

巴州敦德矿业有限责任公司
敦德矿业矿山生态环境保护与恢复治理方案

巴州敦德矿业有限责任公司
二〇二二年八月

目 录

1 总论	- 1 -
1.1 任务由来.....	- 1 -
1.2 必要性和意义.....	- 1 -
1.3 方案编制的依据.....	- 2 -
1.4 方案涵盖范围、基准年及实施时限.....	- 6 -
1.5 方案技术路线.....	- 6 -
2 指导思想与基本原则	- 8 -
2.1 指导思想.....	- 8 -
2.2 基本原则.....	- 8 -
3 项目的基本概况	- 9 -
3.1 矿区所处行政区划.....	- 9 -
3.2 矿区及周围经济社会发展状况.....	- 10 -
3.3 矿区自然条件概况.....	- 11 -
3.4 矿山开采基本情况.....	- 32 -
4 生态环境现状调查与预测、评价	- 59 -
4.1 矿区自然资源与生态系统调查.....	- 59 -
4.2 矿区土地、动植被资源的占用与破坏.....	- 65 -
4.3 矿区地下水均衡破坏与污染.....	- 71 -
4.4 矿山地质灾害引发生态环境破坏.....	- 72 -
4.5 矿山生态环境现状评价.....	- 75 -
4.6 矿山生态环境破坏的控制、恢复治理重建评价.....	- 82 -
4.7 生态环境影响预测.....	- 84 -
4.8 生态环境保护目标.....	- 96 -
5 生态环境保护目标与指标	- 98 -
5.1 生态环境保护总体目标.....	- 98 -
5.2 生态环境保护分期目标.....	- 99 -

6 主要任务	- 102 -
6.1 矿山生态环境保护与恢复治理分区.....	- 102 -
6.2 矿区损毁地植被及景观恢复.....	- 105 -
6.3 矿山生态环境保护与恢复治理工程措施.....	- 105 -
6.4 工程措施及投资估算.....	- 112 -
7 方案可行性及效益分析	- 122 -
7.1 方案的可行性分析.....	- 122 -
7.2 方案实施效益分析.....	- 123 -
7.3 方案预计效果分析.....	- 125 -
8 保障措施	- 126 -
8.1 政策保障措施.....	- 126 -
8.2 组织保障措施.....	- 127 -
8.3 资金保障措施.....	- 127 -
8.4 技术保障措施.....	- 128 -
8.5 工程管理保障.....	- 128 -
8.6 公众参与和监督保障.....	- 129 -
9 结论	- 130 -
9.1 结论.....	- 130 -
9.2 建议.....	- 131 -

附件：

附件 1：采矿许可证

附件 2：关于新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发利用环境影响报告书的批复

附件 3：关于对巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150 万 t/a）选矿工程建设项目环境影响报告书的批复

附件 4：新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发利用项目验收意见

附件 5：巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150 万 t/a）选矿工程建设项目验收意见

附件 6：关于新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发项目环境影响后评价报告书备案意见的函

附件 7：关于敦德（150 万吨/年）选矿工程（含尾矿库环境影响后评价报告书备案意见的函

附件 8：巴州敦德矿业有限责任公司敦德(150 万 t/a)采矿工程水土保持设施自主验

附件 9：关于敦德锌铁矿保有资源量情况的说明

附件 10：巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案及专家评审意见

1 总论

1.1 任务由来

按照《中华人民共和国环境保护法》第三十条“开发利用自然资源，应当合理开发，保护生物多样性，保障生态安全，依法制定有关生态保护和恢复治理方案并予以实施”要求，依据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013），巴州敦德矿业有限责任公司自主开展巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿矿山生态环境保护与恢复治理方案，委托新疆新能源（集团）环境检测有限公司编制该方案。

1.2 必要性和意义

（1）矿区生态环境保护与恢复治理是落实科学发展观，实现可持续发展的必然选择。

党的十九大报告将“坚持人与自然和谐共生”写入了新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略，党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局，明确提出把生态文明建设放在突出地位，融入到经济建设、政治建设、文化建设和社会建设的各个方面和全过程。自治区人民政府全面贯彻党的十八大精神，把生态文明作为坚持科学发展的重要标志。要求“让新疆的天更蓝、山更绿、水更清、环境更优美”、“牢固树立人与自然和谐共生的科学自然观，绿水青山就是金山银山、冰天雪地也是金山银山的重要发展理念，良好生态环境是最普惠民生福祉的宗旨精神，山水林田湖草是生命共同体的系统思想，推动全疆生态文明建设迈上新台阶”。

