

第二章 工程分析

2.1 现有工程概况

西和县华辰商贸有限公司是集铅锌矿堪探采、选矿为一体的矿山企业。

(1) 矿山系统的主要由来如下:

◆公司于 2009 年 6 月获得国土资源部颁发的“甘肃省西和县银子崖铅锌矿详查”勘探许可证,2009 年,公司委托甘肃省地质调查院开展“西和县银子崖铅锌矿详查”工作,基本查明了矿区地质特征、矿化分布规律,矿体特征及矿床规模,通过地表、深部硐探工程控制,查明了 I、II 号矿体的规模和矿化特征、矿石结构。银子崖铅锌矿区保有 (332+333 类) 矿石 1654017 吨,铅金属 19769 吨,锌金属 114142 吨,伴生银金属 4.91 吨,铅+锌平均品位 7.14%。

◆国土资源部于 2011 年 8 月 23 日出具了关于《甘肃省西和县银子崖铅锌矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明(国土资储备[2011]157 号);

◆2015 年 10 月 26 日,甘肃省国土资源厅对西和县华辰商贸有限公司申请的银子崖铅锌矿矿区范围作出批复(甘国土资矿发[2015]101 号);

◆兰州有色冶金设计研究院有限公司编制了《西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用方案》(以下简称开发利用方案),2015 年 11 月甘肃省国土资源厅组织专家对开发利用方案进行审查,并出具了审查意见。划定矿权范围内在国土资源部备案的保有 (332)+(333) 类资源量:矿石量 165.40 万 t,铅金属量 19769.05t,锌金属量 114141.81t,伴生银金属量 4.91t。其中 (332) 类矿石 131.22 万 t,铅金属量 15860.17t,锌金属量 93496.71t,伴生银金属量 2.93t;(333) 类矿石量 34.18t,铅金属量 3908.88t,锌金属量 20645.10t,伴生银金属量 1.98t。开发利用方案设计的采矿能力为 10 万 t/a (333t/d),开采方式为地下开采,矿山服务年限 17 年。

(2) 选矿厂主要由来如下:

公司选厂位于花桥子村南侧,最初是西和县六巷乡与省贫困经济开发公司联办的铅锌选矿企业,该厂于 1989 年建成投产,生产规模为 50 吨/日,后经 1990 年和 1993 年两次扩建,生产规模达到 150 吨/日。陇南市环境保护局于 1996 年 6 月 4 日下发关于《关于西和县花桥铅锌浮选厂环境影响报告》的批复(陇地环发(1996)25 号)。

2009 年企业改制后归西和县华辰商贸有限公司;

2011 年,西和县经济委员会下发了《关于西和县华辰商贸公司花桥铅锌浮选厂技改

扩建项目登记备案的通知》(西经发[2011]59号),同意将选矿厂原设备拆除,新购置安装 300t/d 铅锌矿石处理及配套生产设备,同时新建尾矿库一处。西和华辰商贸有限公司于 2014 年完成了花桥铅锌浮选厂技改扩建工程,但该项目除尾矿库外,其余建设内未履行环境影响评价手续,对此,西和县环保局于 2015 年 12 月 20 日下发了《关于责令华辰商贸有限公司尽快补办环评手续的通知》(西环函(2015)30号)。选厂原配套尾矿库位与选厂南侧石木沟,一期库容 9.29 万 m³,二期库容 27.58 万 m³,合计 36.87 万 m³,现已闭库。为了能继续正常生产,2011 年,在选厂下游 1km 处的侯家沟新建尾矿库一座,库容 45 万 m³,总坝高 80m,2013 年侯家沟尾矿库通过竣工验收。

本次西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用项目实施后,矿山的采矿能力为 10 万 t/a,采出的矿石全部送往花桥选矿厂进行铅锌选矿,选矿厂矿石处理能力与矿山采矿能力配套。项目总投资 8371.55 万元。由于本项目的尾矿库现已通过了陇南市市环境保护局的环保验收,本次评价中对尾矿库只进行现存环保问题的调查并给出“以新带老”环保措施。

2.1.1 企业现有工程及存在的环保问题调查

2.1.1.1 矿山系统现状

(1) 矿山系统主要工程内容

矿山系统目前为矿产资源量的核查和评估阶段。银子崖铅锌矿探矿工程未进行过环境影响评价。矿山系统在西和华辰商贸有限公司接手前有历史的小规模民采。目前,划定的矿权范围内有历史遗留的采矿硐,银子崖铅锌矿探矿工程有效的利用历史遗留的各采矿硐做为探矿硐室,各硐室前有历史的采矿废石及探矿废石。

表 2-1 现有探硐基本情况一览表

序号	名称	硐口经纬度	基本情况	备注
1	1#探硐	33° 52'36.27"北 105° 28'29.13"东	洞深 500m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	历史民采洞, 原洞深约 300m, 探矿掘进 200m
2	2#探硐	33° 52'38.45"北 105° 28'31.48"东	洞深 600m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	历史民采洞, 原洞深约 400m, 探矿掘进 200m
3	3#探硐	33° 52'39.52"北 105° 28'35.14"东	洞深 600m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	历史民采洞, 原洞深约 400m, 探矿掘进 200m
4	4#探硐	33° 52'40.88"北 105° 28'40.33"东	洞深 700m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	历史民采洞, 原洞深约 500m, 探矿掘进 200m
5	5#探硐	33° 52'30.75"北 105° 28'45.45"东	洞深 600m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	历史民采洞, 原洞深约 300m, 探矿掘进 300m
6	6#探硐	33° 52'27.66"北 105° 28'45.68"东	洞深 500m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	探矿工程新掘洞
7	7#探硐	33° 52'35.58"北 105° 28'45.41"东	洞深 200m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	探矿工程新掘洞
8	8#探硐	33° 52'12.21"北 105° 28'45.68"东	洞深 200m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	探矿工程新掘洞

序号	名称	硐口经纬度	基本情况	备注
9	9#探硐	33° 52' 12.21" 北 105° 28' 45.68" 东	洞深 200m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	探矿工程新掘洞
10	10#探硐	33° 52' 7.14" 北 105° 28' 45.39" 东	洞深 1200m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	探矿工程新掘洞
11	11#探硐	33° 51' 58.39" 北 105° 28' 29.41" 东	洞深 400m, 洞口面积 2m×2m=4m ²	探矿工程新掘洞
12	12#探硐	33° 52' 1.40" 北 105° 27' 52.80" 东	洞深 1500m 洞口面积 2m× 2.3m=4.6 m ²	探矿工程新掘洞

矿山系统现有探洞及洞口渣场平面布置见图 2-1。

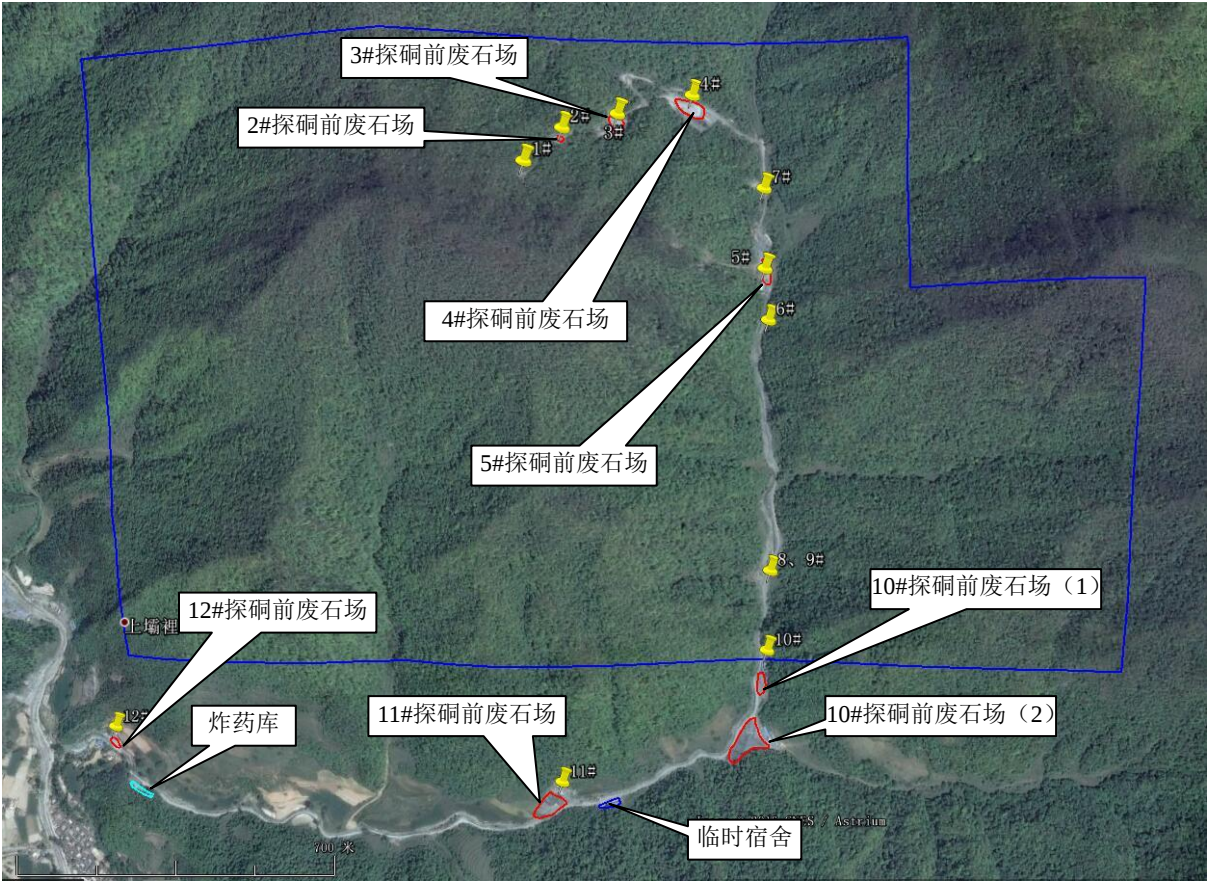


图 2-1 矿山系统现有探洞及洞口渣场平面布置图

由图 2-1 可见，矿山目前已形成探矿硐 12 孔，其中 2#硐口、3#硐口、4#硐口、5#硐口、10#硐口、11#硐口、12#硐口目前有探矿废石堆存。矿山系统现有硐口废石场占地面积及堆存量统计见表 2-2。

表 2-2 矿山系统现有硐口废石堆存场占地面积及堆存量统计一览表

序号	硐口废石场位置	占地面积 (m ²)	平均堆高 (m)	堆存量 (m ³)	备注
1	2#硐口	300	1	100	
2	3#硐口	300	1	300	
3	4#硐口	870	1	870	
4	5#硐口	495	1	495	
5	10#硐口堆场 (1)	550	1	550	
6	10#硐口堆场 (2)	2850	2	5700	
7	11#硐口	1590	1.5	2385	
8	12#硐口	860	0.5	430	
合计		7815		10830	

由表 2-2 可见现有硐口废石堆存总占地面积为 7815m²，总堆存的探矿废石量为

10830m³。

(2) 矿山系统主要污染物产排情况

① 大气污染物产生及排放情况

矿山系统目前主要的大气污染物产生源为位于 12#探洞口的工业场地及探矿废石场。陇南市环境监测站于 2016 年 1 月对位于 12#探洞口的工业场地及探矿废石场厂界的无组织粉尘排放情况进行了监测，监测结果见表 2-3。

表 2-3 12#探洞口的工业场地及探矿废石场厂界无组织粉尘排放监测结果一览表

监测点位	样品编号	颗粒物 (mg/m ³)	铅及其化合物 (mg/m ³)	监测点位	样品编号	颗粒物 (mg/m ³)	铅及其化合物 (mg/m ³)
工业场地 1# 上风向	1-9-1	0.10	0.002L	废石场 1#上风向	1-10-1	0.06	0.002L
	1-9-2	0.08	0.002L		1-10-2	0.12	0.002L
	1-9-3	0.10	0.002L		1-10-3	0.08	0.002L
	1-10-1	0.08	0.002L		1-11-1	0.08	0.002L
	1-10-2	0.12	0.002L		1-11-2	0.10	0.002L
	1-10-3	0.08	0.002L		1-11-3	0.06	0.002L
工业场地 2# 下风向	2-9-1	0.10	0.002L	废石场 2#下风向	2-10-1	0.08	0.002L
	2-9-2	0.10	0.002L		2-10-2	0.10	0.002L
	2-9-3	0.10	0.002L		2-10-3	0.10	0.002L
	2-10-1	0.12	0.002L		2-11-1	0.12	0.002L
	2-10-2	0.12	0.002L		2-11-2	0.10	0.002L
	2-10-3	0.08	0.002L		2-11-3	0.13	0.002L
工业场地 3# 下风向	3-9-1	0.10	0.002L	废石场 3#下风向	3-10-1	0.11	0.002L
	3-9-2	0.13	0.002L		3-10-2	0.12	0.002L
	3-9-3	0.13	0.002L		3-10-3	0.08	0.002L
	3-10-1	0.13	0.002L		3-11-1	0.10	0.002L
	3-10-2	0.11	0.002L		3-11-2	0.10	0.002L
	3-10-3	0.12	0.002L		3-11-3	0.12	0.002L
工业场地 4# 下风向	4-9-1	0.08	0.002L	废石场 4#下风向	4-10-1	0.10	0.002L
	4-9-2	0.10	0.002L		4-10-2	0.10	0.002L
	4-9-3	0.10	0.002L		4-10-3	0.12	0.002L
	4-10-1	0.12	0.002L		4-11-1	0.12	0.002L
	4-10-2	0.10	0.002L		4-11-2	0.12	0.002L
	4-10-3	0.12	0.002L		4-11-3	0.08	0.002L
工业场地 5# 下风向	5-9-1	0.12	0.002L	废石场 5#下风向	5-10-1	0.10	0.002L
	5-9-2	0.12	0.002L		5-10-2	0.10	0.002L
	5-9-3	0.10	0.002L		5-10-3	0.12	0.002L
	5-10-1	0.11	0.002L		5-11-1	0.08	0.002L
	5-10-2	0.12	0.002L		5-11-2	0.13	0.002L
	5-10-3	0.14	0.002L		5-11-3	0.08	0.002L
工业场地最大排放浓度		0.08	0.002L	探矿废石堆场最大排放浓度		0.06	0.002L
工业场地最小排放浓度		0.14	0.002L	探矿废石堆场最小排放浓度		0.13	0.002L

由表 2-3 可见，矿山系统工业场地无组织粉尘的最大排放浓度为 0.14mg/m³，厂界铅及其化合物的浓度为未检出；探矿废石场的无组织粉尘最大排放浓度为 0.13mg/m³，厂界铅及其化合物的浓度为未检出。

由此可见，矿山系统因前期探矿工程而形成的工业场地及探矿废石场厂界无组织粉

尘排放浓度满足《铅锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)中表 6 企业边界大气污染物排放浓度限值(颗粒物: $1.0\text{mg}/\text{m}^3$)。

②水污染物排放现状

矿山系统目前形成的 12#探硐内有渗滤水排出,陇南市环境监测站 2016 年 1 月 7~8 日对 12#探硐的渗滤水水质进行了监测,监测结果见表 2-4。

表 2-4 12#探硐渗滤水水质监测结果一览表 单位: mg/L

点位名称	样品编号	pH (无量纲)	COD	SS	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物
12#探硐渗滤水	3-7-1	8.15	43.6	17	0.284	0.01L	5.08	0.05L	0.05L	0.4L
	3-7-2	8.20	51.2	16	0.290	0.01L	4.99	0.05L	0.05L	0.4L
	3-7-3	8.16	46.7	18	0.328	0.02	5.14	0.05L	0.05L	0.4L
	3-7-4	8.19	51.2	18	0.356	0.01	5.29	0.05L	0.05L	0.4L
	3-8-1	8.17	52.8	20	0.334	0.02	5.87	0.05L	0.05L	0.4L
	3-8-2	8.23	49.7	17	0.339	0.01	5.83	0.05L	0.05L	0.4L
	3-8-3	8.14	51.2	19	0.312	0.01	5.59	0.05L	0.05L	0.4L
	3-8-4	8.18	47.4	19	0.367	0.01	5.72	0.05L	0.05L	0.4L
	最小值	8.14	43.6	16	0.284	0.01	4.99	0.05L	0.05L	0.4L
	最大值	8.23	52.8	20	0.367	0.02	5.87	0.05L	0.05L	0.4L
	平均值	8.18	49.225	18	0.326	0.013	5.44	0.05L	0.05L	0.4L
	标准值	6~9	60	50	8	1.0	15	1.5	0.5	1.0
	超达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
点位名称	样品编号	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	废水排放量
12#探硐渗滤水	3-7-1	0.22	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0007	0.01L	0.03L	0.004L	
	3-7-2	0.24	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0009	0.01L	0.03L	0.004L	
	3-7-3	0.23	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0007	0.01L	0.03L	0.004L	
	3-7-4	0.22	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0008	0.01L	0.03L	0.004L	
	3-8-1	0.26	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0008	0.01L	0.03L	0.004L	
	3-8-2	0.24	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0009	0.01L	0.03L	0.004L	
	3-8-3	0.25	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0010	0.01L	0.03L	0.004L	
	3-8-4	0.24	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0008	0.01L	0.03L	0.004L	
	最小值	0.22	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0007	0.01L	0.03L	0.004L	
	最大值	0.26	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0010	0.01L	0.03L	0.004L	
	平均值	0.24	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0008	0.01L	0.03L	0.004L	
	标准值	8	0.5	0.05	0.03	0.3	0.5	1.5	/	
	超达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	

备注:排放标准执行《铅锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)中新建企业水污染物直接排放标准限值。

由表 2-4 可见 12#探硐渗滤水水质满足《铅锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)中新建企业水污染物直接排放标准限值。

2.1.1.2 原 150t/d 选矿工程

西和华辰商贸有限公司花桥铅锌浮选厂 1993 年形成原矿处理规模为 150 吨/日的生产能力。陇南市环境保护局于 1996 年 6 月 4 日下发关于《关于西和县花桥铅锌浮选厂环境影响报告》的批复(陇地环发(1996)25 号)。

①采暖系统大气污染物排放

选矿厂现有 1 台 1.2t/h 的热水锅炉，供选矿厂冬季采暖，年运行 150 天，日运行 16h，采暖期共耗煤 400t/a，锅炉未采取脱硫措施，除尘采用锅炉自带的多管旋风除尘器，除尘效率约 90%。锅炉用煤来自平凉。耗煤煤质成分见表 2-5。

表 2-5 锅炉耗煤成分一览表

项目	符 号	单 位	指标
工业分析			
全水分	M _t	%	14.2
空气干燥基水分	M _{ad}	%	8.15
收到基灰分	A _{ar}	%	17.72
干燥无灰基挥发份	V _{daf}	%	33.66
收到基低位发热量	Q _{net,ar}	MJ/kg	19.82
元素分析			
收到基碳	C _{ar}	%	54.41
收到基氢	H _{ar}	%	3
收到基氮	N _{ar}	%	0.56
收到基氧	O _{ar}	%	9.57
全硫	St _{ar}	%	0.54
哈氏可磨指数	HGI	/	71
比电阻	/	Ω • cm	2.1 × 10 ⁸
	/	Ω • cm	2.4 × 10 ⁹
	/	Ω • cm	2.05 × 10 ¹⁰
	/	Ω • cm	1.35 × 10 ¹¹
	/	Ω • cm	3.3 × 10 ¹¹
	/	Ω • cm	7.8 × 10 ¹⁰
煤灰中三氧化硫	SO ₃	%	2.3
煤灰中二氧化硅	SiO ₂	%	51.31
煤灰中氧化钙	CaO	%	5.3
煤灰中三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	23.03
煤灰中三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	8.91
煤灰中氧化镁	MgO	%	2.96
煤灰中氧化钠	NaO	%	1.28
煤灰中氧化钾	K ₂ O	%	2.77

采暖锅炉年排放的各类大气污染物量分别为：SO₂ 3.5t/a，NO_x 的排放量为 7.4t/a（NO_x 的排放量按照产污系数核算，煤燃烧的 NO_x 产污系数为 18.5kg/t），烟（粉）尘的排放量为 2.03t/a。产生的锅炉灰渣量为 57.77t/a。

②选矿生产系统污染物排放量

目前 150t/d 选矿工程生产线已不复存在。根据陇南宸华环境工程咨询有限公司编制的《西和县清洁生产审核报告》，西和县华辰商贸有限公司 2013 年主要污染物的排放量如下：

（1）大气污染物的排放量：报告中未给出大气污染物的排放量；

(2) 水污染物的排放量：总汞 0.00744kg/a，总镉 0.4464kg/a，总铬 1.488kg/a，总砷 0.2753kg/a，总铅 11.16kg/a，COD 1703.76kg/a，氨氮 9.969kg/a。废水排放量为 74400m³/a。

2.1.1.4 尾矿库

(一)、尾矿库的设计内容

选厂原配套尾矿库位与选厂南侧石木沟，一期库容 9.29 万 m³，二期库容 27.58 万 m³，合计 36.87 万 m³，现已闭库。为了能继续正常生产，2012 年，在选厂下游 1km 处的侯家沟新建尾矿库一座，库容 45 万 m³，总坝高 80m，2014 年 12 月侯家沟尾矿库通过陇南市环保局的验收。根据《西和华辰商贸有限公司花桥尾矿库初步设计（代可研）》（西北矿冶研究院 2010 年 12 月）侯家沟尾矿库的主要设计内容如下：

(1) 尾矿库基本情况

侯家沟尾矿库设计服务年限为 10 年，总坝高 80m，总库容 45 万 m³，尾矿库等别为 IV 类。尾矿库三面环山一面筑坝，采用干尾砂碾压筑坝。

根据坝址地形、地质条件，初期坝采用透水堆石坝，在堆积坝（尾砂坝体）与堆石坝间设置反滤层。初期坝坝高为 30m，坝长平均约 77.88m，坝顶高程 1595.00m，坝顶宽 3.5m。坝基坐落在中风化板岩层上。

后期坝利用碾压密实的尾矿砂分层压实，压实干重度不小于 1.8t/m³，分期加高，最终坝顶高程为 1645.00m，其处置高度为 50.0m。尾矿坝下游坡面采用 1:3（根据尾砂形质及压实情况调整），面设 0.6m 厚腐植土撒草籽护面。同时后期坝体每升高 10m，设 2.0m 宽马道一道。坝体铺设软式透水管做为堆积坝的排渗设施，以最大程度提高坝体固结效果，降低坝体洪水期的浸润线。

库内设排水斜槽一道，以排除沟谷径流水及汛期泄洪用。排水斜槽随后期坝逐步加高而顺地形铺筑，其入口高程低于最高洪水位不小于 2.0m，盖板随坝体升高逐年一块一块铺设。

(2) 防洪设计

尾矿库汇水面积为 0.80km²。

设计初期防洪标准为：洪水重现期为 50 年；中后期的洪水重现期为 200 年。

尾矿库设计最小调洪库容为：2.35×10⁴m³

尾矿库排洪采用排水斜槽（排水斜槽为单孔，单孔净断面为 1.5m×1.5m，依库区地形破面呈折线形布设）做为库内回水及排洪设施。库区周边截洪沟平时将沟谷两侧的季

节性径流谁直接排至库外，汛期可做为辅助排洪设施，以缓解排水斜槽的排洪压力。为此，在生产过程中也要不断的对截洪沟进行仔细维护，确保水流畅通。

(3) 尾矿基本参数

现有工程尾矿基本参数见表 2-6。

表 2-6 现有工程尾矿基本参数一览表

序号	项目	参数	备注
1	服务年限	10a	
2	选矿厂工作制度	300t/d, 3 班/d	
3	年排尾矿量	4.8×10^4 t	
4	矿岩石硬度	$f=6 \sim 8$	
5	矿石体重	2.50t/m^3	
6	尾矿堆积密度	1.6t/m^3	
7	尾矿浆密度	1.58t/m^3	
8	排出尾矿浆重量浓度	35%	
9	尾矿粒度组成	60~70% -200 目；尾矿粒度小于 0.074mm 占 10%	
10	选矿厂工艺流程	浮选工艺	
11	产品	铅锌精矿	

(4) 尾矿堆存方案

选厂排出的尾矿浆经管道输送至尾矿库堆存。

(5) 尾矿输送

选矿厂与尾矿库库区间不能满足自流输送的要求，所以采用在选矿厂尾矿出口处用泵加压输送。尾矿输送管道为 DN175 的 HDPE 管两条，一用一备，胆管长度为 2000m。管道明设，热熔连接。设尾矿输送泵房一座，内设 BC Φ3000 搅拌槽 2 台（一用一备， $V=19.1 \text{m}^3$ ， $N=15 \text{kw}$ ），3/2D-HH 型渣浆泵 2 台（一用一备， $Q=68.4 \sim 136.8 \text{m}^3/\text{h}$ ， $H=25 \sim 87 \text{m}$ ， $N=60 \text{kw}$ ），通过输送管道输送至尾矿库。

