

3.3.6 土壤环境质量现状监测与评价

3.3.6.1 土壤环境质量现状调查


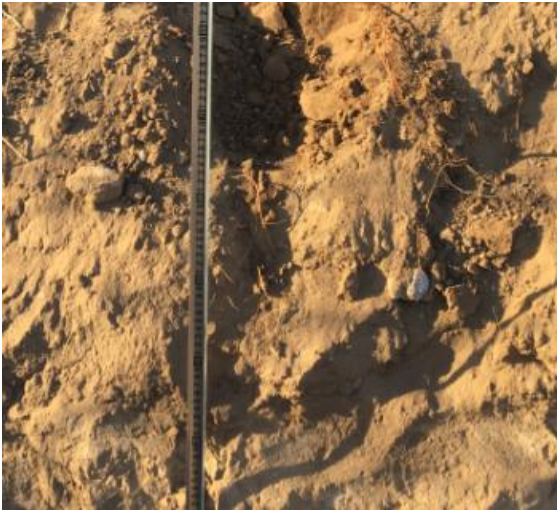
1、矿区土壤类型

矿区土壤类型主要为黑钙土，局部地区有草甸土、风沙土等。土壤质地为沙质粘壤，有机质含量 4.3-6.3%，PH 为 6.5-8，土壤质地为轻壤—中壤土，土壤养分状况是缺氮、富钾、磷中等。

2、矿区局部土壤剖面调查

矿区大部分位于低中山区，主要景观类型为草地景观，土层厚度 30-1500cm，矿区黑钙土土壤剖面位于竖井 SJ11 西侧附近（地理坐标 E117°58'37"、N 44°14'47"），腐殖土层（A 层）厚度 20-40cm，表土层（B 层）厚度 60-80cm，底土层（C 层）平均厚度 60m，土壤剖面具体情况见表 3.3-26。

表 3.3-26 土壤剖面调查表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
T4			腐殖土层（A 层）厚度 20-40cm，固态，轻壤土，暗棕壤，黑色，少量植物根系，干，砂砾含量 0%；pH 值 7.4，阳离子交换量 7.3，氧化还原电位 436，饱和导水率 1.75cm/s，土壤容重 1.09kg/m ³ ，孔隙度 37.2。
			表土层（B 层）厚度 60-80cm，固态，轻壤土，暗棕壤，黑色，无植物根系，潮，石砾含量 0%；pH 值 7.5，阳离子交换量 7.6，氧化还原电位 441，饱和导水率 1.78cm/s，土壤容重 1.12kg/m ³ ，孔隙度 36.8。
			底土层（C 层）平均厚度 60m，固态，轻壤土，暗棕壤，黑色，无植物根系，潮，石砾含量 0%；pH 值 7.3，阳离子交换量 7.6，氧化还原电位 438，饱和导水率 1.73cm/s，土壤容重 1.14kg/m ³ ，孔隙度 37.5。

3.3.6.2 土壤环境质量现状监测

1、监测布点

本次土壤环境质量现状监测共布设了 11 个监测点,具体监测点位见表 3.3-27 和图 3.3-10。

表 3.3-26 土壤监测布点一览表

编号	点位名称	位置	坐标	样品状态描述
T1	SJ13 工业场地上风向草地	表层土 0-0.2m	E117°58'18.04" N44°14'33.98"	固态,轻壤土,黄棕壤,黄棕色,少量植物根系,潮,石砾含量 0%
T2	南回风井 SJ18 场地	表层土 0-0.5m	E117°58'43.34" N44°14'17.89"	固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,少量植物根系,潮,石砾含量 0%
		中层土 0.5-1.5m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
		深层土 1.5-3m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
T3	主竖井 SJ13 工业场地	表层土 0-0.5m	E117°58'47.4" N44°14'36.05"	固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,少量植物根系,干,石砾含量 0%
		中层土 0.5-1.5m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
		深层土 1.5-3m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
T4	副竖井 SJ11 工业场地	表层土 0-0.5m	E117°58'42.15" N44°14'43.87"	固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,少量植物根系,干,石砾含量 0%
		中层土 0.5-1.5m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
		深层土 1.5-3m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
T5	临时废石场	表层土 0-0.5m	E117°58'39.94" N44°14'47.2"	固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,少量植物根系,干,石砾含量 0%
		中层土 0.5-1.5m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
		深层土 1.5-3m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
T6	北回风井 SJ8 场地	表层土 0-0.5m	E117°58'44.9" N44°14'52.65"	固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,少量植物根系,干,石砾含量 0%
		中层土 0.5-1.5m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
		深层土 1.5-3m		固态,轻壤土,暗棕壤,黑色,无植物根系,潮,石砾含量 0%
T7	主竖井 SJ13 旁的临时矿石堆场	表层土 0-0.2m	E117°58'40.58" N44°14'33.37"	固态,轻壤土,黄棕壤,黄棕色,少量植物根系,潮,石砾含量 0%
T8	炸药库	表层土 0-0.2m	E117°58'6.81" N44°14'44.12"	固态,轻壤土,黄棕壤,黄棕色,少量植物根系,潮,石砾含量 0%

T9	SJ13 工业 场地下风 向草地	表层土 0-0.2m	E117°59'8.14" N44°14'45.59"	固态，轻壤土，黄棕壤，黄棕色，少 量植物根系，潮，石砾含量 0%
T10	SJ11 工业 场地下风 向草地	表层土 0-0.2m	E117°58'56.59" N44°14'50.63"	固态，轻壤土，黄棕壤，黄棕色，少 量植物根系，干，石砾含量 0%
T11	矿区生活 区	表层土 0-0.2m	E117°58'26.14" N44°15'14.26"	固态，轻壤土，黄棕壤，黄棕色，少 量植物根系，干，石砾含量 0%

2、监测项目

T5 点的表层土样监测项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡，共计 45 项。

T2、T3、T4、T6、T7、T8、T11 和 T5 点位的中层土样和深层土样监测项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，共计 7 项。

T1、T9、T10 点位监测项目：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共计 9 项。

3、监测时间与频次

采样时间为 2020 年 6 月 17 日，监测 1 天，每天采样 1 次。

4、监测分析方法

土壤检测项目分析及方法来源详见见表 3.3-27。

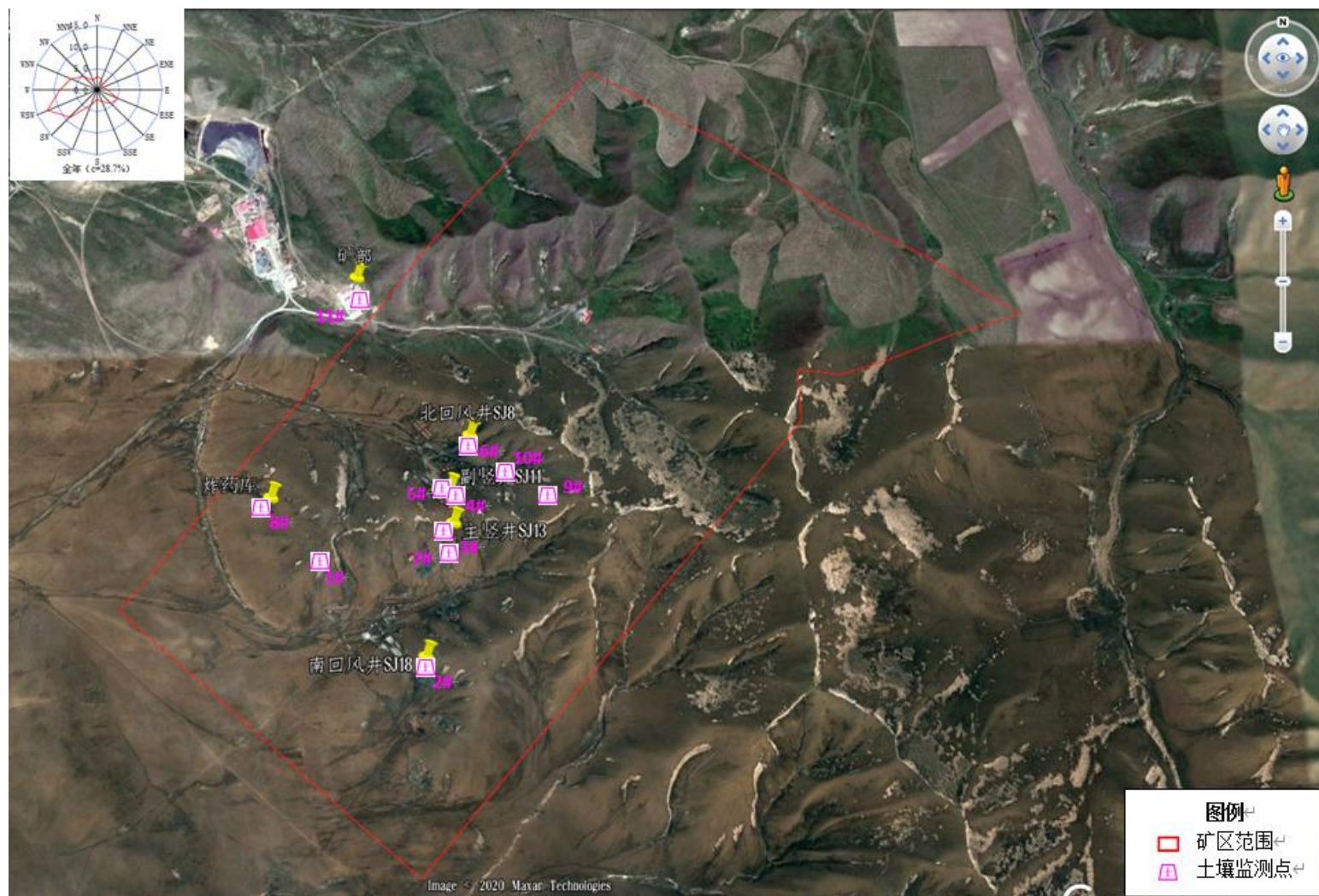


图 3.3-10 土壤环境质量现状监测点

表 3.3-28 土壤监测项目的分析及来源一览表

监测项目 (Test Items)	分析方法 (Test methods)	方法来源 (Methods from)	仪器设备 (Instrument and Equipment)
pH	电位法	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	离子计
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
镉	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪
六价铬	紫外可见分光光度法	六价铬碱性萃取法 EPA 3060A:1996、六价铬分光光度法 EPA 7196A:1992	紫外可见分光光度计
铜	原子吸收光谱法	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收光谱仪
铅	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪
汞	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪
镍	原子吸收光谱法	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	原子吸收光谱仪
挥发性有机化合物	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
半挥发性有机化合物	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪

5、监测结果及评价

土壤监测结果具体见表 3.3-29。

表 3.3-29 土壤监测结果与评价一览表 单位: mg/kg

检测点位		检测项目及浓度 (mg/kg)									
		pH	砷	汞	铅	镉	镍	六价铬	铜	锌	铬
T2 南回风井 SJ18 场地	表层	/	11.2	0.006	38	0.13	29	ND(2)	60	/	/
	中层	/	8.55	0.006	40	0.17	29	ND(2)	51	/	/
	深层	/	9.02	0.006	57	0.18	40	2.30	69	/	/
T3 主竖井 SJ13 工业场地	表层	/	10.5	0.009	48	0.11	36	2.12	64	/	/
	中层	/	9.34	0.003	48	0.09	35	2.08	61	/	/
	深层	/	4.88	0.005	80	0.24	64	2.30	37	/	/
T4 副竖井 SJ11 工业场地	表层	/	10.5	0.005	59	0.12	41	2.74	31	/	/
	中层	/	6.82	0.006	59	0.14	50	2.08	38	/	/
	深层	/	5.27	0.006	46	0.14	44	2.29	26	/	/
T5 临时废石场	表层	/	7.31	0.011	38	0.09	35	3.59	27	/	/
	中层	/	5.64	0.006	49	0.12	42	3.17	30	/	/
	深层	/	5.94	0.008	48	0.10	43	3.98	32	/	/
T6 北回风井 SJ8 场地	表层	/	13.7	0.014	44	0.14	92	2.97	32	/	/
	中层	/	12.2	0.006	48	0.16	54	4.01	35	/	/
	深层	/	9.21	0.006	66	0.20	50	4.00	30	/	/
T7 主竖井 SJ13 旁的临时矿石堆场	表层	/	5.78	0.014	54	0.18	43	ND(2)	109	/	/
T8 炸药库	表层	/	11.9	0.005	39	0.08	37	2.91	63	/	/
T11 矿区生活区	表层	/	7.80	0.009	52	0.07	31	2.95	35	/	/
《土壤环境质量 建设用地土壤污染物风险管控标准》 GB36000-2018 表 1 中筛选值第		/	60	38	800	65	900	5.7	18000	/	/

二类用地											
达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/
SJ13 工业场地上风向 草地 T1	表层	7.87	5.89	0.004	56	0.08	44	/	30	59	56
SJ13 工业场地下风向 草地 T9	表层	7.77	23.9	0.007	56	0.11	39	/	61	89	71
SJ11 工业场地下风向 草地 T10	表层	7.73	6.02	0.007	67	0.30	48	/	87	94	85
《土壤环境质量标准 农用地土 壤污染风险管控标准（试行）》 （GB15618-2018）筛选值		pH>7.5	25	3.4	170	0.6	190	/	100	300	200
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标

表 3.2-29（续表） 土壤检测结果

序号	污染物项目	检测值（mg/kg）	筛选值标准（mg/kg）	达标情况
		临时废石场 T5 表层	第二类用地	
重金属和无机物				
1	砷	7.31	60①	达标
2	镉	0.09	65	达标
3	铬（六价）	3.59	5.7	达标
4	铜	27	18000	达标
5	铅	38	800	达标
6	汞	0.011	38	达标
7	镍	35	900	达标
挥发性有机物				
8	四氯化碳	ND	2.8	达标
9	氯仿	ND	0.9	达标
10	氯甲烷	ND	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	ND	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	ND	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	ND	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	达标
16	二氯甲烷	ND	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	ND	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	达标
20	四氯乙烯	ND	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	达标
23	三氯乙烯	ND	2.8	达标
24	1,2,3 三氯丙烷	ND	0.5	达标
25	氯乙烯	ND	0.43	达标
26	苯	ND	4	达标
27	氯苯	ND	270	达标
28	1,2-二氯苯	ND	560	达标

29	1,4-二氯苯	ND	20	达标
30	乙苯	ND	28	达标
31	苯乙烯	ND	1290	达标
32	甲苯	ND	1200	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	570	达标
34	邻二甲苯	ND	640	达标
半挥发性有机物				
35	硝基苯	ND	76	达标
36	苯胺	ND	260	达标
37	2-氯酚	ND	2256	达标
38	苯并[a]蒽	ND	15	达标
39	苯并[a]芘	ND	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	ND	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	ND	151	达标
42	蒽	ND	1293	达标
43	二苯并[a, h] 蒽	ND	1.5	达标
44	并[1,2,3-cd]芘	ND	15	达标
45	萘	ND	70	达标
备注	“ND”表示未检出。			

3.3.6.3 土壤环境质量现状评价

由土壤环境质量现状检测结果可知, T2~T8 和 T11 监测点位各检测项目均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类建设用地筛选值标准; T1、T9、T10 监测点位各检测项目均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 筛选值标准。

3.4 区域污染源调查

通过现场勘查和收集相关资料, 本项目附近 2.5km 范围内无其他工业企业污染源。

第 4 章 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析与评价

4.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期工程内容主要为井下竖井掘进，因此施工期所产生的大气污染源主要有施工扬尘。

根据一般工程施工环节，项目施工期起尘点主要为竖井掘进过程中产生的粉尘。竖井掘进为井下作业，钻孔、凿岩都在地下进行，钻孔、凿岩工作面过程中，由于钻头对岩石的冲击，挤压以及切剥、磨擦，被碎成大小不一的颗粒(岩粉)，其中有一部份排出孔口后就形成粉尘。在井下采取湿式凿岩，废石出矿时喷雾洒水以抑制粉尘飞扬，并采用机械通风排出粉尘。

4.1.2 施工期水环境影响分析

施工期主要为井下作业，无施工废水产生，仅有少量的施工人员生活污水产生。

施工期生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮，其浓度分别为 400mg/L、200mg/L、200mg/L 和 35mg/L。施工期生活污水经矿区现有化粪池处理后委托西乌珠穆沁旗双拥物业有限责任公司定期清运至西乌旗城镇污水处理厂处理。

在采取以上措施后，施工废水对周边基本无影响。

4.1.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声污染源主要是竖井掘进过程中各设备工作时产生的机械噪声。

竖井掘进为地下作业，竖井掘进设备噪声在 85~95dB（A）之间，井下噪声对地面基本无影响。

4.1.4 施工期固体废弃物环境影响分析

施工期固体废物主要为掘进废石与施工人员产生的生活垃圾。

①掘进废石

根据项目初设,基建期竖井掘进和开拓巷道工程共产生废石量约 1.18 万 m³/a,废石临时堆存于临时废石场内,后期用于采空区充填。

②施工人员生活垃圾

施工期生活垃圾产生量为 9t,生活垃圾集中收集后按当地环卫部门要求统一处理。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

本次技改工程主要为竖井和风井延深工程,工程内容主要在井下,地表工程均利用原有运输道路、办公室、矿石临时堆场、临时废石场等不变,不新增占地,因此施工期对周边生态环境基本无影响。

4.2 运营期环境影响分析与评价

4.2.1 运营期大气环境影响预测与评价

4.2.1.1 污染气象分析

1、资料来源

本次评价的地面气象历史资料,来源于西乌旗气象站(局)近年常规气象统计资料。该站(局)址位于巴拉嘎尔高勒镇,地理坐标为北纬 44°35′、东经 117°36′,海拔高度 995.9m。位于本项目矿区西北约 40km 处。

2、气候特征

西乌旗地处内蒙古高原中部中纬度西风气流带内,属于温带大陆性气候区。其气候特征主要表现为:冬季寒冷而漫长,春季气候干燥、风沙较多,夏季炎热而短暂,秋季秋高气爽、气候宜人。年平均气温为 2.6℃、平均气压为 900.9hPa、平均相对湿度为 59%;年降水量为 259.5mm,降水主要集中在 5—8 月份;年蒸发量为 1750.2mm。该地区年平均风速为 2.3m/s,全年以春季风速最大。

3、风向、风速

①风向

根据项目所在地近二十年地面风向资料统计结果，年主导风向为 WSW 风，出现频率为 12.5%；春季主导风向为 WSW 风，出现频率为 14.0%；夏季主导风向为 SE 风，出现频率为 9.7%；秋季主导风向为 SW 风，出现频率分别为 11.0%；冬季主导风向为 WSW 风，出现频率为 24.3%。全年静风频率为 28.7%。全年及四季风向频率统计结果见表 4.2-1，风频玫瑰见图 4.2-1。

表 4.2-1 西乌旗气象站（局）近二十年地面风向频率（%）

风 向	冬季	春季	夏季	秋季	全年
N	2.0	4.7	3.7	3.7	3.1
NNE	0.0	4.0	2.3	2.7	2.8
NE	0.3	1.3	1.7	0.7	1.3
ENE	0.7	1.3	2.3	2.3	1.6
E	2.0	2.7	5.3	3.7	2.3
ESE	2.0	2.3	6.0	4.3	5.1
SE	3.0	2.3	9.7	2.3	4.4
SSE	2.3	2.7	4.3	1.3	2.9
S	1.3	1.7	2.3	0.7	2.1
SSW	1.7	6.7	5.0	2.7	3.7
SW	12.7	8.7	5.3	11.0	8.3
WSW	24.3	14.0	5.3	9.3	12.5
W	14.0	9.3	3.3	9.7	8.1
WNW	7.7	8.7	4.7	7.0	6.5
NW	3.0	7.7	6.0	4.0	4.2
NNW	1.0	4.3	1.7	2.3	2.4
C	22.0	17.6	31.1	32.3	28.7

②风速

厂址所在地区春季风大，静风出现的频次较低；夏季由于降水相对集中，当锋面过境时，瞬时风速较大；秋季虽为冷暖气团的交替时期，但此时气团活动远不如春季活动频繁，因此风沙天气较少；冬季大气层结较稳定，风速相对较小。

该地区年平均风速为 2.3m/s。全年以春季风速最大(4 月平均风速为 3.0m/s)，平均风速最小出现在 7 月~9 月，平均风速均为 1.8m/s，该地区风速的年较差不大，为 1.2m/s。

年平均风速变化曲线见图 4.2-2。

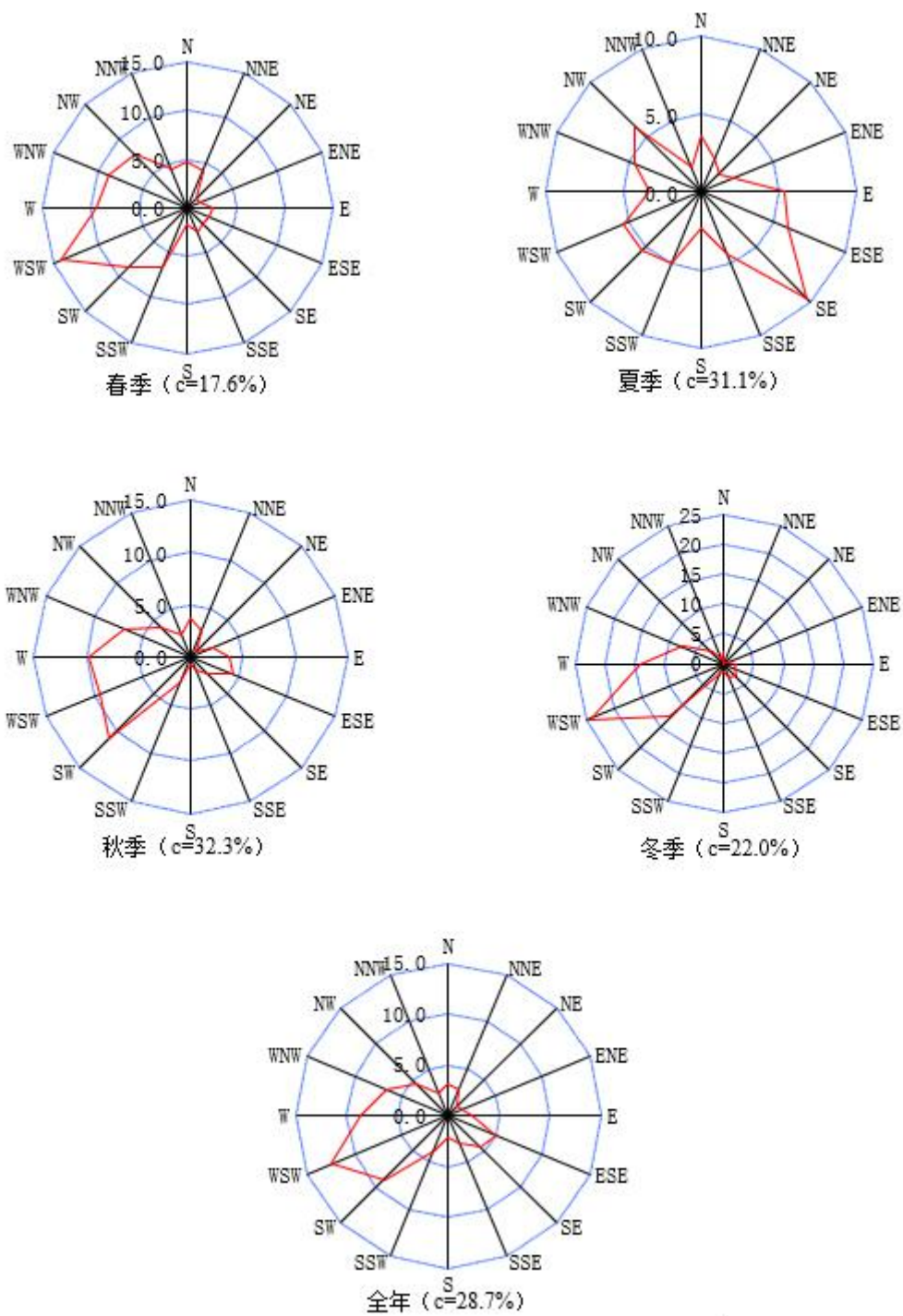


图 4.2-1 风频玫瑰图

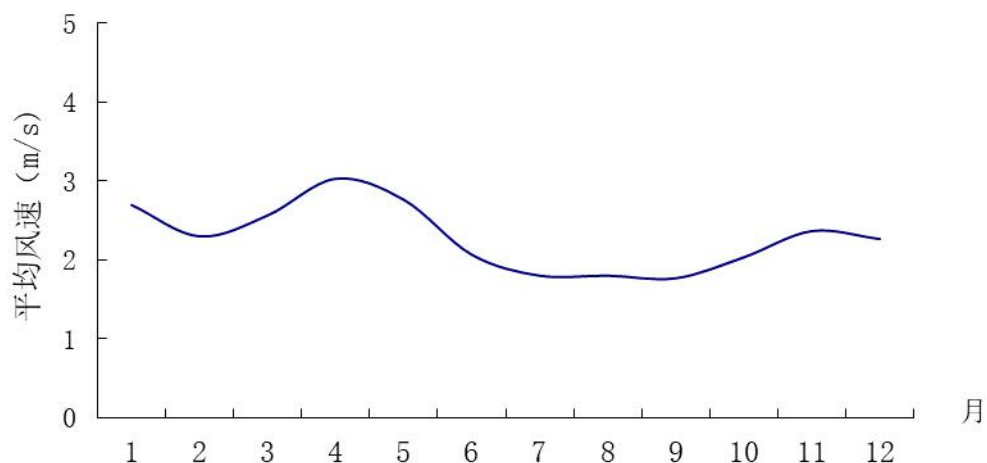


图 4.2-2 西乌旗气象站近二十年逐月平均风速变化曲线

各风向下不同风速段频率统计结果见表 4.2-2。全年以小于 1.9 m/s 的风速段的出现频率最高，其出现频率约占各风速段总出现频率的 41.18%，其中静风频率占 28.73%；3.0m/s 以下风速的出现频率约占各风速段总出现频率的 59.66%。从各风向下平均风速统计结果看，偏西风平均风速相对较大。

主要代表月不同时间段平均风速统计结果见表 4.2-3。从风速的日变化可看，风速最小值出现日落后至日出前，风速最大值一般出现在 14h 至 16h。

表 4.2-2 各风向下不同风速段出现频率统计结果

风速段(m/s) 风 向	1.0 ~ 1.9	2.0 ~ 2.9	3.0 ~ 3.9	4.0 ~ 5.9	≥ 6.0
N	0.75	0.98	0.66	0.59	0.09
NNE	0.38	0.66	0.73	0.82	0.09
NE	0.41	0.36	0.36	0.11	0.02
ENE	0.41	0.61	0.45	0.09	0.02
E	0.86	0.84	0.36	0.11	0.00
ESE	2.00	1.91	0.52	0.34	0.06
SE	1.82	1.07	0.79	0.54	0.13
SSE	0.45	0.77	0.57	0.68	0.29
S	0.36	0.31	0.29	0.56	0.25
SSW	0.34	0.86	0.59	1.43	0.50
SW	0.77	1.96	1.14	3.72	1.46
WSW	0.75	2.41	3.03	4.61	1.82
W	1.25	1.78	2.07	2.35	1.11
WNW	0.91	1.98	1.41	1.48	0.68
NW	0.98	0.91	1.07	0.84	0.29
NNW	0.38	0.70	0.52	0.61	0.09

合 计	12.82	18.11	14.56	18.88	6.9
-----	-------	-------	-------	-------	-----

表 4.2-3 各季代表月各时间段平均风速统计结果

时 间	02h	08h	14h	20h
1 月	2.1	2.4	3.0	2.1
4 月	1.3	2.7	4.0	1.6
7 月	1.3	2.1	2.9	2.0
10 月	1.4	1.6	3.8	1.5

4.2.1.2 大气环境影响分析与评价

根据工程分析以及《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 大气评价等级判定, 确定本项目大气环境评价等级为三级, 三级评价项目不进行进一步预测与评价。

项目大气污染源主要井下作业粉尘、临时废石场扬尘、矿石临时堆场扬尘、道路运输扬尘、运输设备燃油废气。

1、井下作业粉尘

采矿生产为井下作业, 爆破、钻孔、凿岩等都在地下进行。

爆破作业时, 采用硝铵炸药, 用雷管和导爆索或导火索起爆, 因矿岩受到药包爆破的巨大压力, 高温及应力波作业而粉碎, 位移后形成粉尘, 其瞬时产尘量最大, 但由此形成高粉浓度空气的维持时间较短, 爆破的粉尘排放量与爆破方法、爆破技术、药量、矿岩理化性质和气象条件等众多因素相关。钻孔、凿岩工作过程中, 由于钻头对岩石的冲击, 挤压以及切剥、磨擦, 被碎成大小不一的颗粒(岩粉), 其中有一部分排出孔口后就形成粉尘。

采矿爆破、凿岩在不采取任何措施的情况下, 粉尘瞬时浓度可高达 500-600mg/m³。采取湿式凿岩、爆破后和铲装矿时进行喷雾洒水抑尘等措施后, 井下粉尘浓度较低, 粉尘排放量很小, 并且对井下粉尘采取机械通风方式经通风井排出, 粉尘经地面空气稀释扩散后对大气环境的影响相对较小。

2、临时废石场扬尘和矿石临时堆场扬尘

本项目矿石和废石需临时堆存, 矿石和废石在装卸、堆存期间会产生扬尘, 通过依托矿区现有的一台 8t 洒水车, 对临时废石场和矿石临时堆场定期进行洒水降尘, 规范装卸作业, 减少高程落差, 可有效降低粉尘产生, 采取上述措施后堆场扬尘排放量约 0.58t/a, 同时堆场周边无村庄等环境敏感点, 因此堆场扬尘对周边大气环境影响轻微。

3、道路运输扬尘

对于矿山项目，运输扬尘是环境污染的一大特征，也是近年来引发环境纠纷的重要因素。根据工程分析，本项目运输道路在未铺装情况下，采取每天洒水抑尘措施后，可有效降低扬尘 66%，扬尘排放量约 3.65t/a。由于本项目运输道路半幅为水泥混凝土路面，道路硬化后可有效降低粉尘产生，抑尘效率按 50%计，则本项目运输道路扬尘排放量约 1.83t/a。经现场调查，本项目内部运输道路和外部运输道路沿线均无敏感点，道路沿线主要为草原，地域开阔，企业需加强管理，运输车辆需按规定路线行驶，禁止碾压草原，扬尘经自然扩散后，对周围环境空气质量影响较小。

3、燃油废气

自卸汽车等设备以柴油作为燃料，运行过程中会有燃油废气排放，其主要污染物为 CO、NO_x、HC 等，其排放量较小，道路沿线地域开阔，易于扩散，汽车尾气可自然逸散；同时本次评价要求建设单位采用尾气达标的运输车辆及机械设备，经采取上述措施后，燃油废气对周围环境空气质量影响较小。

