

黑龙江垦区水土保持治理模式初步探讨

孟凡光, 李雪萍, 杨洪波

(黑龙江农垦勘测设计研究院, 黑龙江 佳木斯 154002)

摘 要: 针对黑龙江垦区地貌特征及开垦年限等因素, 根据多年水土保持工作经验初步提出符合黑龙江垦区实际的水土流失治理九个模式。通过推广这些治理模式, 可以使垦区的水土流失现状得到有效控制。

关键词: 水土流失; 治理模式; 黑龙江垦区

中图分类号: S 157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005) 04-0210-02

Preliminarily Probing into the Management Model of
Soil and Water Conservation in Heilongjiang Reclamation Region

MENG Fan-guang, LI Xue-ping, YANG Hong-bo

(Heilongjiang Agricultural Reclamation Survey, Design and Research Institute, Jiamusi 154002, China)

Abstract: Aiming at the topographic feature and reclamation duration in Heilongjiang reclamation region, 9 models of controlling soil and water erosion are put forth on the basis of experiences. By applying these management models, soil and water loss can be controlled effectively in these areas.

Key words: soil and water loss; management model; Heilongjiang reclamation region

黑龙江垦区总面积 539 万 hm^2 , 共有 105 个农场, 根据 2000 年水土流失现场调查统计, 其中 73 个农场发生水土流失, 这些农场的地貌特征主要是低山丘陵和漫川漫岗, 有些小区域范围内分布着高平地、低平地、河滩地和低洼水线, 由于大部分农场在黑龙江省农业开发时间较早, 同时各农场也进行了一些水土保持治理工作, 根据全垦区多年水土保持工作积累的经验, 可以初步提出符合黑龙江垦区实际的水土流失重点治理的九个治理模式。

1 缩垄改向、建设条田模式

山坡耕地、漫岗耕地和河间台地的耕地, 常年存在水土流失, 在耕地地号不成形时, 早年往外扩大, 涝年播不上种, 面积回缩, 耕地边界始终不固定, 已定形的地号普遍缺少配套农田基本建设工程设施, 凡是这种地号都应进行“缩垄改向、建设条田”模式治理, 避免或减少水土流失。

具体治理措施是在坡耕地与山坡之间建截流沟, 防止山水冲地; 建设农田防护林; 提高农路标准; 配套相应的水利工程; 实施山、水、林、田、路综合治理, 对不成形的田块进行缩垄改向、建设条田综合治理, 最终建成农田基本建设工程设施配套的网络式的高产、稳产地号。

垦区已进行这类模式治理工程, 尾山农场 7 队 7 号地是坡耕地地貌, 耕地面积 416. 7 hm^2 , 治理投资 71. 93 万元, 每公顷投资 1 726 元; 尾山农场 7 队 11 号地是漫岗耕地地貌, 耕地面积 844. 7 hm^2 , 治理投资 127. 79 万元, 每公顷投资 1 513 元; 逊克农场 21 队和 22 队均是河间地形地貌, 耕地面积 3 095. 4 hm^2 , 治理投资 61. 06 万元, 每公顷投资 197. 3 元。通过对坡耕

地、漫岗耕地和河间台地治理, 收到了明显效果。

2 梯级蓄水模式

在两岗夹一条沟塘的草甸地里建多座小塘坝, 把数座小塘坝串联在一起, 称之“梯级蓄水”。适宜地形为漫川漫岗地区, 一般选沟塘长度 1~2 km , 宽度 100~1 000 m 不等的沟塘草甸整体下挖, 挖深在 1. 5~2 m , 每隔一段在较窄的地方构筑一个小塘坝。梯级蓄水模式, 一是抗旱, 二是可以防止水土流失, 三是避免行洪时淹地, 四是可以调节农田小气候, 五是小塘坝两侧弃土堆营造防护林带, 有效地防治两侧岗坡地风蚀。达到水土资源综合利用的目的。治理典型为二龙山农场 7 队西沟草塘, 沟长 2. 5 km , 平均沟宽 320 m , 汇水面积 12 km^2 , 年平均来水量 99. 6 万 m^3 。沟塘草甸改建成“梯级蓄水”布设形式, 由 4 座小塘坝串联而成, 治理效果明显。

