目 录

1 建设项目概况 1

1.1 项目位置 1

1.2 工程概况 1

1.2.1 项目名称、性质、建设地点、建设单位 1

1.2.2 建设规模及产品方案 2

1.2.3 服务年限 2

1.2.4 劳动定员及工作制度 2

1.2.5 扩建工程组成 2

1.2.6 总体布局 3

1.2.7 工程总投资及环保投资 4

1.3 政策分析与厂址分析 4

1.3.1 产业政策符合性分析 4

1.3.2 矿山生态环境保护与污染防治技术政策分析 4

1.3.3 规划符合性分析 4

2 建设项目周围环境现状 6

2.1 建设项目所在地的环境现状 6

2.1.1 大气环境质量现状 6

2.1.2 地表水环境质量现状 6

2.1.3 地下水环境质量现状 7

2.1.4 声环境质量现状 8

2.1.5 土壤环境质量现状 8

2.2 建设项目环境影响评价等级 9

2.2.1 地表水环境评价工作等级 9

2.2.2 地下水环境评价工作等级 9

2.2.3 生态环境评价等级 10

2.2.4 大气环境评价工作等级 10

2.2.5 噪声环境评价工作等级 10

2.2.6 环境风险 10

2.3 建设项目环境影响评价范围 11

2.3.1 地表水环境 11

2.3.2 地下水环境 11

2.3.3 生态环境 11

2.3.4 环境空气 11

2.3.5 声环境 12

3 建设项目环境影响预测及拟采取的主要措施与效果 12

3.1 矿山污染源分析 12

3.1.1 施工期主要污染源、污染物.....12
3.1.2 正常工况下运营期污染源、污染物.....13
3.1.2.1 大气污染物产生及排放情况.....13
3.1.2.2 地表水污染物产生及排放情况.....15
3.1.2.3 地下水污染物及环境影响.....15
3.1.2.4 固体废物.....16
3.1.2.5 噪声.....16
3.1.3 非正常工况主要污染源及污染物.....16
3.1.3.1 废水.....16
3.1.3.2 废气.....17
3.1.4 生态环境的影响因素、途径.....17
3.1.4.1 项目施工期对生态环境的影响因素、途径.....17
3.1.4.2 项目运营期对生态环境的影响因素、途径.....18
3.1.4.3 项目服务期满后对生态环境的影响因素、途径.....18
3.2 环境保护目标分布情况.....18
3.3 环境影响评价.....19
3.3.1 地表水环境影响分析.....19
3.3.2 地下水环境影响分析.....20
3.3.3 空气环境影响分析.....21
3.3.4 声环境影响分析.....22
3.3.5 固废环境影响分析.....22
3.4 环保措施与达标分析.....23
3.4.1 大气污染防治对策分析.....23
3.4.1.1 井下废气污染防治措施分析.....23
3.4.1.2 选厂大气污染防治措施分析.....23
3.4.1.3 锅炉大气污染防治措施分析.....24
3.4.1.4 道路扬尘污染防治措施分析.....24
3.4.1.5 尾矿库扬尘污染防治措施分析.....24
3.4.2 废水污染防治措施分析.....25
3.4.2.2 井下涌水利用.....25
3.4.2.3 选矿厂溢流水.....25
3.4.2.4 尾矿库溢流水利用.....25
3.4.2.5 生活污水处理利用.....25
3.4.2.6 非正常工况下污水处理措施.....25
3.4.3 地下水环保措施.....26
7.8.1 源头控制措施.....26
7.8.2 防渗措施.....26
3.4.4 噪声控制措施分析.....27
3.4.5 固体废物处理处置措施.....28
3.4.5.1 尾矿综合利用与处置措施分析.....28
3.4.5.2 废石综合利用、处置措施分析.....28
3.4.5.3 生活垃圾、污泥处置措施分析.....28
3.4.6 污染物达标分析.....28

3.5 环境风险分析 29
3.5.1 环境风险影响分析 29
3.5.2 环境风险措施 30
3.5.2.1 尾矿库溃坝风险对策措施 30
3.5.2.2 尾矿库三级防控体系 31
3.5.3 风险应急预案 33
14.6.1 组织机构及职责 33
14.6.2 应急预案内容 34
14.6.3 监督管理 34
3.6 环境经济损益分析 35
3.6.1 环保投资 35
3.6.2 环境费用 35
3.6.3 环境效益 35
3.6.4 环境损益分析 35
3.7 环境监测及环境管理 36
3.7.1 环境管理现状 36
3.7.2 环境监测机构 36
3.7.3 环境监测计划 36
3.7.3.1 建设期环境监控计划 36
3.7.3.2 运营期环境监测计划 36
3.7.4 环境保护档案管理 37
3.7.5 环境工程监理 37
3.7.5.1 环境工程监理工作目标 37
3.7.5.2 环境工程监理范围 37
3.7.5.3 环境工程监理时段 37
4 公众参与 37
4.1 环境信息公开 37
4.1.1 第一次环境信息公开 38
4.1.2 第二次环境信息公开 38
4.2 征求公众意见的范围、次数、形式 38
4.2.1 个人问卷调查 38
4.2.1.1 个人问卷调查范围 38
4.2.1.2 调查对象 38
4.2.1.3 调查情况 38
4.2.2 社会团体问卷调查分析 39
4.2.3 公众参与座谈会 39
4.3 公众意见 39
4.3.1 个人公众参与 39
4.3.1.1 调查内容 39
4.3.1.2 调查对象基本情况 39
4.3.1.3 调查结果统计及分析 40
4.3.2 社会团体公众参与 42

4.3.3 公众参与座谈会.....42
4.3.4 公众参与意见采纳情况.....42
4.4 公众参与总结.....43
4.4.1 个人问卷公众参与的代表性.....43
4.4.2 社会团体问卷调查的代表性.....44
4.4.3 公众参与座谈会代表性.....44
4.4.4 公众参与调查的合法性、有效性和真实性.....44
5 居民搬迁.....44
6 环境影响评价结论.....45
7 联系方式.....46

1 建设项目概况

1.1 项目位置

合作市早子沟金矿位于合作市西南方向那吾乡早子沟行政村，距离合作市14km，矿区中心地理坐标为东经102°48′41″，北纬34°57′56″。矿区面积2.5311km^2。

矿区交通方便，国道213线（兰—郎公路）可直达合作市，兰州市至合作市276km，合作市至矿区有公路通行。市区以北为完尕滩—夏河县公路并与兰郎公路（王格尔塘镇）相接，市区以南为夏河县—阿木去乎公路，与兰郎公路（阿木去乎乡）相接，村与村有便道相连。地理位置见图1。

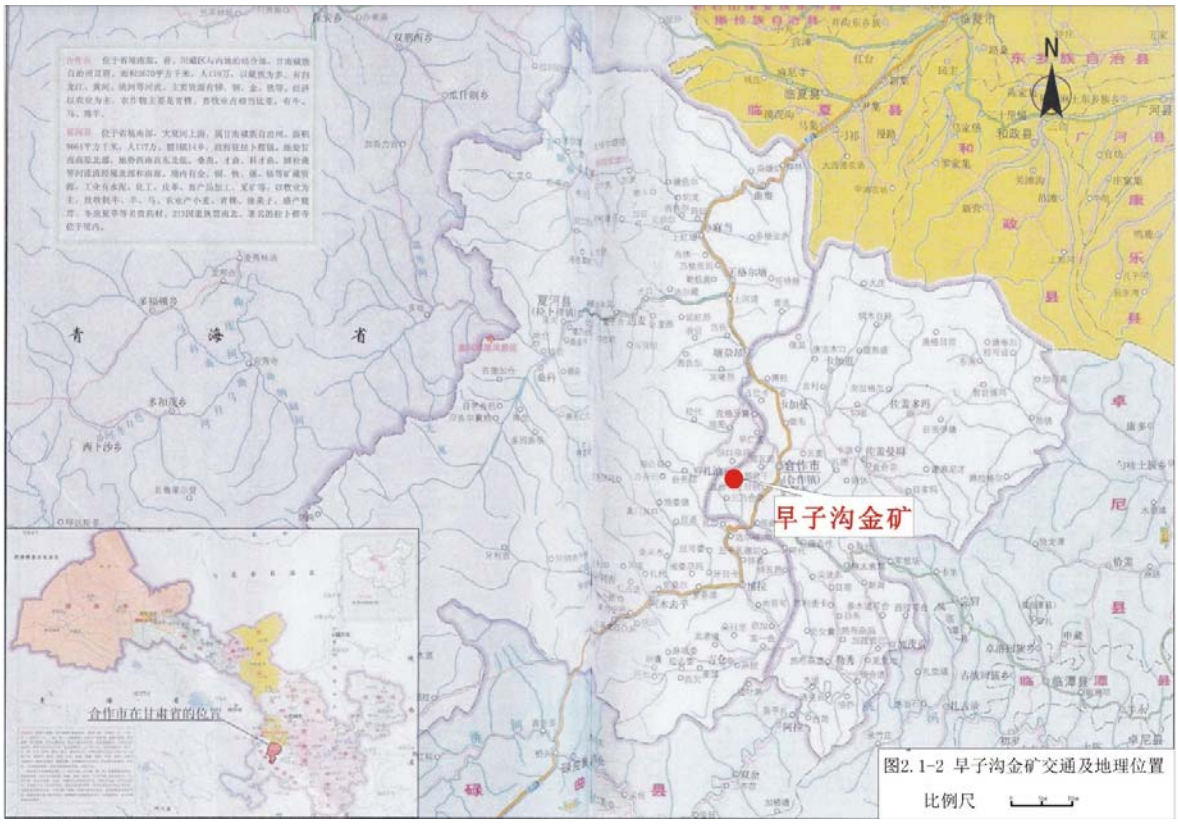


图1　　早子沟金矿区地理位置图

1.2 工程概况

1.2.1 项目名称、性质、建设地点、建设单位

项目名称：早子沟金矿有限责任公司2000t/d采选配套项目。

建设单位：早子沟金矿有限责任公司。

项目性质：改扩建。

项目类别：贵金属采选，B092。

1.2.2 建设规模及产品方案

建设规模：已有采矿规模 7.2 万 t/d，扩建采选规模 2000 t/d，最终实现采选原矿 2000t/d。

产品方案：矿石采出品位为 4.56g/t，最终产品为金精矿，品位为 50.00g/t，回收率为 85%，产量为 129.2 t/d。

1.2.3 服务年限

矿山服务年限为 14.6 年，基建期 3 年

1.2.4 劳动定员及工作制度

本次设计劳动定员总人数为965人，其中矿部的管理及服务人员99人，采矿车间722人，选矿车间80人，辅助车间64人。

采矿和选矿两个主要生产车间年工作日为300 天，每天3班，每班8小时。

1.2.5 扩建工程组成

早子沟金矿采选 2000t/d 扩建工程主要变化如下：

（1）地下采矿：扩建工程地面主要建设的内容为主竖井、931 平硐、+3210 平硐、西风井（措施井）、东风井、西矿段+3160（2#）、+3200（3#）平硐、空压机站；地下工程为西矿段 7 个中段、主溜矿井、格娄昂矿段 4 个中段、主溜矿井、排水工程等。其余地下采矿井巷和井口工业场地利用现有工程。

（2）炸药库：位于生活区北侧 510m 处的山区，炸药库炸药存贮量 20t，雷管 80000 发。

（3）临时废石场：新增东风井临时废石场废石堆存能力为 0.4 万 t，其余两个废石场利用现有。

（4）选矿系统：原有氰冶车间（2 选厂）和 3 选厂全部关停，新建 2000t/d 浮选厂，包括破碎筛分系统、磨矿分级系统、浮选系统、精矿脱水系统、尾矿脱水系统。

（5）尾矿库：新建尾矿库位于选矿厂东北方向距离约为 1.37km 的一较为宽阔的沟谷内；总库容 334.36 万 m^3，有效库容 300.9 万 m^3，总坝高 90m，可服务 16.1 年。

（6）管线：新建管线包括供水管线及水泵房、尾矿回水、浓密机回水管线

和井下涌水管线。

（7）充填系统：尾砂充填站：在+3115 主平硐口附近新建 100m^3/h 尾砂充填站，平均充填量为 761.9m^3/d。

（8）公辅工程：

①供水：早子河河床上新建一座直径 15m 的大口井，大口井内的水经过潜水泵送至人工湖；在早子河上新建一座直径 8 米的大口井，井内水直接供水至生活区 200m^3 生活水池，满足生活区生产、生活及消防用水的要求。

②供热：设锅炉房，内含一台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉、一台 6t/h 热水锅炉。

