

文章编号: 1007-4929(2013)08-0063-03

宁夏发展节水灌溉的技术应用模式分析

于武本¹, 周立华²

(1. 宁夏农业勘查设计院, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏水利科学研究院, 宁夏 银川 750021)

摘要:在对宁夏节水灌溉技术应用现状深入调查研究的基础上,根据不同灌区水资源及作物种植条件,结合各种节水灌溉技术实际应用情况,以工程技术、农艺技术和管理技术为要点,分析总结出设施农业等9种节水灌溉技术应用模式。这些技术模式在生产中已取得了较好的应用效果,并将在实践中进一步提高和完善,对发展应用节水灌溉技术有着重要的技术指导作用和推广应用价值。

关键词:技术模式;作物种植;适用条件

中图分类号:S274.1 文献标识码:A

Analysis of Technical Application Mode for Water-saving Irrigation Development in Ningxia

YU Wu-ben¹, ZHOU Li-hua²

(1. Ningxia Agricultural Survey and Design Institute, Yinchuan 750002, Ningxia;

2. Ningxia Water Resources Research Institute, Yinchuan 750021, Ningxia)

Abstract: Based on the investigation of status quo of water-saving irrigation technology application in Ningxia, according to the water resources and crop conditions in different irrigation area, combined with the practical application situation of different water-saving irrigation technologies, and through taking the engineering technology, agronomic technology and management techniques as main points, 9 kinds of water-saving irrigation technology application modes, including greenhouse agriculture, have been summed up in this paper. These technical modes have achieved better effect in production and will be enhanced and improved in practice. They have important technical guidance and extending value for the development of water-saving irrigation technology.

Key words: technical mode; crop planting; applicable conditions

宁夏地处西北内陆,多年平均降水量 289 mm,蒸发量 1 250 mm,灌溉面积 52 万 hm^2 ,当地可利用水资源量 1.5 亿 m^3 ,农业灌溉主要利用黄河水,占全区总耗水量的 93%。近年来,随着宁夏各行业用水需求的增加、水资源形势的日益紧缺,节水灌溉技术的应用受到极大重视,节水灌溉技术推广应用速度加快,成效显著,根据不同灌区作物种植状况和水资源特点,形成了一些有代表性的节水灌溉技术应用模式^[1]。

1 渠灌区渠道防渗衬砌输水、田间沟畦灌溉模式

1.1 模式特点

通过完善工程配套与改造,采取渠道防渗与防冻胀技术进行防渗衬砌^[2],减少输水损失;采用激光平地技术进行土地平整,采用小畦灌、沟灌、水稻控灌等地面灌水技术,减少田间灌

水损失;应用集成农业综合配套技术,提高水分生产效率。

1.2 技术要点

(1)输水技术要点:干、支渠道主要采用混凝土 U 型渠道、混凝土弧底梯形渠等方式防渗;斗渠以下田间渠系防渗主要采用混凝土“U”型渠道防渗,可采用 U 形预制安装。渠道形式和规格根据《宁夏支斗渠衬砌定型图集》确定,工程建设严格执行《节水灌溉工程技术规范》、《渠道防渗工程技术规范》、《灌溉与排水工程设计规范》等。

(2)灌水技术要点:小麦、玉米宜采用畦灌、沟灌,畦田规格为畦长 36~42.5 m,畦宽 8~9 m,单宽流量为 4~6 $\text{L/s}\cdot\text{m}$,田面相对高差不大于 $\pm 5\text{ cm}$,水稻采用水稻控制灌溉,按水稻控灌技术操作规程执行。

