

典型矿区水土流失综合治理模式研究

吴晓峪 巴银蒙克

新疆水利水电科学研究院

DOI:10.12238/hwr.v7i10.5027

[摘要] 本文结合新疆主要矿区的水土流失问题以及不同矿型开采模式,综合分析,得出平原区露天开采水土流失系统治理规划、平原区开采井矿水土流失系统治理规划、山(丘陵)区露天开采水土流失系统治理规划以及山(丘陵)区井矿开采水土流失系统治理规划,并提出相关建议。

[关键词] 水土流失; 综合治理; 典型矿区

中图分类号: TV 文献标识码: A

Research on the Comprehensive Management Model of Soil and Water Loss in Typical Mining Areas

Xiaoyu Wu Bayin Monk

Xinjiang Institute of Water Resources and Hydropower Research

[Abstract] This article combines the water and soil erosion problems in major mining areas in Xinjiang and different mining modes, comprehensively analyzes and concludes the water and soil erosion system control plan for open-pit mining in plain areas, the water and soil erosion system control plan for mining wells and mines in plain areas, the water and soil erosion system control plan for open-pit mining in mountainous (hilly) areas, and the water and soil erosion system control plan for mining wells and mines in mountainous (hilly) areas, and puts forward relevant suggestions.

[Key words] soil and water loss; comprehensive control; typical mining area

引言

新疆主要矿区根据矿型或开采分工,其防治分区略有差异,一般可以分为工业场地、道路工程区、采矿生活办公区、排土场(矸石周围场)、供水管线和供电工程等防治分区。水土流失治理规划体系包括工程措施、临时措施和植物措施三部分组成,再根据水土流失防治分区,在评价分析主体工程具备水土保持能力措施的背景下,针对项目区域建设施工活动导致水土流失的特征以及损害程度,将水土治理工程措施、植物措施、临时措施有机融合,确定系统化的水土保持措施布局。本文对不同矿型和开采方式下4个典型矿区水土流失特点、防治措施体系及防治效益进行了深入分析。

1 典型矿区水土流失防治综合措施体系

1.1 新疆和静县敦德锌铁矿

1.1.1 水土流失现状

矿区位于天山山脉山区草场,属大中型工矿建设,是水源涵养区域。经现场调查后,根据和静县土壤侵蚀图,结合《土壤侵蚀分级分类标准》和《新疆和静县水土保持生态建设规划报告》的土壤侵蚀类型区划分,并参考周边的相关工程,确定工程区土壤侵蚀的主要类别是微度水力侵蚀区。该地区土壤侵蚀平均模

数达到了 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;土壤允许流失量是 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.1.2 防治措施体系

根据水土流失防治分区划分的依据和原则,矿区水土流失治理区可以分为选矿厂工业场地防治区、尾矿库防治区、选矿生活区防治区、厂外道路防治区、供水工程防治区及供电工程防治区等六个区。工程在建设期水土流失的重点防治区为选矿工业场地、尾矿库;在运行期重点防治区域为尾矿库。

根据不同水土保持防治区将产生的水土流失进行了初步分析,结合主体工程已具备的水土保持功能的工程规划,按照与主体工程相衔接的原则,对新增水土流失重点地区以及重点工程项目采取因地制宜、因害设防的治理措施,有效防治项目区域原有水土流失以及工程建设新增水土流失,修复项目区地表并完善生态建设。本工程可以分为选矿厂工业场地、尾矿库、选矿生活区、厂外道路、供水工程和供电工程等5个防治分区。

1.1.3 防治效果分析

评估了本工程水土保持防治措施面积,到设计水平年可实现扰动土地治理率为97.38%,水土流失整治度达到了90.00%,土壤流失治理比=1,拦渣率为99.99%,林草植被恢复率能够达到99.99%,主要工程区林草覆盖率等于21.95%,可实现本工程的水