3 分级截流泄洪模式

分级截流泄洪多指在面积较大岗坡的中、下位置分别各建一条截流沟分级截流; 中、下截流沟的弃土堆上平整后营造防护林带; 将截流沟的下游连接低洼水线作为泄洪排干。这种治理模式比较适宜低山丘陵地区、两丘夹一沟及坡平地, 同时坡长要大于 1. 5 km , 比降小于 1/ 500, 土壤为白浆土, 具体治理措施是在低山丘陵与耕地交界处建第一道截流沟, 防止山水侵入地号; 在坡地中间建第二道截流沟来防止坡面水土冲刷; 在临低洼水线处建第三道截流沟, 防止水土流失和洪水倒灌, 八五九农场二龙山沟地区可以选择此种模式, 小流域耕地面积为 8 352 hm^2 , 治理后可以取得一定的综合效益。

* 收稿日期: 2004-11-09

作者简介: 孟凡光(1966-), 男, 高级工程师, 主要从事水土保持规划设计和环境影响评价工作。

4 分隔水势, 高低水分排模式

山前截流沟布置由两侧流向中部, 水流通过与其相连接的泄洪支沟排向下游, 这种形式经常发生洪水倒灌, 内涝加重和水土冲刷的现象, 分隔水势, 高、低水分排模式是在泄洪支沟两侧分别各建一条排内涝的排水沟, 由原来的“三沟合一”改变成“一分为三”, 使泄洪排涝功能彻底分开, 三沟之间的弃土堆平整后形成台地, 用于营造防护林带, 适用地域主要为低山丘陵或山前坡平地、台地。这种模式的典型规划位于勤得利农场, 治理面积约0.4万hm², 可以解决多年来截流沟泄洪与排除内涝的实际问题。

5 井灌治沙压碱模式

井灌治沙压碱模式是发展井灌, 治沙治碱, 既改良土壤, 又能防治水土流失。以水治林, 以水治田, 以水治草。主要适用地域为沙土、盐碱土和地下水丰富、降雨量小的西部半干旱地区农场。具体治理措施是在黑龙江西部半干旱地区, 以井灌治沙治碱。以水养林, 以水治田, 以水种草, 达到治沙治碱, 既改良土壤又能防治水土流失的目的, 从而提高农场的经济效益。

治理典型规划为和平牧场, 小区面积13600hm², 主要项目有: 农田机电井, 每眼井负担耕地50hm²; 草原机电井, 每眼井负担草地100hm²; 林业小井, 用于营造防护林, 一眼井2hm²林地。

(上接第209页)

这两处建设场址红色、黄色黏土层广泛分布, 因此修筑人工建筑物时, 应考虑一定的排水措施。拟建的3#观测房位于大沟南岸烂泥沟西侧山坡上部的一个山丘的顶部, 工程地质条件良好。

4.3 岩土物理力学试验与指标

根据场地工程地质条件分析, 场地地基主要持力层为砂砾及粉粒、黏粒组成的含碎石黏土层, 据室内试验(表2), 该含碎石黏土层的抗剪强度较高, 其内聚力*C*为30~55kPa, 内摩擦角φ为21~33.5°。下伏千枚岩、板岩, 地基稳定, 不存在滑坡现象。新建工程基础开挖可采用半挖半填式, 房屋可采用浅基础加混凝土圈梁, 基础埋深应大于1.0m。地基及挡土墙设计时, 岩土物理力学指标可采用表3中的建议值。

表2 物理力学性质指标统计表

样品 编号	含水量 /%	比重/ (t·m ⁻³)	密度/ (t·m ⁻³)	孔隙率 /%	塑性指数	液限 /%	抗剪强度	
							内摩擦角/ °	内聚力/ kPa
1	19.0	2.73	1.99	39	19.2	2.03	21.0	30
2	22.6	2.74	2.03	40	19.5	21.7	21.5	40
3					18.2	19.7		
4					20.2	21.5		
5	19.2	2.74	1.99	39	18.7	19.4	23.5	55
6					19.1	20.3		
7	18.3	2.73	2.03	37	18.7	19.6	29.0	38

5 结论与建议

(1) 扩建工程所在的大沟流域主要地质灾害类型为山洪

参考文献:

- [1] 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所. 四川省阿坝藏族羌族自治州茂县城区龙洞沟泥石流防治工程可行性研究报告[R]. 2002.
- [2] 中国国家地震局. 中国地震烈度区划图[M]. 北京: 地震出版社, 1994.