（2）生态环境保护与恢复治理是西部大开发战略的重要组成部分，对西部生态

环境保护具有重要意义。

国家加快转变经济发展方式的同时，更加注重发挥西部在区域协调发展以及在扩大内需方面的重要作用，已明确启动深入推进西部大开发，并将进一步加大对西部基础设施、资源开发、特色产业、生态建设和民生改善等重点支持，进一步加快西部民族地区、革命老区和贫困地区的建设和发展。

新疆矿产资源丰富，矿产资源的合理开发利用是国家西部大开发战略的重要组成部分，而矿产资源的开发利用不可避免的会对周边的环境产生影响。矿区开发引起的生态环境问题是普遍性的问题，越来越受到人们的重视。因此，遏制矿区生态环境进一步恶化，建立良好的区域生态环境也是西部大开发的战略目标之一。

(3) 矿山生态环境治理形势刻不容缓。

矿产资源开发是国民经济、社会发展和人民生活的重要物质基础，也是衡量一个国家实力的标准之一。然而矿产资源的大规模开发改变了矿产生态系统的物质循环和能量循环，产生了十分严重的生态环境问题，植被破坏、土地损毁、水土流失等生态环境问题和大气、水、土壤和固体废物等环境污染问题，影响生态系统平衡、破坏区域生态环境、造成矿区环境污染。因此矿山在开发过程中进行生态环境恢复与治理工作刻不容缓。

1.3 方案编制的依据

1.3.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修正），2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国矿产资源法》（修正），2009.8.27；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修正），2018.10.26；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修正），2018.1.1；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订版）》，2020.9.1；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；

- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（修正），2011.3.1；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（修正），2019.8.26；
- (9) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号）2011.3.5；
- (10) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）2006.9.30；
- (11) 《全国生态功能区划》（修编），2015.11.23。

1.3.2 有关矿山生态环境恢复治理的文件

- (1) 《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38 号）2000.11.26；
- (2) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (3)《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》(HJ652-2013)；
- (4) 《矿区环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号），2005.9.7；
- (5) 《关于开展全国矿区植被保护与生态恢复工程规划编制工作的通知》（国家林业局，林资发〔2007〕59 号）；
- (6) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复保证金缴存使用管理办法》（新财建〔2008〕483 号）。

1.3.3 地方相关法律法规

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（修订），2018.9.21；
- (2) 《中国新疆水环境功能区划》，2003.12.10；
- (3) 《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018 年-2030 年）》；
- (4) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，2016.12.14；
- (5) 《新疆生态环境功能区划》，2015.12.16；
- (6) 《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》(新

政发〔2014〕35号）2014.4.17；

（7）《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新政发〔2016〕21号）2016.1.29；

（8）《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》（新政发〔2017〕25号）2017.7.29；

（9）《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》（新疆维吾尔自治区自然资源厅）；

（10）《关于印发〈自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020年）〉的通知》（新政发〔2018〕66号）；

（11）《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》，新水水保〔2019〕4号。

1.3.4 有关技术标准

- （1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- （2）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （3）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- （4）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- （5）《土壤侵蚀分类分级技术标准》（SL190-2007）；
- （6）《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）；
- （7）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- （8）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- （9）《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）；
- （10）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- （11）《建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2018）；
- （12）《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（QZ/T0240）；

(13) 《泥石流灾害防治工程设计规范》(DZ/T0239)；

(14) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

1.3.5 投资估算依据

(1) 《新疆维吾尔自治区建设工程造价管理办法》；

(2) 《2010年新疆维吾尔自治区建筑安装工程费用定额》；

(3) 《2010年新疆维吾尔自治区建筑工程消耗量定额》；

(4) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号)；

(5) 《新疆维吾尔自治区水土保持补偿费征收使用管理办法》(新财非税〔2015〕10号)；

(6) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》(财综〔2014〕8号)；

(7) 《新疆维吾尔自治区水土保持设施补偿费、水土流失防治费收缴使用管理暂行规定》(新政发〔2000〕45号)。

(8) 《土地开发整理项目预算定额》，2012；

(9) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，2012；

(10) 《土地开发整理项目预算定额标准》，2012；

(11) 《关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19号；

(12) 《财政部国家税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部税务总局海关总署公告2019年第39号。

