

干旱区盐碱化土地整理工程实证研究 ——以陕西省蒲城县卤泊滩土地整理项目为例

伍黎芝¹, 底艳²

(1. 浙江大学东南土地管理学院, 杭州 310029; 2. 国土资源部土地整理中心, 北京 100044)

提 要: 盐碱化不仅降低了耕地的生产力, 而且严重制约着耕地持续利用, 直接影响着农业的可持续发展。结合土地整理、治理和改良盐碱地, 提高盐碱地的土地利用率和产出率, 是盐碱地治理的新思路。该文以陕西省蒲城县卤泊滩盐碱地土地开发整理项目为例, 从土地整理工程的角度研究盐碱地治理。

关键词: 盐碱化; 土地整理; 盐碱地治理; 卤泊滩

中图分类号: F311

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2005)ZK-0179-04

0 引 言

盐碱地分布在世界各地, 以干旱半干旱地区较多, 并且多发生在地势平坦、土层深厚的农业用地上。土壤盐碱化是目前世界旱地农业面临的四大生态环境问题(干旱缺水、水土流失、风蚀沙化、土壤盐碱化)之一。盐碱地改良利用是一个复杂的工程, 国内外盐碱地治理技术研究很多, 主要试验研究有: (1) 工程措施改良盐碱地; (2) 生物措施改良盐碱地; (3) 农业技术措施改良盐碱地^[1]。

在实际的盐碱地治理中常存在只注重单一的技术使用, 没有考虑各项治理措施的综合运用。土地整理项目的推进和实施, 将为干旱区盐碱地的综合治理提供有效途径。

1 土地整理工程的要求

土地整理的含义可以理解为, 按照土地利用规划的要求, 结合土地利用现状, 采取行政、经济、工程、技术、法律等手段, 通过对土地利用结构进行调整、理顺, 对土地资源进行重新配置, 以协调人地关系, 提高土地利用率和产出率, 改善农田生产条件与生态环境, 促进土地资源可持续利用与社会经济可持续发展^[2]。

系统性和综合性是土地整理的重要特点之一, 土地整理的系统性表现在土地整理过程中应充分考虑各个系统因子的功能与效用, 在提高土地生产力的同时要尽量保持和提高土地生态系统的自我调节能力; 土地整理的综合性决定了土地整理过程中需要运用多方面的知识, 协调各相关专业规划, 树立起全局观念, 对各方面的因素进行综合考虑。土地整理的系统性和综合性的特点与盐碱地的综合治理的思路十分吻合。

2 蒲城县卤泊滩土地整理工程背景

2.1 卤泊滩的形成与现状

卤泊滩位于陕西省蒲城县西南部, 整个范围西起富

平县桃园村, 东至蒲城县史张村, 北接内府、思补、陈庄等村, 南达原仁、周家、赵家等村。东西长约30 km, 南北宽1.5~7 km, 总面积8160 hm², 其中蒲城县境内7066.7 hm², 占全滩区总面积的86.6%; 富平县1093.3 hm², 占全滩总面积的13.4%。

卤泊滩古称“卤阳湖”。卤阳湖在中更新世时属三门峡的一部分, 由于地壳构造作用, 下更新世末期, 随着渭河的形成, 卤阳湖分离成湖, 湖水逐渐渗没成滩, 形成四周高中间低的槽形封闭式洼地, 且西高东低, 由西北向东南方向倾斜。洼地南缘与渭河三级阶地相接, 洼地内地势开阔平缓, 地面比降1/500~1/1000。整个滩区分为东滩和西滩, 西滩称“卤泊滩”, 东滩称“内府滩”。

滩区地形平坦, 土层深厚, 水利资源和光照资源丰富, 曾是蒲城县重要的农业区。由于卤泊滩自身的地形特点, 加之洛西灌区通水灌溉和引洪漫淤工程的使用, 造成滩区内排水沟道淤积, 滩区地下水位上升, 土地盐碱化逐渐严重, 滩区内土地长期荒芜, 土地资源闲置。

2.2 卤泊滩土地整理项目区现状

2.2.1 地理位置与自然条件

为配合卤泊滩总体规划的实施, 蒲城县土地管理部门于2000年5月组织编写了《陕西省渭南市蒲城县卤泊滩土地开发造田项目可行性研究报告》。2001年11月, 国土资源部将该项目确定为2002年度土地整理重点项目。

