

汤泉矿区综合治理措施与效益研究

林明添¹, 刘朝太², 翁成炽³, 杨生健¹, 吴祖舜¹, 肖秀杰¹

(1. 大田县水土保持办公室, 福建 大田 366100; 2. 三明市水土保持监督站 365000; 3. 汤泉铁矿, 福建 大田 366100)

摘要: 根据汤泉矿区水土流失特点和对下游造成的危害, 采取综合治理措施, 投资 1.23 × 10⁶ 元, 规划实施拦土坝、防洪沟、尾矿库、矿山排水系统以及矿山植被恢复工程。通过治理, 不仅有效地控制了矿山水土流失, 而且矿山采场、汤泉河等生态环境逐步得到恢复和改善, 同时也促进了全县矿山水土流失综合治理。

关键词: 矿山水土流失 综合治理 投资 生态效益

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2000)02-0051-02

中图分类号: S157.2

Effect of Comprehensive Administration in Tangquan Mining Area

LIN Ming-tian¹, LIU Chao-tai², WENG Cheng-chi³, YANG Sheng-jian¹, WU Zu-shun¹, XIAO Xiu-jie¹

(1. Soil and Water Conservation Office of Datian County, Datian County 366100, Fujian Province, PRC;

2. Mortoring Station of Soil and Water Conservation of Sanming City, Sanming City 365000, Fujian Province, PRC;

3. Tang Spring Iron Mining, Datian County 366100, Fujian Province, PRC;)

Abstract In taking measures of comprehensive administration, 1 230 000 yuan has been investment. They carried on the project of dry masonry dams for flood ditch prevention, tailings warehouse, mine drainage system and mine vegetation resume according to the characters of soil erosion in Tangquan mining area, and the causes of the harm. By administration, it is not only has controlled soil erosion of mining area effectively, but also resumed and improved the eco-environment of the mine stope and Tangquan river progressively, and it has promoted comprehensive administration of mine soil erosion in Datian county.

Keywords mine soil erosion; comprehensive administration; investment; eco-effect

汤泉矿区位于大田县太华镇汤泉村境内, 1977 年开始建矿投产, 企业职工 136 人, 为小型联合铁矿采、选联合企业。年采矿 5.00 × 10⁴ ~ 7.00 × 10⁴ t, 生产铁精矿 3.00 × 10⁴ t, 总产值 4.00 × 10⁶ 元, 利税 1.23 × 10⁶ 元。该矿系古生界二叠系长兴组, 以燕山晚期中酸性花岗闪长岩为主, 现已探明储量 4.70 × 10⁶ t, 开采前景广阔。

汤泉铁矿原植被茂密, 由于采矿生产植被破坏面积约 20 hm², 地貌破坏约 7.5 × 10⁵ m³。其次, 采场水土流失严重, 流失面积 21.3 hm², 中强度流失占 4%, 极强度流失占 47%, 剧烈流失占 8%; 弃土场边坡侵蚀模数 3.75 × 10⁴ t/(km² · a), 整个采场平均流失土量 4 300 t, 采场台阶及弃土场冲刷沟占 20%, 冲刷沟深 0.4 ~ 1.2 m, 最深达 5.5 m, 崩塌、滑坡占 5%, 重力侵蚀极为严重。再者, 每年采矿剥离弃土石 1.5 × 10⁵ t, 部分进入汤泉溪, 加上选矿厂年 3.00 × 10⁴ t 尾矿排入河道, 使河床不断升高。

汤泉矿区露天剥离开采, 导致地貌、植被破坏, 加上采场排水不畅, 至整个矿山生态平衡失调, 直接影响矿山正常生产。严重的水土流失和采矿弃土、选厂尾矿进入河道, 下游黄沙河段河床上升 2 ~ 3 m, 黄沙以下淤积 0.5 ~ 2 m, 影响河道行洪能力。1988 年洪水冲毁平板桥、河堤 200 m, 水田报废 0.87 hm²。1990 年冲毁河堤 400 m, 水电站、电灌站均已报废, 直接损失 2.5 × 10⁵ 元。每年洪水进入水田 3.3 ~ 5.3 hm², 减产 1.00 × 10⁴ kg。河道生态问题也极为突出, 河水悬浮物 15 000 mg/t, 一些有害物质超过正常值几倍, 不仅人畜不能饮用, 而且对农作物有直接影响。

1 综合治理措施的布设与实施

1.1 设计弃土场, 实施拦土坝和防洪沟工程

根据汤泉铁矿储量、剥采比及采场周围的地形地质特征, 选择在采场左边肚大口窄的长形山垅设计弃土场, 有效容积 1.50 × 10⁶ m³, 服务年限 20 a。为了稳

定弃土场中土石设计防洪沟和 4 级拦土坝。首先,在弃土场左边山坡中开一条防洪沟,长 870 m,有效地防止山洪冲入弃土场。在弃土场与河道交接附近较窄的地段,设计 4 级拦土坝,在防洪沟头处设计 2 级拦土坝,拦土坝均采用块石交错堆砌的干砌法进行施工。1995 年全部竣工,完成工程量 $2\,200\text{ m}^3$,其中 1 级 300 m^3 ,2 级 650 m^3 ,3,4 级各 500 m^3 ,防洪沟头 350 m^3 。加固加高 300 m^3 ,共计 $2\,500\text{ m}^3$ 。