4.2.1.3 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护镜区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。大气环境防护距离的确定是采用进一步预测模型模拟评价基准年内，所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，在底图上标注从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域。

根据估算，本项目各污染物小时贡献浓度均不超标。根据导则要求，仅进一步预测才需要设置大气防护距离，三级评价可以不设置，因此，不需设置大气防护距离。

4.2.1.3 建设项目大气环境影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表见表 4.2-8。

表 4.2-8 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容	自查项目			
评价等级	评价等级	一级□	二级□	三级☼

与范围	评级范围	边长=50km	边长 5--50km□	边长=5km□	
评价因子	SO ₂ + NO _x 排放量	≥2000t/a□	500--2000t/a□	<500t/a☼	
	评价因子	基本污染物（/） 其他污染物（TSP）		包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2. 5☼	
评价标准	评价标准	国家标准☼	地方标准□	附录□	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☼	一类区和二类区□	
	评价基准年	（2019）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☼	现状补充监测☼
	现状评价	达标区☼		不达标区□	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☼ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□ 区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	根据导则要求三级评价项目不进行进一步预测与评价				
环境监测计划	污染源监测	监测因子（TSP）	有组织废气监测□ 无组织废气监测☼		无监测□
	环境质量监测	监测因子（颗粒物）	监测点位数(1)		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受☼	不可以接受□		
	大气环境防护距离	根据导则要求三级评价项目无需设大气防护距离			
	污染源年排放量 t/a	SO ₂ （）	NO _x （）	颗粒物（2.41）	VOCs()
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

4.2.2 运营期水环境影响预测与评价

4.2.2.1 区域水文地质条件

一、区域地质条件

本区大地构造位置处于北部的西伯利亚板块和南部的华北板块及东部的松辽板块的接合部。在此三大古陆板块中间，为一走向为北东——北北东向的华力西褶皱带。该带中最大的地质体被称为锡林浩特微板块。道伦达坝二道沟铜多金属矿区正处于该板块的北部边缘地带（见图 4.2-3）。

1、地层

本区按全国地层区划应属于内蒙古草原地层区之锡林浩特——磐石分区。矿区及外围地层自下元古界、古生界、中生界、新生界均有出露（见表 4.2-9）。

表 4.2-9 区域地层岩石组合表

界	系	统	地 层	符号	厚度(米)	岩 石 组 合
新生界	第四系	全新统		Qh	>100	风成砂、草原砂土、冲洪积、残坡积
		更新统		Qp	>10	砾石层
中生界	侏罗系	上统	白音高老组	J ₃ b	2149	灰白～灰紫色凝灰岩、流纹岩夹凝灰质火山角砾岩
			玛尼吐组	J ₃ mn	>930	灰色、紫红色气孔状玄武岩、橄榄玄武岩
上古生界	二叠系	上统	林西组	P ₂ l	2474	灰黑色粉砂质板岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、石英长石砂岩
		下统	哲斯组	P ₁ z	1242	黄绿色含砾粗砂岩、硬砂岩、长石砂岩夹生物碎屑灰岩
			大石寨组	P ₁ d	>2041	深灰色长石砂岩、粉砂质板岩夹粉砂质泥岩、安山岩、安山质玄武岩
	石炭系	上统	阿木山组	C ₃ a	284	浅灰色生物碎屑灰岩
			本巴图组	C ₃ b	>448	深灰色硬砂岩、长石砂岩夹含砾砂岩及生物碎屑灰岩
下元古界			宝音图群(锡林郭勒杂岩)	P ₁₁ BY	>917	灰绿色黑云斜长片麻岩、石英二云母片岩夹变粒岩

现由老到新叙述如下:

(1) 下元古界宝音图群 (Pt₁) (锡林郭勒杂岩)

为区内出露最古老的地层,主要分布在王家营子一带,区域上呈北东向展布。岩性比较单一,主要为黑云斜长片麻岩夹少量片岩及变粒岩,厚 917 米。在王家营子一带被印支期黑云母花岗岩侵入。

(2) 石炭系 (C)

1) 上石炭统本巴图组 (C_{3b})

出露于矿区东北部及外围呈北东向展布,岩性主要为深灰色硬砂岩、长石砂岩夹含砾砂岩及灰岩,厚度大于 448 米。其上部与上石炭统阿木山组之下岩段呈整合关系。灰岩中富含蜓类及珊瑚化石。

2) 上石炭统阿木山组 (C_{3a})

在矿区北部及东北部有大面积出露，岩性主要为一套海相碎屑岩、碳酸盐沉积。上部为厚层块状灰岩，下部为浅灰色、深灰色生物碎屑灰岩夹含砾砂岩、硬砂岩。含蜓类、珊瑚化石，厚 284 米。

（3）二叠系（P）

本区二叠系地层出露较全、范围最广，于矿区内及外围均有大面积分布。

1) 下二叠统大石寨组（P_{1d}）

出露于阿拉坦敖包、水泉沟门一带呈北东向展布，按岩性组合可划分两个岩段：下岩段主要为长石砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩。上岩段为安山岩、安山质玄武岩、流纹岩及凝灰质角砾岩。

2) 下二叠统哲斯组（P_{1z}）

于阿拉坦敖包一带亦呈北东向分布，岩性为黄绿色粗砂岩、硬砂岩、长石砂岩夹生物碎屑灰岩及薄层流纹岩，灰岩中富含腕足类、苔藓类化石。

3) 上二叠统林西组（P_{2l}）

本组属陆相碎屑岩建造，岩性主要为灰黑色粉砂质板岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及长石石英砂岩。本组除在矿区外围特别是东部有大面积出露外，在矿区内也是汗白音乌拉北东向褶皱两翼的主要组成部分。为道伦达坝铜多金属矿的主要围岩。

（4）侏罗系（J）

侏罗系地层主要出露在矿区的西北部,以高仁哈布塔嘎农队为中心呈北东 50°方向展布。其岩石组合属上侏罗统的火山喷发岩及火山碎屑沉积。

1) 上侏罗统玛尼吐组（J_{3mn}）

以基性喷出岩为主，岩石有紫灰色气孔状、杏仁状玄武岩夹橄榄玄武岩。与下伏二叠系地层不整合接触。

2) 上侏罗统白音高老组（J_{3b}）

以酸性火山碎屑沉积为主，岩石为灰白色、灰紫色凝灰岩、流纹岩夹凝灰质火山角砾岩。其上被下白垩统砾岩不整合覆盖。

（5）第四系（Q）

分布广泛，主要分布在阿拉坦郭勒河床两岸及沟谷低凹地带，由风成砂、草原砂土、河流冲积、残坡积及砾石层组成。覆盖厚度一般在 10—20 米，最大厚度超

过 100 米。

2、岩浆岩

区内岩浆岩活动频繁，分布广泛，自华力西期到燕山晚期均有侵入活动。岩性种类繁多，从超基性——基性——酸性均有产出。其种类有：华力西中期石英闪长岩（ δo_4^2 ）、华力西晚期角闪辉长岩（ $v_4^{3(2)}$ ）；印支期中细粒黑云母花岗岩（ γ_5^1 ）及燕山晚期石英斑岩（ $\lambda \pi_5^3$ ）。

（1）侵入岩

1) 华力西中期石英闪长岩（ δo_4^2 ）

本期侵入活动甚为强烈，主要分布在矿区南部的双山煤矿及米生庙一带，受北东向断裂控制，呈北东向带状分布。于矿区北阿拉坦敖包附近呈小岩株状产出，侵入于下元古界宝音图群（锡林郭勒杂岩）及上石炭统本巴图组地层。其内接触带局部见混染现象，在外接触带产生宽窄不等的黑云母石英角岩带。

2) 华力西晚期角闪辉长岩（ $v_4^{3(2)}$ ）

本次侵入活动较弱，分布于矿区北侧，以串珠状的岩株或小岩脉呈北东 60° 方向展布，侵入于上石炭统阿木山组之灰岩及泥灰岩中。在外接触带往往形成宽窄不等的绿帘钙铁榴石矽卡岩，偶有铁及铜矿化。

3) 印支期黑云母花岗岩（ γ_5^1 ）

本期侵入活动强烈，矿区及外围均有大面积出露，总出露面积 192 平方千米，呈近东西向的岩基产出，岩体北部侵入下元古界锡林郭勒杂岩及上二叠统林西组砂板岩中，其本身又被燕山晚期花岗岩侵入。

黑云母花岗岩为灰白色，粗粒——细粒花岗结构，块状构造，主要矿物成分为石英、钾长石、斜长石。次要矿物为黑云母，副矿物为锆石等。自中心相到边缘相，矿物颗粒由粗至细，其结构依次为粗粒、似斑状结构、中粒结构、细粒结构。

岩体中微量元素与维诺格拉多夫微量元素平均值比较，铁族元素含量偏低，铅、锌、银、锡含量较高，稀有分散元素除铍、铈含量较高外其他均偏低。

岩体的蚀变特征为自变质和气成高温热液交代变质作用十分发育，主要表现在钾长石蚀变为高岭土、斜长石蚀变为绢云母及尤为发育的云英岩化。在与围岩的接触带上由于低温热液交代变质作用，形成明显的角岩化。

(2) 脉岩

区内脉岩十分发育，种类繁多，从超基性——基性——酸性均有产出。分布范围广泛，几乎各时代的地质体均有分布。

华力西早期至少有三次脉岩活动，均伴随着强烈的岩浆活动及构造运动派生。第一次和第二次脉岩产出主要受东西向及北西向构造控制，第三次主要受北东向构造控制，岩性以酸性脉岩为主，种类有花岗斑岩、花岗细晶岩、二长花岗岩及石英脉等。基性脉岩有辉绿岩，中性脉岩有闪长玢岩。

燕山早期至少有四次脉岩侵入活动，其产出位置多受花岗岩体及前期构造裂隙控制，主要以酸性及酸偏碱性为主，基性次之。种类有花岗斑岩、细粒花岗岩、石英脉、正长斑岩、二长斑岩及闪长玢岩。

各类脉岩大多产于岩体的边缘部或沿构造裂隙侵入于古生界地层中。

表 4.2-10 区域岩浆岩一览表

侵入期	代号	岩体名称	相带	主要岩性	产状	脉岩
燕山晚期	$\lambda\pi_5^3$	沙布台和硕岩体		石英斑岩	岩株	花岗伟晶岩 细粒花岗岩
印支期	γ_5^1	前进场岩体	边缘相	细粒黑云母花岗岩	岩基	花岗斑岩、石英斑岩、细粒花岗岩、石英脉、正长斑岩、闪长玢岩
			过渡相	中粗粒黑云母花岗岩		
			中心相	粗粒斜长花岗岩似斑状黑云母花岗岩		
华力西期	晚期	$v_4^3(2)$	阿拉腾郭勒岩体	角闪辉长岩	岩基	花岗斑岩、花岗细晶岩、闪长岩
	中期	δo_4^2	阿拉坦敖包岩体	石英闪长岩	岩株	闪长玢岩

3、区域构造

如前所述，本区地处华北与西伯利亚两大古陆板块的洋壳消亡带上，为华北板块北缘与西伯利亚板块南缘的衔接过渡带，其构造活动演化从元古代到中生代经历了多期次的构造——岩浆活动。在不同时期形成了特点各异的构造形迹，印支期及以前的构造形迹以东西向为主；燕山期及以后的构造形迹其方向多为北东向、北北东向和北西向。

(1) 褶皱构造

区内褶皱构造非常发育，不同级别的褶皱互相平行，构成了区内醒目的构造格架。

区内最具有控制意义的构造形迹要属米生庙复式背斜及与其有密切关联的三个挤压断裂带。米生庙复式背斜沿乌套海——米生庙——达青牧场——阿拉腾郭勒一线呈北东向横贯全区。展布宽度达 60 千米，核部被华力西期中酸性、中基性侵入岩和下元古界宝音图群杂岩所占据。

该复式背斜展布区内，由北向南依次发育着与三个挤压断裂带相应的二级褶皱带，其中第一带位于跃进煤矿一带；第二带处在复式背斜的核部。而对道伦达坝矿区构造有直接影响的要属复式背斜南东翼的第三褶皱带，该带的东南部有一出露最完整的前毡铺复式向斜，在其北西的密透——乌兰沟一带，发育着多个次一级向（背）斜，以密透为中心，有密透背斜、密透北向斜、密透南向斜，三者总体轴向为北东 45°，长近 8 千米。均处于第三挤压断裂带中。

在汗白音乌拉山一带，发育有汗白音乌拉背斜及汗白音乌拉向斜，向斜的北西翼恰为背斜的南东翼，轴向北东 45°，组成两翼地层为下二叠统哲斯组及上二叠统林西组，地层倾角 40—50°。两背（向）斜在道伦达坝矿区因受印支期黑云母花岗岩侵入及东西向断裂截切，形态不完整，构成了矿区主要构造格架。

（2）断裂构造

区内断裂构造可划分为北北东向，北东向、东西向及南北向四组，其中以北北东向和北东向占主导地位。

北东向和北北东向绝大多数分布在米生庙复式背斜的展布区，由南向北可划分出三个挤压断裂带，它们均是由相互平行或近于平行的挤压破碎带和断裂群组成，各带之间具较好的等距性，其间距为 10 千米左右。

第一带展布于跃进煤矿——格根庙一带，平均宽度 10 千米，呈北东向延伸，长达 30 千米，其代表性主干断裂为巴音鄂勒特冲断层和巴嘎萨拉斜冲断层。两断层间地层经受强烈的挤压，形成宽约 2 千米的密集片理群，总体走向为北东 60°。

第二带展布于跃进大队——猴头庙——新庙一带，平均宽度 7 千米，在猴头庙——新庙长达 2.5 千米的范围内最为显著，主干断裂为古尔班道包冲断层，展布方向北东 50°，沿走向和倾向均呈舒缓波状，断层面倾向南东，倾角 41°左右。由于强烈的挤压作用结果，使其断裂两侧形成与主干断裂方向一致的平行褶曲，片理化发育，形成宽约 600 米的超碎裂岩带。

第三带，展布于乌套海——达青牧场一线，以北东 45°方向通过矿区，平均宽度 15 千米，长达 60 千米，为区内发育最好、代表性最强的挤压断裂带，其中挤压破碎带、片理带、超碎裂岩带极为发育。该带从走向上可分为三段：南西段：主干断裂为维拉斯托北斜冲断层和密透北冲断层；中段：以挤压破碎带、片理化带、超碎裂岩带为主要表现形式。北东段：主体构造形式为超碎裂岩带，走向北东 40—50°，倾向北西，断续长达 14 千米，宽约 800 米，岩石具明显的碎裂结构。该挤压断裂带对矿区的构造有直接的控制作用。

东西向断裂在区内多呈片段出露，其表现形式主要以超碎裂岩、破碎带和冲断层为主。以下仅对近矿区外围的几个东西向断裂带予以简述：

①乌图郭勒大队超碎裂岩带：位于矿区以北之乌图郭勒大队附近，于中石炭统木巴图组地层中，可见长度 2 千米，总体走向 N80°E，幅宽近 300 米，碎裂岩带中地层产状紊乱，破碎岩石多被后期石英脉及氧化铁质物充填。

②鸡冠子山超碎裂岩带：位于矿区南鸡冠子山一带，走向近东西，于二叠系地层中展布长度达 8 千米，宽 200 米，西端被印支期花岗岩侵吞，东端被侏罗系火山岩掩盖。超碎裂岩带中岩石具强烈褶皱和明显的眼球状构造，并伴有脉岩的侵入。

③汗白音乌拉冲断层：总体走向近东西，沿走向呈舒缓波状，于矿区内错断汗白音乌拉山。断裂带中岩石破碎，具明显的超碎裂岩化、硅化及铁染现象。

本区北西向和南北向断裂构造不太发育，其性质多以张性、张扭性的正断层为主，属于北西向的断裂有：崔家营子正断层、浩热哈达正断层及花努德正断层；属于南北向的断裂有巴音意德南北向正断层。依相切关系，多数均晚于北东向和东西向构造。

另外，由于区内岩浆岩的侵入和中生代火山岩的喷发，往往有围绕岩体和与火山机构伴的环形构造。

二、区域水文地质条件

矿区位于北纬 44°15'52"~44°13'46"，东经 117°57'37"~118°00'23"，属大兴安岭南段西坡，地势南高北低，为低山丘陵，区域海拔高度 1100~1493m。在华力西晚期构造运动、燕山运动和新构造运动控制下，形成低山丘陵、山间沟谷阶地和沙地等地貌形态，如图 4.2-4。

区内气候属寒温带半干旱季风气候区,年气温变化大,夏季最高气温 37.4℃,冬季气温最低-38.6℃,年均降水量 350mm,并集中于 6~8 月份,全年蒸发量 1769mm,无霜期 105 天,最大冻结深度 2.5m。

区域内河流主要有巴拉格尔河和阿拉腾郭勒河,其中阿拉腾郭勒河最大迳流量为 4500m³/d。

1、地下水分布及含水层特征

区内地下水按埋藏条件和水力性质,可分为潜水和承压水两个基本类型。依据含水层成因、时代、岩性、结构、富水性和水文地质单元划分二个区。

(1) 松散岩类孔隙水

1) 断陷盆地北东段富水区

①由阿拉腾郭勒河谷 I、II 级阶地组成,岩性为细砂和粉砂,全新统冲洪积细砂,层厚 15~20m,上覆 1~2m 粉土,下伏上更新统坡洪积粉砂,厚 20~40m。水位埋深 I 级阶地 2-3m,II 级阶地 4~6m。水位降深 5m 时,单井涌水量 100~500m³/d。地下水类型孔隙潜水,水化学类型 I 级阶地为重碳酸钙型、II 级阶地为重碳酸钙镁型和重碳酸钠钙型,PH 值 7.46~7.92,矿化度 226.4~1030.1mg/L。

②中更新统冰积粉质粘土和淤泥质粉土,厚 16~20m,下层为砾砂层,中等磨圆,厚 12-15m,再下层为下更新统冰水沉积砾砂层,磨圆较差,呈次棱角状,厚 9m 左右,与中更新统冰积砾砂构成统一含水层。底板埋深 95~110m,水位降深 5m 时,单井涌水量 1976.83m³/d。地下水类型为松散岩类孔隙承压水,水质较好。

2) 断陷盆地南西段贫水区

①由全新统风积细砂及下伏上更新统细砂组成,层厚 10~20m,水位埋深 1.5~6.5m,水化学类型为重碳酸氯钠型,PH 值 7.73,矿化度 1668.9mg/L。

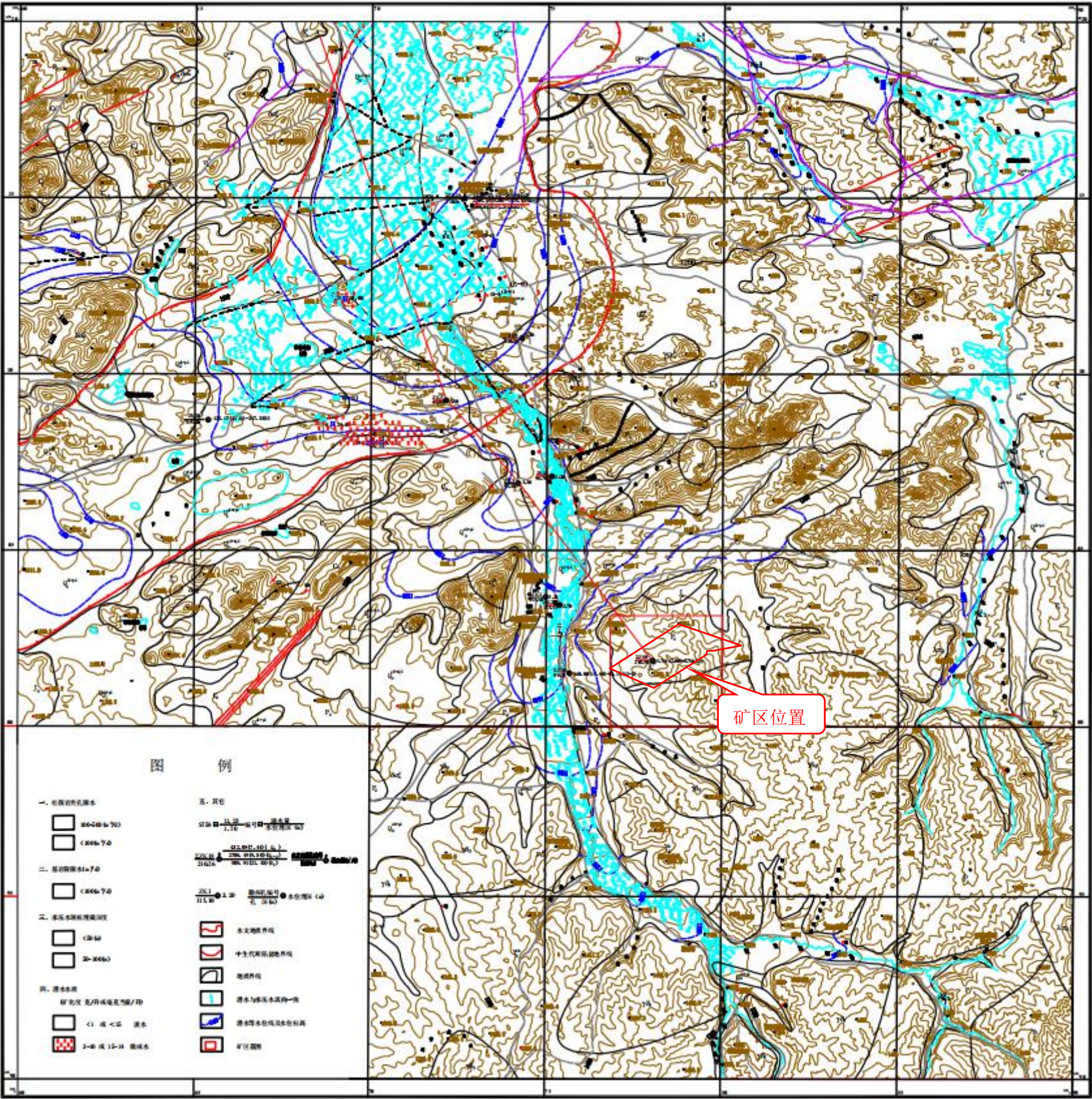


图 4.2-4 区域水文地质图

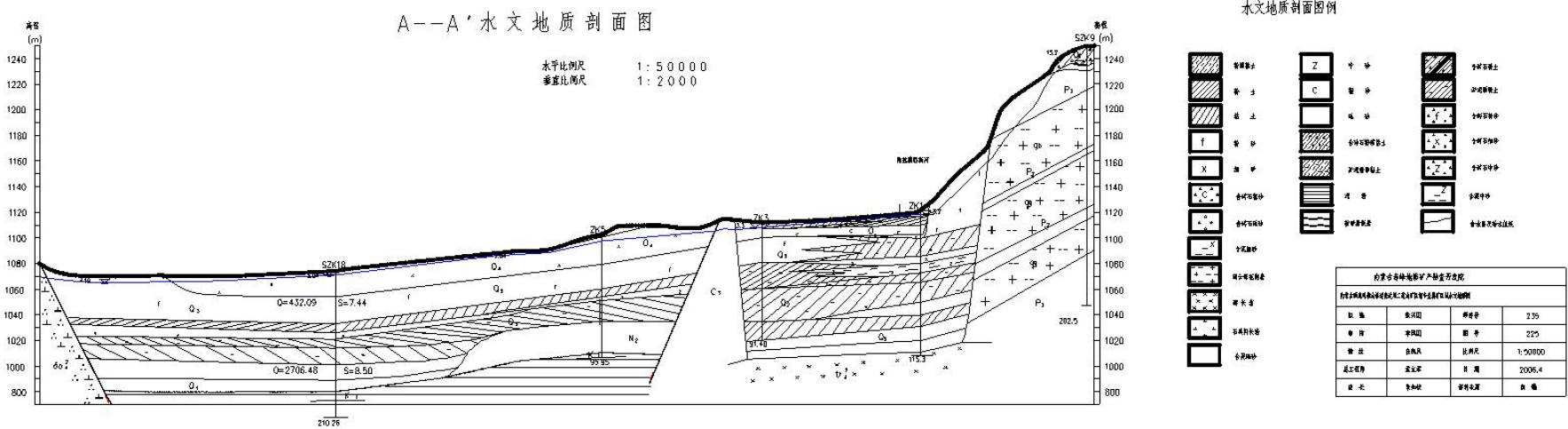


图 4.2-5 区域水文地质剖面图

②由全新统坡洪积组成含水层，以细砂为主，上部为 10m 厚的含碎石细砂，向下与粉砂、中砂互层，层厚 15~21m，水位埋深 2.0~4.6m，单井涌水量小于 100m³/d。地下水类型为松散岩类孔隙潜水、水化学类型重碳酸钙钠型、PH 值 7.8，矿化度 760mg/L，局部地段为微咸水。

③上更新统坡洪积含水层，岩性以粉砂为主与细砂、粉土互层，层厚 10~16m，水位埋深 1.9~2.6m，单井涌水量小于 100m³/d，水化学类型为重碳酸钙镁型，PH 值 7.79，矿化度 602.9mg/L。

3) 山间河谷阶地贫水区

① I 级阶地孔隙潜水，由全新统冲洪积细砂和含碎石细砂组成，层厚 3~17m，水位埋深 2~6m，单井涌水量小于 100m³/d。地下水化学类型重碳酸钙型、PH 值 7.34~7.65，矿化度 477.6~548.5mg/L。

② II 级阶地孔隙潜水，含水层由上更新统坡洪积细砂、粉砂组成，层厚 9.4~34m，水位埋深 3~9.7m，SZK1 钻孔水位降深 5m，单井出水量 82.19m³/d。地下水化学类型为重碳酸钙、重碳酸钠、重碳酸镁型，PH 值 7.6~7.78，矿化度 329.6~628.4mg/L。

③分布于砂地中的孔隙潜水，含水层由全新统风积砂组成，厚度一般 10m，最厚可达 30m，分布不连续，其下部与上更新统坡洪积粉砂组成一个含水层，水位埋深 1.5~7.0m，单井涌水量小于 100m³/d，水质与下伏坡洪积水质相似。

(2) 基岩裂隙水

1) 断陷盆地白垩系含水层

①盆地北东部灰白、灰绿色砂岩和砂砾岩，含水层厚 46.33m，水位埋深 2~3m，顶板埋深 103m，单井涌水量 224.64m³/d，渗透系数 1.15m/d，水化学类型为重碳酸钙型，矿化度小于 1g/L。

②盆地南西部深灰色中、细粒砂岩组成含水岩组，层厚 14.43m，深度在 30~70m，水位埋深 1~2m，涌水量 347.33m³/d，渗透系数 4.41m/d，水化学类型为重碳酸钙型，矿化度大于 1g/L，地下水类型为碎屑岩类裂隙孔隙承压水。

2) 低山丘陵裂隙水

岩性由各期侵入岩体、变质岩、火山岩和沉积岩含水裂隙所组成。裂隙较发育，深度在 30~65m，普遍含水，但富水性不大。花岗岩地带泉流量 4.32m³/d。

在板岩和花岗岩分布区，水位埋深 15.2~40m，降深 20m 时，单井涌水量 1.15~2.74m³/d，水化学类型以重碳酸钙型为主，水质较好。

2、地下水补给、迳流、排泄条件

本区地下水主要补给来源是大气降水，年降水量 350mm，除蒸发外，部分补给地下水、部分形成地表迳流，降水入渗系数为 0.03~0.05。区内水系发育，河流长年流水。因此，河水又成为地下水又一补给来源。

区内地势南高北低，相对高差 480m 左右，地下水流向大体上由南向北，I 级阶地水力坡度为 5~7‰，局部地段为 10‰。在水平方向上低山丘陵区接受大气降水补给，渗入形成地下迳流，并以侧向迳流形式补给 II 级阶地、I 级阶地孔隙潜水。山间河谷上游顶端，部分地下水以泉的形式溢出地表，流泄到溪沟、河流，形成地表水；地表水向北流经沟谷 I 级阶地沿途下渗，补给地下水。

4.2.2.2 矿区水文地质条件

一、矿区地质条件

道伦达坝二道沟矿区铜多金属矿位于米生庙——阿拉腾郭勒复背斜带北东段之南东翼的第三挤压破碎带内。出露地层为下元古界宝音图群黑云斜长片麻岩及二叠系林西组砂板岩，第四系全新统草原砂土、坡洪积物；区内岩浆活动强烈，主要形成黑云母花岗岩及酸性脉岩；北东向构造为区内主要构造，次为北西、东西向构造，北东向构造控制了铜、钨、锡矿产的分布。

矿区基岩出露不佳，只占整个面积的三分之一，余者为广厚的第四系覆盖。

1、地层

矿区出露地层为下元古界宝音图群（Pt₁by）及上二叠统林西组（P₂l）。

（1）下元古界宝音图群（Pt₁by）位于矿区西北角，呈带状分布，出露面积约 0.5km²，与上二叠统林西组（P₂l）不整合接触，主要岩性为黑云斜长片麻岩及变粒岩。部分锡矿就分布在该地层中。

1）黑云斜长片麻岩：岩石具鳞片粒状变晶结构，片麻状构造，主要矿物成分为斜长石、石英、黑云母，绿泥石化较普遍。

2）变粒岩：粒状变晶结构，定向构造，主要矿物成分为斜长石、石英。

（2）上二叠统林西组（P₂l）位于前进场黑云母花岗岩体的西北边缘，是汗白音乌拉北东向复背斜两翼的组成部分。该背斜南东翼地层被前进场岩体吞噬破

坏，保留的不甚完整。北西翼地层次级褶皱发育。因受岩体高温气液蚀变和热力变质作用，地层角岩化程度很深，又经后期断裂破坏，以至于原生沉积构造模糊不清。林西组地层与上侏罗统白音高老组（J₃b）不整合接触。分布面积约 4.5km²，主要岩性如下：

1) 绢云母斑点板岩：岩石为粒状变晶结构，斑点构造、板状构造。岩石主要成分为石英、绿泥石、绢云母。岩石中斑点全由绢云母集合体组成，斑点呈椭圆状，粒径 0.3×0.4mm±，岩石中矿物粒径均在 0.1mm 以下，其中石英含量为 45%±，绢云母 35%±，绿泥石 20%±。

2) (绢云母) 角岩化砂岩：岩石具中粒砂状结构、块状构造。主要成分为石英、长石、绢云母。石英呈不规则碎屑状，粒径 0.1mm±，含量 50%；长石主要为斜长石，呈碎屑状，粒径 0.2mm±，已蚀变为绢云母，但保留长石的外形，含量 20%；绢云母为细鳞片状，粒径 0.01mm 以下，含量 30%±，泥质胶结，均已重结晶为绢云母。岩石中含 10%±的鳞片状黑云母，岩石已角岩化。

3) 红柱石板岩：岩石具斑状变晶结构，板状构造。变斑晶为红柱石，红柱石为柱状，粒径 0.2×0.7mm±，含量 20%±，其成份为石英、绿泥石及炭质。其中石英为不规则他形粒状，粒径 0.1mm±，含量 35%±；绿泥石为鳞片状，粒径 0.01mm，含量 25%±；炭质 10%±。