项目区位于蒲城县的陈庄乡境内, 距蒲城县城约10 km。按照卤泊滩总体规划确定的“统一规划, 分区实施”的原则, 此次规划的项目区位于滩区北部, 为卤泊滩的一部分, 项目区东西长3.3 km, 南北宽2.0 km, 涉及思补、内府、富新3个行政村, 开发面积378.3 hm² (5674亩)。

(1) 地形地貌 项目区位于卤泊滩槽形地带的北侧, 地面高程在375.6~379.7 m之间, 地形由北向南倾斜, 局部分布有废弃鱼塘和产碱池, 深度一般为2~3 m。

(2) 气候 卤泊滩区属半干旱大陆性气候, 区内光热资源丰富, 而降雨缺乏, 多年平均降水量533.2 mm, 年内分布极不均匀, 多集中在7~9月份。

收稿日期: 2003-06-13

作者简介: 伍黎芝(1963-), 男, 湖南永州人, 高级工程师, 博士, 主要从事土地利用规划和土地整理研究。杭州市凯旋路 浙江大学东南土地管理学院, 310029。E-mail: M aster895@sohu.com

(3) 水文 项目区位于洛西灌区北一支渠和北二支渠(漫淤渠)的控制范围内,由于地面排水系统不畅通,造成地下水位上升,汛期在项目区的低洼地,常能看到明水。

卤泊滩地区地下水为高硫酸盐氯化物镁型水,矿化度在5~10 g/L,中心地带高达10 g/L以上。根据洛惠渠灌区地下水矿化度分级标准,滩区地下水基本不能作为灌溉和饮用水(参见表1)。

表1 洛惠渠灌区地下水矿化度分级标准

Table 1 Classification standard for the groundwater mineralization degree at the Luohui irrigation area

水质	矿化度 /g·L ⁻¹	适用范围
淡水	< 1.0	饮用灌溉均可
弱矿化水	1~3	饮用灌溉均可,但大于2 g/L,一般不宜饮用,用于灌溉也要减次,可作为抗旱措施
中矿化水	3~10	不能饮用,不宜灌溉,不宜做抗旱保苗
强矿化水	> 10	不能用于人畜饮用和农业用水

(4) 土壤与植被 由于卤泊滩特有的地形条件,加之近年来引水灌溉和引洪漫淤工程的使用,滩区旧有的排水体系很不畅通,造成滩区地下水位上升,周边土地盐碱化问题日趋严重。受多年的盐渍影响,滩区土壤主要由草甸盐土和盐化潮土组成。项目区除部分农民种植的农作物外,没有任何植被覆盖。

2.2.2 项目区工程现状

项目区位于洛西灌区范围内,项目区北侧1 km为洛西北一支渠,南侧紧邻洛西北二支渠(漫淤渠),项目区处于两条支渠的控制范围内,区内水利化程度高。区外有卤泊滩及交口抽渭两大排水体系,由于排水工程修建时间早(建于1971年),经多年运行,目前排水干沟淤积严重,排水标准低。

按照卤泊滩排水工程规划,承担项目区排水任务的是中干沟,该沟道全长5.4 km,在项目区内有1.7 km,从项目区中部自北向南延伸,区外3.7 km。对中干沟5.4 km沟道进行开挖疏通,并按照设计标准完善其排水系统建筑物,是保证项目区排碱成功的基本措施。

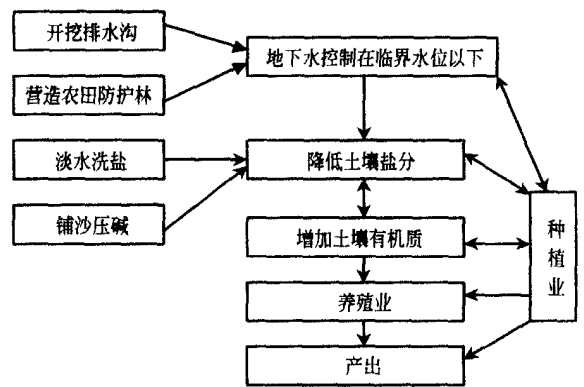
项目区对外交通十分方便,东有蒲(城)渭(南)公路穿过,北有陈(庄)甜(水井)公路相通,区内村村之间交通以泥土路为主,条件较差。项目区各村已通电,基本没有农田防护工程。