(6) 库区回水

尾矿库设计回水率为 85%，回水管采用 Φ100 高密度聚乙烯(HDPE)管，管长为 2000m，一用一备。

(7) 尾矿库的观测设施

根据《西和华辰商贸有限公司花桥尾矿库初步设计（代可研）》，尾矿库的观测主要包括坝体变形观测、坝体固结观测、坝体的孔隙水压力观测。

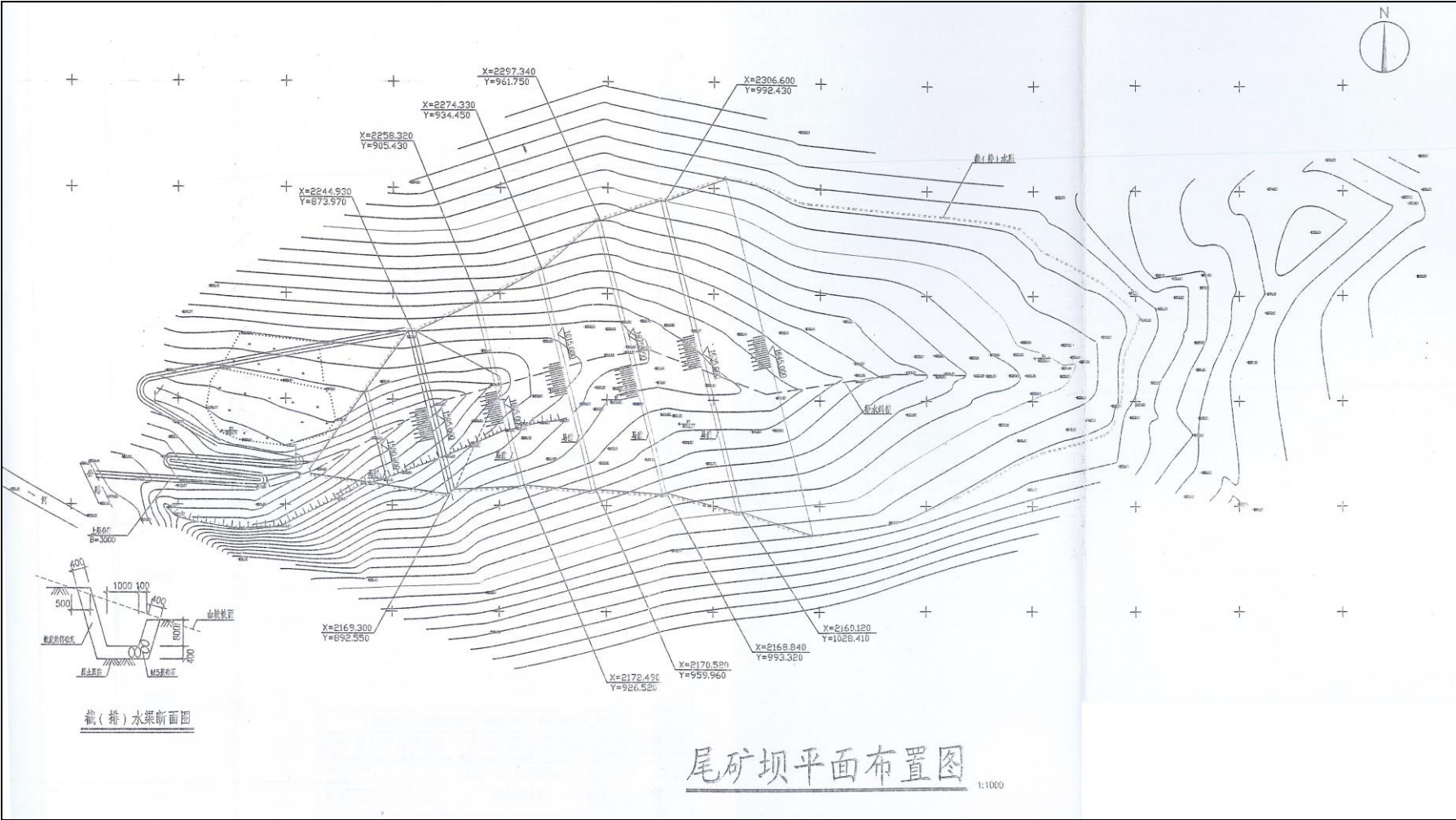


图 2-2 侯家沟尾矿坝平面布置图

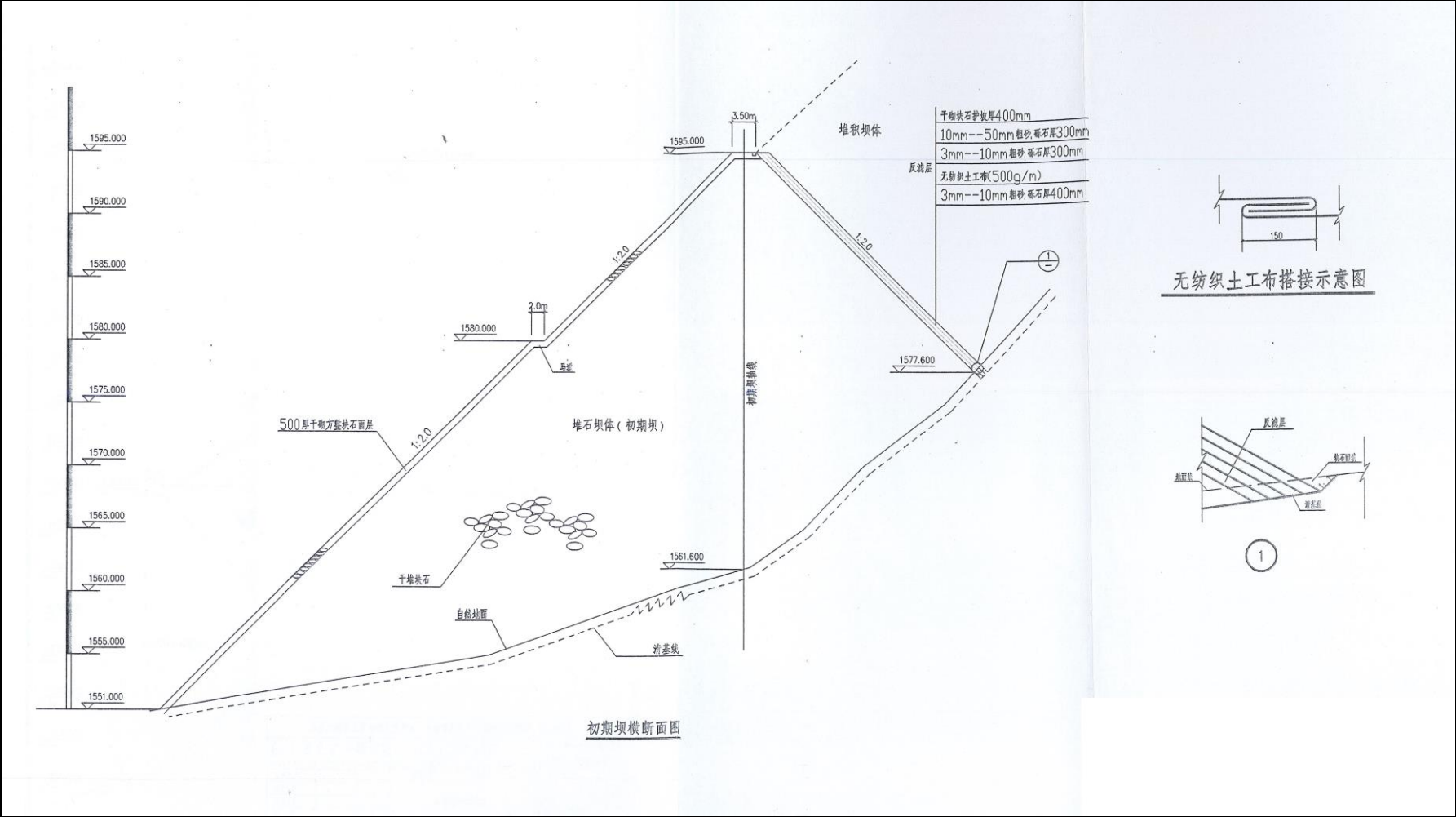


图 2-3 侯家沟尾矿初期坝横断面图

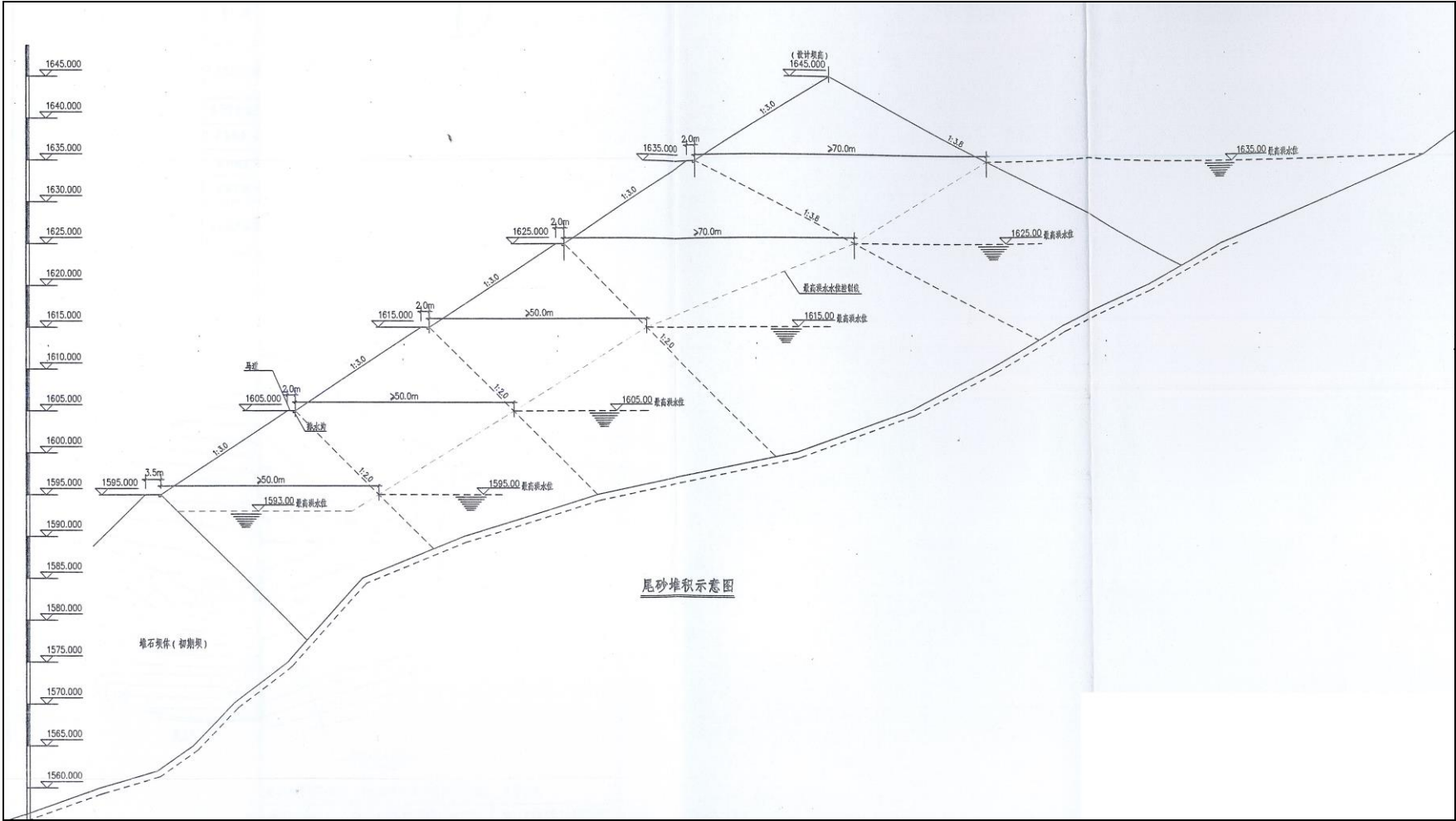


图 2-4 侯家沟尾矿库尾砂堆积坝示意图

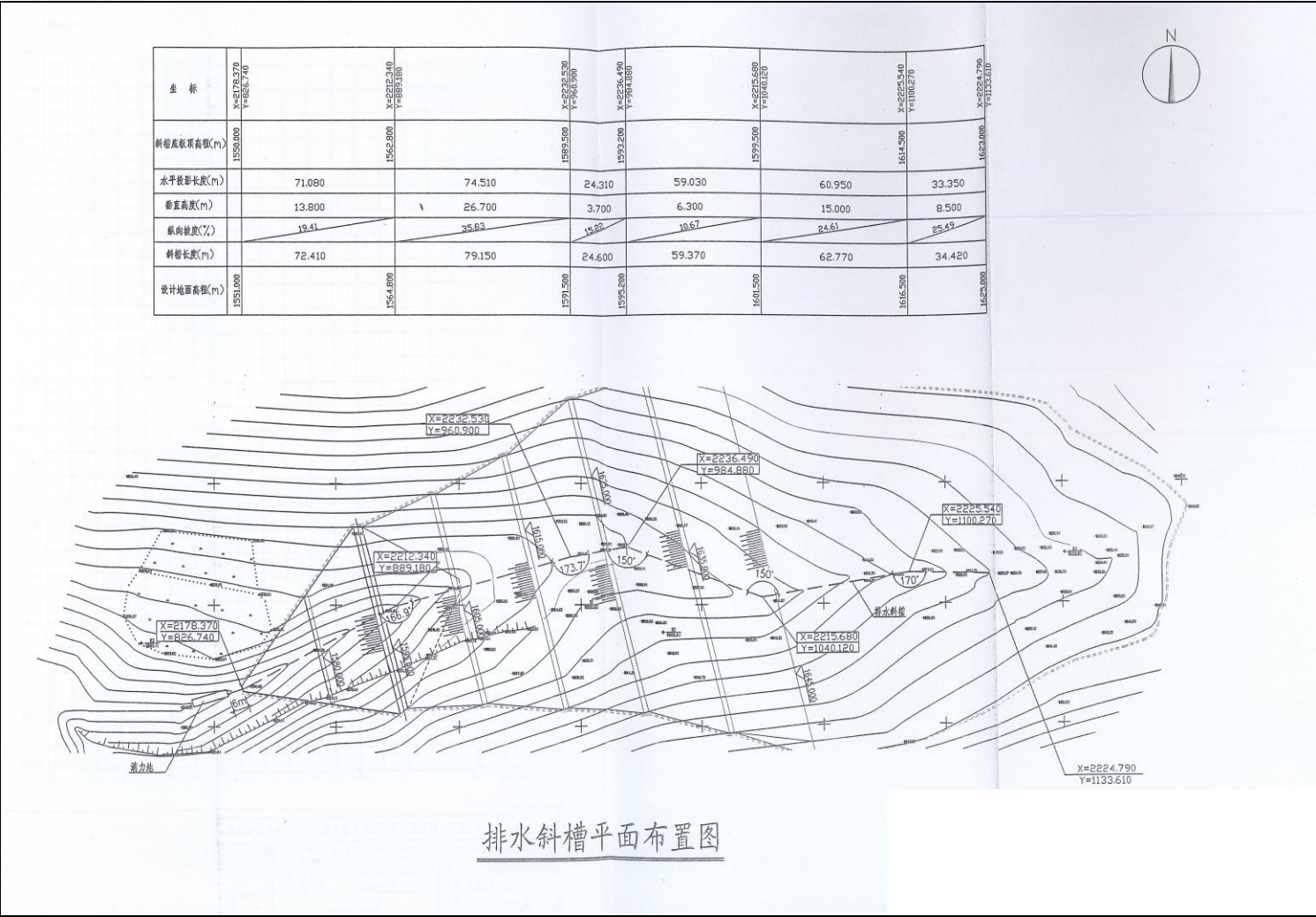


图 2-5 侯家沟尾矿库排水斜槽平面布置图

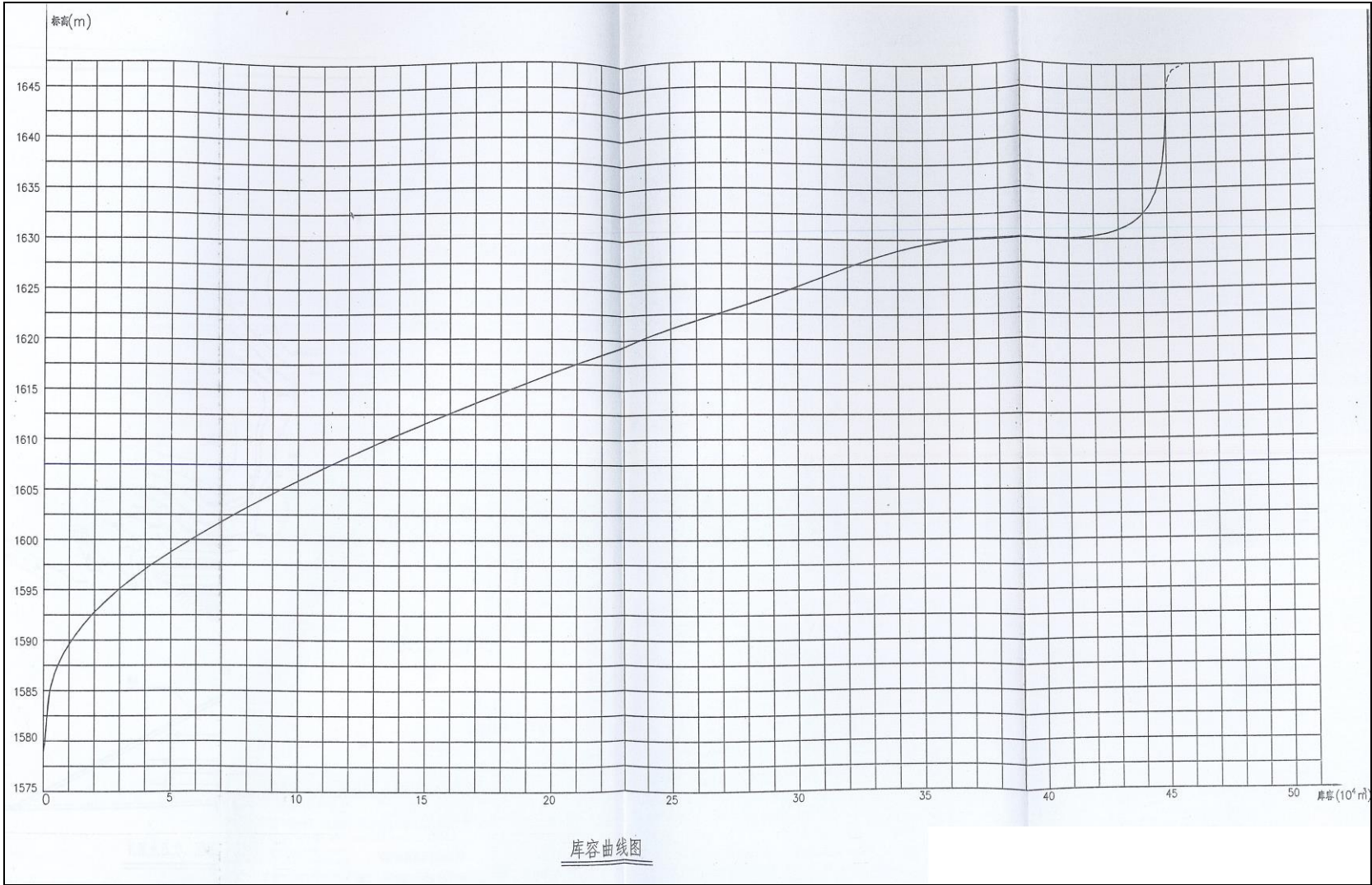


图 2-6 侯家沟尾矿库库容曲线图

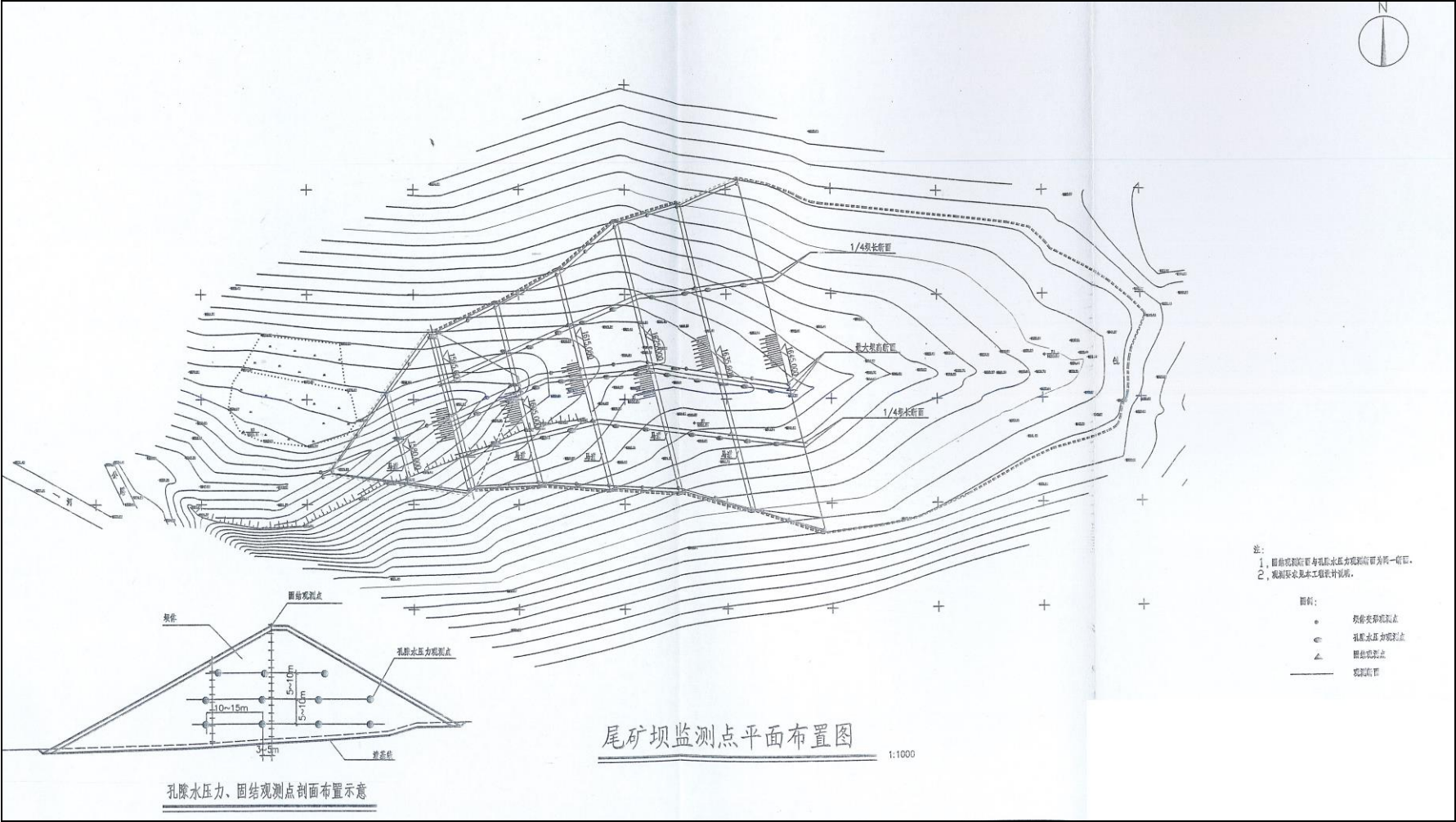


图 2-7 侯家沟尾矿库坝体监测平面布置图

(二) 尾矿库主要污染物排放现状及排放量统计

①尾矿库污染物排放现状

尾矿库目前产生的大气污染物为尾矿干滩产生的无组织粉尘，尾矿库正常运行期间无废水及固体废物排放。陇南市环境监测站 2016 年 1 月对尾矿库边界的无组织粉尘排放情况进行了监测。尾矿库边界的无组织粉尘排放监测结果见表 2-7。

表 2-7 尾矿库边界无组织排放监测结果

监测点位	样品编号	颗粒物(mg/m ³)	铅及其化合物(mg/m ³)
尾矿库 1# 上风向	1-11-1	0.10	0.002L
	1-11-2	0.08	0.002L
	1-11-3	0.12	0.002L
	1-12-1	0.11	0.002L
	1-12-2	0.08	0.002L
	1-12-3	0.12	0.002L
尾矿库 2# 下风向	2-11-1	0.14	0.002L
	2-11-2	0.12	0.002L
	2-11-3	0.14	0.002L
	2-12-1	0.16	0.002L
	2-12-2	0.14	0.002L
	2-12-3	0.10	0.002L
尾矿库 3# 下风向	3-11-1	0.12	0.002L
	3-11-2	0.14	0.002L
	3-11-3	0.12	0.002L
	3-12-1	0.17	0.002L
	3-12-2	0.14	0.002L
	3-12-3	0.10	0.002L
尾矿库 4# 下风向	4-11-1	0.12	0.002L
	4-11-2	0.12	0.002L
	4-11-3	0.10	0.002L
	4-12-1	0.10	0.002L
	4-12-2	0.10	0.002L
	4-12-3	0.08	0.002L
尾矿库 5# 下风向	5-11-1	0.06	0.002L
	5-11-2	0.12	0.002L
	5-11-3	0.14	0.002L
	5-12-1	0.08	0.002L
	5-12-2	0.10	0.002L
	5-12-3	0.10	0.002L
尾矿库边界最小值		0.06	0.002L
尾矿库边界最大值		0.17	0.002L

由表 2-7 可见，尾矿库边界现状无组织粉尘的最大排放浓度为 0.17mg/m³，铅及其化合物未检出，无组织粉尘的排放远低于《铅锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)中表 6 企业边界大气污染物排放浓度限值（颗粒物：1.0mg/m³）。

②尾矿库污染排放量统计

尾矿干滩产生的无组织粉尘排放量计算如下：

尾矿库堆场起尘计算参考西安建筑科技大学的起尘量推荐公式——西安公式进行计算，其公式如下：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \cdot U^{4.9} \cdot A_p$$

式中： Q_p ——起尘量，mg/s；

A_p ——起尘面积， m^2 ；

U ——平均风速，m/s（取 1.58m/s）；

根据上式计算，尾矿库的无组织粉尘排放量见表 2-8。

表 2-8 矿石堆场和尾矿库无组织粉尘排放特征一览表

序号	污染源	占地面积 (m^2)	颗粒物 产生量 (t/a)	削减措施	降尘效率 (%)	排放量					备注
						粉尘 (t/a)	Pb (t/a)	Zn (t/a)	Cd (kg/a)	As (kg/a)	
1	尾矿库	350	3.0	洒水降尘	60	1.2	0.0002	0.0022	0.168	1.276	

(三)、尾矿库的实际建设情况及环境影响评价制度执行情况

西和华辰商贸有限公司于 2007 年委托陇南市环境科学技术研究所编制了《西和县花桥铅锌浮选厂尾矿库工程环境影响报告书》，陇南市环境保护局于 2007 年 12 月 11 日下发了，关于《甘肃省西和县花桥铅锌浮选厂尾矿库工程环境影响报告书》的批复（陇市环发[2007]121 号）；2014 年 12 月 13 日，陇南市环保局对该项目进行了环保验收，并出具了对该项目的验收意见（陇环验[2014]38 号），验收意见中的主要内容如下：

(1) 甘肃省西和县花桥铅锌浮选厂尾矿库工程环境保护手续齐全，工程设计和建设中基本执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”管理制度，基本落实了环评报告和批复中的环保措施，主要污染物基本达标排放，符合环保验收条件；

(2) 甘肃省西和县花桥铅锌浮选厂尾矿库工程在建设和运行中基本落实了报告中的环保措施，各项环保设施经试运行，能够满足主题工程的处理需要，原则同意通过环保验收，甘肃省西和县花桥铅锌浮选厂尾矿库工程可以投入正常使用。

