

# 阿依库热镇高效节水示范工程浅析

闵霞

新疆花城勘测设计研究有限责任公司乌鲁木齐第一分公司

DOI:10.32629/hwr.v10i4.6943

**[摘要]** 节水工程的实施,可显著提升灌区灌溉水利用效率,更精准地满足农作物在不同生长期的用水需求,实现及时、足量的灌溉,同时改善土壤肥力,促进水肥一体化技术在农业灌溉中的有效应用。并且配套现代化滴灌系统,有助于提高农作物单产以及改善项目区各族群众的生活条件。

**[关键词]** 高效节水; 土壤; 肥力

**中图分类号:** Q938.1+3 **文献标识码:** A

Analysis of high efficiency water saving demonstration project in Ayikuge Town

Xia Min

Xinjiang Jujin Jianye Construction Engineering Co., LTD.

**[Abstract]** The implementation of water-saving projects can significantly improve the efficiency of irrigation water use in irrigation areas, more accurately meet the water needs of crops at different growth stages, achieve timely and sufficient irrigation, improve soil fertility, and promote the effective application of water fertilizer integration technology in agricultural irrigation. And equipped with modern drip irrigation systems, it helps to increase crop yields and improve the living conditions of various ethnic groups in the project area.

**[Key words]** high-efficiency water saving; Soil; fertility

## 引言

干旱区降雨少,农田灌溉所需要使用的水资源相当之多,当下需要引入高效节水灌溉技术,实现高效化的水资源使用,这样可以有效降低水资源的消耗,在一定程度上,既满足了农田发展所需的资源,更进一步提高了农业的生产效率,解决水资源浪费和农田发展的核心问题<sup>[1]</sup>。

## 1 项目区概况

阿依库热镇位于县城西面,距离县城4.5公里,面积0.96万平方公里,下辖16个行政村,共有4253户13601人,有耕地面积15万亩,主要以种植打瓜、食葵、玉米为主,养殖业以牛、羊为主,2020年年末牲畜存栏4.5万头(只);根据计划安排阿依库热镇2022年高效节水建设项目规划总面积为12279亩,灌溉面积为12140亩,种植作物为玉米,项目区位于阿依库热镇小海灌区,主要建设任务为高效节水建设。

## 2 项目区存在问题

2.1 水土不平衡,水资源的时空分布不均匀

受河水季节性影响,水资源调配能力不强,形成春旱夏洪,上游截水,下游抢水,加之灌溉技术落后,管理薄弱,水资源供需缺口较大。

2.2 土壤肥力不高,土地质量低

项目区土壤的有机质含量低,土壤结构较差,腐殖质层较

薄。受经营管理水平的限制,土壤次生盐渍化,土地沙化现象严重,土地贫瘠,改造强度和困难较大。

## 3 工程建设规模和内容

本工程建设规模:根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》<sup>[2]</sup>(SL252-2017)中的分等指标,本项目总规划面积12279亩,灌溉面积12140亩,灌溉面积在0.5万亩到5万亩,本次确定项目等别为IV等,工程规模为小(I)型,主要建筑物4级和次要建筑物5级。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),项目区地震烈度为VI级,地震加速度值为0.05g,粘粒含量大于17%,不考虑地震液化<sup>[3]</sup>。

本灌区主要建设任务包括水源工程、首部、闸阀井、排水井、供电设施建设以及各级管网铺设。水源工程、首部工程、管道工程等建筑物工程级别为5级,其它附属建筑物级别均为5级。本项目区共11套滴灌系统,均为加压滴灌。

## 4 工程总体布局

本次工程项目区位于阿依库热镇小海灌区,主要建设任务为高效节水建设,总面积为12140亩。项目区小海灌区地块较为平整且集中连片,满足实施高效节水工程条件,滴灌系统的划分主要以控制面积进行划分,根据相关工程经验,同时为了方便管理,单个系统面积不宜小于500亩且不宜大于1500亩,滴灌工程系统首部布置依据地块的地形,首部的布置原则是不能占用基