6 小塘坝工程模式

低山丘陵区的山坡地常发生冲刷, 坡平地频繁遭受洪涝灾害, 小塘坝工程模式采用高水(山水)、高截(截流沟)和高蓄(库塘), 将蓄水自流灌溉发展水田, 这样既防止山坡耕地冲刷, 又可综合开发利用水资源。

一般适用地下水资源贫乏的低山丘陵区, 树枝状水系, 山坡耕地围绕山丘分布, 耕地坡降普遍1/300, 土壤普遍为岗地白浆土, 两个山丘之间就有一条沟谷草塘, 适宜发展种植水稻。采取“小塘坝工程”治理模式的农场有北兴、855、友谊、双鸭山、8510、8511等。这种治理模式每1万m³库容可开发1hm²水田, 改变了过去的高水不蓄、高截低排的状况。

7 拦河筑坝、引水灌溉模式

黑龙江垦区各农场的过境河中小河流较多, 在河流的适当位置拦河筑坝, 壅高水位, 通过引水渠道可以把水引到下游, 集中扩大种稻或旱灌。此种模式适宜山前台地或河间台地。土壤主要是白浆土分布区。具体治理措施是首先选择山前台地的“台面”比较平坦, 坡降小于1/500, 第二是“台边”陡坎, 坡降大于1/50, 第三是“台下”有较小的河流。在河流上修建滚水坝或节制闸, 壅高水位, 把水引到下游台地, 可发展旱地改水田或进行喷灌。

(下转第273页)

泥石流、滑坡(含崩塌), 无地面塌陷、地裂缝和地面沉降等灾害问题, 地质灾害轻微; 新建和扩建工程场地无较大规模的地质灾害, 建设场地是安全的。

(2) 生态站改扩建工程规模很小, 土石方开挖量极小, 不具备诱发和加剧滑坡、崩塌、山洪泥石流等地质灾害的可能性。

表3 岩土物理力学指标建议值

名称	重度/ (kN·m ⁻³)	极限抗压强度/ MPa	承载力标准 值/kPa	抗剪强度	
				内聚力 //kPa	内摩擦角 /°
含碎石黏土层	20		180	30	21
下伏千枚岩、板岩	25	7.5	900	30	35

(3) 场地地基主要持力层为砂砾及粉黏粒组成的含碎石黏土层, 不存在滑坡现象, 新建工程基础开挖可采用半挖半填式, 房屋可采用浅基础加混凝土圈梁, 基础埋深应大于1.0m。

(4) 生态站后山铁丝网外侧修建截水沟, 引走山体上部的地表水, 改善山体的稳定性。

(5) 平整地基时尽量少挖坡脚, 维持山坡自然稳定, 以确保场地安全。对改扩建工程施工过程中破坏的地表和堆放的少量弃土应尽快恢复植被, 防止新的水土流失。

(6) 拟建3#径流场场地边坡高达33~35°, 边坡后部为千枚岩、板岩高陡边坡, 坡度达45°以上, 在大暴雨或强地震发生时, 高陡边坡可能会发生崩塌, 建议另选地址修建。

流量还是观测期内的径流总量, 梯壁不植草的第 13 小区均比其他 4 个梯壁植草的小区要大得多, 第 13 小区的径流总量达 44.95 m³, 是 4 个梯壁植草小区径流量平均值 23.08 m³ 的 1.9 倍。梯壁植草的 4 个梯田小区中, 采取前埂后沟方式的第 11 小区, 其年径流量和观测期内的径流总量最小; 采取外斜式的第 15 小区, 观测期内的径流总量则最大; 采取标准方式的第 12 小区和内斜式的第 14 小区, 其径流量差异不大。可见, 坡耕地改梯田后, 梯壁植草能拦蓄径流, 增加入渗, 大大提高蓄水效益; 采取前埂后沟+ 梯壁植草方式的水平梯田其蓄水效益极其显著, 与梯壁不植草的对照水平梯田相比, 其蓄水效益高达 59.7%。

表4 不同类型梯田蓄水保土效益一览表								
小区号	径流量/m ³				侵蚀泥沙量/kg			
	2001年	2002年	2003年	合计	2001年	2002年	2003年	合计
科技园11小区	4.44	8.06	5.61	18.11	2.46	1.13	0.72	4.31
科技园12小区	5.31	9.37	8.95	23.63	1.87	2.27	2.26	6.40
科技园13小区	9.91	20.68	14.36	44.95	55.12	104.31	75.02	234.45
科技园14小区	4.82	9.60	8.96	23.38	2.57	2.24	2.46	7.27
科技园15小区	4.42	9.24	13.52	27.18	1.72	3.01	7.20	11.93

