

# 浅析荣军农场水土流失治理措施

刘清慧, 孟凡光, 朱丽坤

(黑龙江农垦勘测设计研究院, 黑龙江 佳木斯 154002)

摘要: 荣军农场水土流失较为严重, 水土流失面积达 10 747 hm<sup>2</sup>, 形成冲刷沟 139 条。在分析水土流失现状及成因的基础上, 制定了治理水土流失的工程措施、生物措施和农业措施。

关键词: 水土流失; 现状; 危害; 成因; 治理措施

中图分类号: S 157

文献标识码: B

文章编号: 1005-3409(2002) 04-0026-02

## Preliminary Analysis on Controlling Measures for Soil and Water Loss on Rongjun Farm

LIU Qing-hui, MENG Fan-guang, ZHU Li-kun

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

**Abstract:** The status of soil and water loss in Rongjun farm is very serious, the erosion area is up to 10 747 hm<sup>2</sup>, 139 gullies were formed. Based on the status of soil and water loss and the cause formed, the engineering, biological controlling measures are worked out.

**Key words:** soil and water loss; status; damage; cause; controlling measures

黑龙江省荣军农场位于讷河、嫩江两市县交界处。地理坐标为北纬 48°39′~48°50′, 东经 125°12′~125°23′。农场北临九三分局局直, 南靠讷河县孔国乡、广空部队农场和龙沙乡; 西与嫩江县伊拉哈镇和讷河市宽余林场、老莱乡相望; 东靠尖山、红五月农场。全场总控制面积为 21 024.7 hm<sup>2</sup>。

### 1 水土流失现状及危害

#### 1.1 水土流失现状

农场多年来水土流失较为严重, 农场土壤侵蚀模数达到 7 200~9 800 t/(km<sup>2</sup>·a), 侵蚀强度属于强度-极强度, 属于水土流失重点治理区。据调查结果, 农场水土流失面积为 10 747 hm<sup>2</sup>, 其中坡耕地 8 450 hm<sup>2</sup>, 占水土流失面积的 34.1%, 占农场耕地面积的 60.3%。

农场水土流失形成冲刷沟 139 条, 其类型均为低洼水线冲刷沟, 总长 52 035 m。最长的达 3 000 m, 最宽的达 25.4 m, 最深的达 4.5 m。

农场水土流失以面蚀为主, 岗坡耕地均存在水蚀、风蚀现象。

#### 1.2 水土流失危害

农场坡耕地水土流失相当严重, 造成了“三跑”危害——即跑水、跑土、跑肥。

(1) 跑水。据观测, 每年每公顷坡耕地平均跑水约 410 m<sup>3</sup>, 扣除库塘蓄水, 坡耕地年跑水 294.5 万 t。

(2) 跑土。据调查, 全场坡耕地黑土层年平均流失 0.51 cm, 严重的地块每年每公顷流失表土 0.92 cm, 出现了裸露黄土; 据计算, 因水土流失造成年流失黑土 43.1 万 t, 现有冲刷沟 139 条, 由于沟蚀侵蚀土方达 35.84 万 t。

(3) 跑肥。随着水土流失, 土壤养分含量逐年下降, 土壤有机质含量也逐渐下降; 有机质垦初 10.89%, 现在为 5.4%; 下降 50.41%; 全氮垦初为 0.42%, 现在为 0.27%, 下降 35.71%; 全磷垦初 0.25%, 现在 0.14%, 下降 44%。每年流失的表土以 43.1 万 t 计, 土壤以全氮含量 0.2%、全磷含量 0.1%、速钾含量 0.015% 计, 则年损失氮素 862 t, 相当于尿素 1 874 t, 年损失磷素 431 t, 相当于三料磷肥 958 t; 年损失有效钾 65 t, 相当于硫酸钾 136 t。土壤跑肥是隐形的, 难以直观察觉, 但危害后果相当严重, 成为可持续农业的隐患。

### 2 水土流失成因分析

#### 2.1 自然因素

(1) 地形。农场地形属小兴安岭向松嫩平原过渡的丘陵漫岗地带, 耕地集中分布在丘陵漫岗地上, 1~6 的坡耕地占总耕地面积的 90% 以上, 遇中雨以上降雨极易汇集形成径

