

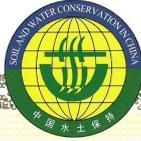
鄂尔多斯电力冶金有限责任公司
年生产 45 万吨硅铁项目

水土保持监测总结报告

建设单位：鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
监测单位：内蒙古利源水利科技有限公司

2020 年 5 月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：内蒙古利源水利科技有限公司
法定代表人：于海立
单位等级：★(1星)
证书编号：水保监测(蒙)字第0028号
有效期：自2018年1月1日至2020年12月31日

发证机构：



发证时间：2018年1月1日

编制单位地址：呼和浩特市呼伦南路119号

邮编：010020

项目联系人：杨凯

联系电话：18547117626 0471-3460280

电子邮箱：nmglysl@163.com

鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产45万吨硅铁项目
水土保持监测总结报告

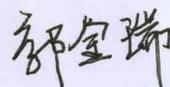
责任页

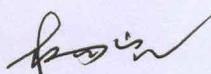
(内蒙古利源水利科技有限公司)

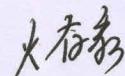
批 准： 杨 凯 (总经理) 

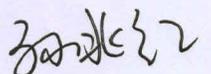
核 定： 武广建 (高级工程师) 

审 查： 乔 威 (高级工程师) 

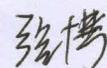
校 核： 郭金瑞 (高级工程师) 

项目负责人： 杨 凯 (高级工程师) 

编 写： 火存秀 (高级工程师) 负责报告编制 

孙兆红 (助理工程师) 负责数据汇总及分析 

俞 潇 (助理工程师) 负责图件 

张 博 (工程师) 负责现场监测 

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作情况	11
1.3 监测工作实施情况	13
2 监测内容与方法	18
2.1 扰动土地情况	18
2.2 取料、弃渣监测	19
2.3 水土保持措施情况	19
2.4 水土流失情况	21
2.5 监测时段	22
3 重点对象水土流失动态监测	23
3.1 防治责任范围监测	23
3.2 弃土弃渣动态监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	27
4.3 临时措施监测结果	32
4.4 水土保持措施防治效果	33
5 土壤流失情况监测	34
5.1 水土流失面积情况	34
5.2 各侵蚀单元侵蚀模数	34
5.3 土壤流失量	36

5.4 水土流危害	39
6 水土流失防治效果监测	40
6.1 水土流失治理度	40
6.2 土壤流失控制比	40
6.3 渣土防护率	40
6.4 林草植被恢复率	41
6.5 林草覆盖率	41
7 监测结论	42
7.1 水土流失动态变化	42
7.2 水土保持措施评价	43
7.3 存在问题及建议	43
7.4 综合结论	44
8 附图与附件	45
8.1 附图	45
8.2 附件	45

附图:

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图

附件:

- (1) 监测影像资料
- (2) 水保方案批复文件
- (3) 相关资料 (监测意见书、监测季报)

前 言

鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目位于内蒙古鄂尔多斯市鄂托克旗境内的棋盘井工业园区，行政区划属鄂尔多斯市鄂托克旗管辖，分四期建设，共布设南、北两个厂区，南厂区布设一期工程，北厂区集中布设二、三、四期工程，南厂区中心地理坐标为：39°21'49"，东经：106°59'25"；北厂区中心坐标为：39°22'16"，东经：106°58'00"。

2003 年 6 月，中国冶金建设集团包头钢铁设计研究总院编制完成了《鄂尔多斯羊绒集团硅合金项目可行性研究报告》。2003 年 11 月 18 日，内蒙古自治区发展和改革委员会以《关于鄂尔多斯羊绒集团硅合金项目可行性研究报告的批复》（内发改工字〔2003〕351 号）同意项目建设。2018 年 10 月，内蒙古利源水利科技有限公司编制了《鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目水土保持方案报告书》；2019 年 11 月 25 日，自治区水利厅以内水保许决〔2019〕46 号文对本项目水土保持方案准予行政许可。

本项目于 2003 年 5 月开工建设，2009 年 3 月完工全部投产试运行。总投资 7.29 亿元，其中土建投资 1.13 亿元。由鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司出资建设。由南厂区、南厂区进厂道路、北厂区、北厂区进厂道路等四部分组成，总占地面积 107.37 hm²。工程建设期动用土石方量为 143.72 万 m³，其中挖方 71.86 万 m³，填方 71.86 万 m³。土石方总体平衡，无借方、弃方。

2009 年 7 月，鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司委托我公司承担本工程的水土保持监测工作。合同签订后，我公司成立了本工程水土保持监测项目部，实行项目负责人负责制，监测项目部由 4 名监测人员组成，项目组于项目水土保持方案获批后进驻现场，对工程组成、水土保持措施设计与布局、施工组织设计、

水土流失防治责任区生态环境、水土流失及水土保持现状进行了实地勘查、资料收集。

由于委托监测任务时，主体工程已完工，水土保持各项措施已大部分实施完成，无法实施定量监测，根据水土保持方案中关于监测的要求并结合实际，本次监测主要采取实地调查、量测为主，结合遥感监测和无人机监测的方法对项目区的水土流失情况进行全面监测。监测重点为水土流失防治责任范围和扰动地表面积情况、实施水土流失防治效果、水土流失量变化及工程建设产生水土流失危害等方面。

根据主体工程水土保持设施验收工作进度安排，2020年4月底，结束外业监测工作，各监测数据由现场调查人员整理，经项目负责人检查核定后进行汇总、整编。监测工作全部结束后，及时对监测结果进行统计分析、综合评价，于2020年5月，编制完成了《水土保持监测总结报告》，为项目水土保持设施验收提供依据。

生产建设项目水土保持监测特性表 填表时间：2020年5月

主体工程主要技术指标										
项目名称		鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产45万吨硅铁项目								
建设规模	45万t/a	建设单位		鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司						
		建设地点		内蒙古鄂托克旗棋盘井工业园						
		工程性质		新建工程						
		所在流域		黄河流域						
		工程总投资		7.29亿元（其中土建投资1.13亿元）						
		工程总工期		2003年5月~2009年2月						
		项目建设区		107.37hm ²						
水土保持监测指标										
监测单位		内蒙古利源水利科技有限公司		联系人及电话		杨凯/18547117626				
自然地理类型		高平原区		防治标准		西北黄土高原区一级标准				
监测内容	监测指标		监测方法		监测指标		监测方法			
	1、水土流失状况现状		现场调查		2、防治责任范围		现场量测、遥感监测、无人机监测			
	3、水土保持措施监测		现场调查		4、防治措施效果监测		现场测量、样方调查			
	5、水土流失危害监测		现场调查		水土流失背景值		风蚀4000t/km ² ·a 水蚀500t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		107.37hm ²		容许土壤流失量		1000t/km ² ·a				
水土保持投资		286.92万元		水土流失目标值		1250t/km ² ·a				
防治措施	<p>工程措施：南厂区完成土地整治0.88hm²，砾石压盖0.30hm²，彩砖护坡215m，灌溉工程0.88hm²；北厂区完成土地整治16.7hm²，灌溉工程16.70hm²。</p> <p>植物措施：南厂区空地绿化0.88hm²，北厂区空地绿化16.67hm²。</p> <p>临时措施：南厂区临时苫盖0.61万m²，北厂区临时苫盖6.34万m²。</p>									
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理度%	93	99.5	防治措施面积	17.88hm ²	永久建筑物及硬化面积	89.41hm ²	扰动土地总面积	107.37hm ²
		土壤流失控制比	0.8	0.8	防治责任范围	107.37hm ²	水土流失面积	17.96hm ²		
		渣土防护率%	92	92	工程措施面积	0.33hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a		
		表土保护率%	—	—	植物措施	17.55hm ²	可绿化面积	17.63hm ²		
		林草植被恢复率%	95	99.5	实际挡渣量	—	总弃渣量	—		
	林草覆盖率%	16	16.4							
水土保持治理达标评价	水土保持综合治理面积17.88hm ² ，实施植物措施17.55hm ² ，工程措施面积0.33hm ² ，各项防治目标均达到了方案设定的防治目标。									
总体结论	各防治区防治措施基本完成并已发挥防治效果，六项防治指标均达到《生产建设项目水土流失防治标准》和方案设计目标，基本控制和逐步降低了新增水土流失的产生。									
主要建议	<p>(1) 项目区内共有0.05hm²空地及0.03hm²人工种草出苗率较低，已实施绿化区部分区域林下覆盖度较低，建议建设单位及时组织补种措施。</p> <p>(2) 认真做好水土保持相关资料的整理、归档，积极做好验收准备工作；</p> <p>(3) 加强与当地水行政、技术部门的合作，同时加强水土保持设施的日常管理与维护。</p>									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置及交通

鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目位于鄂尔多斯市鄂托克旗境内的棋盘井工业园区内，分四期建设，共布设南、北两个厂区，南厂区布设一期工程，北厂区集中布设二、三、四期工程，南厂区中心地理坐标为：39°21'49"，东经：106°59'25"，南厂区东临草原石膏项目、南临鄂尔多斯 PVC 二期项目、西临鄂尔多斯车辆检验站、北临为工业园区空地；北厂区中心坐标为：39°22'16"，东经：106°58'00"，北厂区鄂尔多斯 60 万吨电石项目、南临鄂尔多斯硅镁镍钙合金项目、西临鄂尔多斯特种合金项目、北侧为工业园区空地。

棋盘井工业园区距银川河东机场 130km，距乌海机场 50km，距贺兰山机场 110km，均有高速直达。国道 109 在工业园区南侧东西向通过，京藏（北京至西藏）高速在工业园区西侧南北向通过，由工业园区经国道 109 可进入京藏高速。工业园区内道路系统完善，本项目出入口全部由工业园区道路接引。交通十分便利。

项目区位置与交通情况详见项目区地理位置图。

1.1.1.2 主要建设任务及经济技术指标

本项目的建设规模为年生产硅铁合金 45 万 t，共建 46 台硅铁炉，其中南厂区建 4 台 12.5MVA 硅铁炉；北厂区建 16 台 12.5MVA 硅铁炉，26 台 25MVA 硅铁炉。并配套及配套的冷却循环水系统、出铁浇筑系统、除尘系统、包装车间、成品库、机修车间等辅助生产设施。

主要技术经济指标见表 1-1。

表 1-1 主要技术经济指标表

序号	项目名称	鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目
1	工程性质	建设生产类项目
2	建设地点	棋盘井工业园区
3	建设单位	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
4	建设规模	45 万 t/a
5	供水	生产生活用水由鄂尔多斯市西汇水务有限责任公司通过棋盘井工业园区输水管道送至本项目厂区界外 1m 处。
6	供电	供电由内蒙古鄂尔多斯电力有限责任公司 220kVA/35kV 变电站引出 35kV 架空线路至本项目厂区外 1m 处, 厂外供电设施及线路由内蒙古鄂尔多斯电力有限责任公司建设。
7	排水	项目生产废水全部进行循环利用, 不外排, 生活废水全部收集后经各自的排水管道将废水排入厂区围墙外的园区的排水管网。
8	原料	主要原料为兰炭、硅石、铁制品, 辅料为电极糊, 全部能够实现就地就近解决, 运输采用汽车运输。
9	废渣处理	产生的固体废物有硅渣、微硅粉全部外售进行综合利用。
10	通讯	厂区各自建电话交换站一座, 另外移动、联通网络覆盖全部厂区。
11	拆迁及安置	经调查, 本项目未涉及拆迁安置。
12	工程总投资	总投资 7.29 亿元, 土建工程投资 1.13 亿元。
13	工程建设期	总工期 71 个月 (2003 年 5 月 ~ 2009 年 3 月)
14	工程占地	107.37hm ²
15	土石方量	143.72 万 m ³