4) 红柱石堇青石角岩：岩石为斑状变晶结构，基质为角岩结构，块状构造。变斑晶为红柱石、堇青石，基质为石英、绢云母及炭质。红柱石为自形柱状，中间有炭质包体，粒径 1×3mm±，堇青石为不规则卵圆状，粒径 1mm±，红柱石含量 20%±；堇青石含量 30%±。基质由石英、绢云母组成，石英为他形粒状，粒径 0.1mm±，含量为 35%±；绢云母 14%±；炭质 1%。

5) 堇青石角岩：岩石具斑状变晶结构，角岩结构、块状构造。变斑晶为堇青石，堇青石为椭圆状，粒径 0.4mm±，部分蚀变为绢云母，含量 35%±，基质为角岩结构，主要成份为石英、长石及黑云母，其中石英为他形粒状，粒径 0.3mm±，含量 45%；长石为粒状，粒径 0.1×0.2mm±，含量 10%；黑云母为不规则片状，粒径 0.05×0.1mm±，含量 10%±。石英、长石、黑云母大小基本一致，呈镶嵌排列。

6) 黑云母角岩：角岩结构，块状构造。主要矿物成份为石英、绢云母及黑

云母。石英为不规则他形，粒径 $0.05\text{mm}\pm$ ，含量 $45\%\pm$ ；绢云母为鳞片状，粒径 $0.01\text{mm}\pm$ ，石英与绢云母镶嵌排列；黑云母为鳞片状、粒状 $0.1\times 0.3\text{mm}\pm$ ，含量 $15\%\pm$ 。

7) 云英岩化含堇青石板岩：斑状变晶结构，鳞片粒状变晶结构、板状构造。变斑晶为堇青石，呈卵圆形，粒径 0.5mm ，部分已蚀变为绢云母，堇青石含量 $8\%\pm$ ，基质为石英、长石，长石已全部蚀变为黑云母。胶结物为泥质，已重结晶为绢云母。原岩遭受晚期云英岩化，晚期的石英、白云母交代早期的石英、长石等矿物。

8) 云英岩化砂岩：岩石具砂状结构，交代结构，块状构造。原岩为砂岩，其矿物成份为石英、长石，长石已全部蚀变为绢云母。胶结物为泥质，已重结晶为绢云母。原岩具云英岩化，晚期的石英、白云母交代早期的石英、长石等矿物。

矿区林西组在区域上分布于晚二叠世——早三叠世的北北东向展布的兴安凹陷之中，从其岩石类型（主要是粉砂质板岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细粒长石石英杂砂岩夹少量泥质胶结的中——细粒长石石英砂岩）和化石组合（含丰富的植物化石及淡水双壳类化石等）特征来看，属大型湖泊的浅湖相沉积。

该组地层是矿体的直接围岩，经热变质而成云英岩化、硅化、角岩化的岩石，对后期的各种地质作用而言，具有力学上的柔性和化学上的惰性。当花岗岩侵入时，可起到良好的封闭作用，有利于高温气液的聚集，在合适的裂隙系统中形成矿化体。

2、矿区构造

矿区位于米生庙——阿拉腾郭勒复背斜北东段南东翼的第三挤压破碎带内，褶皱及断裂构造极为发育，其中汗白音乌拉背斜及北东向成矿前断裂是矿区内主要的控矿和容矿构造。

（1）褶皱构造

矿区褶皱构造非常发育，属于汗白音乌拉背斜北西翼的次一级构造。在横向上，背斜和向斜相间排列，成群出现在二叠系林西组地层内。

该褶皱群主要由七条褶皱组成，褶皱轴走向为 $40^\circ\text{--}60^\circ$ ，两翼倾角多在 $40^\circ\text{--}65^\circ$ 之间。从轴面产状看，基本属对称褶曲，其组合类型近于隔档式褶皱。矿区处于水平挤压力较强地区，即地壳上比较活动的地带。

（2）断层构造

矿区断裂构造十分发育，规模较大者计 31 条，且多以破碎带形式出现。矿区内断裂构造按其产状可分为四组，即北东向断裂、北西向断裂、近东西向断裂和近南北向断裂。其中以北东向断裂最为发育，其次为北西向和近南北向断裂，东西向断裂相对较少。

1) 北东向断裂构造

该组断裂于矿区内规模较大者共 22 条，其分别集中形成 5 条断裂带。

第一条断裂带位于矿区东南部第 9 勘探线至第 20 勘探线间。主要断裂有 18 号和 19 号，该带尚见 6 条与之平行斜列的规模较小断裂。构造标志为断层构造岩，有的被花岗细晶岩脉充填。其中 18 号断裂规模最大，出现于 1 号背斜轴部，长度大于 700 米，宽 2—10 米，走向 50°，倾向 NW，倾角 47°—60°。此断裂钨矿化较强，部分地段已形成钨矿体。

第二条断裂带位于矿区东南部第 15 勘探线至第 22 勘探线间。主要断裂有 F16、F17、F20 等 3 条。长 70—200 米，宽 0.5--1.0 米，走向 40°—60°，倾向以 NW 向为主，倾角 62°，构造标志为断层构造岩或断层破碎带，有的被花岗细晶岩脉充填。2 号与 4 号等矿体赋存于此断裂带中。

第三条断裂带位于矿区中南部的第 11 勘探线至第 21 勘探线间。主要断裂有 F8、F9、F11、F12、F14。断裂长度为 60--310 米，宽 0.2--5 米。走向 30°-50°，倾向 NW，倾角 56°。构造标志主要为断层破碎带或断层构造岩，多具钨矿化。

第四条断裂带位于矿区西南部第 7 勘探线至第 16 勘探线。主要断裂有 F3、F4、F22、F6。长 80—200 米，宽 1--10 米，走向主要为 35°—65°，倾向 SE，倾角 58°。构造标志为断层破碎带，有的被石英细脉充填。

第五条断裂带位于矿区北西部的第 4 勘探线至第 182 勘探线间。主要断裂有 F24、F28、F29、F49。长度 300-900 米，宽 0.3-25 米，走向 52°--70°，倾向 SE，倾角 70°-80°。构造标志为断层构造岩，有的被石英细脉充填。

2) 北西向断裂构造

该组断裂构造位于矿区第 10 勘探线至第 21 勘探线间，主要断裂有，F5、F7、F13、F35。长 30—100 米，宽 0.3--5 米，走向 300°—325°，倾向 NE，倾角 60°-63°。构造标志为断层构造岩或断层破碎带，有的被花岗细晶岩脉充填。野外尚见到北

西向断裂截切了北东向断裂，如 F13 截切了 F11 和 F12，又见到该组断裂多具钨锡矿化。由此表明，该组断裂构造有多期次活动的特点。

3) 近南北向断裂构造，

该组断裂构造位于矿区西部第 16 勘探线以北地区，主要断裂为 F21，位于二道沟和三到沟之间的山脊上。构造标志为断层破碎带，是粉沙质板岩和粉沙质泥岩两种岩性分界断裂。断裂长 160 米，宽 1 米，走向 20°，倾向 SE，倾角 47°。除此之外，在该组断裂中尚存在多条铜、钨、锡等矿化构造破碎带，如位于 TC0516 探槽处锡矿化破碎带，ZK712 钻孔与 ZK603 钻孔间的铜矿化破碎带及 TC0519 探槽处钨矿化破碎带等。其规模和产状有待进一步查明。

4) 近东西向断裂构造

该组断裂在地表主要有位于第 10 勘探线的 F15 断裂和位于二道沟第 0 勘探线至第 5 勘探线的 F23 断裂。其中 F23 断裂又是区域上所称的汗白音乌拉冲断层，其规模较大，长约 4 千米，呈舒缓波状延展，矿区内所见为其一段，称之为北喇嘛敖包冲断层，长度大于 620 米。在三道沟北侧见有一系列呈线状排列的断层三角面，走向 70°—80°，倾向 S，倾角 50°。断层西段将山脊错断，东段靠近冲沟顶部发生扭转，走向变为 50°左右。断层两盘均为上二叠统林西组地层，岩石破碎，具糜棱岩化、铁染及硅化，断层内扁平状角砾呈定向排列。

另外，在该组断裂构造中，亦见有铜、钨、锡矿化者，如 PD1 平硐内 3 号矿体就赋存于此类构造破碎带内。在该硐内沿脉坑道中见到北东向矿化断裂构造破碎带截切了 3 号矿体，但未发生位移。

综上所述，在道伦达坝二道沟矿区内所见 4 组断裂构造，即有矿化现象，又有相互截切现象，说明该矿区构造活动具有多期性。从发育程度来看，北东向断裂构造，就其规模和数量而言，当属首位。

3、矿区岩浆岩

矿区内岩浆活动十分强烈，均为印支期侵入岩，主要分布于矿区东偏南部，总面积约 1km²。

矿区出露的花岗岩体，属前进场岩体的一部分。区域上，岩体北部侵入元古界宝音图群 (Pt_{1BY}) 之片麻岩，西部和南部侵入上二叠统林西组 (P_{2l}) 砂板岩，后又被燕山晚期花岗岩侵入，故将本期岩体划为印支期。

二、矿区水文地质条件现状及变化

1、矿区概况

道伦达坝二道沟矿区铜多金属矿，面积 6.56km²，区域上位于侧向迳流排泄区。

矿区地貌单元为低山丘陵，山顶多呈浑圆状，以条带状大体东西向延伸，地势北东高，南西低，最高点位于矿区东部，标高 1475.20m，最低点位于矿区南西角，标高 1172.00m，山间沟谷发育有微地貌，如冲沟、洪积扇。沟谷底部及边坡被第四系粉土及残坡积亚砂土含碎石覆盖，沟谷上部及山顶基岩裸露。矿区南西部为Ⅱ级阶地后缘，地形坡度缓。

2、地下水分布特征

根据富水性和水文地质单元划分为四个区。

（1）沟谷阶地含水区

分布于矿区西南山间谷地Ⅱ级阶地，面积 0.28km²，占矿区面积 4%，含水层由上更新统坡洪积含碎石粉细砂和泥质粉细砂组成，层厚 15~30m，水位埋深 11~15m，水位绝对标高 1161-1165m，底板深度 45-50m，据 SZK₁ 号井，水位降深 5m 时，涌水量为 0.19 升/秒米。地下水化学类型为重碳酸钙型，PH 值 7.2，矿化度 543.2mg/L。

（2）沟谷残坡积含水区

分布于矿区丘陵的坡脚处，面积 1.16km²，占矿区面积 18%，含水层由全新统坡洪积粉细砂和底部基岩风化带组成，总厚度 30~40m，水位埋深 15~25m，水位标高 1161~1280m，据 SZK₉ 号井抽水试验资料，水位降深 20m 时，单井涌水量 2.74m³/d，渗透系数 0.0024m/d。地下水类型为重碳酸钙型，PH 值 7.20，矿化度 543.2mg/L。

（3）沟谷残坡积透水不含水区

分布于山间沟谷高位山坡坡洪积层，面积 2.64km²，占矿区面积 40%，层厚 1-5m，由全新统坡洪积含碎石粉土组成，为透水不含水层，下伏为基岩。

（4）低山丘陵含水区

分布于低山丘陵顶部，面积 2.48km²，占矿区面积 38%，含水层由二叠系林西组砂岩、泥质板岩及花岗岩、脉岩组成。经钻孔水文地质编录证明，风化带内

风化节理裂隙发育且普遍含水，水位埋深 10.77～75.50m，水位标高 1161.221-1281.786m，据 SJ2 井抽水试验，推算单井涌水量小于 10m³/d，地下水化学类型为重碳酸钙和重碳酸钙镁型，PH 值 7.2～7.44，矿化度 447.6～543.2mg/L。

岩石的含水性受岩性控制，经钻孔和坑道水文地质编录证明，板岩的节理裂隙较花岗岩要发育，且板岩破碎带与接触带有滴水涌水现象，花岗岩则差之；另含水性受地形控制，在地形低洼或平缓的山间谷地，其汇水、储水条件较好，反之储、汇水条件较差；含水性同时随深度的增加而减弱，据钻孔揭露风化带厚度一般在 43～129m，含水层底板受风化带深度控制，风化带以下可视为隔水底板。

表 4.2-11 矿区钻孔岩石风化壳深度与水位表

孔号	第四系 (m)	强风化 (米)	中等风化 (米)	微风化 (米)	水位	
					埋深 (m)	标高 (米)
ZK19602	7.60	16.00	29.20	44.50	34.00	1289.71
ZK19802	5.00	28.59	40.60	50.20	19.00	1306.92
ZK20002	11.54	21.00	46.00	69.32	41.00	1290.12
ZK101	11.31	16.00	24.57	43.50	38.60	1189.35
ZK201	12.90	24.60	36.40	59.40	15.45	1267.23
ZK501	2.60	20.40	28.90	40.60	21.20	1295.77
ZK603	1.10	15.60	46.50	55.30	33.70	1289.88
ZK703		10.20	23.20	36.00	22.00	1291.63
ZK806	2.70	8.20	22.30	37.20	24.80	1272.90
ZK908	6.30	24.40	34.20	41.10	33.50	1251.43
ZK1102	8.00	19.10	35.90	59.40	53.00	1231.78

风化带内之风化裂隙水埋深一般随地形起伏变化，地形高则埋藏深，地形低洼则埋藏浅，此层地下水为矿床主要的充水因素。

3、矿区地下水补给、迳流、排泄

矿区内最高点位于矿区东侧，高程 1475.2m，矿区东侧为南北向地下水分水岭，在分水岭以西发育有四条沟谷，形成了区内的补给、迳流、排泄区域，区内山坡坡度较大，切割较深，岩石节理裂隙发育，第四系残坡积覆盖较厚，为地下水的交替、循环提供了条件。

(1) 地下水补给条件

山顶和高位山坡为地下水的补给区，垂直降水是唯一补给来源，大气降水直接影响地下水的动态变化，丰水期水位上升水量增加，枯水期水位下降水量减少。另山坡及沟谷边坡除接受大气降水垂直补给外，同时接受裂隙水的侧向迳流补给。

(2) 地下水迳流条件

区内低山丘陵，其基岩风化带厚 17~129m，风化裂隙发育，充填少，连通性好，为地下水迳流提供了空间；区内低位山坡沉积物 and 山间沟谷第四系沉积物，主要岩性为粉细砂，透水性良好，水力坡度 4~7‰，有利于地下水向下游 II 级阶地运移至区外，因此矿区内地下水具有迳流途径短、水交替积极的特点。

(3) 地下水排泄条件

由于人为的探矿、采矿活动，不仅改变了矿区内地下水的赋存状态，同时也改变了天然条件下地下水以蒸发及侧向迳流为主的排泄方式，人工开采和疏干，加速了地下水的排泄。

纵观全区，山顶及山坡接受大气降水渗入补给，以侧向迳流方式汇集于山间沟谷，再运移于 II 级阶地、I 级阶地至河流，矿区内地下水流向近东西。

4.2.2.3 环境水文地质试验

为了基本查明评价区含水层特征，为后续水文地质模型建立基础，本次工作利用厂区周边水井做 2 组单孔抽水试验，抽水试验点位图见下图 4.2-6。

(1) 抽水试验

本次 2 组抽水试验选用的抽水井 C1 为矿区水源井，C2 为民井，抽水泵为 1 寸潜水泵，抽水期间电压稳定，出水流量稳定。渗透系数 K 用下列方程组求解，采用迭代法进行求解，计算公式如下：

$$K = \frac{Q}{\pi(2H_0 - S_w)S_w} \ln \frac{R}{r_w}$$
$$R = 2S_w \sqrt{H_0 K}$$

式中：Q—抽水流量 (m³/d)；

R—抽水影响半径 (m)；

K—含水层渗透系数 (m/d)；

H₀—含水层初始厚度 (m)；

r_w—抽水井半径 (m)；

S_w—抽水孔水位降深 (m)。

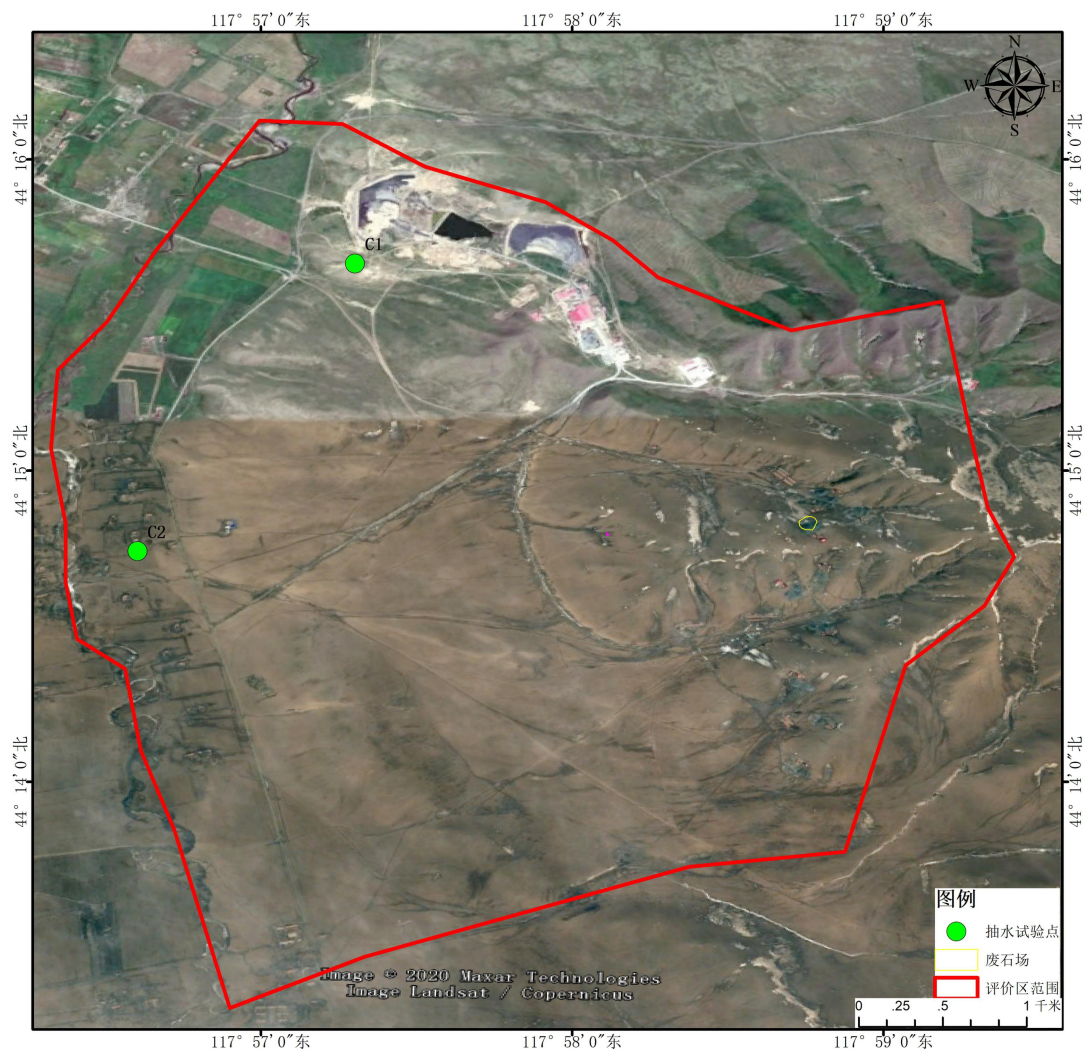


图 4.2-6 抽水试验点位图

通过以上的 2 组抽水试验结合区域水文地质资料基本确定了潜水水含水层的渗透系数，试验成果及求得的水文地质参数见下表 4.2-12。

表 4.2-12 抽水试验成果表

编号	地点	北纬	东经	渗透系数 K(m/d)	影响半径 R(m)
C1	矿区水源井	44.260245	117.956016	5.37	34.41
C2	民井	44.245679	117.943326	7.09	31.25

在充分收集已有资料和地下水环境现状调查的基础上，为进一步查明当地区域包气带的垂向渗透系数，进行了渗水试验。

(2) 渗水试验

渗水试验是一种在野外现场测定包气带土层垂向渗透系数的简易方法，在研究大气降水、灌溉水、渠水等对地下水的补给时，常需要进行此种试验。污染物

从地表进入浅层地下水，必然要经过包气带，包气带的防污性能好坏直接影响着地下水污染程度和状况。通过现场渗水试验获得的表土垂向渗透系数是评价项目厂区包气带防污性能、预测污水下渗源强所需要的重要参数。本次渗水试验采用双环法渗水试验。评价范围内进行布设 2 处渗水试验点。

1) 渗水试验现场工作

2020 年 6 月，评价单位调查人员在评价区内设置了渗水试验点，进行渗水试验。该渗水试验位于况且有内，可以代表区域包气带的渗透系数。渗水试验点位置示意图见图 4.2-7。

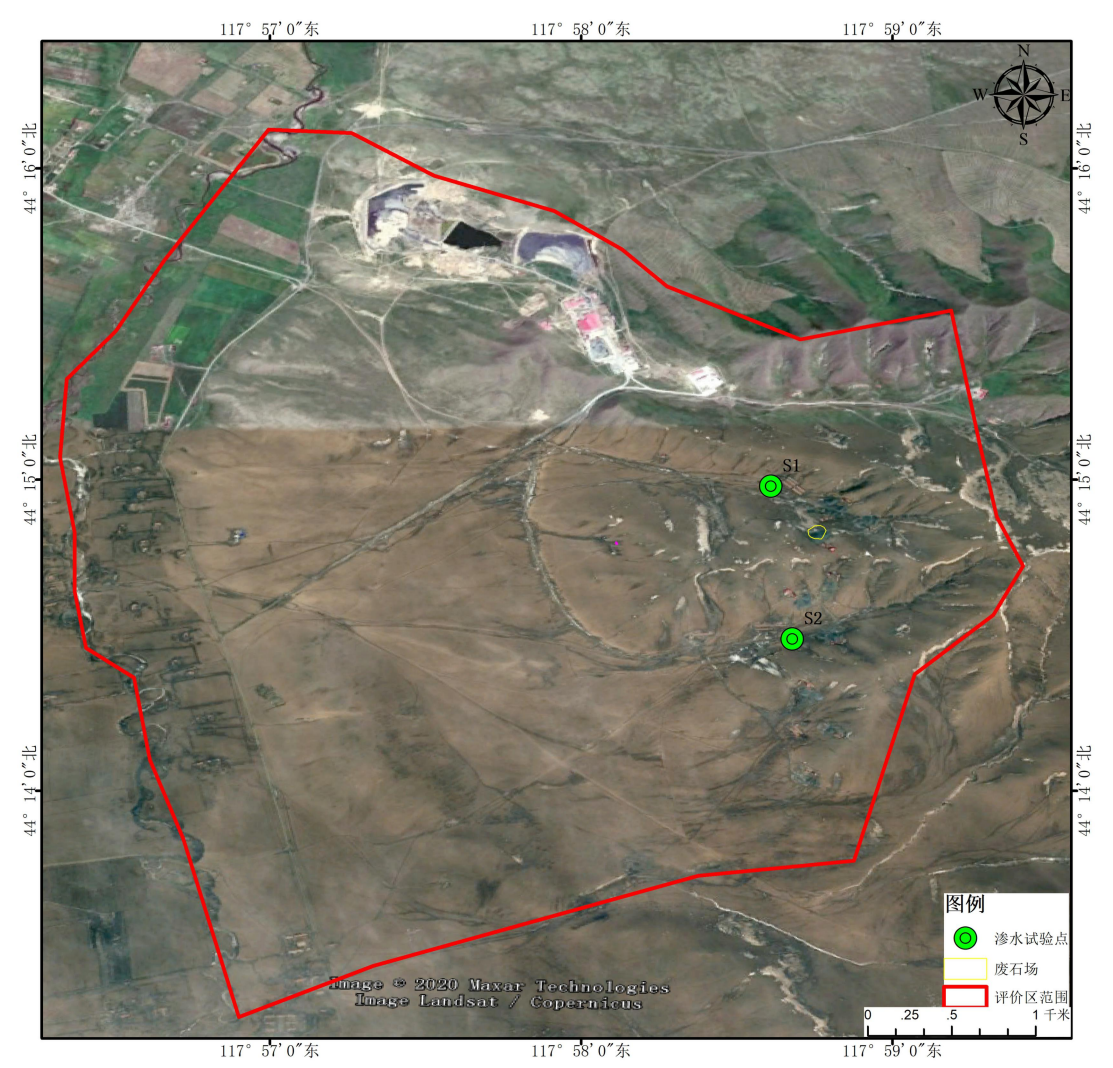


图 4.2-7 渗水试验点位置示意图

渗水试验采用双环法，该方法是在试坑底嵌入两个铁环，直径分别为 0.25m 和 0.5m。试验时往两个铁环内同时注水，保持内、外环水位在同一高度（10cm），试验一直进行到渗入水量 Q 固定不变为止。

2) 包气带垂直渗透系数计算

试验时采用双环法，当单位时间注入水量（即包气带岩层的渗透流量）保持稳定时，可根据达西渗透定律计算出包气带土层的渗透系数。内环的渗透系数避免了侧向散流及毛细管吸收，是土层在垂直方向的实际渗透。根据内环所得的资料进行计算。

包气带土层的垂向渗透系数计算公式：

$$V=Q/F$$

式中：

Q—稳定渗透流量（ cm^3/s ）

V—渗透水流速度（ cm/s ）

F—渗水坑底面积（ cm^2 ）

计算渗透速度 v ，当水面保持不变时，可认为水头梯度近于 1，此时渗透系数 $k=v$ 。

根据现场试验数据，求得各个时间段内的平均渗透速度，随着时间的推移，渗透速度逐渐减小，及至减小到趋于常数，此时的渗透速度即为所求的渗透系数值。

试验结果：包气带渗透系数 $K=1.26 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ （ 1.09m/d ）。

综上，根据区域水文地质资料以及项目矿区岩土工程勘察报告可知，项目矿区包气带厚度约为 80m，包气带岩性自下而上依次为：

①基岩块状坚硬岩区

主要分布在矿区东南部高位山坡和山脊，分布面积较大但不连续。主要岩性黑云母花岗岩，浅灰～灰白色，中细粒结构，块状构造，成份石英、长石、黑云母，节理裂隙发育，一般 1～2 条/ m^2 ，多呈闭合状，由碳酸盐及石英细脉充填。

②基岩厚层状半坚硬岩区

主要分布在矿区西部和北部的高位山坡和山脊，呈条带状分布，主要为变质砂岩、变质砂质泥岩及粉砂质板岩，深灰～灰黑色，隐晶质结构，厚层状构造，节理裂隙发育，一般 3～5 条/ m^2 ，裂隙宽 0.2～1mm，多被碳酸盐充填。该岩组上部风化强烈，节理裂隙极发育，8～12 条/ m^2 ，裂隙宽 0.2～2mm，延伸较远，自然块度几厘米至几十厘米，风化带厚度 52～90m。

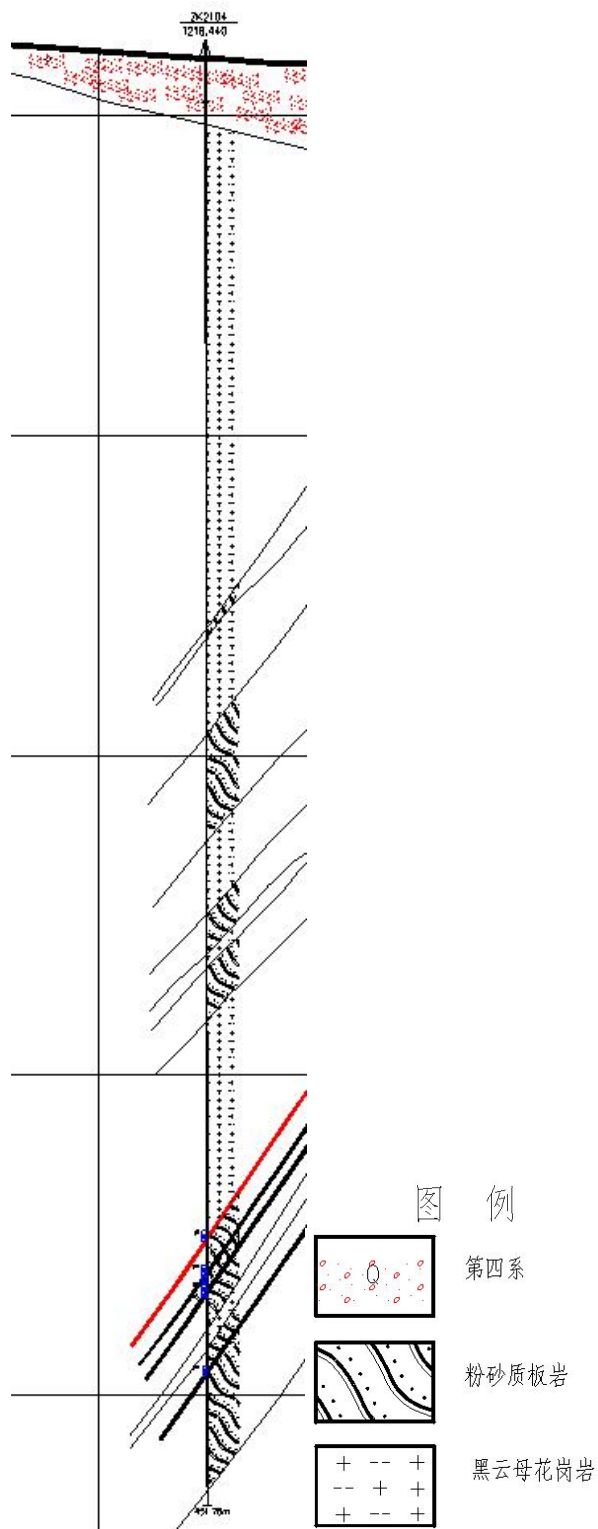


图 4.2-9 包气带结构柱状图

4.2.2.4 地下水环境影响预测与评价

一、地下水流数值模型

1、含水层概化

评价区范围内的含水层有第四系松散岩类孔隙潜水含水层和二叠系林西组

砂岩、泥质板岩风化基岩裂隙水，二者水力联系密切，属统一的地下水流动系统，含水层底部为新鲜未风化的基岩面，属良好的隔水底板，因此，本次将区内第四系和二叠系潜水含水层作为预测评价目的层。第四系含水层与二叠系含水层介质粒径、孔隙度、渗透系数等参数不同，属非均质地下水含水系统；区内地下水动态随着降水量、开采量等季节变化而变化，属非稳定地下水系统；但由于本项目关注的主要地下水环境问题是建设项目对地下水水质的影响，项目对地下水水位和水量影响甚微；且根据对区内地下水流场调查可知，区内地下水流场形状随季节变化不明显，水位的变化只表现为整体抬升或整体下降，地下水年内动态变化过程中水力梯度以及与地下水溶质运移扩散对流项直接相关的地下水流速年内不会发生较大变化，因此，在模拟过程中适当简化，将地下水流态概化为稳定流。因此，本次模拟将地下水流系统概化为二维非均质稳定地下水流系统。

