

铁岭房家堡子矿区采石场水土流失的防治措施和防治工程的研究

毕晓霞 (铁岭师范高等专科学校, 辽宁铁岭 112000)

摘要 首先介绍了房家堡子矿区采石场水土流失现状, 然后探讨了该区水土流失的原因及危害, 最后提出了水土流失的防治措施以及不同防治工程的典型设计方案。

关键词 水土流失; 防治措施; 防治工程

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)15-07038-02

铁岭房家堡子矿区采石场在生产过程中, 原地貌被彻底改变, 地表覆盖物破坏殆尽, 土体抗蚀能力大幅度下降, 不可避免地会造成新的人为水土流失, 如果不及时地进行水土流失预防、治理, 将使项目区的水土流失强度加剧, 同时对项目区周边的生态环境造成威胁。因此, 笔者对铁岭房家堡子矿区采石场水土流失的现状、防治措施和防治工程进行研究。

1 房家堡子矿区采石场水土流失现状

1.1 房家堡子矿区采石场基本情况 房家堡子矿区位于铁岭县大甸子镇, 行政区划隶属于铁岭县大甸子镇。该项目由开采区、料石加工堆放区、弃渣场、办公生活区、运输道路5部分组成。项目总占地面积包括矿区面积和因修建运输道路在矿区范围外占用的面积, 为253.2 hm²。

1.2 水土流失情况

1.2.1 扰动原地貌、损坏土地和植被面积。 该项目扰动原地貌、损坏土地和植被面积总计253.2 hm², 其中开采区、弃渣场、料石加工堆放区、运输道路、办公生活区扰动地表面积分别为180.00、33.60、33.36、5.76、0.48 hm²。

1.2.2 弃渣量。 采矿场在开采过程中, 先将表土进行剥离, 经实际调查, 矿区表土层厚度约为0.5 m, 矿石损失率为5%, 预测每年可产生弃土、弃渣24 000 m³, 运至弃渣场集中堆放。随着矿点的不断扩大, 可以逐渐对废矿点进行即时恢

复覆土。

1.2.3 损坏水土保持设施面积^[1]。 该项目占地面积253.2 hm², 损坏水土保持设施面积253.20 hm², 全部为疏林地。

1.2.4 水土流失量。

1.2.4.1 扰动前土壤侵蚀模数及侵蚀量。 采用经验公式法确定该项目各预测单元扰动前的土壤侵蚀模数 E , 即 $E = 506.87 - 5.22C$, 式中 C 为相关系数^[2]。 $C = 30$ 时, $E = 350.27 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据扰动前各单元的面积、土壤侵蚀模数及预测时间, 计算扰动前各单元的土壤侵蚀量(表1)。

表1 扰动前各单元水土流失量

单元	地类	扰动地表	预测时间	土壤侵
		面积//hm ²	a	蚀量//t
开采区	疏林地	180.00	33	20 806.03
料石加工堆放区	疏林地	33.36	33	3 856.03
弃渣场	疏林地	33.60	2	235.37
运输道路	疏林地	5.76	1	20.18
办公生活区	疏林地	0.48	1	1.68
合计		253.20		24 919.29

1.2.4.2 扰动后土壤侵蚀模数及侵蚀量。 采用经验公式法确定该项目各预测单元扰动后的土壤侵蚀模数(表2)。根据扰动后各单元面积、土壤侵蚀模数及其预测时间, 计算扰动后各单元的土壤侵蚀量(表2)。

表2 扰动后各单元水土流失量

单元	扰动地表	经验公式	参数取值	侵蚀模数	预测时间	土壤侵
	面积//hm ²			$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	a	蚀量//t
开采区	180.00	$E = 56.16R + 711.803\theta - 13.229.49d - 354.24$	$R = 200, \theta = 45, d = 2.65$	8 090.46	33	480 573.31
料石加工堆放区	33.36	$E = 2.606.51 - 28.96C$	$C = 0$	2 606.51	33	28 694.54
弃渣场	33.60	$E = 3.365.39R + 1.734.64\theta - 29.679.27d - 3.224.619$	$R = 200, \theta = 30, d = 1.65$	28 919.00	2	19 433.57
运输道路	5.76	$E = 2.606.51 - 28.96C$	$C = 0$	2 606.51	1	150.12
办公生活区	0.48	$E = 2.606.51 - 28.96C$	$C = 0$	2 606.51	1	12.51
合计	253.20					528 864.05

注: R 为降雨侵蚀力, $100 \text{ m} \cdot \text{t} \cdot \text{cm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$; θ 为渣体坡度, $^\circ$; d 为弃渣容重, g/cm^3 ^[3]。