3 项目规划思路和方法

3.1 基本思路

解决项目区土地利用主要矛盾的基本思路是:降渍排碱,改良土壤,辅助一定的灌溉工程;适当提高田间道路标准,搞好项目区水土保持工作;在工程方案可行的前提下,适当进行放洪漫淤工程建设,做好土壤改良工作。项目区内规划布置要服从卤泊滩整体规划要求。因此,项目区首要考虑的是排水治碱,通过完善田间排水工程,达到降低地下水位,消除碱害的目的。另一方面,采取生物和工程措施,进行盐碱土改良,真正起到提高

土壤肥力,提高耕地质量的作用(见结构框图)^[13]。



3.2 规划设计方案

3.2.1 规划设计标准

蒲城县卤泊滩土地开发项目区位于洛惠渠灌区范围内,因此依据洛西灌区标准,并参照当地基本农田建设标准,提出本项目的规划设计标准。

灌溉:灌溉保证率达到75%,在项目区内推行节水灌溉,在满足田间灌水要求的前提下,在项目区南部重度盐碱地适当布置一定面积的放淤区。

排涝:五年一遇1日降水1 d排完。原卤泊滩排水治碱工程的排水设计标准是按十年一遇一次连续最大暴雨100 mm设计,由于淤积严重远远达不到该标准。本项目区的排水标准按五年一遇一日暴雨设计。

3.2.2 土地平整工程

项目区土地平整设计主要考虑以下4个方面,一是平整部分坑塘、水面,进行滩地开发,提高土地利用率;二是平整不规则田块,重新进行灌排渠沟布置,设计典型田块;三是利用原有沟渠的灌排水体系,完善田间灌水系统,设计各田块尽量整齐划一,最大限度地节约耕地;四是对项目区南部的重盐碱地实行覆土改良土壤,由于该部分工程投资较大,目前只考虑30 cm的覆土厚度。

参照《陕西省灌区方田建设标准》,结合项目区田间排水排渍需要、机械作业要求、灌溉用水以及防治风害等要求,耕作田块的规格长300~400 m,宽85~100 m。典型田块以一条完整的农渠控制范围进行设计,田块内部靠多条输水毛渠完成向格田内的供水;一个完整格田长85~100 m,宽度为40~50 m,标准田块取长100 m、宽50 m,格田田面高差为±3 cm。格田之间以田埂为界。田面坡度为1/500,向灌水方向倾斜^[4]。

3.2.3 灌排水工程

结合当地现有成熟的灌排模式,规划田间输水渠道与排水沟分设。灌溉渠道和排水沟沿道路两侧布置,沟渠布置应紧密结合地块形状及地形条件,尽量平顺,减小起伏和转折点,并力求做到长度最短,最大程度减少投资。项目区由洛西北一支渠和北二支渠引水,进入项目区渠道分为三级,即斗、农及(农)分渠三级,均采用U型渠道。骨干排水沟以现有中干沟为骨干排水河道,下设斗排和农排两级排水沟。

(1) 灌溉

通过对项目区水源条件分析,项目区水源主要引取洛惠渠北一支渠和二支渠进行灌溉,其中北二支渠兼做防淤使用。据对分水水位、田间供水水头分析,项目区规划为自流灌溉区。洛西北支一分支渠和二分支渠(漫淤渠)两渠道断面要素见表2。

项目区内灌溉渠系布置主要以原有输水渠道为基础,经过整修和扩建,形成项目区内主要输水系统,并根据田间工程布置,适当增加田间输水斗农渠,并经过输水毛渠配水到每一块格田内,完成田间灌水系统。按照U型渠道计算,各级输水渠道断面见表3。

(2) 排水

排水系统以降渍排水为主,在工程设计上考虑排出地面明水和降低地下水位相结合的布置方案。根据卤泊

滩总体规划,只要完善田间排水体系,即能满足项目区田间排渍需要。本工程中,以原有排水主干沟为外泄通道,完善田间排水系统,把项目区内涝水汇流到总干沟,从而完成项目区内田间排水任务。并对原有的排水主干沟进行疏浚,配套沟系建筑物,以提高河道的排水能力。

