

风沙草滩区土地整治项目灌溉与排水工程优化比选

王鹤亭

陕西省土地工程建设集团有限责任公司

摘要:耕地资源是人类生产活动的物质基础,继续增加耕地数量、提高耕地质量以及加强对现有耕地的保护力度是我国在未来很长阶段必须要坚持的基本路径。陕北风沙草滩区地形平坦开阔,沙带纵横,目前尚有大面积未利用地未得到有效开发,通过土地整治项目将原有风沙草滩地改造为可利用耕地,将极大的提高土地利用水平和经济效益。受水资源条件的限制,灌溉与排水工程方案的选取成为该项目设计的难点,本文结合工程实际,对灌溉与排水工程方案进行优化比选,确定最优的工程设计方案,以期工程实施提供实践经验。

关键词:风沙草滩区;土地整治项目;灌溉与排水工程;滴灌;喷灌;方案比选

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.185

一、项目区概况

项目区位于陕西省定边县盐场堡镇DT村,是典型的风沙草滩区域。地理坐标介于东经 $107^{\circ}14'51''$ - $108^{\circ}22'26''$,北纬 $36^{\circ}48'58''$ - $37^{\circ}53'16''$ 之间,海拔 $1302\sim 1450\text{m}$ 。气候属典型的温带半干旱大陆性季风气候,多年平均气温 7.9°C ,年日照时数 2681.4h ,年平均降水量 325mm ,年平均蒸发量 2490.9mm 。项目区主要地表土壤类型为沙壤土和沙土。根据《陕西榆林地区地理志》该类沙土的有机质含量 2.00g/kg ,碱解氮含量 9mg/kg ,有效磷含量 7.2mg/kg ,速效钾含量 44mg/kg 。其风沙土的特点是:疏松易耕,通气透水,土温易升高,利于作物生长。但同时易风蚀,蓄水保肥力差,有机质含量低,受干旱、脱肥威胁。

二、灌溉与排水工程方案

(一)滴灌设计方案

根据地块及水源条件,项目设计为滴灌灌溉,管道采用干管、分干管、支管和毛管(滴灌带)四级布设,干管输水管道沿田间路或外围道路方向布设,分干管用于连接各支管,另一端与机井相连,主管和分干管选用 $\text{DN}90\text{mm}$ PVC管,承压 0.63MPa ,埋设深度 1.5m 。本次涉及的输水管道采用一级输水(主管),二级布设(分干管),其中两相邻平行分干管间距 $60\sim 80\text{m}$,延分干管每隔 60m 设置一处给水栓,给水栓通过球阀和三通接入两侧的支管。支管铺设在地表,每条支管上通过专用旁通连接滴灌带,滴灌带的间距根据作物选用 0.9m ,滴灌带采用内径为 $\phi 16\text{mm}$ 的PE单翼迷宫式滴灌带,滴灌带上的滴头间距 30cm ,滴头流量 2.0L/h ,滴灌带的布设可根据地形条件呈“丰”字或梳齿状。

滴灌系统采用如下形式布设:水源(蓄水池加压)→计量装置(水表、压力表)→离心式过滤器(进排气装置)→施肥罐(施肥控制装置)→网式过滤器(排砂控制装置)→分干管(地理UPVC管)→支管(地面PE黑管)→辅助管(地面PE黑管)→滴灌带→滴头。水源应尽量设计在地势较高一边的适中位置,以减少水头损失。管道布置尽量使管线取直,这样既可少占地,又避免弯道和起伏,同时还应考虑到机械耕作方便和农业技术的要求。

(二)喷灌与滴灌配合设计方案

根据田块范围,布置中央支轴式喷灌机进行喷灌作业,喷

灌圈外部分规划为滴灌方式进行灌溉。喷灌利用机井提取地下水,通过管道送水到蓄水池,由蓄水池通过喷灌机进行灌溉,中心支轴式喷灌机覆盖不到的区域,利用加压泵从蓄水池提水,通过UPVC管道配水到田间出水桩,接滴灌带进行灌溉。

三、灌溉与排水工程方案优化比选

根据该项目区初步确定的建设规模,立地类型以及基本农田类型,该区灌溉方案有:小畦漫灌、圆形指针喷灌机灌溉、半移动式喷灌、滴灌、摇臂喷头灌溉等多种形式:

方案一:小畦漫灌的方式适合与大多数中国农民,田块划分到户,由于田间限制,畦田的大小、方向都随着地形变化,不适合大规模机械化作业,亩均投资短期内较低,只涉及人工费,但是现在劳动力紧缺,而且产量提升空间有限。

方案二:滴灌是目前使用范围最广的灌溉形式,适合各种作物、树木,使用成本低廉,节水效果最为显著。但是管理维修耗费人力,相比圆形喷灌来说,增加数倍人力。

方案三:摇臂喷枪灌溉,目前单喷枪的控制面积为 $2.5\sim 3$ 亩,出口水流较大,适合高秆抗倒伏作物,不适合马铃薯等,同时需要配套水泵的功率较大,配电负荷大。

方案四:圆形指针喷灌,该喷灌形式是目前流行最为广泛的一种形式,一次性投资较高,但是节约大量的劳动力,灌溉喷洒均匀,产量提升空间大,分摊到使用年限内亩均投资较低。在本方案中,中心支轴喷灌机覆盖不到的地方,利用单翼迷宫式滴灌进行灌溉,具有运行管理方便,并便于实现自动控制,单位灌溉面积成本低,转移方便;缺点是大多配备了施肥罐、过滤器、辅助管、毛管和灌水器,使得能耗较高。

因此从投资经济性、施工难易度、喷灌设施管理运行方便程度、满足喷灌要求以及利于机械耕作等方面综合考虑,灌溉规划方案采用中心支轴式喷灌与滴灌配合的灌溉方式。

四、结论

定边县盐场堡镇DT村土地资源丰富,自然条件较好,基础设施较好,具备现代规模农业发展条件。因此,通过土地整治项目实施,将原有风沙草滩开发改造为可利用耕地,将极大的促进土地利用水平的提高和经济效益,对实现全面小康和区域经济社会可持续发展具有重要意义。由于水资源条件的限制和施工条件制约,灌溉与排水工程方案的选取成为该项目施工设计的难点,本文通过对典型的风沙草滩区定边县盐场堡镇DT村土地整治项目灌溉与排水工程设计方案进行优化比选,从投资经济性、施工难易度、喷灌设施管理运行方便程度、满足喷灌要求以及利于机械耕作等方面综合考虑,灌溉规划方案采用中心支轴式喷灌与滴灌配合的灌溉方式。

参考文献

- [1]赵晓丽,张增祥,汪潇,等.中国近30a耕地变化时空特征及其主要原因分析[J].农业工程学报,2014,(3):1-11.
- [2]郭树斌.新常态背景下关于耕地后备资源开发利用思考[J].资源节约与环保,2019,(3):37-138.
- [3]高利平,张贤明.人类命运共同体是调控人类社会矛盾的有效方案——基于世界市场与国际体系矛盾运动的视角[J].广西社会科学,2019,(8):44-49.