\* 收稿日期: 2002-08-06

作者简介: 刘清慧, 女, (1973-), 黑龙江省佳木斯人, 助理工程师, 学士学位, 从事水土保持、环境影响评价工作。

流, 由于坡降陡, 形成面蚀和沟蚀。

(2) 气象。荣军农场降水有以下三个特征: 一是降水量有增加的趋势, 据统计 1960 ~ 1980 年, 年均降水量为 451.9 mm, 1981 ~ 1999 年, 年均降水量为 524.1 mm。二是降雨量集中, 70% ~ 80% 的降雨集中在 6 ~ 9 月份。三是大雨、暴雨出现的频次和强度增加, 大雨( 25 mm) 以上降雨 1961 ~ 1980 年年均出现 3.5 次, 而 1981 ~ 1999 年年均出现 4.2 次; 暴雨( 50 mm) 以上降雨 1961 ~ 1980 年年均出现 0.5 次, 而 1980 ~ 1999 年年均出现 0.8 次。农场这种降雨特征极易形成洪水, 是造成农场严重的水土流失主要因素之一。

农场地处我省西北部, 多风, 加之农场地处东北黑土带, 土壤疏松, 质地较轻, 易风蚀, 因此风蚀也是农场水土流失的成因之一。

(3) 土壤。农场水土流失耕地土壤主要是黑土和暗棕壤, 这两类土壤抗冲性、抗蚀性差, 易形成水土流失。

### 2.2 人为因素

(1) 毁林毁草开荒, 破坏地表植被。毁林毁草开荒, 致使土壤涵养水源能力大大降低, 自然林草泄洪带( 水线沟) 在土地垦殖连片的情况下植被遭到破坏, 遇有中雨就能形成地表径流直接冲刷土壤, 造成面蚀和沟蚀。低山丘陵原有森林大面积破坏, 蓄水保土能力下降。

(2) 垦建脱节。农场开发建设, 水土保持滞后, 尤其是水利工程建设与水电工程建设不配套, 加剧水土流失的产生和发展。

(3) 耕作措施不尽合理。农场土地耕作存在粗放现象, 部分坡耕地顺坡打垄, 水流顺沟而下, 造成水土流失。轮作与施肥不合理, 农业生产单一施用化肥, 忽视有机肥的施用, 使地力减退, 土壤团粒结构被破坏, 土壤持水能力降低, 降低了土壤抗冲、抗蚀能力, 加剧了土壤侵蚀。

(4) 农田防护林带标准低。尽管农场农田基本林网化, 但 30% 的林带行数偏少, 使防风效果不强, 风蚀现象未得到根本控制。

## 3 水土流失治理措施

以治理水土流失为中心, 以小流域为单元, 本着工程措施、生物措施和农业措施相结合的原则; 贯彻“预防为主, 全面规划, 综合防治, 因地制宜, 加强管理, 注重效益”的水土保持方针; 科学布设各项防治措施, 做到治坡与治沟相结合, 林草措施与工程措施相结合, 发挥群体防护作用。

### 3.1 工程措施

3.1.1 “小塘坝工程”治理措施 采用“小塘坝工程”治理模式, 即在两山之间的沟谷里, 修建小塘坝。蓄积地表水, 既可以蓄洪调洪, 有效地防止水土流失, 又可以综合开发利用水资源, 发展水稻田及养鱼, 提高经济效益。

3.1.2 截流沟工程 农场大部分耕地位于山丘或陡坡下, 因无工程措施, 坡水直接侵入耕地。为有效地拦截坡水, 保护耕地, 减少面蚀, 达到沟坡兼治的目的, 必须修建截流沟工程, 将山水安全通过耕地水线进入排干至河流中。

3.1.3 水库清淤工程 农场现有六队、七队及四队三座水

库, 由于上游大部分为耕地, 没有健全的水源涵养林, 发生了淤积, 除七队水库已清淤外, 其余两座水库尚未清淤。

3.1.4 排干治理工程 向阳堡排干治理工程: 向阳堡排干主要担负该流域的排洪任务, 排出的主要为境内水, 由于标准低, 汛期易受老莱河水顶托倒灌排水不畅, 洪害始终未解决。

白桦泉排干治理工程: 白桦泉排干分布 7 队、8 队及 10 队三个生产队, 担负行洪作用。排干排出的水仅 1/3 为境内水, 2/3 为农场境外水, 在 8 队—10 队的三处水线处洪水期老莱河宽沟子水位上升, 造成排干排水受阻水位上升, 洪水顶托倒灌, 造成两个生产队部分耕地受淹减产, 尚需进一步治理。

3.1.5 冲刷沟治理工程 农场水土流失重点治理区内有 139 条低洼水线冲刷沟, 总长度 52 035 m。根据冲刷沟的大小、土壤及地形等特点, 对冲刷沟采取不同的方法进行治理。对沟宽 3.0 m、沟深 2.0 m 的冲刷沟, 采用浆砌石谷坊措施治理, 对于沟深 < 2 米的冲刷沟, 采用填方植“堡带”的方式治理。