2、数学模型

本模拟区地下水流系统概化为非均质、各向同性、二维结构稳定流，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \varepsilon = 0 & (x, y) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, t) \Big|_{(x, y, z) \in B_1} = H_1(x, y), & (x, y) \in B_1, t > 0 \\ K_n \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{(x, y, t) \in B_2} = q(x, y) = 0, & (x, y) \in B_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

H—地下水水头（m）；

K—渗透系数[m/d]；

$H_1(x, y)$ —第一类边界地下水水头函数[m]；

$q(x, y)$ —含水层二类边界单位面积过水断面补给流量函数[m/d]；

ε —源汇项强度（包括开采强度等）[m/d]；

Ω —渗流区域；

B_1 —为水头已知边界，第一类边界；

B_2 —为流量已知边界，第二类边界；

n —渗流区边界的单位外法线方向。

本次预测利用 Visual modflow Premium 2011.1 地下水数值模拟软件中的

modflow 2005 模块建立水流数值模型。Visual MODFLOW 是三维地下水运动和溶质运移模拟实际应用中功能完整且易用的专业地下水模拟软件。这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。Visual MODFLOW 在 1994 年 8 月首次推出并迅速成为世界范围内 1500 多个咨询公司、教育机构和政府机关用户的标准模拟环境，得到了世界范围内 90 多个国家的地下水专家的认可、接受和使用，包括美国地调局（USGS）和美国环境保护局（USEPA）都成为它的用户之一。

3、模型离散

综合考虑到网格密度对求解精度和计算时间的影响及垂向上避免疏干单元的出现，需对研究区的网格进行合理的剖分。剖分单元格顶板、底板以及初始水头等数据以散列点的形式输入到模型中，然后插值进行赋值。

模拟区水平方向上网格剖分尺寸为 $100\text{m} \times 100\text{m}$ ，项目厂区周边加密为 $50\text{m} \times 50\text{m}$ ，污染晕可能迁移影响到的区域加密至 $25\text{m} \times 25\text{m}$ ，垂向划分为 1 层。

4、边界条件

模拟区西部和东部边界大致平行于地下水等水位线，且稳定流水头已知，划定为给定水头边界（如图 4.2-7 中的蓝色边界），边界流入量根据边界附近含水层厚度、边界长度、等水位线与边界夹角以及边界附近水力梯度和渗透系数计算；北部边界和南部边界垂直于地下水等水位线，属零流量边界（如图 4.2-7 中的红色边界）。

模拟区上边界为潜水面，垂向上水量仅为微弱的大气降水入渗补给。潜水含水层下部为新鲜基岩面，隔水性较好，定义为零流量隔水边界。

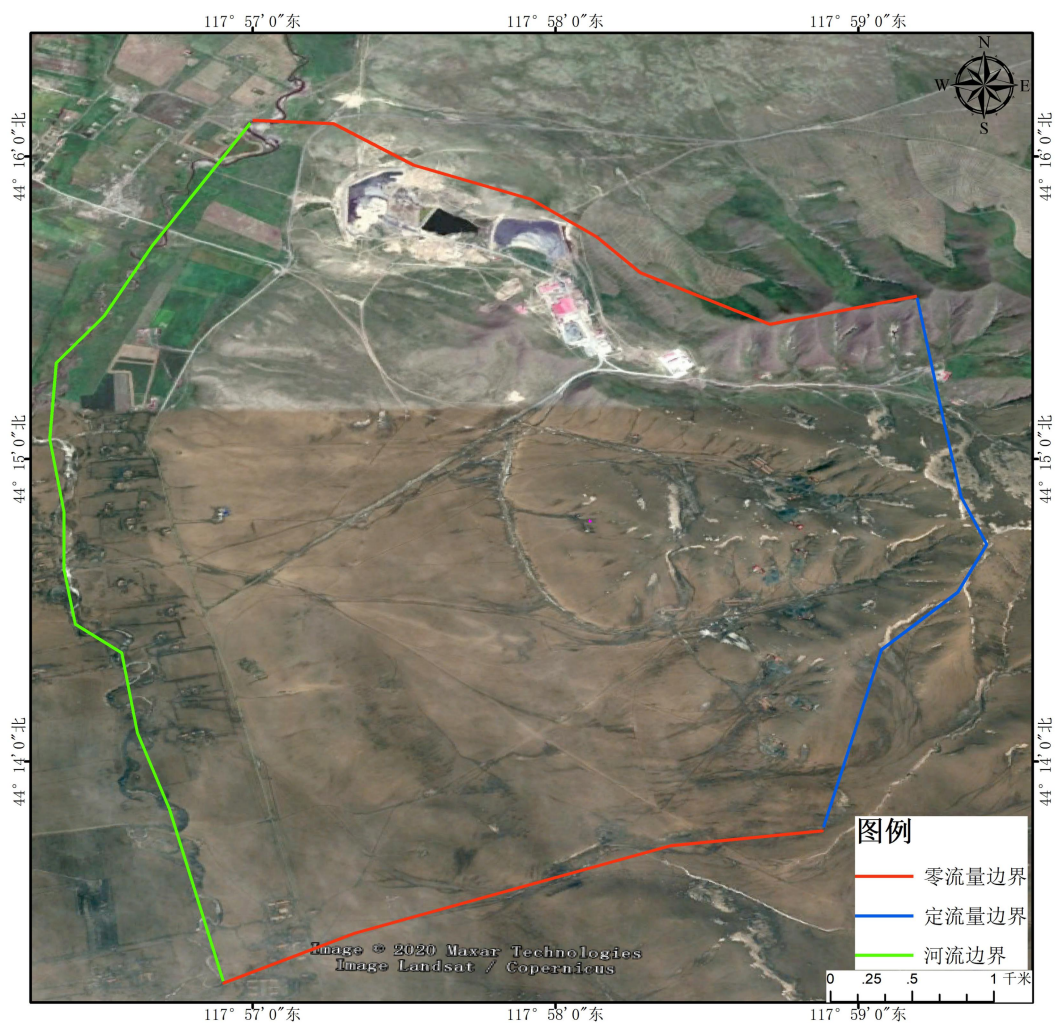


图 4.2-7 模拟区边界条件示意图

5、水文地质参数

为了较准确地刻画评价区水文地质条件，模型中参数的确定主要依据矿区地层岩性试验值及经验值，其中，A 参数区为二叠系风化基岩，B 参数区为第四系松散堆积层。具体参数分区如表 4.2-13 和图 4.2-8 所示。

表 4.2-13 水文地质参数初步选取结果一览表

分区	A	B
	取粉砂、粉土平均	取粉砂、细砂平均
渗透系数 (m/d)	1.09	7.09
给水度	0.03	0.18

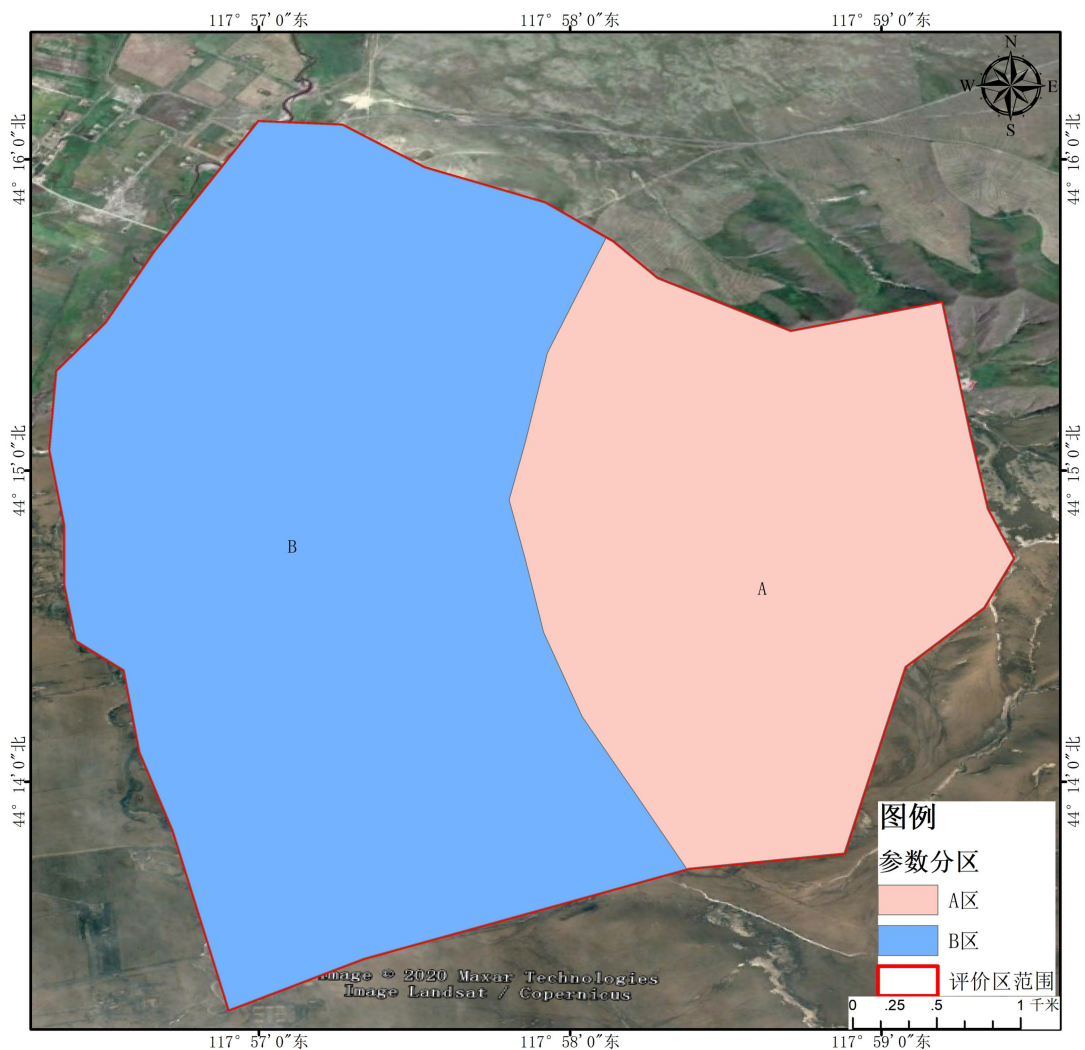


图 4.2-8 参数分区示意图

6、源汇项处理及确定

评价区内补给项主要为大气降水入渗补给量和侧向流入，排泄项有侧向流出排泄和开采量。

(1) 降水入渗补给量

大气降水入渗补给地下水是一个复杂的过程，入渗补给量的大小不仅与降水强度、降水在时间上的分配、地形、植被的情况有关，而且与地下水的埋深、包气带岩性以及降水前包气带的含水量等有关。为简化起见，通常采用下式计算：

$$Q_{\text{降}} = \alpha \cdot F \cdot P$$

式中： α ——降水入渗系数（无量纲），根据《内蒙古自治区西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟矿区铜多金属矿详查报告（1:50000）》本次山前坡地和丘陵区取

0.05。

F——接受降水入渗的地表面积 (m^2);

P——年平均降水量 (降水深) (m);

(2) 人工开采量

人工开采量主要为矿区少量水井的用水开采量和评价区范围内村庄生活饮用水水源井的生活用水开采量。考虑到本区的地下水开采形式为整村各家各户民井的连片开采,因此,将野外实地调查得到评价区村庄分散式水源地的开采量直接赋予模型中的“recharge”模块,将园区企业水井的开采量赋予模型中的“pumping well”模块。

(3) 侧向流入流出量

评价区南部为流入边界,北东部为流出边界,根据边界附近含水层厚度、渗透系数和水体梯度、边界长度采用达西定律进行计算。在数值模型中,模型可以根据边界附近的含水层厚度、渗透系数、根据达西定律自动计算边界流入流出量。

7、模型的识别和验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作,通常要在反复修改参数和调整某些源汇项输入的基础上,才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法,属于反求参数的间接方法之一。

稳定流模型识别和验证主要遵循以下原则:

①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致,即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似;

②水位监测点监测数据要与模拟值接近,参加拟合的水位监测点至少有75%的点水位模拟值与计算值的偏差在0.5m以内;

③稳定流模型源之总和与汇之总和一致;

③识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则,对模拟区地下水系统进行了识别和验证,通过反复调整参数和均衡量,识别水文地质条件,确定了模型结构、参数和均衡要素。

由图4.2-9可知:经识别后实测流场(图中红色等水位线)和模拟流场(图中蓝色等水位线)拟合较好;由表4.2-14可知,模型水均衡项源和汇相对误差为1.07%,小于5%,水均衡符合要求。经过识别后各分区的渗透系数列表如表4.2-15

所示，符合评价区水文地质条件。经矫正后的模型能真实反应评价区水文地质条件，可用于溶质运移模拟预测。

表 4.2-14 模型水均衡计算结果一览表 (10⁴m³/a)

均衡项		模拟值
源	侧向径流补给量	46.381
	大气降水入渗补给量	32.327
	小计	78.708
汇	侧向径流排泄量	41.569
	人工开采量	35.475
	小计	77.044
源-汇		1.664
源汇相对误差 (%)		1.07

表 4.2-15 水文地质参数拟合结果一览表

分区	A	B
渗透系数 (m/d)	1.12	7.23
给水度	0.03	0.18

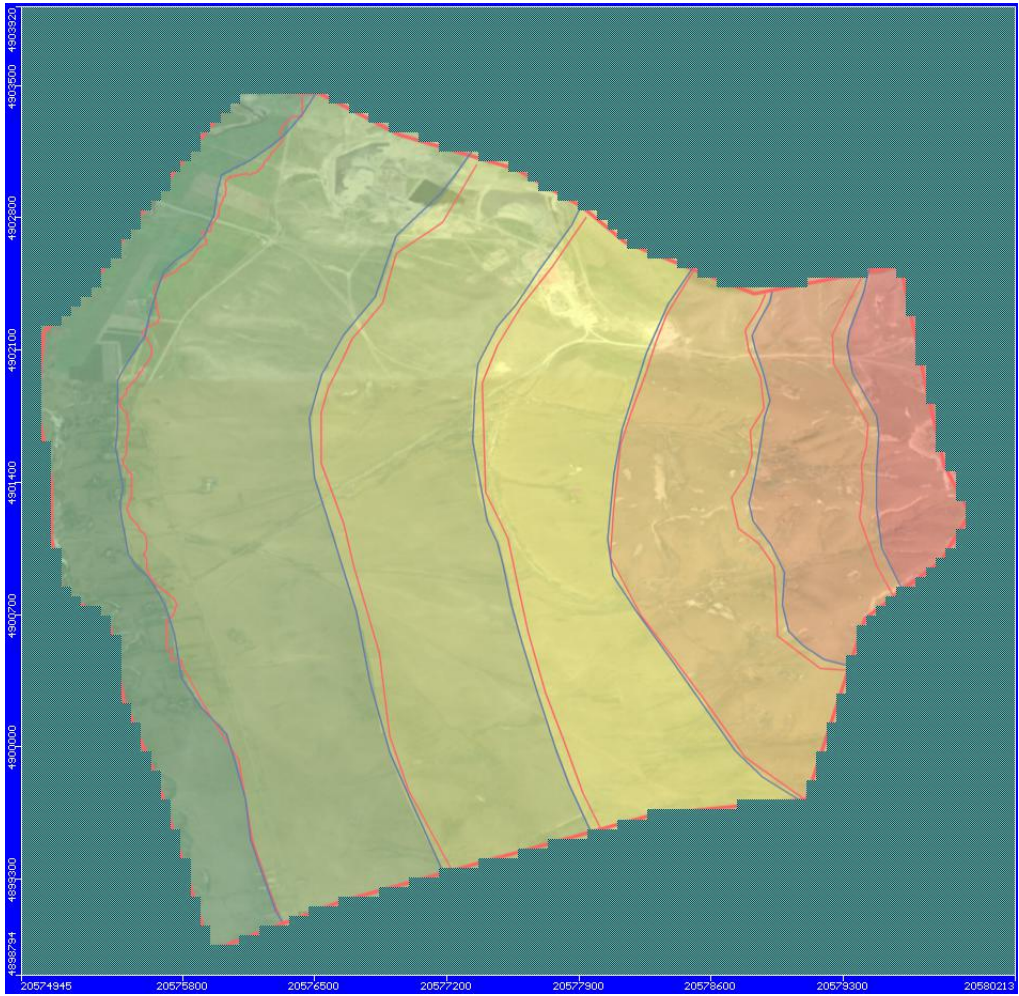


图 4.2-9 流场拟合图

二、地下水溶质运移模型

1、预测原则

本次地下水污染预测评价遵循如下原则：

(1) 选择《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中有标准的污染因子进行预测；

(2) 由于重金属污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难，因此，从最不利角度考虑，预测时只考虑污染物在地下水中的对流和弥散作用，不考虑吸附、生物降解、挥发、沉淀等其他的物理化学和生物化学作用；选择预测因子时，将各项因子采用标准指数法进行排序，取所有因子中的标准指数最大的因子作为预测因子，选择标准指数最大的因子进行预测，其结果能代表同等泄漏强度下所有污染因子在地下水中迁移和污染的最大范围；

(3) 本厂区包气带渗透性强，模型预测时将不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水水体，最大限度地考虑污染物对评价区水体的影响。

2、数学模型

地下水中溶质运移

的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (n D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (n C V_i) \pm C' W$$

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

其中： α_{ijmn} — 含水层的弥散度； V_m ， V_n — 分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

$|V|$ — 速度模；

C — 模拟污染质的浓度 (mg/L)；

n_e — 有效孔隙度；

C' — 模拟污染质的源汇浓度 (mg/L)；

W — 源汇单位面积上的通量； V_i — 渗流速度 (m/d)；

C' — 源汇的污染质浓度 (mg/L)；

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。

三、地下水污染预测源强设定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610 2016)，地下水环境影响评价一般性原则为对建设项目在建设期、运营期和服务期满后对地下水水质可能造成的直接影响进行分析、预测和评估。地下水评价不包括对地下水水位和水量的评价。

依据上述评价原则，本矿山开采对地下水以及环境敏感目标的影响因素主要来自如下几个方面：1、矿井涌水处理不当发生泄漏可能对地下水水质造成影响；2、生活办公区生活污水、生活垃圾、废油等处理不当可能渗入地下水造成地下水污染；3、临时废石场废石砂淋溶液进入含水层对地下水造成污染。

1、矿井涌水发生泄漏对地下水水质影响预测评价

根据工程分析，本矿山矿井涌水量为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井涌水经地面高位水池收集后，主要用于井下防尘洒水、临时废石场、矿石场防尘用水、绿化用水。沉淀池按照等效于 1.5m 厚粘土，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的防渗效果进行防渗处理，矿井涌水不会下渗对地下水造成污染。

2、办公生活区生活污水、生活垃圾、废机油对地下水影响预测与评价

技改后，本项目在矿区办公生活区设置 1 座地埋式一体化污水处理设施处理生活污水。地埋式一体化污水处理设施按照等效于 1.5m 厚粘土，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的防渗效果进行防渗处理，生活污水不会下渗对地下水造成污染。

办公区生活垃圾不随意丢弃，设置生活垃圾集中堆放场地，生活垃圾堆放区下部设置防渗，防渗等级等效于 1.5m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ，收集的生活垃圾定期由环卫部门清运，采取上述措施后，生活垃圾不会对地下水造成污染。

本项目产生的废机油桶装置于危废暂存库内，危废暂存库按照《GB 18597 危险废物贮存污染控制标准》设置防渗，防渗等级等效于 2mm 厚高密度人工聚乙烯防渗层，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ，采取上述措施后，废油不会对地下水造成污染。

3、临时废石场对地下水环境影响预测与评价

根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3 -2007) 表 5.2-5 鉴别标准，本项目废石浸出液因子均低于标准值，不属于危险废物，按一般工业固体

废物处置。根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2011)中的相关规定及修改单中的相关规定,本项目废石浸出液任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准排放浓度要求,且 pH 值在 6.5 至 8.5 范围之内,本项目矿石属于 I 类一般工业固体废物,因此,本项目临时废石场按照一般工业固体废物 I 类处置场设置。临时废石场依托 SJ11 竖井北侧现有的临时废石场,本次评价要求在现有的临时废石场周边设置截洪沟,以及时将雨季的大气降水及地表水排走,减少废石淋滤液的产生量和下渗量。由废石浸出液检测结果可以看出:废石浸出液中砷和氟化物的浸出结果有检出,而其它指标皆未检出,因此,废石堆放过程中,最有可能污染地下水的污染因子是砷和氟化物,本次选择砷和氟化物作为预测对象,预测废石堆放时对地下水的影

表 4.2-15 废石(一般固废浸出)监测结果统计表

采样点 位	监测项目 (mg/L)												
	pH	氟化 物	砷	汞	铜	锌	银	铬	总硒	镍	铅	镉	六价 铬
(GB8978-97)二 时段一 级标准	6~9	≤10	≤0.5	≤0.05	≤0.5	≤2.0	≤0.5	≤1.5	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤0.1	≤0.5
临时废 石场	7.4	1.14	7.2×10 ⁻³	ND (0.02× 10 ⁻³)	ND(0.02)	ND(0.06)	ND(0.01)	ND(0.03)	0.9× 10 ⁻³	N D(0.0 3)	ND (0. 06)	ND (0.0 5)	ND (0.00 4)
地下水 质量标 准 (GB/ T 14848- 2017) III	6.5~8.5	1.0	0.01	0.001	1.0	1.0	0.05	--	0.01	0.02	0.01	0.005	0.05
备 注	pH 无量纲;“ND(检出限)”表示未检出。												

3.预测污染物执行标准

本次预测选择砷和氟化物作为预测因子，预测非正常状况下砷和氟化物在地下水中的迁移范围，进而分析砷和氟化物在地下水的影响范围和超标范围。其中，砷和氟化物的影响范围限值参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的一类标准，超标范围值参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的三类标准。

表 4.2-16 污染物检出下限及水质标准限值表

模拟预测因子	超标限值(mg/L)	检出限值(mg/L)
砷	0.01	0.001
氟化物	1.0	

四、地下水环境影响预测与评价

本项目属典型的大陆性干旱气候；年均降水量 345 毫米，最多 550 毫米，最少 210 毫米。本次考虑最极端的情况，假设废石最长暂存时间、每年的 345mm 降水量全部形成渗滤液下渗至含水层，临时废石场面积为 2000m²，则年下渗量=2000×0.345=690m³。日均下渗量为 1.89m³/d，砷和氟化物的浓度分别为 0.0072mg/L、1.14mg/L，则下渗源强分别为 0.0072×1.89=0.014g/d、1.14×1.89=2.15g/d。

本项目废石的最长暂存时间约 1.2 年，因此，假设废石堆放时间为 438 天，438 天之后废石全部运走，因此，假设大气降水渗滤液持续下渗 438 天后停止下渗，选择短时泄漏预测模型进行预测，选择 GB/T14848-2017 中砷和氟化物的三类标准作为超标限，一类标准作为检出限。

（1）砷预测结果见表 4.2-17 和图 4.2-10。由预测结果可知：从开始渗漏至第 100 天，污染晕逐渐向下游扩散，由于废石渗滤液含砷浓度较小，持续泄露的过程中地下水含砷浓度呈逐渐增大趋势，至 100 天最大浓度超出检出限值为 0.0086mg/L，泄露截止 438 天时，最大浓度超出标准值达 0.019mg/L，超标范围较小。泄漏停止后，地下水径流速度较快，至第 1000 天，污染晕消失，最大浓度减小至 0.00026mg/L，低于 GB/T14848-2017 中检出限值（0.001mg/L），污染物对地下水的影响基本消失。

表 4.2-17 废石渗滤液下渗地下水中砷污染预测结果

时间	影响范围直径（m）		影响面积（m ² ）	超标范围直径（m）		超标面积（m ² ）	最大浓度（mg/L）
	水流方向	垂直水流方向		水流方向	垂直水流方向		
100d	31	2	48.67	--	--	--	0.0086

438d	129	14	1417.71	2	1	3.26	0.019
1000d	--	--	--	--	--	--	0.00026



a、废石渗滤液下渗 100 天地下水中砷污染扩散平面图



b、废石渗滤液下渗 438 天地下水中砷污染扩散平面图



c、废石渗滤液下渗 1000 天地下水中砷污染扩散平面图

图 4.2-10 持续泄漏 438 天，地下水中砷污染预测结果

(2) 氟化物预测结果见表 4.2-18 和图 4.2-11。由预测结果可知：同砷的预测结果基本一致，由于废石浸出液中浓度较低，持续泄露的过程中地下水含氟化物浓度呈逐渐增大趋势，至 100 天最大浓度为 0.96mg/L，泄露截止 438 天时，最大浓度超出标准值达 1.93mg/L，超标范围较小。泄漏停止后，由于地下水径流速度较快，至第 1000 天，污染晕消失，最大浓度减小至 0.38mg/L，低于 GB/T14848-2017 中标准限值（1.0mg/L），污染物对地下水的影响基本消失。

表 4.2-18 废石渗滤液下渗地下水中氟化物污染预测结果

时间	超标范围直径（m）		超标面积（m ² ）	最大浓度（mg/L）
	水流方向	垂直水流方向		
100d	--	--	--	0.96
438d	3	1	4.71	1.93

1000d	--	--	--	0.38
-------	----	----	----	------



a、废石渗滤液下渗 100 天地下水中氟化物污染扩散平面图



b、废石渗滤液下渗 438 天地下水中氟化物污染扩散平面图



c、废石渗滤液下渗 1000 天地下水中氟化物污染扩散平面图

图 4.2-11 持续泄漏 438 天，地下水中氟化物污染预测结果

因此，假设堆放起见降水形成的渗滤液全部持续下渗，临时废石场在其服务期内砷对地下水的最大影响污染范围是 129m，随后范围逐渐缩小，并随着其定期清理，对地下水的污染也将在地下水的稀释作用下逐渐消失，对地下水造成的污染是短暂的。因此，临时废石场对地下水影响较轻。事实上，本次预测时假设 438 天的降水量产生的渗滤液全部持续下渗，而实际上本区大气蒸发量远远大于降水量，而且大气降水只集中在 7、8、9 月份，绝大部分降水形成的渗滤液还未来的及下渗即被蒸发掉，因此，实际情况临时废石场形成的砷和氟化物污染晕范围要比本次预测要小很多，污染晕对地下水造成污染的持续时间也要比本次预测的小很多。综上分析，临时废石场对地下水的影响较轻。

4.2.3 运营期声环境影响分析

4.2.3.1 噪声源强

本项目矿山为井下开采，噪声影响主要为井下开采设备噪声、爆破噪声，地面设备运行噪声、车辆运输噪声等。经类比，井下开采设备噪声在 85~95dB(A) 之间，爆破瞬间噪声在 120dB(A) 左右，地表生产设备噪声声压级在 85~100dB(A) 之间，运输车辆噪声在 73~82dB(A) 之间。主要噪声源参数见第 2 章工程分析部分。

4.2.3.2 预测模式

1、预测点

项目提升机、风机、空压机全部在封闭厂房内，厂房隔声及距离衰减的噪声值较大；采矿机械以及凿岩、爆破等主要噪声源设备均位于地下，地面吸收的噪声值也较大，根据相似项目类比，衰减值为 15~35dB(A) 左右，声音在地面传播还考虑一定的距离衰减。其它衰减项：因空气吸收、绿化等引起的衰减项相对较小。本次评价拟预测采矿工业场地周边 200m 范围噪声达标情况。

2、影响声波传播的参量

影响声波传播的各类参量主要有项目所在地的气候条件、地形、高差等，详见表 4.2-19。

表 4.2-19 影响声波传播的各类参量

区域	分类	参量	特征
矿区 所在位置	气象参数	年平均风速	2.3m/s
		主导风向	西南风
		年平均气温	2.6℃
	采区声源与预测点	地形	简单
		高差	10m
		障碍物	山体
		地面覆盖	草地

3、预测模式

本次评价预测模式采用《环境影响评价技术 声环境》（HJ/T 2.4-2009）中的工业噪声预测计算模式。

（1）单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式

(1) 计算:

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (1)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}$$

式中:

L_w —倍频带声功率级, dB;

D_c —指向性校正, dB, 对辐射到自由空间的全向点声源, 为 0;

A —倍频带衰减, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时, 相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (2) 计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (2)$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级公式 (3) 计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \quad (3)$$

式中: $L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 可按公式 (4) 做近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (4)$$

$$\text{或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (5)$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带估算。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

设靠近开口处 (或窗户) 室内, 室外某倍频带的声压级分别为 LP_1 和 LP_2 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外倍频声压级可按下公式近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (6)$$

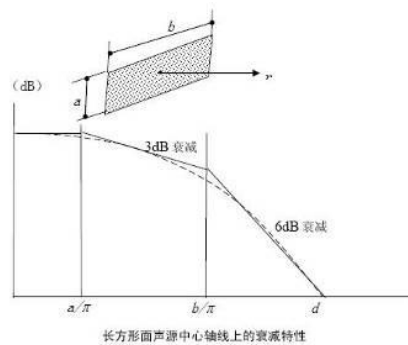
式中：TL—隔墙或窗户倍频带的隔声量，dB。

(3) 有限长线声源

$$L_p(r) = L_w + 10 \lg \left[\frac{1}{r} \arctg \left(\frac{l_0}{2r} \right) \right] - 8$$

(4) 面声源的几何发散衰减

导则 HJ/T2.4-2009 垂直声源如下图所示(要求 $b > a$, 图中虚线为实际衰减量):



要求的简化算法为:

$r < a/\pi$ 时, $A_{div} \approx 0$; 几乎不衰减

$a/\pi < r < b/\pi$ 时, 距离加倍时 $A_{div} \approx 3$; 类似线声源 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)

$r > b/\pi$ 时, 距离加倍时 $A_{div} \approx 6$; 类似点声源 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)

$r < a/\pi$ 时, $A_{div} \approx 0$ 。

(5) 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ; 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为 ($Leqg$):

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 LA_j} \right) \right]$$

式中:

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T—用于计算等效声级的时间, s;

N—室外声源个数;

M—等效室外声源个数。

本次环评中为了更准确、快速地进行噪声预测分析，采用了宁波环科院开发的 EIAN2.0 噪声预测评价软件。预测点高度为 1.2m。预测区内测算点的间隔为 10m。预测范围为采矿工业场地 200m 范围内。

4.2.3.3 预测结果

本项目采场工业场根据项目高噪声设备声级所处位置，利用工业企业噪声预测模式和方法，对工业场地的声环境进行预测计算。采矿噪声预测结果见表 4.2-20 及图 4.2-12~图 4.2-13。



图 4.2-12 主竖井 SJ13 工业场地噪声预测等值线图



图 4.2-13 副竖井 SJ11 工业场地噪声预测等值线图

表 4.2-20 各采矿井工业场地噪声预测结果一览表 单位: dB (A)