③供电：矿山负荷中心建一座 35kV/10.5kV 总降压变电所，采区负荷中心建一座 10kV 高压配电室。

④办公生活区：新建一座办公生活楼。

（9）环保工程：

①废气：粗碎车间除尘、中细碎车间除尘、筛分车间除尘各配备一台 SX 型水膜除尘机组，除尘效率 98%。两台新增加锅炉各配置一台麻石冲激式水浴脱硫除尘器、SNCR 选择性非催化还原除硝器，除尘效率 90%，脱硫效率 50%，脱硝效率 80%。

②废水：选厂 2000m^3 高位水池、5 万 m^3 人工湖、地埋式生活污水处理站（处理能力 5m^3/h）。

1.2.6 总体布局

早子沟金矿，新增占地为主竖井、东风井、西风井工业场地、尾矿库、废石场、场外道路及管线，占地为 15.00hm^2。扩建后总占地 17.77 hm^2，其中永久占地面积 14.14hm^2，临时占地为 3.63hm^2。

2000t/d扩建工程共有3个采矿矿区（包括东矿段、西矿段、格娄昂矿段三个采矿区）、炸药库、人工湖、3个临时废石场、1个选矿生产区、1个矿部办公生活区、1个新建尾矿库、2个已闭库尾矿库。

选厂生产区主要包括粗碎车间、中细碎车间、筛分车间、粉矿仓、皮带廊、磨矿车间、浮选车间、精矿脱水车间、尾矿浓密及泵房等。此外还有维修车间、材料库、药剂室、高位水池等，按照地形和生产流程进行合理的布置。尾矿浓密机布置于选厂东北侧650m左右，尾矿压滤厂房在尾矿库区单独布置。

3个临时废石场分别位于+3200（4#）平硐口、+3200（3#）平硐口、东风井附近。

尾矿库位于选矿厂东北方向距离约为1.37km的一较为宽阔的沟谷内。

行政生活区布置在选厂东侧300m处，主要有办公楼、食堂、宿舍和职工活动区等。炸药库位于生活区北侧510m处的山区。

由2号尾矿库改建而成的人工湖位于行政生活区的前面（南边）。

矿山主要厂区的总平面布置情况详见图 2。

1.2.7 工程总投资及环保投资

项目总投资 30937.12 万元，工程环保投资 **1142.05** 万元，占工程总投资的 **3.70%**。

1.3 政策分析与厂址分析

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目为黄金深部（1000 米以下）探矿与开采，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》中鼓励类，未使用国家淘汰和限制使用的工艺及设备，符合当前国家重点鼓励发展的产业和技术，符合国家当前产业政策。

1.3.2 矿山生态环境保护与污染防治技术政策分析

早子沟金矿选矿废水、尾矿澄清水全部回用，对破碎、筛分等流程的粉尘进行除尘处理；道日昂村搬迁后，尾矿库周边 500m 不存在居民点；采矿采用充填采矿法，对尾矿进行充填利用。因此本项目采取的措施满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》总体要求。

1.3.3 规划符合性分析

本项目符合《甘肃省矿产资源总体规划（2008-2015 年）》、《合作市国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》、《甘南州合作市矿产资源总体规划（2008～2015 年）》的要求。

本项目为金矿采选业，属于有色金属采选业；本项目所在区域为甘肃省甘南藏族自治州合作市那吾乡，不属于《重金属污染综合防治“十二五”规划》划定的甘肃省重金属重点防控区范围。

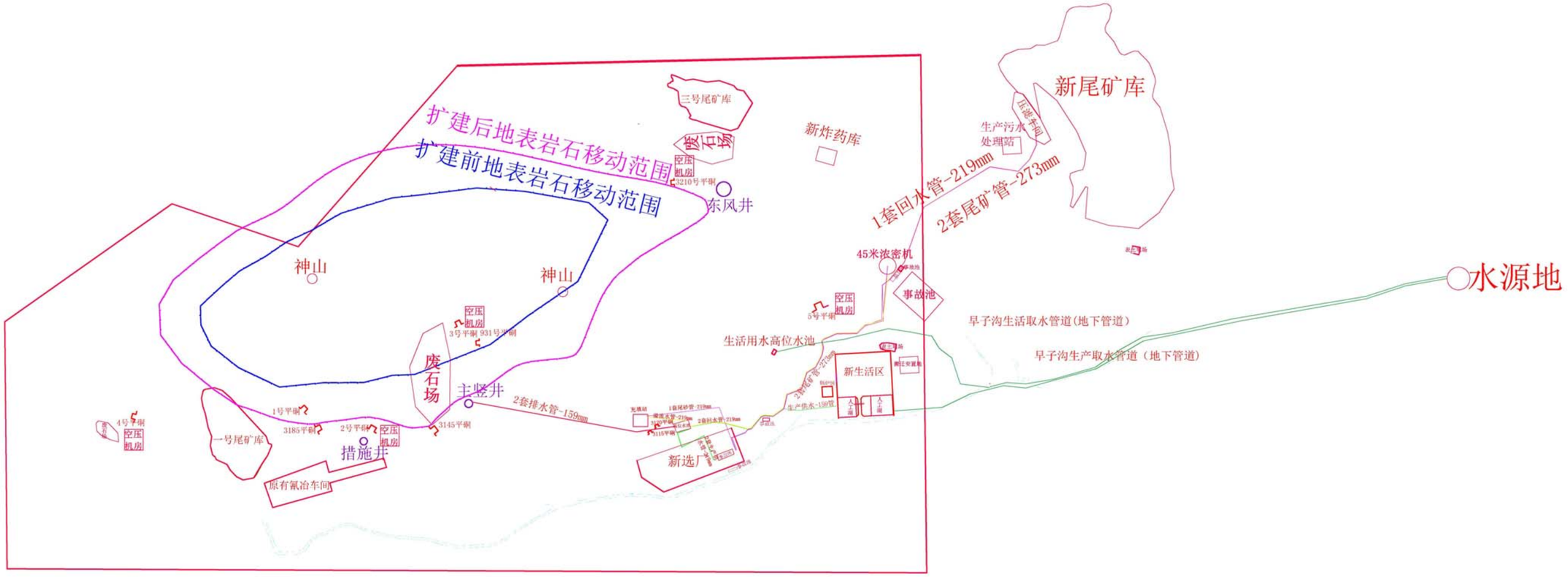


图 2　扩建项目平面布置图

2 建设项目周围环境现状

2.1 建设项目所在地的环境现状

2.1.1 大气环境质量现状

本次评价在格娄昂村、三乃河娄、好兰木、娄瓦昂、道日昂、卡亚山、拟建厂址、黄可一合村 8 个点位进行了大气环境质量现状监测，甘肃省环境监测站于 2012 年 3 月 16~22 日连续 7 天时间对进行环境空气质量现状监测，监测点 SO_2、NO_2 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准的要求，SO_2 最大占标率为 13.2%，NO_2 最大占标率为 23.3%。

SO_2、NO_2 日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996）二级标准要求，最大占标率分别为 33.3%、39.2%。

TSP、PM_{10} 日平均浓度超标，最大超标倍数分别为 3.667 倍、7.333 倍，最大超标点均出现在娄瓦昂。TSP、PM_{10} 日平均浓度超标主要原因是当地位于西北地区，风沙大，粉尘背景浓度偏高。

2.1.2 地表水环境质量现状

本次评价在早子沟河和格河等共布设了 8 个地表水监测断面。

甘肃省环境监测中心于 2012 年 3 月 17~19 日（枯水期）每个监测断面连续三天采样监测，各断面每天采集一次样。检测结果表明：

评价范围内砷、汞、锑、COD、BOD_5、氨氮、氰化物均出现超标现象，pH 值、溶解氧、Pb、Cd、Zn、Cu、Fe、硫化物、石油类、SS、Cr^{6+}、挥发酚、氟化物、总磷、粪大肠菌群等其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）二级标准要求。

砷超标点主要出现在黄可一合、格河早子沟交汇口上游，最大超标点位于黄可一合，最大超标倍数为 0.07 倍。分析原因有两个。一是本区位于高砷区，砷本底值比较高；二是由于现有工程生产废水（尾矿库渗滤液）渗漏造成地下水的污染，地下水又补给地表水而造成的。格河交汇口上游、下游超标原因是格河早子沟交汇口上游河岸有大量锑渣堆存，另外监测点附近有数家锑冶炼厂排污所致。

汞超标点主要出现在格河交汇口上游、下游，最大超标倍数为 0.2 倍；分析

原因是格河早子沟交汇口上游河岸有大量锑渣堆存，另外监测点附近有数家锑冶炼厂排污所致。

氨氮超标点主要出现在黄可一合、娄瓦昂、格河早子沟交汇口上游、格河交汇口上、下游，最大超标点位于格河交汇口上游，最大超标倍数为 19 倍。COD 超标点主要出现在三乃河娄下游、道日昂、那和千、娄瓦昂、格河早子沟交汇口上下游、格河交汇口上下游，最大超标点位于格河交汇口上游，最大超标倍数为 8.07 倍。BOD_5 除黄可一合外，其余监测点位各次监测结果全部超标，最大超标点位于格河交汇口上游，最大超标率为 6.67 倍。超标原因主要与当地农村禽畜养殖、农村生活污水排放有关。

锑超标点主要出现在黄可一合、道日昂、乃河、格河早子沟交汇口上游、格河交汇口下游，最大超标点位于道日昂，最大超标倍数为 12.97 倍。分析原因是由于原矿中含有锑，因此产生的废水及固体废物中含锑，现有工程生产废水及雨水淋滤固体废物产生的渗滤液渗漏造成地下水污染，地下水又补给地表水而造成的。另外格河早子沟交汇口上游河岸有大量锑渣堆存，另外监测点附近有数家锑冶炼厂排污，造成格河交汇口上游、下游锑超标。

氰化物超标点主要出现在黄可一合、格河早子沟交汇口上游，最大超标点位于格河早子沟交汇口上游，最大超标倍数为 0.64 倍。氰化物超标有三个原因，一是由于位于早子沟三号沟的一号尾矿库渗滤引液渗滤液或是暴雨情况下外排引起的；二是由于位于二号沟的历史遗留堆浸厂雨水淋滤产生的；三是由于位于一号沟的三号尾矿库渗滤引液渗滤液或是暴雨情况下外排引起的。

2.1.3 地下水环境质量现状

（1）地下水水质评价结果

甘肃省环境监测中心分别在2011年11月（丰水期）、2012年2月（平水期）和2012年5月（枯水期）对评价区进行了三次水质取样检测，在评价区布置17个地下水水质监测点（包括1个泉水，3个基岩裂隙水，13个第四系孔隙水），监测的因子为pH、总大肠菌、细菌总数、石油类、苯、总硬度、溶解性总固体、SO_4^{2-}、Cl^-、Cu、Zn、挥发酚类、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、NH_3-N、F^-、Hg、As、Cd、Cr^{6+}、Pb、Ni、总Cr等24项。

评价结果表明，评价区第四系松散岩类孔隙水共有 13 项因子超标，分别为 pH、总大肠菌群、细菌总数、砷、锑、氟化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬

度、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐和石油类。

pH、高锰酸盐指数、氟化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、砷和锑等 8 个因子的超标与不但与区域背景值有关，还受到已建工程尾矿库的影响；总大肠杆菌群、细菌总数、氨氮和亚硝酸盐等 4 个因子的超标生活污水和周围的农牧业活动有关；石油类只有一组超标，超标倍数仅为 0.07 倍，超标位置位于改扩建尾矿库地下水下游的路边，可能与车辆的使用有关。

基岩裂隙水共有 11 项因子超标，分别为 pH、总大肠菌群、细菌总数、砷、汞、总硬度、六价铬、高锰酸盐指数、氨氮、锑和亚硝酸盐。pH、高锰酸盐指数、总硬度、砷、锑、汞和六价铬等 7 个因子的超标与评价区天然的地质、水文地质和矿区矿石中高的重金属含量有关；总大肠杆菌群、细菌总数、氨氮和亚硝酸盐等 4 个因子的超标与周围生活污水和农牧业活动有关。

从评价结果表明，评价区第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水水质现状均未达到《地下水质量标准》的Ⅲ类标准。

（2）地下水位评价结果

评价区地下水位埋深较浅，年变幅与降水多少、地下水位埋深密切相关。沟谷上游、地下水深埋带、靠近山前地带，地下水位年变幅大，为 5.81～7.99m；沟谷中下游、地下水浅埋带及靠近沟谷地带，地下水位年变幅较小，为 1.40～4.01m。