(3) 验收组提出的整改意见要限期加以落实：

①进一步加强环保设施运行管理，确定专人负责各项环保设施的操作、检查与维护，确保所有环保设施正常运转；

②加强环境应急物资的储备，提高防范环境风险的能力，定期举行环境应急演练，确保区域环境安全；

③杜绝跑、冒、滴、漏现象及废水事故性排放，加强尾矿库日常巡查管理工作。

④按要求落实尾矿库闭库相关事宜。

⑤尽快按要求建成尾矿库下游观测井。

2.1.1.3 现有工程存在的环保问题及解决方案

(1) 矿山系统现存环保问题及解决方案

银子崖铅锌矿在西和华辰商贸有限公司接手前存在历史的小规模民采，2009~2015年，西和县华辰商贸有限公司委托甘肃省地质调查院对矿区进行了详查。根据现场调查，目前，矿权范围内有各探矿硐室前有历史的采矿废石及探矿废石，废石堆存不规范，占压地表植被，并可能产生滑坡、泥石流等地质灾害。

对于矿山系统现存环保问题提出以下整治方案：

表 2-9 矿山现存环保问题及处理处置方案一览表

序号	硐口废石场位置	占地面积 (m ²)	平均堆高 (m)	堆存量 (m ³)	现存环保问题	处理处置措施
1	2#探硐口	300	1	300	历史民采及探矿废石堆置于硐口，废石堆存不规范，无拦渣、截洪、排水设施。	在渣场下游设拦渣坝及截水沟，并进行平整及硬化，做为采矿时 2#采矿平硐口的工业场地。
2	3#硐探口	870	1	870	历史民采及探矿废石堆置于硐口，废石堆存不规范，无拦渣、截洪、排水设施。	在渣场下游设拦渣坝及截水沟，并进行平整及硬化，做为采矿时 3#采矿平硐口的工业场地。
3	4#探硐口	495	1	495	历史民采及探矿废石堆置于硐口，废石堆存不规范，无拦渣、截洪、排水设施。	在渣场下游设拦渣坝及截水沟，并进行平整及硬化，做为采矿时 4#采矿平硐口的工业场地。
4	5#探硐口	100	1.5	150	历史民采及探矿废石堆置于硐口，废石堆存不规范，无拦渣、截洪、排水设施。	在渣场下游设拦渣坝及截水沟，并进行平整及硬化，做为采矿时 5#采矿平硐口的工业场地。
5	10#硐探口堆场 (1)	550	1	550	历史民采及探矿废石堆置于硐口，废石堆存不规范，无拦渣、截洪、排水设施。	将其清运至 10#硐口废石场 (2) 堆存。并对清理后的地表进行覆土植被。
6	10#探硐口堆场 (2)	2850	2	5700	历史民采及探矿废石堆置于 10#探硐口下游，废石堆存不规范，无拦渣、截洪、排水设施。	将其扩建，做为矿山采矿期的总废石场，扩建后总占地面积为 10000m ² ，用于堆存矿山基建及矿山运营期的采矿废石，在其下游建设拦渣坝，在上游及两侧设截、排水沟。
7	11#探硐口	1590	1.5	2385	历史民采及探矿废石堆置于 10#探硐口下游，废石堆存不规范，无拦渣、截洪、排水设施。	将其清运至总废石场，并对清理后的地表进行覆土植被。
8	12#探硐口	860	0.5	430	历史民采及探矿废石堆置于 10#探硐口下游，废石堆存不规范，无拦渣、截洪、排水设施。	将其清运至总废石场，并对清理后的地表进行覆土植被。
9	1#探矿洞口	44.7	/	/	历史采矿及前期探矿造成地表植被破坏。	对场地进行清理，并对清理后的地表进行覆土植被。

(2) 选矿厂现有工程存在的环保问题及解决方案

150t/d 选矿工程生产线已不复存在，所以亦不存在相应的环保问题。对现有的选矿厂采暖锅炉进行改造，将其改造为电锅炉。

(3) 尾矿库现存环保问题及解决方案

根据现场调查，尾矿库下游目前未设监控井，建设单位应在尾矿库下游设置地下水水质监测井。

2.2 改扩建工程

2.2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用项目

(2) 建设单位：西和县华辰商贸有限公司

(3) 生产规模：矿石年产铅锌矿石 10 万 t；选矿厂利用矿山矿石进行选矿，年产铅精粉 1600t，年产锌精粉 8400t。

(4) 建设性质：改扩建

(5) 行业代码：B0912

(6) 项目投资：项目总投资 8371.55 万元

(7) 建设地点：西和县六巷乡花桥子行政村

(8) 占地面积：33705m²

2.2.2 矿山基本情况

2.2.2.1 矿床特征及储量

①矿体特征

银子崖铅锌矿由现已探明的 I 号和 II 号两个矿体组成。分布于长 1100 余米，宽 3~14m 的近东西向断裂构造带内的碎裂碳酸盐岩中，铅锌矿化严格受碎裂脉体控制，矿体多呈似层状、透镜状，其组合形式为左行斜列式平行排列。

I 号矿体：位于矿区西部，在 I 号勘探线和 15 号勘探线间，海拔 1800 米-2050m，地表出露长约 60m 左右，地下矿体长约 280m 左右，向下延伸约 300m 左右，矿体平均厚度 4.16m 之间，产状大致为：185°—200° ∠64°—66° 之间，赋矿岩性为西汉水群黄家沟组黑灰色结晶灰岩及黑灰色泥质、粉砂质千枚岩，矿体形态为透镜状、似层状，矿石平均品位 Pb：1.38%，Zn：3.13%，Ag：14.46×10⁻⁶。

II 号矿体：位于矿区东部，在 24 号勘探线和 4II 号勘探线间，海拔 1680m-1760m，

地表无出露，地下矿体长约 380m 左右，向下延伸约 200m 左右，矿体平均厚度 10.42m 之间，铅锌矿（化）体产状大致为： $185^{\circ} \sim 200^{\circ} \angle 64^{\circ} \sim 66^{\circ}$ 之间，赋矿岩性为西汉水群黄家沟组黑灰色结晶灰岩及黑灰色泥质、粉砂质千枚岩，矿体形态为透镜状、似层状，矿石平均品位 Pb: 1.22%，Zn: 7.87%。

银子崖铅锌矿产于泥盆系中统西汉水群黄家沟组浅灰色—灰绿色千枚岩夹薄层灰岩和上岩组第一岩性段，深灰色—灰色—灰白色结晶灰岩夹薄层灰绿色千枚岩接触部位靠近结晶灰岩一侧，两者之间以断裂构造带接触，热液活动强烈，构造面相当明显。

总之，该区铅锌矿体总体规模较小，品位较低，为低品位矿体；但矿体形态较简单，厚度、品位较稳定。

②矿石储量

银子崖铅锌矿区目前发现矿化体 3 条，除 3 号矿体目前正在进一步工作普查外，I 号矿体 0-15 线、1949-1817m 标高，II 号矿体 24-42 线、1763-1683m 标高，工程达到 40-50m $\times$ 30-50m 控制网度，达到详查程度，估算了 332 资源量；其外推部分估算了 333 资源量。通过本次详查工作，现阶段基本查明了矿体的空间分布及形态等特征，估算资源量如下：

表 2-9 甘肃西和银子崖铅锌矿床资源储量汇总表

矿体 编号	矿体平 均真厚 度(m)	矿体平均 水平厚度 (m)	矿体平均品位				资源量 (t)					矿石 类型	资源/储量 类别
			Pb (%)	Zn (%)	Pb+Zn (%)	Ag (10^{-6})	矿石量	铅金 属量	锌金 属量	铅+锌金 属量	银金 属量		
Pb1	1.28	1.41	4.31	5.51	9.82	14.44	5757.72	248.43	317.08	565.51	0.08	氧化矿	333
Pb1	4.21	4.66	1.23	2.93	4.16	13.91	232873.82	2418.58	6955.62	9374.20	2.93	混合矿	332
	3.28	3.64	1.08	2.81	3.89	14.22	138092.92	1503.92	3986.40	5490.32	1.98		333
	3.81	4.22	1.16	2.88	4.04	14.04	370966.74	3922.50	10942.02	14864.52	4.91		332+333
Pb2	11.05	12.19	1.24	7.97	9.21		1079324.76	13441.59	86541.09	99982.68			332
	3.74	4.12	1.19	8.47	9.66		203725.13	2404.96	16658.70	19063.66			333
	8.28	9.13	1.22	8.16	9.38		1283049.89	15846.55	103199.79	119046.34			332+333
Pb1+ Pb2	8.31	9.18	1.24	5.96	7.19	13.91	1312198.58	15860.17	93496.71	109356.88	2.93		332
	3.53	3.91	1.14	5.92	7.06	14.22	341818.05	3908.88	20645.10	24553.98	1.98		333
	6.40	7.07	1.20	5.94	7.14	14.04	1654016.63	19769.05	114141.81	133910.86	4.91		332+333

2.2.2.2 开发利用方案

①开采范围及开采对象

开采范围为甘肃省国土资源厅划定的矿区范围，开采对象为该范围内已探明的 I 号和 II 号两个矿体，设计利用 155×10^4 t 矿量，其中，I 号矿体矿量为 33×10^4 t，矿体赋存标高由 1800~2050m；II 号矿体矿量为 122×10^4 t，控制矿体标高由 1680~1760m。2015 年 10 月 26 日，甘肃省国土资源厅对西和县华辰商贸有限公司申请的银子崖铅锌矿矿区范围作出批

复，矿区平面范围坐标如下：

表 2-10 矿区平面范围坐标一览表

序号	大地坐标		地理坐标	
	X 坐标	Y 坐标	东经	北纬
1	3750350.00	35543071.29	105° 27'56.00"	33° 52'44.75"
2	3750350.00	35544613.27	105° 28'56.00"	33° 52'44.52"
3	3749902.68	35544615.37	105° 28'56.00"	33° 52'30.00"
4	3749904.50	35545000.00	105° 29'10.97"	33° 52'30.00"
5	3749200.00	35545000.00	105° 29'10.84"	33° 52'7.14"
6	3749200.00	35543076.56	105° 27'56.00"	33° 52'7.43"

该区除近地表为氧化矿石外，绝大部分为混合矿矿石。根据选矿试验：混合矿石可以获得较为满意的回收效果和合格的精粉产品。因此采矿中不对氧化矿、原生矿进行分类，以混合矿为主。

②设计利用资源储量

资源储量利用原则：设计利用资源储量为划定矿区范围内的矿体资源储量；本次设计中拟对 332 类资源量全部利用；对 333 类资源量按 0.7 的可信度系数利用。

划定矿区范围内设计利用资源量：铅锌矿石量 1551471t，铅金属量 18596t，铅平均品位 1.20%，锌金属量 107948t，锌平均品位 6.96%。伴生银金属量 4.32 t，银平均品位 13.10g/t。其中：

A、控制的内蕴经济资源量（332）：铅锌矿石量 1312199t，Pb 金属量 15860t，铅平均品位 1.21%，Zn 金属量 93497t，锌平均品位 7.13%。伴生银金属量 2.93t，银平均品位 12.58g/t。

B、推断的内蕴经济资源量（333）：铅锌矿石量 239273t，Pb 金属量 2736t，铅平均品位 1.14%，Zn 金属量 14452t，锌平均品位 6.04%。伴生银金属量 1.39t，银平均品位 14.34g/t。

地下开采矿体设计利用资源储量见表 2-11。

表 2-11 设计利用资源储量表

区域	中段 (m)	级别	矿石量 (t)	品位(%)			金属量(t)		
				Pb(%)	Zn(%)	Ag(10 ⁻⁶)	Pb	Zn	Ag
I 号矿体	1949	333	8985	1.01	3.88	15.58	91.11	348.45	0.14
	1914	333	9592	1.44	2.87	19.70	137.97	275.12	0.19
		332	31290	1.81	3.80	19.81	565.50	1190.02	0.62
		小计	40882	1.72	3.58	19.79	703.47	1465.14	0.81
	1868	333	26612	1.21	2.59	15.52	321.78	688.00	0.41
		332	98873	0.88	3.23	12.24	874.34	3190.68	1.21
		小计	125484	0.95	3.09	12.93	1196.12	3878.68	1.62
	1817	333	17942	0.85	2.82	10.53	152.35	505.12	0.19
		332	102712	0.95	2.51	10.71	978.74	2574.92	1.10
		小计	120653	0.94	2.55	10.68	1131.09	3080.04	1.29

区域	中段 (m)	级别	矿石量 (t)	品位(%)			金属量(t)		
				Pb(%)	Zn(%)	Ag(10 ⁻⁶)	Pb	Zn	Ag
	1767	333	33535	1.04	2.90	13.57	349.53	973.80	0.46
	合计	333	96665	1.09	2.89	14.34	1052.74	2790.48	1.39
		332	232874	1.04	2.99	12.58	2418.58	6955.62	2.93
		分计	329539	1.05	2.96	13.10	3471.32	9746.10	4.32
II	1763	333	33543	1.23	9.39		411.12	3149.64	
	1724	333	26912	1.20	8.26		324.02	2224.22	
		332	671815	1.25	8.13		8421.62	54645.09	
		小计	698727	1.25	8.14		8745.64	56869.31	
	1683	333	26912	1.20	8.26		324.02	2224.22	
		332	407510	1.23	7.83		5019.97	31896.00	
		小计	434422	1.23	7.85		5343.99	34120.22	
	1643	333	55240	1.13	7.36		624.32	4063.00	
	合计	333	142608	1.18	8.18		1683.47	11661.09	
		332	1079325	1.25	8.02		13441.59	86541.09	
		分计	1221932	1.24	8.04		15125.06	98202.18	
矿区总计		333	239273	1.14	6.04	14.34	2736.21	14451.57	1.39
		332	1312199	1.21	7.13	12.58	15860.17	93496.71	2.93
		合计	1551471	1.20	6.96	13.10	18596.38	107948.28	4.32

③矿山服务年限及远景

根据本次设计范围内的利用资源储量，经排产计算，矿山服务年限 17 年(含基建期 1 年)。矿山划定的最低开采范围至 1500m 水平，区内矿体勘探程度较低，深部矿体为封闭，尚有 334 级资源量暂未进行利用，加强地质探矿后，区内储量可能增大，矿山开采标高可申请延伸至 1400m 水平左右。

④基建工程量、三级矿量及保有期

矿山基建范围包括：西区 1949m、1914m 平硐扩帮工程，探矿工程、穿脉工程、采切工程；东区 1763m、1724m 扩帮工程，斜井工程，探矿工程、穿脉工程、采切工程；地表土建工程等。

大部分井巷工程布置在矿岩较稳固地段，不支护；若遇到稳固性较差地段时采用喷射混凝土和喷锚网联合支护。采切工程都位于矿体中，不支护。

为达到规范要求的三级矿量和形成完善的开拓运输系统，通风系统、供电系统、供排水系统，矿山前期基建期需完成下列工程量：

开拓工程：1845m/12432m³

探矿工程：600m/2400 m³

采切工程：705m/4230m³

合 计：3150m/19062m³

完成上述工程量需要安排 4 个掘进队同时作业，基建期 1 年。可获得三级矿量为：

开拓矿量：58.3×10⁴t，保有期 5.8 年；

采准矿量：15.5×10⁴t，保有期 1.55 年；

备采矿量： $6.75 \times 10^4 \text{t}$ ，保有期 7 个月。

⑤采矿方法：本矿铅锌矿体总体规模较小，品位一般；但矿体形态较简单，厚度、品位较稳定。开发利用反感中推荐采矿方法如下：

当矿体厚度小于 5.0m 时采用平底结构浅孔留矿法，主要用于 I 号矿体；当矿体厚度大于等于 5.0m 时采用沿走向布置分段空场法，主要用于 II 号矿体。两种采矿方法的分别为：浅孔留矿采矿法 20%、分段空场法 80%。

⑥回采工艺

A、沿走向布置分段空场法

◆ 构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m，宽为矿体厚度，中段高度 40m，分段高度 10m，间柱宽 8m，出矿进路间距 7m。

◆ 采准和切割工作

采准工程主要包括：采区斜坡道、穿脉装矿巷道、采场溜井、出矿横巷、人行通风天井及天井联络道；切割工程主要有：切割平巷、切割天井。

阶段运输巷道一般采用下盘沿脉加穿脉的布置方式，采用穿脉装矿。在穿脉中掘进矿石溜井和人行通风天井，通过人行通风天井掘进天井联络道，并掘分段凿岩道。在矿房中沿走向掘进切割平巷，在矿房中央掘切割天井。

◆ 回采工作

采准切割工程完成后，在分段凿岩巷道中用 YGZ-90 凿岩机凿扇形中深孔，孔径 60~65mm，用 BQF-100 型装药器装粉状铵油炸药，以切割天井为自由面，非电导爆管起爆，每次爆破 2~3 排炮孔。爆破后的矿石落入底部堑沟，落矿块度控制在 500mm 以下，大块率 $\leq 10\%$ ，大块的二次破碎在出矿巷道进行。采场爆破后，采用 1m³ 电动铲运机将底部堑沟中的矿石运至采场溜井中。

◆ 采场通风：新鲜风流从人行通风天井经分段凿岩巷道进入采场，清洗工作面后，污风经上部回风巷道回到上中段运输巷道。

◆ 矿柱回收及采空区处理

矿柱采用潜孔钻机钻凿深孔一次性爆破回收。

矿块回采结束后要进行空区处理。空区处理的方法有 2 种，其一是利用坑内掘进的废石充填空区，其二是崩落围岩充填空区。

由于地表无任何建构筑物，地表允许崩落。开采后崩落区范围在山腰处，矿区采空

后崩落汇水面积小，因此空区处理方法之二是视其围岩稳固程度采取强制崩落。采用地下潜孔钻机打深孔，装药爆破充填空区。但要注意在空区内要留有 20 米厚的缓冲层，以防破坏和影响下中段的生产。

B、浅孔留矿法

本采矿方法适用于矿体厚度 $<5.0\text{m}$ 的地段。

◆ 采准、切割

矿块长 40m，阶段高度 40m，顶柱高 3m，间柱宽 8m，底部出矿短穿间距 7m，铲运机出矿。采准和切割工程主要有采场人行通风天井、天井联络道、拉底巷道、及出矿短穿。穿脉运输巷道每隔 40m 一条，人行材料通风天井布置在矿体内，每隔 5m 布置一条天井联络道。

采准、切割平巷采用 YT-28 型气腿式凿岩机凿岩，人行材料通风天井采用 YSP-45 型上向式凿岩机凿岩。

◆ 矿房回采

矿房回采分梯段进行，从拉底层空间开始，用 YT-28 型浅孔凿岩机钻凿倾斜上向孔，上向分层开采，人工装药落矿，分层高度 1.8~2.0m，块度大于 350mm 的矿石在采场内进行二次破碎。每一回采循环，放出回采落矿量的 30%，保持矿房内矿石与回采工作面有不高于 2m 的作业空间。局部放矿后，首先检查顶板及上下盘围岩情况，撬掉浮石，再进行平场工作。对上下盘不稳固地段需进行锚网支护加固。爆破后的矿石由电动铲运机装入 1t 矿用三轮车。出矿块度 $\leq 350\text{mm}$ 。

◆ 矿柱回收及采空区处理

矿柱采用潜孔钻机钻凿深孔一次性爆破回收。

矿块回采结束后要进行空区处理。空区处理的方法有 2 种，其一是利用坑内掘进的废石充填空区，其二是崩落围岩充填空区。

两种采矿方法的主要技术经济指标见表 2-12。

表 2-12 采矿方法主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	分段空场法	浅孔留矿法	综合
一	结构参数				
1	矿块长度	m	40	40	
2	中段高度	m	40	40	
3	矿房宽	m	矿体厚	矿体厚	
4	顶柱高度	m		3	
5	间柱宽度	m	8	8	
二	技术指标				
1	采矿方法比重	%	80	20	22

西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用项目

序号	项目名称	单 位	分段空场法	浅孔留矿法	综 合
2	矿块生产能力	t/d	250	100	220
3	采切比	m/kt	10.09	9.79	10.03
		m ³ /kt	59.06	62.11	59.67
4	损失率	%	17	15	16.6
5	贫化率	%	15	13	14.6
三	回采工艺				
1	凿岩设备		YGZ90	YT28	
2	凿岩台效	m/台班	30	35	

⑦矿石损失、贫化指标及矿块生产能力

结合矿床开采技术特点和类似矿山采矿指标，设计回采的矿体中，I号矿体采用浅孔留矿法；II号矿体采用沿走向分段空场法，经计算，沿走向分段空场法占80%的比例，浅孔留矿法占20%的比例。

分段空场法贫化率15%，损失率为17%；浅孔留矿法贫化率13%，损失率为15%。经计算，综合贫化率14.6%，综合损失率为16.6%。按《铅锌矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》，本矿所属的回收率指标为83%，设计损失率16.6%，符合规范。

分段空场法矿块生产能力为250t/d，浅孔留矿法矿块生产能力为100t/d，综合矿块生产能力为220t/d。

2.2.2.3 项目建设内容

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等组成。主要建设内容见表2-13。

表2-13 矿山系统建设内容一览表

类别	项目	建设内容	备注
主体工程	II号矿体 (东部矿体)井巷工程	①主平硐：利用已有的PD12作为主平硐，平硐口布置在崖坊沟沟口，开口坐标X=49018.820，Y=42898.270，Z=1545m，方位角66度，断面2.5m×2.5m，上部各中段利用已经形成的1763m中段、1724m中段、1683m中段。	
		②主溜井：在34线施工主溜井，溜井净直径Φ3.0m，净断面7.07m ² ，井深213m，上部各中段通过溜井车场向主溜井卸矿，溜井底配振动放矿机，矿石装入0.7m ³ 翻转式矿车，矿车编组后由7t架线式电机车牵引运至PD11号硐口工业场地，矿石再由汽车运输至选厂原矿平台，运距500m。人员、材料、设备通过辅助平硐及辅助斜井至各中段，废石在各中段内由坑内电机车牵引至各阶段平硐硐口，经人工翻卸至废石场。	
		③矿井通风系统：东部矿段采用单翼对角式通风系统，抽出式通风方式，新鲜风流主要从上部各中段平硐、斜井进入需风点，污风从回风井、回风平硐排出地表。为保证通风效果，在采场设有辅助风机，在掘进工作面装有局部通风机。	
		④矿井排水：II号矿体(崖坊沟以东)矿坑最大涌水量为200m ³ /d。II号矿体井下涌水先汇集至井下水仓，部分用于井下凿岩洒水，剩余部分由泵经12号平硐排至地表。	
	I号矿体 (西部矿体)井巷工程	(1)平硐： ①2#平硐：标高为1494m，利用已有的2#探硐，现有硐深350m。井巷工程建设中再向西延伸17.5m至7#勘探线，井筒断面为2.5m×2.5m。 ②3#平硐：标高为1914m，利用已有的3#探硐，现有洞深445m。井巷工程建设中再向西延伸140m，井筒断面为2.5m×2.5m。	

类别	项目	建设内容	备注
		③4#平硐：标高为 1868m，利用已有的 4#探硐，硐深 680m，井筒断面为 2.5m×2.5m。 ④5#平硐：利用已有的 5#探硐，硐深 775m，井筒断面为 2.5m×2.5m。 (2) 盲竖井： 在 1949m~1914m 之间设 4 条盲竖井。 在 1914m~1676m 之间设 1#盲竖井，沟通 1868m 和 1817m 中段。 (3) 在 1817~17678m 之间设盲斜井。	
		②矿井通风：西部矿段，采用一翼进风，一翼出风的单翼对角式通风系统，抽出式通风方式。	
		③矿井排水：I 号矿体(崖坊沟以西)矿井涌水量为 350m ³ /d，平硐系统的井下涌水及采矿废水经平硐排水沟排至地表蓄水池。	
辅助工程	工业场地	①西部 I 号矿体单独开采，采用阶段平硐开拓，1949m (2#平硐口)、1914m (3#平硐口)、1868m (4#平硐)、1817m (5#平硐)、4 个中段平硐口处设简易采矿工业场地。 ②东部 II 号矿体单独开采，采用平硐溜井开拓，采矿工业场地设 12#平硐附近，包括采矿办公室(排班室)、空压机房、机修车间、车库、仓库等。采矿工业场地总占地面积为 340m ² 。	利用现有
	废石场	废石场位于崖坊沟内 10#探硐附近，占地面积约 2850m ² ，目前堆存的探矿废石量约为 5700m ³ (废石平均堆高约为 2m)。本次需增设拦渣及排水设施。	利用现有
	矿石堆场	由于地形条件限制，矿区不设矿石堆场，矿石出洞后直接运往选矿厂。	
	矿区道路	矿区矿石运输道路利用崖坊沟内已有道路，长度约为 3.3km，路宽平均 3.0m，土石路面。	利用现有
	炸药库	利用现有炸药库，位于 12 号平硐山谷对面的缓坡上，已建成 6t 炸药库一座，最大可存放炸药 6t，雷管 6000 发。炸药库总占地面积为 470m ² 。	利用现有
公用工程	矿区供电	采矿用电来自选矿厂现有的 10KV 配电所，坑内动力电源电压为 380V，能够满足生产生活需要。劳动力资源较充足，电力设施可满足生产要求。	利用现有
	供水	矿山生活用水取自当地的山泉水。井下采矿用水为井下涌水。	利用现有
	排水	I 号矿体(崖坊沟以西)矿井涌水量为 350m ³ /d，平硐系统的井下涌水及采矿废水经平硐排水沟排至地表蓄水池。II 号矿体(崖坊沟以东)矿坑最大涌水量为 200m ³ /d。II 号矿体井下涌水先汇集至井下水仓，部分用于井下凿岩洒水，剩余部分由泵经 12 号平硐排至地表。	
环保工程	废气治理措施	对采矿废石场配套建设洒水抑尘设施。	
	废水处理措施	采矿渗水进行收集后部分用于井下降尘，其余全部达标排放。	
	固体废物贮存场所	采矿废渣堆场周围设拦渣、截洪、排水设施。	
	生态环境保护措施	在矿山工业场地矿办公区前后及空地上进行绿化。	

2.2.2.4 产品方案

(1) 矿石

矿床设计利用铅锌矿石量 155 万吨，除近地表为氧化矿石外，绝大部分为混合矿矿石，矿山最终产品按现有选矿生产工艺确定为 50.52%锌精矿、63.56%铅精矿(含银 886.54g/t)。