3.2.2 保土效益比较分析

根据表 4 和表 5 数据进行分析, 无论是年侵蚀泥沙量还是观测期内的侵蚀泥沙总量, 梯壁不植草的第 13 小区均比其他 4 个梯壁植草的小区要大得多, 第 13 小区的侵蚀泥沙总量达 234.45 kg, 是 4 个梯壁植草小区侵蚀泥沙量平均值 7.48 kg 的 31.3 倍。梯壁植草的 4 个梯田小区中, 采取前埂后沟方式的第 11 小区, 观测期内的侵蚀泥沙总量最小; 而采取外斜式的第 15 小区, 观测期内的侵蚀泥沙总量则最大; 采取标准方式的第 12 小区和内斜式的第 14 小区, 其侵蚀泥沙量差异不大。不同类型梯田保土效益的总体趋势是: 前埂后沟水平梯田> 标准水平梯田> 内斜式梯田> 外斜式梯田> 梯壁裸参考文献:

[1] Zuo Changqing, Zhang Xianming, Wu Chiachun. Preliminary Report on Technical Research for Soil and Water Conservation, Flood Control and Natural Disaster Reduction on Red-Soil Hilly and Sloping Lands[A]. Proceedings of 12th International Soil Conservation Organization Conference(Volume) [C]. Beijing: Tsinghua University Press, 2002. 160–165.

[2] 左长清, 等. 红壤坡地水土流失规律研究[J]. 水土保持学报, 2003, 17(6): 89– 91.

[3] 朱祖祥. 土壤学[M]. 北京: 农业出版社, 1992.

(上接第 211 页)

8 二退二还模式

二退二还模式是适用于垦区所有农场的退耕还林、退耕还草工程项目。在各农场的已经无耕种价值的裸露黄土、砂、石的耕地或沙化、潜在沙化耕地、次生林地小开荒。地面坡降超过 5 ° 的岗坡、陡坎耕地, 都应退耕还林。西部农场的半干旱沙土地、次生盐碱土耕地及远离村屯的小开荒, 都应退耕还草。

9 “三库配套”治理模式

三库指绿色水库—防护林带; 黑色水库—黑土层; 蓝色水库—小塘坝。“三库配套”治理模式适用地域为馒头形漫岗地, 常年风、旱、涝、雹、冻等灾害频繁发生的地域和黑土层大

露的对照水平梯田。可见, 坡耕地改梯田后, 梯壁植草能保护梯壁免受降雨的溅蚀和径流的冲刷, 起到固土护壁的作用, 大大提高梯田的保土效益; 采取前埂后沟+ 梯壁植草方式的水平梯田其保土效益极其显著, 与梯壁不植草的对照水平梯田相比, 其保土效益高达 98.2%。

表 5 不同类型梯田蓄水保土效益对比分析表		
年 份	径 流 量	侵 蚀 泥 沙 量
2001 年	13 小区> 12 小区> 14 小区> 11 小区> 15 小区	13 小区> 14 小区> 11 小区> 12 小区> 15 小区
2002 年	13 小区> 14 小区> 12 小区> 15 小区> 11 小区	13 小区> 15 小区> 12 小区> 14 小区> 11 小区
2003 年	13 小区> 15 小区> 14 小区> 12 小区> 11 小区	13 小区> 15 小区> 14 小区> 12 小区> 11 小区
合 计	13 小区> 15 小区> 12 小区> 14 小区> 11 小区	13 小区> 15 小区> 14 小区> 12 小区> 11 小区

4 结 论

- (1) 坡耕地改梯田后, 在其他耕作措施相同的情况下, 蓄水效益高达 67.6%, 保土效益达 85.0% 以上, 坡改梯措施防治水土流失的作用显著。
- (2) 梯壁不植草梯田的径流量和侵蚀泥沙量分别是梯壁植草梯田的 1.9 倍和 31.3 倍, 梯壁植草能大大提高梯田的蓄水保土效益。在坡耕地改梯田的过程中应高度重视梯壁的植被保护、修复与重建, 切实控制水土流失的发生和发展。
- (3) 通过不同类型梯田水土保持效应的比较分析, 前埂后沟式水平梯田蓄水保土效益最好, 而标准水平梯田和内斜式梯田蓄水保土的效果差异不明显。采取前埂后沟+ 梯壁植草方式的水平梯田与梯壁不植草的对照水平梯田相比较, 其蓄水效益达 59.7%, 保土效益达 98.2%, 适宜在南方红壤坡地广泛推广。