3.1.6 桥、涵护砌工程 根据实地调查, 农场现有桥、涵无护砌消能措施, 沟道坡降大, 为防止沟道冲刷, 涵需配套消力池; 桥需护砌, 下游适当位置设置跌水。本次对岗坡桥、涵建筑物的配套工程进行了规划。

### 3.2 生物措施

3.2.1 农田防护林 农场现有农防林 363 条, 面积 460 hm<sup>2</sup>, 已基本实现林网化, 但有 133.64 hm<sup>2</sup> 的残破防护林需更新, 主要表现在成、过熟的杨树林, 50 ~ 60 年代营造的小叶杨虫害严重。

3.2.2 护沟林 农场现有的排水沟及截流沟已配套护沟林, 仅对截流沟布设护沟林, 林带为乔、灌相结合紧密型。

3.2.3 退耕还林 退耕还林是治理岗地水土流失的有效措施, 农场大于 7 的岗顶坡地局部水土流失非常严重, 应退耕还林, 恢复森林植被, 保护水土, 增加林地比例。农场需退耕还林 70.67 hm<sup>2</sup>, 还林树种以阔叶及针叶林为主, 行距 1.5 m, 株距 1 m。退耕还林分布在七队五号地一区的有 66.67 hm<sup>2</sup>, 分布在六队六号地的有 4.0 hm<sup>2</sup>。

3.2.4 水源涵养林 在库塘上游岗地营造水源涵养林, 将部分库塘周围少量耕地退耕还林, 是防止库塘泥沙淤积和库岸冲刷, 降低库区周围地下水位, 减少水面蒸发, 延长水库寿命的有效措施。种植水源涵养林要乔、灌结合, 林带位于校核洪水位以上, 带宽 100 m, 株距 1 m, 行距 1.5 m。

3.2.5 封禁治理 农场现有天然次生林 2 266.5 hm<sup>2</sup>, 主要分布在白桦泉排干北侧, 其余在 15 队、1 队及 6 队呈零星片状分布。由于多年采伐抚育脱节, 次生林相当一部分树龄不足 5 年, 需封山育林, 实施天然林保护工程, 提高森林涵养水源调节小气候的能力。

### 3.3 农业措施

3.3.1 耕作上实行免耕深松制 由于残茬存在, 减缓了风势, 一般耙茬深松比平翻减少风蚀 80%, 少耕法持续四年与

(下转第 30 页)

不足黄河含沙量  $37\text{ kg/m}^3$  的 3%。

其次, 水土流失区域气候、地质、植被、土壤等条件有所不同。长江水土流失区域主要集中在上游的金沙江、嘉陵江( 两江的年平均输沙量约占宜昌多年平均输沙量  $5.3\text{ 亿 t}$  的 47% 和 31%, 合计达 73%) 以及中游的洞庭湖水系和汉江。这些地带以变质岩、玄武岩、砂页岩为主, 岩层破碎, 风化强烈, 地震频繁, 时常发生崩塌滑坡。大部分地区降水充沛, 气候温和, 有利于植物的生长, 一些丘陵地区多梯田和稻田, 土质多呈红褐黏土, 能流失表土层十分有限, 水土流失没有黄河黄土高原严重。而且, 长江水土流失机制不象黄河主要因为高强度暴雨引起, 降雨强度影响不是很大。黄河水土流失区域主要集中在黄土高原, 地貌呈塬、梁、峁、沟, 干旱少雨, 黄土深厚, 地形破碎, 生态脆弱, 土质疏松, 植被覆盖差。

还有, 流失的泥沙颗粒有所不同。长江流失的泥沙颗粒大, 输移比为  $1/3$ , 只有  $1/3$  的细泥沙进入干流,  $2/3$  的粗砂、石砾淤积在水库、支流和中小河道, 给中小河流防洪和水库灌溉、供水、发电带来很大危害。黄河流失的泥沙颗粒较小, 输移比接近于  $1/1$ , 几乎全部进入干流, 加重了干流负担, 一些河段严重淤积, 影响了防洪。

并且, 水土流失区域农业经济发展不尽相同。长江水土流失区域, 农作物结构主要是水稻和瓜果。而黄土高原主要依靠小麦、马铃薯等旱作物, 受气候因素影响, 经济作物不能大范围推广。