采出矿石的主要成分见表 2-14。

表 2-14 原矿多元素分析结果表

成分	Cu	Pb	Zn	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
含量 (%)	0.05	1.20	5.89	1.52	56.22	1.42	15.06	1.24
成分	TFe	Cd	Ti	Ga	Ge	As	Au (g/t)	Ag (g/t)
含量 (%)	2.78	0.014	<0.001	0.00023	0.00079	0.023	<0.1	16.25

2.2.2.5 原辅材料消耗

矿山采矿系统原辅材料消耗情况见表 2-15。

表 2-15 矿山采矿系统原辅材料消耗情况一览表

序号	物料名称	单位	年消耗量	备注
1	炸药	t	83.33	
2	雷管	发	50000.00	
3	钎钢	m	4444.44	
4	坑木	m ³	55.56	
5	电	万 kwh	233.33	
6	水	m ³	66866.4	

2.2.2.6 主要生产设备

表 2-16 采矿系统主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量		
			使用	备用	总数
1	YGZ90 凿岩机	台	3	1	4
2	YT-28 型气腿式凿岩机	台	7	7	14
3	YSP-45 型上向式凿岩机	台	2	1	3
4	QZJ100B 型潜孔钻机	台	1	0	1
5	BQ50A 装药器	台	1	0	1
6	HPH6 型砂喷射机	台	2	0	2
7	TG-2 型天井掘进工作台	套	1	1	2
8	JJM-1 慢动绞车	台	1	1	2
9	1t 矿用三轮车	台	4		4
10	1m ³ 柴油铲运机	台	2		2
11	K40-4-NO.10	台	1		1
12	K40-4-NO.12	台	1		1
13	JK58-1-NO.4	台	3	1	3
14	JK58-1-NO.4	台	5	2	5

2.2.2.7 主要技术经济指标

本项目的主要技术经济指标见表 2-17。

表 2-17 主要技术经济指标

序号	项目			单位	数值
1	设计 利用 资源	矿石量		t	1551471
		金属量	Pb	t	18589
			Zn	t	107948
			Ag	t	4.32
		品位	Pb	%	1.21
			Zn	%	7.03
			Ag	g/t	13.78
2	采矿 指标	贫化率		%	14.6
		损失率		%	16.6
		采出矿石量		t	1515137
		采出金属量	Pb	t	15509
			Zn	t	90029
			Ag	t	3.60
		出矿品位	Pb	%	1.03
			Zn	%	6.00
			Ag	g/t	11.77
3	选矿 指标	Pb 精矿	Pb 品位	%	63.56
			Pb 回收率	%	84.83
		Zn 精矿	Zn 品位	%	50.52
			Zn 回收率	%	70.84
		Pb 精矿中含 Ag		g/t	886.54
4	工作制度			d/a	300
5	生产规模			t/d	333
				10 ⁴ ×t/a	10
6	服务年限			a	17
7	总投资			万元	8371.55
8	流动资金			万元	1328.28
9	经济 核算	年销售收入		万元	5596
		年生产成本		万元	2715
		年税费总额		万元	994
		年总利润		万元	1886
		年所得税		万元	485
		年净利润		万元	1402
10	财务 评价	净现值（Ic=12%）		万元	1209
		投资利润率		%	16.74
		内部收益率		%	14.22
		投资回收期		a	7.47

2.2.2.8 劳动定员及生产工作制度

矿山采矿系统劳动定员 70 人，年工作时间 300 天。每天三班制，每班 8h。

2.2.2.9 总图布置及运输

矿山系统分为 I 号矿体（崖坊沟以西矿体）和 II 号矿体（崔坊沟以东矿体）两个部分；崔坊沟以西矿体部（I 号矿体）分布设 2#、3#、4#、5#平硐，平硐口处设简易采矿工业场地；崔坊沟以东矿体部分布设有 12#平硐，采矿工业场地设 12 号平硐附近。采矿废石堆场布置在崖坊沟内，废石场目前占地面积为占地面积约 2850m²，本次矿山系统建设设计对其进行扩建，做为矿山总废石场，扩建后其占地面积为 1hm²，目前堆存的探矿废石量约为 5700m³（废石平均堆高约为 2m）。炸药库，位于 12 号平硐山谷对面的缓坡上，已建成 6t 炸药库一座，最大可存放炸药 6t，雷管 6000 发。炸药库总占地面积为 470m²。

矿山系统的平面布置见图 2-8。

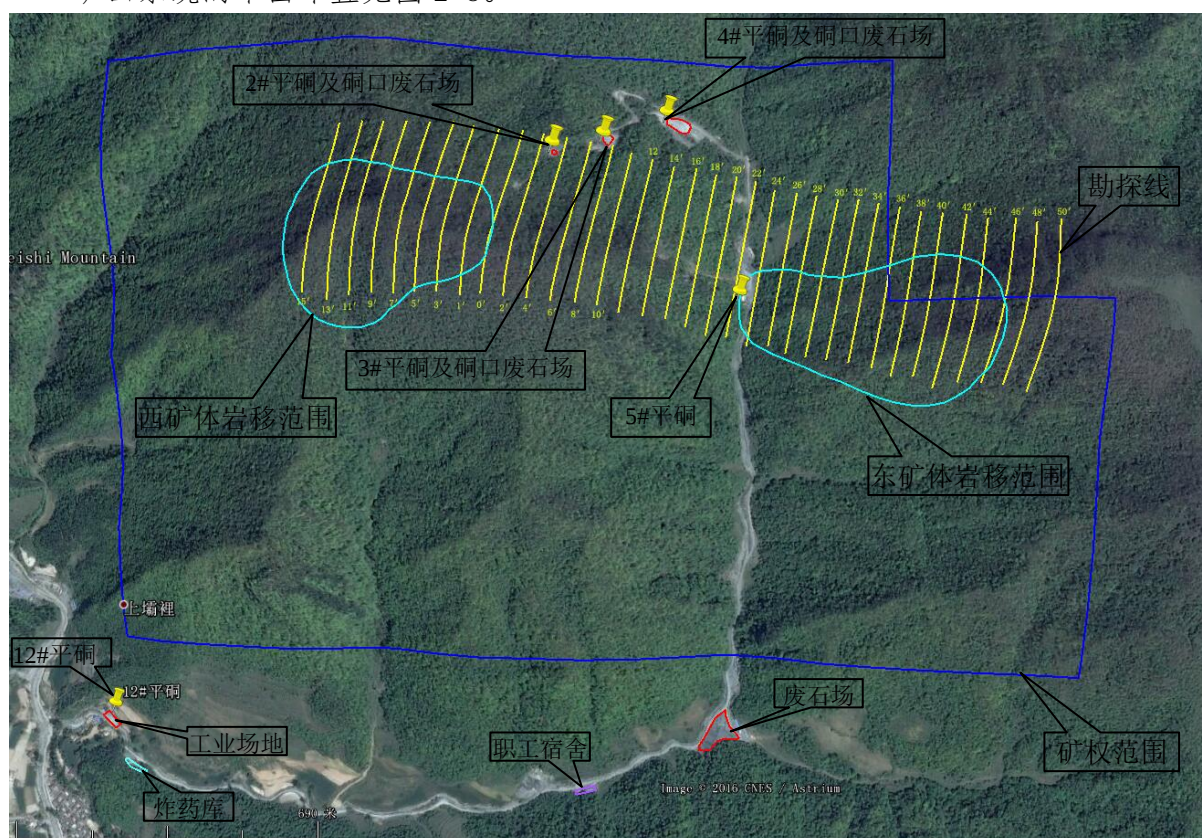


图 2-8 矿山系统平面布置图

2.2.2.10 生产工艺流程

(1) 开采顺序、中段划分及首采地段选择

根据矿体赋存条件、拟选的采矿方法及开拓运输系统，开采方式为地下开采，开采顺序为由上而下，中段内由一翼至另一翼回采。确定首采地段为地质工作程度较高的 I 号矿体 1949m 中段，II 号矿体 1763m 中段。

中段高度根据已有探矿工程确定为 40m，分别为 I 号矿体 1949m、1914m、1868m、1817m、1767m 五个中段，II 号矿体 1763m、1724m、1683m、1643m 四个中段。

从满足矿山生产能力的角度出发，西部 I 号矿体可单独开采，称之为西区，东部 II 号矿体可单独开采，称之为东区。经综合分析比较，确定大的开采顺序是：同时回采东区 II 号矿体和西区 I 号矿体，以 II 号矿体为主，I 号矿体为辅。西区、东区上部勘探程度相对较高、均采用平硐开拓，开采相对容易，所以将首采地段确定为上部矿体，垂直方向采用由上至下的顺序回采，为保护崖坊沟内地表道路，东区采用从东至西的回采顺序。

矿山总计开采矿石量为 155 万吨，其中西区 33 万吨，东区 122 万吨，东区矿量远

大于西区矿量。

开拓系统纵投影图见图 2-9。

(2) 采矿方法

本矿铅锌矿体总体规模较小，品位一般；但矿体形态较简单，厚度、品位较稳定。按照矿体赋存条件、矿岩稳固程度及矿体规模，适宜的采矿方法主要为空场法或充填法。考虑到地表允许陷落，矿体急倾斜，开发利用方案中推荐采矿方法如下：

当矿体厚度小于 5.0m 时采用平底结构浅孔留矿法，主要用于 I 号矿体；当矿体厚度大于等于 5.0m 时采用沿走向布置分段空场法，主要用于 II 号矿体。两种采矿方法的分别为：浅孔留矿采矿法 20%、分段空场法 80%。采矿方法图见图 2-10 和图 2-11。

(3) 回采工艺

①沿走向布置分段空场法

a. 构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m，宽为矿体厚度，中段高度 40m，分段高度 10m，间柱宽 8m，出矿进路间距 7m。

b. 采准和切割工作

采准工程主要包括：采区斜坡道、穿脉装矿巷道、采场溜井、出矿横巷、人行通风天井及天井联络道；切割工程主要有：切割平巷、切割天井。

阶段运输巷道一般采用下盘沿脉加穿脉的布置方式，采用穿脉装矿。在穿脉中掘进矿石溜井和人行通风天井，通过人行通风天井掘进天井联络道，并掘分段凿岩道。在矿房中沿走向掘进切割平巷，在矿房中央掘切割天井。

c. 回采工作

采准切割工程完成后，在分段凿岩巷道中用 YGZ-90 凿岩机凿扇形中深孔，孔径 60~65mm，用 BQF-100 型装药器装粉状铵油炸药，以切割天井为自由面，非电导爆管起爆，每次爆破 2~3 排炮孔。爆破后的矿石落入底部堑沟，落矿块度控制在 500mm 以下，大块率 $\leq 10\%$ ，大块的二次破碎在出矿巷道进行。采场爆破后，采用 1m³ 电动铲运机将底部堑沟中的矿石运至采场溜井中。

d. 采场通风：新鲜风流从人行通风天井经分段凿岩巷道进入采场，清洗工作面后，污风经上部回风巷道回到上中段运输巷道。

e. 矿柱回收及采空区处理

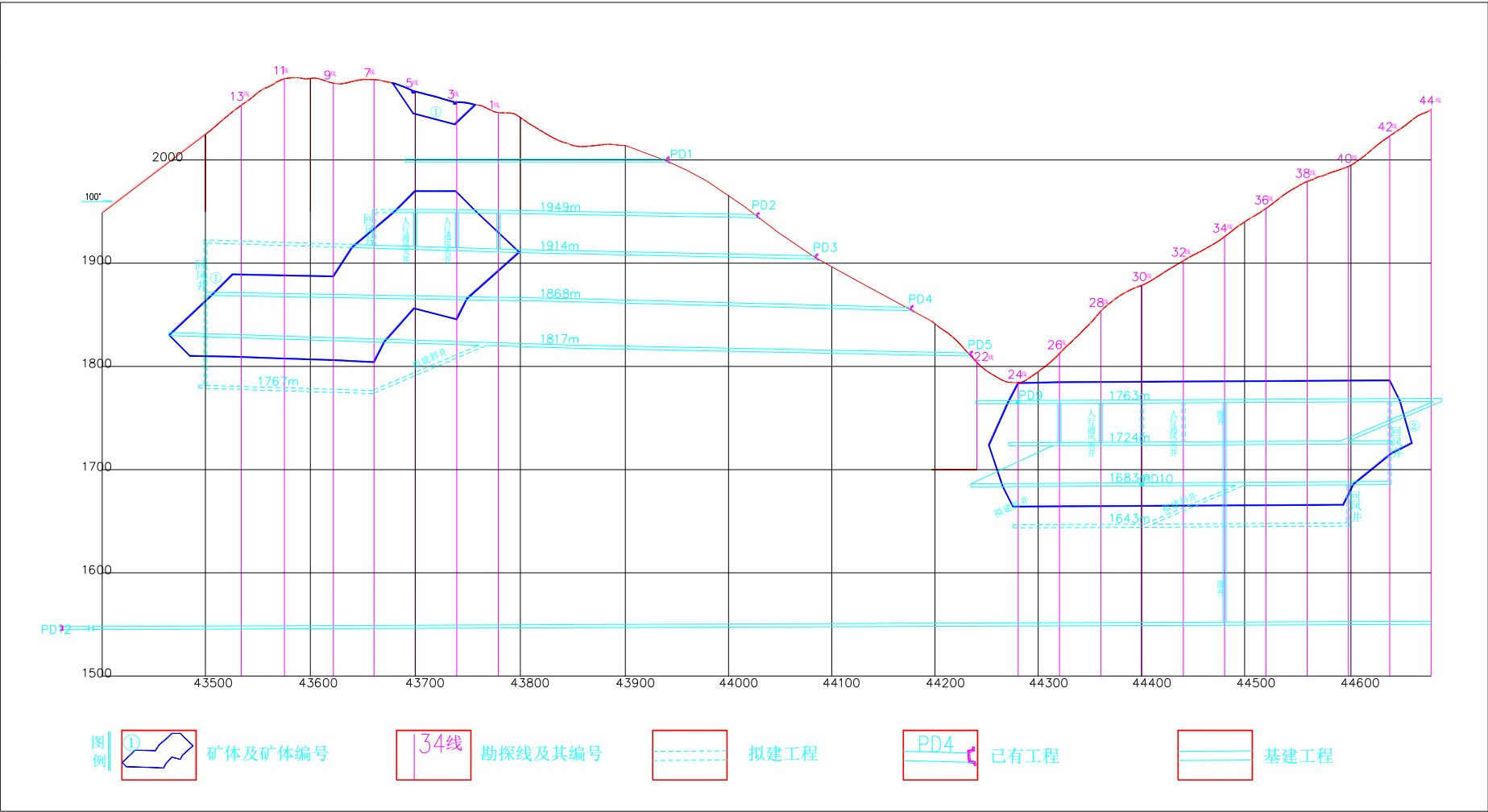


图 2-9 开拓系统纵投影图

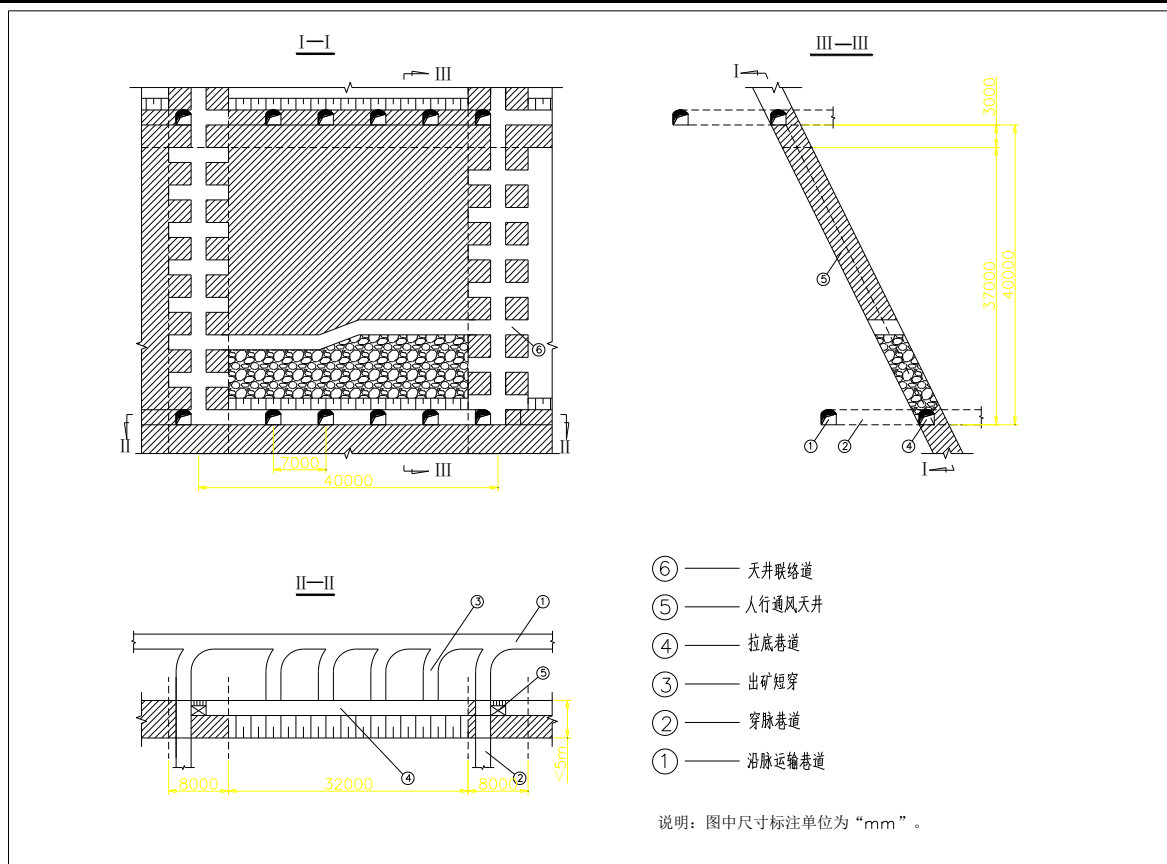


图 2-10 潜孔留矿采矿方法图

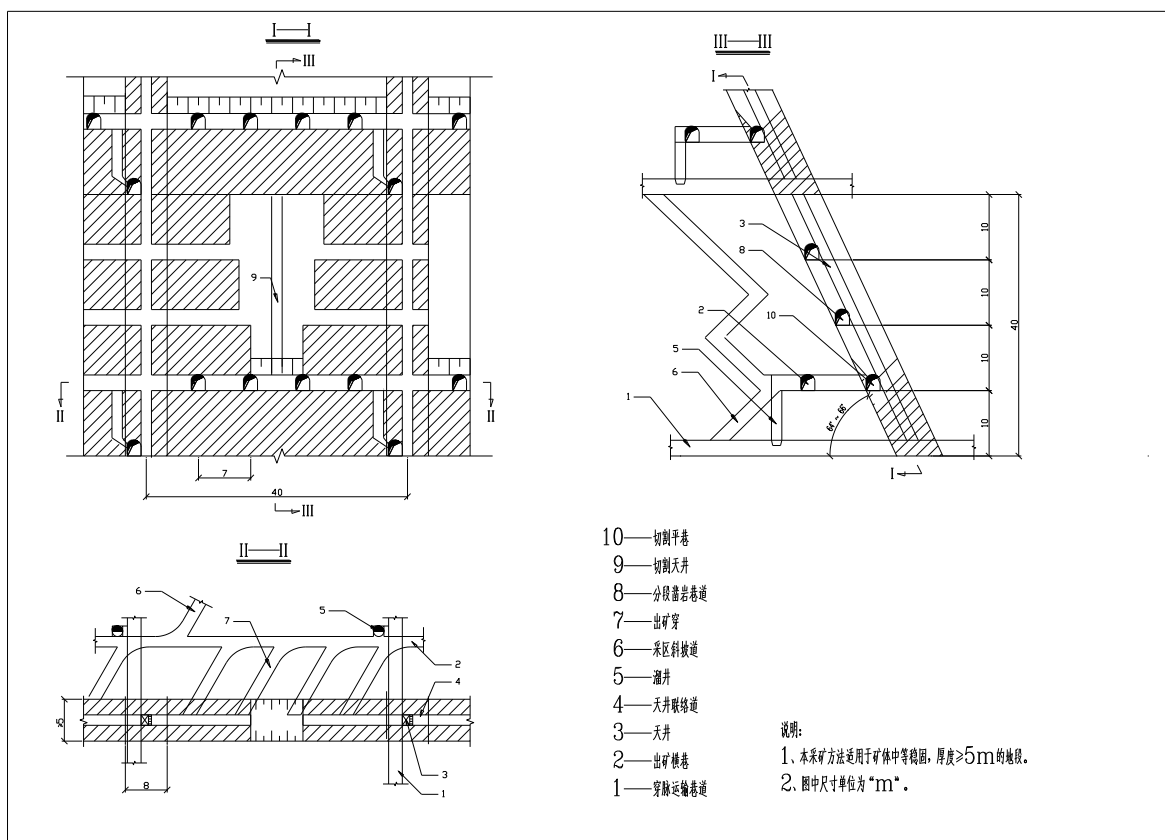


图 2-11 沿走向分段空场采矿方法图

矿柱采用潜孔钻机钻凿深孔一次性爆破回收。

矿块回采结束后要进行空区处理。空区处理的方法有 2 种，其一是利用坑内掘进的废石充填空区，其二是崩落围岩充填空区。

由于地表无任何建构筑物，地表允许崩落。开采后崩落区范围在山腰处，矿区采空后崩落汇水面积小，因此空区处理方法之二是视其围岩稳固程度采取强制崩落。采用地下潜孔钻机打深孔，装药爆破充填空区。但要注意在空区内要留有 20 米厚的缓冲层，以防破坏和影响下中段的生产。

②浅孔留矿法

本采矿方法适用于矿体厚度 $<5.0\text{m}$ 的地段。

a. 采准、切割

矿块长 40m，阶段高度 40m，顶柱高 3m，间柱宽 8m，底部出矿短穿间距 7m，铲运机出矿。采准和切割工程主要有采场人行通风天井、天井联络道、拉底巷道、及出矿短穿。穿脉运输巷道每隔 40m 一条，人行材料通风天井布置在矿体内，每隔 5m 布置一条天井联络道。

采准、切割平巷采用 YT-28 型气腿式凿岩机凿岩，人行材料通风天井采用 YSP-45 型上向式凿岩机凿岩。

b. 矿房回采

矿房回采分梯段进行，从拉底层空间开始，用 YT-28 型浅孔凿岩机钻凿倾斜上向孔，上向分层开采，人工装药落矿，分层高度 1.8~2.0m，块度大于 350mm 的矿石在采场内进行二次破碎。每一回采循环，放出回采落矿量的 30%，保持矿房内矿石与回采工作面有不高于 2m 的作业空间。局部放矿后，首先检查顶板及上下盘围岩情况，撬掉浮石，再进行平场工作。对上下盘不稳固地段需进行锚网支护加固。爆破后的矿石由电动铲运机装入 1t 矿用三轮车。出矿块度 $\leq 350\text{mm}$ 。

c. 矿柱回收及采空区处理

矿柱采用潜孔钻机钻凿深孔一次性爆破回收。

矿块回采结束后要进行空区处理。空区处理的方法有 2 种，其一是利用坑内掘进的废石充填空区，其二是崩落围岩充填空区。

两种采矿方法的主要技术经济指标见表 2-18。

表 2-18 采矿方法主要技术经济指标表

序号	项目名称	单 位	分段空场法	浅孔留矿法	综合
一	结构参数				
1	矿块长度	m	40	40	
2	中段高度	m	40	40	
3	矿房宽	m	矿体厚	矿体厚	
4	顶柱高度	m		3	
5	间柱宽度	m	8	8	
二	技术指标				
1	采矿方法比重	%	80	20	22
2	矿块生产能力	t/d	250	100	220
3	采切比	m/kt	10.09	9.79	10.03
		m ³ /kt	59.06	62.11	59.67
4	损失率	%	17	15	16.6
5	贫化率	%	15	13	14.6
三	回采工艺				
1	凿岩设备		YGZ90	YT28	
2	凿岩台效	m/台班	30	35	

(4) 矿石损失、贫化指标及矿块生产能力

结合矿床开采技术特点和类似矿山采矿指标，设计回采的矿体中，I号矿体采用浅孔留矿法；II号矿体采用沿走向分段空场法，经计算，沿走向分段空场法占80%的比例，浅孔留矿法占20%的比例。

分段空场法贫化率15%，损失率为17%；浅孔留矿法贫化率13%，损失率为15%。经计算，综合贫化率14.6%，综合损失率为16.6%。按《铅锌矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》，本矿所属的回收率指标为83%，设计损失率16.6%，符合规范。

分段空场法矿块生产能力为250t/d，浅孔留矿法矿块生产能力为100t/d，综合矿块生产能力为220t/d。

(5) 开采崩落范围

根据矿体上下盘围岩的力学性质以及所采用的采矿方法，确定岩体的陷落角和移动角为：

上盘：陷落角70°、移动角65°；

下盘：陷落角65°、移动角60°；

侧翼：陷落角70°、移动角65°。

依据上述参数圈定的岩体错动范围为：西区（I号矿体）东西长约400m，南北最大宽300m；；东区（II号矿体）东西长约480m，南北宽平均约260m。

(6) 开拓、运输系统

开拓方案选择的基本原则：力求探采结合，基建工程量省、经营费低，便于施工，环节少、管理方便等。

对于西区，基于 I 号矿体资源储量仅 33 万 t，为减少基建投资，利用原有探矿平硐进行开采，各中段平硐采下的矿石由 1t 矿用三轮车运至地表矿石堆场，然后由汽车转运至花桥选矿厂。各中段废石由矿用三轮车运出平硐，卸入在硐口废石场。人员、材料及设备沿地表公路由各阶段平硐到各中段，风、水、电等管线均由平硐进入坑内各中段。

对于东区，已有的探矿巷道有 PD9(1763m 水平)、1724m 水平(通过斜井与 1763m 水平连接)、PD10(1683m 水平)、PD12(1545m 水平)，其中平硐 12 硐口位于崖坊沟沟口、选厂北侧 500m 处。根据 II 号矿体的赋存特征、总体布置、已有工程布置等条件，开发利用方案中推荐的开拓方案为：

主平硐(PD12) +溜井(新建)开拓方案。即利用已有的 PD12 作为主平硐，平硐口布置在崖坊沟沟口，开口坐标 $X=49018.820$ ， $Y=42898.270$ ， $Z=1545m$ ，方位角 66 度，断面 $2.5m \times 2.5m$ ，上部各中段利用已经形成的 1763m 中段、1724m 中段、1683m 中段。在 34 线施工主溜井，溜井净直径 $\Phi 3.0m$ ，净断面 $7.07m^2$ ，井深 213m，上部各中段通过溜井车场向主溜井卸矿，溜井底配振动放矿机，矿石装入 $0.7m^3$ 翻转式矿车，矿车编组后由 7t 架线式电机车牵引运至 PD1 II 号硐口工业场地，矿石再由汽车运输至选厂原矿平台，运距 500m。人员、材料、设备通过辅助平硐及辅助斜井至各中段，废石在各中段内由坑内电机车牵引至各阶段平硐硐口，经人工翻卸至废石场。