1.1.1.3 主体工程总体布局

工程建设本项目由南厂区、南厂区进厂道路、北厂区、北厂区进厂道路等四部分组成, 总占地面积 107.37 hm²。

(1) 南厂区

南厂区结合总体规划及生产工艺要求进行布置, 按功能分为办公生活区、生产区两部分。

① 办公生活区

办公生活区位于整个厂区的北部, 占地面积为 2.33hm²。由西向东分别布设办公楼、食堂、宿舍、锅炉房等。

② 生产区

生产区紧邻办公生活区南侧布设，占地面积为 6.80hm^2 。按功能区又划分为生产车间、原料区。生产车间位于生产区北部，共布设 4 台 12.5MVA 硅铁炉及配套的冷却循环水系统、出铁浇筑系统、除尘系统、包装车间、成品库、机修车间等；其中硅铁炉位于生产车间中央，其他设施在其周边进行布设。原料区紧邻硅铁生产区南侧布设，用于存放生产所需兰炭、硅石、铁制品、电极糊等原料。

③ 竖向布置及排水

厂区位于平地区域，地面坡度不大，整体地形东高西低，南高北低，自然标高在 $1269\text{m} \sim 1274\text{m}$ 之间。厂区竖向布置采取平坡式，连续性整平，项目区内由东南向西北坡度约为 $1.40\% \sim 0.54\%$ 。厂区地表排水采用自然散排方式。

④ 厂内道路及硬化

厂内道路呈环形布置，局部为尽头式。主干道路面宽 8.0m ，长 157m ；次干道路面宽 5.0m ，长 128m ，道路最小转弯半径为 7.0m ，道路占地 0.19hm^2 。同时厂内由于防火要求及生产需要进行了大面积硬化，硬化总面积 4.76hm^2 。

(2) 南厂区进厂道路

南厂区进厂道路由厂区北侧的棋盘井西街接引，共 1 条，宽为 16m ，长为 58m 。为沥青混凝土路面，占地面积 0.09hm^2 。进厂道路两侧为园区统一绿化带，不再单独设绿化带。

(3) 北厂区

北厂区结合总体规划及生产工艺要求进行布置，按功能分为办公生活区、生产区两部分。

① 办公生活区

办公生活区由北办公生活区、南办公生活区两块组成，总面积为 10.41hm^2 。北办公生活区位于整个厂区的北部中间区域，占地面积为 9.48hm^2 ，由北向南布

设 35kV 变电站、办公楼、食堂、浴室等。南办公生活区位于整个厂区的南部中间区域，占地面积为 0.93hm²，主要布设办公楼、食堂。

② 生产区

生产区紧邻办公生活区周边布设，包括项目的二期、三期、四期工程生产区，每期工程的生产区包括生产车间及原料区两部分，占地面积为 57.59hm²。二期工程生产区位于整个厂区的东部，共布设 4 个生产车间，每个车间设 4 台 12.5MVA 硅铁炉并配套冷却循环水系统、出铁浇筑系统、除尘系统、包装车间、成品库、机修车间等，其中硅铁炉位于硅铁生产区中间位置，其他设施在其周边空地布设；同时紧邻各生产车间分别设原料区，用于存放生产所需兰炭、硅石、铁制品、电极糊等原料。三期工程生产区位于整个厂区的西部，共布设 4 个生产车间，每个车间设 2 台 25MVA 硅铁炉，其他布设方式与二期工程布局相同。四期工程生产区在厂区内除办公生活区、二期工程及三期工程生产区外的空地上布设，共布设 4 个生产车间，其中 3 个车间每个设 4 台 25MVA 硅铁炉，另外 1 个车间设 6 台 25MVA 硅铁炉，其他布设方式与二期工程布局相同。

③ 竖向布置及排水

厂区位于平地区域，地面坡度不大，整体地形东高西低，南高北低，自然标高在 1237m~1252m 之间。厂区竖向布置采取平坡式，连续性整平，项目区内由东南向西北坡度约为 1.5%-0.63%。厂区地表排水采用自然散排方式。

④ 厂内道路及硬化

厂内道路呈环形布置，局部为尽头式。主干道路面宽 14.0m，长 2624m；次干道路面宽 6.0m，长 3774m，道路最小转弯半径为 9.0m，道路占地 5.94 hm²。同时厂内由于防火要求及生产需要进行了大面积硬化，硬化总面积 41.56hm²。

(4) 北厂区进厂道路

北厂区进厂道路分别从厂区南侧的富康街和厂区北侧的硅电大街接引，南侧共 5 条，宽分别为 14.5m、37m、9.5m、28m、22.5m，长为 9m；北侧共 2 条，宽分别为 15m、20m，长为 16m；全部为沥青混凝土路面；总占地面积 0.15hm²。进厂道路两侧为园区统一绿化带，不再单独设绿化带。

1.1.1.4 工程占地

根据征占地文件及实际调查，本项目总占地面积 107.37hm²，全部为永久占地，占地类型为工业用地，项目建设前为草地。详见表 1-2。

表 1-2 工程实际征占地情况表 单位：hm²

防治分区		占地性质			占地类型
		永久	临时	合计	工业用地
南厂区	办公生活区	2.33		2.33	2.33
	生产区	6.80		6.80	6.80
	小计	9.13		9.13	9.13
南厂区进厂道路		0.09		0.09	0.09
北厂区	办公生活区	10.41		10.41	10.41
	生产区	87.59		87.59	87.59
	小计	98.00		98.00	98.00
北厂区进厂道路	北进厂道路	0.05		0.05	0.05
	南进厂道路	0.10		0.10	0.10
	小计	0.15		0.15	0.15
合计		107.37		107.37	107.37

1.1.1.5 土石方工程量

工程建设期动用土石方量为 143.72 万 m³，其中挖方 71.86 万 m³，填方 71.86 万 m³。土石方总体平衡，无借方、弃方。

1.1.1.6 工程施工工期

本项目于 2003 年 5 月开工建设，2009 年 3 月全部建成投产，工期为 71 个月。一期工程于 2003 年 5 月开工，2004 年 3 月竣工；二期工程于 2004 年 5 月开工，2005 年 11 月竣工；三期工程于 2005 年 5 月开工，2006 年 8 月竣工；四期工程于 2006 年 10 月开工，2009 年 3 月竣工。

1.1.1.7 工程投资

本项目总投资 7.29 亿元，其中土建投资 1.13 亿元。由鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司出资建设。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形、地貌

项目所在地棋盘井镇属高平原区。西部南北向分布桌子山，由奥陶系灰岩背斜形成，顶呈桌状。东部南北向分布格斯克乌兰山，海拔高程 1419~1698m，相对高差 100~300m，属中低山。中部为盆地，为上古生界组成向斜构造，地形较平坦，向西北倾斜，高程 1233.00~1267.33m，相对高差 40m。

厂址区地势平坦，北厂区自然地面标高在 1237m~1252m 之间，南厂区自然地面标高在 1269m~1274m 之间，呈东高西低，南高北低。



图 1-1 项目区及周边地貌卫星图

1.1.2.2 水文、气象特征

项目区属中温带干旱大陆性气候区，气候特征主要为冬季寒冷、雨雪稀少、春季干旱风大，夏季炎热、降水偏少且相对集中，秋季气温剧降。项目区多年平均气温 8.8℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -28.4℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温

3667.9℃；年降水量 168.5mm，年蒸发量 3249mm；平均风速 2.7m/s，主导风向以 SE 风和 SSE 风为主，大风(17m/s)日数 19d，年扬沙日数 38d；年日照时数 3125.8h；无霜期 135d，最大冻土深度 1.70m。

项目所在地棋盘井镇境内沟谷较发育，多为侵蚀断裂形成。主要分布乌珠林沟，该河沟无大支流汇入，除洪水期外，为干河，流域面积 548.8km²，河长 46.6km，河道比降 8.33‰，洪峰流量为 1901.6~1035.5m³/s，为区内洪水和地下水的主要排泄通道。棋盘井镇地处卓子山构造体系的南缘，区域内有西来峰大断裂一条，纵贯南北，属性质下断层，为区内极好的储水构造之一，以二叠系砂岩的奥陶系石岩风化壳和断层破碎带为主，储水构造带地下水补给径流条件较好，主要是大气降水和径流补给。地下水径流方向由东向西，最终排泄于黄河，人工开采也是该区地下水的排泄方式。单井出水量可达 1600m³/d 以上。上部为潜水，下部为承压水或半承压水，埋深 10~60m，水质较差，矿化度 3~10g/L 左右。

1.1.2.3 土壤与植被

项目区土壤表层普遍为第四系全新统松散层覆盖，以淡棕钙土为主，伴有灰漠土、风沙土等，下伏第三系中渐新统湖相沉积基层，由于强烈的风蚀作用，剖面腐质层已很浅，大多出露钙积层或母质层细质砂岩、细质砂砾岩，容易风化形成结构疏松的物质，在风水蚀作用下极易发生水土流失。淡棕钙土是本区域分布面积最大的土壤类型，由于遭受长期的干旱风蚀作用，土壤表层砂砾化严重，土壤养分偏低，土壤有机质含量 0.6~1.98%。

项目区植被类型单一，主要为荒漠草原植被，其次为沙地植被。植被以牛心卜子、小针茅与沙生针茅为主，伴有克氏针茅、冷蒿、隐子草、狭叶锦鸡儿及禾草群落。其次为沟岸附近的人工小叶杨、小叶锦鸡儿和沙柳等。区域内植被以沙蒿为建群种，白刺为优势种，沙冬青为伴生种，其它常见植物种有锦鸡儿、沙葱、沙鞭等，群落中也有少量一、二年生植物如猪毛菜等。下层是由耆状亚菊为代表

的小半灌木和一些菊科植物、多年生禾草—戈壁针茅、无芒隐子草等构成，多根葱也常有出现。项目区植被覆盖度约在 10%~15%。

1.1.3 项目区水土流失现状

项目区所在地鄂托克旗属黄河流域，土壤侵蚀以风力侵蚀为主。根据《第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报》，全旗水土流失面积 5722.43km²，其中有水力侵蚀面积 1389.13km²，占土壤侵蚀面积的 24.28%，主要分布在西部的桌子山都思兔河一带；风力侵蚀面积 4333.3km²，占土壤侵蚀面积的 75.72%，主要分布在西部的库布其沙漠和西北部靠近黄河冲积平原的覆沙带。

根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合《第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报》成果和当地的地形地貌、土壤、植被等情况分析，确定项目区原地貌风力侵蚀模数为 4000t/km²·a，水力侵蚀模数为 500 t/km²·a。按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合项目区实际情况，确定项目区容许土壤流失量为 1000t/km²·a。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)，项目区所在地鄂托克旗属黄河多沙粗沙国家级重点治理区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设过程中采取的水土流失防治情况

本工程主体工程于 2003 年 5 月开工建设，2009 年 3 月完工，在项目建设过程中，建设单位确定了水土保持管理部门和专职人员，制定了水土保持管理制度，从施工组织管理、施工时序安排和施工工艺等方面采取了一定的措施控制施工扰动范围，主体工程中具有水土保持功能的工程，如护坡、灌溉工程、土地整治等

的实施与管理亦纳入到了整个工程的建设管理体系中,有效控制了因工程建设造成的水土流失。

1.2.2 水土保持方案编报过程

2019年10月,内蒙古利源水利科技有限公司编制了《鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产45万吨硅铁项目水土保持方案报告书》;2019年11月25日,自治区水利厅以内水保许决〔2019〕46号文对本项目水土保持方案准予行政许可。

1.2.3 水土保持监测意见和监督检查意见落实情况

1.2.3.1 水土保持督查意见落实情况

2020年5月9日,鄂托克旗水土保持局经调查,向鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司下达了责令限期验收水土保持设施通知书((鄂旗)水保监责验字(2020)第1号),责令建设单位限期90日内完成水土保持设施验收工作。

根据鄂托克旗水土保持局的通知书要求,建设单位积极开展项目水土保持设施验收工作:

(1)于2020年4月,组织实施完成了方案设计的相关水土保持措施。

(2)建设单位于2020年4月29日至4月30日,组织监理单位、施工单位对项目水土保持措施进行分部工程与单位工程验收。

(3)2020年5月,内蒙古泽洋工程技术服务有限公司完成了项目水土保持验收报告编制工作。

1.2.3.2 水土保持监测意见落实情况

我单位接受委托后,根据工程现状,提出书面建议。具体建议见后附件,主要归纳如下:

按照水土保持方案及时组织实施新增设计的水土保持措施；根据监测意见，建设单位落实具体部门和专人负责水土保持相关工作，建设单位于 2020 年 4 月组织实施了水土保持方案设计的水土保持措施。

1.2.4 水土流失危害事件处理情况

监测过程中，无重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019 年 7 月，接受任务，监测项目部立即进入工程现场，对项目区周边自然状况、水土流失及水土保持现状等进行了进行了外业实地调查、踏堪，收集了资料，并熟悉了解工程概况、工程组成等。本项目水土保持方案获得批复后，根据方案要求及现场实际情况，我单位编制完成了《鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目水土保持监测实施方案》。根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的监测内容、要求和工程建设的实际情况，监测单位采取的水土保持监测方法主要为：调查监测、无人机监测及遥感监测。

2020 年 4 月外业监测工作结束后，及时整理监测数据，评价水土流失防治效果，计算六项指标，分析项目水土流失防治措施实施后六项指标达标情况，进行了水土保持监测报告书编写，以便为项目验收提供依据。

1.3.2 监测项目部设置

内蒙古利源水利科技有限公司受建设单位委托，承担了本工程的水土保持监测工作。监测单位按照合同约定，成立了监测项目部，由 4 名监测人员组成。同月，项目组进驻现场进行技术交底并做首次调查。监测项目部人员配置情况见表 1-3。

表1-3 监测工作参加人员及其分工一览表

监测人员	监测人员配置		
	姓名	技术职称	主要工作或任务
监测人员	杨凯	高级工程师	全面负责监测工作
	揣新军	高级工程师	现场监测及报告编制
	刘晓敏	工程师	现场监测及内业处理
	张博	工程师	现场监测

1.3.3 监测点位布设

根据工程组成，本项目监测分区分为南厂区、南厂区进厂道路、北厂区、北厂区进厂道路等四个区。

本项目监测项目部入场时主体工程已经施工完毕，大部分水土保持工程已实施，因此监测以调查为主，未设置定位监测点，依据水土保持方案水土流失影响因素分析及预测结果的综合评价，本项目水土流失严重区域为南厂区及北厂区，因此把上述两个区域作为水土保持监测的重点区域。

1.3.4 监测设施设备

- (1) 量测设备，包括皮尺、钢卷尺、全站仪、测距仪等；
- (2) 现场监测设备，包括无人机、GPS、数码相机、摄像机、盖度仪等。

1.3.5 监测技术方法

本项目监测以实地调查、量测为主。对主要水土流失因子、水土保持防治效益和基本状况采用调查监测的方法获得数据。主要采用实地勘测、抽样调查和典型调查等方法，结合本工程的水土保持方案、相关设计文件对监测地域的地形、地貌、坡度、水系的变化、土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测，获取主要的水土流失因子变化和水土保持防治效益的数据。同时，查阅设计文件和在建设单位的协助下，收集施工过程中有关土石方挖填量及弃土弃渣量。

- (1) 现场调查

由于本工程基本属于事后监测,所以对工程施工期间的水土流失情况采取现场查看、访问,主要调查工程施工期的水土流失及其防治方面的经验和教训,并分析存在的隐患。

(2) 收集资料

在本次监测工作中对影响工程区水土流失的相关因子资料,包括地质、地貌、土壤、植被、水文、土地利用以及与水土保持有关的一些社会经济资料等方面进行了全面收集和整理分析。

资料收集采用工程设计单位、当地政府相关业务部门和工程区涉及乡镇人民政府提供等方式,以最大程度地保证资料数据的可靠性、完整性和代表性。对收集的资料均进行分类、编目、汇总和必要的统计分析,剔除不可靠的资料数据。

对施工开挖、弃渣临时堆放情况进行调查,主要通过查阅施工设计、监理报告等资料,并结合抽查部分主体工程区域的实测资料,通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

扰动土地面积和程度监测,运用无人机航拍和设计资料与抽查的重点区域实际调查情况进行对比分析后综合确定,主要包括边坡侵蚀面积、范围和侵蚀量及变化情况;水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响、趋势等多个方面。

充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料,并结合抽样调查结果综合分析评价施工过程中的新建水土保持设施质量、运行情况及其稳定性。

(3) 抽样调查

I 植被监测的方法

① 植物措施类型、分布和面积调查

按照监测分区进行分类调查,对分布面积较大的植草措施采用 GPS 测量其面积;对于分布面积较小的植草措施采用钢尺或卷尺等工具实地测量其面积。

② 植被状况调查

主要包括草地盖度，选有代表性的地块作为样地进行监测，样地的面积为投影面积。草地盖度调查：样方面积为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，用方格法测定。事先准备一个方格网，网的规格为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，上下左右各拉 10 根线，间距 10cm，形成 100 个交叉点。将方格网置于样方之上，用粗约 2mm 的细针，顺序沿交叉点垂直插下，针与草相接触即算一次“有”，如不接触则算“无”，并做记录。

用下式算出盖度（%）：

$$R_2 = \frac{n}{N} \times 100$$

式中： R_2 ——草的盖度（%）；

N ——插针的总次数；

n ——针与草相接触的次数。

c、植被生长情况调查

③ 植被生长情况调查包括种草的有苗面积率和林草生长及管护情况。生长状况在春季、雨季、秋季造林种草后进行，在填写调查成果表时，应同时填写样地记录表。种草有苗面积率测定：在选定的样方内，统计出苗数量，草密度达到 30 株/ m^2 以上为合格，计算出平均有苗面积率。有苗面积率大于 80% 为合格。

（4）水土流失防治效果监测方法

通过查阅主体工程施工、监理单位的相关工程资料，水土保持防治措施的数量和质量；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；通过对植草措施生长情况及覆盖率进行现场监测。通过监测数据，结合有关工程资料，推算出因工程建设引起的损坏水保设施面积、扰动地表面积、水土流失防治责任范围、工程建设区面积、直接影响区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积和已采取的植物措施面积。并由此测定、验证水土保持方案中确定的水土流失防治目标六项指标（水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率）。

(5) 水土流失危害监测方法

依据观测数据，运用数理统计方法，同类工程类比法，结合调查，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对下游和周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。

1.3.6 监测成果提交情况

截止 2020 年 5 月，经现场调查监测，各防治区水土保持措施基本完成，防治效果较好，各项指标基本达到了方案设计要求，结合水土保持设施验收的安排，编制完成了《水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

生产建设项目的水土流失及其防治效果的监测内容应根据批复的水土保持方案确定的监测内容的要求确定，同时根据本项目实际生产组织和施工工艺特点，分别确定施工准备期、施工期和植被恢复期等各个阶段的主要监测内容。

在施工准备期间主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被和土地利用现状；施工期主要是对水土流失及其影响因子进行监测，包括扰动土地面积和水土保持措施及水土流失量等；植被恢复期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测。

2.1 扰动土地情况

扰动面积监测主要包括项目各分区施工时涉及的永久占地、临时占地数量及土地利用类型划分、损坏水土保持设施面积等内容。依据扰动土地情况，核实防治责任范围变化情况。

防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。对于项目建设区内永久性占地，水土保持监测内容主要监测建设单位有无超越开发的情况；对于临时占地，水土保持监测内容主要有：①有无超范围使用临时占地情况；②各种临时占地的临时性水保措施；③施工结束后，原地貌恢复情况或土地权属移交情况。

扰动土地情况监测采用实地量测、现场调查和资料分析等方法。本项目采用了全面量测，监测 1 次。扰动土地情况监测内容和方法见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
水土流失自然因素	气象	降水量、降水强度	查阅资料	水文数据分析	1次
	地形地貌、地表组成物质、植被	坡度、沟壑密度、土壤类型、植被类型、覆盖度	巡查和典型调查	坡度仪、测距仪、皮尺等	1次
地表扰动情况	原地貌变化情况	扰动面积、坡度坡长、高程	巡查和典型调查	皮尺、坡度仪、全站仪	1次
	植被占压、损毁情况	植被面积及组成、覆盖度	巡查和典型调查	皮尺、卷尺	1次
水土流失防治责任范围	征占地	面积及土地类型	巡查和典型调查	皮尺、GPS、小飞机	1次
	防治责任范围变化	面积范围	巡查和典型调查	皮尺、GPS、小飞机	1次

2.2 取料、弃渣监测

对发生的土石方量采取调查的方法，详细查阅施工单位施工记录及监理单位监理记录，核对土方开挖、堆弃量及流向，表土剥离及防治措施情况、弃土场和临时堆土场位置及数量情况等。详见表2-2。

表 2-2 取（弃）土场监测情况

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	监测一次	资料分析
2	数量	监测一次	资料分析
3	方量	监测一次	资料分析
4	表土剥离	监测一次	资料分析
5	防治措施落实情况	监测一次	资料分析

2.3 水土保持措施情况

(1) 水土流失防治措施实施情况

① 工程措施

对于土地整治工程、斜坡防治工程、降水蓄渗工程等，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性采用不定期巡查和观察法监测。

② 植物措施

主要指防治责任分区内的林草植被的分布、面积、种类、植被建设工程实施时间生长情况、及养护管理情况，记录同期防治责任范围的绿化面积监测指标包括草种类型、种植方式、措施分布、面积等。

③施工期临时防护措施

通过施工记录和主体工程监理记录资料，调查施工过程中临时防护措施的实施情况。

(2) 水土流失防治措施实施效果

① 防治效果

监测工程措施、植物措施、临时措施在拦挡泥沙、减少水土流失量、坡面稳定、植被地表改善生态环境、为主体工程运行安全的保证作用。计算水土保持防治指标。

② 林草生长状况

监测林草的成活率、保存率、生长情况、覆盖度及生物量等。通过调查数据计算林地的郁闭度、草地的盖度等指标，计算林草植被恢复率及林草覆盖率。

③ 防护工程运行情况

包括工程的稳定性、完好程度等。

④ 拦渣保土效果

通过主要监测各项措施的实施效果，计算渣土防护率、水土流失控制比等指标。

水土保持措施监测内容与方法详见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备
工程措施	措施类型、数量及质量	类型	现场调查、查阅资料及巡查	照相机
		数量		皮尺、测距仪、坡度仪
		质量		照相机、录像机
植物措施	植物措施种类、绿化面积、存活率及覆盖度	类型	样方调查、查阅资料及巡查	照相机
		绿化面积		皮尺
		存活率、养护情况		卷尺
		林草覆盖率		盖度相机
临时措施	措施类型、数量及防治效果	类型	现场调查、查阅资料及巡查	照相机
		数量		皮尺、测距仪
		防治效果		照相机、录像机
对主体工程建设的发挥的作用		是否影响工程安全施工	全面调查、重点巡查	
对周边水保生态环境发挥的作用		是否出现较大水土流失事件	全面调查、重点巡查	

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、水土流失量和水土流失危害等内容。详见表 2-4。

(1) 监测方法及监测频次

水土流失情况监测采用调查监测和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合：水土流失面积监测每季度1次；水土流失量1次。

(2) 监测程序

- A、工程建设前和建设中，根据工程进度情况，监测防治责任范围变化情况；
- B、工程建设中，根据监测分区，监测水土流失情况，采集影像资料；
- C、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位；
- D、按照监测分区，整理记录表，获取水土流失情况，根据工程实际施工进度及监测进场时间，编写监测季报和年报。

表 2-4 水土保持情况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备
水土流失类型	水土流失形式及分布情况	面蚀、沟蚀、重力侵蚀	巡查、调查观测	GPS
水土流失面积	轻度以上水土流失面积	扰动土地面积	典型调查	无人机、坡度仪、皮尺及测距仪
水土流失量及强度	侵蚀量及流失强度	水土流失量、侵蚀模数	类比法	