土流失防治目标。方案报告通过对主体工程计划采取水土保持评估,明确了项目建设的工程建设内容、土石方总量及弃土量、占地情况、工程投资及土建投资建设工期等。通过对工程区施工进度安排分析和工程总体布置分析,最终确定了项目区设计水平年的水土保持措施布置,并安排了施工计划。建设单位高度重视水土保持工作,主体设计结合多种具备水土保持功能的手段,结合本方案新增水土保持措施的计划,能够科学治理工程施工过程中产生的水土流失问题,降低了工程建设对生态环境的损害。从水土保持角度分析,方案总体可行。

1.2 新疆伊犁四号矿井

1.2.1 水土流失现状

本工程位于伊犁河上中游河谷滩地天然林、草地,属水土保持重点预防保护区。结合《伊宁市水土保持综合治理规划报告》和现场踏勘判断,水力侵蚀为项目区水土流失最主要的侵蚀方式,主要表现为暴雨侵蚀。项目区处于低山丘陵地带,地形变化复杂,无较大的冲沟及汇水冲刷痕迹。依据《伊宁市水土保持综合治理规划报告》,结合《土壤侵蚀分级分类标准》评估,项目区水蚀强度为轻~中度,侵蚀方式主要为面蚀,土壤平均侵蚀模数 $2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,容许土壤流失量 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区所处的伊犁哈萨克自治州不在国家级水土流失重点防治区名单内。

1.2.2 防治措施体系

矿区依据主要工程规划、建设内容、施工扰动特征、建设顺序以及水土流失特征等内容完成分区。根据水土流失防治分区划分的依据和原则,本工程分为采掘场、排土场、工业场地工程区、线路工程以及防洪及排水工程等5个分区。结合本项目的水土流失评估结果以及确定的治理区域,再按照水土流失治理分区、防治目标、防治内容,制定本项目的水土流失综合治理措施。通过措施布局,力求能够全面治理本次施工过程中所产生的水土流失问题。在能够发挥出工程措施控制性特征的基础上,利用植物措施,使其实现美化性以及长效性,进而完成植物措施与工程措施相融合的综合治理手段。

1.2.3 防治效果分析

水土保持措施布置后,裸露面得到有效的防护,可治理水土流失面积 70.02hm^2 (含侵蚀沟治理 0.81hm^2);整治扰动土地面积 106.75hm^2 ,林草措施面积 67.70hm^2 (含侵蚀沟治理 0.81hm^2),实际综合防治目标中扰动土地治理率达到 98.97% ,水土流失总治理度 98.41% ,水土流失控制比 >0.7 ,拦渣效率 92.42% ,恢复林草植率 98.83% ,林草覆盖率 61.59% 。

1.3 新疆准东大井矿区南露天煤矿

1.3.1 水土流失现状

本工程所在区域位于新疆东北部准噶尔盆地腹地偏东,地势总体特点为北高南低、西高东低的斜坡。项目区土壤以砾石土、风沙土、盐碱土和灰棕漠土为主,地表多有黑棕色砾幕,荒漠化程度较重。根据《吉木萨尔县水土保持规划》,结合实际调查,工程区所在区域土壤侵蚀种类是中度风力、低度水力侵蚀,原生地貌侵蚀模数为 $2500\sim 2600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.3.2 防治措施体系和总体布局

按照工程各部分的建设特征、施工手段以及造成水土流失的特点,将整个防治责任范围划分为5个防治分区和5个防治亚区,即采掘场、排土场(排土机排土场、三采区排土场)、工业场地(辅助生产区、办公生活区和公用工程区)、地面生产系统及疏干防排水系统。按照水土流失治理区域划分,在主体工程分析评价和水土流失预测分析的基础上,针对建设矿过程当中所导致的水土流失的特征以及损害的程度,将主体项目中具备水土保持功能措施和本方案新增水土保持工程措施、植物措施、永久措施、临时措施有机融合,合理制定水土保持措施的整体规划。形成一个更加科学、系统、周密的水土流失治理系统。