(7) 矿井通风、防尘与排水

① 矿井通风

西部矿段，采用一翼进风，一翼出风的单翼对角式通风系统，抽出式通风方式；东部矿段采用单翼对角式通风系统，抽出式通风方式，新鲜风流主要从上部各中段平硐、斜井进入需风点，污风从回风井、回风平硐排出地表。为保证通风效果，在采场设有辅助风机，在掘进工作面装有局部通风机。

二个矿段采用各自独立的系统，经按采场和掘进工作面排尘风速，并考虑各卸矿点和硐室的需风量、内外部漏风系数后计算：西矿段矿井总风量为 $9m^3/s$ ，东矿段矿井总风量为 $36m^3/s$ ，折合万吨风量比 $3m^3/s \cdot \text{万吨}$ ，符合小型矿井万吨耗风量 $2 \sim 4.5 m^3/s \cdot \text{万吨}$ 的规定。

根据风量与负压计算，并考虑到风机风量损失后，西矿段选用 K40-4-N0.10 型风机 1 台，风机功率 15kW；东矿段选用 K40-4-N0.12 型风机 1 台，风机功率 37kW。掘进工作

面选取 JK58-1-N0.4，功率 5.5kW，3 台；采场选取 JK58-1-N0.4，功率 5.5kW，5 台。

②坑内防尘

坑内作业的主要产尘点有凿岩、爆破、装卸矿点等场所，为使井下空气含尘量小于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，设计采取了以下防尘措施：

- 1、坑内采用湿式凿岩；
- 2、对各产尘点除进行喷雾洒水外，还要进行强制机械通风或辅助通风，各工作面均要避免污风串联；
- 3、爆破后及时向爆堆喷雾洒水，定期对巷道进行洗壁；
- 4、加强个人防护，佩戴防尘口罩等。

③井下排水

采用降水入渗系数法和径流模数法预测矿区最大矿坑涌水量为：I 号矿体(崖坊沟以西)为 $350\text{m}^3/\text{d}$ ，II 号矿体(崖坊沟以东)为 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。

平硐系统的井下涌水及采矿废水经平硐排水沟排至地表蓄水池，斜井系统的井下涌水及采矿废水经泵送排至地表，经沉淀处理后，供井下采矿使用。

本项目矿山系统开采工艺流程及产污节点见图 2-12。

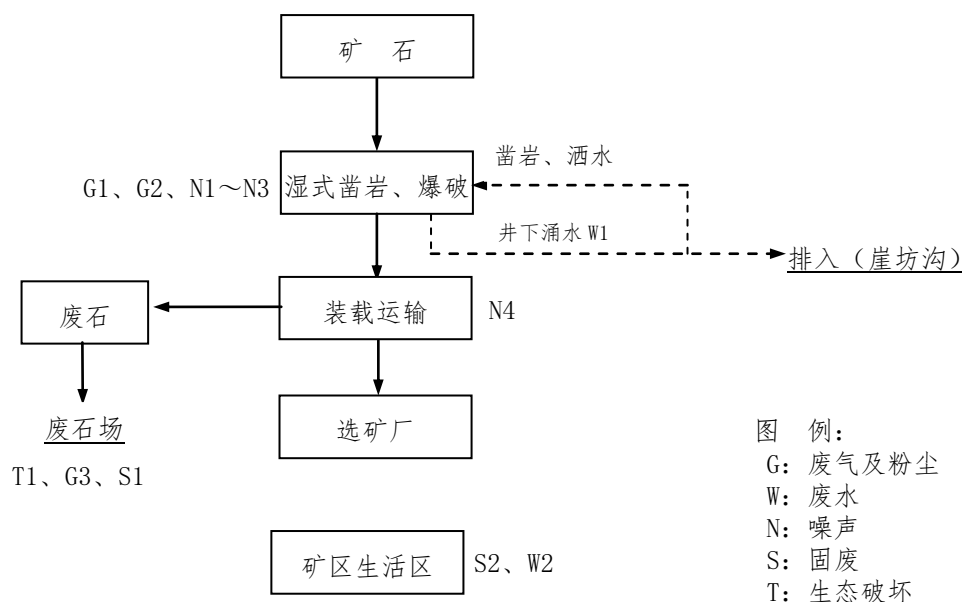


图 2-12 矿山开采工艺流程及产污节点图

2.2.2.11 环境影响因素分析

(1) 建设期环境影响因素分析

项目施工期的环境影响主要为施工活动造成的环境污染和生态影响，项目施工期环

境影响因素主要包括：

①场地平整、厂房建设、管道铺设过程中产生的扬尘，开挖地表造成的植被破坏、水土流失等；

②建筑材料及废石等固体废物的运输、装卸、堆存产生的扬尘；

③施工机械和运输车辆产生的噪声；

④施工机械清洗和运行过程中产生的含 SS、含油废水；

⑤井巷建设工程产生大量的废石。

⑥施工人员的生活污水和生活垃圾。

(2) 运营期环境影响因素分析

运营期的产污节点见表 2-19。

表 2-19 运营期的产污节点一览表

系统	类别	序号	污染源	污染因子	处理措施	排放去向
矿山系统	大气污染源	G1	西部矿体回风井	粉尘、NO _x	洒水降尘	大气
		G2	东部矿体回风井	粉尘、NO _x	洒水降尘	大气
		G3	总废石场	颗粒物、Pb、Zn、Cd、As	洒水降尘	大气
	地表水污染源	W1	井下涌水	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、总锌、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬。	进行收集后用井下开采降尘、废石场洒水降尘，剩余部分送选矿厂做为选矿补水。	不排入外环境
		W2	生活污水	COD、BOD、总磷、氨氮	矿山设旱厕，员工洗漱废水直接泼洒地面降尘	不排入外环境
	噪声	N1	凿岩爆破	噪声	地层隔声	
		N2	井下通风机	噪声	基础减振、建筑隔声	
		N3	排水泵	噪声	基础减振、建筑隔声	
		N4	矿石及废石转运	噪声	选用低噪声设备	
	固体废物污染源	S1	采矿废石	占压土地、增加水土流失、影响景观 (一般工业固体废物)	少量用于井下充填，其余堆置于废石场	/
		S2	生活垃圾	生活垃圾	统一收集后送西和县生活垃圾填埋场	/

(3) 闭矿期环境影响因素分析

①地面沉陷

由于本项目采用地下开采方式，矿区岩石破碎易导致矿区形成采矿沉陷区，沉陷区是闭矿期水土流失发生的重点区域，重力侵蚀和水力侵蚀相伴发生，有发生滑坡等地质灾害的潜在威胁。

②废石场

废石场闭矿期主要进行封场工作，如不进行治疗，将会产生扬尘污染周围环境并有可能坍塌、滑坡等地灾事故。

③工业场地的清理

闭矿后各工业场地的清理、设备的拆除、转移过程中的活动行为对生态环境（主要指对地表的扰动）会产生一定的影响。

2.2.2.12 施工占地及土石方平衡

(1) 工程征占地

本项目新增工程内容占地面积统计见表 2-20。

本项目新增工程总占地面积为 19355m²，由于矿区内主要的废石场、道路、工业场地在探矿阶段已形成，本次工程基本不新增临时占地。

表 2-20 本项目新增工程占地面积统计一览表

序号	建设内容	占地性质	占地面积 (m ²)	占地类型	备注
1	采矿工业场地	永久占地	100	工业用地	利用探矿工程形成的裸地
		临时占地	0	/	
		永久占地	100	工业用地	利用探矿工程形成的裸地
		临时占地	0	/	
		永久占地	100	工业用地	利用探矿工程形成的裸地
		临时占地	0	/	
		永久占地	100	工业用地	利用探矿工程形成的裸地
		临时占地	0	/	
2	废石堆场	永久占地	860	工业用地	利用探矿工程形成的裸地
		临时占地	0	/	
	2#硐口废石场	永久占地	300	工业用地	利用探矿工程 2#探硐口现已形成的硐口废石场
		临时占地	0	/	
	3#硐口废石场	永久占地	870	工业用地	利用探矿工程 4#探硐口现已形成的硐口废石场
		临时占地	0	/	
	4#硐口废石场	永久占地	495	工业用地	利用探矿工程 7#探硐口现已形成的硐口废石场
		临时占地	0	/	
	总废石场	永久占地	10000	工业用地 2850m ² 灌木林地 7150m ²	位于探矿工程 10#硐口现已形成的硐口废石场，目前占地面积为 2850m ² ，新增占地面积 7150m ²
		临时占地	1000	灌木林地	
3	炸药库	永久占地	400		利用现有炸药库
		临时占地	0		
4	职工宿舍	永久占地	380		利用现有
		临时占地	0		
5	矿区道路	永久占地	12800		利用现有
		临时占地	0		
	合计	永久占地	19355		
		临时占地	0		

(2) 施工期土石方平衡

施工期土石方主要来自采矿基建废石、施工废弃土方。根据《西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用方案》，项目基建期共产生废石量为 19062m³，废石部分用于废石场围墙及截排水沟的建设，其余全部送往废石场堆存。

工程施工期土石方优化分配情况见表 2-21 和图 2-13。

表 2-21 工程建设期土石方优化分配一览表 单位：m³

序号	项目名称	挖方	填方	调入		调出		借方		弃土弃渣	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	井巷工程	19062	0	/	/	2150	②~⑨	/	/	16912	废石场
②	2#平硐口工业场地平整	0	100	100	①	/	/	/	/	/	/
③	3#平硐口工业场地平整	0	100	100	①	/	/	/	/	/	/
④	4#平硐口工业场地平整	0	200	200	①	/	/	/	/	/	/
⑤	5#平硐口工业场地平整	0	200	200	①	/	/	/	/	/	/
⑥	2#平硐口废石场拦渣墙、截排水沟	0	120	120	①	/	/	/	/	/	/
⑦	3#平硐口废石场拦渣墙、截排水沟	0	250	250	①	/	/	/	/	/	/
⑧	4#平硐口废石场拦渣墙、截排水沟	0	580	580	①	/	/	/	/	/	/
⑨	总废石场拦渣墙、截排水沟	0	600	600	①	/	/	/	/	/	/
合计		19062	2150	2150		2150	/	/	/	16912	

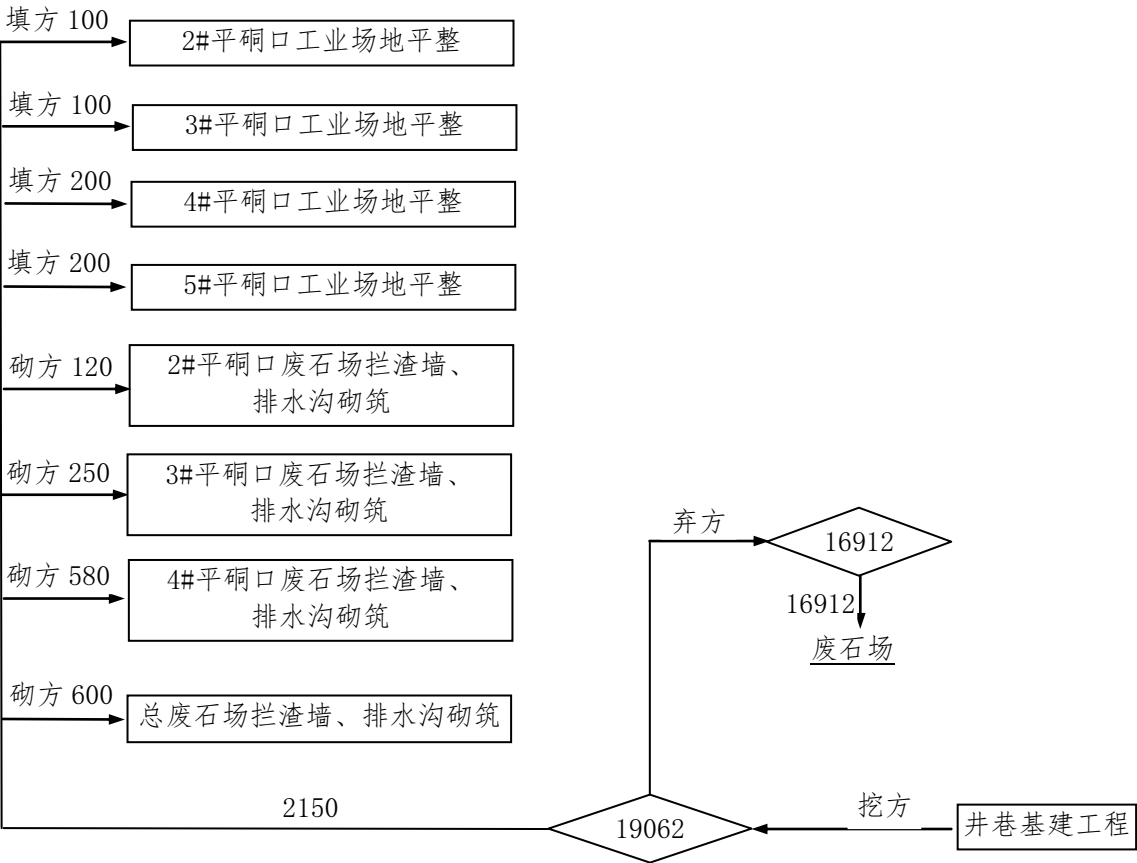


图 2-13 工程建设期土石方优化分配图（单位：m³）

根据工程基建前期施工实际情况结合后期建设需要,评价要求建设单位建设施工中对于土石方工程应合理调配,对于基建井巷工程产生的石方,首先考虑用于废石堆场的挡渣墙和雨排、防洪设施的建设,以及工业场地的平整。预计总消耗量约为 2150m^3 , 剩余部分 (约 16912m^3) 全部送往废石场堆存。

2.2.2.13 物料平衡及水平衡

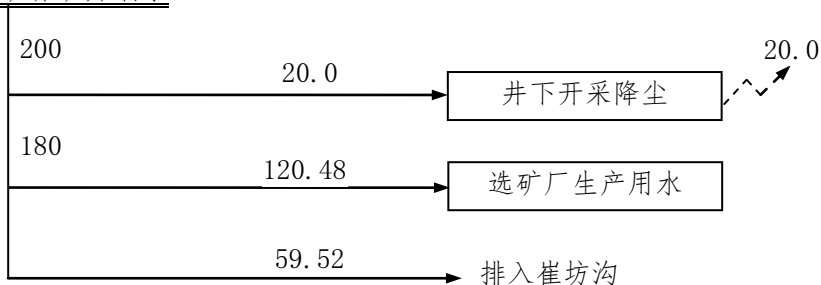
(1) 矿山系统水平衡

矿山系统的水主要来自矿井涌水,矿井涌水主要用于井下开采降尘洒水、废石场的降尘、返选矿厂做为工业用水等。矿山系统的水平衡见图 2-14 和表 2-22。

表 2-22 矿山系统供排水平衡一览表 (m^3/d)

系统	序号	工序	总涌水量	循环水	产出	
					回用水	外排水
矿山开采	1	东部 II 号矿体矿井涌水	200	0	140.48 (20m^3 用于井下洒水降尘; 120.48m^3 返回选矿厂)	59.52 (排入崔坊沟)
	2	西部 I 号矿体矿井涌水	350	0	60 (20m^3 用于井下洒水降尘; 20m^3 用于废石场洒水降尘)	180 (排入崔坊沟)
	合计		550	0	200.48	239.52

东部 II 号矿体矿井涌水



西部 I 号矿体矿井涌水

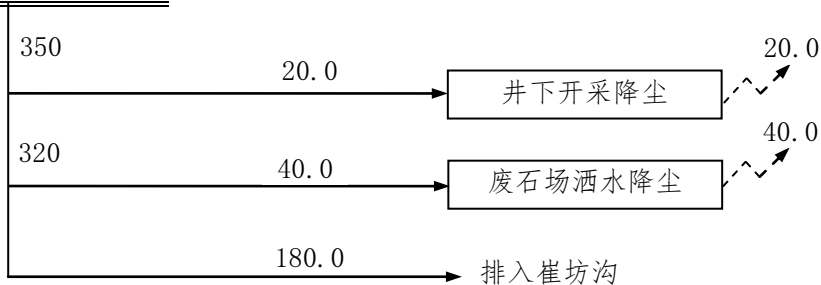


图 2-14 矿山系统水平衡图 (m^3/d)

由表 2-22 可见,矿山系统的总涌水量为 $550\text{m}^3/\text{d}$,其中东部 II 号矿体的矿井涌水部分 (20m^3) 用于井下开采降尘、部分 (120.48m^3) 回用于选矿厂做为选矿生产用水,其余 (59.52m^3) 全部排入崔坊沟;

西部 I 号矿体的矿井涌水部分 (20m^3) 用于井下开采降尘、部分 (40m^3) 回用于选矿厂做为选矿生产用水, 其余 (180m^3) 全部排入崔坊沟; 矿山系统水的综合利用率为 36.45%。

2.2.2.14 施工期“三废”排放分析

(1) 废气

项目在建设施工过程中, 各种施工机械和运输车辆排放的废气、施工活动产生扬尘、建设工程产生的废气等都会对施工现场及周围产生一定的不利影响, 产生的主要大气污染物为 NO_2 、CO 和粉尘, 其中以粉尘污染最为严重。施工过程产生的粉尘污染主要包括: 土石方开挖活动引起的扬尘, 建材运输车辆产生的交通扬尘, 废石废渣清理、建材堆置和施工过程产生的扬尘等。随着施工活动的结束, 施工期的废气影响随即消失。

(2) 废水

施工期的废水主要有生活污水、施工废水等。其中生活污水主要来自于施工人员的日常生活, 厕所为旱厕。施工废水来自于材料、设备冲洗等过程, 但水量较小, 主要污染物为泥沙, 建沉淀池处理后用于洒水降尘。

(3) 噪声

施工期噪声主要来自两个方面, 一是建筑施工活动和工程施工机械噪声, 二是运输车辆的交通噪声; 此外, 在设备安装过程也有可能产生噪声污染。施工期的主要噪声源强在 70—90dB(A)。施工机械均为间歇运行, 噪声持续时间较短, 随着施工活动的结束, 施工期的噪声影响随即消失。

施工期主要噪声源及声级强度见表 2-23。

表 2-23 施工期主要噪声源及声级强度一览表

序号	设备名称	声级强度 (dB)	特 征
1	空压机	110	间断
2	挖掘机	79~83	间断
3	推土机	85	间断
4	装载机	85	间断
5	载重汽车	79~83	间断
3	焊接机	78	间断

(4) 固体废物

项目施工期主要建设任务为井巷工程, 场地平整, 废石场的拦渣坝、截排水沟的设置等。据土石方平衡可知, 施工期井巷工程产生的废石量为 19062m^3 , 其中 2150m^3 用于场地平整及废石场的拦渣坝、截排水沟的建设, 其余全部堆存于废石场内。

施工期施工人员产生的生活垃圾设垃圾池集中收集后送西和县生活垃圾填埋场。

(5) 生态

项目施工期对环境的影响主要是施工期建设活动造成的水土流失对生态环境的影响。矿山系统施工期的施工内容主要在井下，废石场新增占地面积为 7150m²。场地平整及废石场拦渣坝、截排水沟的建设会破坏地表植被，产生水土流失。

2.2.2.15 运营期各类污染物排放特征分析

2.2.2.15.1 运营期大气污染物排放特征及排放量统计

(1) 运营期各无组织大气污染源排放特征见表 2-24。

表 2-24 运营期各无组织大气污染源及排放特征一览表

系统	污染源	编号	占地面积	初始排放高度 (m)	与正北夹角 (°)	污染物	排放量 (kg/h)	年排放量 (t/a)	年运行小时数 h
矿山	西部矿体井下开采	G1	面积 5.52m ² (井筒断面面积)	2	/	NO _x	0.0009	0.0672	7200
	东部矿体井下开采	G2	面积 5.52m ² (井筒断面面积)	2	/	NO _x	0.031	0.2247	7200
	矿山废石堆场	G3	面积 10000m ²	5	/	粉尘	0.5685	4.9800	7920
						Pb	0.0028	0.0249	
						Zn	0.0045	0.0398	
						Cd	0.00009	0.000697	
						As	0.000143	0.001143	

①井下开采 (G1、G2)

井下废气主要来自于凿岩、爆破、出矿和运输过程，其主要污染物为粉尘，其次有 NO_x 等爆破气体。一般来讲，粉尘产生浓度约为 9~15mg/m³，爆破时粉尘浓度约为 30~40mg/m³，最高可达 1000mg/m³，对坑内空气有较大污染。但在采取湿式凿岩、机械通风、喷雾洒水等措施后，类比实测结果采矿井下粉尘浓度小于 10mg/m³、NO_x 小于 3.0mg/m³，经各井巷外排至地面，粉尘浓度小于 1mg/m³、NO_x 小于 0.12mg/m³。

本项目西部 I 号矿体开采消耗炸药 64kg/d，东部 II 号矿体开采消耗炸药 214kg/d，每吨炸药爆炸时产生 NO_x 为 3.5kg，则西部 I 号矿体开采排放的 NO_x 量为 67.2kg/a (0.009kg/h)，东部 II 号矿体开采排放的 NO_x 量为 224.7kg/a (0.031kg/h)。

②矿山废石场无组织排放量计算

矿山废石堆场起尘计算参考西安建筑科技大学的起尘量推荐公式——西安公式进行计算，其公式如下：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \cdot U^{4.9} \cdot A_p$$

式中：Q_p——起尘量，mg/s；

Ap——起尘面积，m²；
U——平均风速，m/s（取 1.58）；

根据上式计算，本项目废石堆场的无组织粉尘排放量见表 2-25。

表 2-25 矿石堆场和废石堆场无组织粉尘排放量计算结果一览表

序号	污染源	占地面积 (m ²)	颗粒物产生 量 (t/a)	削减措施	抑尘效 率 (%)	排放量				
						粉尘 (t/a)	Pb (kg/a)	Zn (kg/a)	Cd (kg/a)	As (kg/a)
1	矿山废 石堆场	10000	24.9	洒水降尘	80	4.98	24.90	39.80	0.697	1.143
备注：废石场排放的无组织粉尘中 Pb、Zn 的含量按照《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T0214-2002)推荐的硫化矿一般工业指标，具体为：Pb0.5%，Zn0.8%；Cd、As 含量参照矿石中的含量：Cd0.014%、As0.023%。										

(3) 运营期各类大气污染物排放量统计

矿山系统运营期各类大气污染物排放量统计结果见表 2-26。

表 2-26 矿山系统运营期各类大气污染物排放量统计结果一览表

系统	污染源	编号	粉尘(t/a)			Pb(kg/a)			NOx (t/a)		
			产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量
矿山	西部矿体 井下开采	G1	0	0	0	0	0	0	0.0672	0	0.0672
	东部矿体 井下开采	G2	0	0	0	0	0	0	0.2247	0	0.0047
	矿山矿石堆场	G3	24.9	19.92	4.98	124.5	99.6	24.9	0	0	0
合计			24.9	19.92	4.98	124.5	99.6	24.9	0.2919	0	0.0719
系统	污染源	编号	Zn(kg/a)			Cd(kg/a)			As(kg/a)		
			产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量
矿山	西部矿体 井下开采	G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	东部矿体 井下开采	G2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	矿山矿石堆场	G3	199	159.2	39.8	3.485	2.788	0.697	5.715	4.572	1.143
合计			199	159.2	39.8	3.485	2.788	0.697	5.715	4.572	1.143

由表 2-26 可见，矿山运营期的粉尘产生量为 24.9t/a，削减量为 19.92t/a，排放量为 4.98t/a；排放的粉尘中含 Pb 24.9 kg/a、含 Zn39.8kg/a、含 Cd 0.697kg/a，含 As1.143kg/a。NOx 的排放量为 0.0719t/a。

2.2.2.15.2 运营期各类水污染物排放特征分析

根据水平衡分析，矿山系统正常运行期间，东部Ⅱ号矿体的排水量为 59.52m³/d，西部Ⅰ号矿体的排水量为 180m³/d。排水水质参照现状 12#探洞排水水质。矿山运行期间废水及各类污染物的排放量计算见表 2-27。

表 2-27 矿山运行期间废水及各类水污染物的排放量统计一览表

类别	样品 编号	pH (无量纲)	COD	SS	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物
水质 (mg/L)	西部 I 号矿体排 水水质及水量	8.23	52.8	20	0.367	0.02	5.87	0.05L	0.05L	0.4L
	西部 II 号矿体排 水水质及水量	8.23	52.8	20	0.367	0.02	5.87	0.05L	0.05L	0.4L
	合计	/	/	/	/	/	/	/	/	/
废水排 放量 (t/a)	西部 I 号矿体 水污染物排放量	/	2.85	1.080	0.0198	0.0011	0.3170	0	0	0
	西部 II 号矿体 水污染物排放量	/	0.94	0.357	0.0066	0.0004	0.1048	0	0	0
	合计	/	3.79	1.437	0.0264	0.0015	0.4218	0	0	0
类别	样品 编号	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	废水排放 量 (m ³ /a)
水质 (mg/L)	西部 I 号矿体 排水水质及水量	0.26	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0010	0.01L	0.03L	0.004L	54000
	西部 II 号矿体 排水水质及水量	0.26	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0010	0.01L	0.03L	0.004L	17856
	合计	/	/	/	/	/	/	/	/	71856
废水排 放量 (kg/a)	西部 I 号矿体 水污染物排放量	14.040	0	0	0	0.054	0	0	0	
	西部 II 号矿体 水污染物排放量	4.643	0	0	0	0.018	0	0	0	
	合计	18.683	0	0	0	0.072	0	0	0	

由表 2-27 可见, 矿山系统正常运行期间, 矿山总排水量为 71856m³/a, 各类污染物的排放量分别为: COD 3.79t/a、SS 1.437t/a、氨氮 0.0264t/a、总磷 0.0015t/a、总氮 0.4218t/a、氟化物 18.683kg/a、总砷 0.072kg/a。