本农田和职工身份地,同时首部的布置尽量靠近渠道一侧布置,且首部的的位置尽量布置在距压输电线路较近的位置,沉砂池的设置应合理,当条件允许时尽量使用一池双系统,以便减少占地降低投资。

#### 4.1 灌溉方式选择

项目区现状为地面灌溉,水源为地表水,种植作物以玉米为主,目前常用的节水灌溉方式主要有滴灌、喷灌、低压管道灌等方式,各种灌溉技术均已成熟,且有不同的作物适应性,其中滴灌适宜大田作物,喷灌适宜人工草场、花卉等,低压管道灌适宜林、果。结合当地主要作物高效节水建设经验,滴灌具有节水效益明显,经济效益突出,节省劳力的特点,为实现高效节水建设标准,完成节水增效目标,本次项目区采用滴灌的灌溉形式。

#### 4.2 管材比选

管道是高效节水灌溉系统的主要组成部分,由于它在工程中需要的数量多,占投资比重大,因此选用何种管材格外重要。本工程灌溉系统以地表水加压为主。地理输水管网管径在 $de315\sim75mm$ 之间,目前国内可供选用的管材有钢管、铸铁管、玻璃钢管、PVC-U管、PVC-M管以及PE管等。根据相关工程经验和管材比选,输水管道口径 $DN<500mm$ 时,PVC-U管在工程造价、耐压等级、水力特性、施工安装、使用寿命等方面占有绝对优势。经水力学计算,本次管道压力等级使用 $0.63Mpa$ 即可满足设计要求,同时结合经济性以及地区已实施的高效节水灌溉工程经验,本项目的地理输水管网采用PVC-U管道,地面配水管网采用PE管。

#### 4.3 管网布置方案比选

项目区条田、渠道、道路和林带布局已经成型,本次建设不对工程布局进行大的调整,只进行高效节水工程建设,为了减轻后期系统的运行及维护成本,系统水源位置应尽量放在高位侧,同时单个系统面积不宜过大,原则上单个系统控制面积不超过1500亩;为了尽量减少工程占地,距离较近的两个系统,如输水距离不长,应尽量采用一池双系统。高效节水工程系统布局主要包括水源工程、管网工程、电器设备工程及电力工程。水源工程包括引水闸、引水渠、沉砂池等,管网工程主要包括主管网及田间管网工程及其附属建筑物如闸阀井、排水井等,电器设备工程主要包括泵房、水泵、施肥罐、过滤器及电路控制设备等,电力工程主要包括高压线路的建设及变压器的安装及低压线路的连接等。系统管网的布置方案主要由首部工程的位置决定。

方案一:首部工程位于地块的边角处,管网为梳齿型布置。

梳齿型布置,一般管网干管的流量较大,所以管径较大,但干管长度较少,管网结构较为简单,运行管理较为方便,水头损失较大,运行期用电量较多,运行成本较高。

方案二:首部工程在地块中间附近,管网为丰字型布置。

丰字型布置,水源在管网的中部,相比于梳齿型布置,其干管的流量小,干管管径小,但管网干管长度较长,水头损失较小,运行期用电量较低,故运行成本较低。

比选结果:项目区以渠道水为主要水源,系统首部从临近的支、斗渠引水。项目区渠水泥沙含量较高,一般沉砂池占地位置较大,为了不占用基本农田,沉砂池应尽量布置在地边的空地上。综合各种现状地块情况,在条件具备的情况下,应优先选择丰字型布置(方案二)。

#### 4.4 灌水器选择

高效节水灌溉的灌水器设备主要为滴灌带,市场上常用滴灌带滴头流量从 $0.8L/h\sim3.0L/h$ 均有使用,滴灌带尽可能选择滴头流量小、均匀度高、铺设长度大的滴灌带,可减少埋管长度,减少出地桩数量及球阀数量,流量的选择也需要根据土质情况确定,本次设计选用单翼迷宫式滴灌带,内径 $16mm$ ,壁厚 $0.18mm$ ,本工程滴灌带型号选用WDF16/2.4-100,滴孔间距 $0.3m$ ,灌水器额定流量为 $2.4L/h$ 。