(3)作物种植技术:配套引黄灌区小麦、玉米等大田作物农艺种植技术。

收稿日期:2013-04-09

基金项目:水利部科技推广计划项目(TG1205)。

作者简介:于武本(1957-),男,高级工程师,主要从事节水灌溉工程规划设计工作。E-mail:13995190710@163.com。

通讯作者:周立华(1962-),男,教授级高工,主要从事节水灌溉技术应用研究工作。E-mail:zlh-79@163.com。

(4)管理技术要点:推行“用水户参与灌溉管理”,主要采用“水管部门+协会、水管部门+大户”的灌溉用水管理形式。

1.3 适用条件和范围

主要适用于北部引黄灌区和中部扬黄灌区渠灌区小麦、玉米、水稻等大田粮食作物灌。

2 设施农业膜下滴灌技术模式

2.1 模式特点

利用地下水为水源发展设施农业,主要有有机井首部变频控制器、施肥设备、过滤设备、应用膜下滴灌技术、水肥一体化技术和设施蔬菜种植技术。

2.2 技术要点

(1)地下水抽取加压供水:与微灌系统设计流量相配套,打机井,利用水泵抽取地下水,并进行加压,经过管道输送至温室滴灌系统。在灌区主要有沙管井和小管井,种植面积较大的园区一般选用沙管井集中供水,农户单棚种植在温室内打小管井单独供水,工程建设严格执行《农用机井技术规范》等。

(2)膜下滴灌技术^[4]:采用膜下软管滴灌技术,温室内输水管大多采用黑色高压聚乙烯或聚氯乙烯管,作为供水的干管或支管使用。管上用旁接头连接滴灌带;若温室长度超过50m,宜在输水管中部位置引入水源,并在水口两侧输水管上分别安装分组控制阀门,轮流滴灌;要注意滴灌带的滴孔朝上。全部铺设好后,应通水检查滴水情况,如果正常,即绷紧拉直,末端用竹木棍固定,然后覆盖地膜,绷紧、放平,两侧用土压严。一个种植期灌溉结束后,对管道及其他系统进行一次检修,并把管道内存水放空,防止冬季冻胀。输水管及滴灌带用后要清洗干净,卷好放到荫凉处保存,防止高、低温和强光曝晒,以延长使用寿命。微灌技术工程建设严格执行《微灌工程技术规范》等。

(3)水肥一体化技术:利用施肥设施,将作物所需肥料随水一起滴入作物根区。

(4)作物种植技术:作物栽植带做成高畦,畦宽70~90cm,畦中心高15~20cm,两畦之间留30~50cm作业道;种植带上作物双行种植,并辅以农艺措施。

(5)管理技术:对选择沙管井统一供水的种植园区,采用公司化管理体制,对农户单棚种植的由农户自行管理。

2.3 适用条件和范围

此种模式主要应用于以地下水作为水源的设施农业灌溉,适用于设施内种植的蔬菜、果树及花卉等作物。

3 大田蔬菜、葡萄、枸杞等微灌技术模式

3.1 模式特点

节水技术模式为:一是以黄河水为水源,通过建设调蓄工程,提高供水保证率,采用黄河高含沙水净化处理技术,注重灌水器的防堵保护运行措施,二是以地下水为水源,选用可靠过滤设备;辅以农业配套节水措施,加强用水管理。该模式一般包括:水源工程、灌溉首部枢纽(水泵、变频控制设备、施肥设备、过滤设备)、输水管道、灌水器。灌水器常用滴头、滴灌管(带)、小管出流,还可结合覆膜进行膜下灌溉。

3.2 技术要点

(1)黄河水滴灌净化处理技术与设备选型:黄河水泥沙分级处理、串联净化,即采用工程措施与过滤设备相结合的处理模式。净化设施采取沉沙池+挡沙墙+蓄水池形式,根据灌区渠道供水情况与作物滴灌灌水周期,沉沙池容积按作物两次灌水量核定。过滤设备组合为沙石过滤器+筛网过滤器或沙石过滤器+叠片过滤器,沙石过滤器过滤介质为石英沙,滤网由不锈钢或尼龙网制成,滤网的孔径和目数应根据所选用的灌水器类型及水质而定,一般滤网的目数选择为120目。地下水为水源时,可选择离心过滤器+筛网过滤器。