2.2.2.15.3 运营期地下水污染源源强统计

从采矿废石的固体废物类型判定结果可见, 矿山的采矿废石为第 I 类一般工业固体废物, 所以, 本项目运营期废石场产生的淋滤液不会对地下水水质产生影响。

2.2.2.15.4 运营期噪声源强

本项目产生噪声的设备主要有凿岩机、潜孔钻、绞车、铲运机等, 源强大约在 85~100dB (A)。主要噪声设备具体见表 2-28。

表 2-28 运营期噪声源强特征一览表

序号	设备名称	单位	单机噪声 dB (A)	处理措施	治理后噪声 级 dB (A)	备注
1	YGZ90 凿岩机	3 台	120	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表
2	YT-28 型气腿式凿岩机	7 台	120	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表
3	YSP-45 型上向式凿岩机	2 台	120	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表

西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用项目

序号	设备名称	单位	单机噪声 dB (A)	处理措施	治理后噪声 级 dB (A)	备注
4	QZJ100B 型潜孔钻机	1 台	120	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表
5	HPH6 型砼喷射机	2 台	120	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表
6	TG-2 型天井掘进工作台	1 套	110	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表
7	JJM-1 慢动绞车	1 台	90	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表
8	1t 矿用三轮车	4 台	95	选用低噪声设备	95	/
9	1m ³ 柴油铲运机	2 台	95	选用低噪声设备	95	/
10	K40-4-N0.10 通风机	1 台	110	建筑隔声、基础减振、 风机进口安装消声器	90	/
11	K40-4-N0.12 通风机	1 台	110	建筑隔声、基础减振、 风机进口安装消声器	90	/
12	JK58-1-N0.4 局扇	3 台	90	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表
13	JK58-1-N0.4 局扇	5 台	90	井下作业、岩体隔声	0	井下作业设备 噪声传不到地表

由表 2-28 可见，矿山系统正常运行期，主要采矿设备都置于井下，其噪声通过岩体隔声，一般传播不到地表；位于地表的主要噪声设备消声减振措施如下：

- ①对通风机采取基础减振、建筑隔声、并安装消声器。
- ②对矿用三轮车、柴油机铲运车，选用低噪声设备。

2.2.2.15.5 运营期各类固体废物产生及排放

矿山系统运营期产生的固体废物主要有采矿废石、生活垃圾。各类固体废物产生及利用情况见表 2-29。

表 2-29 矿山系统各类固体废物产生及利用情况一览表

编号	固废名称	性质	产生量 (t/a)	自身削减 量 (t/a)	贮存或处 置 量 (t/a)	排放量 (t/a)	处置方式/去向	备注
S1	采矿 废石	一般工业 固体废物	8823.53 (4294m ³)	0	8823.53 (4294m ³)	0	堆置于废石场	固体废物类 别判定见表 2-30。
S2	生活垃圾		25.2	0	25.2	0	送西和县生活 垃圾填埋场	
合计			8848.73	0	8848.73	0		

由表 2-29 可见，矿山系统正常运行期间，固体废物的产生量为 8848.73t/a（其中采矿废石产生量为 8823.53t/a（4294m³/a），根据陇南市环境监测站对采矿废石的浸出实验结果可知，采矿废石为第 I 类一般工业固体废物。生活垃圾产生量为 29.2t/a。采矿废石对存于废石场内。生活垃圾统一收集后送往西和县生活垃圾填埋场处置。

表 2-30 采矿废石及尾矿的毒性浸出实验检测及评价结果一览表

样品编号				铜	锌	镉	铅	总铬	六价铬	汞	镍	总银	砷	硒	总锰	氟化物
1#选矿厂尾矿浸出液	样品检测结果	1#		0.0008	0.003	0.00006L	0.01130	0.0020L		0.0016	0.00064		0.0024	0.0004L	0.06	0.17
		2#		0.0005	0.004	0.00006L	0.00446	0.0020L		0.0012	0.00047		0.0026	0.0004L	0.03	0.30
		3#		0.0002	0.005	0.00006L	0.00288	0.0020L		0.0009	0.00048		0.0035	0.0004L	0.03	0.16
		4#		0.0002	0.026	0.00006L	0.00200	0.0020L		0.0009	0.00093		0.0020	0.0004L	0.04	0.16
		5#		0.0002	0.011	0.00006L	0.00105	0.0020L		0.0009	0.00067		0.0017	0.0004L	0.05	0.18
		6#		0.0006	0.064	0.00006L	0.00192	0.0020L		0.0001L	0.00052		0.0013	0.0004L	0.02	0.17
	样品统计及评价结果	最小值		0.0002	0.003	0.00006L	0.00105	0.0020L		0.0001L	0.00047	0	0.0013	0.0004L	0.02	0.16
		最大值		0.0008	0.064	0.00006L	0.0113	0.0020L		0.0016	0.00093	0	0.0035	0.0004L	0.06	0.3
		危险性判定	GB5085.3-2007 标准值	100	100	1	5	15	5	0.1	5	5	5	1	/	5
			是否满足 GB5085.3-2007	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
		一般工业固废 I、II 类判定	GB8978-1996 一级标准	0.5	2.0	0.1	1.0	1.5	0.5	0.05	1.0	0.5	0.5	0.1	2.0	10
			是否满足 GB8978-1996 一级标准	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#矿山采矿废石浸出液	样品检测结果	1#		0.0001L	0.001L	0.00006L	0.00111	0.0020L		0.0009	0.00054		0.0015	0.0004L	0.01L	0.20
		2#		0.0001L	0.001L	0.00006L	0.00051	0.0020L		0.0001L	0.00053		0.0072	0.0004L	0.01L	0.23
		3#		0.0001L	0.001L	0.00006L	0.00066	0.0020L		0.0007	0.00039		0.0009	0.0004L	0.01L	0.23
		4#		0.0001L	0.001L	0.00006L	0.00036	0.0020L		0.0001L	0.00045		0.0023	0.0010	0.01L	0.17
		5#		0.0001L	0.001L	0.00006L	0.00118	0.0020L		0.0001L	0.00054		0.0035	0.0011	0.02	0.17
		6#		0.0001L	0.001L	0.00006L	0.00029	0.0020L		0.0001L	0.00040		0.0013	0.0004L	0.03	0.22
	样品统计及评价结果	最小值		0.0001L	0.001L	0.00006L	0.00029	0.0020L		0.0001L	0.00039		0.0009	0.0004L	0.01L	0.17
		最大值		0.0001L	0.001L	0.00006L	0.00118	0.0020L		0.0001L	0.00054		0.0072	0.0011	0.03	0.23
		危险性判定	GB5085.3-2007 标准值	100	100	1	5	15	5	0.1	5	5	5	1	/	5
			是否满足 GB5085.3-2007	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
		一般工业固废 I、II 类判定	GB8978-1996 一级标准	0.5	2.0	0.1	1.0	1.5	0.5	0.05	1.0	0.5	0.5	0.1	2.0	10
			是否满足 GB8978-1996 一级标准	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

2.2.2.15.6 运营期生态环境影响因素分析

项目运行期生态影响主要为随着地下开采的进行，后期可能出现地表沉陷，对沉陷范围内土地、植被等产生不同程度的影响。根据开发利用方案，本项目东部Ⅱ号矿体的采矿岩移范围面积为 0.1km^2 ，西部Ⅰ号矿体的采矿岩移范围面积为 0.09km^2 ，岩移范围内没有居民（矿体岩移范围见图2-10）。岩移可能对岩移范围内的植被生长产生影响。后期应加强采空区的充填；开展完善矿山地质环境监测工作，对矿井实施充填封闭、平整可能的地面沉陷区。

运营期的废石堆场、工业场地可能产生水土流失对区域生态环境产生影响。

2.2.2.16 退役期环境影响因素

由于井下开采、浮选排尾工程的特殊性，在其服务期满，矿井关闭后仍会在很长一段时间内对周围环境造成不利影响，按影响主体可划分为：废石场、尾矿库、采矿塌陷区和工业场地（迹地）四个来源，按影响类别分为扬尘、淋溶液和生态扰动三类。

（1）扬尘

扬尘来源包括废石场、尾矿库和工业场地（迹地）。其中，各工业场地清理、设备拆除、转移等过程产生的扬尘与基建期施工活动产生；

退役期的尾矿库和废石堆场进行覆土绿化后，其粉尘排放量基本维持在区域内自然背景水平。

（2）淋溶液

淋溶液来源主要为废石场，与当地降雨量及废石含水率联系较为紧密。受区域降雨量、废石场汇水面积、堆置坡面形态等因素限制，该场地堆积面形成稳定渗流的条件较差，加之废石自身含水率较低（3~5%），其产生淋溶液的可能性较小，同时对比区域同类场地调查可知，在废石场关闭后的10~20年几乎不会产生淋溶液。

2.2.3 选矿厂主要建设内容及污染物排放状况

2.2.3.1 选矿厂主要工程内容

西和华辰商贸有限公司花桥铅锌浮选厂目前具备日处理矿石 300t/d 的处理能力，该项目除尾矿库外，其余建设内未履行环境影响评价手续。选厂原配套尾矿库位与选厂南侧石木沟，一期库容 9.29万 m^3 ，二期库容 27.58万 m^3 ，合计 36.87万 m^3 ，现已闭库。为了能继续正常生产，2011年，在选厂下游 1km 处的侯家沟新建尾矿库一座，库容45

万 m^3 ，总坝高 80m，2014 年 12 月侯家沟尾矿库通过陇南市环保局的环保竣工验收。

(1) 产品方案

选矿厂铅精粉产量为 1600t/a、锌精粉 8400t/a。铅精粉、锌精粉主要产品指标见表 2-31 和表 2-32。

表 2-31 铅精粉多元素成分表

元素	Cu	Pb	Zn	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	C
含量 (%)	1.60	63.58	5.68	18.70	1.13	1.04	0.88	0.85	0.0093
元素	Ti	Ln	Ga	Gc	As	F	Hg	MgO	
含量 (%)	<0.001	<0.001	0.00017	0.00035	0.108	微量	0.095	1.81	

表 2-32 锌精粉多元素成分表

元素	Cu	Pb	Zn	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	C
含量 (%)	0.15	0.46	50.52	30.10	2.24	0.22	1.29	2.34	0.15
元素	Ti	Ln	Ga	Gc	As	F	Hg	MgO	
含量 (%)	0.0017	0.0017	0.0038	0.068	微量	0.0017	0.093	0.24	

(2) 现已建成的工程主要建设内容

现已建成选矿厂主要内容详见表 2-33。

表 2-33 现已建成的选矿厂主要建设内容一览表

类别	项目	建设内容
主体工程	原料破碎、筛分	配备 1 台颚式破碎机、1 台振动筛，具备日处理矿石 300t/d，年处理矿石量为 10 万 t，年运行 333 天。
	球磨	配备 1 台矿石处理能力为 200t/d 的 QSZ2130 型球磨机 1 台，日处理能力为 100t/d 的 QSZ1530 型球磨机 1 台。
	浮选	先选铅，选铅尾矿再选锌。铅回路在 PH 值为 8.5 左右的矿浆中采用一次粗选、一次扫选、三次精选产出铅精矿；锌回路采用一次粗选、一次扫选、一次精选产出锌精矿。铅浮选槽 14 台，锌浮选槽 14 台。
	浓密	选出的铅精矿及锌精矿在浓密罐内经浓密脱水后再分别由板框压滤机进行压滤脱水。
	尾矿输送	配备 2 台尾矿输送泵将尾矿送往尾矿库内。
辅助工程	尾矿库	依托现有（尾矿库位于厂址下游的侯家沟，库容 45 万 m^3 ，总坝高 80m，2014 年 12 月侯家沟尾矿库通过竣工验收。目前坝高为 30m，库内堆积的尾砂量约 6 万 m^3 (9.6 万 t)）
	尾矿库回水	尾矿库下游设有一座容积为 1000 m^3 的回水池，尾矿库内澄清水及尾矿库下游渗水全部进入回水池内，再返回选矿厂，做为选矿补水。
	矿石堆场	厂内设一座占地面积为 1250 m^2 的矿石堆场。
	铅、锌精矿产品库	厂内设 2 座占地面积为 180 m^2 的精矿堆存间，堆存场有围墙，顶上设顶棚。地面采用水泥硬化。
公用工程	供电	选矿厂现有 10KV 配电所，供给生产生活需要。
	供水	选矿厂生产及生活供水由来自西厂界外，位于崖坊沟的水井。
	排水	生产废水全部循环利用，厂内设旱厕，无生活污水排放。
	采暖	厂内设 1 台 1.2t/h 的燃煤锅炉供办公、职工宿舍采暖。本次将其改为电锅炉。
环保工程	废气治理措施	在破碎机、振动筛均布置在破碎车间内，破碎车间有门窗，破碎过程中产生的粉尘可通过车间门窗外排。原料堆场无防风抑尘设施；
	废水处理措施	生产废水全部循环利用，厂内设旱厕，无生活污水排放。
	固体废物贮存场所	选矿尾矿全部排入尾矿库内贮存。尾矿库已通过陇南市环保局的环保验收。

2.2.3.2 占地及总图布置

矿权范围与选矿厂、尾矿库的相对位置关系见图2-15。选矿厂总平面布置见图2-16。

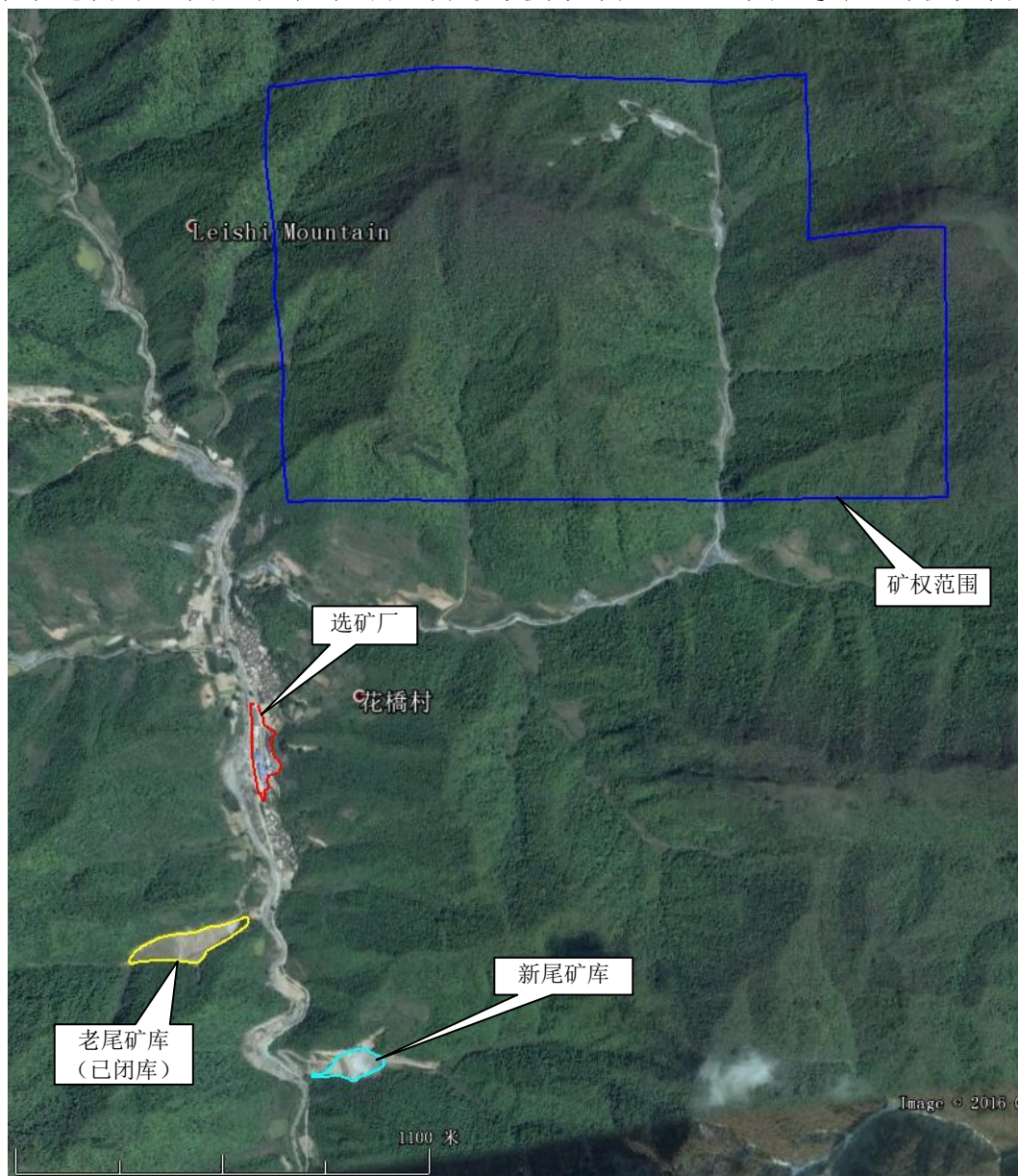


图 2-15 矿权范围与选矿厂、尾矿库的相对位置关系图

选矿厂位于矿山矿权范围西南侧约 1100m，总占地面积为 14650m^2 ，选矿厂主要布置有办公生活区、选矿车间、矿石堆场、产品库。

已闭库的石木构尾矿库位于尾矿库南侧 670m 处，目前库内及坝破植被恢复良好；侯家沟尾矿库位于选矿厂南侧 1650m 处，目前占地面积为 11760m^2 。

(3) 现有工程运输方式

选矿厂与矿山出矿洞的距离在 800~3000m 之间，矿石由汽车经崔坊沟内道运至选矿厂。精矿经公路由汽车外运，选矿尾矿采用管道输送至尾矿库。



图 2-16 选矿厂平面布置图

2.2.3.3 原辅材料消耗

选矿系统原辅材料消耗情况见表 2-34。

表 2-34 选矿系统原辅材料消耗情况一览表

序号	物料名称	单位	年消耗量	备注
1	钢球	t	50	
2	衬板	t	19	
3	石灰	t	550	单耗：5.5kg/t
4	硫化钠	t	100	单耗：1 kg/t
5	水玻璃	t	80	单耗：0.8 kg/t
6	硫酸铜	t	25	单耗：0.25 kg/t
7	硫酸钠锌	t	260	单耗：2.6 kg/t
8	黄药	t	15.5	单耗：0.155 kg/t
9	2#油	t	9	单耗：0.09 kg/t
10	电	万 kwh	233	
11	水	m ³	46779.84	
12	柴油	t	16	供备用柴油发电机用

2.2.3.4 劳动定员和工作制度

生产制度：选矿厂及矿山均实行 8 小时工作制，每天 3 班，选矿厂年工作 300 天。

劳动定员：选矿厂劳动定员为 70 人，其中管理人员 10 人，生产工作岗位操作人员 58 人。

2.2.3.5 选矿设备

选矿厂主要设备见表 2-35。

表 2-35 选矿厂现有生产设备一览表

序号	名称	型号	数量	备注
1	铲车	5T、LG836	2	各 1 辆
2	车间钢构厂房			
3	料棚			存放产品
4	单梁起重机			
5	动力柜	XL21-20	4	
6	控制柜	XL3	2	
7	进线柜	GGD3	6	
8	给矿机	G2-3	1	
9	颚式破碎机		1	
10	球磨机	QSZ1530	1	
11	球磨机	QSZ2130	1	
12	分级机	FG-15	1	
13	分级机	FG-15	1	
14	搅拌槽	XB2000	4	
15	浮选机	SF-2.8	28	
16	振动筛	S22-1225	1	
17	搅拌桶	XB2000	4	
18	铅精矿压滤机	XMZG50/1000-V	1	
19	锌精矿压滤机	XMZG100/1000-V	1	
20	渣浆机	80/50ZBX-ZG	1	
21	多级清水泵	DG25	1	
22	离心泵	D125-25.4	1	
23	螺旋杆	LG-6/8G	1	
24	变压器	S11-M-1250/10	5	

2.2.3.6 选矿工程生产工艺流程及产污节点

①矿石破碎及筛分

选矿厂矿石破碎采用三段闭路方案，给矿粒度最大为 300mm，矿石经两级颚式破碎和一级圆锥破碎后，由皮带输送至振动筛，经振动筛筛分后，筛下粒度小于 15mm 的矿石进入料仓贮存，筛上粒度大于 15mm 的矿石返回圆锥破碎机继续破碎。

②磨矿

磨矿工序采用一段闭路流程，来自原料仓的矿石进入球磨机进行磨矿，矿浆从球磨机溢流口排出，进入旋流分级机进行粗、细矿浆的分离，分离的细矿浆直接送往选矿系统，粗矿浆返回球磨机。磨矿系统的磨矿细度为 70%-200 目。

③选矿

来自磨矿工序的矿浆进入矿浆池，后进入浮选槽进行铅、锌矿的浮选。先选铅，选铅尾矿再选锌。铅回路在 PH 值为 8.5 左右的矿浆中采用一次粗选、一次扫选、三次精选产出铅精矿；锌回路采用一次粗选、一次扫选、一次精选产出锌精矿。选铅作业添加调整剂石灰，硫化钠、硫酸锌抑制锌矿物，丁基黄药为捕收剂，2#油为起泡剂，选锌作业添加石灰作 pH 调整剂，pH 值为 10 左右，水玻璃为矿泥分散剂，硫化钠、硫酸铜为锌的活化剂，丁基黄药为捕收剂，2#油为起泡剂。

选矿工序产出的铅精矿品味为 63.56%，锌精矿品味 50.52%。整个浮选过程中铅的回收率为 84.83%，锌的回收率为 70.84%。

④精矿浓密

经浮选机选出的铅精矿直接进入浓密罐浓密后，送板框压滤机进行压滤脱水。铅精矿浓密及压滤水全部返回磨矿工序再利用。

浮选得到的锌精矿先进入浓密罐浓密后，再送板框压滤机进行压滤脱水。锌精矿浓密及压滤水全部返回磨矿工序。

⑤尾矿输送

浮选工序产生的尾矿有尾矿输送泵直接送往尾矿库贮存。

2.2.3.7 选矿厂污染物排放现状

(1) 大气污染物排放现状

①选矿生产工序大区污染物排放状况

选矿厂目前的大气污染源为矿石堆场及矿石破碎工序的无组织粉尘。陇南市环境监

测站 2016 年 1 月对选矿厂厂界的无组织粉尘排放情况进行了监测，监测期间选矿厂设备正常运行。选矿厂厂界无组织粉尘排放情况监测结果见表 2-36。

表 2-36 选矿厂厂界无组织排放情况监测结果一览表

监测点位	样品编号	TSP 颗粒物(mg/m ³)	铅及其化合物(mg/m ³)
选矿厂 1# 上风向	1-7-1	0.08	0.002L
	1-7-2	0.08	0.002L
	1-7-3	0.10	0.002L
	1-8-1	0.08	0.002L
	1-8-2	0.08	0.002L
	1-8-3	0.08	0.002L
选矿厂 2# 下风向	2-7-1	0.08	0.002L
	2-7-2	0.10	0.002L
	2-7-3	0.01	0.002L
	2-8-1	0.12	0.002L
	2-8-2	0.12	0.002L
	2-8-3	0.06	0.002L
选矿厂 3# 下风向	3-7-1	0.10	0.002L
	3-7-2	0.12	0.002L
	3-7-3	0.10	0.002L
	3-8-1	0.08	0.002L
	3-8-2	0.10	0.002L
	3-8-3	0.12	0.002L
选矿厂 4# 下风向	4-7-1	0.10	0.002L
	4-7-2	0.12	0.002L
	4-7-3	0.10	0.002L
	4-8-1	0.12	0.002L
	4-8-2	0.10	0.002L
	4-8-3	0.14	0.002L
选矿厂 5# 下风向	5-7-1	0.10	0.002L
	5-7-2	0.08	0.002L
	5-7-3	0.10	0.002L
	5-8-1	0.12	0.002L
	5-8-2	0.08	0.002L
	5-8-3	0.10	0.002L
厂界最小值		0.01	0.002L
厂界最大值		0.14	0.002L

由表 2-36 可见，选矿厂厂界现状无组织粉尘的最大排放浓度为 0.14mg/m³，铅及其化合物未检出，无组织粉尘的排放远低于《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中表 6 企业边界大气污染物排放浓度限值（颗粒物：1.0mg/m³）。