分类		东界		南界		西界		北界	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
SJ13 工业场地	贡献值	26.7	26.7	31.2	31.2	33.4	33.4	36.8	36.8
	现状噪声值	55	48	56.01	48	53	48	49	48
	叠加值	55.01	48.03	47.75	48.09	53.05	48.15	49.25	48.32
SJ11 工业场地	贡献值	31.6	31.6	32.8	32.8	36.3	36.3	30.7	30.7
	现状噪声值	49	47	50	48	49	46	54	47
	叠加值	49.08	47.12	50.08	48.13	49.23	46.44	54.02	47.10
评价标准值		60	50	60	50	60	50	60	50
达标情况		达标							

由预测结果可知,项目投产后,在采取隔声、减震等措施后,两个采矿工业场地厂界噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准,对周边声环境影响较小。

2、运输噪声影响分析

汽车全速行驶产生的交通噪声在 73~82dB(A)之间。本项目矿石内部运输道路和外部运输道路沿途无敏感点,运输车辆通过减速慢行,并加强维修管理等措

施后，运输噪声对周边声环境影响较小。

4.2.4 运营期固体废弃物影响分析

4.2.4.1 固体废物产生情况

技改后本项目产生的固体废弃物为采矿废石、矿井涌水沉淀污泥、废机油、生活垃圾。具体排放见表 4.2-21。

表 4.2-21 项目固体废物产生情况一览表

序号	固废名称	废物类别	产生量 (t/a)	处理方式及去向
1	采矿废石	一般工业固废	8 万	大部分不提升直接用于回填采空区，少部分掘进产生的废石，临时存放在临时废石场内，定期清理，用于回填采空区。
2	矿井涌水沉淀污泥	一般工业固废	0.54	沉淀污泥不出井，直接回填井下采空区
3	废机油	危险废物	0.1	采用专用密封桶收集后暂存于选厂的危废暂存间内，定期委托有危废处理资质的单位进行处置。
4	生活垃圾	生活垃圾	21.9	生活垃圾集中收集后，按当地环卫部门要求统一处置。

4.2.4.2 固体废物环境影响评价

1、废石

本项目采矿过程产生的废石大部分不提升直接用于回填采空区，少部分掘进产生的废石，临时存放在临时废石场内，定期清理，用于回填采空区。开采过程中顶板暴露面积大于 300m²的采场出矿结束后，对采空区进行废石充填处理。采准掘进废石经罐笼提升至地表废石场暂时堆存，下中段开拓废石经罐笼提升至采空区上部中段水平，运至充填天井处，卸载倒入充填天井，直至充满采空区。经一段时间沉降后，废石下沉再次形成空区，利用地表废石场内废石对空区进行补充充填，经多次充填，用以支撑上下盘围岩，控制地压。

少部分掘进产生的废石，临时存放在临时废石场内，根据企业生产经验，井下掘进产生的废石约占废石总量的 25%，则废石临时堆存量约 20000t/a，废石松散容重为 1.69t/m³，则废石临时堆存量约 1.18 万 m³/a。

本次技改项目的临时废石场依托副竖井 SJ11 北侧现有的临时废石场，用于临时堆存竖井掘进产生的废石，占地面积约 2000m²，堆积总高度 25m，标高 1304m，有效容积约 4.5 万 m³。目前已堆存废石量约 0.5 万 m³，剩余容积约 4 万 m³，能

满足开采 3.4 年废石的堆存，本项目中段的最长开采时间约 1.2 年（即废石的最长暂存时间约 1.2 年），因此临时废石场容积能够满足开采过程中废石临时堆存的要求。

2、矿井涌水沉淀污泥

矿井涌水沉淀污泥不出井，直接回填井下采空区。

3、废机油

检修过程产生的废机油采用专用密封桶收集后暂存于选厂的危废暂存间内，定期委托有危废处理资质的单位进行处置。

4、生活垃圾

生活垃圾集中收集后，按环卫部门要求统一处理。

4.2.4.3 小结

综上所述，本项目采矿废石、矿井涌水沉淀污泥、废机油、生活垃圾等固废均得到妥善处置，对周边环境影响较小。

4.2.5 土壤环境影响分析

4.2.5.1 土壤理化性质调查

本项目对主竖井 SJ13 工业场地（3#）以及 SJ11 工业场地下风向草地（10#）土壤的理化特性进行了调查，调查结果见表 4.2-22。

表 4.2-22 土壤理化特性调查表

点位		3# 主竖井 SJ13 工业场 地	点号位	10# SJ11 工业场地下风 向草地
调查时间		2020 年 6 月 17 日	调查时间	2020 年 6 月 17 日
经纬度		E117°58'39.94" N44°14'47.2"	经纬度	E117°58'56.59" N44°14'50.63"
层次		表层样	层次	表层样
现场 记录	颜色	暗棕	颜色	暗棕
	结构	粒状	结构	粒状
	质地	轻壤土	质地	轻壤土
	砂砾含量	30%	砂砾含量	30%
	其他异物	少量植物根系	其他异物	少量植物根系
实验室测 定	pH 值	7.2	pH 值	7.6
	阳离子交换量	7.2	阳离子交换量	7.5
	氧化还原电位	444	氧化还原电位	438
	饱和导水率/（cm/s）	1.75	饱和导水率/（cm/s）	1.78

土壤容重/ (kg/m ³)	1.13	土壤容重/ (kg/m ³)	1.11
孔隙度	37.0	孔隙度	36.6

4.2.7.2 土壤环境影响预测

本项目为有色金属采矿项目，属于污染影响型项目，对土壤的污染途径主要为大气沉降。

表 4.2-23 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
临时废石场、矿石临时堆场	大气沉降	颗粒物（含铅）	砷、铅	正常工况、连续
柴油储罐	垂直入渗	石油类	石油类	事故

(1) 大气沉降

1) 预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期，以项目正常运营为预测工况。废石堆存以及矿石堆存过程中产生的颗粒物在干湿沉降作用下进入土壤层，由于本项目为有色金属采矿项目，根据矿石成分分析，矿石中含有少量的砷和铅，因此颗粒物中也含有微量的砷和铅，砷、铅为重金属，对土壤的影响较大，因此本项目仅考虑颗粒物中砷、铅对土壤造成的影响。进入土壤的砷、铅在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤表层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在表层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

2) 预测方法

按照《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 中的方法一，预测大气沉降以面状污染源进入土壤的质量。

① 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的

量，g；

- ρ_b ——表层土壤容重， kg/m^3 ；
- A ——预测评价范围， m^2 ；
- D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；
- n ——持续年份，a。

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_p / (\rho_b \times A \times D)$$

② 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

- 式中： S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值， g/kg ；
- S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值， g/kg 。

3) 预测结果

根据“2.5.2.1 废气章节源强分析，临时废石场和矿石临时堆场扬尘排放总量为 0.58t/a。类比原矿成分分析结果，矿石和废石中重金属砷和铅的含量分别约为 1.48% 和 0.005%，因此本项目临时废石场和矿石临时堆场的扬尘排放总量中重金属砷和铅的含量分别约为 8584g/a 和 29g/a。

本项目的预测评价范围以临时废石场及矿石临时堆场占地范围外延 1km，面积约 2.61km²，预测土壤深度取 0.2m，土壤容重取 1.13×10³kg/m³。技改后矿山服务年限为 7.3 年，因此本次评价分别预测 1 年、7 年土壤中重金属铅、砷的增量，预测结果见表 4.2-24。

表 4.2-24 项目大气沉降预测结果统计表 单位：mg/kg

预测因子		1 年	7 年
铅	背景值	80	
	增量	4.92×10^{-8}	3.44×10^{-7}
	预测结果	80.0	80.0
砷	背景值	13.7	
	增量	1.46×10^{-5}	1.02×10^{-4}
	预测结果	13.70	13.70

备注：土壤中铅、砷的背景值取各监测点位现状监测值中的最大值

根据大气沉降预测结果可知，至服务期满时，项目大气沉降铅、砷累积量分别为 $3.44 \times 10^{-7} \text{mg/kg}$ 和 $1.02 \times 10^{-4} \text{mg/kg}$ ，远远低于《土壤环境质量标准 农用地土

壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准（铅 170mg/kg，砷 25mg/kg），基本不会对土壤环境造成影响，因此本项目大气沉降对土壤环境的影响较小。

（2）垂直入渗

在事故情况下，矿区备用油库的柴油储罐泄漏，石油类污染物通过垂直入渗途径污染土壤。根据现场调查，矿区备用油库位于选厂院内，选厂地面已硬化处理，具有一定的防渗作用，且柴油储罐采用双层罐，储罐周边设置有围堰，能有效防止柴油泄漏污染周边土壤，因此，柴油储罐泄露的垂直入渗对土壤影响较小。

4.2.7.3 土壤环境评价结论

根据以上分析可知，本项目可能对土壤造成污染的主要有废气和固废。项目对生产过程中产生的废气都采取了相应的处理措施，确保各类废气污染物达标排放，可以有效减少废气污染物通过沉降进入土壤的量；项目生产过程中产生的各类固废均进行了妥善处置。采取上述措施后本项目对土壤环境的影响是可接受的。

土壤环境影响评价自查表如下：

表 4.2-25 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(0) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（草地）、方位（东侧、西侧、南侧、北侧）、距离（最近 20m）				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	全部污染物	铅、砷				
	特征因子	铅、砷				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	固态、暗棕色、轻壤土、潮、少量植物根系、无砂砾				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	图 3.3-6
		表层样点数	2	4	0-0.2m	
		柱状样点数	5	0	0-3m	
	现状监测因子	工业用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共计 45 项；				

		草地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共计 9 项。			
现状评价	评价因子	同现状监测因子			
	评价标准	GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）			
	现状评价结论	满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准限值要求；其中农田满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”土壤污染风险筛选值标准。			
影响预测	预测因子	铅、砷			
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（项目永久占地周边 1000m 范围 ） 影响程度（ 可接受 ）			
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1 个	铅、砷	每 3 年 1 次	
		信息公开指标	土壤跟踪监测数据通过公司网站的方式对外公示		
	评价结论	本项目实施后只要严格执行本次环评提出的各项治理措施，做到达标排放，造成区域土壤累积影响的可能性较小，不会影响土地的使用功能，土壤环境可以承受。			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

4.2.6 生态环境影响分析

4.2.6.1 对地表生态影响分析

本次技改工程主要为竖井的井下延深工程，工程内容主要在井下，地表工程均利用原有运输道路、办公室、矿石临时堆场、临时废石场等不变，不新增占地，因此运营期对周边生态环境基本无影响。

4.2.6.2 地面塌陷影响分析

1、地面塌陷范围预测

根据《西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2020 年 9 月)，分析矿山在回采 7 号勘探线至 18 号勘探线、标高 922m～682m 之间的矿体时，通过对矿体勘探线剖面的预测，矿山中远期地下开采可能引发地面塌陷灾害，可能形成的地面塌陷区面积 79.906hm²，平均下沉值 6.17m、最大下沉值 16.63m。由于矿体数量较多，存在重复采动频繁，矿山开采可能局部引发地面塌陷灾害，对矿区道路、部分工业场地和地表植被造成破坏，可能造成的经济损失 300 万元。

2、地面塌陷对生态环境的影响分析

因地下采矿形成采空区引发的地表塌陷致使原地表形态、土壤结构、地表生物等直接摧毁，土地原有功能丧失。

根据预测，矿山今后回采形成采空区，主要为浅部矿体形成的开采区域以及中深部厚大矿体的开采，其影响范围近期与中远期基本相同。矿山预测产生地面塌陷范围 79.906hm²，形成 1.12m-16.63m 的塌陷坑，拟损毁土地类型为天然牧草地、其它草地、农村道路及采矿用地。

3、预测地面塌陷区生态治理措施

①工程措施

预测条件下，矿山地质灾害可能发生的区域为预测地面塌陷区。可能形成的地面塌陷区面积 79.906hm²，平均下沉值 6.17m、最大下沉值 16.63m。结合现状采空区分布情况，现状形成近 130 个采空区体积 324738.8m³，开采标高为 1222m 至 922m 标高之间，目前矿山开采尚未引发地表变形。分析其原因，矿山主要采取了留设间柱及采空区充填措施。结合矿山初步设计，未来矿山主要开采深部资源，主要为 922m 水平以下矿体，同时矿区设置了充填工艺，更有效的控制了采空区地压，因此未来矿山实际可能产生的预测地面塌陷区较小。因此本项目考虑矿山的实际情况，预测地面塌陷区实际治理面积为预测面积的 10%左右，塌陷深度按最大下沉值的 10%，即 1.7m 计算。主要采取的工程措施为利用井下废石对塌陷坑进行回填、覆土。回填工程量为治理面积与塌陷深度之积，为 $79906 \times 1.7 = 135840\text{m}^3$ ；对回填区域进行覆土平整，覆土厚度为 0.3m，覆土工程量为 $79906 \times 0.3 = 23972\text{m}^3$ 。覆土来源于企业尾矿库西侧现有表土堆存场的土，不足部分采取外购当地主管部门指定取土场的土，不得随意取土。

②植物措施

预测地面塌陷区可能产生地面塌陷坑区域面积预测面积的 10%左右，即 7.9906hm²，覆土平整后对复垦区域种草，草种选择混合草种，种草面积为 7.9906hm²。待复垦区肥力较弱，通过实施鸡粪熟肥作为基肥，高氮有机肥作为追肥，在实际操作中采用水肥一体的操作方式，进行土壤改良，有利于植被恢复。每公顷复垦区域实施鸡粪熟肥 4500kg，高氮有机肥 750kg。

根据本项目环境保护与恢复治理及土地复垦方案报告书的相关要求，应最终实现地质灾害威胁最小化、项目区破坏和压占的土地可持续利用，以恢复和改善生态环境、发展循环经济为目标。将整治和补充费用纳入本项目生产成本中，统一安排进行生态整治。制定生态管理和监控计划，设专人负责该计划的落实。

4.3 服务期满后环境影响分析

4.3.1 生态环境影响分析

本次技改后采区服务年限为 7.3 年，在运营期间，建设单位需要按照水保和环评的要求，对各工程区域采取工程措施及植物措施，对项目实施所造成的生态破坏进行部分恢复，使水土流失得到了有效控制，各产尘点的产生量及影响大大降低。

服务期满后，对工业场地的建筑及设备拆除，地表构建筑物拆除清理，对采矿区、临时废石场等工程占地区域覆土恢复植被，一是恢复植被时需要土壤，取土会带来新的生态问题，可能引发新的水土流失，形成新的扬尘污染源。因此在恢复植被时，必须严格按照有关部门的设计要求进行取土，减少生态破坏；二是项目各场地的破坏面积，服役期满后由于地表裸露面的植被尚未完全恢复，会产生一定的水土流失。需要采取水土保持措施，使其影响范围和程度控制到最低。并聘请有资质部门编制土地复垦方案，按照该方案、水保及环评要求取土覆土后，生态环境能够进一步改善。所以服务期满后按要求实施了上述措施后，环境影响很小。

4.3.2 大气环境影响分析

项目闭矿后，不再产生大气污染物，矿石临时堆场、临时废石场按要求进行清理，并覆土恢复植被后，也不再产生大气污染物，对周边大气环境无影响。

4.3.3 水环境影响分析

项目闭矿后，废弃竖井进行废石充填及胶结充填处理后，不再产生废水，对地下水不会产生影响。

4.3.4 声环境影响分析

闭矿后所有机械设备均停止使用，无运输进出，对周边声环境不再产生影响。

4.3.5 固体废弃物环境影响分析

项目闭矿后，不再产生固废，不会对周边环境产生影响。

4.3.6 小结

本次技改后，采区服务年限约为 7.3 年，在项目运营期间，建设单位需要按照环评的要求，对各工程区域采取了工程措施及植物措施，对施工期所造成的生态破坏进行恢复，水土流失得到了有效控制，各产尘点的产尘量及影响大大降低。矿山服务期满停止运营后，随着企业的生产、生活活动的终止，企业应聘请有资质的部门对矿区地质进行安全性评价，对采区进行复垦，并依据该项目水土保持方案、土地复垦方案，对采矿区、工业场地、原矿堆场等工程区域进行植树种草，改善矿区自然环境，对原有破坏进行补偿，恢复项目区植被及自然景观。闭矿并采取以上各项措施后，项目区的生态环境将得到逐步改善和恢复。

第 5 章 环境风险预测与评价

根据本项目的特点，通过调查及资料调查的方法，对建设项目环境风险进行详细分析，了解建设项目存在的风险及发生风险事故后所产生的事故后果，并提出相应的措施和计划以避免风险或减少风险发生后的事故损失。根据国家环境保护总局环发 [2012]77 号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定和要求及本项目特点，本次评价主要针对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.1 评价原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.2 评价工作程序

评价工序程序见图 5.2-1。

5.3 风险调查

5.3.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，本项目所涉及的风险物质为炸药，不涉及炸药生产和储存，仅涉及炸药使用。

本项目依托矿区现有炸药库，炸药每日随使随运，不在井下储存，采矿时一次爆破炸药使用量为 120kg，乳化炸药主要成分为硝酸铵（含量约 70%），属于爆炸性危险物质。

根据项目工程特点，本项目产生的环境风险主要来自于炸药爆炸、采空区塌陷和废石场滑坡的风险。

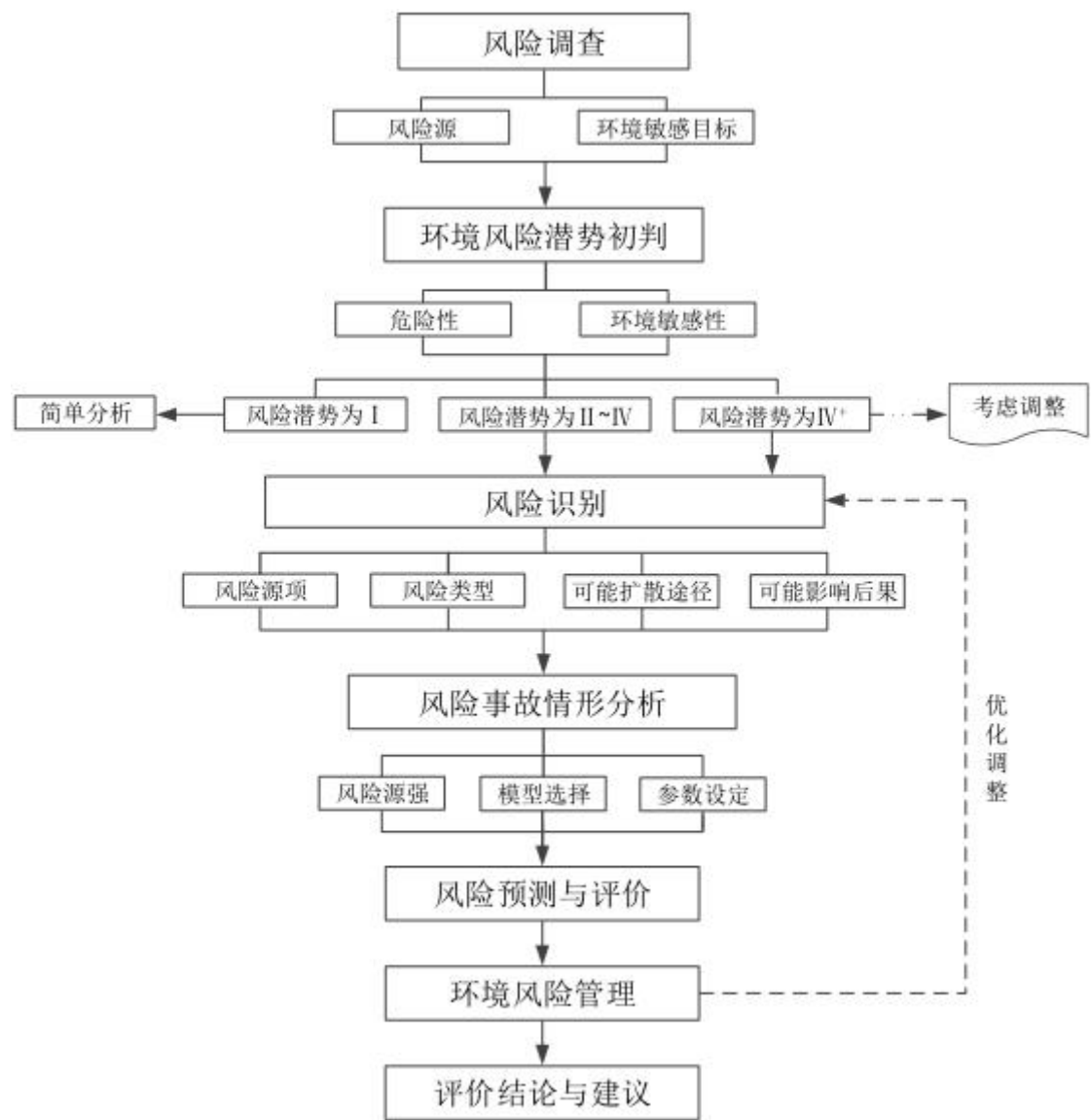


图 5.2-1 评价工作程序

5.3.2 环境敏感目标调查

根据项目涉及的危险物质可能的影响途径，项目周边环境敏感目标见表 5.3-1。

表 5.3-1 项目周边环境敏感目标

类别	环境敏感特征					
环境空气	矿区周边 2.5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
	1	道伦达坝村	矿区西侧	1.0	居住	67 人
	2	道伦达坝苏木	矿区西南侧	1.54	居住	6 人

	3	楚鲁阿都村	矿区西北侧	2.39	居住	4 人
	4	查布勒嘎村	矿区东侧	1.85	居住	22 人
	矿区周边 500m 范围内人口数小计					0
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	本项目无废水外排，且矿区范围内无常年性地表水体，项目区地表水环境敏感目标分级为 S3，地表水功能敏感性分区为 F3 不敏感					
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	项目区岩土层厚度为 80m，渗透系数 K 为 $1.26 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能分级为 D2，地下水功能敏感性分区为 G3 不敏感					
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

5.4 环境风险潜势初判

5.4.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5.4-1 确定环境风险潜势。

表 5.4-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危险性 P			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	低度危害 P4
环境高度敏感区 E1	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
环境低度敏感区 E3	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

5.4.2 P 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中危险物质的临界量，定量分析危险物质数量与临界量的比值 Q 和所属行业及生产工艺特点 M，按照附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 P 等级进行判断。

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目依托矿区现有炸药库，炸药每日随使随运，不在井下储存，采矿时一次爆破炸药使用量为 120kg，乳化炸药主要成分为硝酸铵（含量约 70%），折合成硝酸铵使用量约 0.084t。

本项目涉及的危险物质数量与临界量的比值 Q 见表 5.4-2。

表 5.4-2 危险物质数量与临界量的比值 Q

物质名称	CAS 号	临界量/t	使用量/t	Q
硝酸铵	6484-52-2	50	0.084	0.0017

通过计算，本项目危险物质数量与临界量的比值 Q=0.0017。

5.4.3 建设项目环境风险潜势判断

本项目危险物质数量与临界量的比值 Q=0.0017<1，故本项目环境风险潜势等级为 I。

5.4.4 评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 5.4-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

根据导则要求，本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

5.5 环境风险识别

建设项目分析识别范围包括：生产设施的风险识别和生产过程所涉及物质风险识别，其中生产设施风险识别包括生产装置和储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。物质风险识别包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

5.5.1 物质风险识别

本项目爆破使用的炸药主要成分为硝酸铵，其安全技术说明书（MSDS）见表 5.5-1。

表 5.5-1 硝酸铵安全技术说明书

化学品中文名称： 硝酸铵		化学品英文名称：ammonium nitrate		分子式：NH ₄ NO ₃	
成分/组成信息： 纯品 <input checked="" type="checkbox"/> 混合物 <input checked="" type="checkbox"/>					
危险性类别：第 5.1 类 氧化剂			侵入途径：吸入、食入、经皮吸收		
理化特性	外观与性状：无色无臭的透明结晶或呈白色的小颗粒，有潮解性。				
	溶解性：易溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚。				
	分子量 80.05，熔点 169.6℃，沸点 210℃(分解)，相对密度(水=1)1.72。				
	主要用途：主要用作化肥、分析试剂、氧化剂、致冷剂、烟火和炸药原料。				
毒性	LD ₅₀ 4820mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 无资料				
危害信息	燃烧和爆炸危险性：助燃。与易（可）燃物混合或急剧加热会发生爆炸。受强烈震动也会起爆。				
	活性反应：强氧化剂，与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。				
	健康危害：对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。				
运输信息	危险货物编号：51069 UN 编号：1942 包装标识：氧化剂 包装类别：053				
	包装方法：两层塑料袋或一层塑料袋外麻袋、塑料编织袋、乳胶布袋；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属铜（罐）外普通木箱。				
应急处置原则	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。			
		眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。			
		吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
		食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			

	消 防 措 施	<p>危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。</p> <p>有害燃烧产物：氮氧化物。</p> <p>灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。</p> <p>灭火剂：水、雾状水。</p>
	泄 漏 应 急 处 理	<p>应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。</p> <p>小量泄漏：小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。</p> <p>大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 25m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 100m。</p>

5.5.2 生产过程潜在风险识别

根据本项目工程特点，对生产过程可能发生的危险因素分析见表 5.5-1。

表 5.5-1 环境风险识别结果

序号	风险源	风险事故	风险事故概述
1	采场	塌陷	生产掘进和采矿中，遇软弱岩层或宽大破碎带时，矿顶、底板坍塌。
2	废石场	滑坡	废石场受暴雨、地震等因素影响，发生滑坡。

5.6 环境风险分析

本项目的风险源项主要来自于炸药爆炸、采空区坍塌、废石场滑坡所带来的环境风险。

5.6.1 炸药爆炸环境风险分析

1、产生的毒气危害

炸药爆炸物中，以气体为主，主要有 CO₂、H₂O、CO、O₂、NO₂、SO₂、H₂S 等，习惯上称为炮烟。其中 CO、氮化物、H₂S 都是有毒有害物质，有毒有害气体在空气中的危险浓度见表 5.6-1。

表 5.6-1 炸药爆炸气体的危险浓度 单位：mg/L

有毒气体	吸入数小时后将引起的轻微中毒	吸入 1h 后将引起的严重中毒	吸入 0.5~1h 就会有致命危险	吸入数分钟后就会死亡
一氧化碳	0.1~0.2	0.5~0.6	1.6~2.3	5
氮氧化物	0.07~0.2	0.2~0.4	0.2~1.0	0.5

硫化氢	0.01~0.2	0.25~1.4	0.5~1.0	1.2
-----	----------	----------	---------	-----

2、炸药爆炸产生的粉尘危害

爆破会产生大量的扬尘，与爆破产生的烟尘混杂在一起，造成空气中 TSP 短时间内超标，对周边环境造成严重的影响。大量的粉尘会破坏人体的呼吸系统，造成呼吸系统障碍、肺炎、肺气肿等疾病，并对人体肺部造成严重伤害。

3、对环境空气的影响分析

炸药主要成分为硝酸铵，发生爆炸事故时产生的次生物 CO₂、CO、NO、NO₂ 等，使空气中 CO₂、CO、NO、NO₂ 瞬时浓度增高。项目位于山区，地处空旷，年主导风向西南风，平均风速 2.73m/s，有利于污染物扩散。因此爆破废气对空气环境影响较小。

5.6.2 采空区坍塌环境风险分析

采场发生的环境风险主要来自矿山开采中后期，随着矿石的采出，开采的不断深入，地压增大，在地表下面会形成采空区，导致岩体的相继失稳，整个覆岩都向采空区沉降，地表出现塌陷。井巷施工对局部地段会出现轻度坍塌和片帮现象、围岩中存在的软弱层及构造破碎部位，应随时注意加强维护，防止发生冒顶、片帮、坍塌等事故。

采场坍塌现象一方面对坍塌地表活动形成危害，可能造成坍塌区上方的人员伤亡，建筑损害等危害，另一方面对生态环境，对当地土壤，植被和景观环境也造成一定的影响。企业应委托资质部门编制《地质灾害危险性评估说明书》，对矿山开采可能引起的地表塌陷对环境的影响进行系统的、专业的分析。

5.6.3 废石滑坡环境风险分析

废石场滑坡是由于斜坡上的废石，受雨水冲刷、地下水活动、地震及人工切坡等因素影响，在重力作用下，沿着一定的软弱面或者软弱带，整体地或者分散地顺坡向下滑动的自然现象。项目临时废石场发生滑坡的原因及危害主要表现在以下几个方面：

①设计不按照《金属非金属矿山废石场安全生产规则》、(GB18599—2001)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及 2013 修改单等标准、规范要求进行设计和施工，或在设计和施工阶段存在安全隐患；

②由于废石场的边坡坡度过陡，会发生径流冲刷下游坡面，形成事故隐患，甚至造成边坡坍塌，以致酿成严重后果；

③在使用过程中管理疏漏，对使用过程中出现的问题不能及时处理，如废石场积水不能即时排出，废石场内平台不实施坡面整治护坡等；

④排弃高度过大，致使废石场基底因承载力不足而导致强度降低，产生破坏；

⑤截水沟和排水沟不能充分发挥作用，导致暴雨冲刷排土场。

本项目依托 SJ11 竖井北侧的临时废石场，占地面积 2000m²，设计最大堆高为 25m。本项目开采过程中产生的废石大部分直接用于采空区回填，少部分掘进废石暂存于废石场，待相应中段开采结束后用于采空区回填。本项目临时废石场地势比较平坦，占地类型为草地，无居民等环境敏感点，若发生废石场滑坡事故时，主要影响为对废石堆场滑坡产生新的水土流失，影响矿山正产生产。该地区全年降水量较小，蒸发量大，废石场发生滑坡的可能性较小。

5.7 环境风险防治措施

5.7.1 规范管理、生产安全措施

(1) 进行爆破时，要采用控制爆破技术，严格控制爆破规模，通过检测数据分析，不断修正爆破参数，来满足生产环境要求。

(2) 严格控制爆破噪音、粉尘、飞石，主要从控制一次起爆药量，加强覆盖，加强警戒，必要时对爆破区域进行拉网封闭等预防措施。

5.7.2 采场坍塌风险防治措施

1、按照《矿山地质环境保护规定》规定的矿山地质环境保护“预防为主、防治结合”的原则，要求矿山严格按设计的开采工艺进行开采，矿体及围岩不稳固地段采取留设矿柱、充填采空区等措施，防止引发地面塌陷地质灾害。

2、加强井下中深孔爆破的各次最大一段允许爆破装药量的研究，改进和优化爆破参数，减小爆破震动和冲击波对采场顶板、周围巷道设施和地表工业场地设施的破坏，尤其要避免因爆破而引发地表滚石事故。