1.2.4.3 水土流失总量和增量。 经计算, 扰动后在年限内水土流失总量为528 864.05 t, 水土流失增量为503 944.180 t。其中, 开采区新增459 767.28 t, 加工堆放区新增24 838.51 t, 弃渣场新增19 198.20 t, 运输道路新增129.94 t, 办公生活区新增10.82 t。

2 水土流失原因分析

项目在建设生产过程中, 由于岩石开采、道路修建、办公生活用房建设等活动, 使地表植被遭到破坏、土体结构松散, 改变了外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡, 在外营力的作用下, 诱发、加剧了水土流失, 是造成项目新增水土流失的主导因素^[4]。开采区由于场地平整、表土开挖, 人为造成地面裸露、表土破坏、破坏原地貌; 弃渣场由于松散土石堆放埋压地表植被, 人为造成地面裸露; 运输道路、料石加工堆放区、办公生活区由于路面平整扰动地表, 人为造成地面裸露。

作者简介 毕晓霞(1968-), 女, 辽宁铁岭人, 副教授, 本科, 从事环境科学方面的研究, E-mail: 1711657860@qq.com。

收稿日期 2013-05-05

3 水土流失危害分析与评价

通过对项目区生产过程中水土流失预测分析,矿区生产使水土流失程度大大加剧,特别是开采区、弃渣场、料石加工堆放区、运输道路。若不及时有效防治,则必然会给当地的水土资源和生态环境带来极为不利的影 响,增加水土流失量,主要表现在:①开采区由于矿石开采,使荒地变成“漏斗”形的盆地,在水流的冲击下,易形成矿渣冲蚀,增加水土流失量。②弃渣场大量的固体松散堆积物埋压了原有的地表植被,新塑地貌土体边坡稳定性差,若不采取切实可行的有效措施加以防治,土体极易产生滑坡、泻溜等重力和水力侵蚀,对周边造成危害;同时,弃土体表面大面积裸露,在风蚀作用下,引起附近生活区空气环境质量下降^[5]。③料石加工堆放区在运送料石过程中,松散物质易被溅蚀,易产生水蚀。④运输道路由于地表裸露,风吹车压,松散地面极易产生风蚀、水蚀。

4 水土流失防治措施和总体布局

对 5 个防治区采取相应的治理措施,因地制宜、因害设防,工程措施与生物措施相结合,预防保护与环境美化相结合,局部治理与整体治理相结合,力争做到方案技术上可行、经济上合理、可操作性强,能有效地控制防治责任范围内的水土流失(表 3)。

表 3 不同分区水土保持措施布局及因素分析

分区	采取措施	考虑因素
开采区	临时措施	稳定性、排水、施工进度、施工措施、能否即时恢复
	植物措施	气候条件、土壤条件、植物适应性、水土保持功能、恢复破坏植被,考虑与周边环境相协调
弃渣场	工程措施	墙体结构、稳定性、排水、施工进度、施工措施
	植物措施	气候条件、土壤条件、植物适应性、水土保持功能、恢复破坏植被,考虑与周边环境相协调
运输道路	工程措施	坡面、道路排水
	植物措施	气候条件、土壤条件、植物适应性、水土保持功能、恢复破坏植被,考虑与周边环境相协调
料石加工堆放区	工程措施	坡面防护、施工措施
	植物措施	气候条件、土壤条件、植物适应性、水土保持功能、观赏性,恢复破坏植被,考虑与周边环境相协调
办公生活区	植物措施	气候条件、土壤条件、植物适应性、水土保持功能、观赏性,恢复破坏植被,考虑与周边景观相协调

5 不同类型防治工程的典型设计

5.1 开采防治区 采矿场占地面积为 180 hm²,开采方法为自上而下分层开采,采后各开采平台为裸露岩石,不具备植被恢复条件,可即时对废矿点进行恢复。覆土厚度 50 cm,覆土后植树造林恢复植被,树种选择刺槐,造林时间为覆土后第 2 年春季,用主侧根发达的 2 年生苗木,造林密度 6 000 株/hm²。在雨季前喷播草籽,草种选择苜蓿。在开采过程中,为防止坡面碎石、弃渣随意滑溜,产生水蚀,在雨季用编织袋装土在开采面坡脚采用临时防护措施,由于开采区面积较大,防护长度 2 880 m,共 6 处。采用编织袋“品”字形紧密排列的堆砌防护方式,高 0.6 m,3 年更换 1 次,共换 10 次^[6]。

5.2 弃渣场防治区 该矿山开采时,将产生一定量的弃土、弃渣,暂时设立 1 处弃渣场。在开采过程中,将采区表土与风化岩进行剥离,运到弃渣场分层堆放。弃渣场占地面积 33.6 hm²,弃土、弃渣存放量为 2.4 万 m³/a(新开挖产生的弃渣、表土可即时直接运至废矿点,用于回填、覆土,进行植被恢复)。生产期间在弃渣场周围砌筑挡渣墙,墙体为浆砌块