2.5 监测时段

项目主体工程于 2003 年 5 月开工建设，2009 年 3 月完工全部投产试运行，总工期 71 个月。监测入场时，主体工程全部完工，水土保持工程已大部分实施完毕。因此，监测组入场前的主体工程建设扰动情况及建成初期扰动情况等采取查阅设计、施工及监理资料和类比相似工程的方法获取；监测组入场后至水土保持设施竣工验收前，开展现场监测。因此，确定本项目监测时段为 2019 年 12 月~2020 年 4 月。实际监测时段及频次见表 2-5。

表 2-5 监测内容、方法、时段及频次表

序号	监测内容	监测方法	监测时段及频次
水土流失背景值	地形地貌、气象、水文、植被、土壤、土地利用、水土流失等	收集资料、实地调查	2019 年 12 月，1 次
水土流失危害	对主体工程安全、稳定、运行产生的负面影响，对附近居民生活带来的负面影响	典型调查、居民访谈	2019 年 12 月，1 次
水土流失状况	防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积	实地量测法、遥感监测	2020 年 1 月，1 次
植被状况	胸径、高度、冠幅、覆盖度、成活率、保存率	样方法	2020 年 4 月，1 次
水土保持设施实施情况	工程数量、防护效果、稳定性	巡查和观察法监测	每季度 1 次
水土流失量监测	水蚀强度、风蚀强度	引用资料法	

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 水保持方案确定的防治责任范围

根据内蒙古自治区水利厅内水保许决〔2019〕46号文件批复的《鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产45万吨硅铁项目水土保持方案报告书》，本工程水土流失防治责任范围面积为107.37hm²，全部为永久占地。详见表3-1。

表 3-1 批复方案报告中的防治责任范围表 单位：hm²

防治分区		占地类型		
		项目建设区	直接影响区	小计
南厂区	办公生活区	2.33		2.33
	生产区	6.80		6.80
	小计	9.13		9.13
南厂区进厂道路		0.09		0.09
北厂区	办公生活区	10.41		10.41
	生产区	87.59		87.59
	小计	98.00		98.00
北厂区进厂道路	北进厂道路	0.05		0.05
	南进厂道路	0.10		0.10
	小计	0.15		0.15
合计		107.37		107.37

3.1.1.2 施工期防治责任范围监测结果

经查阅用地有关资料，结合实地调查，确定本工程建设实际发生防治责任范围为107.37hm²，全部为项目建设区面积。

3.1.1.3 防治责任范围变化监测结果

实际发生的防治责任范围与方案批复的防治责任范围相比，防治责任范围面积没有发生变化。主要原因是方案编制时，主体工程完工并运行多年，各防治分区占地面积均按照实际征占地面积确定，因此无变化。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目于 2003 年 5 月开工建设，2009 年 3 月完工全部投产试运行，工期 71 个月。工程建设期扰动总面积 107.37 hm²。工程建设期扰动面积情况汇总见表 3-2。

表 3-2 工程实际扰动面积情况汇总表 单位：hm²

防治分区		占地性质			占地类型
		永久	临时	合计	工业用地
南厂区	办公生活区	2.33		2.33	2.33
	生产区	6.80		6.80	6.80
	小计	9.13		9.13	9.13
南厂区进厂道路		0.09		0.09	0.09
北厂区	办公生活区	10.41		10.41	10.41
	生产区	87.59		87.59	87.59
	小计	98.00		98.00	98.00
北厂区进厂道路	北进厂道路	0.05		0.05	0.05
	南进厂道路	0.10		0.10	0.10
	小计	0.15		0.15	0.15
合计		107.37		107.37	107.37

3.2 弃土弃渣动态监测结果

3.2.1 设计弃土弃渣情况

本工程土石方总量为 143.72 万 m³，其中挖方 71.86 万 m³、填方 71.86 万 m³，无填方，无弃方。

3.2.2 实际弃土监测结果

根据工程建设过程中的土石方量调查监测结果，工程建设共动用土石方总量为 143.72 万 m³，其中挖方 71.86 万 m³，填方 71.86 万 m³。工程建设中通过内部调配利用，挖填方平衡，无弃土、弃渣产生。与方案设计一致。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 方案设计的水土保持工程措施

根据批复的水土保持方案，方案设计的工程措施主要为土地整治、灌溉设施及护坡。方案设计的水土保持工程措施及措施量见表 4-1。

(1) 南厂区

①土地整治：南厂区实施土地整治 1.23hm²，包括办公生活区 1.16hm²，生产区 0.07hm²。

②护坡：生产区循环水池周边边坡实施彩砖护坡工程，护坡长 215m，边坡比 1: 1，防护面积 0.03 hm²。

③灌溉工程：实施软管灌溉工程，灌溉面积 1.23 hm²，共布设软管 160m。

(2) 北厂区

①土地整治：北厂区共实施土地整治 16.70hm²，包括办公生活区 5.76hm²，生产区 10.94hm²。

②灌溉工程：绿化区域实施滴灌灌溉工程，灌溉面积 16.70hm²，共用灌溉管 32491m，滴头 14043 个。

表 4-1 方案设计水土保持工程措施类型及工程量表

防治分区	措施名称	防护面积 (hm ²)	工程量				
			土方 (m ³)	有机肥 (m ³)	彩砖 (m ³)	灌溉管 (m)	滴头 (个)
南厂区	土地整治	1.23	2460	1.23			
	护坡	0.03	25		7692		
	灌溉工程	1.23				160	
北厂区	土地整治	16.70	33400	16.70			
	灌溉工程	16.70				32491	14043
合计		32.71	35860	17.93	7692	32651	14043

4.1.2 水土保持工程措施完成情况

(1) 完成情况

经监测,项目实施的水土保持工程措施主要为土地整治、砾石压盖灌溉工程、砖砌护坡等,实施时间为2003年9月~2020年4月,施工单位为鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司。

①南厂区

A、土地整治:南厂区共实施土地整治 0.88hm^2 ,包括办公生活区 0.81hm^2 ,生产区 0.07hm^2 。

B、护坡:生产区循环水池东水池的西侧、北侧及西水池的北侧边坡实施了彩砖护坡工程,护坡长215m,边坡比1:1,防护面积 0.03hm^2 。

C、灌溉工程:绿化区域实施了软管灌溉工程,灌溉面积 0.88hm^2 ,共布设软管160m。

D、砾石压盖:办公生活区内实施砾石压盖 0.30hm^2 。

②北厂区

经核定,项目实施的水土保持工程措施主要为土地整治、灌溉工程等,实施时间为2005年11月~2020年4月,施工单位为鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司。

A、土地整治:北厂区共实施土地整治 16.70hm^2 ,包括办公生活区 5.76hm^2 ,生产区 10.94hm^2 。

B、灌溉工程:绿化区域实施了滴灌灌溉工程,灌溉面积 16.70hm^2 。

实际完成工程措施工程量详见表4-2。

(2) 与设计对比

本工程实际完成和方案批复的水土保持工程措施主要工程量对比情况及具体原因分析详见表4-3。

表 4-2 实际完成工程措施工程量表

防治分区	工程名称	防护面积 (hm ²)	工程量						施工时间	施工单位
			土方 (m ³)	有机肥 (m ³)	彩砖 (m ³)	灌溉管 (m)	滴头 (个)	砾石 (m ³)		
南厂区	土地整治	0.88	1760	0.88					2004.4 ~ 2004.5、2020.4	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
	护坡	0.03	25		7692				2003.9	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
	砾石压盖	0.30						150	2020.4	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
	灌溉工程	0.88			160			2005.6		
北厂区	土地整治	16.7	33400	16.7					2005.11 ~ 2009.4、2020.4	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
	灌溉工程	16.7				32491	13470		2006.5 ~ 2009.10、2020.4	
合计		35.49	35185	17.58	7692	32651	13470	150		

表 4-3 实际完成与方案设计的工程措施量对比表

防治分区	工程名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	对比增减情况	增减原因分析
南厂区	土地整治	hm ²	1.23	0.88	-0.35	实际实施中 0.3 hm ² 植物措施改为砾石压盖, 另有 0.05 hm ² 空地未整治
	护坡	m	215	215		
	砾石压盖	hm ²		0.3	0.3	增加 0.3 hm ² 砾石压盖
	灌溉工程	hm ²	1.23	0.88	-0.35	植物措施减少 0.35hm ² , 因此灌溉面积相应减小
北厂区	土地整治	hm ²	16.7	16.7		
	灌溉工程	hm ²	16.7	16.7		

注: 表中对比一栏“+”表示工程量增加,“-”表示工程量减小。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计的水土保持植物措施

根据批复的水土保持方案, 方案设计的植物措施为南厂区及北厂区空地绿化。方案设计的植物措施工程量见表 4-4。

(1) 南厂区

南厂区实施绿化面积 1.23hm², 其中: 办公生活区 1.16hm², 生产区 0.07hm²。共栽植国槐 104 株、新疆杨 596 株、圆柏 44 株、油松 46 株、侧柏 344 株、丁香 21 株、蜀葵 0.5kg、景天 6611 株、早熟禾 43kg。

(2) 北厂区

北厂区实施绿化面积 16.70hm²，包括办公生活区 5.76hm²，生产区 10.94hm²。共栽植国槐 8128 株、新疆杨 5523 株、圆柏 386 株、油松 12 株、侧柏绿篱 6080 株、丁香 664 株、紫叶李 164 株、紫叶李绿篱 1872 株、榆树绿篱 13892 株、蜀葵 1kg、景天 14984 株、紫花苜蓿 109kg、早熟禾 28.5kg。

表 4-4 方案设计植物措施类型及工程量表

防治分区	绿化地点	面积 (hm ²)	草树种	栽(播)种方式	总量(株、丛、kg)	
南厂区	办公生活区	周边空地	1.16	国槐	株距 3m	91
				新疆杨	株距 3m	596
				圆柏	株距 3m	44
				油松	株距 3m	22
				侧柏	株行距 0.5 × 0.5m	344
				丁香	散点	21
				蜀葵	穴播	256
				景天	株行距 0.25 × 0.25m	6611
				早熟禾	撒播	41
	生产区	周边空地	0.07	国槐	株距 3m	13
				油松	株距 3m	24
早熟禾				撒播	2	
小计		1.23				
北厂区	办公生活区	北办公生活区	5.74	国槐	株距 3m	4445
				新疆杨	株距 3m	535
				丁香	株距 2.5m	392
				侧柏绿篱	株行距 0.25 × 0.25m	656
				榆树绿篱	株行距 0.25 × 0.25m	3948
				蜀葵	穴播	25.5
				紫花苜蓿	撒播	109
				早熟禾	撒播	1
	南办公生活区	0.02	国槐	株距 3m	21	
			紫叶李	株距 3m	3	
			丁香	株距 3m	2	
			国槐	株距 3m	1137	
			新疆杨	株距 3m	2971	
	生产区	二期工程	4.91	丁香	株距 3m	154
				榆树绿篱	株行距 0.25 × 0.25m	4600
景天				株行距 0.5 × 0.5m	4760	
早熟禾				撒播	6	

续表 4-4 方案设计植物措施类型及工程量表

防治分区	绿化地点	面积 (hm ²)	草树种	栽(播)种方式	总量(株、丛、 kg)	
北 厂 区	生产 区	三期工程	5.47	国槐	株距 3m	2409
				新疆杨	株距 3m	1694
				垂柳	株距 3m	12
				油松	株距 3m	12
				丝绵木	株距 3m	110
				紫叶李	株距 2m	72
				丁香	株距 2m	110
				圆柏	株距 2m	314
				圆柏球	株距 2m	72
				紫叶李绿篱	株行距 0.25 × 0.5m	1872
				金叶榆绿篱	株行距 0.25 × 0.5m	1872
				侧柏绿篱	株行距 0.25 × 0.25m	752
				景天	穴播	9184
				早熟禾	撒播	15.5
				四期工程	0.56	国槐
	新疆杨	株距 2.5m	15			
	新疆杨	株距 3m	308			
	紫叶李	株距 2.5m	15			
	紫叶李	株距 3m	74			
	丁香	株距 3m	6			
	侧柏绿篱	株行距 0.25 × 0.25m	4672			
	榆树绿篱	株行距 0.25 × 0.25m	3472			
	景天	穴播	1040			
早熟禾	撒播	6				
小计		16.70				
合计		17.93				