2.1.4 声环境质量现状

甘肃省环境监测中心站 2011 年 3 月 17 日~21 日对选厂周边及出矿区道路两侧 20 个声环境质量现状监测点监测结果表明：该地区昼、夜间环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，各厂界昼间、夜间噪声监测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

2.1.5 土壤环境质量现状

甘肃省环境监测中心站 2012 年 3 月 17 日对项目区、格娄昂村、三乃合娄村、黄可一合、道日昂四个土壤监测点监测结果表明：道日昂土壤监测点 0~20cm、60~100cm 的 Cd 超标，最大超标倍数为 0.47 倍，其他各监测点、各项监测因子（砷、铜、铅、锌、镉（六价）、汞、镍）均满足《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）中的三级标准要求。道日昂监测点砷超标原因主要与下列因素有关：①与区域地

质和成土母质有关；②道日昂位于原有选厂下风向，选厂粉尘在道日昂村造成土壤累积；③采样点遗留有历史遗留的堆浸渣。

2.2 建设项目环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则》中评价工作等级划分判据，根据本项目特点、项目所在地的环境特征及有关法规，确定各环境要素评价等级。

2.2.1 地表水环境评价工作等级

本项目采选生产废水、生活污水经收集处理后全部循环使用，正常情况无废水排入地表水体。矿区下游为早子河，早子河常年流水，河流的径流随季节变化较大，多年平均流量 0.3 m^3/s，枯水期流量 0.1m^3/s，为小河。根据《甘肃省水功能区划》：项目退水河段为早子河（格河的一级支流，黄河的三级支流），水功能区划为格河—合作—保留区，水体功能为Ⅱ类，确定地表水环境评价等级为三级。

2.2.2 地下水环境评价工作等级

本项目包括地下开采、选矿工业场地和尾矿库，属于III类建设项目。地下开采主要影响地下水的水位、水量，一般不会对地下水水质产生影响，因此采矿区对地下水的影响按Ⅱ类建设项目评价；厂址区和尾矿库区主要影响地下水的水质，因此厂址区和尾矿库区对地下水的影响按Ⅰ类建设项目评价。地下水评价等级的确定见表 1。

表 1　地下水评价等级的确定

类别	划分判据	评价等级	最终等级
厂址区（Ⅰ类）	（1）建设项目场地的包气带的防污性能为中； （2）建设项目场地的含水层易污染特征为易； （3）建设项目场地的地下水环境敏感程度为较敏感； （4）建设项目污水排放强度为中； （5）建设项目污水水质复杂程度为复杂。	一级	一级
尾矿库区（Ⅰ类）	1）建设项目场地的包气带的防污性能为弱； （2）建设项目场地的含水层易污染特征为易； （3）建设项目场地的地下水环境敏感程度为较敏感； （4）建设项目污水排放强度为小； （5）建设项目污水水质复杂程度为复杂。	一级	
采矿区（Ⅱ类）	（1）建设项目供排水规模为 715.68m^3/d 为小； （2）建设项目引起的地下水水位变化半径 677.62m 为中； （3）建设项目场地的地下水环境敏感程度为较敏感； （4）建设项目造成的环境水文地质问题为弱。	三级	

2.2.3 生态环境评价等级

早子沟金矿项目占地面积约 17.77hm^2，占地类型主要为草地、耕地，无基本农田。采用地下采矿方法，对地表植被破坏较小，但现状历史堆浸生产、废石和尾砂排放对地形地貌、地表植被、景观破坏较大。

项目周边没有自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等；合作市城市水源地与本项目不在一个水文地质单元；矿区范围内有两座“神山”，“神山”为当地藏民民间自发认定，不属于宗教文化遗产，本环评认为“神山”为本项目的重要生态敏感区。

结合上述情况，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），改扩建项目工程占地范围＜2 km^2，存在重要生态敏感区，生态影响评价等级应为三级，但考虑到尾矿库建设使土地利用类型发生明显改变的特点，提升本项目生态影响评价等级到二级。

2.2.4 大气环境评价工作等级

本项目大气污染源主要为燃煤锅炉排放的烟气、采矿通风排出的污风、选矿过程中的粉尘、尾矿库和废石场扬尘，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2008），经对项目污染源进行分析、计算可知，本项目砷占标率最大，为 9.53%，小于 10%。因此本项目大气评价等级为三级。

2.2.5 噪声环境评价工作等级

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目所处的区域为 2 类声功能区。项目建成后，环境噪声水平有所增加，但影响人口较少。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，声环境影响评价等级定为二级。

2.2.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），扩建项目尾矿库总坝高 90m，大于 30m；总库容量为 334.36 万 m^3，大于 100 万 m^3，故本项目尾矿库属重大危险源；丁黄药最大贮存量为 35t，硝酸铅最大贮存量为 10t，未达到《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2009）规定的临界量；硝铵炸药库内炸药最大贮存量为 20 t，属于重大危险源。综上，该项目风险评价等级定为一级。

主要环境要素评价等级见表 2。

表 2　评价工作等级划分

环境要素	评价等级
地下水	一级
地表水	三级
生态环境	二级
大　气	三级
噪　声	二级
环境风险	一级

2.3 建设项目环境影响评价范围

2.3.1 地表水环境

该项目建成后，正常工况下不向外环境排放废水，本次地表水评价范围：三乃河娄村始，至早子河与格河交汇处，河段总长约 12km。

2.3.2 地下水环境

评价区主要为中山地貌类型，山脉沿早子沟两侧分布，西北边界为早子河沟与扎油沟之间山脉的山脊线（地表水分水岭，也可视为地下水分水岭），东南边界为早子河沟与格河沟之间山脉的山脊线（地表水和地下水的分水岭），因此评价范围涵盖早子沟全流域，为一完整的水文地质单元，面积约 20 km^2。其中改扩建工程的尾矿库、氰冶车间和改扩建工程的厂址、尾矿库等建设区作为重点评价区，约 2 km^2。

2.3.3 生态环境

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）要求，以评价项目影响区域所涉及的气候单元、水文单元、生态单元来综合确定改扩建项目的生态影响评价范围。

结合项目所在地河流水系分布、子流域分布、地表错动范围、道路管线走向、各场地平面布置、“神山”（生态环境保护目标）范围等情况，确定生态环境调查评价范围为：项目区所在子流域，包括生态背景区域、矿区所在“神山”范围、项目影响范围、地表错动区，总面积约 44.47km^2；确定生态影响评价范围为：北侧、西侧以早子沟金矿矿区所在子流域边界为界，南侧以早子河南岸为界，东侧以新建尾矿库所在地东侧的山脊线为界，包括取水管线周边 150m 范围，总面积约 3.68km^2。

2.3.4 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）中规定，本项目大

气评价范围以选矿车间为中心，向东南西北延伸 2.5km 的区域，评价范围面积约 25km^2。

2.3.5 声环境

声环境评价范围为选厂厂界及周围 200m 以内，以及外运道路两侧 200m 以内区域。

本项目各环境要素评价范围见图 3。

3 建设项目环境影响预测及拟采取的主要措施与效果

3.1 矿山污染源分析

3.1.1 施工期主要污染源、污染物

（1）水污染

施工期水污染源主要为施工生产废水和施工人员生活污水。生产废水一般为石料冲洗、混凝土搅拌与养护过程及施工机械的冲洗等，主要污染物是 SS 和油类等排放量不大。生活污水主要包括洗涮废水和粪便污水，生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD 等。建设期生活污水由于排放量小且分散，施工废水经过处理后用于绿化和降尘。

（2）大气污染

施工期的大气污染源主要来自汽车运输粉尘；土方挖、填、堆积清运和建筑材料的装卸、堆填产生的扬尘；搅拌机和交通运输扬尘；挖、铲、装等施工废气等。废气中的污染物为粉尘等。

（3）噪声

本项目施工现场周边有黄可一合村和道日昂村，最近距离在 290m 左右，施工机械设备噪声随着距离衰减较明显，故建筑施工噪声对周边村庄影响不大。但由于土石方工作量较大，动用施工机械较多，结构装修噪声源相对集中，主要对施工人员有影响。

（4）固体废物

建设期的固体废物主要包括采场、选厂、废石场、尾矿库建设排放的岩土和建筑垃圾，施工人员的生活垃圾。

本项目表土主要来源于工业场地、尾矿库区、临时废石场区等区的表土剥离，表土产生量为 5.73 万 m^3。设置表土临时堆场两个，一个位于新建生活区办公楼东侧的平地上，一个位于新建尾矿库下游，占地面积分别为 800m^2、1000 m^2，剥离表土集中堆放、周边临时拦挡及排水，顶面平整、周边放坡后用密目网苫盖。表土主要用于矿山恢复治理、生活区绿化用土以及原一号、三号尾矿库复垦使用。目前表土已经使用完。

建筑垃圾来源于场地平整、采场开拓的岩土、废石、废建材（如砂石、混凝土、木材、废砖等）以及设备安装过程中产生的废包装材料等，基本无毒性，为一般工业固体废物。目前，建筑垃圾清运至指定场所。

生活垃圾主要包括废弃的各种生活用品以及饮食垃圾。若不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生蚊虫、产生腐败气体、传染疾病，对环境和人员带来影响。目前，生活垃圾收集后定期统一处置。

3.1.2 正常工况下运营期污染源、污染物

3.1.2.1 大气污染物产生及排放情况

（1）井下废气

采矿工程粉尘产生的生产环节主要有：井下采场的凿岩、爆破、铲装、放矿过程中产生的粉尘；井下运输车辆排放的汽车尾气。

对开采过程中产生的粉尘，采用湿式作业及爆堆洒水抑尘；柴油铲运车排放的废气中含有少量 CO 和 NOx；爆破使用普通铵油炸药，炮烟中含有 CO 和 NOx。通过湿式作业、洒水抑尘减少粉尘产生量，井下粉尘、炮烟等废气通过局部通风、系统通风，由东风井、西风井以及侧翼风井排至地表。

井下爆破工况下，炮烟通过回风井外排。矿山井下爆破采用定时爆破，爆破后强制通风，采用大风量稀释排放。炮烟污染物排放为间断排放，难以定量。

乳化油炸药为正氧平衡炸药，矿山炸药年消耗量 500t，不能完全爆炸的炸药量按总炸药用量的 5%计，则不能完全爆炸的炸药量为 25t，按 200℃硝酸铵热分解产生 NO_X 考虑，产污系数 NO_X 为 0.28kg/kg，则爆破 NO_X 产生量约为 7t/a。

（2）有组织污染源

①锅炉烟气

矿区共设一台 DZL4.2-0.7/95/70-AⅡ热水锅炉和一台 SHL10-1.25-AⅡ燃煤蒸汽锅炉，锅炉排烟量分别为 11478m^3/h、18389 m^3/h。经脉冲式水浴脱硫除尘

器、SNCR 选择性非催化还原除硝器，除尘效率 90%，脱硫效率 50%，脱硝效率 80％，处理后烟气分别通过通过 35m、40m 高烟囱排放。锅炉房烟气经处理后能达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）二类区 II 时段标准（烟尘 200mg/m^3、二氧化硫 900mg/m^3）要求，氮氧化物达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2012）二级标准限值要求。

②选厂粉尘及治理措施

选矿生产粗碎、中细碎、筛分、转运等生产过程中产生的粉尘。

破碎筛分设备及皮带运输设备在运行过程产生大量粉尘，对工作人员危害极大，为减少矿尘在空气中的传播，尽量加湿矿石，在破碎机的进料口，排料口及皮带输送机的卸料口设喷雾除尘。喷雾水量为矿石量的 2%-3%。为减少矿石运输过程中产生的粉尘，地面每班用水冲洗一次；破碎机及振动筛的产尘点设防尘密闭罩，分区集中除尘，采用有效的除尘设备，净化后的空气排至大气。

粗碎厂房配置除尘机组进行通风除尘。采用一台 SX-7 型除尘器，处理风量 10000m^3/h，除尘效率为 98%，排气筒高度 15m。

中细碎厂房配置除尘机组进行通风除尘。采用 1 台 SX-10 型除尘器，处理风量分别为 14000m^3/h，除尘效率为 98%，排气筒高度 15m。

筛分厂房内配置除尘机组进行通风除尘。采用 2 台 SX-10 型除尘器，处理风量分别为 20000m^3/h，除尘效率为 98%，排气筒高度 15m。

选厂产生的粉尘经过收尘处理后能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准（120mg/m^3，3.5kg/h）要求。

③实验室废气

化验室试料破碎及加工室的小破碎机及缩分台设单机布袋除尘器。除尘风量为 1500 m^3/h，除尘效率 98%，排气筒高度 15m。粉尘经过收尘处理后能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准（120mg/m^3，3.5kg/h）要求。