1.2 布设并实施采场排水系统工程

按采场开采台阶、作业面特点布设排水网络。即在矿山顶部、台阶内侧及四周布设排水毛沟,在一定范围布设排水骨干沟。排水毛沟总长 $2\,500\text{ m}$,深宽 30 cm ,开挖后击实沟面。骨干沟长 500 m ,深宽各 50 cm ,矿山公路内侧排水沟深宽各 30 cm ,长 700 m 。完成矿山排水沟道 $3\,700\text{ m}$,工程量 270 m^3 ,每年根据雨量及淤积情况清理 2~3 次,保证矿山排水畅通。

1.3 设计建造尾矿库

根据选厂设计生产能力以及年尾矿量设计并修建第一座尾矿库,容积 $5.0 \times 10^4\text{ m}^3$,现已淤积满。1998 年初再修建一座尾矿库,有效容积 $4.0 \times 10^4\text{ m}^3$,现已投入使用,这样每年可防止 $3.0 \times 10^4\text{ t}$ 的尾矿进入河道而污染水体。

1.4 实施矿山植被恢复工程

依矿区土壤质地、肥力、保水能力等特点,选择适应性强、耐贫瘠、干旱的黄檀、松、胡枝子、芦苇、芒、雀稗、葛藤为主的树草种,采取灌木、草类、藤本植物三位一体的高密度配置措施,进行强化治理。至 1998 年,整个矿区共完成植树种草 11.33 hm^2 ,其中采场 10 hm^2 ,公路边坡 1.3 hm^2 。1998 年 10 月调查,矿山植被覆盖率从 5% 提高到 75%,黄檀平均株高 4.5 m ,4~8 个主枝,径粗 13 cm ,芦苇和芒类生长极为旺盛,固土保水效果好。

1.5 矿区综合治理投资

弃土场附属工程的拦土坝、防洪沟等投资 2.30×10^5 元,其中拦土坝投资 2.25×10^5 元,防洪沟投资 $2\,580$ 元;尾矿库投资 8.50×10^5 元,其中旧尾矿库 4.50×10^5 元,新尾矿库 4.0×10^5 元;采场排水网络工程投资 $4\,500$ 元;矿山植被恢复工程投资 5.10×10^4 元,厂区绿化投资 $3\,000$ 元;河堤工程投资 6.0×10^4 元;防洪沟、排水系统、林草管护 $4\,000$ 元/ $\text{a} \times 10\text{ a} = 4 \times 10^4$ 元。概算结果,项目总投资 1.24×10^6 元,其中工程措施占 92%,植物措施占 5.4%,水保设施管护占 3.6%。

2 效益分析

2.1 生态效益

2.1.1 控制矿区水土流失发生发展 通过修建水土保持工程设施,弃土石集中堆放,防止冲入河道而危害下游。采场中的裸露地表经植树种草,植被覆盖率从原采场的 5% 提高到 75%。茂密的植被和强大的根系固土作用,有效地减少地表径流,提高土壤涵养水源能力,基本控制了矿区水土流失发生、发展,稳定了弃土场和采矿台阶及公路边坡。1998 年观测表明,弃土场土壤侵蚀模数从原来的 $3.75 \times 10^4\text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 降到 $800\text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,趋于正常侵蚀值。同时,进一步防止矿区崩塌、滑坡、塌陷、切沟等重力侵蚀能的发生,原有的崩塌、滑坡和切沟已基本稳定。

2.1.2 采场生态环境明显得到改善 实施综合治理措施,使整个采场生态环境逐步地向良性发展。植被恢复加上有完善的排水网络,彻底改变了过去在雨季时采场雨水泛滥、积水不畅的现象。此外,通过加强对林草管护,促进植物速生快长,矿区土壤肥力逐步提高,为今后垦复矿区土地创造条件。

2.1.3 逐步恢复下游河道生态环境 选厂尾矿进入尾矿库经沉淀、澄清后排入河道,加上采场弃土集中堆放,下游河床淤积和水质污染得到彻底解决,河流生态环境逐步改善,水生生物种群和数量在逐步恢复,水体中一些有害的物质含量接近正常值,可直接用于农田灌溉。厂区周围和道路两侧种植的绿化树苗,现已成林,有效地改善了厂区环境质量,促进了企业精神文明的发展。

2.2 社会经济效益

(1) 促进矿山有序正常生产,防止资源浪费。通过综合治理,减少了矿山许多安全隐患,尤其是 3~5 月梅雨季节,使矿山能按计划有序地开采,提高产量。(2) 防止资源浪费,尤其是低品位的或矿体较小的资源均能开采利用。(3) 通过综合治理,树立了矿山治理榜样,掌握矿山综合治理措施布设和实施技术,促进全县矿山水土流失综合治理。至 1998 年,全县有 15 个矿山企业开展水土流失治理,修建拦土坝 45 座,工程量 $2.50 \times 10^4\text{ m}^3$,排水沟道 $4.00 \times 10^4\text{ m}$,建造尾矿库 7 个,矿区植树种草 200 hm^2 多,有效地改善了矿山生态环境。通过治理稳定了弃土石和各种边坡,每年可减少用于采场、公路等清理费约 4.00×10^4 元;并免于对下游群众每年支付 2.00×10^4 元的赔偿费。为此,该项目年直接经济效益为 6.00×10^4 元。