4.2.2 水土保持植物措施完成情况

(1) 完成情况

经监测,实际完成植物措施合格面积 17.55hm²。实施时间为 2008 年 4 月~2020 年 4 月,施工单位为鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司。

南厂区:根据施工相关资料及现场核查,南厂区实施绿化面积 0.88hm²,其中:办公生活区绿化 0.81 hm²,生产区 0.07 hm²。共栽植国槐 104 株、新疆杨 261

株、圆柏 44 株、油松 46 株、侧柏 344 株、丁香 21 株、蜀葵 0.5kg、景天 6611 株、早熟禾 35.5kg。

北厂区：根据施工相关资料及现场核查，北厂区绿化面积 16.67hm²。共栽植国槐 7890 株、新疆杨 5523 株、圆柏 386 株、油松 12 株、侧柏绿篱 6080 株、丁香 664 株、紫叶李 164 株、紫叶李绿篱 1872 株、榆树绿篱 13892 株、蜀葵 1kg、景天 14984 株、紫花苜蓿 109kg、早熟禾 17kg。

实际完成植物措施工程量详见表 4-5。

表 4-5 实际完成植物措施工程量表

防治分区	绿化地点	面积 (hm ²)	工程量	施工时间	施工单位	
南厂区	办公生活区	周边空地	0.81	国槐 91 株、新疆杨 261 株、圆柏 44 株、油松 22 株、侧柏 33 株、丁香 21 丛、蜀葵 256 穴、景天 6611 株、早熟禾 33.5kg	2004.5-2004.10、2018.10、2020.4	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
	生产区	周边空地	0.07	国槐 13 株、油松 24 株、早熟禾 2kg	2018.10	
	小计		0.88			
北厂区	办公生活区	北办公生活区	5.74	国槐 4222 株、新疆杨 535 株、丁香 392 丛、侧柏绿篱 656 株、榆树绿篱 3948 株、蜀葵 25.5kg、紫花苜蓿 109kg、早熟禾 1kg	2006.4-2006.6、2020.4	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
		南办公生活区	0.02	国槐 21 株、紫叶李 3 株、丁香 2 丛	2006.4-2006.6	
	生产区	二期工程	4.91	国槐 1137 株、新疆杨 2971 株、丁香 154 丛、榆树绿篱 4600 株、景天 4760 株、早熟禾 6kg	2006.4-2006.6	
		三期工程	5.44	国槐 2338 株、新疆杨 1694 株、垂柳 12 株、油松 12 株、丝绵木 110 株、紫叶李 72 株、丁香 110 丛、圆柏 386 株、紫叶李绿篱 1872 株、金叶榆绿篱 1872 株、景天 9184 株、早熟禾 4kg	2007.4-2007.6、2020.4	
		四期工程	0.56	国槐 116 株、新疆杨 323 株、紫叶李 89 株、丁香 6 丛、侧柏绿篱 4672 株、榆树绿篱 3472 株、景天 1040 株、早熟禾 6kg	2009.4-2009.6	
小计		16.67				
合计		17.55				

(2) 与设计对比

实际完成与方案设计的植物措施量对比情况及原因分析详见表 4-6。

表 4-6

实际完成与方案设计的植物措施量对比表

防治分区		绿化地点	植物措施设计情况			植物措施治理合格情况			增加对比	备注
			措施名称	面积 (hm ²)	主要草树种	措施名称	面积 (hm ²)	主要草树种		
南厂区	办公生活区	周边空地	绿化	1.16	国槐 91 株、新疆杨 596 株、圆柏 44 株、油松 22 株、侧柏 33 株、丁香 21 丛、景天 6611 株、早熟禾 41kg	绿化	0.81	国槐 91 株、新疆杨 261 株、圆柏 44 株、油松 22 株、侧柏 33 株、丁香 21 丛、蜀葵 256 穴、景天 6611 株、早熟禾 33.5kg	-0.35	设计实施植物措施空地，将用于办公生活所需材料临时存储及生产材料备用存储，因此设计的 0.3 hm ² 植物措施改为砾石压盖，另有 0.05 hm ² 空地
	生产区	周边空地	绿化	0.07	国槐 13 株、油松 24 株、早熟禾 2kg	绿化	0.07	国槐 13 株、油松 24 株、早熟禾 2kg		
北厂区	办公生活区	北办公生活区	绿化	5.74	国槐 4445 株、新疆杨 535 株、丁香 392 丛、侧柏绿篱 656 株、榆树绿篱 3948 株、蜀葵 25.5kg、紫花苜蓿 109kg、早熟禾 1kg	绿化	5.74	国槐 4222 株、新疆杨 535 株、丁香 392 丛、侧柏绿篱 656 株、榆树绿篱 3948 株、蜀葵 25.5kg、紫花苜蓿 109kg、早熟禾 1kg		
		南办公生活区	绿化	0.02	国槐 21 株、紫叶李 3 株、丁香 2 丛	绿化	0.02	国槐 21 株、紫叶李 3 株、丁香 2 丛		
	生产区	二期工程	绿化	4.91	国槐 1137 株、新疆杨 2971 株、丁香 154 丛、榆树绿篱 4600 株、景天 4760 株、早熟禾 6kg	绿化	4.91	国槐 1137 株、新疆杨 2971 株、丁香 154 丛、榆树绿篱 4600 株、景天 4760 株、早熟禾 6kg		
		三期工程	绿化	5.47	国槐 2409 株、新疆杨 1694 株、垂柳 12 株、油松 12 株、丝绵木 110 株、紫叶李 72 株、丁香 110 丛、圆柏 386 株、紫叶李绿篱 1872 株、金叶榆绿篱 1872 株、景天 9184 株、早熟禾 15.5kg	绿化	5.44	国槐 2338 株、新疆杨 1694 株、垂柳 12 株、油松 12 株、丝绵木 110 株、紫叶李 72 株、丁香 110 丛、圆柏 386 株、紫叶李绿篱 1872 株、金叶榆绿篱 1872 株、景天 9184 株、早熟禾 4kg	-0.03	实施的 0.03 hm ² 人工种草出面率不高
		四期工程	绿化	0.56	国槐 116 株、新疆杨 323 株、紫叶李 89 株、丁香 6 丛、侧柏绿篱 4672 株、榆树绿篱 3472 株、景天 1040 株、早熟禾 6kg	绿化	0.56	国槐 116 株、新疆杨 323 株、紫叶李 89 株、丁香 6 丛、侧柏绿篱 4672 株、榆树绿篱 3472 株、景天 1040 株、早熟禾 6kg		
合计			17.93			17.55		-0.38		

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 方案设计的水土保持临时措施

根据批复的水土保持方案，方案设计临时措施为南厂区及北厂区临时苫盖。方案设计的临时措施工程量见表 4-7。

(1) 南厂区

南厂区实施临时苫盖 0.51hm²，共用密目网 0.61 万 m²。

(3) 北厂区

北厂区实施临时苫盖措施 5.28hm²，其中二期工程 1.75 hm²，三期工程 1.74 hm²，共用密目网 6.34 万 m²。

表 4-7 水土保持方案设计的临时措施工程量汇总表

防治分区	地点	堆放面积 (hm ²)	高度 (m)	边坡比	密目网(万 m ²)
南厂区	兰炭堆放区	0.51	2	1:1	0.61
北厂区	二期工程兰炭堆放区	1.75	2	1:1	2.10
	三期工程兰炭堆放区	1.74	2	1:1	2.09
	四期工程兰炭堆放区	1.79	2	1:1	2.15
合计		5.79			6.95

4.2.2 水土保持临时措施完成情况

项目水土保持方案编制时，主体工程完工并运行多年，临时措施面积均按照实际实施计列，因此水土保持临时措施完成情况与水土保持方案设计一致，无变化。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施防治效果

监测结果表明，本工程实施的工程措施土地整治、砾石压盖、砖砌护坡、灌溉工程等布置合理，基本按照设计尺寸施工，有效防治了水土流失；施工结束后，能够及时采取的土地整治及灌溉工程，为植被恢复创造了条件，对改善生态环境起到了积极的作用。建议在项目运行管理过程中，保持日常缺陷责任工程的巡护，确保工程安全运行。

4.4.2 植物措施防治效果

本工程施工中及时实施植物措施，目前植物生长状况大部分较好，使施工扰动的土地得到尽快的恢复，降低了扰动区域的水土流失的强度。但也存在个别区域仍裸露、人工种草出苗率较低现象，建议建设单位及时组织实施相应措施。

4.4.3 临时措施防治效果

监测结果表明，本工程实施的临时苫盖措施有效防治了水土流失，对改善生态环境起到了积极的作用。建议在项目运行管理过程中，保持日常缺陷责任工程的巡护，确保工程持续发挥水土保持效益。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积情况

根据现场调查,本工程主体工程施工时间为2003年5月至2009年3月,施工阶段水土流失面积最大达到107.37hm²;施工结束后,水土流失面积主要为项目区空地,面积为17.93hm²。项目区不同时段水土流失面积情况见表5-1。

表 5-1 水土流失面积表 单位: hm²

防治分区	最大施工扰动地表面积	水土流失面积	
		施工区	运行期
南厂区	9.13	9.13	1.23
南厂区进厂道路	0.09	0.09	
北厂区	98.00	98.00	
北厂区进厂道路	0.15	0.15	16.70
合计	107.37	107.37	17.93

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀时段

本项目侵蚀时段分为两部分:施工期(南厂区2003年5月~2004年3月;北厂区2004年5月~2009年3月)、运行期(南厂区2004年4月~2020年4月;北厂区2009年4月~2020年4月)。具体情况如表5-2。

表 5-2 项目各侵蚀单元侵蚀时段 单位: 年

监测分区		施工时段	施工期		运行期	
			风蚀	水蚀	风蚀	水蚀
南厂区	建构筑物	2003.5~2004.3	1	0.8		
	道路及硬化	2003.5~2004.3	1	0.8		
	厂内空地	2003.5~2004.3	1	0.8	16.25	16
南厂区进厂道路		2003.5		0.2		
北厂区	建构筑物	2004.5~2009.3	4	3.8		
	道路及硬化	2004.5~2009.3	4	3.8		
	厂内空地	2004.5~2009.3	4	3.8	11.25	11
北厂区进厂道路		2004.5		0.2		

5.2.2 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌侵蚀模数

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),结合《全国第二次土壤侵蚀遥感普查》结果、内蒙古自治区水利科学研究院《内蒙古遥感监测与数字图开发》和外业实地调查情况,确定本工程区风力侵蚀模数约 $4000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 、水力侵蚀模数约 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 扰动地貌侵蚀模数

① 类比的成果资料

因水土保持监测入场时,主体工程已完工并运行多年,故采取类比资料法。鄂尔多斯电力冶金股份有限公司 240×10^4 选煤厂工程位于鄂托克旗棋盘井镇,距本项目区约 28km ,其项目区地形地貌、土壤、植被、气象、水文地质特征与本项目区基本相同。2006年3月~2008年8月,鄂尔多斯市水土保持监测总站对鄂尔多斯电力冶金股份有限公司 240×10^4 选煤厂工程建设期的水土流失情况进行了全面监测并编制了《鄂尔多斯电力冶金股份有限公司 240×10^4 选煤厂工程水土保持监测报告》,于2008年通过了水利厅组织的水土保持设施专项验收。

② 类比条件分析

本工程与类比工程条件对比详见表5-3。

表 5-3 类比条件对比表

类比因子	鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产45万吨硅铁项目	鄂尔多斯电力冶金股份有限公司 240×10^4 选煤厂
地形地貌	高平原区	高平原区
土壤	淡棕钙土为主	以淡棕钙土为主
植被情况	荒漠草原植被,覆盖度10%左右	荒漠草原植被,覆盖度10%左右
风速	平均风速 $2.7\text{m}/\text{s}$	平均风速 $2.55\text{m}/\text{s}$
降雨量	多年平均降雨量 168.5mm	年降雨量 159mm
土地占用类型	草地	草地
工程施工扰动情况	开挖、填筑、占压、碾压等	开挖、填筑、占压、碾压等
水土流失类型	以风蚀为主的风水复合侵蚀	以风蚀为主的风水复合侵蚀