（3）尾矿库扬尘

改扩建项目采用干堆的尾矿储存方式，扬尘控制措施主要是采用定期洒水、保持尾矿湿度；尾矿坝边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽、种植紫穗槐、胡枝子，进行绿化；尾矿库服务期满对库面复垦绿化。

（4）其它粉尘无组织排放

矿山粉尘无组织排放主要是：储矿场卸载扬尘、临时废石场卸载扬尘，其它松散物料装卸、露天临时堆放产生的扬尘，以及汽车运输道路扬尘。

类比附近矿山的经验，松散物料装卸扬尘源强与松散物料的湿度、粒度等有关，一般在 300~900mg/s，一般采取洒水抑尘措施，抑尘效果可达 75%，抑尘后源强为 75~225mg/s。

粉尘无组织排放防控措施：松散物料运输采用密闭车辆运输；松散物料的装卸进行洒水，使物料保持一定的湿度；松散物料露天临时堆放表面进行遮盖。

3.1.2.2 地表水污染物产生及排放情况

（1）井下涌水

井下涌水主要为基岩风化裂隙水和生产凿岩废水，预测平均涌水量 715.68m^3/d，最大涌水量 1233.09m^3/d。甘肃省环境监测站于 2011 年 11 月 6 日对矿山井下涌水排放水质连续取样监测 3 天。监测结果显示井下涌水水质除东风井 pH 外，其他均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准。该水水质可以用于选矿生产工艺。

（2）选矿废水

溢流水来自于磨浮车间浮选尾矿旋流器溢流水 3224.68 m^3/d 和金精矿矿浆溢流水 844.53 m^3/d，循环使用。

破碎车间收尘及冲洗地面水需要量 54 m^3/d，磨浮车间冲洗地表水需要量 58 m^3/d，除损耗外，其他的水进入选矿循环水池。

（4）充填站水

浮选车间尾矿旋流器底流进入充填砂仓，共产生废水 603.56m^3/d，其中废水中 50.71 m^3/d 进入井下充填体，71 m^3/d 进入井下生产水系统，其于的溢流水 481.85 m^3/d 进入选矿循环水池。

（5）生活污水

生活污水产生量为产生量 80m^3/d，处理后回用。

综上可见，本项目产生的废水全部利用，无废水外排。矿山用水的循环利用率为 96. 47%。

3.1.2.3 地下水污染物及环境影响

（1）抽水影响

涌水量预测值为 715.68 m^3/d，引用影响半径为 677.62 m。涌水量的最大值

为 1233.09 m^3/d，最小值为 355.54 m^3/d，引用影响半径最大值为 824.80 m，最小值为 556.86 m。

（2）在浮选厂的浮选槽发生泄漏事故工况下、在浮选厂的贮水池发生泄漏事故工况下、在浓密机发生压耙事故工况下、在尾矿库无防渗工况下，尾矿库人工防渗层发生破损事故工况下，主要污染物为氨氮、氟化物、硫酸盐、高锰酸钾指数、砷。

3.1.2.4 固体废物

废石：为第Ⅰ类一般工业固体废物，产生量为 33 万 t/a，采矿废石 60%不出坑直接用于井下充填，40%的废石在临时废石堆场暂存，用于尾矿库筑坝或加工成建筑石材修路。选矿收集的粉尘全部返回工艺回用。

锅炉灰渣：属于第Ⅱ类一般工业固体废物，产生量为 2300t/a 先堆存在临时锅炉灰渣场，最终用于矿区修路。

污水处理站污泥：为危废，产生量为 6.87t/a，成分主要为石膏和砷酸铁沉淀。按危险废物管理，定期送交甘肃省危险废物处置中心处置。

生活垃圾：产生量为 145t/a，收集后送当地环卫部门指定的垃圾场处置。

尾砂：为第Ⅰ类一般工业固体废物，产生量为 56.12 万 t/a（折合 41.66 万 m^3/a），55%用于井下充填，45%贮存于尾矿库。

3.1.2.5 噪声

地下开采采矿凿岩、爆破作业均在地下，地面噪声源主要是空压机等设备产生的噪声。选矿噪声源主要集中在粗碎车间、中细碎车间、筛分车间、选矿主厂房球磨机、过滤机设备运转噪声及锅炉房风机噪声。

3.1.3 非正常工况主要污染源及污染物

3.1.3.1 废水

非正常工况废水排放主要是尾矿库排洪、选厂设备检修井下涌水排放和矿山事故排放。

（1）尾矿库排洪

暴雨情况下，新建尾矿库 500 年一遇洪水洪水总量为 1.89 万 m^3。

（2）选厂设备检修井下涌水排放

选矿设备检修时井下涌水最大排放量 1233.09m^3/d，通过井下排水系统排入人工湖贮存，应用于选矿生产系统。

（3）矿山事故排放

矿山事故排放多发生在尾矿输送及贮存系统。本项目可能发生的事故种类及处置措施有以下 3 种：

①尾矿库一旦溃坝可能发生事故排矿；

②尾矿输送管道磨损破裂跑矿。改扩建项目尾矿采用无缝钢管，材质耐磨，安全保障率较高，发生事故排矿的概率较小；

③浓缩池压耙子跑矿。

3.1.3.2 废气

（1）事故及非正常工况污染物排放原因

本工程事故及非正常工况大气排放源主要原因；锅炉开停工时，除尘器运行不正常造成的，除尘效率未达到设计水平。停水或供水故障导致湿式除尘器除尘效率降低。由于管理方面原因，未按规定周期进行维修保养造成除尘器漏风，导致除尘器负压减小除尘效率降低；文丘里除尘器损坏未及时更换，导致除尘效率降低等。

（2）事故及非正常污染物排放强度估算

根据生产装备情况结合企业职工操作水平，并考虑到一定的安全因素，本工程按 4 小时进行污染物事故排放强度估算。事故及非正常排放情况下，烟粉尘超标均非常严重，因此，必须要杜绝此类现象的发生。

3.1.4 生态环境的影响因素、途径

3.1.4.1 项目施工期对生态环境的影响因素、途径

改扩建项目是扩建矿山项目，施工期主要为井巷基建工程，包括采选工业场地、尾矿库、临时废石场、办公区以及其它辅助设施的建设、取水管线的敷设等。

（1）本项目地下井巷施工对生态环境的扰动影响较小，主要是掘进废石堆存过程中将压占临时废石场范围内地表植被，若临时废石场边坡不采取防护措施，雨季势必造成大量的水土流失。

（2）矿山选矿厂、尾矿库、办公区及其它辅助设施的建设将使被占用土地利用类型发生改变，主要占用草地和耕地。这些工程的建设会导致局部地形地貌发生改变，地表植被的铲除或压占将会改变局部区域内的生态景观类型与格局；同时，区域植被覆盖面积的减少，引起生物量短期内减少；局部地表土壤产生扰动，短期内也会造成一定的水土流失。

（3）尾矿库和临时废石场场处于低山丘陵地带，场地平整、开挖排水沟、筑坝等工程活动将会铲除地表植被，对地表扰动较大，雨季水土流失量增加。

（4）管线工程建设过程中，泵站、水池的建设将会占用土地，建设区域内土地利用类型临时发生改变，局部区域内生态景观类型与格局发生变化；管线铺设在开挖、填方施工过程中将会对作业带区域内地表产生扰动，地表植被受到扰动与破坏，短期内引起局部区域水土流失量增加。

（5）各场地施工及材料运输等过程引起的扬尘，将对周围农作物、林地产生一定的污染。

3.1.4.2 项目运营期对生态环境的影响因素、途径

（1）在运营期，地下开采形成地下采空区，诱发地表变形，从而使地形地貌发生改变。

（2）尾矿库周围山体边坡植被将被尾矿覆盖，局部生态环境遭到破坏。尾矿库区干坡段的风蚀扬尘对周围的植被带来污染影响。

（3）由于地下开采、临时废石场和尾矿库引起了局部区域地表形态的改变，原本的汇水途径也因此而受到影响。

3.1.4.3 项目服务期满后对生态环境的影响因素、途径

服务期满后的矿山对周围生态环境的影响将不再持续，而是在业已形成的扰动与破坏基础上逐步走向生态环境的恢复过程。

3.2 环境保护目标分布情况

本工程不在自然保护区内，附近无大的输电线路、水力设施，需要保护的文物。主要环境保护目标见表 3 及图 4。

表 3　环境保护目标分布基本情况

环境因子	保护对象	相对位置		人口	备注
地表水	早子河	尾矿库	尾矿坝下游 0.6km	/	满足地表水 II 类水体
地下水	矿山生产生活水源地	那和千	西南 300m	/	《地下水质量标准》III类水质标准
	周围村庄取水山泉	矿区	附近	/	
	早子河	尾矿库	尾矿坝下游 0.6km		满足地表水 II 类水体
环境空气	黄可一合	选厂	西侧 200m	6 户 41 人	空气质量二类区标准要求
	三乃合娄		南侧 1500m	16 户 108 人	

	好兰木		东南侧 2300m	13 户 77 人	
	道日昂（拟搬迁）	尾矿库	西侧 290m	7 户 54 人	
	娄瓦昂		南侧 2000 m	5 户 38 人	
	那和千		东北侧 700 m	12 户 80 人	
声环境	黄可一合	选厂	选厂西 200 m	22 户 119 人	2 类声环境功能区标
	道日昂（拟搬迁）	运矿道路	尾矿库西侧，路北 10 m	7 户 54 人	
	周瓦昂		路北 25 m	10 户 81 人	
	那和干		路北 180m	12 户 80 人	
	卡亚贡玛		路北 20m	38 户 246 人	
	木豆昂		路北 40 m	22 户 119 人	
	拉哈先		路北 120 m	27 户 126 人	
生态环境	采矿工业场地、尾矿库、取水管线等区域及影响区，包括“神山”。				项目占地及周边土壤、草原生态环境等
环境风险	道日昂（拟搬迁）	尾矿库	尾矿库西侧 290m	7 户 54 人	应急防范，保证生命安全
	黄可一合	选厂	选厂西 200m	6 户 41 人	
	周瓦昂	道路	路北 25 m	10 户 81 人	运输风险应急防范，保证生命安全
	木豆昂		路北 40 m	22 户 119 人	
	拉哈先		路北 120 m	27 户 126 人	
	早子河	尾矿库	下游 600 m		应急防范，II 类水体

3.3 环境影响评价

3.3.1 地表水环境影响分析

（1）正常情况下

扩建后早子沟金矿矿区的废水污染源包括：井下涌水、选矿废水、生活污水、尾矿库回水等。正常工况下这几股废水均在厂区范围内循环使用，因此正常工况下无废水外排。

（2）非正常情况下

①选矿厂浮选车间操作平台下方设置事故池，总容积为 500m^3，选矿车间外面设置滤液池 7 个，用于收集精矿滤液，滤液池容积共 180m^3，同时用于收集事故情况下排放的精矿或者尾矿。

②在 45m 浓密机处设一个砂泵事故池，容积 120m^3。当尾矿管道出现堵塞苗头时，立即切换到备用管道，并启动清水泵冲洗疏通被堵塞的管道；

在砂泵站管道处设置止逆阀，防止事故情况下例如砂泵出现故障，切换砂泵

时尾矿管道内的尾矿倒流回砂泵池及车间；

③为了解决压耙事故，项目在设计过程中设计了提耙装置，同时在浓密机下游设置 2000m^3 事故池，用于收集遗留的尾矿浆；发生压耙事故时及时停产。

④在尾砂输送管线下低洼处设置事故池 1 个 200m^3 水池，用于收集事故状况下泄漏的尾砂。

⑤暴雨情况下，新建尾矿库 500 年一遇洪水洪水总量为 1.89 万 m^3。在尾矿库初期坝下建挡渣坝，高度为 7m，挡渣坝形成的库容达到 5.5 万 m^3 以上，用于贮存尾矿库初期坝溃坝情况下下泄的尾砂、废水。

因此，当尾矿库初期坝溃坝时，无废水、尾砂排入地表水，不会对地表水造成明显不利影响。

3.3.2 地下水环境影响分析

（1）采矿对地下水环境影响

涌水量预测值为 715.68 m^3/d，引用影响半径为 677.62 m。涌水量的最大值为 1233.09 m^3/d，最小值为 355.54 m^3/d，引用影响半径最大值为 824.80 m，最小值为 556.86 m。在最大影响范围内有两处地下水取水点（黄可一合和道日昂取水点）分布。一旦采矿影响到这两个村庄的取水，矿方将启动应急供水预案，通过管道为黄可一合和道日昂供水。因此矿坑涌水对居民饮用水点的影响较小。项目建设对所在区域地下水造成的影响不明显，会造成早子河基流量的减少，但影响较小，均在可接受程度范围内。