1.3.6 技术资料

(1) 采矿许可证(证号 C6500002014042210140278)；

(2) 《新疆和静县敦德锌铁矿勘探报告》(新疆地质矿产勘查开发局第三地质大队, 2011.11)；

(3) 《巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿矿产资源开发利用方

案》（新疆有色冶金设计研究院有限公司，2013.6）；

（4）《关于对<巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿矿产资源开发利用方案>专家意见的认定》（新国土资开审发〔2013〕061号）；

（5）《巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿地质环境保护与土地复垦方案》（新疆恒升融裕环保科技有限公司，2021.11）；

（6）和静县自然资源局出具的矿区土地开发利用规划证明及权属证明；

（7）和静县自然资源局“关于敦德锌铁矿保有资源量情况的说明”；

（8）《巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发利用项目环境影响报告书》（中国石油大学，2011）；

（9）《巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150万t/a）选矿工程建设项目环境影响报告书》（巴州绿环环境科学技术研究所，2011）；

（10）建设单位提供的其他相关资料。

1.4 方案涵盖范围、基准年及实施时限

（1）方案涵盖范围

巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿共有1个矿区，方案调查范围包括开采区域、选矿区域以及生活区域。

（2）实施基准年及实施时限

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（HJ652-2013），方案应根据不同矿种特点原则上3-5年为一个周期，矿山服务年限约为13.95年，滚动编制、审批、实施和验收，并符合当地国民经济与社会发展总体规划。本矿山为已投产矿山，本方案以2021年为基准年，方案实施期为本方案发布之日起至后五年。

