

膜下滴灌技术在新疆阜康高效节水工程中的应用

董 欢

(阜康市水利局, 新疆 阜康 831500)

【摘 要】 本文以新疆阜康市小型农田水利建设工程为实例,介绍了膜下滴灌技术在该地区的应用情况,包括膜下滴灌技术介绍、系统管道布设及实际施工,以期以后类似工程设计提供必要的技术参考。

【关键词】 阜康市;膜下滴灌;设计;施工

中图分类号: TV52

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)09-0058-04

Application of drip irrigation technique in Xinjiang Fukang High Efficient Water-saving Project

DONG Huan

(Fukang Water Conservancy Bureau, Fukang 831500, China)

Abstract: In the paper, Xinjiang Fukang Small-scale Farmland Water Conservancy Construction Project is adopted as an example for introducing the application of drip irrigation technology in the region, including introduction of drip irrigation technique under membrane, layout and practical construction of system pipeline, thereby providing necessary technical reference for design in similar projects in the future.

Keywords: Fukang; drip irrigation technique under membrane; design; construction

据相关部门统计:2016年新疆维吾尔自治区GDP超过9300亿元,其中第一产业占到20%左右,远高于全国平均水平(10%左右),由此可见第一产业依然在新疆地区内占据重要位置。而由于深处西北内陆,降水稀少,水资源匮乏,且很大一部分以冰川形式存在^[1],因此建立节水灌溉工程是发展当地农业的必由之路。

1 项目区概况

阜康市位于天山博格达峰北麓、准格尔盆地东南缘,地势由东南向西北倾斜。其地形自南向北依次为

南部山区(占21.5%)、中部平原区(占26.1%)、北部沙漠区(占52.4%)。目前,阜康市辖区有耕地面积70万亩,牲畜有27.67万头,第一产业占总产值35%以上。受水资源制约,目前阜康市高效农业规模较小,但发展潜力较大,发展城郊型现代农业、现代畜牧业、旅游观光农业等是该地区今后高效农业发展的重点。

2 膜下滴灌技术的介绍

膜下滴灌技术本质是将地膜覆盖和滴灌结合在一起的现代高效节水技术,将灌溉水以水滴形式缓慢、均匀、定时定量地浸润植物根系,使其保持最优含水状

态,且地膜更是降低了田间水分蒸发。

2.1 膜下滴灌技术优点分析

a. 省水、省肥、省农药。通过实际比较,膜下滴灌技术比传统漫灌节水 40% 以上,且灌溉效果更好;肥料可以融入水中,之后通过管道直接送至根部,极大地提高了肥料利用率,相比较省肥可达 20%;滴灌可以有效降低田间湿度,降低滋生病菌虫害机率,没有水流传播草籽现象,因此杀虫剂和除草剂节省约 20%。

b. 降低土壤盐碱化。膜下滴灌可使作物根系周围土体形成低盐区,使增大盐碱地粮食产量成为可能。长时间应用该技术后,田地脱盐效果较好,是改良土壤的好方法^[1]。

c. 产量及质量明显提高。新疆多地区是棉花种植基地,通过应用该技术,亩产可提高 10% ~ 20% 左右,且棉花纤维长度平均增加 0.5mm,更加均匀光泽。

2.2 膜下滴灌技术适用条件

a. 适合推广地区:虽然膜下滴灌节水效果显著,但是大规模推广还是需要足量水源支持,因此在蒸发量大且水源较多地区可大规模推广应用。此外还需要当地政府在资金及政策上的倾斜。

b. 适合应用作物:通过实际应用,在新疆地区中,棉花、葡萄、玉米、番茄等都取得很好的应用效果,但为了保证产量,需注意轮作问题。

c. 适合的生产规模方式:膜下滴灌系统由渠道和管道组成,考虑到施工难度及成本,最适合在面积较大的平原区使用,且交通较好,方便统一种植及管理。

3 阜康市高效节水工程中膜下滴灌技术的应用

项目区位于阜康市甘河子镇境内,该田块呈长方形(长 1200m,宽 450m),面积为 54hm²。土质为砂壤土,种植作物有番茄、葡萄、玉米等。

3.1 滴灌系统管路设计

本项目区水源为机井,之后通过 U 形渠道将水送至膜下滴灌系统首部蓄水池,管道系统由主干管、分干

管、支管、毛管组成(见图 1),采用“一膜两管四行”布置形式,种植作物行距为 30cm,滴灌带间距设计为 1.0m。在灌溉时每次将 12 条支管作为一个轮灌组,每个轮灌组灌溉时间为 3.5h,灌水周期 $T_{\max}$ 按下式计算,结合当地经验,最终结果为 6.05d,取整数 6d。

$$T_{\max} = \frac{m_{\max}}{I_a}$$

式中 $m_{\max}$ ——最大灌水定额,取值 36.33mm;