3、开拓、采准、切割、回采井巷经过地质破碎带时必须采取支护措施，并选用适应顶板特点的支护形式和器材。

4、提升系统、制动系统、钢丝绳必须按照《金属非金属地下矿山安全规程》（GB16424-1996）要求定期强制检测和维修。

5、井巷施工中要采取有效的安全技术和安全管理措施，避免发生冒顶片帮、爆破伤害、炮烟中毒、高处坠落、物体打击等各种事故，保护作业人员的生命安全和企业的财产安全。

6、井下主要生产硐室均采用喷射和砌筑混凝土支护，确保安全。

7、为了防止井下涌水意外，应采取以下措施：

①采矿过程中遇到断层、破碎带或富水带时，要打超前钻孔探水或预先疏干，以防止突然涌水或岩溶砂充填物的危害；

②如果前方有水，应超前预注浆封堵加固，必要时预先建筑防水闸门；

③作好采区、工作面水文地质探查工作，选用物探、钻探、化探和水文地质实验等手段查明构造发育情况及其导水性，主要含水层厚度、岩性、水质、水压以及隔水层岩性和厚度等，并建立疏排水系统；

④地面塌陷、裂隙区的周围，应设截水沟或挡水围堤；

⑤矿区及附近积水或雨水有可能泄入井下时，应在容易积水的地方修筑排水沟；

⑥每年雨季前一个季度，由主管矿长组织一次防洪水检查，并编制防洪计划，其工程必须在雨季前竣工；

⑦雨季应有专人检查矿区防洪情况，情况危险时，必须停产，所有人员必须撤出井下，确保人员安全。

8、矿山在进行开采之前，建议在不影响后期开采的前提下，选定有代表性的矿体，布置试验采场，进一步验证和优化可研采矿方法设计的各项参数，最终选定技术可行、经济合理、安全高效的采矿设计，并用于指导大规模的开采工作。

9、通过科研立项，加强对相关矿段矿岩的物理力学参数等岩石力学工作基础资料 and 数据的测试和获取工作，并逐步掌握开采过程中矿区地压活动规律，以指导采场顶板管理、采空区处理和控制在采动影响关系。

10、加强对该矿段各中段、各盘区及至盘区内各采场的回采顺序研究工作，确保资源的充分回收和开采中的安全。

11、进一步研究确定各种岩石条件顶板的稳定性，优化采场结构参数，提出科学的顶板管理方法。必须建立顶板管理制度。对顶板不稳定的采场，开采时要

指定专人负责检查。

5.7.3 废石场风险防治措施

1、改进排岩工艺及废石场堆的形态。如将大块岩石堆置在废石场底层以稳定基底，或用大块岩石堆置在最底一个台阶反压坡脚，以稳定废石场；废石堆存中要进行压实处理，以最大限度使废石堆稳定。

2、企业应按要求在废石场下游修建挡渣墙，上游修建截洪沟。废石场截洪沟、挡渣墙设计时应提高防洪标准，避免废石场暴雨条件下地质灾害发生。

3、按照设计要求分台阶合理堆放废石土。

4、废石场停止使用后，应对废石场进行土地复垦，自然恢复植被。

5.8 应急预案

1、采空区塌陷突发事件风险应急预案

采空区塌陷事故主要为井下发生大面积片帮冒顶、造成人员伤亡，应采取的应急预案为：

（1）可能发生的原因

岩石松散，暴露面过大，支护不及时或支护密度间距过大，以及使用质次的支护材料等导致冒顶片帮事故；采充失调、采空区长时间得不到及时充填，矿柱应力集中，导致矿柱破坏、盘区顶板垮塌，产生大面积地压灾害。

（2）可能造成的后果

造成人员伤亡、设备损坏、生产停顿。

（3）应急救援设备、药品和物资、救护车、担架、氧气等。

设备：装岩机、清理现场的工具、处理冒落区的支护材料等。

药品：急救包、止血药品、绷带、担架、氧气等。

（4）防范措施和对策

①坚持合理的开采顺序、松软岩石要控制暴露面，及时进行支护，确保支护质量；

②加强作业现场安全检查的监管、严禁违章指挥和违章作业。

（5）应急救援方法

- ①发生片帮冒顶时，及时向指挥部汇报，组织现场人员抢救受伤人员；
- ②医疗服务组赶赴现场后，快速诊治伤员，伤情严重者或受伤人员多，请求120急救中心增援，送受伤人员到医院治疗；
- ③划定危险区域，撤除危险区域内的人员、设备。
- ④组织有经验人员处理事故现场，清理被掩埋的设备，加强支护，扼制事故的蔓延和发展。

针对本项目可能发生的突发事故，本报告中建议矿山企业制定的突发事故应急预案，将风险事故率降低到最小，使事故产生的影响范围得以减小，财产损失率及人员伤亡率降到最低，对企业生产影响程度降到最低。

2、应急救援方法

- ①发生废石场滑坡时，及时向指挥部汇报，组织现场人员抢救受伤人员；
- ②医疗服务组赶赴现场后，快速诊治伤员，伤情严重者或受伤人员多，请求120急救中心增援，送受伤人员到医院治疗；
- ③划定危险区域，撤除危险区域内的人员、设备。
- ④组织有经验人员处理事故现场，清理被掩埋的设备，加强支护，扼制事故的蔓延和发展。

5.9 环境风险评估小结

为避免风险事故，尤其是避免风险事故发生后对环境造成严重的污染，建设单位应树立并强化环境风险意识，增加对环境风险的防范措施，并使这些措施在实际工作中得到落实，为进一步减小事故的发生，减缓本项目在建设、运行过程中对环境的潜在威胁，建议建设单位采取综合防范措施，并从技术、工艺、管理等方面对以下予以重视。

本项目采空区及废石场虽存在事故风险的可能性，但建设单位只要按照设计要求严格施工，并认真执行评价所提出的各项综合风险防范措施，可把事故发生的概率降至最低，采取有效的风险应急预案，对项目工程风险事故的环境影响控制在可接受范围。

建设项目环境风险简单分析内容见表 5.9-1。

表 5.9-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司西乌珠穆沁旗道伦达坝铜多金属矿深部开采技术改造项目			
建设地点	(内蒙古) 自治区		(锡林郭勒) 盟	(西乌珠穆沁) 旗 巴拉嘎尔高勒 (镇)
地理坐标	经度	117°58'44.92"	纬度	44°14'37.99"
主要危险物质及分布	本项目涉及到的危险物质为炸药，炸药不在场内储存			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>1、炸药爆炸风险影响 炸药主要成分为硝酸铵，发生爆炸事故时产生的次生物 CO₂、CO、NO、NO₂ 等，使空气中 CO₂、CO、NO、NO₂ 瞬时浓度增高。项目位于山区，地处空旷，年主导风向西南风，平均风速 2.73m/s，有利于污染物扩散。因此对大气环境影响较小。</p> <p>4、采空区坍塌事故生态环境影响分析 采场发生的环境风险主要来自矿山开采中后期，随着矿石的采出，开采的不断深入，地压增大，在地表下面会形成采空区，导致岩体的相继失稳，整个覆岩都向采空区沉降，地表出现塌陷。采场坍塌现象一方面对坍塌地表活动形成危害，可能造成坍塌区上方的人员伤亡，建筑损害等危害，另一方面对生态环境，对当地土壤，植被和景观环境也造成一定的影响。企业应委托资质部门编制《地质灾害危险性评估说明书》，对矿山开采可能引起的地表塌陷对环境的影响进行系统的、专业的分析。</p> <p>5、废石场滑坡事故生态环境影响分析 本项目设置 1 处废石场，废石场下游无居民等环境敏感点，因此发生废石场滑坡事故时，产生的影响为对下游的生态破坏。通过对废石场进行专业设计，堆场下游建拦渣坝，上游设置截洪沟，采取以上措施后废石场发生滑坡的可能性较小。</p>			
风险防范措施要求	<p>炸药爆炸的风险防范措施 1、炸药的运输、装药、放炮等过程应遵守《爆破安全规程》中相关规定。 2、爆破时严格控制每次爆破的装药量。 3、矿山设立爆破警戒线，在显著位置安设明显标志，爆破时由专人值班，严禁任何人员进入爆破警戒线内。</p> <p>采空区坍塌风险预防措施 (1)要求矿山严格按设计的开采工艺进行开采，矿体及围岩不稳固地段采取留设矿柱、充填采空区等措施，防止引发地面塌陷地质灾害 (2)开拓、采准、切割、回采井巷经过地质破碎带时必须采取支护措施，并选用适应顶板特点的支护形式和器材。 (3)井下主要生产硐室均采用喷射和砌筑混凝土支护，确保安全。 (4)加强井下中深孔爆破的各次最大一段允许爆破装药量的研究，改进和优化爆破参数，减小爆破震动和冲击波对采场顶板、周围巷道设施和地表工业场地设施的破坏，尤其要避免因爆破而引发地表滚石事故。</p> <p>废石场滑坡风险防治措施 1、企业应按照水土保持方案的要求在废石场下游修建挡渣墙，上游设置截洪沟。废石场截洪沟、挡渣墙设计时应提高防洪标准，避免废石场暴雨条件下地质灾害发生。 2、改进排岩工艺及废石场堆的形态。如将大块岩石堆置在废石场底层以稳定基底，或用大块岩石堆置在最底一个台阶反压坡脚，以稳定废石场；废石堆存中要进行压实处理，以最大限度使废石堆稳定。 3、废石场停止使用后，应对废石场进行生态恢复，恢复植被。</p>			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：				

本项目危险物质数量与临界量的比值 $Q=0.0017$ ， $Q<1$ ，环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），可开展简单分析。

第 6 章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环保措施

6.1.1 施工期大气污染防治措施

1、施工扬尘污染防治措施

本项目施工期主要建设内容为竖井掘进，无新增地表建设工程，因此施工期所产生的大气污染主要来自于井下作业粉尘，施工期间扬尘影响范围较小，重污染带位于工业场地内，通过采取湿式凿岩，废石出矿时喷雾洒水以抑制粉尘飞扬，并采用机械通风排出粉尘，措施可行，对周围环境空气影响较小。

2、运输扬尘污染防治措施

施工期运输扬尘主要来源于井下生产设备运输产生的运输扬尘，施工期车辆运输的道路扬尘属于等效线源，污染程度与风速、粉尘粒径、粉尘含水量和汽车行驶速度等因素有关，资料表明在运输过程中，在道路同样清洁程度下，车辆速度增加一倍，其产生扬尘量大约增加一倍；在车速相同的情况下，道路表面的粉尘量增加一倍，其产生扬尘量相对增加 68%左右，故限速及保持道路清洁是控制扬尘的有效措施。

环评建议施工期采取以下控制措施及保护措施减轻其影响：

（1）加强管理

运输道路依托矿区现有水泥硬化路，运输车辆进入矿区道路应低速或限速行驶，减少产生量。

（2）洒水

施工期间依托矿区现有的一台 8t 的洒水车，对矿区运输道路定期进行洒水，抑制起尘量，同时洒水次数应根据气候特征进行调节。

在采取上述措施后本项目施工期间道路运输扬尘可得到减小，在加强环境控制及保护措施后对外环境空气质量影响不大。

3、机械车辆燃油废气污染防治措施

施工机械及汽车大多以柴油作为燃料,燃料燃烧过程中会产生 CO、SO₂、NO_x、碳氢化合物和烟尘,产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等,其中属机械性能、作业方式因素的影响最大,如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。

本项目矿区运输道路沿线地域开阔,易于扩散,汽车尾气可自然逸散;同时本次评价要求建设单位采用尾气达标的运输车辆及机械设备,经采取上述措施后,燃油废气对周围环境空气质量影响较小。且随着施工期的结束,该污染物也随即消失。故施工车辆燃油废气尾气对周围大气环境影响较小。

项目施工期采取上述措施后,可显著减轻施工活动对环境空气质量带来的不良影响。而且随着工程施工活动的结束,施工期对大气环境的影响也随之消失。

6.1.2 施工期水污染防治措施

施工期主要为井下作业,无施工废水产生,仅有少量的施工人员生活污水产生。施工人员生活污水经矿区现有化粪池处理后委托西乌珠穆沁旗双拥物业有限责任公司定期清运至西乌旗城镇污水处理厂处理,措施可行。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

为了满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求,本工程施工中必须采取如下噪声防治措施:

1、合理安排施工时段,合理布局施工场地,夜间禁止施工。施工时,避免大量噪声设备同时使用。

2、选用低噪声设备,多种措施降噪。

竖井掘进为地下作业,井下噪声对地面基本无影响。

3、加强施工管理,降低人为噪声影响。

加强施工期间的车辆、人员调度和管理,按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声,并对工人进行环保方面的教育。在装卸进程中,禁止野蛮作业,减少作业噪声。

采取上述措施后,预计可将施工期噪声对环境的影响降至最低程度。

6.1.4 施工期固体废弃物污染防治措施

施工单位在一定要做到文明施工，工程结束后将固体废弃物规划运输，送至指定地点处理，不得随意倾倒，具体防治措施如下：

1、施工期产生的掘进废石临时堆存在现有的临时废石场内，后期用于采空区充填。

2、施工人员的生活垃圾及时收集到场内指定的垃圾箱(筒)内，按当地环卫部门的要求统一清运集中处置。

本项目施工固废处理措施合理可行，各固体废物均能得到妥善处置。

6.1.5 施工期生态保护措施

本次技改工程主要为竖井延深工程，工程内容主要在井下，地表工程均利用原有运输道路、办公室、矿石临时堆场、临时废石场等不变，不新增占地，因此项目施工期对周边生态环境基本无影响。

6.2 运营期环保措施

6.2.1 大气污染防治措施

6.2.1.1 采矿工业区大气污染防治措施

(1) 井下开采废气污染防治措施

1) 采取湿式凿岩、深孔爆破。合理布置炮眼，控制矿岩的块度，尽量避免和减少二次破碎。

2) 井下采用喷雾洒水降尘、湿式凿岩。洒水降尘措施主要用在抑制井下装矿工序、矿车运输抑尘。

3) 强化井下通风系统，避免含尘污风进入井下作业场所。

4) 在产尘量较大的工作地点，岗位操作工人应配备个体防护措施，如防尘口罩、防尘工作服和防尘工作帽等。

(2) 地面装卸粉尘污染防治措施

本项目矿石及废石装卸过程中会产生粉尘，严格控制装卸高度不高于 0.5m，在装、卸时加强洒水防尘力度，并避开大风情况进行此项作业。

6.2.1.2 堆场扬尘防治措施

尽管临时废石场堆放的废石粒径较大、含尘量较小，仍应尽量用大块碎石压实边坡和平台撒播草籽恢复植被，以抑制废石场产生扬尘。同时应对工作面定期喷雾洒水，采取以上措施后临时废石场扬尘将得到有效的控制。

矿石临时堆场在大风天气时会产生扬尘。运营期应对工作面采用适时喷雾洒水的措施，以减少产尘量并缩小影响范围；严格控制矿石临时堆场矿石堆放量，矿石应及时运往选矿厂；矿石在装卸过程中，尽量降低装卸高度，以抑制装卸过程中扬尘的产生。

6.2.1.3 运输道路大气污染防治措施

- 1) 运矿车辆采取限速、限载并加盖篷布措施防治物料飞扬。
- 2) 道路定期维护，防止由于颠簸造成产品洒落。
- 3) 运输道路采取洒水抑尘措施，减少车辆行驶扬尘。

6.2.1.4 大气污染物防治措施可行性分析

经上述污染防治措施治理后，本项目井下湿式凿岩、深孔爆破的措施后，粉尘排放浓度较低，对周边环境基本无影响；矿山已配置一台 8t 的洒水车，矿石临时堆场、临时废石场及运输道路产生的扬尘在采取洒水抑尘措施后，对周边环境影响轻微。由此可见，本环评提出的大气污染物防治措施可行。

6.2.2 水污染防治措施

本项目的水污染防治措施主要针对矿井涌水和生活污水的处理、处置。

6.2.2.1 项目废水排放情况

本项目废水污染源主要为矿井涌水和生活污水。

1、矿井涌水

本项目技改后涌水量为 300 m³/d，采区井下涌水利用原有井下坡度自流汇入到井底车场附近的水仓，一部分由水泵站集中排至采区地面高位水池用于采矿及堆场抑尘，其余部分由水泵站集中排至选厂西北侧高位水池，再通过埋设管道输送到选厂用于选矿，无外排废水。

2、生活污水

项目技改后不新增员工，生活污水产生量不增加，生活污水经地埋式一体化

污水处理设施处理后用于矿区绿化，不外排。

生活污水水质较简单，主要为有机污染物。矿区办公生活区内配套建设地埋式一体化污水处理装置，采用接触氧化法处理工艺，具体工艺流程见图 6.2-1。项目产生的厨房污水经隔油池处理，生活污水经化粪池处理后进入调节池与其他生活污水混合，在调节池中进行水质调节，然后进行接触氧化反应器处理后进入二沉池进行固液分离，污水处理后，处理后的废水能达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)中绿化用水标准，用于矿区绿化用水，不外排。

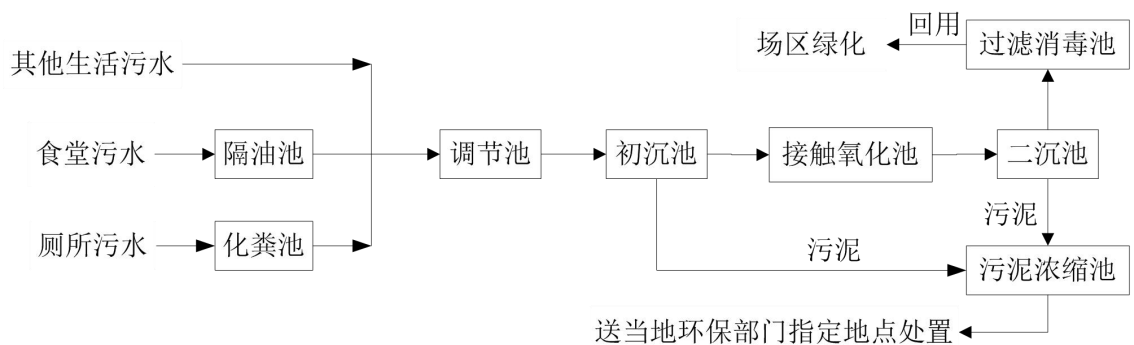


图 6.2-1 生活污水处理流程图

项目污水处理工艺流程介绍如下：

(1)调节池

调节池是用以调节进出水流量的构筑物，对水量和水质的调节有调节作用，调节污水 pH 值、水温，有预曝气作用。调节池污水停留时间为 6~8h。

(2)接触氧化池

接触氧化法是一种兼有活性污泥法和生物膜法特点的一种新的废水生化处理方法。这种方法的主要设备是生物接触氧化滤地。在不透气的曝气地中装有焦炭、砾石、塑料蜂窝等填料，填料被水浸没，用鼓风机在填料底部曝气充氧；空气能自下而上，夹带待处理的废水，自由通过滤料部分到达地面，空气逸走后，废水则在滤料间格自上向下返回池底。活性污泥附在填料表面，不随水流动，因生物膜直接受到上升气流的强烈搅动，不断更新，从而提高了净化效果。生物接触氧化法具有处理时间短、体积小、净化效果好、出水水质好而稳定、污泥不需回流也不膨胀、耗电小等优点。

(3)沉淀池

本项目设置的埋地式生活污水处理装置，包括初沉池和二沉池两个沉淀池，

初沉池设置在调节池之后，生活污水经初步沉淀后进入接触氧化池，初沉池污泥进入污泥浓缩池。二沉池布置在接触氧化池之后，污水经二沉池沉淀后排入过滤消毒池进行进一步处理。

根据国内多家使用该工艺的企业实际运行效果可知，地埋式废水处理装置对 COD_{Cr} 去除效率达 75%、BOD₅ 去除率达 90%以上，处理后出水水质可满足《污水综合排放标准》的一级标准。该废水处理工艺经济可靠，具有耗能小、造价低、管理简便等特点。此废水治理措施从技术角度看，针对不同废水水质情况分别加以处理，所采用的处理工艺成熟，技术可靠，可使废水稳定达到排放标准并满足绿化用水回用要求；从经济角度看，项目废水能够处理达标后全部综合利用不排放，节约了水资源；吨水处理费用约 0.5 元/m³，废水处理费用和运行费用均较为合理。故项目采用地埋式污水处置处理生活污水是可行的。

具体处理效果及污水进出水浓度情况详见下表 6.2-1。

表 6.2-1 地埋式污水处理设备污水进出水质情况一览表

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
废水处理设施进水(mg/L)	400	200	200	30
处理效率	≥75%	≥90%	≥90%	≥50%
废水处理设施出水(mg/L)	≤100	≤20	≤20	≤15
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准	≤100	≤20	≤70	≤20
《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)绿化标准	/	≤20	≤100	≤15
达标情况	达标	达标	达标	达标

6.2.2.2 运营期地下水污染防治措施

1、源头防控措施

源头控制措施：主要包括在管道、污水储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

针对本矿山可能对地下水造成影响的区域，本次评价主要提出如下地下水污染防治措施：

(1) 矿井涌水经沉淀处理后用于井下凿岩防尘、临时废石场、矿石临时堆场防尘洒水、道路降尘洒水以及选矿补水。采区地下水仓按照等效于 6.0m 厚粘土，

渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的防渗效果进行防渗处理。

(2) 对办公生活区生活污水，建设地埋式一体化污水处理设施，禁止生活污水随意散排。地埋式一体化污水处理设施按照 6.0m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 的等级进行防渗，采取上述措施后，生活污水不会对地下水造成污染。生活垃圾不随意丢弃，设置生活垃圾堆存场地，地面进行硬化，并设置防雨设施，生活垃圾暂存后定期由当地环卫部门处置。

(3) 在临时废石场外围设置截水沟，用于疏排矿石临时堆场和临时废石场周边的地表水体和大气降水，尽量减小矿石和废石的堆放面积，在矿山每年停止生产期间，将矿石堆场的矿石皆清运走，减小废石和矿石被地表水的浸泡，减少废石和矿石渗滤液的产生和下渗量，采取上述措施后，临时废石场和矿石临时堆场对地下水影响较轻。

(4) 将本项目产生的废机油采用专用桶收集后，暂存于选厂的危废暂存库，危废暂存库设置防渗，防渗等级等效于 2mm 高密度 HDPE 人工聚乙烯防渗膜，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ，危废暂存库的其它建设要求按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及 2013 年修改单。

2、分区防控措施

根据工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，厂区可划分为简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区。

简单防渗区：没有污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域。

一般防渗区：位于地上的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，能够及时发现和处理的区域或部位。

重点防渗区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

根据本项目场区工程设施的性质将场区分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区，分别采取不同等级的防渗方案：

(1) 简单防渗区

简单防渗区可采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设置专门的防渗层。

(2) 一般防渗区

一般防渗区主要为临时废石场和矿石临时堆场，一般防渗区地面防渗性能等

效于 1.5m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 。

(2) 重点防渗区

重点污染防渗区是指污染不易发现及控制的区域，包括地下水仓、办公生活区的地埋式一体化污水处理设施等。重点防渗区地面防渗性能等效于 6m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 。

3、地下水监测与管理

为及时而准确的掌握项目区周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，为此建议：在项目建设过程中及投产运行期，建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控网点，建立完善监测制度。同时，配备相应的监测人员及配置先进的监测仪器设备。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）之要求，在项目场区及周边地区设置一定数量地下水质污染监控井，建立地下水质污染监控、预警体系。

①监控井的布设：项目拟布设 4 个监控井，其中两个已建监测点位于尾矿库下游。此次新建 2 眼监测井 J1 和 J4 分别位于矿区上游和临时废石场下游，J1 用于监测矿区上游地下水天然背景浓度，同时和下游监测点进行对比；利用原有 2 眼监测井，尾矿库下游 2 号监测井和矿区水源井，均位于尾矿库下游；3 眼监测井控制着下游溶质迁移的水流路径，以便一旦发生泄漏，可第一时间观测到地下水污染情况，并进行抽水，最大程度地减少地下水污染范围。监测点位布置见图 6.2-2。

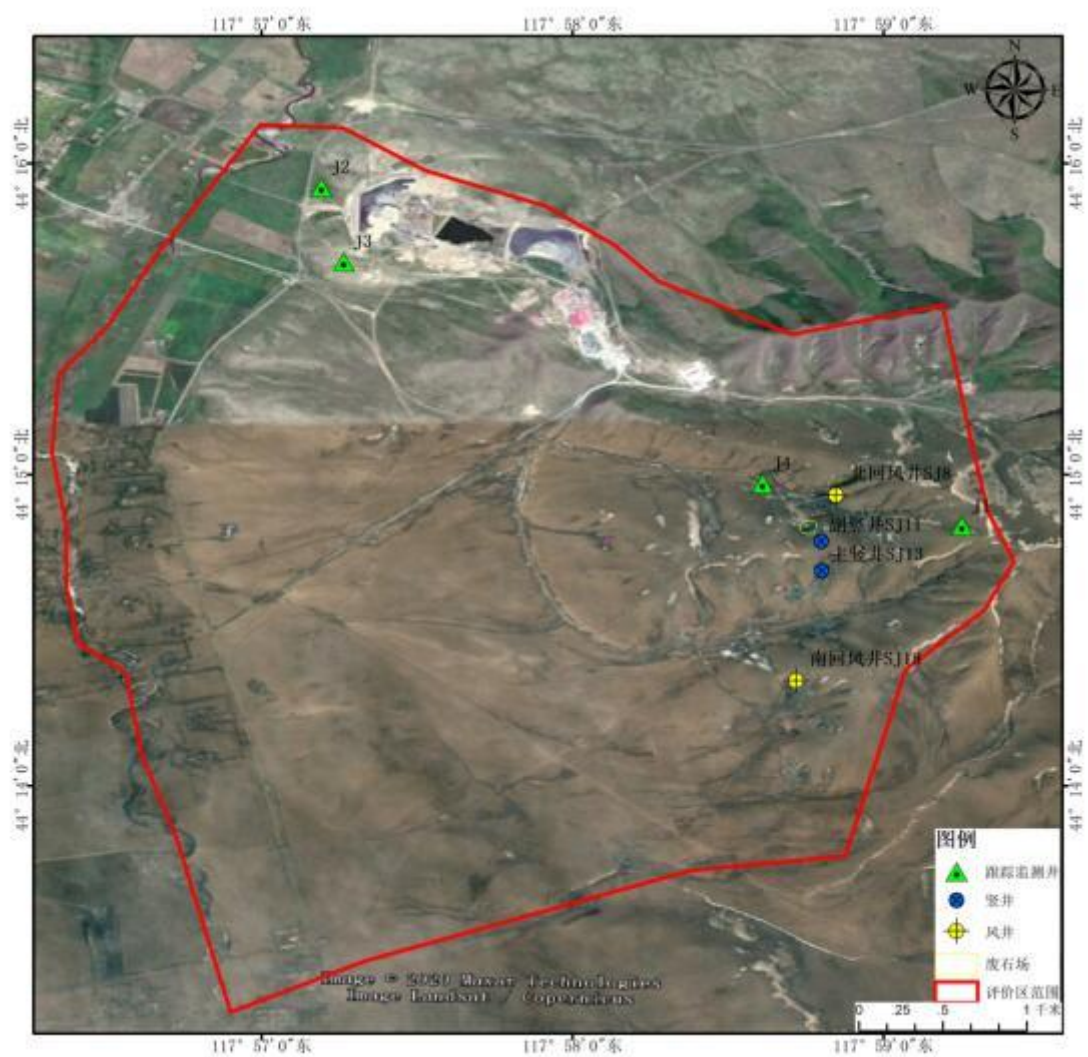


图 6.2-2 地下水污染跟踪监测井分布示意图

②监测层位及井深:基岩裂隙水,根据评价区水文地质条件,设计井深约 150m。

③监测频率:在正常工况下,每年 2 次,枯水期和丰水期各监测一次,3 个井同时监测。发生事故后应加密监测,直到污染消除。

④监测项目:根据工程分析,污染源产生的污水特征,确定地下水监测项目为:色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量(COD_{Mn}法、以 O₂计)、氨氮、硫化物、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、砷、汞、硒、铬(六价)、铅、镉、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、银、石油类。同时监测地下水位、水温。

4、地下水环境跟踪监测与信息公开计划

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每15天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

5、应急响应

为了防止风险事故状态下对地下水产生污染，项目应当事先制定相应的突发地下水污染事件风险应急预案，一旦发现地下水遭受污染，立即启动应急预案，首先切断泄漏源，立即对渗漏处进行封堵，并启动下游监测井作为抽水井，将污染的地下水抽出，若抽水难以控制污染羽向下游迁移的趋势，可在综合考虑经济可行性、技术可行性以及环境效益的前提下，在污染羽下游设置隔水帷幕，阻止污染羽向下游迁移；或设置可渗透性反应墙进行原位修复。

6.2.3 噪声防治措施

6.2.3.1 采矿噪声防治措施

采矿噪声主要是由于机械的撞击、摩擦、转动等而引起的机械性噪声以及由于气流的起伏运动或气体动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源为各种传输机械、物料的提升、风机运行、各种泵类等。该工程对噪声的控制主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相接合的办法，以控制噪声对周围环境的影响。为进一步防止高噪声设备对职工及周围环境的影响，针对本工程噪声源噪声强度大，连续生产等特点，评价从噪声源头、传播途径、防护对象三方面提出本工程的噪声防治措施，具体为：

1、合理选择机械设备，从声源上控制噪声级别

应尽可能选择辐射噪声小、振动小的低噪声设备，同时也要选择有可能采取控制对策的设备，提高安装精度，从源头上控制噪声产生的级别；合理安排平面布置，高噪声设备应远离办公生活区，矿区路口等处设置限速、禁鸣标志。

2、设置减噪隔振消声措施

对噪声的传播途径进行控制，水泵等设置在专门的隔声间内，以柔性接头代替刚性接头。电机、泵类等因振动而产生噪声的设备，考虑安装橡胶减振垫、弹

簧减振器隔振机座。

3、隔声墙、隔声间的设置

对各种振动机械采用减振基础，对体积较大的产噪设备，应考虑对设备厂房，墙壁进行吸声处理，并建设便于观察和控制生产过程的隔声间。针对本工程的产噪特点，将主要噪声源提升机、空压机、通风机等布置在室内，并加设门窗，以确保厂界噪声达标。

4、强化个人防护

井下开采的穿孔、凿岩、装载、运输等生产设备，均在地下采场作业，采场的设备噪声与爆破噪声均主要影响现场的操作工人，因此，应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻污染。

同时，车辆运输行驶过程中尽量减少鸣笛，注意对车辆保养维修，严禁超载，保证路面完好，限制车速等。

综上所述，各类噪音设备均采取了行之有效的噪声防治措施，可以明显减少噪声对周围环境的影响。

6.2.3.2 噪声防治措施可行性分析

通过采取以上降噪、隔声措施可使设备噪声得到有效控制，对周围环境噪声影响可降到最低程度，根据前述预测结果可知，项目工业场地边界噪声预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

