

矿区建设项目水土流失综合治理措施

吴晓峪 巴银蒙克

新疆水利水电科学研究院

DOI:10.12238/hwr.v7i9.5014

[摘要] 随着新疆社会经济发展,资源的大规模开发,由煤矿、铁矿等开发建设项目造成的水土流失问题日益突出,虽然经过治理生态环境得到局部改善,但是整体不断恶化的趋势仍然没有得到根本性改变。本文针对目前新疆地区煤矿和铁矿工程建设中存在的土壤侵蚀问题,对新疆地区煤矿和铁矿工程建设中的土壤侵蚀进行了研究,并对土壤侵蚀的影响因素进行了分析,推动新疆地区矿区建设项目上的水土流失综合治理。

[关键词] 水土流失; 综合治理; 水土保持

中图分类号: TV 文献标识码: A

Comprehensive Treatment Measures for the Control of Soil Erosion in Mining Area Construction Projects

Xiaoyu Wu Bayinmengke

Xinjiang Institute of Water Resources and Hydropower Research

[Abstract] With the socio-economic development and large-scale development of resources in Xinjiang, the problem of soil erosion caused by development and construction projects such as coal mines and iron mines has become increasingly prominent. Although the ecological environment has been partially improved through treatment, the overall trend of continuous deterioration has not fundamentally changed. This article studies the soil erosion problems in the construction of coal and iron ore projects in Xinjiang region, and analyzes the influencing factors of soil erosion. The aim is to improve the comprehensive management level of soil erosion in mining area construction projects in Xinjiang region.

[Key words] soil erosion; comprehensive treatment; soil and water conservation

引言

在采矿工程的建设过程中,因为会对土地资源和植被资源造成一定的占用,从而极有可能引发水土流失、滑坡、水体污染、地面坍塌等问题。其中,水土流失是对矿区建筑及其周围环境产生重要影响的主要原因,要使水土保持工作获得较好的效果,就需要首先解决水土流失中存在的问题,这样才可以对矿区的生态功能进行恢复,从而保障生产建设的正常进行。在新疆,特别是在开采场的施工中,这种情况尤为严重。新疆矿山多为生态环境敏感地区,地表植被遭到破坏后,地表砂质土壤受强风侵蚀,土壤侵蚀加剧,导致区域土壤侵蚀,导致区域生态环境恶化。

在针对不同自然地理、社会经济、气象、水文、水土流失情况,分别在南疆地区、北疆的伊犁地区和天山北坡经济带筛选并调研了约24个典型煤矿、铁矿治理项目,结合典型矿区采取的水土保持措施类型、配置结构、功能、投资及效益等,提出以下有效措施。

1 截排水工程措施

截排水工程是新疆煤矿和铁矿普遍采用的一种防治水土流失的工程方法。铁矿、露天煤矿的采掘场、排土场、工业场地以及道路系统防治区往往需要布设截排水措施。煤矿采用井工开采时,工业场地、爆破器材库、运输道路以及弃渣场区一般布置截排水工程。截排水工程应该根据项目具体情况和所在区域特点,因地制宜地采取截水沟、排水沟、排洪渠(沟)等形式,同时弃土(石、渣)场的排水应与弃土(石、渣)场设计统筹考虑,坡面排水应与坡面防护措施相合。截水沟、排水沟、排洪渠(沟)应与自然水系顺接,必要时需布设消能防冲措施。采用截排水工程进行水土流失防治时可独立设置截水沟、排水沟,排洪渠(沟),但在伊犁、阿勒泰等降雨量大的区域抑或工程截水量较大时,截水工程一般与排水工程配合布置。截排水沟一般沿道路两侧修建,采用机械开挖、人工修整、勾缝等。

截排水工程用于拦截和排导地表径流,设计时,截排水沟校核采用下式计算。

$$Q = 16.67 C I F$$

式中: Q —设计径流量(m^3/s);

C —径流系数, 边坡上游森林、灌木植被覆盖率达 $<10\%$, 地形坡度在 15° 左右, 径流系数取 0.4 ;

I —以毫米/分钟为单位, 设计重现期和降雨历时内的降雨强度;

F —汇水面积。

排水槽的排水量采用均流公式:

$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

式中: A —排水沟的断面面积, m^2 ;

C —谢才系数;

R —水力半径, m ;

i —排水沟坡降。

按照GB50288-99的《灌溉与排水工程设计规范》中的有关规定, 超高按公式计算确定:

$$F_b = 1/4hb + 0.2$$

式中: F_b —渠道顶超高;

hb —渠道水深。

在扣除安全超高 F_b 后, 根据下列公式计算出 Q_b :

$$Q_b = A \cdot C\sqrt{Ri} = \frac{1}{n} A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

式中: n —排水沟地面糙率系数, 取 0.015 ;

i —排水沟坡降, 取 0.1 ;