(2)抽水加压:利用水泵进行加压供水,经过管道输送至田间微灌系统。

(3)微灌首部配置:配套施肥装置、计量设备和过滤装置,配有变频设备。

(4)微灌技术:蔬菜、葡萄、马铃薯选用滴灌技术,苹果树、防护林等选用小管出流技术,红枣、枸杞选用滴灌或小管灌溉技术,并应用水肥一体化技术。节水灌溉工程建设执行《微灌工程技术规范》。

(5)作物种植技术:配套蔬菜、葡萄、红枣、马铃薯等作物种植技术,并辅以农艺节水措施。

(6)管理技术:采用公司化管理体制。

3.3 适用条件和范围

适用于全区大田蔬菜、葡萄、红枣、马铃薯、枸杞、防护林、果树等作物的种植。

4 大型时针式喷灌机技术模式

4.1 模式特点

打机井抽取地下水,或在扬黄通过建设调蓄工程,提高供水保证率,应用时针式大型喷灌机喷灌技术^[3],辅以农业配套节水措施和管理措施。喷灌系统的机械化程度高,对地形条件适应性强。

4.2 技术要点

(1)根据喷灌区地形等条件,做好喷灌机组的设备选型和平面布置,工程建设执行《喷灌工程技术规范》。

(2)在喷灌机中心支轴附近打井,抽取地下水,机井出水量与喷灌系统控制面积所需水量相符。

(3)在扬黄灌区建设调蓄沉砂水池,将黄河水引入水池沉沙后,用压力管道将水输送至大型喷灌机组中心支轴。

(4)配套马铃薯、牧草、甘草等作物农艺种植和节水措施。

(5)管理技术:喷灌机及田间灌溉由专业种植采用公司化管理或种植大户承包管理。

4.3 适用条件和范围

主要适用于马铃薯、牧草、甘草、中药材的种植。

5 固定管道式喷灌技术模式

5.1 模式特点

通过招商引资,引进广东等地的种植公司,对农民的土地进行流转,采用固定式喷灌技术,统一种植、统一经营,生产高品质的蔬菜产品,在香港市场销售。

5.2 技术要点

(1)以地下水为水源,打机井抽取地下水或黄河水利用排水沟道沉淀为水源。

(2)采用固定管道式喷灌技术,喷灌工程建设符合《喷灌工程技术规范》要求。

(3)蔬菜种植生产严格按高标准要求执行。

(4)采用公司化管理体制。

5.3 适用条件和范围

适用于供港蔬菜种植基地规模化种植经营。

6 扬黄灌区拉水点灌技术模式

6.1 模式特点

改变传统的充分灌溉方式为补充灌溉方式,由灌溉土地转变为灌溉作物,通过补充作物4—6月份灌溉关键水,解决晒砂瓜“卡脖子”旱的问题。采用压力管道供水至集中供水点,农户用装有水箱的小型农机到附近的供水点拉水到田间,用软管连接水箱至田间种植的作物,采用点灌的方法,逐棵对晒沙瓜进行灌溉。