项目工程水土流失治理措施系统主要包括工程措施、临时措施、植物措施等。工程措施包括沉砂池、排土限界围埂、平台围埂及整平、排水沟、土地整治、表土剥离及回填、砾石压盖、边坡压实等;植物措施涵盖了厂区绿化、灌溉设施等;临时措施涵盖了彩钢板防护、临时排水渠、彩条旗拦挡、防尘网、洒水等。

1.3.3 防治效果分析

根据主体工程已完成的水土保持方案,实行之后可整治水土流失面积为 404.38hm^2 ,整治扰动土地面积 654.75hm^2 ,建设植被面积为 0.53hm^2 ,减少水土流失量 116565t 。根据本工程能够完成的水土保持治理规划面积评估,到设计水平年可实现扰动土地治理率为 98.6% ,水土流失总整治度达到了 97.8% ,土壤流失控制比 $=0.8$,拦渣率为 98.8% ,恢复林草植被率高达 98.2% ,林草覆盖率为 0.1% ,基本可达成此次工程的水土流失治理的目的。

1.4 新疆庆华露天煤矿

1.4.1 水土流失现状

项目区位于伊犁盆地北缘,伊宁县喀拉亚尔奇乡一带,分为中低山地貌区,低山丘陵地貌区,河谷谷地堆积地貌区。根据《伊宁县水土保持规划》,工程所处的伊宁县土壤侵蚀方式有:风力侵蚀、水力侵蚀、冻融侵蚀。本项目属于水蚀、风蚀区,根据对项目区域的地表环境以及施工现场的勘测,顾及到风力侵蚀的损害区域,判定出工程区域内的土壤侵蚀模数值为 $2200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤允许流失量为 $1800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分级分类标准》土壤侵蚀力度都属于轻度水蚀轻度风蚀。

1.4.2 防治措施体系和总体布局

根据水土流失防治分区划分的依据和原则,本工程分为采掘场、排土场、工业场地工程区、地面运输区以及防洪及排水工程等8个分区。根据不同水土保持治理区域将会产生的水土流失问题进行分析,按照主体项目已经具备的水土保持能力的总体规划建设,按照与主体工程相衔接的原则,对区域内新增水土流失问题以及重点工程项目,实施因地制宜、因害设防的治理手段,控制项目区域内原本水土流失以及工程建设新增水土流失问题,完成项目区地表恢复以及生态建设。

本工程可以分成枢纽工程、交通道路区、料场及渣场区、施工生活生产区等,4大防治区域。水土流失综合管理体系主要

包括工程措施、植物措施、临时措施。

1.4.3 防治效果分析

工程水土保持方案投入使用并发挥出价值后,硬化了道路、场地,增加了植被覆盖总面积,施工区的侵蚀模数可恢复到背景值。根据主体工程具备的水土保持方案,全面推进后能够达到水土保持规划面积达到了78.20hm²,建筑面积5.6hm²,其中林草植被面积为15.10hm²,建设区水土流失总面积为86.35hm²。

按本工程能够达成的水土保持治理方案面积等评估,到设计水平年本工程可实现扰动土地治理率为97.05%,水土流失治理度为90.56%,土壤流失治理比为0.70,拦渣率为99.99%,恢复林草植被率达到了99.99%,主要工程区林草覆盖率大于17.48%,基本可达成本工程的水土流失治理的目的。

2 矿区水土流失综合治理模式研究

综合对全疆不同开采方式如井矿和露天矿及不同地形条件如平原(戈壁)和山区(丘陵)等不同条件下的矿区水土流失措施与防治效果进行归类总结,大致可分为以下几类。

2.1 平原(戈壁)露天矿区水土流失综合治理模式

主要位于戈壁沙漠区域,这片区域内的沙化程度更加严重,风蚀是造成水土流失的主要因素,并且具备风水蚀交错侵蚀的特点,因此需要将防风固沙以及防洪排水相融合,进行综合整治。而位于山前区的冲积平原,则是需要重点进行防洪排水治理,并完善植被的恢复建设。在沙漠的边缘地带,设置立式沙障、草方格等多样化的防风固沙设施,并且兼顾地表的硬化以及恢复工作,严格的控制施工期间作业的区域,发挥出灌溉保障的价值。