③土壤侵蚀强度确定

根据项目区与类比工程监测期内地形地貌、土壤、植被、风速、降雨量等影响因子对比分析，本项目区地形地貌、土壤植物、气象、水文地质特征与类比项目区基本相同，且本项目施工活动与类比项目地面设施建设施工扰动情况基本相同，考虑本项目区近几年降水量类比项目区高 6%，平均风速比类比项目区高 5%，综合考虑分析确定土壤侵蚀模数修正系数为 1.1。各监测分区侵蚀模数见表 5-4。

表 5-4 各监测分区扰动地貌土壤侵蚀模数 单位：t/km²·a

监测分区		风蚀模数	水蚀模数
南厂区	建构筑物	11700	1200
	道路及硬化	10900	1100
	厂内空地	9400	900
南厂区进厂道路	道路	11700	1200
北厂区	建构筑物	11700	1200
	道路及硬化	10900	1100
	厂内空地	9400	900
北厂区进厂道路	道路	10900	1100

(3) 措施实施后侵蚀模数

但由于本项目监测委托较水土保持措施实施滞后，目前无法通过监测得到可利用的数据，类比周边同类型项目，防治措施实施后水土保持措施开始发挥保水保土的防治作用，项目区内水保措施实施后水力侵蚀模数下降至 300t/km²·a，风力侵蚀模数下降至 950t/km²·a。

5.3 土壤流失量

土壤流失量计算采用公式法，水蚀量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \quad (\text{式 1})$$

式中： M_s ——水蚀量 (t)；

F ——时段水土流失面积 (km²)；

K_s ——水蚀模数 (t/km²·a)。

风蚀量计算公式:

$$M_f = F \times K_f \quad (\text{式 2})$$

式中: M_f ——风蚀量 (t);

F ——时段水土流失面积 (km^2);

K_f ——风蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)。

根据类比侵蚀模数,按照实际工程进度和水土保持措施实施情况推算,工程自 2003 年 5 月开工以来至 2020 年 4 月,工程建设可能造成水土流失总量为 50495t,原地貌条件下产生的水土流失量为 39236t,因项目建设增加的水土流失量为 11239t。新增流失量中建设期产生新增量 17460t,运行期产生水土流失量减少 6221t,侵蚀量计算见表 5-5、表 5-6。

表 5-5

土壤流失量汇总表

时段	防治分区		流失面积 (hm ²)	水蚀			风蚀			流失总量 (t)	原地貌侵蚀量			新增量(t)	
				侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段(a)	流失量 (t)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段(a)	流失量 (t)		水蚀模数 (t/km ² .a)	风蚀模数 (t/km ² .a)	流失量(t)		
施工区	南厂区	建构筑物	7.71	1200	1	93	11700	0.8	722	815	500	4000	286	529	
		道路及硬化	0.19	1100	1	3	10900	0.8	17	20	500	4000	8	12	
		厂内空地	1.23	900	1	12	9400	0.8	93	105	500	4000	46	59	
	南厂区进厂道路		0.09	1100	0	0	10900	0.2	2	2	500	4000	1	1	
	厂区	建构筑物	75.36	1200	4	3618	11700	3.8	33506	37124	500	4000	12962	24162	
		道路及硬化	5.94	1100	4	262	10900	3.8	2461	2723	500	4000	1022	1701	
		厂内空地	16.70	900	4	602	9400	3.8	5966	6568	500	4000	2873	3695	
	北厂区进厂道路	北进厂道路	0.05	1100	0	0	10900	0.2	2	2	500	4000	1	1	
		南进厂道路	0.10	1100	0	0	10900	0.2	3	3	500	4000	1	2	
	合计		107.37			4590			42772	47362			17200	30162	
运行期	至2020.3	南厂区	实施措施区	0.73	300	16	36	950	16.125	112	148	500	4000	530	-382
			空地	0.5	500	16	41	4000	16.125	323	364	500	4000	363	1
		北厂区	实施措施区	15.98	300	11	528	950	11.125	1689	2217	500	4000	7990	-5773
			空地	0.72	500	11	40	4000	11.125	321	361	500	4000	361	0
	小计		17.93			645				3090			9244	-6154	
	2020.4	南厂区	实施措施区	0.88	300			950	0.125	2	2	500	4000	5	-3
			空地	0.05	500			4000	0.125	1	1	500	4000	1	0
		北厂区	实施措施区	16.7	300			950	0.125	20	20	500	4000	84	-64
		小计		17.63						23	23			90	-67
	合计		35.56			645			2468	3113			9334	-6221	

表 5-6 土壤流失量增量计算表

防治分区	水土流失总量(t)			原地貌侵蚀量(t)			新增水土流失量(t)			占新增量的(%)
	施工期	运行期	小计	施工期	运行期	小计	施工期	运行期	小计	
南厂区	940	515	1455	340	899	1239	600	-384	216	1.92
南厂区进厂道路	2		2	1		1	1	0	1	0.01
北厂区	46415	2598	49013	29558	8435	37993	16857	-5837	11020	98.05
北厂区进厂道路	5		5	3		3	2	0	2	0.02
合计	47362	3113	50475	29902	9334	39236	17460	-6221	11239	100

2003年~2009年为主要施工期，扰动面积最大，侵蚀模数最高，流失量比原地貌提高了2-3倍左右。植物措施实施后，水土流失强度逐年急剧降低，加上建筑物、硬化以及工程措施的实施，水土流失面积减小，新增水土流失量逐年减低，逐渐趋于原地貌水平。

至2020年4月，各防治区侵蚀模数已经低于原地貌水平，水土流失量已经小于原地貌流失量，工程扰动造成的水土流失得到基本治理，总体达到了防治标准。

5.4 水土流危害

根据现场实地调查，工程施工过程中及防治措施实施后，虽然项目区扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量有所增加，但未产生冲沟、崩塌、滑坡等重大水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测

在查阅资料、调查施工场地、现场调查等的基础上，取得了扰动面积、水土保持措施量等水土保持监测数据及资料，经对上述数据计算，得出六项水土流失防治目标值。

6.1 水土流失治理度

根据监测数据，本工程建设造成水土流失面积 107.37hm²，共完成水土保持治理面积 17.88hm²，水土流失总治理度达到了 99.5%，各防治区水土流失治理度达标情况见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理情况表

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	永久建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
			植物措施	工程措施	小计	
南厂区	9.13	7.87	0.88	0.33	1.21	96.0
南厂区进厂道路	0.09	0.09				-
北厂区	98.00	81.30	16.67		16.67	99.8
北厂区进厂道路	0.15	0.15				-
合计	107.37	89.41	17.55	0.33	17.88	99.5

6.2 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，确定项目区土壤容许流失量为 1000t/km²·a。项目水土保持措施已完成，防治措施实施后的侵蚀模数为 1250 t/km²·a。项目区综合土壤流失控制比为 0.8。

6.3 渣土防护率

根据调查结果，本工程建设期共动用土石方总量 143.72 万 m³，其中挖方 71.86 万 m³，填方 71.86 万 m³。据现场调查及资料分析，项目渣土防护率为 92%，符合生产建设项目关于弃土（渣）利用与防治要求。

6.4 林草植被恢复率

根据监测结果，本工程已完成林草植被建设面积 17.55hm²，可绿化面积 17.63hm²，林草植被恢复率为 99.5%。林草植被恢复率详见表 6-2。

6.5 林草覆盖率

根据监测结果，本工程已完成林草植被建设面积 17.55hm²，工程防治责任范围为 107.37hm²，目前工程建设区林草覆盖率为 16.4%。详见表 6-2。

表 6-2 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
南厂区	9.13	1.23	0.88	94.6	9.6
南厂区进厂道路	0.09	0.00	—	—	—
北厂区	98.00	16.70	16.67	99.8	17.0
北厂区进厂道路	0.15	0.00	—	—	—
合计	107.37	17.93	17.55	99.5	16.4

7 监测结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 水土流失动态变化

本项目实际水土流失防治责任范围和土石方工程量与批复水土保持方案相比较无变化。

根据本报告计算结果，从 2003 年 5 月开工以来，工程施工活动不同程度破坏、损坏了原有地貌、土体结构和植被，使其丧失或降低了原来所具有的保持水土的功能，在遇到不利气候条件的情况下，即可产生比较严重的风蚀。植物措施实施以后，防治效果逐步发挥，随着植被覆盖度的逐渐提高，根系固土能力的增强，水土流失量逐年降低，至 2020 年 4 月，各防治区水土保持措施防治效果明显，水土流失量已降低至原地貌水平或低于原地貌水平。

(2) 水土保持防治达标情况

施工结束后，建设单位在各防治分区实施了水土保持综合治理。截至 2020 年 4 月，本工程实际完成水土保持综合治理面积 17.88hm^2 ，其中工程措施 0.33hm^2 ，植物措施 17.55hm^2 。已实施的各项水土保持措施对控制项目区水土流失、改善区域生态环境发挥了重要作用。目前，水土流失防治责任范围内的水土流失量基本低于原地貌的水土流失量，六项防治目标全部达到方案目标。项目区的生态环境得到显著改善。

表 7-1 项目区建设期水土流失防治目标实现情况表

项目	方案设计目标	实际达到目标	对比结论
水土流失治理度 (%)	93	99.5	高于方案目标
土壤流失控制比	0.8	0.8	高于方案目标
渣土防护率 (%)	92	92	高于方案目标
林草植被恢复率 (%)	95	99.5	高于方案目标
林草覆盖率 (%)	16	16.4	高于方案目标

7.2 水土保持措施评价

本工程在施工过程中比较重视水土保持工作，能够认真及时落实各项水土保持防治措施，特别是能够及时实施临时措施，工程措施与主体工程同步实施，施工结束后及时进行绿化，整体上取得了较好的防治效果。

(1) 本工程在施工中，基本能够按照水土保持方案布设的水土保持措施及相关法律法规实施水土保持防治措施，质量达标。

(2) 各项水土保持措施布局基本合理，防治效果效果明显。原报告制定的六项指标值均达到水土保持方案预定的目标值。

(3) 由于报告编制时，设计的各项水保措施在后期施工中有所变更，相应的防治措施的实施的工程量与方案设计的相比，个别防治措施与工程量有所变化，但项目水土保持措施体系未发生重大变化。

7.3 存在问题及建议

(1) 南厂区办公生活区内仍有 0.05 hm² 空地需及时实施措施，北厂区三期工程有 0.03hm² 人工种草出苗率较低，同时已实施绿化区部分区域林下覆盖度较低，需建设单位及时组织补种措施。

(2) 加强对防治责任范围内水保措施的管护，保证持续发挥保水保土生态效益。

(3) 由于项目委托水土保持监测比较滞后，无法对项目施工阶段和运行阶段的水土流失情况和水土保持措施实施运行情况进行全过程进行监测，建议建设

单位在今后的项目建设过程中应及时开展水土保持监测工作,保证水土保持工程施工全过程监测,为水土保持工程验收提供有力支撑。

7.4 综合结论

(1) 设计水平年措施效果

各防治区防治措施标准较高,水土保持措施已实施完成并发挥防治效果,使工程建设区实际达到的六项防治目标全部高出方案目标。

(2) 运行期水土保持管理

目前,水土保持工程措施如砾石压盖、砖砌护坡、灌溉工程等措施运行情况良好;实施的植物措施有专业人员进行养护,及时培土、施肥,清除杂草,植被生长良好,有关水土保持的管理责任落实到位,各项水土保持设施运行良好,综合防治效益初步显现。

8 附图与附件

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 项目区土壤侵蚀图
- (3) 监测分区图
- (4) 防治责任范围图及防治措施布设图