排水系统利用洛西灌区排水干沟为主要排水出路,目前卤泊滩现有骨干排水河道4条,其断面要素详见表4。位于项目区中部南北方向的中干沟,为项目区主要排水河道,在项目区外与卤泊滩排水总干沟连接。

结合田间渠系布置,项目区规划末级排水沟采用两种布置形式,见表5。

由于项目区以降渍排水为主,排水沟不做衬砌处理,沟坡和堤顶栽植护坡植被。

表2 洛西北支渠一支和二支渠道设计要素表

Table 2 Design factors of the first branch and second branch of north west Luohui irrigation ditch

渠名	设计流量 /m ³ ·s ⁻¹	长度 /km	断面要素						
			边坡	比降	糙率	底宽/m	水深/m	渠深/m	流速/m·s ⁻¹
一支渠	5.00	9.35	1.00	2700	0.02	2.00	1.58	2.50	0.88
二支渠	5.00	9.30	1.00	2000	0.02	1.50	1.62	2.50	0.99

表3 U型渠道断面设计成果表

Table 3 Design achievements of channel intersect view with U shape

渠道分级	断面尺寸/cm							流量/L·s ⁻¹		
	半径	水深	渠深	口宽	堤顶宽	槽壁厚	斜角 α	比降		
	R	h	H	B	D	δ		1/2000	1/1500	1/1000
漫淤斗渠	45	55	75	105	100	8	12	499	577	706
灌溉斗渠1	45	55	75	105	100	8	12	499	577	706
灌溉斗渠2	40	50	70	95	80	7	12	379	437	536
漫淤农渠	35	35	50	78	60	6	12	182	210	257
灌溉农渠1	30	35	50	68	60	6	10	156	180	221
灌溉农渠2	20	25	40	48	40	5	10	59	69	84

表4 洛惠渠洛西排水工程规划表

Table4 Planning of the drainage project in the west Luohui areas

沟名	控制地面径流 面积/km ²	控制地下径 流面积/km ²	设计流量 /m ³ ·s ⁻¹	沟长 /km	断面要素						
					边坡	比降	糙率	底宽 /m	水深 /m	渠深 /m	流速 /m·s ⁻¹
总干沟	991	325	33.00	20.7	1.50	1/2000	0.0275	3.6	3.24	3.6	1.20
东干沟	24	24	3.00	4.6	1.50	1/1500	0.0275	0.8	1.40	2.5	0.74
西干沟	439	196	33.00	13.0	1.50	1/1500~ 1/1000	0.0275	3.5	3.00	3.5	1.56
中干沟	488	65	16.00	5.4	1.50	1/1000	0.0275	1.0	2.00	3.0	1.34

表5 项目区排水沟设计成果表

Table 5 Designed achievements of the drainage canal in the project areas

分类	长度/m	间距/m	沟深/m	沟底宽/m	边坡	沟底比降	口宽/m	堤顶宽/m
中干沟	5386	/	2.5	2.0	1:1.5	1/1000	9.5	2.0
斗沟1	1600	250~400	2.2	0.8	1:1.25	1/1000	6.3	1.0
农沟1	400	80~100	1.5	0.6	1:1.0	1/1000	3.6	1.0

3.2.4 水土保持与土壤改良工程

盐碱地的改良利用,在排水的基础上结合生物改良

措施,不但可以加速土壤中盐分冲洗,巩固脱盐效果,而且可以保持水土,防止水土流失。项目区水土保持与土



壤改良工程主要措施有: (1) 在田块四周和排水沟的两侧堤岸植树造林。优选耐盐性强、成材好的刺槐作为项目区绿化树种。具体设置为: 田块四周各植树一排, 中干沟、斗沟和末级农沟两岸各植树一排, 田间路两侧各植树一排, 路与沟相邻时, 减少一排。(2) 种植耐碱草类。在每一个田块的四周和排水沟的坡面种植耐碱草种, 不但可以植草肥地, 改良土壤, 而且可以完成项目区的水土保持。项目区优选沙棘作为植草品种; (3) 增施有机肥, 利用高含沙水漫淤改良土壤^[5,6]。