（2）废水排放现状

①生产废水产生及排放

本项目正常生产期间，选矿水进入尾矿库后再尾矿库内沉淀，返回至尾矿库下游回

水池，在送至选矿系统。正常生产期间无生产废水外排。

本次环评期间建设单位委托陇南市环境监测站对进入尾矿库中的废水及选矿循环水池中的水质进行了监测，具体的监测结果见表 2-37。

表 2-37 尾矿库废水选矿厂循环池中废水水质监测结果一览表

点位名称	样品 编号	pH (无量纲)	COD	SS	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化 物
1#尾矿库 废水	1-7-1	12.34	97.5	35	0.788	0.58	3.31	0.26	0.05L	0.4L
	1-7-2	12.30	103	39	0.804	0.60	3.31	0.26	0.05L	0.4L
	1-7-3	12.32	102	32	0.777	0.57	3.41	0.26	0.05L	0.4L
	1-7-4	12.35	102	32	0.821	0.60	3.33	0.26	0.05L	0.4L
	1-8-1	12.46	88.6	31	0.766	0.62	2.99	0.20	0.05L	0.4L
	1-8-2	12.27	97.5	36	0.782	0.59	3.02	0.20	0.05L	0.4L
	1-8-3	12.34	91.8	32	0.749	0.61	3.07	0.20	0.05L	0.4L
	1-8-4	12.29	89.4	31	0.728	0.63	3.09	0.20	0.05L	0.4L
	最小值	12.27	88.6	31	0.728	0.57	2.99	0.2	0.05L	0.4L
	最大值	12.46	103	39	0.821	0.63	3.41	0.26	0.05L	0.4L
	平均值	12.33	96.48	33.5	0.777	0.6	3.19	0.23	0.05L	0.4L
2#选矿厂 循环池中 废水	2-7-1	10.92	28.5	27	0.624	0.28	4.60	0.05L	0.05L	0.4L
	2-7-2	11.23	35.8	22	0.651	0.29	4.70	0.05L	0.05L	0.4L
	2-7-3	11.55	32.5	22	0.640	0.28	4.57	0.05L	0.05L	0.4L
	2-7-4	11.46	26.0	21	0.624	0.30	4.46	0.05L	0.05L	0.4L
	2-8-1	11.28	34.1	10	0.667	0.26	4.40	0.05L	0.05L	0.4L
	2-8-2	11.26	30.1	18	0.760	0.24	4.65	0.05L	0.05L	0.4L
	2-8-3	11.47	36.6	22	0.684	0.27	4.69	0.05L	0.05L	0.4L
	2-8-4	11.50	32.5	20	0.678	0.26	4.55	0.05L	0.05L	0.4L
	最小值	10.92	26	10	0.624	0.24	4.4	0.05L	0.05L	0.4L
	最大值	11.55	36.6	27	0.76	0.3	4.7	0.05L	0.05L	0.4L
	平均值	11.33	32.01	20.25	0.666	0.27	4.58	0.05L	0.05L	0.4L
点位名称	样品 编号	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	
1#尾矿库 废水	1-7-1	0.18	1.92	0.05L	0.0001L	0.0007	0.01L	0.03L	0.004L	
	1-7-2	0.20	1.87	0.05L	0.0001L	0.0009	0.01L	0.03L	0.004L	
	1-7-3	0.19	1.90	0.05L	0.0001L	0.0008	0.01L	0.03L	0.004L	
	1-7-4	0.21	1.84	0.05L	0.0001L	0.0009	0.01L	0.03L	0.004L	
	1-8-1	0.25	1.80	0.05L	0.0001L	0.0008	0.01L	0.03L	0.004L	
	1-8-2	0.26	1.94	0.05L	0.0001L	0.0009	0.01L	0.03L	0.004L	
	1-8-3	0.27	1.98	0.05L	0.0001L	0.0010	0.01L	0.03L	0.004L	
	1-8-4	0.26	1.96	0.05L	0.0001L	0.0009	0.01L	0.03L	0.004L	
	最小值	0.18	1.8	0.05L	0.0001L	0.0007	0.01L	0.03L	0.004L	
	最大值	0.27	1.98	0.05L	0.0001L	0.001	0.01L	0.03L	0.004L	
	平均值	0.23	1.90	0.05L	0.0001L	0.0009	0.01L	0.03L	0.004L	
2#选矿厂 循环池中 废水	2-7-1	0.25	0.20L	0.05L	0.0013	0.0028	0.01L	0.03L	0.004L	
	2-7-2	0.26	0.20L	0.05L	0.0013	0.0036	0.01L	0.03L	0.004L	
	2-7-3	0.26	0.20L	0.05L	0.0012	0.0033	0.01L	0.03L	0.004L	
	2-7-4	0.26	0.20L	0.05L	0.0012	0.0030	0.01L	0.03L	0.004L	
	2-8-1	0.30	0.20L	0.05L	0.0010	0.0036	0.01L	0.03L	0.004L	
	2-8-2	0.29	0.20L	0.05L	0.0011	0.0032	0.01L	0.03L	0.004L	
	2-8-3	0.28	0.20L	0.05L	0.0013	0.0034	0.01L	0.03L	0.004L	
	2-8-4	0.28	0.20L	0.05L	0.0011	0.0037	0.01L	0.03L	0.004L	
	最小值	0.25	0.20L	0.05L	0.001	0.0028	0.01L	0.03L	0.004L	
	最大值	0.3	0.20L	0.05L	0.0013	0.0037	0.01L	0.03L	0.004L	
	平均值	0.27	0.20L	0.05L	0.0012	0.0033	0.01L	0.03L	0.004L	

②生活污水产生及排放

选矿厂不设水冲厕所，生活污水主要为职工洗漱废水，洗漱废水泼洒地面降尘，不

排入外环境。

(3) 厂界噪声排放现状

陇南市环境监测站于2016年1月6日~1月7日对选矿厂的厂界噪声进行了监测，监测期间，选矿设备正常运行，厂界噪声监测点位见图2-17，监测结果见表2-38。

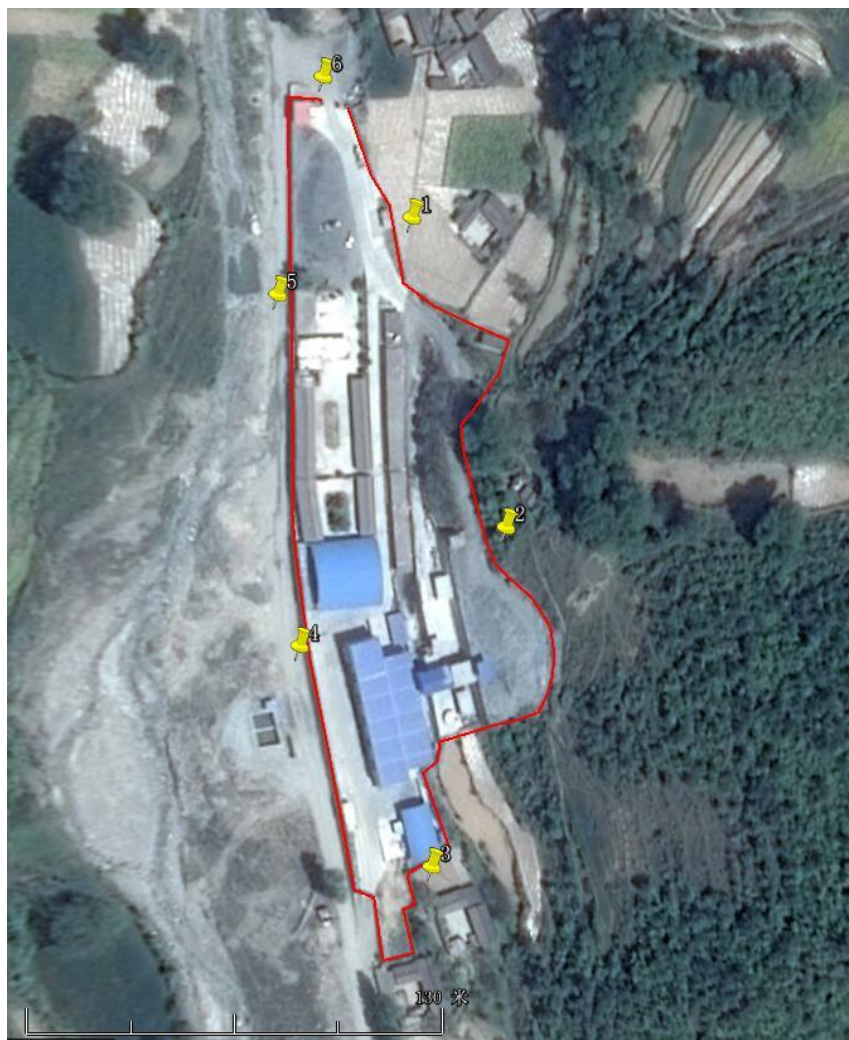


图 2-17 选矿厂厂界噪声监测点位图

表 2-38 选矿厂厂界噪声排放特征监测结果一览表

测点编号	主要声源	2016 年 1 月 6 日测量值 dB(A)			2016 年 1 月 7 日测量值 dB(A)		
		昼间	夜间	超达标评价	昼间	夜间	超达标评价
1#	生产	55.3	45.2	达标	53.1	48.4	达标
2#	生产	57.1	47.2	达标	55.7	47.3	达标
3#	生产	54.6	45.1	达标	52.5	46.8	达标
4#	生产	47.1	43.9	达标	48.0	44.5	达标
5#	生产	56.4	46.7	达标	54.5	47.9	达标
6#	生产	60.9	47.6	昼间超标	59.4	52.1	夜间超标

由表 2-38 可见，监测期间项目选矿厂厂界 6#点的噪声值昼间、夜间均存在超标现

象，但从选矿厂厂区的平面布置情况看 6#监测点远离主要噪声设备，且距离噪声设备较近的 2#监测点和 3#监测点的厂界噪声值均达标，说明 6#点的噪声值超标不是选矿设备运行产生的噪声所致，可能是项目的矿石运行车辆所致。

（4）固体废物产排现状

选矿厂目前产生的固体废物为选矿产生的尾矿及生活垃圾，尾矿送往尾矿库内堆存，生活垃圾统一收集后送往西和县生活垃圾填埋场处置。

尾矿库目前已堆存尾矿量约为 6 万 m^3 ，占总库容的 13%（尾矿库设计服务年限为 10 年，总坝高 80m，总库容 45 万 m^3 ）。

2.2.3.8 选矿厂现存在的环保问题及需完善的环保措施

（1）据现场调查现已建成的选矿系统目前存在的环保问题如下：

①现有原料堆场无防风抑尘措施；

②现有矿石破碎及筛分车间设有未封闭的门窗，破碎时产生的无组织粉尘可通过车间门窗直接排放；

③现有的选矿车间、精矿棚底未采取防渗措施。

（2）针对选矿厂现存的环保问题，本次评价提出的完善措施如下：

①为原料堆场配备洒水降尘设施；

②为破碎车间增设封闭式的隔声门窗，在破碎工序各产尘点设集气罩，将破碎过程中产生的粉尘统一收集，再经布袋除尘器进行处理后排放；

③对现有的选矿车间、精矿棚底部按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）的要求进行防渗处理。

建设单位完善以上环保措施后，选矿系统的生产工艺流程及产污节点见图 2-18。

（3）选矿厂污染源统计

选矿厂主要污染源统计见表 2-39。

表 2-39 选矿厂主要污染源一览表

系统	类别	序号	污染源	污染因子	处理措施	排放去向	备注
选矿系统	大气污染源	G4	矿石堆场	颗粒物、Pb、Zn、Cd、As	建设封闭式料场，并配备洒水降尘设施	/	需完善环保措施
		G5	矿石破碎、筛分、转运	颗粒物、Pb、Zn、Cd、As	在各产尘点设有集气罩，粉尘统一收集后由布袋除尘器处理达标排放。	大气	需完善环保措施
		G6	破碎车间无组织粉尘	颗粒物、Pb、Zn、Cd、As	/	大气	
	地表水污染源	1	生产系统	/		正常生产时无废水外排	
		2	生活污水	COD、BOD、总磷、氨氮	选厂设旱厕，员工洗漱废水直接泼洒地面降尘	不排入外环境	
	地下水污染源	D1	选矿车间	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、总锌、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬。	按照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)的要求对选矿车间地面进行防渗处理	渗入地下	需完善环保措施
		D2	产品库	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、总锌、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬。	按照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)的要求对选矿车间地面进行防渗处理	渗入地下	需完善的措施
	噪声源	1	颚式破碎机	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		2	圆锥破碎机	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		3	振动筛	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		4	球磨机	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		5	旋流分级机	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		6	浮选槽	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		7	铅精矿压滤机	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		8	锌精矿压滤机	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		N	尾矿输送泵	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
		10	循环水泵	噪声	基础减振、建筑隔声		环保措施已落实
	固体废物污染源	S3	尾矿	占压土地、增加水土流失、影响景观、产生滑坡、泥石流等工程地质问题。	排入尾矿库中		
		S4	生活垃圾		送西和县生活垃圾填埋场		



2.2.3.9 选矿系统物料平衡及水平衡

①运营期总物料平衡分析

根据开发利用方案及选矿实验报告中给出的主要技术经济指标：铅精矿的产率为1.6%、锌精矿的产率为8.4%、尾矿的产率为90%，核算本项目运营后的总物料平衡见图2-19和表2-40。

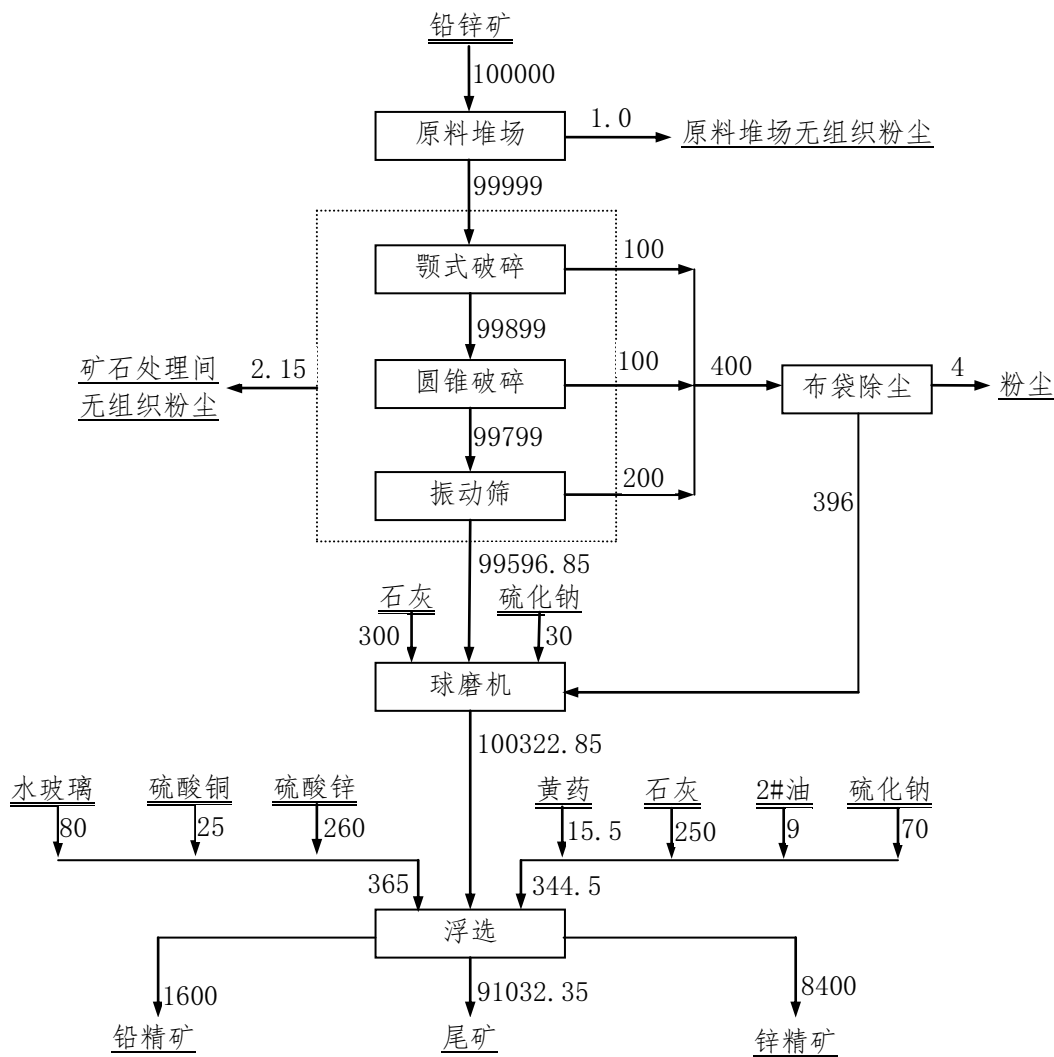


图 2-19 总物料平衡图 (单位: t/a)

表 2-40 总物料平衡

投入				产出			
序号	名称	数量 (t/a)	占百分比 (%)	序号	名称	数量 (t/a)	占百分比 (%)
1	矿石	100000	99.07	1	选矿厂矿石堆场无组织粉尘	1.0	0.001
2	硫酸铜	25	0.02	2	破碎、筛分排放的有组织粉尘	4	0.004
3	硫酸锌	260	0.26	3	破碎、筛分车间排放的无组织粉尘	2.15	0.010
4	水玻璃	80	0.08	4	铅精矿	1600	1.585
5	黄药	15.5	0.02	5	锌精矿	8400	8.322
6	石灰	550	0.54	6	尾矿	91032.35	90.177
7	2#油	9	0.01	7			
合计		100939.5		合计		101039.5	100

备注：选矿厂年产生尾矿量为 91032.5t，尾矿密度为 1.60t/m³，年产尾矿方量为 56895.3m³，整个服务期内共产生尾矿量为 967220m³。

②Pb 元素平衡

本项目的铅元素来自矿石，矿石中平均含 Pb1.2%，选矿系统年处理矿石 100000t，选矿系统 Pb 的回收率为 84.77%。本项目的 Pb 元素平衡见表 2-41 和图 2-20。

表 2-41 Pb 元素平衡表

投入				产出			
序号	名称	数量 (t/a)	占百分比 (%)	序号	名称	数量 (t/a)	占百分比 (%)
1	矿体含铅	1200	100	1	选矿厂矿石堆场无组织粉尘含铅	0.012	0.001
2				2	破碎、筛分排放的有组织粉尘含铅	0.048	0.004
3				3	破碎、筛分车间排放的无组织粉尘含铅	0.026	0.010
4				4	铅精矿含铅	1017.374	84.773
5				5	锌精矿含铅	38.64	3.220
6				6	尾矿含铅	143.9	11.992
合计		1200	100	合计		1200	100

备注：铅精矿含铅 63.58%，锌精矿含铅 0.46%，尾矿含铅 0.158%。

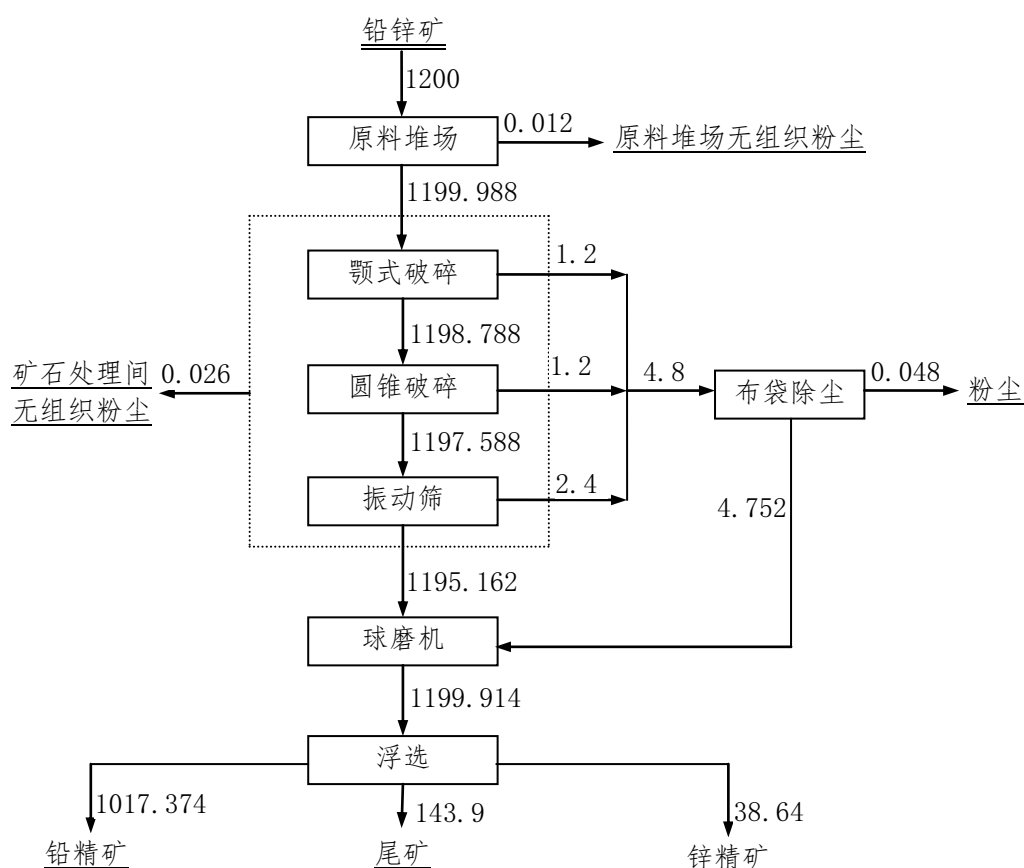


图 2-20 Pb 元素平衡图 (单位: t/a)

③Zn 元素平衡

本项目的锌元素来自矿石，矿石中平均含 Zn5.99%，选矿系统年处理矿石 100000t，选矿系统 Zn 的回收率为 70.85%。本项目的 Zn 元素平衡见表 2-42 和图 2-21。

表 2-42 Zn 元素平衡表

投入				产出			
序号	名称	数量 (t/a)	占百分比 (%)	序号	名称	数量 (t/a)	占百分比 (%)
1	矿体含锌	5990	100	1	选矿厂矿石堆场无组织粉尘含锌	0.0599	0.001
2				2	破碎、筛分排放的有组织粉尘含锌	0.236	0.004
3				3	破碎、筛分车间排放的无组织粉尘含锌	0.128	0.010
4				4	铅精矿含锌	108.48	1.811
5				5	锌精矿含锌	4244.151	70.846
6				6	尾矿含锌	1636.9451	27.328
合计		5990	100	合计		5990	100

备注：锌精矿含锌 50.52%，铅精矿含锌 6.78%，尾矿含锌 0.18%。

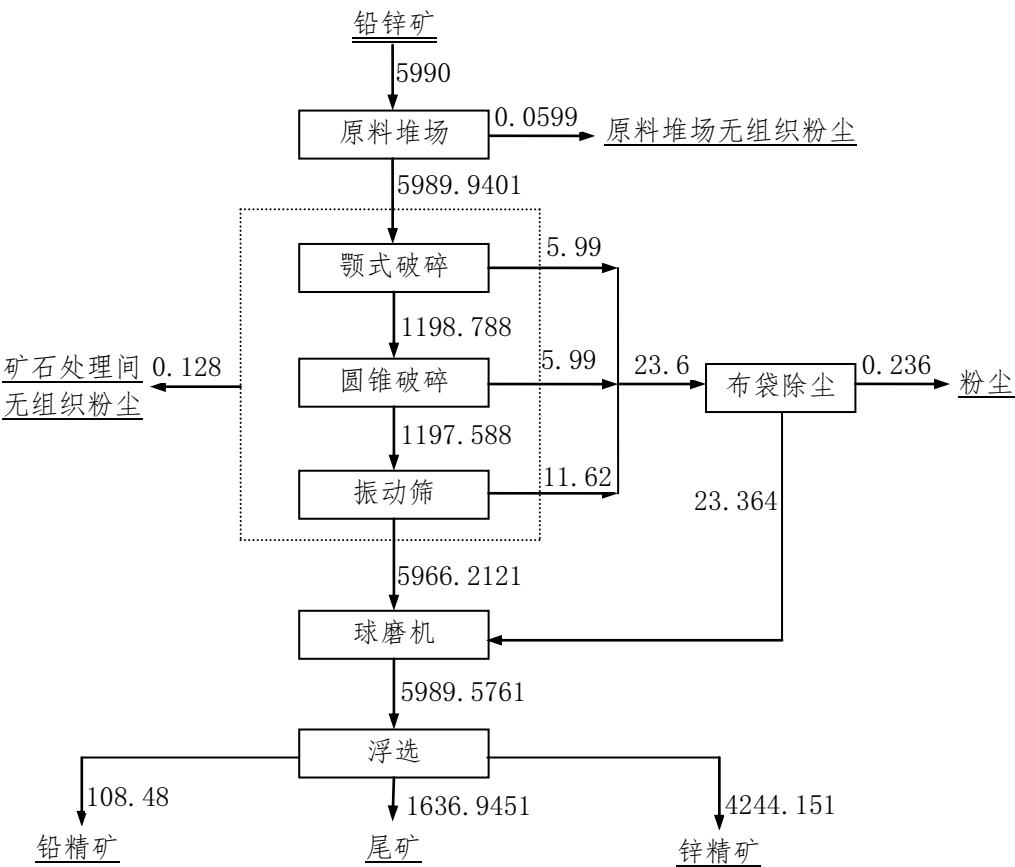


图 2-21 Zn 元素平衡图（单位：t/a）

③Cd 元素平衡

本项目的镉元素来自矿石,矿石中平均含 Cd 0.014%,选矿系统年处理矿石 100000t,带入的 Cd 量为 14000kg/a。本项目的 Cd 元素平衡见表 2-43 和图 2-22。

表 2-43 Cd 元素平衡表

投入				产出			
序号	名称	数量 (kg/a)	占百分比 (%)	序号	名称	数量 (kg/a)	占百分比 (%)
1	矿石含镉	14000	100	1	选矿厂矿石堆场无组织粉尘含镉	0.14	0.001
2				2	破碎、筛分排放的有组织粉尘含镉	0.56	0.004
3				3	破碎、筛分车间排放的无组织粉尘含镉	0.3	0.010
4				4	铅精矿含镉	224	1.600
5				5	锌精矿含镉	1176	8.400
6				6	尾矿含镉	12599	89.985
合计		14000	100	合计		14000	100

备注：锌精矿、铅精矿、尾矿含镉均为 0.014%。

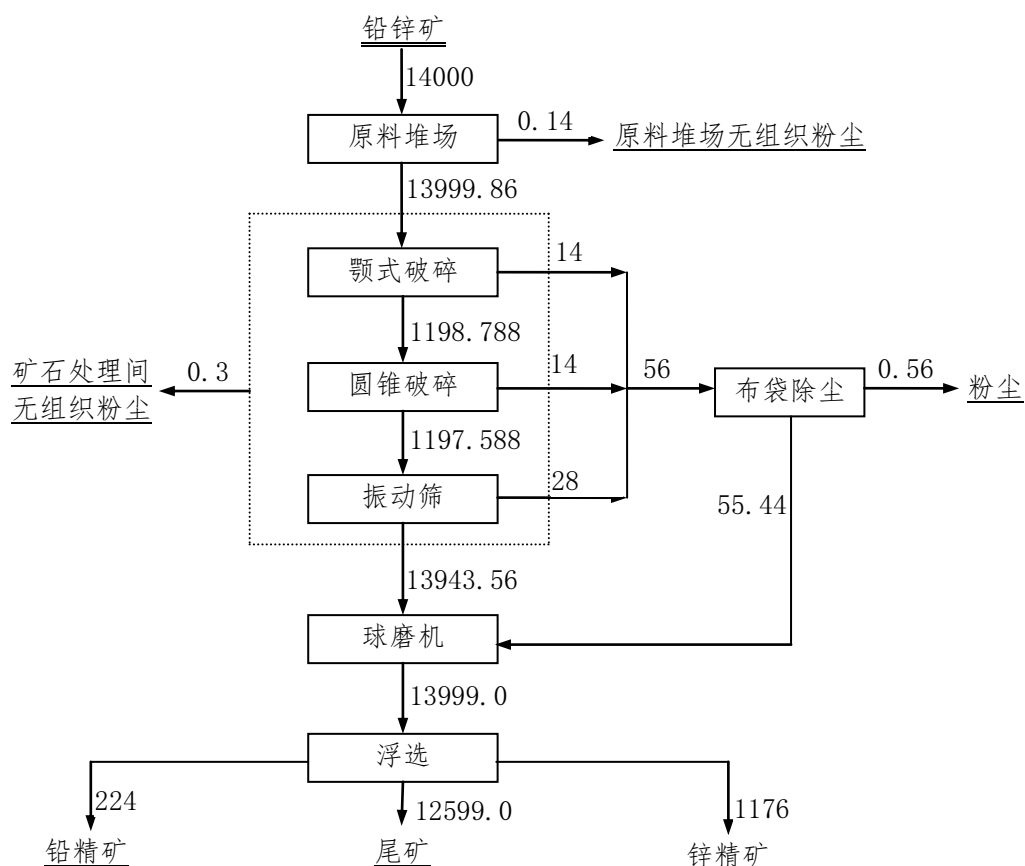


图 2-22 Cd 元素平衡图 (单位: kg/a)