8.2 附件

- (1) 监测影像资料
- (2) 水保方案批复文件
- (3) 相关资料（监测意见书、监测季报）

鄂尔多斯电力冶金有限责任公司
年生产 45 万吨硅铁项目

水土保持监测总结报告

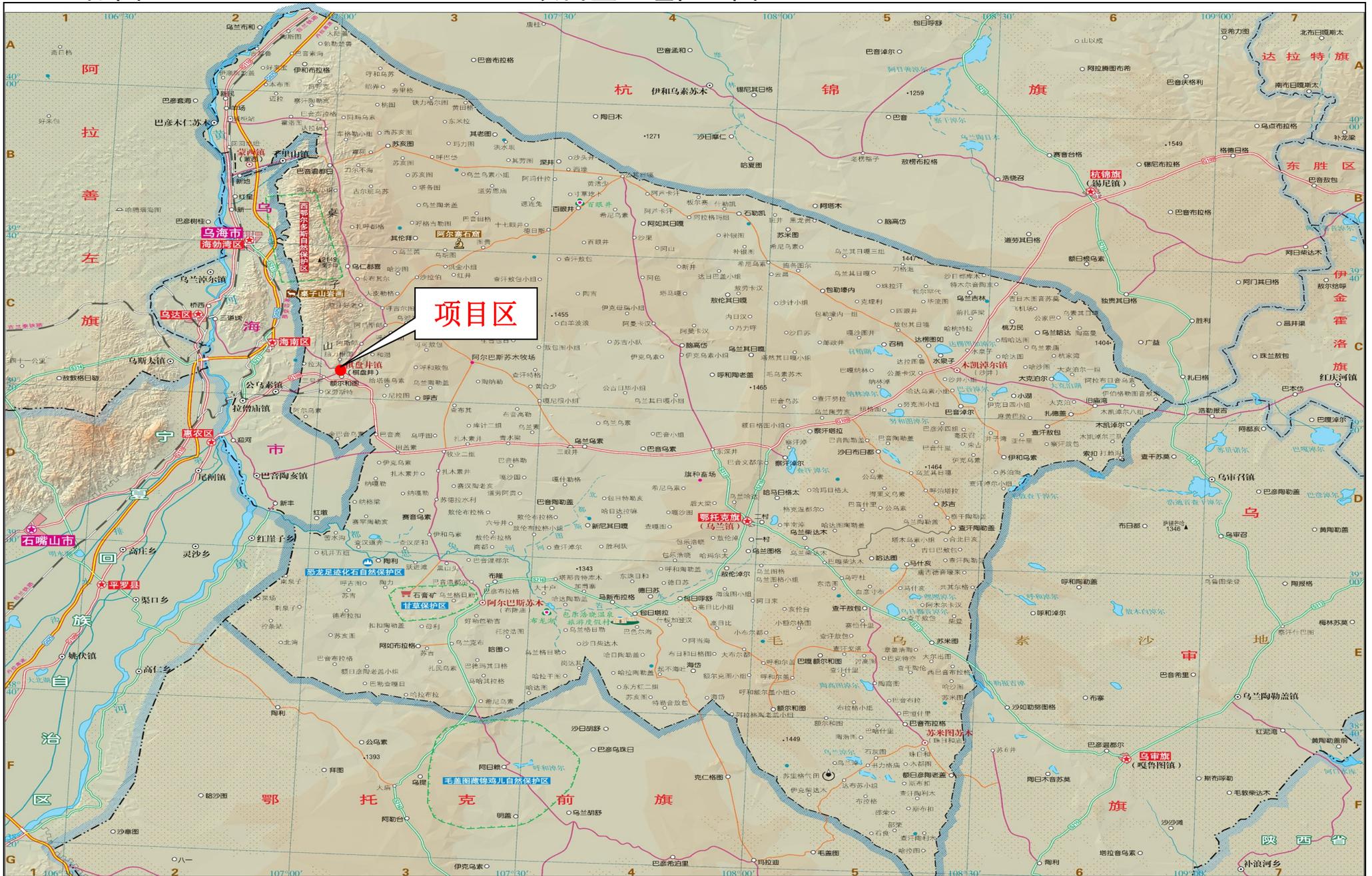
附 图

建设单位：鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
监测单位：内蒙古利源水利科技有限公司

2020 年 5 月

附图 1

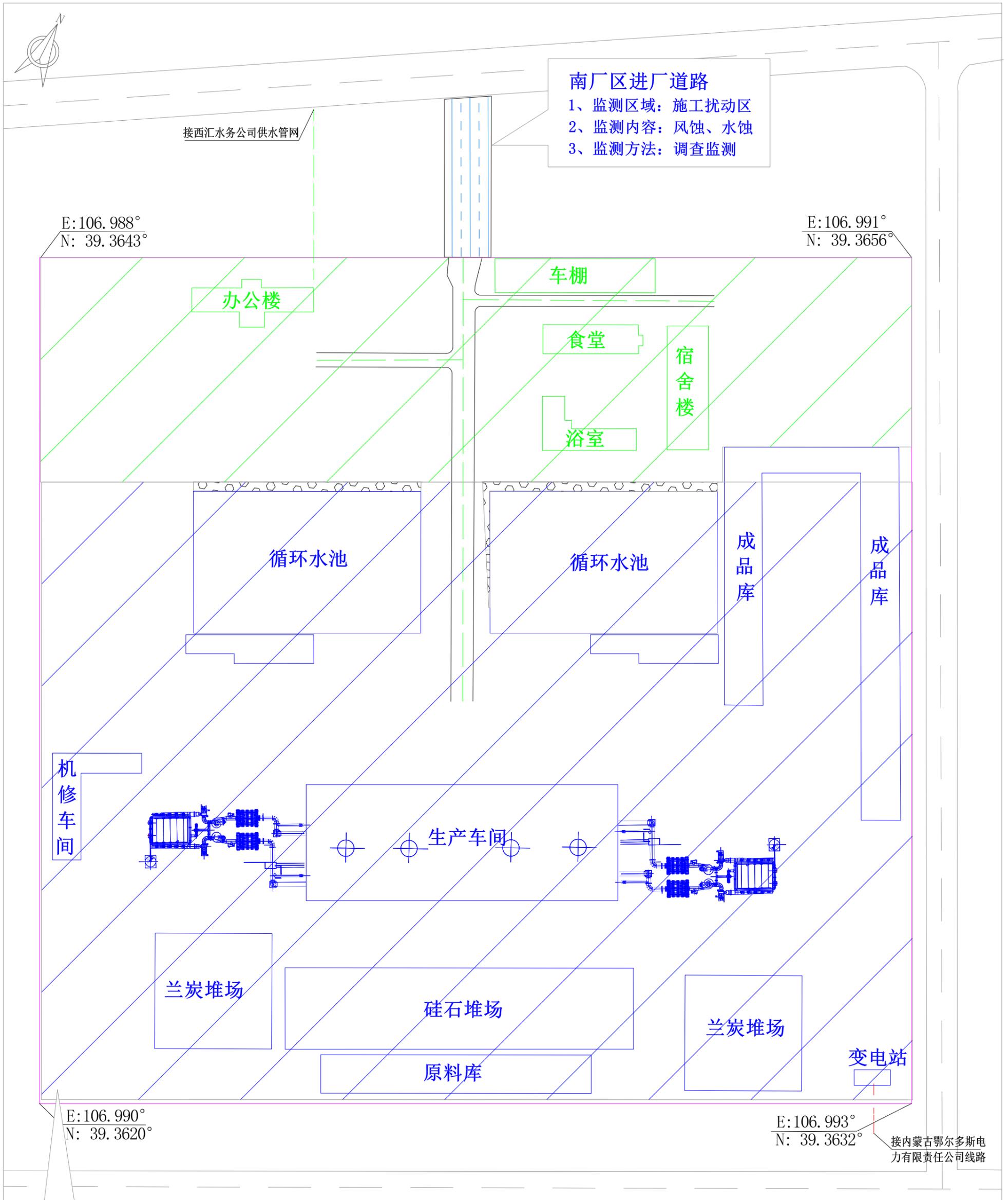
项目区地理位置图





附图2-1

监测分区及监测点位布设图



南厂区进厂道路
 1、监测区域：施工扰动区
 2、监测内容：风蚀、水蚀
 3、监测方法：调查监测

南厂区
 1、监测区域：施工扰动区
 2、监测内容：风蚀、水蚀
 3、监测方法：调查监测

图例

 厂区边界	 厂内道路
 办公生活区建筑物	 进厂道路
 生产区建筑物	 彩砖护坡
 办公生活区范围	 供电线路
 生产区范围	 供水管线

内蒙古利源水利科技有限公司					
批准		内蒙古鄂尔多斯冶金有限公司年产45万吨硅铁项目	竣工 设计		
核定			水土保持 部分		
审查		监测分区及监测点位布设图			
校核		比例	1:800	日期	2020.5
设计		图号	附图2-1	单位	cm
制图					

防治分区	项目	建设区	占地类型	小计
南厂区	办公生活区	2.33		2.33
	生产区	6.80		6.80
	小计	9.13		9.13
北厂区	南厂区进厂道路	0.09		0.09
	办公生活区	10.41		10.41
	生产区	87.59		87.59
北厂区进厂道路	小计	98.00		98.00
	南进厂道路	0.05		0.05
	北进厂道路	0.10		0.10
合计		107.37		107.37