按照平原地带露天矿区水土流失问题的主要特征,将其进行科学的分区,并按照矿区建设过程当中所产生的水土流失特征,以及造成损害的程度,将永久措施、工程措施以及植物措施相融合,形成一个更加系统化、完整化、周密化的综合水土流失控制手段。

2.2 平原(戈壁)井矿区水土流失综合治理模式

这片区域的主要水土流失特征是严重的水蚀以及风蚀,并且自然植被被损毁之后并不容易修复。因此需要以沉陷防护、护坡防护、拦研坝以及截排水作为主要的治理方案,在施工过程中设立全面的防护措施,降低对矿区所造成的影响。

按照平原矿井建设的相关规定,评估了项目工程建设中已经具备的水土保持方案,结合当地区域内工程建设过程的当中所产生的水土流失特征以及损害的程度,合理的规划水土流失的防治区域,并对不同的区域实施针对性的防治手段,将临时措施、工程措施以及植物措施相融合,确定出整体的平原区域水土流失治理方案。

2.3 山区(丘陵)露天矿区水土流失综合治理模式

该区域自然特点是高海拔、低气温、降水量大,自然环境遭到损害后不容易恢复。工程主要特征是弃渣量大、挖填方大,

线路工程距离长,该区域主要方案以截排水、弃渣防护、坡面防护和植被恢复为主,施工过程中利用拦挡措施,降低施工对下游产生的影响。

根据项目工程中水土流失的主要特点,结合评价建设项目主体工程设计中具有水土保持功能工程项目的的基础上,将废石场区、工业场地区、生活场区和道路运输区等,设置成防治的主要地段,建设将植物措施和工程措施相融合的综合治理方案,从而有效的降低水土流失。

2.4 山区(丘陵)井矿区水土流失综合治理模式

以阿尔泰山、南北疆沿天山一带浅山丘陵区为例,此处的年平均降水量在200mm~450mm左右,因此需要利用弃渣拦挡、护坡防护、恢复植被以及截排水的治理方案,修筑截水沟、挡水坝、排水沟、拦渣坝等。

根据项目工程中造成水土流失的主要特点,矿区水土流失治理措施体系主要包括土地整治、植物措施、工程措施以及临时措施构成。工程措施涵盖了挡土墙以及截排水工程等;植物措施主要涵盖了客土换填、场地绿化等。临时措施是整个施工期间所使用的临时防护措施,涵盖了洒水降尘、防尘网、临时排水渠等。通过科学的防治手段和整体化的布局,构建出山(丘陵)井矿区水土流失整体治理模式。

3 建议

希望相关部门能够重视水土流失的问题,强化监督管理工作任务,严格的按照国家相关规定落实水土流失治理方案,将矿区进行统一规划建设,并采取集中分散的方式,进一步在各大矿区建设集中的排弃场所,并完成统一管理,从而建立合理的防范体系。而建设单位也应该响应政策,进行集中排弃,从而进一步的降低水土流失等问题的出现。

[参考文献]

- [1]傅耀军,李曦滨,孙占起,等.晋陕蒙能源基地榆神府矿区水土流失综合评价[J].水土保持通报,2003,(2):1-4.
- [2]王萍,陈海中.浅谈矿区水土保持[J].科技咨询导报,2007,13(3):67-68.
- [3]黄河水利委员会.黄河水土保持志[M].河南,郑州:河南人民出版社,1993.
- [4]卞正富.矿区水土流失及其控制研究[J].土壤侵蚀与水土保持学报,1998,(4):32-36.
- [5]李锐.黄土高原区域治理评价[C].北京:科学出版社,1992,347-398.
- [6]郭廷辅.世纪水土保持展望[J].中国水土保持,2000,(2):3-7.

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。