（2）厂址区对地下水环境影响

①在浮选厂的浮选槽发生泄漏事故工况下，预测因子在 8-14 年后均会低于检测限，而且没有到达矿山生活饮用的开采井，但对于含水层有一定的影响，且高锰酸钾指数、砷和氨氮均出现了超标现象，氟化物、硫酸盐、高锰酸钾指数、砷、氨氮在 150-365d 内可到达早子河。

②在浮选厂的贮水池发生泄漏事故工况下，预测时间段氟均低于检出限，硫酸盐和高锰酸钾指数在 100d 后低于检出限，而砷和氨氮在 1 年后低于检出限。在预测期，各因子均未到达矿山生活饮用的开采井，但对于含水层有一定的影响，且硫酸盐、高锰酸钾指数、砷和氨氮均出现了超标现象，氟化物、硫酸盐、高锰酸钾指数、砷、氨氮在 40-80d 内可到达早子河。

③在浓密机发生压耙事故工况下，氟、高锰酸钾指数和氨氮在 1000d 后低于检出限，而硫酸盐和砷在 4 年后低于检出取限。在预测期，各因子均未到达矿山生活饮用的开采井，但对于含水层有一定的影响，氨氮在 100d 出现了超标现象。在预测期内，氟化物、硫酸盐、高锰酸钾指数、砷、氨氮均未到达早子河。

（3）尾矿库对地下水环境影响

①在尾矿库无防渗工况下，在预测期各因子均高于检出限，且除氟化物外，硫酸盐、高锰酸钾指数、砷、氨氮均出现了超标，运移距离也达到 4-5km，且 2-3 年内各因子可达到达矿山生活饮用的开采井。另外硫酸盐和氨氮分别在 1460d 和 1800d 可到达乃河干取水点（没有达到下游的其它取水点），该工况对含水层和开采井都有较大影响。另外氟化物、硫酸盐、高锰酸钾指数、砷、氨氮在 340-400d 内可到达早子河。

②在人工防渗层发生破损事故工况下，在预测期各因子均高于检出限，但未出现超标。除氨氮外，氟化物、硫酸盐、高锰酸钾指数、砷相继在 3-5 年内各因子可达到达矿山生活饮用的开采井，该工况对含水层和开采井也有较明显的影响，另外所预测的因子在 900-1100d 内可到达早子河。

因此，本项目不会对地下水造成明显不利影响。

3.3.3 空气环境影响分析

本项目各有组织污染源的污染物排放的砷最大占标率 9.53%，小于 10%，各污染源最大落地浓度出现在选厂筛分除尘烟囱为中心的下风向 1000m；锅炉有组织排放的 SO_2 最大占标率 3.55%，小于 10%，NOx 最大占标率 2.59%，小于 10%，最大落地浓度出现在热水锅炉烟囱下风向 456m。因此改扩建项目有组织排放大气污染源对周边环境空气影响不显著。

本工程无组织污染源为尾矿库干滩、锅炉房煤堆、矿石堆场，以及其它松散物料装卸、道路运输等。矿区道路运输通过采取洒水、道路硬化、限制车速等措施后，不会对周围环境造成明显影响；锅炉房拟设一座储煤场，周围加 1m 高挡墙，加盖顶棚。采取挡墙和加盖顶棚可有效控制储煤场的扬尘污染，储煤场扬尘不会对周围环境造成明显影响；尾矿采用定期洒水、保持尾矿湿度，尾矿坝边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽进行绿化，尾矿库服务期满对库面复垦绿化；松散物料装卸扬尘源强与松散物料的湿度、粒度等有关，一般在 300~900mg/s，

一般采取洒水抑尘措施，抑尘效果可达 75%，抑尘后源强为 75~225mg/s。通过保持一定的湿度、松散物料露天临时堆放表面进行遮盖等措施，不会对周围环境造成明显影响。

矿山破碎筛分排放粉尘中的重金属全部能够实现达标排放，并且排放后所有重金属均能满足环境质量标准，不会对周边空气环境造成明显的影响。

本项目尾矿库环境防护距离为 500m、回风井环境防护距离为 500m，道日昂村搬迁后，环境防护距离内无村庄、学校、医院等环境敏感目标。

因此，本项目不会对环境空气质量造成明显不利影响。

3.3.4 声环境影响分析

运营期噪声源主要为采矿区空压机，选矿区的破碎机、振动筛、球磨机、渣浆泵等，设备选用低噪声设备，通过厂房隔声、消声、基础减震等措施降噪。经预测，选厂厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类声环境功能区标准限值的要求，未出现超标现象。

早子沟金矿货物运输安排在白天进行，日平均运输量不到 5 车次，运输道路周围敏感点距离运输道路距离为 10-120m 之间，预测结果表明，昼间运输道路 10m 外能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值（昼间 60dB）的要求，货物运输不会对道路周边居民点产生明显影响。运输路线周边居民点的噪声防护措施为：外运道路路面硬化，控制车速 35km/h 以下，保持车况良好，禁止鸣笛，禁止夜间运输等。

因此，本项目不会对声环境质量造成明显不利影响。

3.3.5 固废环境影响分析

运营期固体废物有：井下产生的废石为 33 万 t/a，尾砂产生量为 56.12 万 t/a（折合 41.66 万 m^3/a），锅炉房燃煤灰渣约 2300t/a，废油 0.2t/a，污水处理站污泥为 6.87t/a，生活垃圾 150t/a。

废石：为第Ⅰ类一般工业固体废物。采矿废石 60%不出坑直接用于井下充填，40%的废石在临时废石堆场暂存，用于尾矿库筑坝或加工成建筑石材修路。选矿收集的粉尘全部返回工艺回用。废石场选址符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的相关规定。

锅炉灰渣：属于一般工业固废中的Ⅱ类固体废物，先堆存在临时锅炉灰渣场，

最终用于矿区修路。

废油：属于危险废物，收集后，置于特种容器，定期送交甘肃省危险废物处置中心处理。

污水处理站污泥：为危险废物，成分主要为石膏和砷酸铁沉淀。按危险废物管理，定期送交甘肃省危险废物处置中心处理。废油、废水处理站污泥临时贮存设施严格按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）中有关要求设计、建造。

生活垃圾：收集后送当地环卫部门指定的垃圾场处置。

尾砂：第Ⅰ类一般工业固体废物。尾砂 55%用于井下充填，45%贮存于尾矿库。尾矿库选址符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的相关规定。

3.4 环保措施与达标分析

3.4.1 大气污染防治对策分析

3.4.1.1 井下废气污染防治措施分析

（1）井下废气

采矿工程粉尘产生的生产环节主要有：井下采场的凿岩、爆破、铲装、放矿过程中产生的粉尘；井下运输车辆排放的汽车尾气。

对开采过程中产生的粉尘，采用湿式作业及爆堆洒水抑尘等措施；爆破使用普通铵油炸药，炮烟中含有 CO 和 NOx。通过湿式作业、洒水抑尘等措施减少粉尘产生量，井下粉尘、炮烟等废气通过局部通风、系统通风，由东风井、西风井以及侧翼风井排至地表。

3.4.1.2 选厂大气污染防治措施分析

选矿生产粗碎、中细碎、筛分、转载等生产过程中产生的粉尘。

粗碎厂房配置除尘机组进行通风除尘。采用一台 SX-7 型除尘器，处理风量 10000m^3/h，除尘效率为 98%，排气筒高度 15m。

中细碎厂房配置除尘机组进行通风除尘。采用 1 台 SX-10 型除尘器，处理风量分别为 14000m^3/h，除尘效率为 98%，排气筒高度 15m。

筛分厂房内配置除尘机组进行通风除尘。采用 2 台 SX-10 型除尘器，处理风量分别为 20000m^3/h，除尘效率为 98%，排气筒高度 15m。

3.4.1.3 锅炉大气污染防治措施分析

矿区共设一台 DZL4.2-0.7/95/70-AⅡ热水锅炉和一台 SHL10-1.25-AⅡ燃煤蒸汽锅炉，锅炉排烟量分别为 11478m^3/h、18389 m^3/h。经脉冲式水浴脱硫除尘器，除尘效率 90%，脱硫效率 50%，脱硝效率 80%，处理后烟气分别通过 35m、40m 高烟囱排放。

3.4.1.4 道路扬尘污染防治措施分析

道路扬尘污染防治措施主要是：

早子沟金矿在精矿运输及其他松散物料运输时会产生无组织的道路扬尘，矿区针对无组织道路扬尘采取以下措施进行污染防治：

①对矿区运输道路采取洒水车洒水增湿降尘，在干旱季节矿区运输道路定时进行洒水抑尘，可有效控制道路扬尘影响。该措施简单、效果好，粉尘的削减率能够达到 75%左右；

②运输道路进行硬化处理，减少扬尘；

③限制车速，车速在 15km/h 以下，可有效抑制粉尘的产生；

④加强对运输车辆装载量的管理，严禁超载；

⑤为减少运输车辆对环境的影响，本次评价要求运输车辆严禁超载并要求运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，燃煤灰渣等物料运输时采用密闭运输；

道路硬化、洒水抑尘、限制车速、车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车是常用的道路扬尘治理技术，在矿山使用普遍，效果明显，不会对周围环境造成明显影响。

3.4.1.5 尾矿库扬尘污染防治措施分析

改扩建项目采用干堆的尾矿储存方式，尾矿库采取如下抑尘措施：

①尾矿分区分片堆排，及时碾压，降低起尘；

②配置洒水车，定期洒水降尘。

③尾矿库边坡进行覆土绿化；

④已经达到设计排弃高度的尾矿库平台及时覆土绿化；

⑤设置 500m 卫生防护距离，避免尾矿库扬尘对周围居民产生影响。

通过采取以上降尘措施，尾矿库可有效降低扬尘产生量，减轻对周围环境空气的影响，避免对周围居民健康产生不利影响。

3.4.2 废水污染防治措施分析

3.4.2.2 井下涌水利用

井下涌水主要为基岩风化裂隙水和生产凿岩废水，预测矿山正常涌水量715.68m^3/d，部分作为井下生产用水使用，多余的排入 5 万 m^3 人工湖作为选矿生产用水水源使用。

3.4.2.3 选矿厂溢流水

（1）选矿回水

溢流水来自于磨浮车间浮选尾矿旋流器溢流水 3224.68 m^3/d 和金精矿矿浆溢流水 844.53 m^3/d，溢流水进入选矿循环水池，回用生产不外排。

（2）除尘废水及冲洗地面水

破碎车间收尘及冲洗地面水 54 m^3/d，磨浮车间冲洗地表水 58 m^3/d 除损耗外，进入选矿循环水池，回用生产不外排。

（3）充填站水

浮选车间尾矿旋流器底流进入充填砂仓，废水中 50.71 m^3/d 进入井下充填体，71 m^3/d 进入井下生产水系统，其于的溢流水 481.85 m^3/d 进入选矿循环水池，回用生产不外排。

（4）维修车间废水

维修车间用水量 6.98m^3/d，消耗水量 1.7m^3/d，5.28m^3/d 废水经隔油池处理后进入生产废水处理站中，经处理后回用。

3.4.2.4 尾矿库溢流水利用

尾矿库澄清水采用溢流塔回水到坝外回水池，经尾矿回水泵输送至 **2000m^3** 水池，全部回用。

3.4.2.5 生活污水处理利用

生活污水排放量为 80m^3/d，生活污水在经隔油池、化粪池初步处理后，送入地埋式生活污水处理设备处理，处理达标后进入人工湖，回用于生产系统以及用于厂区的绿化。

3.4.2.6 非正常工况下污水处理措施

①选矿厂浮选车间操作平台下方设置事故池，总容积为 500m^3，用于收集车间内事故和检修情况下排放的矿浆或者尾矿，事故池东南角设有事故砂泵池，用于将事故池内矿浆抽至生产流程或尾矿泵槽。选矿车间外面设置滤液池 7 个，用