3.2.5 田间道路工程

项目区田间道路工程分为田间道和生产路两种形式。田间道是联结村与村之间的道路, 结合现状路面布置, 路面设计为碎石路面, 路面宽4.0 m, 路基为上部20 cm厚的碎石层, 下部为10 cm厚的砂土垫层, 路两侧各设1.0 m宽的土堤路肩, 路面高出地面30 cm。田间路一般结合排水沟和输水渠布置, 以节省占地, 便于田间管理。

生产路是为人工田间作业和收获农产品服务的, 设计为泥结碎石路面, 路面宽2.0 m, 路基为上部20 cm厚的泥结碎石层, 下部为10 cm厚的砂土垫层, 其路基高出地面30 cm。生产路结合排水沟和输水渠布置。

3.3 项目区的经营管护

通过土地平整、农田水利、田间道路和生态环境保护等工程的实施, 为建设高效、优质的基本农田奠定了良好的基础。而开发整理后的土地如何有效的利用, 从而确保综合效益的最大发挥, 这一问题尤为重要。

蒲城县卤泊滩土地开发造田工程涉及单位有: 陈庄乡的富新村、思补村、内府村和乡渔场, 县级单位有蒲城县排碱站, 驻蒲单位有洛惠渠管理局陈庄管理站。由于

单位多、地域大, 类型复杂, 给后期的管理带来不便, 需要多方协商探讨, 提出较为实际的管理方案。

(1) 水利设施的保护管理。灌溉渠系主要涉及洛惠渠管理局陈庄管理站, 在其所管辖的北一支渠和漫淤渠道各开设两条斗渠, 项目建设结束, 将所开设的几个灌溉渠道以及建筑物全部移交给洛惠渠管理局陈庄管理站永久性保护和管理。

(2) 排碱沟的管理。项目结束后, 排碱中干沟和斗沟以及建筑物全部交给蒲城县水利局排碱站长期管理维修, 农沟和毛沟按照“在谁的地域, 谁负责管理与维修”的原则管理维护。

(3) 道路和树木的管理。道路、树木在谁的地域内谁负责进行养护、管理。根据不同地域划段管理, 设置专门的管护人员负责看管, 明确权责利, 原则是谁管理谁受益。道路养护人员和树木管理人员, 由项目区管理站统一管理。

[参 考 文 献]

- [1] 高向军. 土地整理理论与实践[M]. 地质出版社, 2003: 3
- [2] 国土资源部土地整理中心. 土地开发整理标准[S]. 北京: 中国计划出版社, 2000
- [3] 龙花楼, 蔡运龙, 万军. 开发区土地利用的可持续性评价——以江苏昆山经济技术开发区为例[J]. 地理学报, 2000, 55(6): 719-728
- [4] 杨自辉, 等. 干旱区盐渍化土地三系统治理技术研究[J]. 干旱地区农业研究, 2001, 19(4): 92-96
- [5] 杨瑞珍, 毕于运. 我国盐碱化耕地的防治[J]. 干旱区资源与环境, 1996, 10(3): 22-30
- [6] 贾探民, 杜双田. 世界各国防治土壤盐碱化主要措施[J]. 垦殖与稻作, 1999: 2

Dem onstrational study on the land consolidation and rehabilitation (LCR) project of saline-alkali soil in arid areas: a case study of Lubotan LCR project in Pucheng county, Shaanxi Province

Wu Lizhi¹, Di Yan²

(1. College of Southeast Land Management, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China;

2. Land Consolidation and Rehabilitation Center, Ministry of Land and Resources, Beijing 100044, China)

Abstract: Salinization not only decreases the productivity of cultivated land, but also seriously restricts its sustainable use, which directly affects the sustainable development of agriculture. A new thought of saline-alkali land amelioration is put forward. That is combining LCR with saline-alkali land amelioration so as to improve the productivity of saline-alkali land. Taking Lubotan LCR project in Pucheng county, Shaanxi Province as an example, from the engineering aspect of LCR, the saline-alkali land improvement and rehabilitation were studied.

Key words: salinization; Land Consolidation and Rehabilitation (LCR); saline-alkali land amelioration; Lubotan