I_a ——设计供水强度,取值 6mm/d。

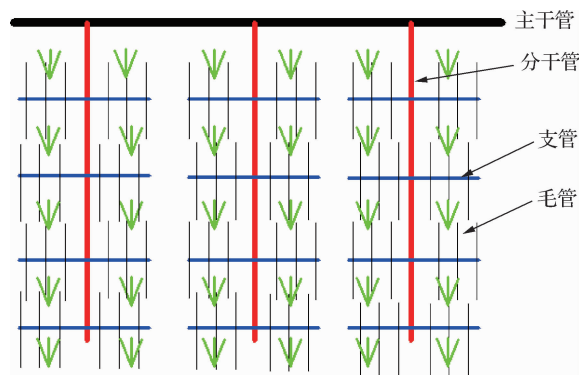


图1 滴灌管路布置

灌水器出水口流量 q_d 决定灌溉质量,根据实际情况得出该项目区出水孔流量 2.1L/h,同时考虑价格、铺设、回收、使用方便等要求,本项目选用一年一用的单翼迷宫式滴灌带(见图 2),内径 $d = 16\text{mm}$, $S = 0.3\text{m}$,流态指数 0.6。滴孔间距 0.3m,工作压力 5 ~ 10m。系统的地面管网采用滴灌带直接与支管连接方式^[2]。

3.2 施工安装技术分析

3.2.1 沉砂池施工

沉砂池类型包括梯形和长方形两种,从后续清理、稳定性等方面考虑,本项目选择梯形混凝土板沉砂池。池内设置拦污栅、稳流墙等(见图 3),在吸水池进水口埋设槽钢,可保证缓流、沉砂性能。沉砂池施工工序包括开挖、铺设防渗层、保护层及池壁砌筑等^[3]。

a. 开挖和防渗。采用“机械 + 人工”方式开挖,机械开挖时预留 30cm 土层后进行人工修坡,禁止超挖欠挖,遇到松散土层进行开挖回填处理。在地基碾压实平整前,可在基土中掺入适量灭草剂,防止后续杂草



图2 单翼迷宫式滴灌带



图3 沉砂池实景

破坏防渗膜,之后进行防渗膜铺设。在铺设时应留有适量褶皱,不是越平整越好,平滑过渡,排除膜下空气;土层回填随铺设进行,分层进行,每层厚度控制在10cm左右,共3层。

b. 保护层施工。本项目采用砂砾料刚性保护层,待防渗膜上覆土层碾压完成后,浇筑符合级配的砂砾料,逐层振捣。在施工时应小心缓慢,防止将下部的防渗膜刺穿^[4]。

c. 池壁砌筑。本项目沉砂池池壁材料为砖石,要求质地坚硬,砌筑缝隙为10~12mm,水泥砂浆饱满,挤出砂浆要刮平,在达到硬度前禁止用水冲洗,且不可采用敲击方式纠偏。

3.2.2 首部施工

本项目采用地下水作为水源,首部布置如图4所示。在设计首部时,应尽量将各部件紧凑,降低投资;但要兼顾设备散热和检修方便^[5]。

水泵、过滤器、出水管等安装和连接是首部施工的重点。地基强度要求高,保证各部分设备连接平整,底

座不发生沉降;泵房地面高出外面10cm以上,防止下雨被淹;系统连接后进行反复校正,杜绝出现管道扭曲打折现象。

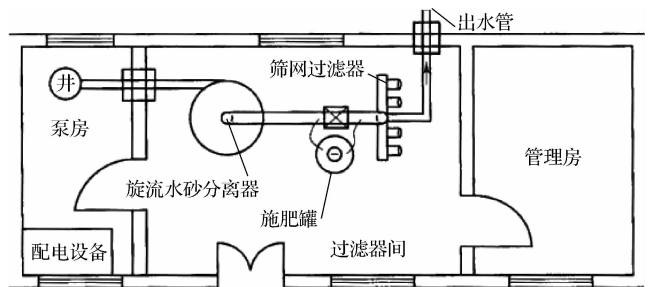


图4 首部枢纽布置

3.2.3 铺设管道

本项目主、分管采用三通连接,分管与支管采用四通连接,支管铺设应呈自由弯曲状态,不宜过紧,支管末端安设堵头。本项目管道连接方式为单支管(双支管)+毛管,其中支管直径为90~110mm^[6]。在单支管中,毛管和支管可以直接相连;在双支管中,采用长短支管连接,其灌溉面积等于前者一半,适用于宽度较大田块。此外,辅管和支管并列铺设,其作用是作为支管和毛管的中介,连接方式为三通,在施工现场打孔。管道铺设完成后进行覆膜作业。