石,高 1.5 m,基础埋深 1.5 m,顶宽 0.4 m,M10 水泥砂浆压顶 10 cm 厚,挡渣墙长度为 2 304 m,挡渣墙基础以上 0.4 m 处设一排 PVCΦ 5 cm 排水管,间距 2.5 m。墙体纵向每隔 10 m 设一宽 2 cm 伸缩沉降缝,内塞涂沥青的木板,深度为 15 cm。经计算,挡渣墙抗滑安全系数为 1.18,抗倾安全系数为 8.55,分别大于 1.30 和 1.50,满足规范要求;基底最大、最小应力分别为 29.72 和 28.72 kPa,均小于地基允许承载力 $S = 33.60 \sim 120.00$ kPa,且 $S_{\max}/S_{\min} = 1.03 < 3$,不会产生拉应力,满足要求。浆砌石方量为 7 372.8 m³。在挡渣墙外 0.5 m 挖排水沟,排水沟尺寸为底宽 0.5 m,沟深 0.5 m,边坡比 1:1,排水沟长 2 016 m,挖方量为 1 008 m³。挡渣墙基础及排水沟开挖的土方用于平整场地。在排水沟旁种植两排杨树,株行距 3 m × 3 m。在堆放完毕后,为避免弃渣场表面裸露造成水蚀、风蚀危害,在雨季前喷播草籽,草种选择苜蓿,即满足土场植被快速恢复,同时后期还能产生一定的经济效益^[7]。

5.3 料石加工堆放防治区 生产期间在料石加工堆放区外围采取挡土墙护坡,墙体为浆砌块石,高 1.5 m,基础埋深 1.5 m,顶宽 0.4 m,M10 水泥砂浆压顶 10 cm 厚。挡土墙长度为 2 448 m,石方量为 7 833.6 m³。基础挖方 6 976.80 m³。在挡土墙外 0.5 m 挖排水沟,长 2 160 m,挖方量为 1 080 m³。选择刺槐进行绿化、防尘,株距 2 m。

5.4 运输道路防治区^[8] 新修运输道路总长度 7.2 km,路面宽度 8 m。在采矿期间,为了防止坡面径流对道路的冲刷,并排除路面雨季积水,在道路一侧修排水沟,排水沟尺寸为底宽 0.5 m,沟深 0.5 m,边坡比 1:1,排水沟长 7 200 m,挖方量 3 600 m³,土方用于道路平整。路外侧植行道树 2 行,树种选择杨树,株距 3 m × 3 m。

5.5 办公生活防治区 办公生活区周围栽植杨树,株距 3 m,两棵杨树中间栽 1 株丁香,在周围空地铺设草坪。这样不但增强了观赏性,还可以降低粉尘污染,提高使用效果和防护功能。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院. 建设项目环境保护管理条例(国务院令 253 号)[EB/OL]. (1998-11-18) <http://www.chinaacc.com/new/63/73/129/2006/7/zk845318305147600220368-0.htm>.
- [2] 辽宁省人大(含常委会). 辽宁省实施《中华人民共和国水土保持法》办法(辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第十二次会议 2004 年通过)[EB/OL]. (2004-06-30) <http://wenku.baidu.com/view/e1fb16548d7e1e708a145a7.html>.
- [3] 水土保持生态环境监测网络管理办法(水利部第 12 号令)[EB/OL]. (2000-01-31) <http://www.lsl.cn/sbjc/show.aspx?id=169&cid=31>.
- [4] 水利部. 开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定(水利部第 5 号令)[EB/OL]. (2005-07-08) <http://wenku.baidu.com/view/0b78a2f4ba0d4a7302763a9e.html>.
- [5] 开发建设项目水土保持设施验收管理办法(水利部第 16 号令)[EB/OL]. (2002-12-01) <http://www.lsl.cn/sbjc/show.aspx?id=165&cid=31>.
- [6] 水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定(水利部第 24 号令)[EB/OL]. (2005-07-08) <http://wenku.baidu.com/view/83838affab069dc502201f7.html>.
- [7] 水利部. 关于水土保持设施解释问题的批复(水利部水保[1996]393 号)[EB/OL]. (1996-08-28) <http://wenku.baidu.com/view/875414f8c8d376eeaeaa3162.html>.
- [8] 水利部,国家计委,国家环保局. 开发建设项目水土保持方案管理办法(水保[1994]513 号文)[EB/OL]. (1994-11-22) <http://wenku.baidu.com/view/42bd847a5acfa1c7aa00cfc.html>.