设模式

根据本示范区建设内容和建设方式及运行机制等特点,本项目的实施将按以下模式进行示范区建设,可以在我国不同地区推广。

2.3.1 设施农业节水模式 以经济蔬菜或经济林果为主,运用现代高科技农业技术追求新、奇、特品种,高投入,高效益,实施高效率管理和高效节水灌溉技术,以喷微灌技术为主。

对效益较低的品种也可采用沟灌、膜上(下)灌及管道灌溉技术。其经营者多为企业或农民协会,企业化经营是其高级阶段。

2.3.2 大田林果节水模式 以杂果(桃、李、杏、梨、樱桃等)为主,多采用高密度集约化经营,管理精细,灌溉方式为沟灌、喷微灌,经营者初期为散户较多,随着产业的扩大逐渐走上企业化经营,公司+农户的经营机制较为适宜。

2.3.3 大田作物节水模式 主要针对传统种植业,大田作物是种植业的主体,这种产业市场影响的波动较小,它仍是今后我国农业的主流,它的节水方式主要为改进地面灌和提高渠道输水防渗能力推行灌溉定额。虽然目前全国都在面临农业产业结构调整,但今后传统的大田作物灌溉仍占主流。这种模式的发展宜以政府引导为主,即采用政府+农户的方式,农户自主经营。节水技术以+量控水地面灌+农艺节水为主。

## 3 组织管理与运行机制<sup>[5]</sup>

### 3.1 组织管理

为保证课题的顺利实施和高质量完成综合节水示范区建设任务,要做好方案实施组织、技术、监督等工作。

在课题管理组织上,成立由陕西省政府、省科技厅、水利厅、农业厅、杨凌示范区管委会等多方面领导参加的项目管理委员会。项目管理委员会是项目的最高领导机构,它对国家科技部负责,重点负责项目地方经费的配套,项目实施区及推广区的战略决策、

宏观指导。成立由杨凌区主管领导为首的示范区工程建设领导小组办公室。它对项目管理委员会负责,主要负责示范区工程建设的任务,包括工程进度计划、工程招标实施、落实工程质量监督机构或人员。另外也负责示范区建设中的组织实施与协调、监督、统筹管理。为了高质量示范区建设任务,要在节水示范区建设协调领导小组的指导下,由课题领导小组及办公室落实课题协作单位之间的年度具体任务、落实课题组人员的具体任务及年度考核指标,实行目标责任制、年度考核制。对课题中的关键技术、示范区及经费支出进行宏观控制。定期或不定期组织专家组对课题进展情况会审,规划设计,检查和督促课题组成员及课题执行情况,对年度课题执行情况进行检查总结并提出下一年度规划。

### 3.2 运行机制

示范区整体运行机制的核心是建立符合市场经济规律的新机制,它包括课题管理领导层管理机制、课题技术组管理绩效机制、工程建设和管理机制、节水技术推广机制、节水产业培育机制以及民营企业、协会发展机制等。课题组将首先从以下几个方面完善发展示范区的机制体系。

3.2.1 以市场需求为主导的服务机制 节水示范区建设项目是根据国家农业发展战略需求而设置的。如今我国已成为世贸组织的成员,计划经济的行为将被市场经济行为所代替,示范区内的节水技术推广也必须遵循市场经济的规律,符合市场需求的原则,所以我们应建立以市场需求为主导的服务机制。我们要认真分析国内节水市场的特点、发展趋势,寻求不同区域最需要的技术从而提供技术服务,进行技术推广,并建立技术服务队伍进行长期技术指导、施工指导和跟踪服务。

3.2.2 建立良好的推广用人机制 在市场中推广技术和推销产品一样,需要宣传、介绍,甚至需要进行技术推广人员具有“营销”的技能,所以我们首先要建立一支善于推广技术的人才队伍。建立这样一支队伍仅靠现有课题人员是不够的,我们要建立一套新的推广用人机制,要通过事业用人、感情用人、利益用人等灵活用人机制来构建技术队伍,形成节水技术推广网。

3.2.3 形成良好的技术创新机制 市场往往需要最先进的技术和最适宜的技术,这些技术往往不是现成的技术,而是要经过一定的创新后才更有应用前景。我们项目组要学习国内外先进的技术,然后经过适应性研究和改进、组装、集成创新,形成适合我国市场需求的单项或集成节水技术储备。要实现这一点,就要形成良好技术创新研究机制。

3.2.4 倡导、培育成本效益计算机制 在市场经济日趋完善的今天,我们课题组推广技术,不能像以前一样只通过政府指令进行推广,而是要按市场经济规律进行推广。市场要求我们首先在推广技术中进行成本核算、效益分析。推广的技术要有良好的经济效益,不能仅成为形象工程、面子工程。我们还要在推广队伍中建立绩效机制。

3.2.5 培育多种产业并形成民营企业、建立公司机制 本项目要在培育地方节水产业的同时,注重培育农民协会,如用水者协会、草莓协会、杂果协会、花卉苗木协会等。同时在此基础上,培育民营企业,其模式有公司+农户、公司+协会、公司+研究+农户、引进外来公司等多种形式。各种高效节水农业产业的形成加上公司机制的运行,将使本示范区的节水农业与市场接轨,与世界经济接轨,示范区的自身建设也将步入良性阶段。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 李安国,等. 渠道防渗工程技术[M]. 北京:中国水利出版社,1998.
- [2] 汪志农,康绍忠,熊运章,等. 灌溉预报与节水灌溉决策专家系统研究[M]. 农业高效用水与水土环境保护. 西安:陕西科学技术出版社,2004.
- [3] 吕宏光,宋松柏,张新燕,等. 灌溉区灌溉过程中水量与流量调控管理现状与存在问题[M]. 农业高效用水与水土环境保护. 西安:陕西科学技术出版社,2004.
- [4] 贾大林,孟兆江,王和洲. 农业高效用水及农艺节水技术. 农业节水探索[M]. 北京:中国水利水电出版社,2001.
- [5] 郭示信. 探索基层管理体制,建立节水灌溉管理模式. 农业节水探索[M]. 北京:中国水利水电出版社,2001.