6.2 技术要点

(1)扬黄水配置与调蓄技术:建设大型调蓄沉沙池,延长供水时间,提高特色作物补水水源保证率。

(2)灌溉系统首部:首部配套计量设备、控制设施和过滤装置,配有变频设备。

(3)输水技术:泵站加压,压力管道输配水,供水路线较长时,在中途加设加压泵站为管道提供压力,在特色作物种植区,每隔一定距离建集中供水点,作为群众拉水点灌的水源。

(4)灌水技术:种植户用带有水箱的农用车在供水点拉水至田间,水车上带有软管,水车的高度为软管中的水提供压力,用软管对种植的晒沙瓜逐颗进行点灌。

(5)种植技术:采用压沙、覆膜等特色作物种植农艺耕作和节水措施。

(6)管理技术:集中供水点以上工程由县水务部门负责管理,供水点以下拉水点灌由种植户负责管理。

6.3 适用条件与范围

主要适用于中部干旱带压砂晒砂瓜种植。

7 井灌区低压管道输水、田间畦沟灌技术模式

7.1 模式特点

由井、水泵、水表、各级管道、出水口等组成,一般采用干支二级输水管道布置,每隔一定距离留一个出水口。管道输水可直接由管道分水口分水进入田间渠道送水入田,也可在分水口处连接软管直接输水入田。同时,为发挥综合节水效果,还可在分水口安装水表进行计量,以便进行田间灌溉用水的定量控制。该模式操作简单,便于管理,使用方便,是井灌区各类作物灌溉的一种主要模式,具有适用范围广、施工方便、节水、增产、占地少等优点。

7.2 技术要点

(1)管道系统布置应与当地道路、林带、供电、农业耕作措施、行政区划等密切结合,统筹兼顾。

(2)要做到管线平顺,尽量减少拐弯、起伏现象,力求使管线最短、控制面积最大。

(3)在地形条件允许的情况下,应尽量使管道双向控制,使单位面积管道用量最少,以减少工程投资。

(4)出水口位置、间距以按灌溉面积均衡布置为原则,同时兼顾农户管理、使用方便,间距要适宜。主要技术参数要达到《低压管道输水灌溉工程技术规范》(井灌区部分)。

(5)田间实行小畦(沟)灌,并配套相应农艺节水措施。

(6)管理技术:主要由种植户自行管理。

7.3 适于条件和范围

低压管道灌溉设备比较简单,技术易于掌握运用,管理较为方便,主要适用于井灌区各类大田粮食作物的灌溉。

8 集雨补灌节水技术模式

8.1 技术模式

该模式充分利用当地雨水资源,在荒山坡地建设混凝土等集雨场,利用乡间道路和庭院、麦场作为天然集雨场,修建水窖来收集集雨场汇集的雨水,再根据作物类型,选择穴灌、喷灌、滴灌等灌溉技术,实施节水灌溉。

8.2 技术要点

(1)雨水集流技术:主要包括地面覆盖集流技术、瓦屋面集流技术、原土碾压+防水剂集流技术、混凝土集流面集流技术。

(2)蓄水技术:主要有水窖、蓄水池、涝池。

(3)节水补灌技术:根据作物主要选择穴(点)灌、微灌、沟灌和根际土壤注射灌水技术。

(4)农业节水措施:采用抗旱作物品种和地膜覆盖技术。

(5)管理技术:农户是投资的主体,国家及地方政府予以资金补助,由国家及地方政府提供材料补助,农户筹劳,在专业技术部门的指导下自建,产权归农户所有,种植户自我管理。

8.3 适用条件和范围

适用于宁夏中南部山区利用雨水种植地区。

9 结 语

节水灌溉是实现宁夏水资源可持续利用、促进经济社会和谐发展、实现农业现代化的必由选择,是保障水资源安全、粮食安全和维护生态环境安全的战略措施,是一项长期而艰巨的工作任务。节水灌溉技术是一门古老而又年青的科学。随着科学技术水平的提高,灌溉技术也在不断发展,许多新科学技术的出现为灌溉技术的更新发展提供了有力的保证。同时灌溉技术又是一门实用科学,它的地域性、实践性都很强,目前已经在宁夏推广的各种节水灌溉技术模式有待于进一步提高和完善。

参考文献:

- [1] 周立华. 宁夏农业节水灌溉技术应用调查与分析研究[R]. 银川:宁夏水利科学研究院,2010.
- [2] 陆立国,周玲. 宁夏渠道衬砌防冻胀试验研究[J]. 中国农村水利水电,2008,(9):102—107.
- [3] 周立华,仝炳伟. 时针式喷灌节水试验示范区喷灌效果分析与研究[J]. 节水灌溉,2008,(6):24—26.
- [4] 孔德杰,张源沛,郑国保,等. 不同灌水次数对日光温室辣椒土壤水分动态变化规律的影响[J]. 节水灌溉,2010,(6):14—15.