R —排水沟水力半径。

当 $Q_b > Q$ 时, 截排水沟满足排水需要。

2 表土剥离、回填措施

表土剥离、回填是进行水土流失治理时重要的表土保护手段。表层土壤剥离措施的目的是充分利用表层土壤养分, 为后续植被措施的实施提供有利条件, 确保苗木的成活率。表土剥离结合工业场区和生活区场地平整、道路和供水工程区施工以及尾矿库防渗清底施工同时进行, 主要是将地面上 30cm 的熟土铲取出来, 然后在不影响工程的正常施工的前提下, 将其储存在专门设置的表土堆放区中, 在施工完成之后, 再将其回填到原来的地表。在对表土层进行剥离时, 要依据工程扰动区的土层结构、土地利用状况以及施工方式等因素来决定其剥离的深度与厚度。剥离的表土应集中存放, 并采取临时拦挡、苫盖、排水等防护措施。剥离的表土应用于复耕、植被恢复, 也可用于其他区域的土地整治。

3 场地平整措施

场地平整是煤矿、铁矿水土流失治理常见土地整治措施。工程施工前, 生活福利区和辅助生产区的空地需进行平整。为了降低因施工引起的地表土壤侵蚀, 在输电工程、供水工程施工结束后, 需进行场地平整, 恢复施工迹地。生产过程中需定期对内

排土场排土平台进行平整, 在此基础上, 将平台整体朝向排土路的一方, 形成一个倒置的斜坡, 从而降低了强风、强降雨对斜坡和台面的腐蚀破坏。为了降低因施工引起的地表土壤侵蚀。工程施工结束后, 为减少厂外道路路基边坡风蚀, 必要时边坡还需采取压实措施, 采用压路机对道路工程路基两侧进行压实。

施工末期地表平整剖面图



图1 场地平整示意图

4 围埂措施

围埂亦称挡水堤, 是露天煤矿和铁矿开采常见的水土保持措施。包括采掘场围埂和排土场围埂。降雨量较大的地区, 由于采掘面低于周边, 一般需设置采掘场围埂, 以防治采掘场外围水流倒灌, 起到挡水和导流的作用, 将地面径流引自采掘场外保证露天工作面能够正常开展采掘工作。围埂多与矿建道路结合, 下图为伊宁县庆华煤矿水土保持方案设计断面, 采掘场矿建道路与采坑边界修建围埂拦挡, 围埂拦挡长度为 7629m , 围埂尺寸为梯形土埂, 底宽 1.4m , 高 40cm , 顶宽 40cm , 边坡 $1:1$ 。采掘场围埂常利用采掘场剥离物, 分层碾压筑坝, 实现即能有效挡水, 又对采掘场废弃物的充分利用的目的。

排土场规划边界亦可修筑限界围埂, 然后在围埂内弃土, 以严格限定排土范围、避免弃渣随意乱弃, 减少对排土场周边原有地表的扰动。排土场边坡坡脚常采取土石限界围埂。为减少风蚀危害, 排土场平台形成之后, 在平台外边缘也可设置挡土围埂, 平台围埂采用土石料结构, 材料主要来自采掘场剥离土料。

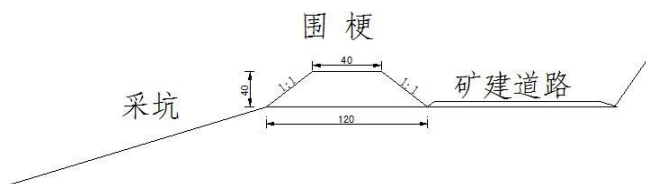


图2 伊宁县庆华煤矿采掘场围埂断面

5 植物措施

工程扰动后的裸露土地以及工程管理范围内未扰动的土地, 应优先考虑植物措施。植物措施需考虑绿化立地条件, 工业场地的表土比较贫瘠, 不满足绿化要求, 为保障绿化措施实施, 需要进行客土换填。煤矿、铁矿工程绿化主要考虑工业场地、办公生活区空地、排土场及场内道路两侧重点绿化区域。