于收集精矿滤液，滤液池容积共 180m^3，同时用于收集事故情况下排放的精矿或者尾矿。

②在 45m 浓密机处设一个砂泵事故池，容积 120m^3。当尾矿管道出现堵塞苗头时，立即切换到备用管道，并启动清水泵冲洗疏通被堵塞的管道；

③在砂泵站管道处设置止逆阀，防止事故情况下例如砂泵出现故障，切换砂泵时尾矿管道内的尾矿倒流回砂泵池及车间；

④为了解决压耙事故，项目在设计过程中设计了提耙装置，同时在浓密机下游设置 2000m^3 事故池，用于收集遗留的尾矿浆；发生压耙事故时及时停产。

⑤在尾砂输送管线下低洼处设置事故池 1 个 200m^3 水池，用于收集事故状况下泄漏的尾砂。

⑥在尾矿库初期坝下建挡渣坝，高度为 7m，挡渣坝形成的库容达到 5.5 万 m^3 以上。用于收集暴雨情况下或尾矿库初期坝溃坝情况下下泄的废水、尾砂。

本评价认为上述废水处理措施可行。

3.4.3 地下水环保措施

7.8.1 源头控制措施

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂址区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理站处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道。

7.8.2 防渗措施

（1）重点污染防治区

主要包括选矿车间、球磨车间、压滤车间、浓密机底部区域和 2000m^3 贮水池底部和尾矿库等等。

厂址区防渗措施：地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，周围须

设置具有强防渗性的围堰和集水沟。水池、事故池的防渗，需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）+ 1.0m 厚度粘土或原土夯实”的防渗方式。确保防渗性能应与 6 米厚的粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s）等效。

尾矿库区防治措施：尾矿库按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。将库区找平，在清基基础层上铺一层0.5m厚的粘土保护层，再铺设一层200g/m^2+0.5mm+200g/m^2 HDPE膜，铺膜完成之后再铺设一层0.2m厚的粘土保护层。

（2）一般污染防治区

一般污染防治区主要包括化验室和事故池的底部。

防渗措施：通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的。一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm。确保防渗性能应与 1.5 米厚的粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s）等效。

（3）简单防渗区

包括厂址区道路、办公生活区、输电变电区。

防渗措施：只需对基础以下采取原土夯实，使渗透系数不大于 1.0×10^{-6}cm/s，即可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 1.0×10^{-6}cm/s。

3.4.4 噪声控制措施分析

（1）选矿厂噪声控制措施分析

选矿厂主要噪声源有：选矿区的破碎机、振动筛、球磨机、渣浆泵等，设备选用低噪声设备，选矿厂噪声主要控制措施有厂房隔声、消声、基础减震等措施降噪。采取上述措施后，类比其它选厂同类噪声设备厂房外的噪声实测值，大体在 75dB(A)以下。

（2）道路交通噪声控制分析

道路交通噪声主要控制措施：禁止夜间运输、加强管理，确保车辆最佳工况，路面硬化、控制车速、经过村庄禁止鸣笛。评价认为上述噪声控制措施可行。

3.4.5 固体废物处理处置措施

3.4.5.1 尾矿综合利用与处置措施分析

尾矿的55%充填井下，充填井下既可减少尾矿的堆存量，又可减少井下采空区的面积，减小地下采空引起的地表错动程度。评价认为：尾矿充填井下采空区是成熟的技术，在很多矿山都得到了很好应用，上述尾矿综合利用措施可行。

尾矿库库址选择符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》II类场的环境保护要求。

3.4.5.2 废石综合利用、处置措施分析

本项目井下废石量除部分充填井下采空区外，其余临时堆放后用于铺路。废石堆场选择符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》II 类场的环境保护要求。

3.4.5.3 生活垃圾、污泥处置措施分析

（1）收集后送当地环卫部门指定的垃圾场处置。

（2）污水处理站污泥为危废，成分主要为石膏和砷酸铁沉淀。按危险废物管理，定期送交甘肃省危险废物处置中心处理。废油、废水处理站污泥临时贮存设施严格按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）中有关要求设计、建造。

3.4.6 污染物达标分析

（1）锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）中二类区Ⅱ时段标准，采选工艺废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准，无组织排放废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

（2）废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 1、表 4 中一级标准，本项目运营后，正常工况下生产废水和生活污水处理后全部回用，不外排；绿化及其他杂用水需满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB-T18920-2002）的标准要求，处理后的生活污水回用于工业生产用水还应满足《城市污水再生利用工业污水水质》（GB-T 19923-2005）相关水质标准。

（3）营运期厂界噪声执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类声环境功能区标准；施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

矿山所有污染物全部达标。

3.5 环境风险分析

3.5.1 环境风险影响分析

（1）尾矿库溃坝影响分析

本项目涉及的重大环境风险危险源的风险工程主要是新建尾矿库。尾矿库事故风险主要来自坝体溃决。

尾矿库初期坝坝体一旦溃决，其下泄流砂在下游区域呈条形分布，影响长度约 1120m，下泄尾砂量最大约**为 5.5 万** m^3。设计在尾矿库下游挡渣坝形成的最大库面面积为 14136m^2，总容积为 42408m^3，最大坝高 6m，能挡住大部分下泄尾砂，但仍约有 1.2 万 m^3 尾砂可能会排入早子河。环评建议：将拦渣坝最大坝高增加 1m，使拦渣坝最大坝高增加到 7m，可使拦渣坝最大库容增加到 5.5 万 m^3 以上，保证尾矿库初期坝溃坝情况下，将下泄尾砂全部拦挡在拦渣坝内，不会使下泄尾砂进入早子河。

在尾矿堆积达到标高 3172m 的最不利条件下，垮坝时尾矿下泄的影响距离最远约为 3.0km，尾矿平均淤积高度约为 0.875m，下泄尾矿量最大约为 40.32 万 m^3，尾矿库最大泄砂流量为 5.86 万 m^3/s。最终有 35 万 m^3 的尾砂进入早子河河道及道路。

（2）管线泄漏影响分析

选矿废水中约 3705.1t/d 随尾矿进入压滤间，压滤后 3224.68t/d 废水经回水管线返回选矿厂回用。据调查，矿浆输送管线和回水管线发生泄漏事故时一般在 40 分钟内即可停机处理，完全可以使废水停止泄漏，由此计算废水泄漏量约 90m^3。

本项目在尾砂输送管线下低洼处设置事故池 1 个 200m^3 水池，用于收集事故状况下泄漏的尾砂。

（3）炸药库爆炸事故影响分析

本项目的炸药库位于新建生活区正北 515 米处，周围主要人群为生活区居民。炸药库发生爆炸，对厂区内员工及生活区居民影响较大，但对人员造成伤害的影响相对较小。

3.5.2 环境风险措施

3.5.2.1 尾矿库溃坝风险对策措施

（1）尾矿库严格执行设计要求施工，加强施工质量，对所有构筑物，如尾矿坝、拦水坝、截洪沟、排水斜槽沟、排水涵管、回水池、事故池、拦砂坝等要求按设计图纸施工，严防偷工减料，认真把好质量关。并建立尾矿库工程档案。具体如下：

①尾矿坝滩顶高程必须满足生产、防汛和回水要求。

②尾矿坝必须有足够的安全超高和下游坝面坡度。

③压滤后的滤饼用胶带输送机送至尾矿库堆存，并用推土机推平、压实，并保持 1%向内的坡度。尾矿堆放时候应有专人管理。

④每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录需经主管技术人员签字后存档备查。主要检查内容包括：子坝剖面尺寸、长度、轴线位置及边坡坡比；新筑子坝的坝顶及内坡滩面高程、库内水面高程。

⑤尾矿坝干滩距离内及下游坝坡面上不得有积水坑。

⑥尾矿坝施工前要进行地基清理，必要时按设计要求进行处理。

（2）初期坝为土石坝，在坝体下游坝址处设计堆石排渗棱体，在初期坝体底部设计堆石滤水体，提高土坝体的排渗能力，确保坝体稳定性。

（3）在后期坝坝内设计了堆石排渗盲沟，增强排渗能力，降低浸润线。

（4）库内设计有排水斜槽~排水涵管排洪系统，尾矿库库区两侧设截洪沟，将库区上游汛季洪水引往下游，满足尾矿库防洪要求。

（5）设计在初期坝底、尾矿库底部及岸坡铺设防渗材料，保证其防渗性能（保证渗透系数小于 10^{-7}cm/s）。

（6）为了及时掌握尾矿干堆场附近地下水的动态变化，需要在尾矿干堆场上游、下游分别设置地下水监测井，随时了解渗漏情况，掌握尾矿库可能的渗漏对地下水的影响程度。尾矿坝的监测是尾矿库管理的重要组成部分，尾矿坝上设位移观测点，库区左右岸坡上适当位置设位移观测基点，以便对尾矿坝位移实施定期观测。库区初期坝前设水位标尺。

（7）在尾矿库初期坝下游设置拦砂坝，形成从初期坝到拦砂坝的事故应急池，收集尾矿库事故废水。事故缓冲池需配套的事故泵，用水泵输送至人工湖（5 万 m^3），避免事故废水污染周围环境。事故应急池有三方面的作用，一是作为尾

矿库雨水收集池使用；二是作为尾矿库意外事故排水使用，三是在尾矿库发生溃坝事故后拦截尾砂。

（8）尾矿输送和回水管线、泵等设施均应设置一备一用。

（9）库区周围设置围栏，设置警示牌，避免人、蓄误入库区造成事故。

（10）设置专职人员对尾矿库管理，安全部门定期与不定期检查，消除隐患，设应急抢险队，确保尾矿库安全。

（11）在尾矿库所在主坝下游，应建造应急物资储备场（库），储备砂袋、水泥管、活性炭网箱及吸附物资等。

（12）按照相关规定制定防汛安全生产责任制。在暴雨和汛期期间，应根据实际情况对尾矿干堆场增加检查次数。检查中如发现重大隐患，必须立即采取措施进行整改，并向安全生产监督部门报告。汛期前应采取下列措施做好防汛工作：

①明确防汛安全生产责任制，建立值班、巡查和下游居民撤离方案等各项制度，组建防洪抢险队伍。

②疏浚库内坝肩排水沟、坝面排水沟及下游排洪河道：详细检查排洪系统及坝体的安全情况，要根据实际条件确定排洪口底坝高程。清除排洪口前水面漂浮物，确保排洪设施畅通；库内设清晰醒目的水位观测标尺，标明正常运行水位和警戒水位。

③备足抗洪抢险所需物资（如沙袋等），落实应急救援措施；及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保坝上道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。

（13）企业应按照《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）要求，建立尾矿库环境应急管理体系。

（14）尾矿库闭库设计和施工方案应符合国家有关法律、法规和技术规范，并须报省级以上安全生产监督管理部门审查。

3.5.2.2 尾矿库三级防控体系

根据《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行），尾矿库应建立三级防控体系。

一级防控为车间级，主要防控措施为：

①为防止生产流程中的选矿废水意外泄漏，在选矿厂浮选车间操作平台下方设置总容积为 500m^3 的事故池，选矿车间外面设置滤液池 7 个，总容积 180m^3，45m 浓密机处设一个容积 120m^3 砂泵事故池，浓密机下游设置 2000m^3 事故池。事故池按照防渗标准设计，将事故池底部、四周围堰进行防渗处理。事故池配液

位泵随时将事故池内的废水返回选矿生产流程，保持事故池仅存有保护液位水量，以备出现非正常的事故时使用；

②浓缩池安装检测自控系统，发现其运行异常，立即采取减少进矿量等措施。

二级防控为厂区级，主要防控措施为：

①在尾矿库初期坝下游设置拦砂坝，形成从初期坝到拦砂坝的事故应急池，收集尾矿库事故废水。事故缓冲池需配套的事故泵，用水泵输送至人工湖（5 万 m^3），避免事故废水污染周围环境；

②为防止由于管线泄漏而造成尾砂外排，在尾砂输送管线下低洼处设置事故池 1 个 200m^3 水池，用于收集事故状况下泄漏的尾砂；

③尾矿库及周边外侧设置截排洪沟，减少坝外汇水进入尾矿库。

三级防控为流域级。目前矿区未建立流域级尾矿库防控体系，建议地方政府与企业按《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）的有关要求编制流域突发环境应急预案，建议企业在早子河下游建造应急物资储备库，并储备砂袋、水泥管、石灰石、漂白粉等，并与合作市相关应急部门保持联动，一旦发生尾矿库风险事故时，及时通报相关部门，在早子河下游启用洼地收集污水，避免大面积污染。