等等差异表明, 黄河流域与长江流域生态环境建设的重点是有所不同的。

## 4 黄河流域生态环境建设的重点

### 4.1 实现缓坡耕地和缓坡土地梯化

黄土高原地区现有的坡耕地面积中, 扣除陡坡耕地后, 约有  $0.09\text{ 亿 hm}^2$  坡耕地, 其中有许多可改为梯田。以坡耕地的梯田化和沟谷的坝地化为基础实现缓坡耕地和缓坡土地梯化, 有利于流域综合生态环境建设。例如, 把坡地改造水平沟、水平阶、水平台、鱼鳞坑、卧牛坑、果树大坪等。

### 4.2 建立农林牧草水综合体

对于难于实现缓坡耕地和缓坡土地梯化的那些陡坡耕

地和陡坡地, 可以根据土地资源的基本状况进一步安排好各种土地类型的农林牧草生产结构。例如, 陡坡耕地可以退耕还林还草, 梯田、坝地、平川地、水浇地可以建成基本农田。

建立农林牧草水综合体不但是解决当地干旱缺水和减少入黄泥沙的重要途径, 更是流域综合生态环境建设以及改造环境和脱贫致富的战略举措。

### 4.3 注重新技术的应用

不同生态类型区大规模生态重建的目标与技术集成, 应当注重以“3S”和计算机技术为重点的高新技术运用与推广, 不断提高水土保持科技含量, 依靠科技进步和技术创新, 加快水土保持生态环境建设进程。

## 5 长江流域生态环境建设的重点

### 5.1 加强城市生态环境建设, 建立多元化生态环境建设投入机制

继续加强开展以金沙江、嘉陵江、陇南陕南地区和三峡库区等四个治理区为重点的小流域生态环境建设。进一步加大投入, 加强城市生态环境建设, 建立政府推动和市场推动相结合的水土保持多元化投入机制, 吸引社会资金投入水土保持生态建设, 调动全社会参与治理水土流失的积极性, 加快治理速度。使流域水土保持在速度、质量和效益等方面取得新的突破。

### 5.2 加大对泥石流、滑坡的监测、预报及治理

分布在嘉陵江上游的西汉水和白龙江中下游、金沙江下游, 地质构造复杂, 降雨强度大, 滑坡、泥石流灾害发生频率高。预防为主, 防治结合, 建立滑坡、泥石流灾害预警系统, 并对一些危害严重且有显著治理效果的泥石流沟开展治理。预防滑坡、泥石流, 保护群众生命财产安全。

### 5.3 面上林草植被建设

有步骤、有重点地封山植树、退耕还林, 保水蓄水, 固土固沙。要以封禁治理为主, 同时要以小流域为单元大力改造坡耕地, 加大陡坡退耕还林还草力度, 兴建小、微型水利设施, 建设坡面水系工程, 加强经济林果种植, 促进小流域经济发展。

( 上接第 27 页)

常耕法相比, 耕层有机质提高约 0.15%, 据九三科研所测定, 耙耱地贮水  $110.4\text{ mm}$ , 比翻地  $86.7\text{ mm}$  多 15.8%, 起到了水库的作用。

### 3.3.2 改 垄

在适宜的地块将顺坡耕作田块改为等高耕作, 但以不妨碍大型机械作业为宜。

### 3.3.3 培肥改土

秸秆还田, 增施有机肥, 增加土壤有机质, 从而增加“黑色水库”容量, 规划在全场  $14\,020\text{ hm}^2$  耕地中全部实行该措施。

### 3.3.4 发展旱田节水灌溉

现有水资源利用率不高, 必须充分利用当地水资源发展旱田喷灌。喷灌可使小麦增产  $1\,125\text{ kg/hm}^2$  左右, 大豆增产  $750\text{ kg/hm}^2$  左右, 喷灌地不仅

增产潜力大, 而且也可有效地控制风蚀危害, 尤其每年 5~7 月份旱灌, 可减轻 90% 的风蚀量。

### 3.3.5 改进种植技术

因地制宜合理发展密植高矮作物混种或间种, 增加地表植被, 减轻水蚀和风蚀灾害。

### 3.3.6 推广应用“垄作区田”技术

农场坡耕地水土流失因地制宜采用“垄作区田”技术, 即在田间管理最后一次中耕, 用镐头在垄沟每隔  $8\sim10\text{ m}$  刨一个深  $20\sim30\text{ cm}$  的坑, 刨出来的土堆在坑的下沿作土挡, 由于有土坑和土挡存在, 从而改变了坡地的小地形, 遇有大雨基本上不产生径流, 同时还起到抗旱保墒作用, 普遍增产 10%~15%; “垄作区田”法不仅可以防止水土流失( 面蚀), 同时又能减少地表径流, 防止土壤冲刷。