因此，本项目采取的噪声防治措施是可行的。

6.2.4 固体废弃物治理措施

6.2.4.1 固体废物防治措施

技改后本项目产生的固体废弃物为采矿废石、矿井涌水沉淀污泥、废机油、生活垃圾。

（1）废石

本项目废石产生量为 80000t/a，属于第 I 类一般工业固废，本项目开采过程产生的废石大部分不提升直接用于回填采空区，少部分掘进产生的废石，临时存放在临时废石场内，定期清理，用于回填采空区。临时废石场依托副竖井 SJ11 北侧

现有的临时废石场，临时废石场剩余容积约 4 万 m³，能满足开采 3.4 年废石的堆存，本项目中段的最长开采时间约 1.2 年（即废石的最长暂存时间约 1.2 年），因此临时废石场容积能够满足开采过程中废石临时堆存的要求。

本次评价要求临时废石场排弃废石时严格控制堆渣程序，确定合理的边坡坡角；通过洒水降尘及边坡平台绿化固土措施抑制堆场粉尘的产生；为防止雨水径流导致废石场滑坡，堆场周边设置截洪沟及挡渣墙；加强监督管理，废石堆场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标注等。

（2）矿井涌水沉淀污泥

矿井涌水沉淀污泥不出井，直接回填井下采空区。

（3）废机油

检修过程产生的废机油采用专用密封桶收集后暂存于选厂的危废暂存间内，定期委托有危废处理资质的单位进行处置。

（4）生活垃圾

本项目生活垃圾集中收集后按当地环卫部门要求安全处置。

6.2.4.2 固体废物防治措施可行性分析

本项目固体废物处理措施为国内同行企业的普遍做法，符合国家和当地实际情况，合理可行；各固体废物均得到了妥善处置。建设单位应进一步做好各固废的堆存保管和防护，并设专人严格管理，防止二次污染。因此，本项目采取的固废防治措施是可行的。

6.2.5 土壤污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤污染防治措施主要包括源头控制措施、过程控制措施以及跟踪监测计划。

6.2.5.1 源头控制措施

本项目土壤污染源头控制措施主要是减少项目废气、固废等污染物的产生及排放量。本环评报告主要提出如下措施：

①企业应加强对废气治理措施的管理和维护，确保各污染物达标排放，有效减少废气污染物通过沉降或降水进入土壤的量。

②固废及时进行综合利用，减少固废的堆存量。

6.2.5.2 过程控制措施

项目针对土壤污染的途径提出相应的过程控制措施：

企业应在占地范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，加大对废气污染物的吸附量，减少最终进入土壤的污染物质，从而减小对土壤的污染。

6.2.5.3 跟踪监测计划

（1）监测点位

本项目周边土壤环境敏感目标为草地，因此本次跟踪监测在临时废石场下风向草地（东北侧）布设一个监测点位。

（2）监测指标

临时废石场下风向草地（东北侧）监测指标：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

（3）监测频次

本项目土壤环境影响评价工作等级为一级，根据（HJ964-2018）的要求，每3年内开展1次监测工作。

（4）执行标准

项目周边草地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”土壤污染风险筛选值标准。

6.2.6 生态影响防治措施

6.2.6.1 评价区生态影响保护措施

1、对动物资源保护措施

通过现场调查和咨询，项目评价范围内动物资源匮乏，主要是小型啮齿类、爬行类动物及常见鸟类，项目区无珍稀、濒危受保护的野生动物，因此该项目建设运营对当地的动物影响很小。为使影响降到最低，建议在运营期所使用的大噪音设备均加隔声装置，降低噪声对动物的影响；尽可能地减少土地资源的破坏，以保护动物的栖息地。矿石运输过程中，规范运输车辆的行车路线，不得随意践踏草地，破坏小型啮齿类、爬行类动物栖息环境。

2、对植物资源保护措施

加强运营期的管理，对工作人员进行环保培训，尽量保护征地范围内及周边的地表植被。不要随意碾压和践踏植物；对于运营过程中产生的各种扬尘，及时进行沉降处理，以防止落在植物叶片上，影响植物呼吸和光合作用；因地制宜地选取同类植物物种，种植在可能生长的区域，从而补给被破坏的植物资源。

同时，企业应根据本项目的《地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案综合治理》、《水土保持方案》以及本报告所提出的各项措施，在运营期和服务期满后开展水土保持、土地复垦、植被绿化等工作。对生产过程中造成的可以恢复的破坏面及时复垦、恢复植被，实行生产→生态恢复一体化的矿产资源开发模式，边生产边恢复，做到工程到位一步，生态工程建设跟进一步，从而减少水蚀和风蚀造成的水土流失。

3、对景观影响的协调措施

项目的建设占用本区的天然牧草地，影响当地生态环境，但通过合理实施工程措施和生物措施，可以将这种影响减少到最低程度，使人工景观自然的镶嵌于天然景观中，形成半自然半人工的复合生态系统。

采用灌草结合的方式对办公生活区、原矿堆场、采矿工业场地及道路两侧进行绿化。

6.2.6.2 预测地面塌陷区的生态影响防治措施

本项目塌陷区主要分布在地下有采矿坑道、矿体分布的区域，地表塌陷范围内主要植被类型为天然牧草地、采矿用地，草地覆盖率在 30-50%左右，无村庄等环境敏感保护目标。针对本次技改项目预测地面塌陷区采取的生态防治措施如下：

①工程措施

预测条件下，矿山地质灾害可能发生的区域为预测地面塌陷区。可能形成的地面塌陷区面积 79.906hm²，平均下沉值 6.17m、最大下沉值 16.63m。结合现状采空区分布情况，现状形成近 130 个采空区体积 324738.8m³，开采标高为 1222m 至 922m 标高之间，目前矿山开采尚未引发地表变形。分析其原因，矿山主要采取了留设间柱及采空区充填措施。结合矿山初步设计，未来矿山主要开采深部资源，主要为 922m 水平以下矿体，同时矿区设置了充填工艺，更有效的控制了采空区地压，因此未来矿山实际可能产生的预测地面塌陷区较小。因此本项目考虑矿山的实际情况，预测地面塌陷区实际治理面积为预测面积的 10%左右，塌陷深度按

最大下沉值的 10%，即 1.7m 计算。主要采取的工程措施为利用井下废石对塌陷坑进行回填、覆土。回填工程量为治理面积与塌陷深度之积，为 $79906 \times 1.7 = 135840\text{m}^3$ ；对回填区域进行覆土平整，覆土厚度为 0.3m，覆土工程量为 $79906 \times 0.3 = 23972\text{m}^3$ 。覆土来源于企业尾矿库西侧现有表土堆存场的土，不足部分采取外购当地政府部门指定取土场的土，不得随意取土。

②植物措施

预测地面塌陷区可能产生地面塌陷坑区域面积预测面积的 10%左右，即 7.9906hm^2 ，覆土平整后对复垦区域种草，草种选择混合草种，种草面积为 7.9906hm^2 。待复垦区肥力较弱，通过实施鸡粪熟肥作为基肥，高氮有机肥作为追肥，在实际操作中采用水肥一体的操作方式，进行土壤改良，有利于植被恢复。每公顷复垦区域实施鸡粪熟肥 4500kg，高氮有机肥 750kg。

根据本项目环境保护与恢复治理及土地复垦方案报告书的相关要求，应最终实现地质灾害威胁最小化、项目区破坏和压占的土地可持续利用，以恢复和改善生态环境、发展循环经济为目标。将整治和补充费用纳入本项目生产成本中，统一安排进行生态整治。制定生态管理和监控计划，设专人负责该计划的落实。

6.2.6.3 运营期矿区生态保护措施

1、采矿工业场地

本次技改工程依托现有的 SJ13 和 SJ11 采矿工业场地，周边空地已进行绿化，绿化面积为 0.06hm^2 。

本次技改拟废弃的采矿工业场地有 SJ4 工业场地和 SJ9 工业场地，对 SJ4 和 SJ9 竖井回填，井口封堵，废石全部清运用于竖井回填，工业场地内建筑物进行拆除、清运，对挖方区域利用垫基废石进行垫坡，并进行覆土绿化，使其与周边地形地貌相协调，复垦方向为其它草地，预计五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

3、临时废石场

依托 SJ11 竖井北侧的临时废石场，对临时废石场上游设置截洪沟，下游设置挡渣墙。

终期覆土平整恢复草地，覆土厚度 30-50cm，覆土面积 0.20hm^2 。

4、办公生活区

依托矿区现有的办公生活区，周边空地已进行绿化，绿化面积 0.03hm²。

5、运输道路

依托矿区现有的运输道路，道路两侧已进行绿化。

6.2.6.4 服务期满后矿区生态保护措施

1、生态恢复原则

根据《西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2020 年 9 月），结合项目所在区域的生态环境现状，以及项目建设对生态环境的扰动与破坏程度，以恢复受损区域、重建生态系统、因地制宜等原则、分区分重点开展采区服务期满后生态恢复工作。

2、生态恢复目标

结合项目所在区域生态环境现状，以采矿工业场地、办公生活区、临时废石场及矿石临时堆场、矿区运输道路植被破坏区的植被恢复及水土保持为修复重点。本项目生态环境恢复目标为：

- （1）服务期满后，项目建设破坏的土地复垦率达到 90%以上；
- （2）植被覆盖度达到 30%以上，五年后达到周边地区同等土地利用类型水平；
- （3）恢复方向为其它草地。

3、生态恢复措施

本项目服务期满后生态综合整治措施是根据矿区的开采形式，结合沉陷预测、土地破坏程度分析结果与土地类型，进行全矿区的综合整治。采取的主要措施是工程措施与植物措施相结合的方式。整治区域包括采矿工业场地、办公生活区、临时废石场及矿石临时堆场、运输道路等区域。

①采矿工业场地治理

工程措施：采取对 SJ13、SJ11、SJ8 和 SJ18 工业场地内的井口回填、封堵、场地内临时建筑拆除、对挖方区域采取回填垫坡的工程措施。

植物措施：对 SJ13、SJ11、SJ8 和 SJ18 工业场地进行覆土、平整、种草。覆土区域总面积为 1.57hm²，覆土厚度为 0.3m，草种选择当地混合草种。覆土来源于企业尾矿库西侧现有表土堆存场的土，不足部分采取外购当地主管部门指定取土场的土，不得随意取土。

②临时废石场和矿石临时堆场

对临时废石场内的废石进行清运用于竖井回填，对临时废石场和矿石临时堆场占地范围进行覆土、平整、种草。覆土区域总面积为 4300m²，覆土厚度为 0.3m，草种选择当地混合草种。覆土来源于企业尾矿库西侧现有表土堆存场的土，不足部分采取外购当地主管部门指定取土场的土，不得随意取土。

③办公生活区

根据《西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2020 年 9 月），服务期满后，矿区办公生活区作为当地嘎查的办公、休闲场所继续利用。

④运输道路

根据《西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2020 年 9 月），服务期满后，运输道路作为当地牧民运输牧草（机械化运输）的道路继续利用。

6.2.6.5 生态环境保护与治理措施恢复计划汇总

矿区生态建设和生态恢复措施汇总内容见表 6.2-1，生态保护措施平面图见图 6.2-1。

表 6.2-1 项目生态恢复措施一览表

工程名称	工程内容	植被恢复面积 (hm ²)	时间	生态恢复目标
现有生态环境问题				
废弃的 SJ10 工业场地生态恢复	对 SJ10 工业场地内建筑物进行拆除、清运，对挖方区域利用垫基废石进行垫坡，并进行覆土、平整后撒播草籽进行植被恢复。	0.86	本次技改项目建成前	占地范围内全部进行植被恢复，植被类型为其他草地，植被覆盖度达到 30%以上，五年后达到周边地区同等土地利用类型水平
拟废弃的采矿工业场地				
拟废弃的 SJ4、SJ9 工业场地地表植被恢复	技改系统建成后，对废弃的 SJ4 和 SJ9 竖井回填，井口封堵，废石全部清运用于竖井回填，工业场地内建筑物进行拆除、清运，对挖方区域利用垫基废石进行垫坡，并进行覆土、平整后撒播草籽进行植被恢复。	1.68	运营期第一年	占地范围内全部进行植被恢复，植被类型为其他草地，植被覆盖度达到 30%以上，五年后达到周边地区同等土地利用类型水平
采矿工业场地				
运营期生态保护措施	依托现有的 SJ13、SJ11、SJ8 和 SJ18 工业场地，周边的裸露空地上种草绿化	0.06	已实施	-
服务期满后地貌、植被恢复	对 SJ13、SJ11、SJ8 和 SJ18 工业场地内的井口回填、封堵、场地内临时建筑拆除、对挖方区域采取回填垫坡，并进行覆土、平整后撒播草籽进行植被恢复。	1.57	2028 年~2029 年	扰动土地治理率 90%；占地范围内全部进行植被恢复，植被类型为其他草地，植被覆盖度达到 30%以上，五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。
临时废石场和矿石临时堆场				
运营期生态保护措施	依托 SJ11 竖井北侧的临时废石场，对临时废石场上游设置截洪沟，下游设置挡渣墙。	--	运营期第一年	--

服务期满后地貌、植被恢复	临时废石场内的废石进行清运用于竖井回填，对临时废石场和矿石临时堆场占地范围进行覆土、平整后撒播草籽进行植被恢复。	0.43	2028 年~2029 年	扰动土地治理率 90%、占地范围内全部进行植被恢复，植被类型为其他草地，植被覆盖度达到 30%以上，五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。
办公生活区				
运营期生态保护措施	依托现有的办公生活区，周边裸露空地绿化	0.03	已实施	--
服务期满后	作为当地嘎查的办公、休闲场所继续利用	1.32	--	--
运输道路				
运营期生态保护措施	依托现有的运输道路，道路两侧空地绿化	0.12	已实施	--
服务期满后	作为当地牧民运输牧草（机械化运输）的道路继续利用	5.16	--	--



图 6.2-1 项目生态恢复措施图

6.3“以新带老”污染防治措施

1、大气污染治理措施

建设单位拟拆除矿区生活区内的燃煤锅炉，采用电锅炉取暖。

2、水污染治理措施

本次评价要求建设单位拆除矿区办公生活区内的化粪池，采用地埋式一体化污水处理设施处理生活污水。

3、生态环境质量措施

①竖井 SJ10 工业场地已废弃，但目前尚未进行生态恢复。本次评价要求在本次技改项目建成前，对竖井 SJ10 工业场地内建筑物拆除，并进行生态恢复。

②目前 SJ11 竖井北侧的临时废石场未修建挡渣墙和截洪沟，本次评价要求在本次技改项目建成前，对临时废石场修建完挡渣墙和截洪沟。

6.4 环保措施、投资及环保验收

项目环保措施投资估算及验收见表 6.4-1。

表 6.3-1 项目环保措施及验收一览表

序号	污染防治项目		采取措施及工程	投资估算	验收标准	实施时间
1	“以新带老” 污染防治	大气污染防治	拆除办公生活现有的燃煤锅炉，改用电锅炉取暖	5	无锅炉废气排放	本次技改工程建成前
2		水污染防治	拆除矿区办公生活区内的化粪池，采用地埋式一体化污水处理设施处理生活污水	包含在运营 期废水治理 投资里	无废水排放	本次技改工程建成前
		生态污染防治	对已废弃的竖井 SJ10 工业场地内建筑物拆除，并进行生态恢复。	10	防治水土流失、恢复植 被、保持生态系统稳定性	本次技改工程建成前
对现有临时废石场修建挡渣墙和截洪沟			包含在运营 期生态投资 里			
3	水污染防治 及水资源保 护	矿井涌水	采区井下涌水利用原有井下坡度自流汇入到井底车场附近的水仓，一部分由水泵站集中排至采区地面高位水池用于采矿及堆场抑尘，其余部分由水泵站集中排至选厂西北侧高位水池，再通过埋设管道输送到选厂用于选矿生产用水。	依托矿区现 有的高位水 池及矿井涌 水输送管线	综合利用	三同时
		生活污水	经地埋式一体化污水处理设施处理后用于矿区绿化	20	不外排	
4	大气污染防 治	井下作业粉尘	采取湿式凿岩、深孔爆破及出矿洒水抑尘	依托现有抑 尘设备	《铜、镍、钴工业污染物 排放标准》 (GB25467-2010)中表 6 现有和新建企业边界大 气污染物浓度限值	三同时
		矿石临时堆场、 临时废石场扬尘	依托矿区现有的一台 8t 洒水车，定期洒水抑尘			
		运输道路扬尘				
5	噪声防治	采矿工业场地	基础减震、厂房隔声处理	1	《工业企业厂界环境噪 声排放标准》2 类标准	三同时
6	生态保护	拟废弃的 SJ4 和 SJ9 工业场地	对 SJ4 和 SJ9 竖井回填，井口封堵，废石全部清运用于竖井回填，工业场地内建筑物进行拆除、清运，对挖方区域利用垫基废石进行垫坡，并进行覆土绿化	100	防治水土流失、恢复植 被、保持生态系统稳定性	三同时
		办公生活区周围	运营期依托矿区现有办公生活区，周边空地已进行绿化，服务期满后拆除地表建筑，恢复植被			
		采矿工业场地周	运营期依托现有采矿工业场地，周边空地已进行绿化；服务期满			

		围	后拆除地表建筑，整平覆土、恢复植被			
		原矿临时堆场	运营期原矿临时堆场上游设置截洪沟，终期覆土整地恢复植被			
		临时废石场	运营期临时废石场上游设置截洪沟，下游设置干砌石挡渣墙，服务期满后废石进行清理、地表土地平整及覆土，恢复植被			
7	固体废弃物污染防治	废石	废石大部分不提升直接用于回填采空区，少部分掘进产生的废石，临时存放在临时废石场内，定期清理，用于回填采空区。	/	妥善处置	三同时
		矿井涌水沉淀污泥	不出井，直接回填井下采空区	/		
		废机油	采用专用密封桶收集后暂存于选厂的危废暂存间内，定期委托有危废处理资质的单位进行处置。	2		
		生活垃圾	集中收集、按环卫部门要求统一处理	1		
8	风险防范措施	采空区	回填，地压活动跟踪监测	已包含在生态投资里	降低事故风险	三同时
		临时废石场	修建挡渣墙、截洪沟			
		应急预案	编制应急预案，并按要求组织	1	降低环境危害	
合计				140		
占总投资的比例				1.19		

第 7 章 环境影响经济损益分析

环境影响经济效益分析是建设项目进行决策的重要依据之一。任何项目的建设，除了它本身取得的经济效益和带来的社会效益外，项目对环境总会带来一定的影响。因此，权衡环境损益与经济发展之间的平衡十分重要。

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果，通过对环境保护措施经济合理性分析及评价，更合理的选择环保措施，从而促进建设项目更好的实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。但目前的技术水平而言，要将环境的损益具体定量化十分困难，因此，本章节采用定性与定量相结合的方法对项目的环境影响经济损益进行简要分析。

本项目的建设运营，使当地的自然环境遭到破坏，为防治环境污染，减缓或防止环境质量下降，维护生态平衡，企业应支出一定的环境保护费用。通过均衡矿山效益和环境治理产生的收益，做到经济效益与环境效益和社会效益的相互统一。

7.1 经济效益分析

7.1.1 经济效益简析

项目总投资 11756.40 万元，为企业自筹资金，该项目建成后，年产矿石量 45 万 t。年均销售收入 20666.13 万元，年均营业税金及附加 1020.62 万元，年均利润总额 8157.33 万元，年均所得税 2039.33 万元，年均净利润 6118 万元。动态投资回收期 3.73 年。项目经济效益较好，其开发建设能够拉动地方经济，改变该地区的经济面貌。

7.1.2 环保工程投资估算

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，本拟建工程环

境保护设施主要有：废气污染治理设施、噪声污染治理设施、废水污染防治措施、固体废物处置设施、生态恢复措施等。本项目环保投资共计 140 万元，占总投资的 1.19%。

7.1.3 经济效益分析

环保投资虽不能为本项目创造直接的经济效益，但环保投资对维持本项目生产的正常和稳定起着重要作用。本项目的环境效益体现了环境保护的经济效果，通过环保投资来保证本项目经济建设的可持续发展，维护了当地的环境资源，保护了人民的健康，体现了“谁开发谁保护，谁污染谁治理”的环保政策方针。环保工程将项目建设对环境的影响降至最低，因此，环保投资是必要的。只有落实环境费用，才能控制本项目产生环境负效益的经济活动，做到经济效益、环境效益和社会效益的统一。

7.2 环境效益分析

本项目投入的环境保护投资，其环境效益突出体现在原材料的回收和再利用上，并可减少废水排放量 9 万 m^3/a 。本项目用水价格较高，废水全部回用可以降低生产成本，因此本项目在完善管理、严格操作的前提下，对当地周围环境影响较小，并且将会产生较大的环境效益。

7.3 社会效益分析

项目建成后，矿井经济效益显著，可增加当地财政收入，改善当地公众的生活水平及当地的教育水平。不利影响是由于井下采掘活动、废石矿石临时排放、矿石废石运输等会对当地环境带来一定影响，但工程设置了良好的环保措施，以将工程建设带来的一系列环境影响消除或降至最低。

7.4 小结

综上所述，本项目建成后，经济及社会效益明显，在采取了本环评报告要求的污染防治和生态保护措施后，项目区的水环境、大气环境、声环境、土壤环境和生态环境总体维持在原有水平。实现环境效益、社会效益、经济效益及资源效

益的协调发展，使本项目的负面影响减小到最低，保证本项目的正效益大于负面效益。

第 8 章 环境管理与监测计划

环境管理和监测计划的制定目的在于加强对建设项目的环境管理监控，对建设项目各阶段的环保措施实施监督，提供各类环保措施运行情况的正常与否以及环境承受情况等方面的信息。通过管理监控可以得到反馈信息，及时修正设计中环保措施的不足，防止环境质量下降，确保工程的环境、经济和社会效益的统一。

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理机构

本项目为矿山开采项目，考虑到生产过程中污染源相对较少，因此项目建成后，建设单位仅需在其组织机构中设计环保机构即可。环境保护机构应配置专职工管理干部和专职技术人员，其基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环境保护工作。管理机构对矿长负责，受矿长领导。

8.1.2 环境管理内容

项目在矿山开采过程中为保证环境管理系统有效运行制定环境管理方案，环境管理方案主要包括以下内容：

（1）贯彻各项环境保护方针政策和法规，负责环境保护教育工作，组织开展环境教育和技术培训、提高全体工作人员环境保护意识，提高污染控制的责任心。

（2）制定并实施公司环境保护工作的长期规划及前度污染治理计划；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

（3）掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告；检查绿化工程制度制定落实情况。

（4）制定项目污染物排放和环保设施运转情况，协同当地环保部门处理与本项目有关的环境问题。

（5）制定危险事故防范和应急事故处理预案，负责对事故的调查处理。

（6）制定生产期环境跟踪监测计划，并组织环境监测计划的实施，建立监测

档案。

(7) 完成项目环境监控制定的各项目监控任务，按有关规定编制各种报告与报表，并负责向上级领导及环保部门呈报。

8.1.3 环境管理制度

(1) 报告制度

按《建设项目环境保护管理条例》(2017年修改)中第十七条条规定，本项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

(2) 污染治理设施的管理制度

对污染治理设施的管理必须与生产经营规定一起纳入企业日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台账。

(3) 奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对改进环保治理技术、节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

8.1.4 培训计划

(1) 对所有职工进行环保法律、法规教育，提高其环境保护意识；

(2) 对有关专职人员进行环境保护设施的正确操作、安全运行及维护检修等方面的培训，包括环保设施性能、作用，运行的标准化作业程序、维修方法，设备安全、作业人员健康保护，环境保护一般常识等；

(3) 环保管理专职人员应具备环保法律、法规，清洁生产审计的方法，环境监测方法，数据整理、汇集、编报监测分析，以及环境工程等方面的专业知识；

(4) 公司领导应了解环境保护法律、法规；环境保护与经济可持续发展战略的意义及内容；清洁生产的意义和作用等方面的专业知识。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测计划

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，并为项目的环境评估后提供依据。企业需委托有资质的环境监测专门机构对工程运营后产生的废水、废气、噪声、固体废物依据国家相应标准、规范进行监测，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

8.2.2 环境监测机构

企业委托有资质的环境监测专门机构承担。

8.2.3 环境监测内容

建设单位须委托有资质的环境监测单位对工程运营后所产生的废气、噪声、固体废物等污染物进行定期监测。依据国家相应标准、规范进行监测，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

根据有关监测技术规范及《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），并结合本项目的污染源及污染物排放特点，制定本项目污环境监测计划，具体见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划一览表

环境要素		监测位置	监测项目	监测频次	执行标准
污 染 物	废气	临时废石场上风向 1 个参照点、下风向 1 个监控点	颗粒物	2 次/年	《铜、镍、钴工业污染物 排放标准》 (GB25467-2010) 中表 6 现有和新建企业边界大 气污染物浓度限值
	噪声	竖井工业场地周边	Leq(A)	1 次/年	《工业企业厂界环境噪 声排放标准》(GB12348 —2008)2 类标准值
	固废	各类固废	统计种类、产生量、 处理方式、去向	2 次/年	《一般工业固体废物贮 存、处置场污染控制标 准》(GB18599-2001) 及 其修改单 《危险废物贮存污染控 制标准》(GB18597 -2001) 及其修改单
环 境	地下 水	共设置 4 个监测井，	色、嗅和味、	每年 2 次，	《地下水质量标准》

质量		J1 和 J4 分别位于矿区上游和临时废石场下游，J1 用于监测矿区上游地下水天然背景浓度，同时和下游监测点进行对比；J2、J3 分别利用原有的尾矿库下游 2 号监测井和矿区水源井，作为污染扩散监控井	浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{Mn} 法、以 O ₂ 计）、氨氮、硫化物、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、砷、汞、硒、铬（六价）、铅、镉、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、银、石油类	枯水期和丰水期各监测一次	（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
土壤		临时废石场内	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	1 次/3 年	《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
		临时废石场下风向草地（东北侧）	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”土壤污染风险筛选值标准

8.3 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

8.3.1 排污口规范化管理原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- 2、排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

8.3.2 排污口的技术要求

- 1、排污口的位置必须合理确定，按环监（1996）470 号文件要求进行规范化管理；
- 2、排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口处；
- 3、设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

8.3.3 排污口立标管理

各污染源排放口应规范设置，在“三废”及噪声排放处设置明显的标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2—1995）中有关规定，排放口图形标志见图 7.3-1。

排放部位 项目	污水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
图形符号					

图 8.3-1 排放口图形标志

污染物排放口的图形标志应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2.0m。

8.3.4 排污口建档管理

- （1）要求使用国家环境保护部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并要求填写有关内容。
- （2）根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况记录于档案。

8.4 项目污染物排放清单

项目污染物排放清单见表 8.4-1。

表 8.4-1 项目污染物排放清单一览表

类别	工程组成		原辅材料组分	污染物种类	排放浓度及排放量		环境保护措施、运行参数及排污口信息	环境监测			执行标准
								点位	项目	频次	
大气污染物	采矿工程	爆破	NH ₄ NO ₃ 、TNT、木粉	颗粒物	/	少量	深孔爆破、喷雾洒水抑尘等	采矿工业场地、临时废石场的上风向和下风向	颗粒物	2 次/年	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值
		矿石开采	矿石	颗粒物	/	少量	湿式凿岩				
	矿石临时堆场		矿石	颗粒物	/	0.42t/a	洒水抑尘，规范装卸车作业				
	临时废石场		废石	颗粒物	/	0.16t/a	洒水抑尘，规范装卸车作业				
	运输道路		/	运输扬尘	/	1.83t/a	道路两侧绿化，定期洒水抑尘				
废水	矿井涌水	矿井涌水	COD	22	1.98t/a	采区井下涌水利用原有井下坡度自流汇入到井底车场附近的水仓，一部分由水泵站集中排至采区地面高位水池用于采矿及堆场抑尘，其余部分由水泵站集中排至选厂西北侧高位水池，再通过地埋式输水管道输送到选厂高位水池用于选矿生产用水。	/	/	/	综合利用	
			SS	6mg/L	0.54t/a						
			砷	0.0042mg/L	0.00038t/a						
			铬	0.13mg/L	0.012t/a						
			硫化物	0.065mg/L	0.0059t/a						
			氟化物	5.26mg/L	0.47t/a						
	生活污水	生活污水	COD	≤100mg/L	≤0.21t/a	生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后用于矿区绿化	/	/	/	综合利用	
			BOD ₅	≤20mg/L	≤0.042t/a						
			SS	≤20mg/L	≤0.042t/a						
			NH ₃ -N	≤15mg/L	≤0.032t/a						
噪声	采矿机械噪声		/	噪声	80~100dB(A)		采用低噪声设备，合理安排工作时间，夜间禁止爆破	竖井工业场地周边	等效连续 A 声级	1 次/年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2

	交通噪声	/	噪声	73~83dB（A）	道路硬化；洒水抑尘；周边绿化；减速慢行	道路两侧 200m			类标准
固体废物	采矿工程	废石	采矿废石	80000t/a	废石大部分不提升直接用于回填采空区，少部分掘进产生的废石，临时存放在临时废石场内，定期清理，用于回填采空区。	统计产生量、处理方式、去向	统计固废量	适时监测	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）以及 2013 修改单
	矿井涌水沉淀污泥	污泥	沉淀泥沙	0.54t/a	不出井，直接回填井下采空区				
	废机油	机油	机油	0.1t/a	采用专用密封桶收集后暂存于选厂的危废暂存间内，定期委托有危废处理资质的单位进行处置。				
	生活垃圾	生活垃圾	废塑料、纸、食物残渣	21.9t/a	生活垃圾集中收集后，按当地环卫部门要求统一处置。				
其他	总量指标	结合本项目的排污特征，由于本项目无废水外排，因此无水污染物总量控制指标；本项目无大气污染物总量控制指标。							
	环境风险	本项目危险物质数量与临界量的比值 Q=0.0017, Q<1, 环境风险潜势为 I, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 可开展简单分析。事故风险环境风险源主要是：采矿坑道发生塌陷；临时废石场内废石若堆放不当出现滑坡事故。建设单位必须要严格按照设计要求严格施工，并认真执行评价所提出的各项综合风险防范措施，将事故发生的概率降至最低，采取有效的风险应急预案，对项目工程风险事故的环境影响控制在可接受范围。							

第9章 建设项目可行性分析

9.1 产业政策符合性

本项目为有色金属矿采矿建设项目，根据《产业结构调整指导名录》（2019 年本），不属于其中的“鼓励类、限制类及淘汰类”所列项目，因此本次技改项目属于允许类项目，符合国家产业政策；根据《内蒙古自治区限制开发区域限制类和禁止类产业指导目录（2016 年本）》，本次改扩建项目不属于其中的限制和淘汰类项目。

项目已于 2018 年 3 月 16 日取得内蒙古自治区经济和信息化委员会的批复，批复文号为(内经信投规字[2018]114 号)，因此本次技改项目的建设符合国家及地方的产业政策要求。