5.1 栽植模式

A. 立地条件: 灰漠土, 土层厚 $>50\text{cm}$;

B. 造林设计: 采用乔灌木混交模式, 树下播撒三叶草。

5. 2造林技术措施

A. 整地: 春季4月上旬人工整地, 造林时乔木60cm×60cm×60cm、灌木40cm×40cm×40cm的植树穴, 清除砾石杂草, 穴保证根系充分伸展不窝根, 苗木栽植深度超过苗木根颈处原土痕2-3cm即可。

B. 栽植: 春季植苗造林, 栽植前苗木浸水48h。春季人工植苗种树, 裸根苗木直立穴中, 保持根系舒展, 分层覆土, 踏实, 埋土至地径以上2cm。

C. 抚育管理: 造林3年内, 每年松土3次, 以促进生长, 第一次在4月中旬, 第二次在6月下旬, 第三次在9月下旬。

D. 灌溉施肥: 造林后当年生长季灌溉不少于4次, 以后每年不少于2次, 为促进林木尽快生根成长, 造林后前三年6-7月每株乔灌木施氮肥10克。

E. 补植: 死苗及时清除, 并补植同树种大一令苗木。

5. 3种草技术措施

A. 整地: 表层铺填0.3m厚熟化土, 加施适量的有机肥或复合化肥。

B. 种子处理: 去杂、精选, 保证种子质量, 在播种前, 将草种浸泡24小时。

C. 施肥: 适当施有机肥或N、P、K复合肥。

D. 播种要求: 人工撒播草籽, 用耙耙动覆土, 覆土厚度以1-2cm为宜。

E. 植后管理: 适时清除杂草及灌溉追肥, 防止践踏及鼠、兔、病虫危害, 确保草坪的正常生长。

6 其他措施

6. 1挡土墙

针对煤炭、铁矿石等行业排土场因受降雨径流冲刷而形成的松散物料, 可能发生滑坡、塌方, 容易造成土壤侵蚀, 进而对周围环境造成威胁的问题, 本项目拟采用“先截后弃”的方法, 在排土场修建挡墙, 再将土壤抛入其中, 减少排土场对周围环境的扰动。基于新疆的天然气候, 冬天比较冷, 土壤冻结深度也比较大, 刚硬的砖块容易被冻胀破坏, 因此, 从矿山中提取出的材料也经过了筛选, 用从岩石中提取出来的石块, 修建了一道浆砌石墙, 挡住了被丢弃的泥土。在施工过程中, 浆砌石挡土墙的优点是施工简单, 整体性强, 投资少, 而且可以用剥离的材料来筑坝, 还可以对排土场的废弃材料和煤矸石进行综合利用。

6. 2采掘场集水池

在露天采场的坑底处, 设有坑底集水, 随着开采的进行, 可作相应的移动。在采掘场的坑洞中, 集水池的主要功能是对雨水径流量和地下水涌水量进行排泄, 通常情况下, 集水池中会有两条排水管路, 其中一条排水管路与地面相连, 然后将收集到的水

排到工业园中的净化间中, 经过处理之后, 这些水会被重新使用, 从而达到对水资源的充分利用。另外, 设置一条暴雨排水管, 并与采掘场的天然沟道相连, 特别情况下, 启动暴雨排水管路, 将水直接排除区外。

6. 3砂砾石压盖

为防止地面生产系统临时用地相对较松散的地表产生侵蚀, 在施工临时用地表面铺设砂砾石, 砾石覆盖厚度6cm。砾石一般采用经过筛选后的剥离物作为压盖层, 新疆煤矿、铁矿建设过程中无需外购。砾石由载重汽车运至排土场, 人工均匀抛撒至排土场表面即可, 其中坡面处砾石需人工拍实, 避免砾石滚落, 失去防风固土作用。

6. 4彩钢板防护

为避免储煤场的煤灰随风飞扬, 并降低工业场区的水土流失, 在地面生产系统储煤场的周围, 要设置挡风幕墙, 挡风幕墙的材质是彩钢板, 彩钢板的高度通常为3m, 钢板底部埋入地表以下0.5m, 地表以上拦挡高度为2.5m, 挡板外侧采用钢支架支撑措施。

6. 5编织袋装土拦挡

编织袋堆土防护措施用于管沟和建(构)筑物基础开挖方以及表土剥离临时堆土场的防护, 开挖之前, 沿临时堆土场边界设置编织袋防护措施, 减少临时堆土流失。编织袋以品字型两层结构排列, 编织带内直接装填开挖土方, 回填时土方可以利用, 编织带回收。

7 结束语

根据不同矿区水土保持防治区可能造成水土流失的特点, 结合主体工程已有水土保持功能的工程布局, 按照与主体工程相衔接的原则, 对新增水土流失重点区域和重点工程进行因地制宜、因害设防的针对性防治, 有效防治项目区原有水土流失和工程建设新增水土流失, 促进项目区地表修复和生态建设, 根据不同矿区水土流失防治分区制定相应的防治措施, 促进项目区地表修复和生态建设。

[参考文献]

[1]夏既胜, 刘晓芳, 谈树成, 等. 露天矿区生态问题及生态重建方法探讨[J]. 金属矿山, 2009, (6): 93.

[2]邓国春, 朱建新. 谈煤矿矿区生态修复规划[J]. 资源环境与工程, 2008, (2): 24.

[3]孙飞云, 杨成永, 杨亚静. 开发建设项目水土流失生态影响分析[J]. 人民长江, 2005, (10): 16.

作者简介:

吴晓峪(1973--), 男, 汉族, 新疆喀什疏勒县人, 本科, 工程师, 研究方向: 水资源规划利用与水土保持。