3.5.2.3 尾矿管线泄漏风险对策措施

（1）尾矿浆输送管线采用耐磨材料，在弯头和法兰连接处增加管材厚度。

（2）尾矿管路设置止回阀，在输送管线低洼处设置事故池用以收集事故状况下泄漏的尾矿。

（3）在矿浆出口处设置流量计监测，发现流量异常，马上采取停泵。

（4）加强对加压泵站的运行安全管理，建立健全生产安全规章制度，泵站设置超压保护装置和必要的检测仪表。

（5）操作人员应该经常注意观察输送压力变化情况，压力下降则有可能表明管线的泄漏，立即采取处理措施。

（6）管线支墩进行防冲、抗冲处理，保持管线的稳定性，在管线地段内设有标志，不可挖土采石。

（7）建立健全管线巡视制度，设置自动报警系统。管线应固定专人分班巡视检查，发现立即组织抢修。如发现渗漏应及时处理，将矿浆放至事故池，并调查事故影响范围，对农业生产造成损失的，应按国家有关规定进行经济赔偿。安

排专人巡查。

（8）在尾砂输送管线下低洼处设置事故池 1 个 200m^3 水池，用于收集事故状况下泄漏的尾砂。

3.5.2.4 炸药库风险防范措施

（1）炸药库在设计上严格按照《建筑设计防火规范》（GBJ16－87）、《爆炸和火灾危险场所电力设计规范》（GBJ58－83）、《爆破安全规程》（GB6722－86）、《冶金矿山安全规程》[（83）治安字第 746 号]等有关安全规范进行设计。

（2）根据《爆破安全规程》（GB6722-2003）相关规定，库址与村庄边缘的距离应大于 500m。考虑到区域农民耕作的特点，应在炸药库外围 500m 处设置警示标识，禁止农民耕作或定居。

（3）按炸药库管理的有关规定对炸药库进行严格管理，由多专业组成的安全检查小组定期对炸药库进行检查，发现问题及时处理。

（4）库区设置封闭大院，院墙上装有防盗铁丝网。

（5）炸药库应健全防火安全制度，并明文规定各项禁火条例。

（6）炸药库应设避雷系统，并在夏季雷雨季经常进行检测和维护。

（7）炸药库应设防静电设施。

（8）库区安装红外监控镜头和硬盘录像系统。

（9）警卫室安装电话、报话机等通讯设备，安装报警器系统。

（10）炸药运输应由有资质的专业部门承担，运输车辆应严格按照行车路线行驶，不得擅自更改路线。

3.5.3 风险应急预案

14.6.1 组织机构及职责

建设单位设置了安环科，专门机构负责项目建设及运营期的环境安全。其职责包括：

（1）负责统一协调突发环境事件的应对工作，负责应急统一指挥，同时还负责与当地政府管理部门保持紧密联系，将事态的发展向外部的支持保障机构发出信号，并及时将反馈信息应用于事故应急的领导和指挥当中。

（2）保证应对事故的各项资源，包括建立企业救援队，并与社会可利用资源建立长期合作关系；当建设单位内部资源不足、不能应对环境事故，需要区域

内其他部门增援时，由建设单位的环境安全管理部门提出增援请求。

（3）在事故处理终止或者处理过程中，要向公众及时、准确地发布反映环境安全事故的信息，引导正确的舆论导向，对社会和公众负责。

14.6.2 应急预案内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），本建设项目投产前，建设单位应对本次评价提出的可能的各类环境风险事故，分别编制应急预案。

根据本项目特点，建议具体应急预案应包括的主要内容见表 4。

表 4　应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：生产车间、危险品库、尾矿库、废石场 环境保护目标：厂内－生产区、危险品库、尾矿库等；厂外－附近村民
2	应急组织机构、人员	企业应急组织机构、人员；地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案级别；分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	防火区域控制：事故现场、邻近山区 清除污染措施：事故现场、邻近敏感点 清除污染设备及配置
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	毒物应急剂量控制规定：事故现场、邻近敏感区；撤离组织计划；医疗救护；公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	人员培训；应急预案演练
11	公众教育和信息	公众教育；信息发布

企业应加强企业员工的教育和培训，提高环境风险隐患防范意识，组织开展应急演练，并针对演练中的不足适时修订应急预案。

建议风险事故可能危及社会公众状态时，除通知上一级预案启动外，应采用无线电、和电话等方式发布事故有关信息；建议危及社会公众的事故中止后，采取相应的无线电、电视和电视等方式发布事故应急状态终止有关信息。

14.6.3 监督管理

（1）预案演练

按照环境应急预案及相关单项预案，建设单位应定期组织不同类型的环境应急实战演练，提高防范和处置突发环境事件的技能，增强实战能力。

（2）宣传与培训

建设单位加强环境保护科普宣传教育工作，普及环境污染事件预防常识，编印、发放有毒有害物质污染公众防护“明白卡”，增强公众的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。

企业内工作人员应积极主动接受日常培训，企业应对重要目标工作人员进行培训和管理。

（3）监督与评价

为保障环境应急体系始终处于良好的战备状态，并实现持续改进，建设单位应在环境应急能力评价体系中实行自上而下的监督、检查和考核机制。监督和评价内容包括：应急机构的设置；应急工作程序的建立与执行情况；应急救援队伍的建设；应急人员培训与考核情况；应急装备使用和经费管理情况等。

3.6 环境经济损益分析

3.6.1 环保投资

项目总投资为 30937.31 万元，其中环保投资为 1142.05 万元，占总投资的 3.70%。

3.6.2 环境费用

本项目环境代价为环保设施运行费用约为 91.36 万元，外部环境损失费用为 138.26 万元/年，则环境费用为 305.73 元/年。

3.6.3 环境效益

环境效益是指采取环保治理措施获取的直接、间接经济效益。环保效益指标包括直接经济效益和间接经济效益。本项目总环境效益为 924.34 万元/a。

3.6.4 环境损益分析

（1）环保投资占工程建设总投资的比例

环保投资/工程建设总投资=1142.05/30937.31×100% =3.70%

（2）环保投资费效比

环保效益与费用比=环保效益/环保费用＝924.34/305.73＝3.7

本项目的环保投资费效比为 3.7，即环保效益是环保费用的 3.7 倍。因此本

项目的环境污染控制、生态保护措施在经济上可行。

3.7 环境监测及环境管理

3.7.1 环境管理现状

甘肃省合作早子沟金矿有限责任公司环境管理实行矿长负责制，由一名副矿长直接负责生产、安全和环保工作。甘肃省合作早子沟金矿有限责任公司环境管理机构由安环科、生产技术管理部、采矿车间、选矿车间、锅炉房组成，

3.7.2 环境监测机构

甘肃省合作早子沟金矿有限责任公司在公司内不设置专门的环境监测机构，由环保科代表公司委托并协助甘南藏族自治州环境监测站对早子沟金矿按照污染源监测技术规范等要求开展环境监测工作；委托并协助水利、地质等部门开展水土流失、水文地质监测工作；为持续改进污染控制措施和生态恢复效果提供依据。

3.7.3 环境监测计划

3.7.3.1 建设期环境监控计划

本项目施工期的环境监控在于监督建设期环境管理主要内容的执行情况，以保证建设期环境管理内容全部落实，并确保施工场地邻近地区居民生活不受干扰。

3.7.3.2 运营期环境监测计划

营运期环境监测方案内容包括：

（1）现场监督检查

公司环保科专职环保人员通过便携式监测仪、摄像等方式在矿区内进行流动检查，发现问题，及时处理。

（2）监测信息反馈

对监测、检查结果进行统计汇报，如有异常，及时反馈生产部门，查找原因，及时解决。环境监测结果，如实向环境保护行政主管部门汇报。

（3）建立地下水长期动态监测网

建立矿区地下水长期动态观测网，对地下水进行长期动态观测，对地下水水井水位、水质进行监测评估，为矿山实施供水应急预案提供决策依据。

（4）建立地表变形的动态观测网

建立矿区地表变形观测网，对地表变形进行长期动态观测，定期提供地表变形评估报告，为矿山实施地表变形控制措施提供决策依据。

3.7.4 环境保护档案管理

公司安环科负责项目的环境保护档案管理工作，环保档案实行专人管理责任到人。企业的所有环保资料应分类别整理、分类存档、科学管理，便于统计、查阅。在环境保护档案管理中，应建立如下文件档案：

与本项目有关的法规、标准、规范和区域规划等；项目建设的有关环境保护的报告、设计方案及审查、审批文件；项目环保工程设施的设计、施工、安装的基础资料及验收资料；公司内部的环境保护管理制度、人员环保培训和考核记录；生态恢复工程、污染治理设施运行管理文件；环境监测记录技术文件；所有导致污染事件的分析报告和检测数据资料等。

3.7.5 环境工程监理

3.7.5.1 环境工程监理工作目标

（1）环境工程监理依据：国家相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准以及本工程经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同；

（2）工作目标：按环境工程监理服务的范围和内容，履行环境工程监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境工程监理，使工程在设计、施工、运营等方面达到环境保护的要求。

3.7.5.2 环境工程监理范围

本项目所在区域及工程影响区域范围，包括：地下采场、选矿厂等；上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

3.7.5.3 环境工程监理时段

本次评价将建设期确定为环境监理时段。

4 公众参与

4.1 环境信息公开

4.1.1 第一次环境信息公开

（1）网上公示信息公开的时间、方式和内容

时间：2011 年 3 月 28 日开始，公示 10 个工作日截止。

方式：采用在甘肃省合作市国土资源局网站进行网上公示。

（3）公示内容

建设项目名称及概要、建设单位名称及联系方式、承担评价工作的环境影响评价机构名称及联系方式、环境影响评价工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式、公示起止时间。

（4）公示期间反馈意见及处理

第一次信息公告期间，未收到公众反馈意见。

4.1.2 第二次环境信息公开

（1）信息公开的时间

时间：2012 年 12 月 27 日开始，公示 10 个工作日截止。

（2）公示方式

采用在甘肃省合作市国土资源局网站进行网上公示，同时公示环境影响报告书简本。

4.2 征求公众意见的范围、次数、形式

本次公众参与分为个人问卷调查、社会团体问卷调查和公众参与座谈会三种方式进行公众参与调查。

4.2.1 个人问卷调查

4.2.1.1 个人问卷调查范围

被征求意见的对象必须包括可能受到建设项目影响的公民、法人或者其他组织的代表。遵循的原则为根据矿山影响程度分发调查问卷，涉及搬迁的居民全部调查，离矿山越近、影响较大的村庄调查问卷数量越多。

4.2.1.2 调查对象

主要是早子沟金矿工程周围居住和工作的公众，包括不同年龄、职业和文化程度的人群等。

4.2.1.3 调查情况

公众参与调查发放调查调查问卷样本数 195 份，实际收回有效问卷 190 份，

回收率 97.44%。

调查对象 95.79%为合作市居民，其中 91.05%的被调查者为早子沟村民。本次公众参与的主要调查对象均为矿山的直接和间接影响对象，调查的具有较好的代表性。

4.2.2 社会团体问卷调查分析

在环境影响报告书的编制过程中，对矿山所在市的相关部门和周边企业进行调查，其中包括合作市国土资源局、合作市水务水电局、合作市环境保护局、合作市宗教局、合作市林业局、合作市那吾乡早子村村委会和项目周边夏河县龙诚矿业有限公司、甘肃辰州矿产开发有限责任公司、甘南州金诚矿业有限责任公司。

4.2.3 公众参与座谈会

2013 年 1 月 16 日，由早子沟金矿在其三楼会议室主持召开了《早子沟金矿有限责任公司 2000t/d 采选配套工程环境影响公众参与座谈会》。

各村村委会书记、村民等、建设单位、环评单位参加了座谈会。通过座谈会的形式，建设单位与本项目相关的单位和可能受到影响的群众进行了座谈，从各方面进行了解和听取建议。

4.3 公众意见

4.3.1 个人公众参与

4.3.1.1 调查内容

本次公众参与的主要调查内容：

（1）公众对项目地区环境现状的看法；

（2）公众对项目建设给社会经济发展带来影响的看法；

（3）公众对建设项目支持与否的态度；

（4）公众对建设项目不利影响的看法；

（5）公众对金矿建设的环境保护措施的看法和要求；

（6）征询对项目建设的其它意见和建议。

4.3.1.2 调查对象基本情况

（1）性别、年龄

本次调查中男性占 85.26%，女性占 14.74%。共有 175 名藏族，15 名汉族，藏民占大多数。

（2）文化程度、职业状况

被调查者的文化程度、职业状况分别列于表 5。

调查对象基本情况的统计结果显示，调查样本的性别、年龄、文化程度和职业结构分布较合理。

表 5　公众参与人员统计情况表

项目	性别		年龄					文化程度					
	男	女	15-20	20-30	30-40	40-50	50-60	文盲	小学	初中	高中	大专	本科及以上
人数	162	28	1	101	65	21	2	11	100	61	5	4	9
比例（%）	85.26	14.74	0.53	53.16	34.21	11.05	1.05	5.79	52.63	32.11	2.63	2.11	4.74