9.2 相关规划符合性分析

9.2.1 与《内蒙古自治区主体功能区划》符合性

根据《内蒙古自治区主体功能区规划》可知，内蒙古自治区按开发方式划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。限制开发区域分为国家级和自治区级两个层面，规划旗县市区 21 个，其中国家级 12 个，自治区级 9 个。西乌珠穆沁旗属于“自治区级限制开发区域”之一，主要功能定位为自治区建设新农村新牧区的主要区域。本工程在内蒙古自治区主体功能区划中的位置见图 9.2-1。

鉴于项目符合功能区划中对于矿产资源资源基地坚持统筹规划、坚持有序开发、集约利用的开发原则，在采取环保措施后，可建设成为绿色矿山。同时，本项目已取得内蒙古自治区经济和信息化委员会《关于核准锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿深部开采技术改造项目的通知》(内经信投规字[2018]114 号)。因此，整体上分析项目建设符合《内蒙古自治区主体功能区划》对矿产资源开发利用的原则和重点工程。

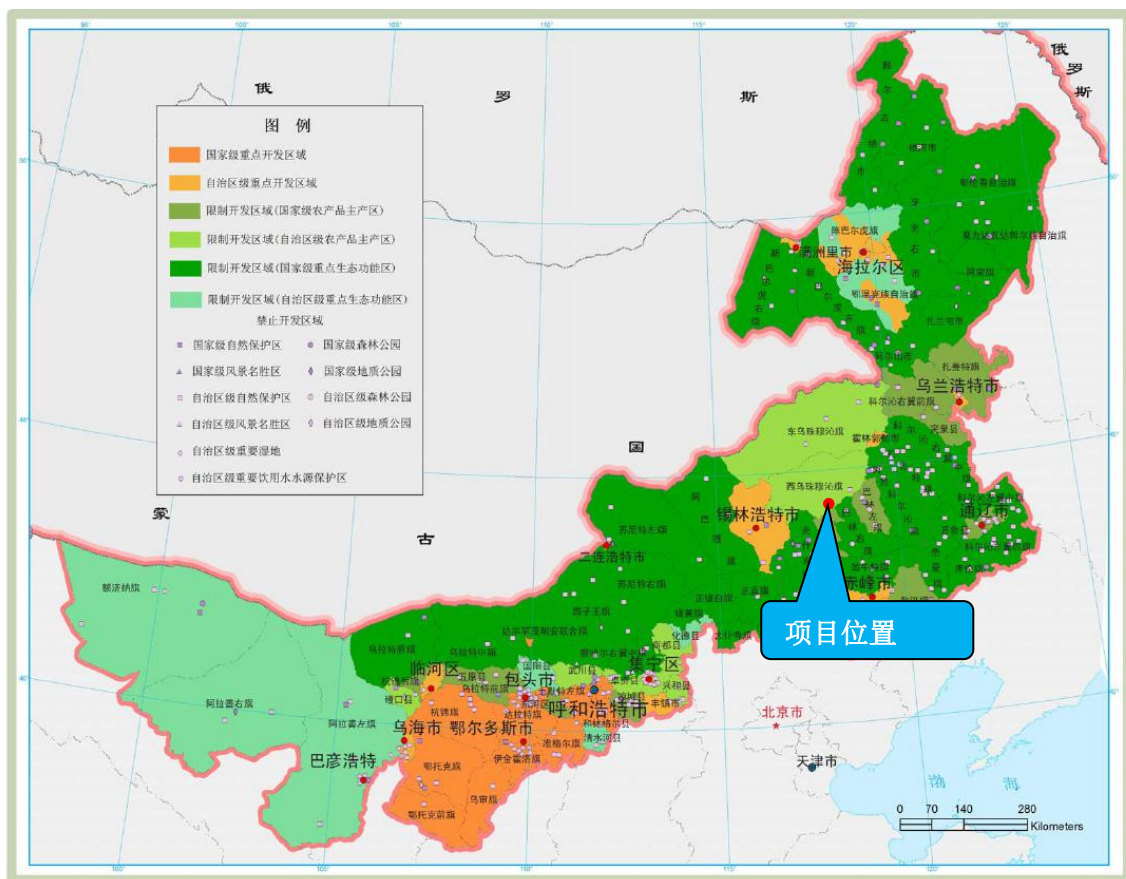


图 9.2-1 内蒙古主体功能区划分总图

9.2.2 与《内蒙古自治区国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》符合性分析

在《内蒙古自治区国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》中“第五章绿色发展建设环境友好型和资源节约型社会，第二节加大环境保护力度”主要规定如下：

“大力整治矿山环境。坚持矿山开发与治理同步，实施矿山地质环境治理重大工程，加大地质灾害防治和矿山地质环境治理力度，有效解决历史问题，杜绝产生新的矿山环境问题。明确企业主体责任，完善矿山地质环境治理保证金制度，强化监管。”

本项目属于采矿深部技改项目，无历史遗留问题。项目在建设及运营期间严格执行本环评提出的各项污染防治措施，可将项目建设引起的环境影响降至最低。

因此本次改扩建项目建设与《内蒙古自治区国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》是相符合的。

9.2.3 与《内蒙古自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》符合性分析

根据内蒙古自治区人民政府印发的《内蒙古自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》，以呼包鄂、乌海市及周边地区为主阵地，统筹运用结构优化、联防联控、重污染应急等多种手段，制定差异化管理措施，建立大气污染防治长效机制，坚决打赢蓝天保卫战。

本项目为采矿技改项目，矿区采用地下井工开采，对生态环境影响较小，建设及生产运营过程中三废可以得到有效治理，固废可以得到综合利用，未增加二氧化硫及氮氧化物的排放，符合《内蒙古自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》的要求。

9.2.4 “三线一单”符合性

2016年，环保部印发《“十三五”环境影响评价改革实施方案》，要求以“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”为手段，强化空间、总量和准入环境管理，推动战略和规划环评等落地，协调好发展与保护的关系。

①生态保护红线

根据《内蒙古自治区环境保护厅关于顺延制定生态保护红线若干意见改革任务的报告》（内环办[2016]453号）及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发划定并严守生态保护红线工作方案的通知》（内政办发[2017]133号），项目位于西乌珠穆沁旗，由于目前项目选址区域的生态红线尚未完成划定且并未公布实施，该区域尚未完成此项工作，目前无需考虑。

②环境质量底线

本项目区域环境空气属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类功能区，根据《2019年内蒙古生态环境状况公报》，2019年锡林郭勒盟属于环境空气质量达标区。《2019年1月份-12月份西乌珠穆沁旗大气自动监测系统数据报表》的监测数据，经统计，2019年西乌珠穆沁旗基本污染物年评价指标中的年均浓度和

相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准浓度限值要求；同时根据环境质量现状评价的结果，项目各监测点环境空气的 TSP 日均值均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

由地下水监测和评价结果可知：各监测点位的各监测项目皆满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准，潜水地下水环境质量现状良好。

声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类功能区限值要求；

土壤各监测点监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中表 1 建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 表 1 风险筛选值标准。

综上所述，区域环境质量现状较好，具有一定环境容量。项目的“三废”均得到合理处置，对周边环境造成的影响较小，不会明显降低区域环境质量，因此本项目的建设不会对当地环境质量底线造成冲击。

③资源利用上线

本项目为采矿项目，为了提高水资源利用效率，本项目矿井涌水全部回用，废水不外排。项目用电用当地供电管网提供。本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、废物回收利用及污染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染，项目的水、电等资源不会突破区域的资源利用上线。

④环境准入负面清单

根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)的通知》(内政发[2018]11 号)，本项目为有色金属矿采矿深部技改项目，本项目位于西乌珠穆沁旗，负面清单中铜矿采选管控要求为：新建开采项目生产规模不低于 3 万吨/年，新建选矿项目处理矿石能力不低于 100 吨/年，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须达到国内先进水平。现有矿山进行资源整合和技术改造，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平。

本项目技改后开采规模 45 万吨/年，工艺技术、设备条件、清洁化生产能够达到国内先进水平，已取得绿色矿山认证，符合《内蒙古自治区人民政府关于印发

自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政[2018]11 号）中对该产业的管控要求。

综上，本项目的建设满足满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、环境准入负面清单的要求。

9.2.5 其他相关产业政策的符合性

1、本项目年采铜多金属矿 45 万吨，符合《关于贯彻落实内蒙古自治区国土资源厅“关于规范探矿权采矿权管理有关问题的补充通知”》（内国土资发[2007]112 号）中规定的铜矿最低生产规模 6 万吨/年的标准要求。

2、本项目技改后年采铜多金属矿石 45 万吨，符合《内蒙古自治区矿产资源有偿使用管理办法（试行）》中有色金属矿山生产规模不低于 3 万吨/年的规定。

9.3 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性

为了实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，制定了《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）。本项目与该政策的对比情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

政策要求	企业情况	符合情况
禁止在依法划定的自然保护区(核心区、缓冲区)、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。	不属于上述区域	符合
对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。对表土、底土和适于植物生长的地层物质均应进行保护性堆存和利用，可优先用作废弃地复垦时的土壤重构用土。	本项目井下延深技改工程，不涉及地表工程建设，故不产生建设期表土	符合
鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用。	项目矿井涌水沉淀处理后用于采矿及选矿用水、抑尘、绿化等	符合
宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	项目采矿采取湿式作业	符合
对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。	项目采矿产生的废石大部分直接回填采空区，少部分掘进废石临时堆存于临时废石场，定期清运用于采空区回填，通过对临时废石场设置挡渣墙和截洪沟，并采取定期洒水抑尘的	符合

政策要求	企业情况	符合情况
	措施，可有效有效防止二次环境污染及诱发地质灾害。	
矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。	项目采取复垦措施，对各永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡	符合
历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到 45%以上，新建矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到 85%以上。	项目土地复垦率达到 85%以上	符合

综上所述，本项目《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》要求。

9.4 选址合理性分析

9.4.1 项目选址合理性分析

西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗境内，选址概况如下所述：

（1）项目不在城市规划区范围之内，符合地区发展规划。

（2）项目区不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区域。

（3）项目区周围的敏感点较少，采取环评提出的生态保护和污染防治措施后，项目对这些周围环境的影响很小，未超出环境容许的限度。道伦达坝位于主竖井 SJ13 西侧约 2.5km 处，道伦达坝嘎查主竖井 SJ13 西南侧约 2.7km 处，查布勒嘎位于主竖井 SJ13 东侧约 2.87km 处。因此本项目的运营不会对周边敏感目标产生影响。

（4）项目塌陷范围内无环境敏感保护目标，采空区即便发生塌陷，塌陷影响的范围、深度及对地表造成的破坏的范围、强度也有限，只对塌陷区的植被有一定的影响，塌陷范围内的植被类型在评价区广泛分布，因此塌陷造成的影响不会造成该类植物的灭绝。其次地面塌陷及其次生地质灾害使塌陷区内地表上生态系统类型发生局部变化，主要是采空区上部及坡度较陡、易发生崩、滑流的地带，开采沉陷导致矿采区植被遭受局部破坏。但生态组分变化小，不会造成任何一种植被类型消失，对生物多样性影响小。因此项目选址也较为合理。

（5）项目开发对生态环境有一定影响，按照水保方案、土地复垦方案和环评

提出的水土保持和生态恢复与重建，可以使生态影响降至最低限度，不会影响当地生态环境的整体结构和主导服务功能。

(6) 项目所在区水资源丰富；电力充足。

(7) 矿区内部运输道路修建为水泥硬化路和碎石路，外部运输道路主要依托乌阿线，矿区内部运输道路与乌阿线相接。项目区运输条件良好。

综上所述，从环境影响角度分析，该项目选址基本可行。

9.4.2 废石场选址合理性分析

本项目采矿废石为Ⅰ类一般工业固体废弃物，根据《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单中对Ⅰ类一般工业固体废物储存、处置场选址的要求，对该项目废石场选址的合理性进行了评价，具体见表9.4-1。

表 9.4-1 废石场选址及设计的合理性

执行标准	标准中对处置场选址的要求	场址情况描述	评价结果
Ⅰ类场要求	所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求。	不在城乡建设规划区内	符合要求
	应选在工业区和居民集中区主导风向下风侧，根据环评结论确定场址位置及其与周围人群的距离。根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健 康、日常生活和生产活动的影响，确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系。	项目区主导风向为西南风，本项目工业场地位于道伦达坝下风向，距离敏感目标的最近距离为2.5km，距离较远。项目区周边无农用地、地表水体、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象	符合要求
	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	项目区地壳稳定，新构造运动缓慢，场地的稳定性较好。	符合要求
	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	项目区不处于断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	符合要求
	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	废石场未选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	符合要求
	禁止选在自然保护区、风景名胜区和其 他需要特别保护的区域。	不涉及自然保护区、风景名胜区和其 它需要特别保护的区域。	符合要求
总体评价	根据《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单中对Ⅰ类一般工业固体废物储存、处置场选址的要求该项目废石场选址合理。		

9.5 环境影响可接受性

本项目井下排风粉尘排放浓度较低，对周边环境基本无影响；采取相应措施后废石充填、矿石临时堆场、废石临时堆场及运输环节产生的扬尘量较少，对大气环境影响较小。

项目矿井涌水量经地下水仓沉淀后用于井下开采、矿石临时堆场、废石临时堆场以及道路洒水抑尘用水和选矿用水等；生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后用于矿区绿化，不外排。项目废水对地表水环境影响较小。

采矿机械应尽可能采取相应隔声降噪措施并加强工人的劳动保护，并在运行中及时加强设备的维护和保养；为岗位工人配备护耳用品，以保证工人身体健康和作业安全；对外运输要使用大型专业车辆，不得使用噪声级较大的农用车，并在道路两侧种植绿化带，及时修缮道路。

项目采矿废石大部分不提升直接用于回填采空区，少部分掘进产生的废石，临时存放在临时废石场内，定期清理，用于回填采空区；矿井涌水沉淀污泥不出井，直接回填井下采空区；废机油采用专用密封桶收集后暂存于选厂的危废暂存间内，定期委托有危废处理资质的单位进行处置；生活垃圾集中收集后，按当地环卫部门要求进行统一处理。

综上所述，拟建项目实施后，本项目废气、废水、噪声以及固体废物的排放量对周围环境的影响较小。

综合以上分析，本项目建设对环境的影响较小，环境影响可接受。

第 10 章 环境影响评价结论

10.1 项目概况

项目名称：锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司西乌珠穆沁旗道伦达坝铜多金属矿深部开采技术改造项目

建设性质：技术改造

建设地点：矿区位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗境内，行政区划隶属于巴拉嘎尔高勒镇道伦达坝嘎查。

建设内容：对矿区内未利用的探矿井 SJ13 井和现有 SJ11 井井筒进行刷扩和深部延伸，并建成新的采矿系统，配套通风除尘系统、环保设施、节能减排设施、安全生产设施、卫生消防设施等相关公辅设施。原有选矿厂、尾矿库、火工库、仓储运输系统以及办公生活等相关公辅设施保持不变。

开采对象：开采对象主要为采矿许可证划定的矿区范围内的矿区中部 7~18 号勘探线之间、海拔标高在 922m 以下、682m 以上的主要铜工业矿体，开拓系统中段高度为 40m。

建设规模及服务年限：项目建成后，年采选铜多金属矿石能力达到 45 万吨/年（1500 吨/日），矿山服务年限为 7.3 年。

产品方案：技改后年产铜多金属矿石 45 万吨。

矿石去向：技改后矿石特征不变，依托矿区现有选厂进行选矿，现有选厂设计处理规模为 1500t/d，能够满足本项目需求。

采矿方法：采矿方法为留矿全面法和全面采矿法。

项目总投资：项目总投资 11756.40 万元，其中环保投资 140 万元，占总投资的比例为 1.19%。

10.2 建设项目环境可行性分析

10.2.1 产业政策符合性

本项目为有色金属矿采矿建设项目，根据《产业结构调整指导名录》（2019 年本），不属于其中的“鼓励类、限制类及淘汰类”所列项目，因此本次技改项目属于允许类项目，符合国家产业政策；根据《内蒙古自治区限制开发区域限制类和禁止类产业指导目录（2016 年本）》，本次改扩建项目不属于其中的限制和淘汰类项目。

项目已于 2018 年 3 月 16 日取得内蒙古自治区经济和信息化委员会的批复，批复文号为(内经信投规字[2018]114 号)，因此本次技改项目的建设符合国家及地方的产业政策要求。

10.2.2 选址合理性

西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗境内，项目不在城市规划区范围之内，符合地区发展规划；矿区不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源地及其他各类保护地中；项目区周围 2.5km 范围内无敏感点，采取环评提出的生态保护和污染防治措施后，项目对周围环境的影响很小，未超出环境容许的限度；项目塌陷范围内无环境敏感保护目标；项目所在区域交通便利，因此项目选址合理。

10.2.3 环境保护“三线一单”符合性

2016 年，环保部印发《“十三五”环境影响评价改革实施方案》，要求以“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”为手段，强化空间、总量和准入环境管理，推动战略和规划环评等落地，协调好发展与保护的关系。

①生态保护红线

根据《内蒙古自治区环境保护厅关于顺延制定生态保护红线若干意见改革任务的报告》（内环办[2016]453 号）及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发划定并严守生态保护红线工作方案的通知》（内政办发[2017]133 号），项目位于西乌珠穆沁旗，由于目前项目选址区域的生态红线尚未完成划定且并未公布实施，该区

域尚未完成此项工作，目前无需考虑。

②环境质量底线

本项目区域环境空气属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类功能区，根据《2019 内蒙古生态环境状况公报》，2019 年锡林郭勒盟属于环境空气质量达标区。《2019 年 1 月份-12 月份西乌珠穆沁旗大气自动监测系统数据报表》的监测数据，经统计，2019 年西乌珠穆沁旗基本污染物年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准浓度限值要求；同时根据环境质量现状评价的结果，项目各监测点环境空气的 TSP 日均值均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的要求。

由地下水监测和评价结果可知：各监测点位的各检测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准，潜水地下水环境质量现状良好。

声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类功能区限值要求；

土壤各监测点监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中表 1 建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表 1 风险筛选值标准。

综上所述，区域环境质量现状较好，具有一定环境容量。项目的“三废”均得到合理处置，对周边环境造成的影响较小，不会明显降低区域环境质量，因此本项目的建设不会对当地环境质量底线造成冲击。

③资源利用上线

本项目为采矿项目，为了提高水资源利用效率，本项目矿井涌水和生活污水全部综合利用，废水不外排。项目用电用当地供电管网提供。本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、废物回收利用及污染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染，项目的水、电等资源不会突破区域的资源利用上线。

④环境准入负面清单

根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)的通知》(内政发[2018]11 号)，本项目为有色金属矿采矿深部技改

项目，本项目位于西乌珠穆沁旗，负面清单中铜矿采选管控要求为：新建开采项目生产规模不低于3万吨/年，新建选矿项目处理矿石能力不低于100吨/年，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须达到国内先进水平。现有矿山进行资源整合和技术改造，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平。

本项目技改后开采规模45万吨/年，工艺技术、设备条件、清洁化生产能够达到国内先进水平，已取得绿色矿山认证，符合《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政[2018]11号）中对该产业的管控要求。

综上，本项目的建设满足满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、环境准入负面清单的要求。

10.3 区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据内蒙古自治区环境保护厅2020年5月29日发布的2019年度内蒙古自治区生态环境状况公报，锡林郭勒盟环境空气质量较好，采用国控自动监测站点的监测数据，环境空气评价因子为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃等。PM_{2.5}年平均浓度为10μg/m³，PM₁₀年平均浓度为36μg/m³，SO₂年平均浓度为15μg/m³，NO₂年平均浓度为11μg/m³，CO平均浓度为0.4mg/m³，O₃日最大8小时平均浓度为122μg/m³。其中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均值浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中规定的标准限值，CO24小时均值浓度限值和O₃日最大8小时平均浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中规定的标准限值，区域环境质量达标；同时根据环境质量现状评价的结果，项目各监测点环境空气的TSP日均值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

2、水环境质量现状

由地下水环境质量现状评价结果可知，本项目评价区地下水化学类型为HCO₃-Ca型。各监测点位的各项检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值。

3、声环境质量现状

由声环境质量现状监测结果可知：监测期间采矿工业场地东、南、西、北侧

的昼间、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求。

4、土壤环境质量现状

由土壤环境质量现状检测结果可知, T2~T8和T11监测点位各检测项目均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类建设用地筛选值标准; T1、T9、T10监测点位各检测项目均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 筛选值标准。

5、生态环境质量现状评价结论

由评价区生态环境质量现状调查结果可知, 项目评价区土地利用类型以草地为主, 主要植被类型为克氏针茅+杂类草群落, 评价区土壤侵蚀现状不明显, 程度主要以风力侵蚀的轻度侵蚀为主。

10.4 环境影响及保护措施

10.4.1 大气环境影响及保护措施

对地下采场采取湿式凿岩、深孔爆破、开采面喷雾洒水等措施; 同时强化井下通风系统; 对在产尘点工作的工人应配备个人防护用具。

矿石临时堆场、临时废石场及运输环节采取洒水抑尘、周边绿化等措施, 降低扬尘量产生, 对周边环境影响轻微。

在采取上述措施后, 大气污染物均能达标排放, 对环境影响较小。

10.4.2 水环境影响及保护措施

10.4.2.1 地表水环境影响及保护措施

矿区正常涌水量为 300m³/d, 污染物主要为 SS。井下涌水利用原有井下坡度自流汇入到井底车场附近的水仓, 一部分由水泵站集中排至采区地面 500m³ 蓄水池用于采矿及堆场抑尘, 其余部分由水泵站集中排至选厂西北侧 2000m³ 高位水池, 再通过地理式输水管道输送到选厂用于选矿生产用水。

本项目生活污水经地理式一体化污水处理设施处理后用于矿区绿化, 不外排。

项目可实现废水不排至外环境, 对周围环境影响较小。

10.4.2.2 地下水环境影响及保护措施

根据对废石堆场渗滤液下渗情景的预测结果，在其服务年限内对地下水环境的影响范围半径最大为 129m，未超出采区边界范围。废石堆场对地下水环境的影响较轻。

在临时废石场和矿石临时堆场外围设置截洪沟，尽量减小矿石和废石的堆放面积，矿山每年停止生产期间，将矿石堆场的矿石皆清运走，减小废石和矿石被地表水的浸泡，采取上述措施后，临时废石场和矿石临时堆场对地下水影响较轻。

采区井下涌水利用原有井下坡度自流汇入到井底车场附近的水仓，一部分由水泵站集中排至采区地面 500m³ 蓄水池用于采矿及堆场抑尘，其余部分由水泵站集中排至选厂西北侧 2000m³ 高位水池，再通过地埋式输水管道输送到选厂用于选矿生产用水；生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后用于矿区绿化，不外排。综上所述，项目产生的废水均不外排，因此废水对周边地下水环境影响较小。

在矿区共布设 4 个地下水污染跟踪监测井，J1 和 J4 分别位于矿区上游和临时废石场下游，J1 用于监测矿区上游地下水天然背景浓度，同时和下游监测点进行对比；J2、J3 分别利用原有的尾矿库下游 2 号监测井和矿区水源井，作为污染扩散监控井。

10.4.3 声环境影响及保护措施

本项目采矿工业场地厂界200m范围内噪声值均达到符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，对周边环境影响较小。对外运输要使用大型专业车辆，不得使用噪声级较大的农用车，非特殊情况，车辆尽量减少鸣笛以减轻车辆噪声对沿途声环境的影响。

10.4.4 固体废弃物影响及保护措施

采矿废石大部分不提升直接用于回填采空区，少部分掘进产生的废石，临时存放在临时废石场内，定期清理，用于回填采空区；矿井涌水沉淀污泥不出井，直接回填井下采空区；机修产生的废机油采用专用密封桶收集后暂存于选厂的危废暂存间内，定期委托有危废处理资质的单位进行处置；生活垃圾集中收集后按

当地环卫部门要求进行统一处理。采取上述措施后，项目固废均得到妥善处理，不会对环境造成二次污染，对周边环境的影响较小。

综上所述，项目实施后，废气、废水、噪声、固体废物对周围环境的影响较小，可以接受。

10.4.5 生态环境影响及保护措施

本次技改工程主要为竖井的井下延深工程，工程内容主要在井下，地表工程均利用原有运输道路、办公生活区、矿石临时堆场、临时废石场等不变，不新增占地，因此运营期对周边生态环境基本无影响。

1、预测地面塌陷区的生态影响防治措施

本项目塌陷区主要分布在地下有采矿坑道、矿体分布的区域，地表塌陷范围内主要植被类型为天然牧草地、采矿用地，草地覆盖率在 30-50%左右，无村庄等环境敏感保护目标。针对本次技改项目预测地面塌陷区采取的生态防治措施如下：

①工程措施

预测条件下，矿山地质灾害可能发生的区域为预测地面塌陷区。可能形成的地面塌陷区面积 79.906hm^2 ，平均下沉值 6.17m 、最大下沉值 16.63m 。结合现状采空区分布情况，现状形成近 130 个采空区体积 324738.8m^3 ，开采标高为 1222m 至 922m 标高之间，目前矿山开采尚未引发地表变形。分析其原因，矿山主要采取了留设间柱及采空区充填措施。结合矿山初步设计，未来矿山主要开采深部资源，主要为 922m 水平以下矿体，同时矿区设置了充填工艺，更有效的控制了采空区地压，因此未来矿山实际可能产生的预测地面塌陷区较小。因此本项目考虑矿山的实际情况，预测地面塌陷区实际治理面积为预测面积的 10%左右，塌陷深度按最大下沉值的 10%，即 1.7m 计算。主要采取的工程措施为利用井下废石对塌陷坑进行回填、覆土。回填工程量为治理面积与塌陷深度之积，为 $79906 \times 1.7 = 135840\text{m}^3$ ；对回填区域进行覆土平整，覆土厚度为 0.3m ，覆土工程量为 $79906 \times 0.3 = 23972\text{m}^3$ 。覆土来源于企业尾矿库西侧现有表土堆存场的土，不足部分采取外购当地政府部门指定取土场的土，不得随意取土。

②植物措施

预测地面塌陷区可能产生地面塌陷坑区域面积预测面积的 10%左右，即

7.9906hm²，覆土平整后对复垦区域种草，草种选择混合草种，种草面积为 7.9906hm²。待复垦区肥力较弱，通过实施鸡粪熟肥作为基肥，高氮有机肥作为追肥，在实际操作中采用水肥一体的操作方式，进行土壤改良，有利于植被恢复。每公顷复垦区域实施鸡粪熟肥 4500kg，高氮有机肥 750kg。

根据本项目环境保护与恢复治理及土地复垦方案报告书的相关要求，应最终实现地质灾害威胁最小化、项目区破坏和压占的土地可持续利用，以恢复和改善生态环境、发展循环经济为目标。将整治和补充费用纳入本项目生产成本中，统一安排进行生态整治。制定生态管理和监控计划，设专人负责该计划的落实。

2、矿区生态保护措施

①采矿工业场地

本次技改工程依托现有的 SJ13 和 SJ11 采矿工业场地，周边空地已进行绿化，绿化面积为 0.06hm²。

本次技改拟废弃的采矿工业场地有 SJ4 工业场地和 SJ9 工业场地，对 SJ4 和 SJ9 竖井回填，井口封堵，废石全部清运用于竖井回填，工业场地内建筑物进行拆除、清运，对挖方区域利用垫基废石进行垫坡，并进行覆土绿化，使其与周边地形地貌相协调，复垦方向为其它草地，预计五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

②临时废石场

依托 SJ11 竖井北侧的临时废石场，对临时废石场上游设置截洪沟，下游设置挡渣墙。

终期覆土整地恢复植被，覆土厚度 30-50cm，覆土面积 0.20hm²。

③办公生活区

依托矿区现有的办公生活区，周边空地已进行绿化，绿化面积 0.03hm²。

④运输道路

依托矿区现有的运输道路，道路两侧已进行绿化。

综上所述，项目实施后，废气、废水、固体废物以及生态破坏对周围环境的影响较小，可以接受。

10.5 环境影响经济损益分析

本项目建成后，经济及社会效益明显，在采取了本环评报告要求的污染防治和生态保护措施后，项目区的水环境、大气环境、声环境和生态环境总体维持在原有水平。实现环境效益、社会效益、经济效益及资源效益的协调发展，使矿山的负面影响减小到最低，保证矿山的正效益大于负面效益。

10.6 总量控制

本项目矿井涌水全部用于井下开采、堆场抑尘及选矿用水，不外排；生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后用于矿区绿化，不外排，故本次技改工程无需申请水污染物总量控制指标。

本项目采暖采用电取暖实施，故无需申请大气污染物总量控制指标。

10.7 公众参与

锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司在本项目环境影响评价报告编制期间按照要求进行了两次公示，公示期间未收到项目反馈意见。因此，项目周边群众支持本项目的建设。

10.8 环境影响评价结论

根据《产业结构调整指导名录》（2019 年本），本项目属于其中的允许类项目，符合国家产业政策要求；项目选址合理；当地环境质量现状较好；项目建设满足国家关于“环境质量底线、资源消耗上限、生态保护红线和环境准入负面清单”相关要求；项目公示期间并未收到反馈意见。因此本项目在严格环境管理，认真落实本报告提出的污染防治和生态保护措施的前提下，项目建设可行。

附录和附件

- 1、环境影响评价委托书；
- 2、《内蒙古自治区经济和信息化委员会关于核准锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿深部开采技术改造项目的通知》(内经信投规字[2018]114号)；
- 3、《内蒙古自治区环境保护局关于锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司道伦达坝铜多金属矿(72×10⁴t/a)采选工程环境影响报告书的批复》(内环字[2006]495号)；
- 4、《内蒙古自治区环境保护厅关于锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司道伦达坝铜多金属矿(72×10⁴t/a)采选工程环保验收的批复》(内环验[2009]37号)；
- 5、《内蒙古自治区环境保护厅关于锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟矿区铜多金属矿尾矿回收复选车间(1500t/d)技术改造项目环境影响报告书的批复》(内环审[2010]92号)；
- 6、《锡林郭勒盟环境保护局关于道伦达坝铜多金属矿新建72×10⁴t/a多金属矿采选工程项目部分内容变更的复函》(锡署环更字[2014]14号)；
- 7、《锡林郭勒盟环境保护局关于道伦达坝铜多金属矿新建72×10⁴t/a多金属矿采选工程变更项目竣工环境保护验收意见》(锡环验[2014]29号)；
- 8、西乌珠穆沁旗环境保护局关于锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司危险废物暂存间建设项目环境影响报告表的批复》(西环审表[2019]42号)；
- 9、《锡林郭勒盟国土资源局关于<西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿矿产资源储量2016年度检测报告>备案证明》，锡国土资储备字[2017]155号；
- 10、《西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿矿产资源储量2016年度检测报告》专家审查意见，锡储年检审字[2017]115号；
- 11、《内蒙古自治区应急管理厅关于锡林郭勒盟银鑫矿业有限责任公司西乌珠穆沁旗道伦达坝二道沟铜多金属矿深部开采技术改造项目安全设施设计的批复》(内应急字[2019]8号)。