④As 元素平衡

本项目的砷元素来自矿石, 矿石中平均含 As0.023%, 选矿系统年处理矿石 100000t, 带入的 As 量为 23000kg/a。本项目的 As 元素平衡见表 2-44 和图 2-23。

表 2-44 As 元素平衡表

投入				产出			
序号	名称	数量 (kg/a)	占百分比 (%)	序号	名称	数量 (kg/a)	占百分比 (%)
1	矿石含砷	23000	100	1	选矿厂矿石堆场无组织粉尘含砷	0.23	0.001
2				2	破碎、筛分排放的有组织粉尘含砷	0.92	0.004
3				3	破碎、筛分车间排放的无组织粉尘含砷	0.49	0.010
4				4	铅精矿含砷	1728	7.513
5				5	锌精矿含砷	0	0.000
6				6	尾矿含砷	21270.36	92.472
合计		23000	100	合计		23000	100

备注：锌精矿不含砷、铅精矿含砷 0.108%、尾矿含砷为 0.023%。

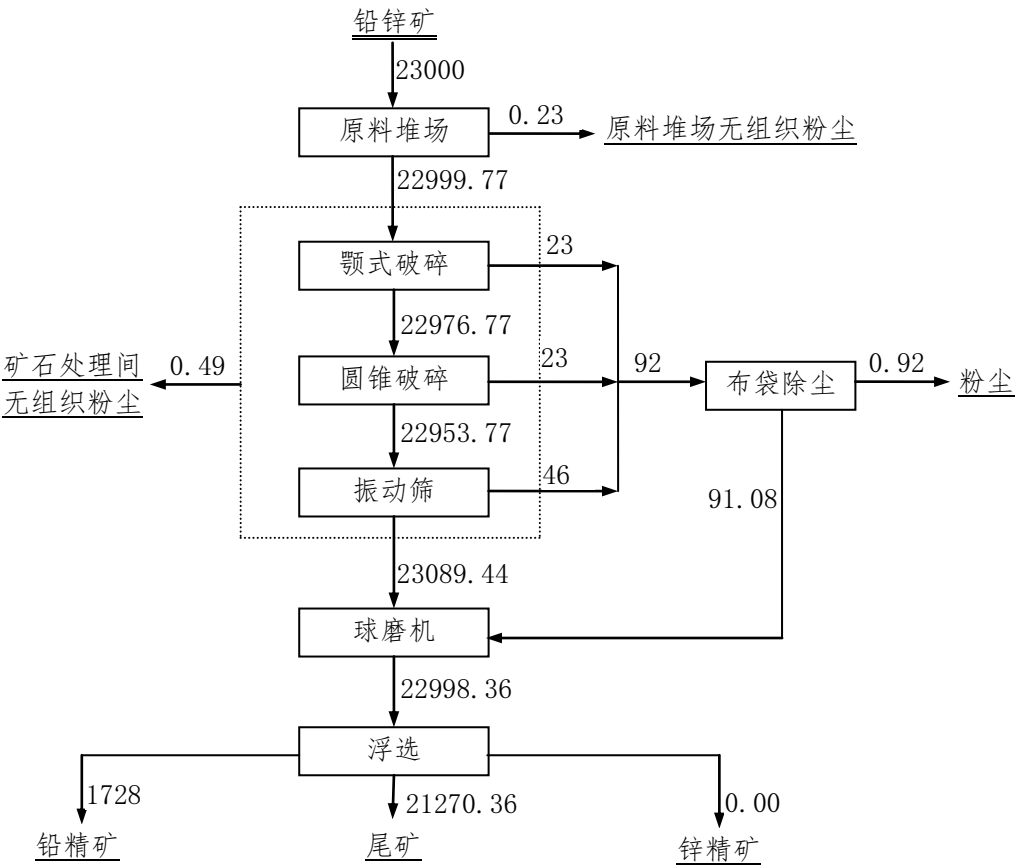


图 2-23 As 元素平衡图（单位：kg/a）

⑤Ag 元素平衡

本项目的银元素来自矿石，矿石中平均含 Ag16.25g/t，选矿系统年处理矿石 100000t，带入的 Ag 量为 1625kg/a。本项目的 Ag 元素平衡见表 2-45 和图 2-24。

表 2-45 Ag 元素平衡表

投入				产出			
序号	名称	数量 (kg/a)	占百分比 (%)	序号	名称	数量 (kg/a)	占百分比 (%)
1	矿石含银	1625	100	1	选矿厂矿石堆场无组织粉尘含银	0.01625	0.001
2				2	破碎、筛分排放的有组织粉尘含银	0.065	0.004
3				3	破碎、筛分车间排放的无组织粉尘含银	0.0287	0.010
4				4	铅精矿含银	1418.464	87.290
5				5	锌精矿含银	0.00	0.000
6				6	尾矿含银	206.42605	12.695
合计		1625	100	合计		1625	100

备注：铅精矿含银 886.54g/t、尾矿含银量为 2.266g/t。

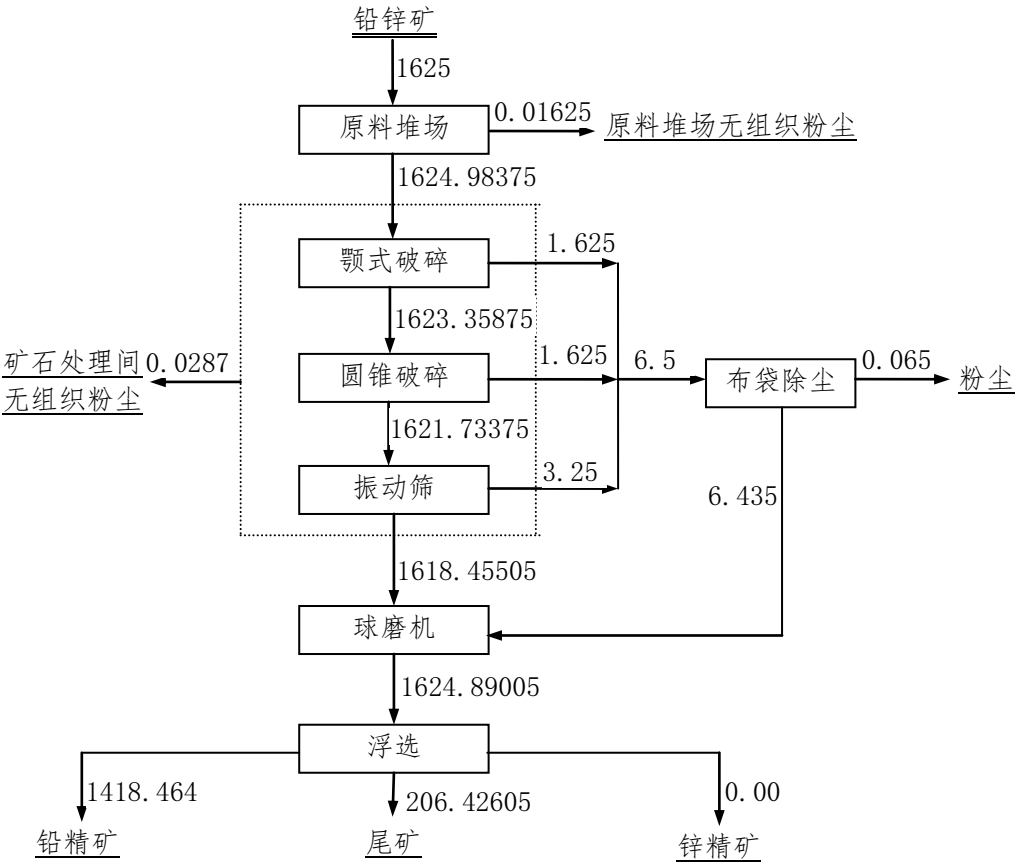


图 2-24 Ag 元素平衡图（单位：kg/a）

⑥水平衡

本项目选矿厂的用水工序包括尾矿库洒水降尘用水、选矿工艺用水、车间地面冲洗水、生活用水、厂区绿化及降尘洒水。本项目的水平衡见图 2-25 和表 2-46。

表 2-46 项目供排水平衡一览表 (m³/d)

系统	序号	用水工序	总用水	进入		循环水	产出		
				新鲜水	回水		损耗水	回用水	外排水
选矿厂	1	尾矿库降尘洒水	13.0	0	13.0	0	13.0	0	0
	2	选矿系统	680	110.48	4.0	565.52	101.48	13.0	0
	3	车间地面冲洗	5.0	5.0	0	0	1.0	4.0	0
	4	生活用水	3.0	3.0	0	0	3.0	0	0
	5	绿化及洒水降尘	5.0	5.0	0	0	5.0	0	0
合计			706	123.48	17	565.52	123.48	17	0

备注：新鲜水+循环水+工艺回水=总用水=循环水+损耗水+回用水+外排水；
选矿系统的矿浆浓度为 33%（日处理矿石量为 333t，则选矿系统用水量为 676m³/d）；选矿系统的水循环利用率为 85.6%。经脱水后的铅精矿、锌精矿含水率为 25%。

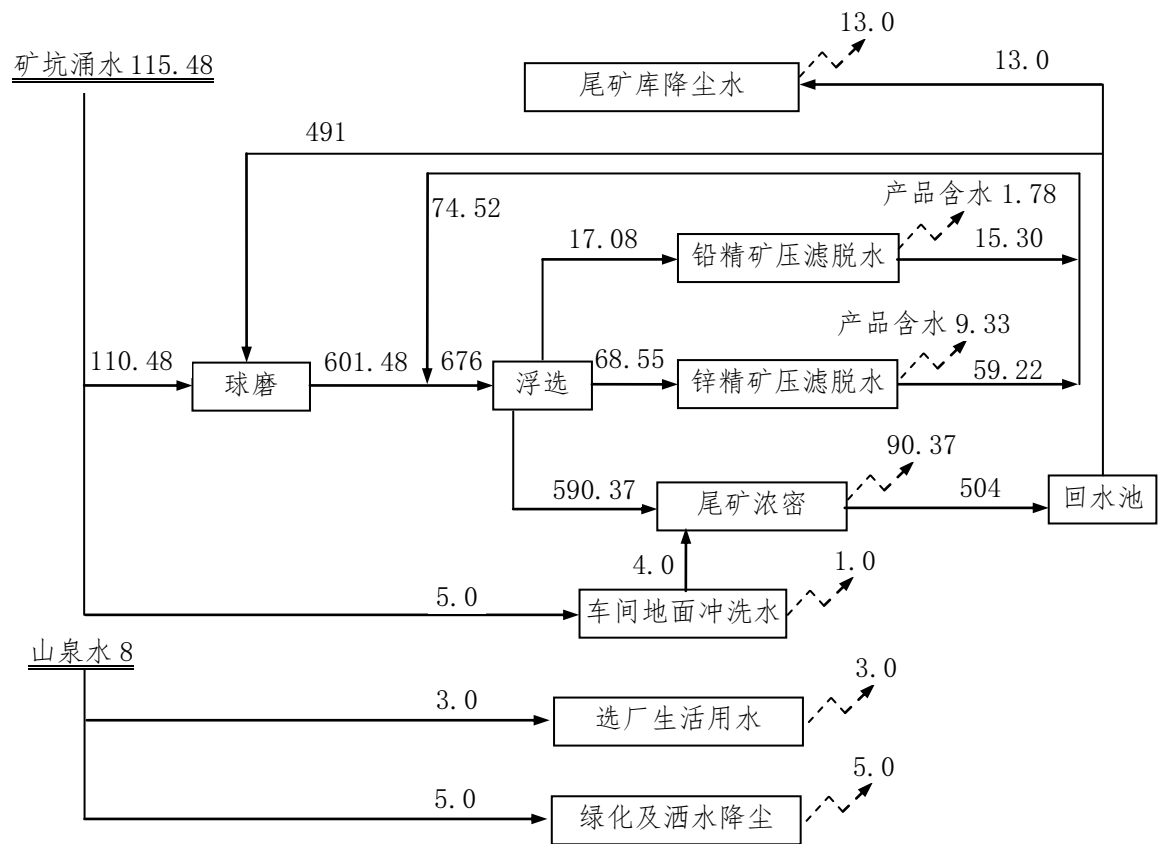


图 2-25 水平衡图 (单位: m³/d)

由表 2-46 可见，选矿厂总用水量为 706m³/d，其中新鲜水用量为 123.48m³/d，循环水量为 565.52m³/d。选矿系统的水的循环利用率为 85%。

2.2.3.10 选矿厂大气污染物排放特征及排放量统计

(1) 运营期各无组织大气污染源排放特征见表 2-49。

运营期的无组织废气源主要是选矿厂矿石堆场、矿石破碎车间。矿石堆场无组织排放量计算如下：

选矿厂矿石场及尾矿库堆场起尘计算参考西安建筑科技大学的起尘量推荐公式—

—西安公式进行计算，其公式如下：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \cdot U^{4.9} \cdot A_p$$

式中： Q_p ——起尘量，mg/s；

A_p ——起尘面积， m^2 ；

U ——平均风速，m/s（取 1.58m/s）；

根据上式计算，选矿厂矿石堆场和废石堆场的无组织粉尘排放量见表 2-47。

表 2-47 矿石堆场和尾矿库无组织粉尘排放特征一览表

序号	污染源	占地面积 (m^2)	颗粒物 产生量 (t/a)	削减措施	降尘效率 (%)	排放量					备注
						粉尘 (t/a)	Pb (t/a)	Zn (t/a)	Cd (kg/a)	As (kg/a)	
1	选矿厂 矿石堆场	1050	5	封闭式料场 洒水降尘	80	1	0.012	0.0599	0.14	0.23	

表 2-48 选矿厂运营期各无组织大气污染源及排放特征一览表

系统	污染源	编号	占地面积	初始排放 高度 (m)	与正北夹 角 ($^{\circ}$)	污染物	排放量 (kg/h)	年排放量 (t/a)	年运行小 时数 h
选矿厂	选矿厂矿 石堆	G4	面积 1050 m^2	3	/	粉尘	0.126kg/h	1.0t/a	7920
						Pb	0.002kg/h	0.012t/a	
						Zn	0.008kg/h	0.0599t/a	
						Cd	0.018g/h	0.14kg/a	
						As	0.029g/h	0.23kg/a	
	矿石破碎 车间	G6	20m× 8m=160 m^2	5	90	粉尘	0.245kg/h	2.15t/a	7200
						Pb	0.003kg/h	0.026t/a	
						Zn	0.015kg/h	0.128t/a	
						Cd	0.034g/h	0.3kg/a	
						As	0.056g/h	0.49kg/a	

(2) 运营期大气有组织废气

运营期的有组织大气污染源为矿石破碎工序，矿石破碎工序的粉尘经集气罩收集后，再经布袋除尘器处理达标后排放。有组织废气源的源强特征见表 2-49。

表 2-49 有组织废气源源强特征一览表

工段	编号	污染物	产生量 (kg/h)	产生浓度 (mg/m^3)	处理 措施	处理 效率	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	废气量 (m^3/h)	烟气温 度 $^{\circ}C$	排气筒高 度(m)	内径 (m)	出口烟气 速率 (m/s)	年运行小时 数(h/a)
矿石破 碎筛分	G5	粉尘	54.8	6734	布袋除 尘器	99%	0.548	67.34	30000	12	15	1	10.62	1980
		Pb	0.7	81		99%	0.007	0.81						
		Zn	3.2	397		99%	0.032	3.97						
		Cd	0.01	0.94		99%	0.0001	0.0094						
		As	0.01	1.55		99%	0.0001	0.0155						

(3) 运营期各类大气污染物排放量统计

表 2-50 正常运营期选矿厂各类大气污染物排放量统计结果一览表

系统	污染源	编号	粉尘(t/a)			Pb(t/a)			Zn (t/a)		
			产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量
选矿厂	选矿厂矿石堆场	G4	100	99	1.0	1.2	1.188	0.012	5.99	5.9301	0.0599
	矿石破碎	G5	400	396	4.0	4.8	4.752	0.048	23.6	23.364	0.236
	矿石破碎车间	G6	2.15	0	2.15	0.026	0	0.026	0.128	0	0.128
合计			502.15	495	7.15	6.026	5.94	0.086	29.718	29.2941	0.4239
系统	污染源	编号	Cd(kg/a)			As(kg/a)					
			产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量			
选矿厂	选矿厂矿石堆场	G4	14	13.86	0.14	23	22.77	0.23			
	矿石破碎	G5	56	55.44	0.56	92	91.08	0.92			
	矿石破碎车间	G6	0.3	0	0.3	0.49	0	0.49			
合计			70.3	69.3	1	115.49	113.85	1.64			

由表 2-50 可见，项目运营期的粉尘产生量为 502.15t/a，削减量为 495t/a，排放量为 7.15t/a；排放的粉尘中含 Pb 86kg/a、含 Zn 423.9kg/a、含 Cd 1kg/a、含 As 1.64kg/a。

2.2.3.11 选矿厂水污染物排放特征及排放量统计

(1) 生产废水产生及排放

本项目正常生产期间，选矿水进入尾矿库后再尾矿库内沉淀，返回至尾矿库下游回水池，在送至选矿系统。正常生产期间无生产废水外排。

本次环评期间建设单位委托陇南市环境监测站对进入尾矿库中的废水及选矿循环水池中的水质进行了监测，具体的监测结果见表 2-37。

(2) 生活污水产生及排放

选矿厂不设水冲厕所，生活污水主要为职工洗漱废水，洗漱废水泼洒地面降尘，不排入外环境。

2.2.3.12 选矿厂噪声源

本项目正式投运后的主要噪声源见表 2-51。

表 2-51 本项目正式投运后的主要噪声源强特征一览表

编号	噪声设备	原始声级 dB (A)	消声降噪措施	采取消声降噪后的 声级 dB (A)	备注
N1	颚式破碎机	105	基础减振、建筑隔声	85	设备已安装，环保措施已落实
N2	圆锥破碎机	105	基础减振、建筑隔声	85	设备已安装，环保措施已落实
N3	振动筛	105	基础减振、建筑隔声	85	设备已安装，环保措施已落实
N4	球磨机	120	基础减振、建筑隔声	100	设备已安装，环保措施已落实
N5	旋流分级机	90	基础减振、建筑隔声	70	设备已安装，环保措施已落实
N6	浮选槽	85	基础减振、建筑隔声	65	设备已安装，环保措施已落实
N7	铅精矿压滤机	90	基础减振、建筑隔声	70	设备已安装，环保措施已落实
N8	锌精矿压滤机	90	基础减振、建筑隔声	70	设备已安装，环保措施已落实
N9	尾矿输送泵	95	基础减振、建筑隔声	75	设备已安装，环保措施已落实
N10	循环水泵	95	基础减振、建筑隔声	75	设备已安装，环保措施已落实
N11	破碎工序布袋除尘器风机	95	基础减振、建筑隔声	75	本次评价要求新增设备

2.2.3.13 选矿厂固体废物产生及排放

选矿厂正式投运后产生的固体废物为尾矿及生活垃圾。本项目的各类固体废物产生及利用情况见表 2-52。

表 2-52 选矿厂正式投运后主要的固体废物产生及利用情况一览表

编号	固废名称	性质	产生量 (t/a)	自身削减 量 (t/a)	贮存或处置量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
S3	尾矿	一般工业固体废物	91024.5 (56890m ³)	0	91024.5 (56890m ³)	0	贮存于尾矿库内
S4	选矿厂生活垃圾	生活垃圾	25.2	0	25.2	0	送西和县生活垃圾填埋场
合计			91049.7	0	91049.7	0	

由表 2-52 可见，选矿厂正式投运后固体废物总产生量为 91049.7t/a，其中尾矿的产生量为 91024.5t/a (56890m³/a)，全部送往侯家沟尾矿库贮存，根据陇南市环境监测站的毒性浸出监测结果可知，尾矿为第 I 类一般工业固体废物（尾矿毒性浸出鉴别结果判定见表 2-30）生活垃圾的产生量为 25.2t/a，全部送往西和县生活垃圾填埋场处置。

2.3 “三本帐” 计算及全公司污染物总排放量分析

通过对现有工程、“以新带老”环保措施及本次扩建的分析，最终得出该项目建成前后全公司的污染物排放情况见表 2-53。

表 2-53 改扩建前后污染物排放量统计结果一览表

类别	污染物	现有工程	扩建工程	“以新带老” 削减量		扩建工程完成后全厂排放量	排放量变化
				替代量	“以新带老”		
废气排放量	SO ₂ (t/a)	3.5	/	0	3.5	0	-3.5
	NO _x (t/a)	7.4	0.0719	0	7.4	0.0719	-7.3281
	烟尘 (t/a)	2.03	/	0	2.03	0	-2.03
	粉尘 (t/a)	1.2	12.13	0	0	13.33	12.13
	Pb (kg/a)	0.2	110.9	0	0	111.1	110.9
	Zn (kg/a)	2.2	463.7	0	0	465.9	463.7
	Cd (kg/a)	0.168	1.697	0	0	1.865	1.697
	As (kg/a)	1.276	2.783	0	0	4.059	2.783
废水排放量	废水量 (m ³ /a)	74400	71856	74400	0	71856	-2544
	COD (kg/a)	1703.76	3790	1703.76	0	3790	2086.24
	SS (kg/a)	/	1437	/	0	1437	1437
	氨氮 (kg/a)	9.969	26.4	9.969	0	26.4	16.431
	总磷 (kg/a)	/	1.5	/	0	1.5	1.5
	总氮 (kg/a)	/	421.8	/	0	421.8	421.8
	总锌 (kg/a)	/	0	/	0	0	0
	总铜 (kg/a)	/	0	/	0	0	0
	硫化物 (kg/a)	/	0	/	0	0	0
	氟化物 (kg/a)	/	18.683	/	0	18.683	18.683
	总铅 (kg/a)	11.16	0	11.16	0	0	-11.16
	总镉 (kg/a)	0.4464	0	0.4464	0	0	-0.4464
	总汞 (kg/a)	0.00744	0	0.00744	0	0	-0.00744
	总砷 (kg/a)	0.2753	0.072	0.2753	0	0.072	-0.2033
	总镍 (kg/a)	/	0	/	0	0	0
	总铬 (kg/a)	1.488	0	1.488	0	0	-1.488
	六价铬 (kg/a)	/	0	/	0	0	0
固体废物产生量	工业固体废物	68268.38	99848.23	68268.38	0	99848.23	31579.85
	生活垃圾	25.2	50.4	25.2	0	50.4	25.2

由表 2-53 可见,本项目完成后,所排放的各类大气污染物中粉尘、Pb、Zn、Cd、As 均较现有工程有所增加;本项目建成废水排放量较现有工程减少 2544m³, COD、氨氮、总磷、总氮、氟化物的排放量较现状有所增加,铅、镉、汞、砷、总铬排放量较现有工程有所降低;固体废物全部综合处置或利用。

2.4 非正常排放情况分析

非正常排放主要指项目的开、停车及环保设备发生故障时,导致污染物超标排放或直接排放。

(1) 大气污染物非正常排放情景

本项目最大的污染源为矿石破碎、筛分;开、停车期间由于无组织粉尘收集与处理系统衔接不畅可能导致破碎、筛分过程中产生的无组织粉尘不能有效的收集,粉尘最终经车间顶部以无组织的形式外排。

破碎、筛分工序非正常排放源强参数见表 2-54。

表 2-54 破碎、筛分工序非正常排放源强参数表

污染源	占地面积	初始排放高度 (m)	与正北夹角 (°)	无组织粉尘收集效率	污染物	排放量 (kg/h)	排放持续时间	排放去向
矿石破碎车间	20m×8m=160m ²	5	90	50	粉尘	27.523	2h	大气
					Pb	0.352		
					Zn	1.608		
					Cd	0.005		
					As	0.005		

(2) 废水非正常排放情景

本项目的废水非正常排放工况是选矿厂选矿水未能及时收集及回用而导致选矿废水非正常排放,最终进入花桥子河(根据多年的水文观测记录,花桥子河多年平均径流量为 1.9m³/s)。废水非正常排放的源强特征见表 2-55。

表 2-55 非正常排放废水水质一览表

类别	废水排放量 (m ³ /h)	各类污染物及其排放浓度 (mg/L)									排放历时 (h)
		COD	SS	氨氮	总磷	总氮	总锌	氟化	总铅	总砷	
选矿厂废水非	24.6	103	39	0.821	0.63	3.41	0.26	0.27	1.98	0.001	2
污染物排放量 (g)		5067.60	1918.80	40.39	31.00	167.77	12.79	13.28	97.42	0.05	

(3) 地下水污染非正常工况情景

本次评价要求对选矿车间、精矿贮存间均按照《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001)的要求,采取严格的防渗措施,但是以上构筑物的防渗设施由于系统老化、腐蚀等原因导致防渗层全部失效且失效后在一个生产周期内未被发现,在一个生产周期

结束后在以上构筑物的底部涂抹防渗涂层，此后可有效的防止以上构筑物的废水下渗地下。所以非正常状态下的废水下渗持续时间为1年（365d）。

非正常工况下选矿车间的下渗水量参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（征求意见稿）中给出的公式进行计算，渗漏率计算方法如下：

$$Q/A=n \cdot 0.976C_{q0} \cdot [1+0.1(h/t_s)^{0.95}]d^{0.2}h^{0.9}k_s^{0.74}$$

式中：

Q—渗漏率， m^3/s ；

A—防渗面积， m^2 ；

n—防渗面积上的总破损数量，个/ hm^2 ；

C_{q0} —接触关系系数；

d—破损处直径，mm；

h—防渗层上水头高度，m；

t_s —复合防渗层中低渗透性土层的厚度，m；

k_s —防渗材料接触层饱和渗透系数。

本项目的地下水污染源强特征见表 2-56。

表 2-56 选矿车间非正常工况下地下水污染源强特征一览表

污染源	面积 A (hm^2)	下渗水量 Q		各类污染物浓度 (mg/L)			下渗持续时间
		m^3/d	mm/a	COD	氨氮	总铅	
选矿车间	0.1104	1.59	1547.35	103	0.821	1.98	365d