4 结 语

膜下滴灌技术结合了地膜覆盖和滴灌的优点,大幅度降低了灌溉用水量,且灌溉质量显著提高,很适合新疆广大地区。但膜下滴灌技术前期投资较大,过程较为繁琐,需要各级政府的大力支持。本项目实行该

技术主要是种植一些价值较高的经济作物,取得了较好的经济、社会效益,但如果大范围种植粮食作物则会激不起农民积极性,这也是需要考虑的问题。◆

参考文献

- [1] 王建东,龚时宏,许迪,等. 东北节水增粮玉米膜下滴灌研究需重点关注的几个方面[J]. 灌溉排水学报,2015(1): 35-39.
- [2] 康静,黄兴法. 膜下滴灌的研究及发展[J]. 节水灌溉,2013

(9):24-27.

- [3] 王旭,孙兆军,杨军,等. 几种节水灌溉新技术应用现状与研究进展[J]. 节水灌溉,2016(10):31-34.
- [4] 李云开,冯吉,宋鹏,等. 低碳环保型滴灌技术体系构建与研究现状分析[J]. 农业机械学报,2016(6):17-21.
- [5] 姜志文,蒋宏伟,丁胜利. 塔城地区膜下滴灌技术存在的问题及改进措施探讨[J]. 新疆水利,2015(2):44-48.
- [6] 张红丽,陈旭东,雷海章. 新疆干旱地区推广节水灌溉技术的制度分析[J]. 中国农村经济,2013(9):55-57.

(上接第54页)

其次,要在农村地区建立完善的水权制度和 water 交易市场,通过水权的流转,达到节约用水的目的。从制度层面来看,要实现水资源高效利用,首先要建立可交易的水权制度,实现政府、社会与个人在成本和利益方面的一致。对辽宁省农业用水的水权制度构建而言,主要是明确初始水权和水权转让的内涵,并对广大农民进行基本权利宣传,使农户形成正确的水权交易认知,能够依法主张和保护自己的合法权利。在此基础上,要以政府和水利部门为主导,建立水权交易制度,成立水权交易中心,形成有形的水资源交易市场。这样,在确保农业用水安全的前提下,农业节约水量即可通过交易中心流向非农部门,在农户获得相应的经济利益的同时,非农部门也可以获得急需的用水指标。此外,由于辽宁省东西部之间的水资源量差异较大,建议辽宁省建立区域间水权交易市场,实现水资源的跨区域流转,进一步提高农业节水率和水资源利用率。

4 结 语

建立农业节水补偿机制有如下重要作用:一是可以提高农业用水利用率;二是可以提高农业用水质量。从理论上讲,构建农业节水补偿机制是为了保护水资源和发展社会生产,是实现农业可持续发展的重要举

措。该机制涉及用水来源、用水管理和用水方式等农业用水的全过程,并从中实现成本和收益的有效转移。因此,发展农业节水事业,需要全社会的共同努力,建立长期的、系统的补偿激励机制,刺激农业节水主体的节水行为。当然,农业节余水资源转移到非农领域后,如何利用市场机制进行有效管理,仍需在今后的研究中进一步探讨。◆

参考文献

- [1] 王海丽,周立功,古璇清,等. 新疆哈密地区农业节水补偿机制实践研究[J]. 中国农村水利水电,2013(10):21-23.
- [2] 王海丽,周立功,李铁,等. 资源性缺水地区农业节水补偿机制研究[J]. 广东水利水电,2016(4):15-17.
- [3] 李铁,王海丽,黄明高,等. 雷州青年运河灌区农业节水补偿实践研究[J]. 节水灌溉,2016(2):79-83.
- [4] 徐明,胡继连. 农业节水及其非农化的经济补偿机制研究[J]. 当代经济,2016(14):31-33.
- [5] 汪少文,胡震云. 基于利益相关者的农业节水补偿机制研究[J]. 求索,2013(12):227-229.
- [6] 冯颖,屈国俊. 农业节水技术补偿机制的利益相关者分析[J]. 节水灌溉,2016(7):80-83.
- [7] 李铁,王海丽,黄彪,等. 高州水库灌区农业节水补偿实践研究[J]. 节水灌溉,2016(8):177-181.
- [8] 赵姜,龚晶,孟鹤. 发达国家农业节水生态补偿的实践与经验启示[J]. 中国农村水利水电,2016(10):56-58.