#### 4.5 滴灌带铺设间距的选择

项目区种植作物主要为玉米。玉米的种植模式为一条滴灌带控制灌溉2行, $50cm$ 等行距播种,毛管平均铺设间距 $1m$ 。

#### 4.6 土壤改良

项目区多年来耕作制度不够合理,养地措施不够到位,致使土壤肥力下降,表现为耕地地力分级的三、四、五级地占全县耕地面积的75%,尤其是五级地多达8%。虽然土壤质地构型比较好,通体壤型结构占到65%,有效土层厚度较厚,大部分耕地土层厚度能达到 $120cm$ ,但耕地有机质、全氮含量偏低,有效磷、速效钾含量中等偏下,灌溉条件一般,林网化程度较低,这些因素都影响了作物产量的提高。

根据以上情况分析,本次土壤改良针对项目区土壤肥力低、板结等情况,采用施加用生物有机肥(粉剂),生物有机肥(粉剂)能有效减少土壤板结,同时可提高土壤的氮、磷、钾等微量元素,增加土壤肥力。

(1)生物有机肥(粉剂)的特性。通过有益微生物大量繁殖,增加土壤有机氮含量,促进磷、钾在土壤中的活性和有效性,发挥其固氮、解磷、解钾作用,营造微型生态圈,为植物根际土壤创造生态温室,促进植物根系快速发育,提高植物肥效有效转化,增强土壤的保肥、保水能力,减少病虫害的发生。同时,通过产品特殊降解纤维素的功能性菌群,快速降解腐熟大田残留作物秸秆,加快物料矿物化和腐殖化,有效补充土壤有机质的土壤肥力,提高土壤有机质和土壤肥力,抑制或拮抗有害病原菌的生长繁殖,减轻土传、连作及根结线虫的危害,防治因土传引起的死棵等现象(根腐病、枯萎病、黄萎病),达到增产增收的目的。

(2)生物有机肥(粉剂)的优势。粉剂肥效释放速度快,容易分散到土壤中,快速发挥作用。粉剂能保持原有的微生物菌群,颗粒加工时经过高温烘干环节会将部分生物菌消灭。本项目实施生物有机肥(粉剂) $150kg/亩$ ,土壤改良面积为 $12140亩$ 。生物有机肥(粉剂)技术指标应符合NY-884-2012标准:有机质 $\geq 40\%$ ,水分 $\leq 30\%$ ,有效活菌数 $\geq 0.2$ 亿/克,PH: $5.5\sim 8.5$ ,氮磷钾 $\geq 5\%$

## 5 效益分析

本项目效益主要是灌溉效益,设计水平年灌溉面积为12140亩。工程实施后,将提高灌水保证率,改善作物灌溉条件的效益。采用缺水损失法计算,作物减产损失根据当地调查资料确定。其效益采用分摊系数法计算,其结果为173.77万元。详见下表。

表1灌溉效益计算表

项目	种植作物	灌溉面积(亩)	单产(kg/亩)	单价(元)	分摊系数	合计(万元)
项目实施前	玉米	0.6944	900	1.80	0.4	449.97
	葵花	0.8377	300	5.00	0.4	502.62
项目实施后	玉米	0.6944	1080	1.80	0.4	539.97
	葵花	0.8377	350	5.00	0.4	586.39
增产效益						173.77

## 6 结论

本项目实施后,将大大提高灌区灌溉水利用率,更好的满足农作物的需水规律和适时足量的灌溉要求,提高土壤肥力,将水肥技术很好的应用到农业灌溉当中。现代化滴灌系统配

套实施后将有利于农作物提高单产,进而提高农民群众收益,使项目区各族人民生活水平得到提高,是一项造福百姓的民心工程。

### [参考文献]

[1]郭历华,高标准农田建设中高效节水灌溉技术及推广[J].云南水力发电,2025(07):31-34.

[2]中华人民共和国水利部.SL252-2017水利水电工程等级划分及洪水标准[S].北京:中国水利水电出版社,2017.

[3]国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会.GB18306-2015中国地震动参数区划图[S].北京:中国标准出版社,2015.

### 作者简介:

闵霞(1984-),女,汉族,新疆乌鲁木齐人,专科毕业,工程师,现从事水利工程设计工作。