职业							
项目	工人	机关干部	企事业职工	技术人员	农民	待业人员	其他
人数	27	8	1	3	92	1	58
比例（%）	14.21	4.21	0.53	1.58	48.42	0.53	30.53

4.3.1.3 调查结果统计及分析

（1）关于对建设项目概况及其环境问题的认识：

①对本项目的了解程度：60.53%的被调查者对项目情况非常了解，35.79%的被调查者对项目情况了解，3.68%的被调查者对项目情况一般，没有被调查者对项目情况不了解。

②对周边环境现状的满意程度：84.21%的被调查者对现状很满意，15.26%的被调查者感觉现状一般，没有被调查者对现状不满意，只有 0.53%的被调查者对现状无所谓。

③早子沟金矿所在地区现存的主要环境问题：87.89%的被查者认为主要环境问题是噪声污染，2.11%的被查者认为主要环境问题是废气污染，6.84%的被查者认为主要环境问题是水环境污染，14.74%的被调查者认为主要环境问题是生态影响。

④本项目对环境的影响程度：被调查者认为本项目没有严重污染和中度污染，有 10.53%的被调查者认为本项目是轻度污染，有 89.47%的被调查者认为本项目没有污染。

（2）对本建设项目建设态度：

①　对项目建设最关心的问题：有 28.42%的被调查者认为项目建设对环境有

影响，有 71.05%的被调查者认为是经济效益，有 19.47%的被调查者认为是区域发展。

② 建设项目是否有利于本地区经济发展：100%的被调查者认为项目建设有利于经济发展，没有被调查者认为项目建设不利于经济发展。

③项目建设的必要性：有 96.84%的被调查者认为项目建设有必要，没有被调查者认为项目建设没必要，有 3.16%的被调查者对项目建设无所谓。

④建设厂址方案的态度：有 98.95%的被调查者表示同意，没有被调查者表示不同意，有 1.05%的被调查者表示无所谓。

⑤对搬迁方案的看法：有 67.37%的被调查者表示同意，没有被调查者表示不同意，有 32.63%的被调查者表示无所谓。

⑥对本项目建设所持态度：有 100%的被调查者表示赞同，没有被调查者表示反对或者不关心。

（3）关于对本工程项目的环境影响及环保措施意见：

①可能受到的影响类型：有 3.16%的被调查者受到搬迁的影响，4.74%被调查者受到占地的影响，有 10.53%的被调查者受到生态、噪声、水污染等环境影响，有 85.79%的被调查者受到其他影响。

②建设项目对本地区的主要环境影响是：有 91.05%的被调查者认为是噪声污染，有 7.89%的被调查者认为是空气污染，有 7.37%的被调查者认为是水污染，有 13.16%的被调查者认为是生态破坏。

③项目对空气环境质量的影响：100%的被调查者认为可以接受，没有被调查者不接受或者无所谓。

④项目对地表水环境质量的影响：100%的被调查者认为可以接受，没有调查者不接受或者无所谓。

⑤项目对地下水环境质量的影响：100%的被调查者认为可以接受，没有被调查者不接受或者无所谓。

⑥项目对声环境质量的影响：有 99.47%的被调查者认为可以接受，没有被调查者不接受，有 0.53%的被调查者无所谓。

⑦项目固体废物对周围环境的影响：100%的被调查者认为可以接受，没有被调查者不接受或者无所谓。

⑧项目产生的生态影响：有 99.47%的被调查者认为可以接受，没有被调查

者不接受，有 1.58%的被调查者无所谓。

⑨项目环境风险防范措施：有 98.95%的被调查者认为可以认同，没有被调查者不认同，有 1.05%的被调查者无所谓。

⑩项目施工期环境影响：100%的被调查者认为可以接受，没有被调查者不接受或者无所谓。

4.3.2 社会团体公众参与

调查的 9 个社会团体单位均认为本项目建设必要；同意工程建设厂址方案；对项目建设理解并支持。

4.3.3 公众参与座谈会

本次公众参与座谈会是早子沟金矿扩建工程环境影响评价的重要组成部分。主要围绕早子沟金矿现有工程和扩建工程的环境问题和环保措施进行讨论，认真听取项目相关方的意见和建议。主要内容为以下 4 点。

（1）甘肃省合作早子沟金矿有限公司肖当智副总经理主持座谈会，首先对项目的建设进程、环评历程和项目建设中出现的问题进行详细的介绍；其次对现有项目和扩建工程的主要环境问题和主要环境保护措施进行详细的介绍，并表示一定将矿山的环境问题和安全问题放到第一位。

（2）早子村支部书记南格才让认为早子沟金矿的建设给当地社会收入带来了很大的增长，当地居民不用出远门就可以打工创收，当地村民的生活得到了很大的提高，早子村支持早子沟金矿的建设。

（3）座谈会上还提出了其他方面的问题，首先，早子村提出神山的保护问题，在矿山建设之初就有协议，对于神山 200m 范围内不能作业施工和破坏生态环境，早子沟金矿一直遵守双方签订的保护神山的协议。其次，早子村道日昂自然村次知木村民提出关于早子沟金矿周边村民的就业问题，早子沟金矿答复优先考虑附近村民。

（4）村民对早子沟金矿的建设表示支持，并认为早子沟金矿现有工程各方面做的不错，希望 2000t/d 配套采选工程能够做得更好。

通过公众参与座谈会，早子村村委会和居民代表对早子沟金矿项目的建设都十分支持，认为该项目在以往的生产中比较注重环保并且带动了当地经济的发展。

4.3.4 公众参与意见采纳情况

本次环评公众参与意见采纳情况见表6。

表6　公众参与意见采纳情况一览表

调查方式	调查对象	意　见	采纳情况
问卷调查	居民	无	无
	社会团体	合作市环保局要求企业要落实环保“三同时”制度，加强环境污染的治理。	采纳
		合作市林业局希望企业加大对生态环境的保护力度，减少对周边地区生态的破坏。	
		合作市水务水电局希望企业加大对地表水、地下水的保护力度。	
座谈会	早子村村委会	早子村提出神山的保护问题，在矿山建设之初就有协议，对于神山200m范围内不能作业施工和破坏生态环境，早子沟金矿一直遵守双方签订的保护神山的协议。	采纳
	村民	早子村道日昂自然村次知木村民提出关于早子沟金矿周边村民的就业问题，早子沟金矿答复优先考虑附近村民。	采纳
		认为早子沟金矿现有工程各方面做的不错，希望扩建工程能够做得更好	采纳

4.4 公众参与总结

4.4.1 个人问卷公众参与的代表性

本次公众参与的各个村庄居民分布如表 7 所示。

表 7　公众参与的居民分布

村庄	调查数量
曼求玛	6 份
木豆昂	22 份
三乃和娄	16 份
拉哈先村	27 份
卡亚贡玛	38 份
道日昂	7 份
那和千	12 份
特吾鲁	9 份
好兰木	13 份
周瓦昂	10 份
黄可一合	8 份
娄瓦昂	5 份
地方专家	3 份
政协	2 份
人大代表	3 份
其他人员	9 份
总计	190 份

由表 7 可知，本次公众参与的主要调查对象均为矿山的直接和间接影响对象，个人代表中项目周边的曼求玛、那和千、木豆昂、特吾鲁、三乃和娄、好兰木、拉哈先村、周瓦昂、卡亚贡玛、娄瓦昂的代表有 158 人，占总调查人数的比

例 83.2%，可能受项目影响最多的黄可一合、道日昂代表有 15 人，占总调查人数的比例 7.9%，其他的 17 人，占 8.9%。调查具有很好的代表性。

4.4.2 社会团体问卷调查的代表性

在环境影响报告书的编制过程中，由于建设单位已经召开了公众参与座谈会，并在座谈会中邀请了等村庄的主任和村民，因此建设单位在向与本项目相关单位及可能受到影响的社会团体发放调查问卷时，仅对项目所在地合作市国土资源局、合作市水务水电局、合作市环境保护局、合作市宗教局、合作市林业局、合作市那吾乡早子村村委会和项目周边夏河县龙诚矿业有限公司、甘肃辰州矿产开发有限责任公司、甘南州金诚矿业有限责任公司进行调查，所有调查单位团体代表性较好。

4.4.3 公众参与座谈会代表性

建设单位邀请了早子村村委会书记、黄可一合、道日昂、卡亚贡玛、周瓦昂各村村民和环评单位参加了座谈会。座谈会的参与方均为矿山周边直接和间接影响对象，代表性较好。

4.4.4 公众参与调查的合法性、有效性和真实性

本次环评中涉及的个人问卷调查、社会团体问卷调查和公众参与座谈会均是在被调查人知情的情况下进行调查的，所有的调查问卷均由调查本人填写，所有的被调查人均了解该项目的情况，其所做出的选择也均为其自愿选择。因此本次公众参与调查是合法的、有效的和真实的。

5 居民搬迁

根据现场调研，本项目新建尾矿库防护距离内有 7 户（54 人）需要搬迁，其中 3 户属于早子沟金矿 3#尾矿库隐患综合治理项目竣工环保验收的意见中要求落实搬迁的居民，建设单位承诺，于 2013 年 12 月前完成对尾矿库下游居住在岸边 3 户居民的搬迁工作。目前这 3 户还未搬迁，建设单位拟将这 3 户居民的搬迁纳入本项目的搬迁方案。

本项目的搬迁对象为道日昂村，该村位于新建尾矿库西侧 290m，涉及占地面积 79 亩，需搬迁人口 7 户，54 人。搬入地拟安排在早子沟金矿生活区东侧，安置用地总面积为 1665m^2。搬迁所需经费由企业负责，搬迁征地安置由合作市

人民政府负责组织实施，由企业建设安置房。搬迁安置工作计划及时间进度为：2012 年 10 月前完成土地征收和地上附着物及青苗补偿工作，2013 年 10 月前完成搬迁临时安置，2013 年 12 月前完成永久安置，2012 年 12 月前完成社会保障等工作，甘南州国土资源局已经开展对 2000 采选配套工程项目新建尾矿库下游 500 米范围内的集体土地进行测量、勘界，正在组织群众签订土地征收协议和房屋拆迁协议。

合作市人民政府以《早子沟金矿有限公司 2000t/d 采选配套项目环境敏感区居民搬迁征地安置承诺的函》（合政函字[2012]）117 号）做出了相关承诺。

6 环境影响评价结论

早子沟金矿采选 2000t/d 扩建工程符合国家产业政策，工艺技术先进合理，生产过程达到了清洁生产国内先进水平，厂址位置符合当地发展规划和环保要求。工程建成后，具有良好的社会、经济和环境效益。本工程在采取本评价报告所提出的各项环保措施与方案后，可实现大气污染物的稳定达标排放，生产废水、生活污水收集处理后循环利用，不外排。同时对各类固体废物均采取了合理可靠的处理处置措施。工程各类污染物的排放总量满足当地环保部门下达的总量控制指标的要求，工程所造成的地表水、地下水、噪声环境影响均不超标，对周边环境影响较小。

鉴于改扩建项目新建尾矿库目前没有按照设计实施干式排尾，尾矿库尾矿库存在环境风险，在采取有效措施、满足设计要求、达到安监部门的行政许可的前提下，本项目从环保角度分析是可行的。

综上所述，本项目从环保角度分析是可行的。

建议：

（1）尽快开展新建尾矿库湿排产生的环境风险评估；

（2）做好矿区运行期和闭矿期的生态恢复工作；尽快完成已闭库尾矿库库区的植被播种工作；

（3）2013 年底前完成刀木昂 7 户居民的搬迁工作；

（4）加强对矿区地下水水位和尾矿库地下水水质专用地下水监测井的管理，因工程开采对地下水水质、水位等造成影响应及时采取措施；

（5）加强地表变形观测，因工程开采对地表及建构筑物造成影响应立即停止开采，并采取保护措施。

7 联系方式

（1）建设单位及联系方式

建设单位：甘肃省合作早子沟金矿有限责任公司

单位地址：甘肃省合作市那吾乡早子村

联 系 人：贺斌英

联系人电话：13893143225

联系电话：13893143225

传　　真：0941-8227032

邮　　编：747000

（2）环评单位及联系方式

评价单位：北京矿冶研究总院（国环评证 甲 字第 1014 号）

联 系 人：林星杰、关晓东

通讯地址：北京南四环西路 188 号总部基地十八区 23 号楼

电　　话：010-63299507/63299495

电子邮箱：904292242@qq.com

邮　　编：100160

传　　真：010-68324912