单位: hm²



接内蒙古鄂尔多斯电力有限责任公司线路

北厂区进厂道路
防治责任范围0.15hm²,全部为项目建设区,无直接影响区。

接西汇水务公司供水管网

接内蒙古鄂尔多斯电力有限责任公司线路

鄂尔多斯
60万吨
电石项目

特种合金厂

E:106.9578°
N:39.3693°

E:106.9608°
N:39.3696°

E:106.9610°
N:39.3666°

E:106.9728°
N:39.3759°

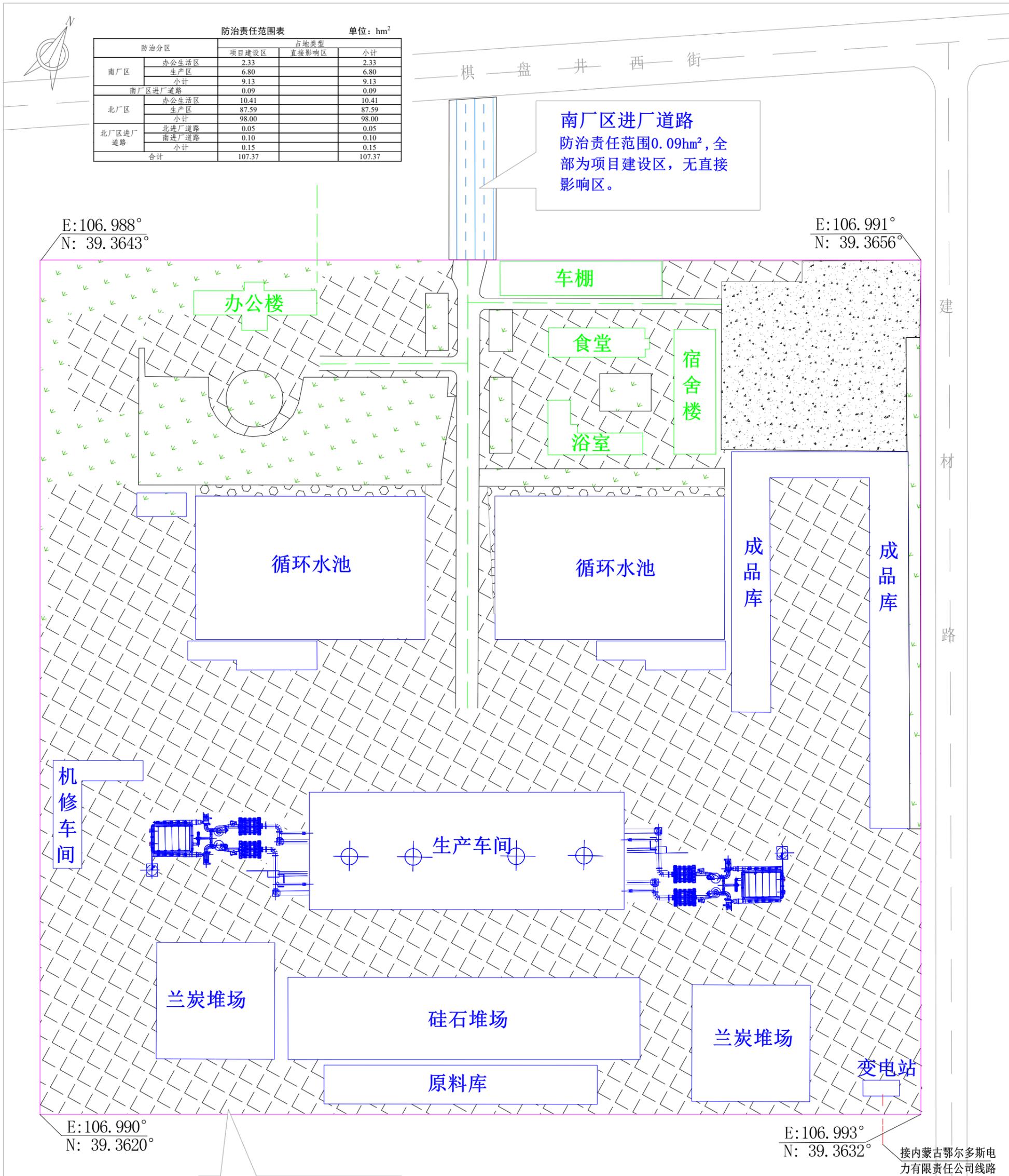
E:106.9747°
N:39.3693°

厂界	厂内道路	硬化及固化	进厂道路	绿化区域	供水管线
办公生活区建筑物	二期工程建筑物	三期工程建筑物	四期工程建筑物	供电	线路

内蒙古利源水利科技有限公司			
批准	刘建	内蒙古鄂尔多斯利源水利科技有限公司	初
核定	刘建	产45万吨电石项目	设计
审核	刘建		部分
校核	刘建		
设计	刘建		
水土流失防治责任范围图		比例	1:3000
		图号	附图3-2
		日期	2020.5
		单位	

附图3-1

水土流失防治责任范围图



南厂区
防治责任范围9.13hm², 全部为项目建设区, 无直接影响区。

图例

厂 区 边 界	厂 内 道 路	供 电 线 路
办 公 生 活 区 建 筑 物	硬 化 及 固 化	供 水 管 线
生 产 区 建 筑 物	进 厂 道 路	彩 砖 护 坡
砂 砾 压 盖	已 绿 化 区 域	

内蒙古利源水利科技有限公司

批准	张广建	内蒙古鄂尔多斯冶金有限公司年产45万吨硅铁项目	竣 工 设 计		
核定	张广建		水 土 保 持 部 分		
审查	张广建	水土流失防治责任范围图			
校核	郭金瑞				
设计	张广建	比例	1:800	日期	2020.5
制图	张广建	图号	附图3-1	单位	

鄂尔多斯电力冶金有限责任公司
年生产 45 万吨硅铁项目

水土保持监测总结报告

附 件

建设单位：鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
监测单位：内蒙古利源水利科技有限公司

2020 年 5 月

附件 1
南厂区:

监测影像资料



生产区实施措施前 2019.06



北厂区：



生产区实施措施前 2019.06



生产区实施措施后 2020.05



生产区实施措施前 2019.05



生产区实施措施后 2020.04

许可。

鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目位于鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井工业园区内，自治区发改委以内发改工字〔2003〕351 号文批复了项目可行性研究报告。工程建设总占地 107.37 公顷，动用土石方总量 143.72 万立方米，工程总投资 7.29 亿元。工程于 2003 年 5 月开工，2009 年 3 月完工。本方案属补报方案。

一、水土保持方案总体意见

(一) 基本同意方案确定的建设期水土流失防治责任范围为 107.37 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行西北黄土高原区一级标准。

(三) 基本同意水土流失防治指标为：水土流失治理度 93%、土壤流失控制比 0.8、渣土防护率 92%、林草植被恢复率 95%、林草覆盖率 16%。由于工程已完工，故表土保护率不作计算。

(四) 基本同意水土流失防治分区和措施总体布局。

(五) 基本同意建设期水土保持补偿费 53.69 万元。

二、生产建设单位在项目建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的各项要求，并重点做好以下工作

(一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计和

施工图设计，加强施工组织和管理工作。

（二）严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃土（渣）综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

（三）切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向我厅及鄂尔多斯市水利局提交监测季度报告及总结报告。

（四）落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

三、本项目存在“未批先建”行为，鄂尔多斯市水利局应对照《水土保持法》组织对存在违法的行为进行了调查和处理。生产建设单位要深刻吸取教训，严格执行水土保持法，杜绝此类行为再次发生。

四、本项目在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施自主验收；生产建设单位应当在水土保持设施验收通过后3个月内向我厅报备水土保持设施验收材料；水土保持设施未经验收或验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

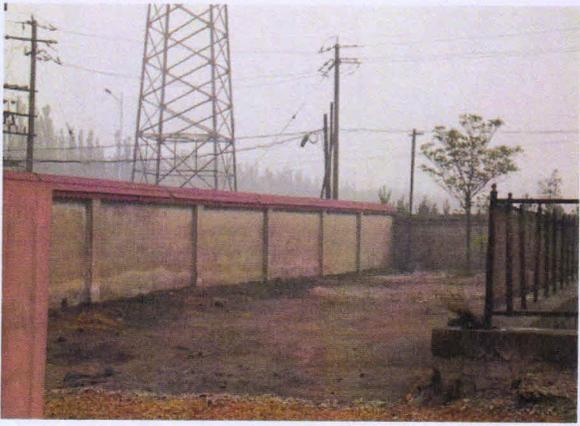
附件：内蒙古自治区水土保持工作站关于报送《鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目水土保持方案报告书》技术审查意见的报告



项目水土保持监测意见书

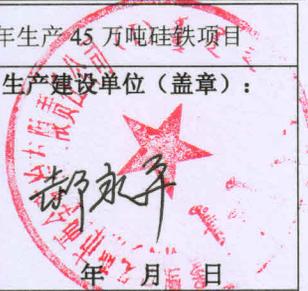
项目名称	鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目
建设地点	鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井工业园
建设单位	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司
监测单位	内蒙古利源水利科技有限公司
监测人员	杨凯 张博
监测时间	2020 年 3 月
监测意见	<p>1、建议尽快组织实施水土保持方案批复的相关水土保持措施。</p> <p>2、加强对防治责任范围内水保措施的管护，保证持续发挥保水保土生态效益。</p>
水土保持监测照片	
	
南厂区空地	北厂区空地

项目水土保持监测意见书

项目名称	鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产 45 万吨硅铁项目	
建设地点	鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井工业园	
建设单位	鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司	
监测单位	内蒙古利源水利科技有限公司	
监测人员	杨凯 张博	
监测时间	2020 年 4 月	
监测意见	<p>1、南厂区办公生活区宿舍东侧仍有 0.05 hm² 空地需及时实施措施，</p> <p>2、北厂区三期工程 35kV 变电站东侧空地有 0.03hm² 人工种草出苗率低于 80%，需建设单位及时组织补种措施。</p>	
水土保持监测照片		
		
办公生活区宿舍东侧空地	三期工程 35kV 变电站东侧空	

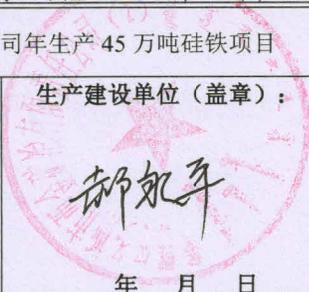
生产建设项目水土保持季度报告表

监测时段：2019年7月20日至2019年9月30日

项目名称		鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产45万吨硅铁项目			
建设单位联系人及电话	郝永平 13190806677	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章):		
填表人及电话	杨凯 18547117626	 年 月 日	 年 月 日		
主体工程进度		2004年5月—2016年9月，主体工程已运行多年			
指标		设计总量	本季度	累计	
扰动面积 (hm ²)	南厂区				9.13
	南厂区进厂道路				0.09
	北厂区				98.00
	北厂区进厂道路				0.15
弃土(渣)量 (万 m ³)	合计				
	渣土防护率(%)				
损坏水土保持设施数量(hm ²)					107.37
水土保持 工程进度	工程 措施	南厂区	土地整治(hm ²)		0.73
			砖砌护坡(m)		215
			节水灌溉(hm ²)		0.73
		北厂区	土地整治(hm ²)		15.98
	节水灌溉(hm ²)			15.98	
	植物 措施	南厂区	空地绿化(hm ²)		0.73
		北厂区	空地绿化(hm ²)		15.98
	临时 措施	临时苫盖(万 m ²)		0.51	5.83
水土流失危害事件			无		
问题与 建议	建议尽快组织开展水土保持方案编报工作，对目前未实施苫盖的原料实施临时苫盖。				

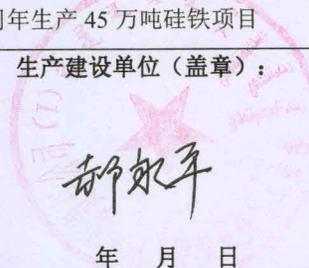
生产建设项目水土保持季度报告表

监测时段：2019年10月1日至2019年12月31日

项目名称		鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产45万吨硅铁项目			
建设单位联系人及电话	郝永平 13190806677	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章):		
填表人及电话	杨凯 18547117626	 年 月 日	 年 月 日		
主体工程进度		2004年5月—2016年9月，主体工程已运行多年			
指标		设计总量	本季度	累计	
扰动面积 (hm ²)	南厂区				9.13
	南厂区进厂道路				0.09
	北厂区				98.00
	北厂区进厂道路				0.15
弃土(渣)量 (万m ³)	合计				
	渣土防护率(%)				
损坏水土保持设施数量(hm ²)					107.37
水土保持 工程进度	工程措施	南厂区	土地整治(hm ²)		0.73
			砖砌护坡(m)		215
			节水灌溉(hm ²)		0.73
	北厂区	土地整治(hm ²)		15.98	
		节水灌溉(hm ²)		15.98	
	植物措施	南厂区	空地绿化(hm ²)		0.73
		北厂区	空地绿化(hm ²)		15.98
	临时措施	临时苫盖(万m ²)		1.12	6.95
水土流失危害事件			无		
问题与建议	建议加强对已实施措施管护。				

生产建设项目水土保持季度报告表

监测时段：2020年1月1日至2020年3月31日

项目名称		鄂尔多斯电力冶金有限责任公司年生产45万吨硅铁项目			
建设单位联系人及电话	郝永平 13190806677	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章):		
填表人及电话	杨凯 18547117626				
		年 月 日	年 月 日		
主体工程进度		2004年5月—2016年9月,主体工程已运行多年			
指标		设计总量	本季度	累计	
扰动面积 (hm ²)	南厂区		9.13		9.13
	南厂区进厂道路		0.09		0.09
	北厂区		98.00		98.00
	北厂区进厂道路		0.15		0.15
弃土(渣)量 (万m ³)	合计				
	渣土防护率(%)				
损坏水土保持设施数量(hm ²)					107.37
水土保持工程进度	工程措施	南厂区	土地整治(hm ²)	1.23	0.73
			砖砌护坡(m)	215	215
			节水灌溉(hm ²)	1.23	0.73
			砾石压盖(hm ²)		0.30
	北厂区	土地整治(hm ²)	16.70	15.98	
		节水灌溉(hm ²)	16.70	15.98	
	植物措施	南厂区	空地绿化(hm ²)	1.23	0.73
		北厂区	空地绿化(hm ²)	16.70	15.98
临时措施	临时苫盖(万m ²)		6.95	6.95	
水土流失危害事件			无		
问题与建议	建议尽快组织实施水土保持方案批复的相关水土保持措施。				