1.5 方案技术路线

本方案通过对生态环境状况调查、评价以及预测，确定本方案的整治目标与指标，

并根据识别的生态环境问题确定方案的综合治理任务，同时对重点工程进行方案设计
及投资预算。方案编制工作程序如图 1.5-1。

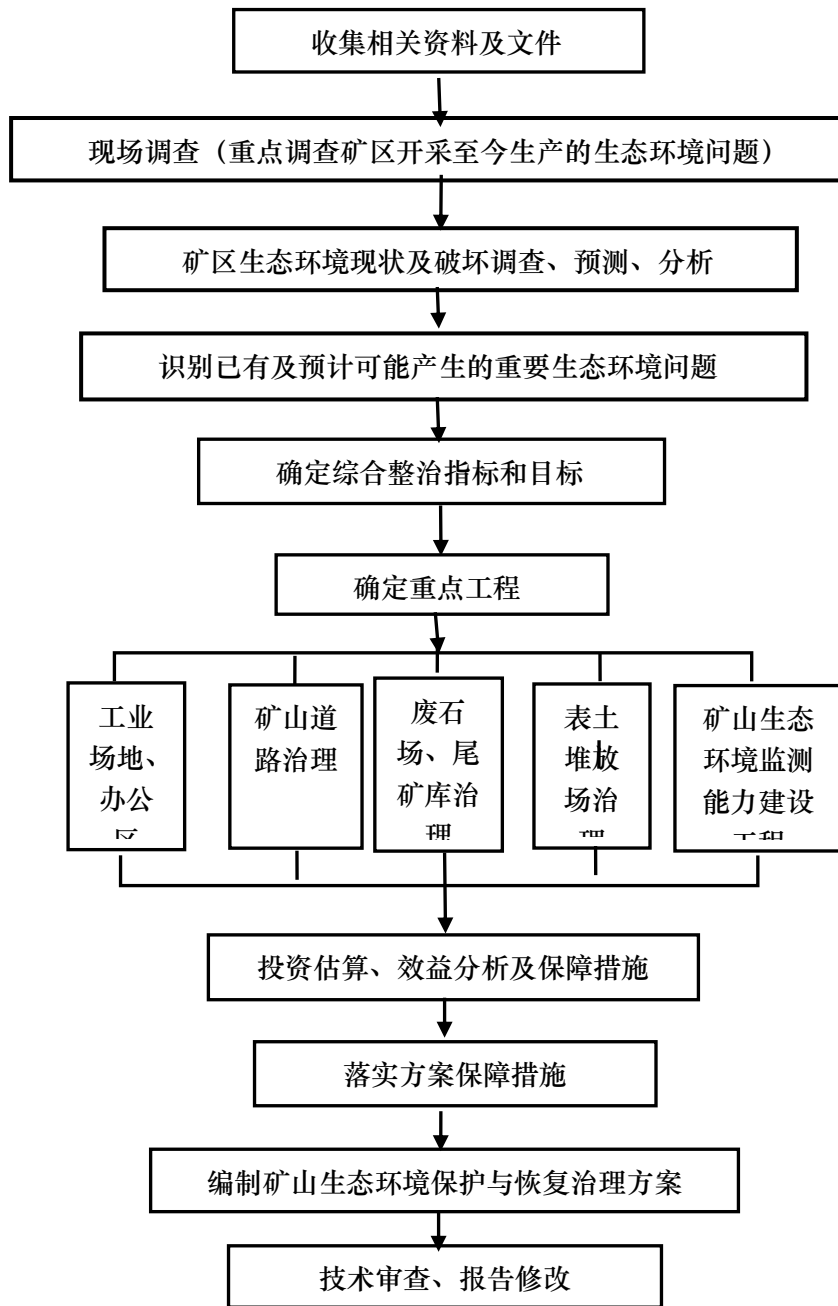


图 1.5-1 矿山生态环境恢复治理方案技术路线

2 指导思想与基本原则

2.1 指导思想

以科学发展为指导，以维护矿区生态环境安全为重点，针对矿产资源开发利用方式以及产生的主要生态环境问题，科学规划、合理布局，提出生态环境保护与恢复治理的主要措施，及时治理受损的生态环境，最大限度地减少因矿山资源开发利用造成的危害，促进矿产资源开发与社会经济的可持续发展。

2.2 基本原则

（1）保护优先，防治结合

矿区企业要遵循在开发中保护、在保护中开发的理念，坚持“边开采、边治理、边恢复”的原则，从源头上控制生态环境的破坏，减少对生态环境影响。对矿产资源开发造成的生态功能破坏和环境污染，通过生物、工程和管理措施及时开展恢复治理。

（2）景观相似，功能恢复

根据项目所处的区域、自然地理条件、生态恢复与环境治理的技术经济条件按“整体生态功能恢复”和“景观相似性”原则，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜景建景、宜荒则荒、注重成效，因地制宜采取切实可行的恢复治理措施，恢复矿区整体生态功能。

（3）突出重点，分步实施

坚持矿产资源开发与生态环境恢复治理同步进行，按照轻、重、缓、急，分步实施，优先抓好生态破坏与环境污染严重的重点恢复治理工程。坚持矿产资源开发与生态环境治理同步进行，以典型示范和以点带面的方式，有计划地推广试点经验，稳步推动《方案》的全面实施。

（4）科技引领，注重实效

坚持科学性、前瞻性和实用性相统一的原则，针对目前已存在和今后可预测产生

的生态及环境问题，根据国家的政策要求，立足当前技术和资金投入、恢复治理工程实施、建设施工的装备和水平的实际情况，鼓励广泛应用新技术、新方法，选择适宜的保护与治理方案，努力提高矿区生态环境保护和恢复治理成效和水平。

3 项目的基本概况

3.1 矿区所处行政区划

巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿采矿区和选厂行政区划属巴音郭楞蒙古自治州和静县管辖。矿山中心地理坐标：东经 85°20'10"，北纬 43°15'55"。矿区南部 20km 处有 218 国道东西向通过，是连接矿区和外地的主要纽带。

选矿厂中心地理坐标为 E85°10'26.72"，N43°8'29.11"；尾矿库中心地理坐标为 E85°9'26.82"，N43°8'18.03"；办公生活区中心地理坐标为 E85°11'7.55"，N43°7'52.73"。尾矿库位于选矿厂以西约 0.6km 处，办公生活区位于选厂东南约 1km 处。

项目地理位置及交通详见图 3.1-1。

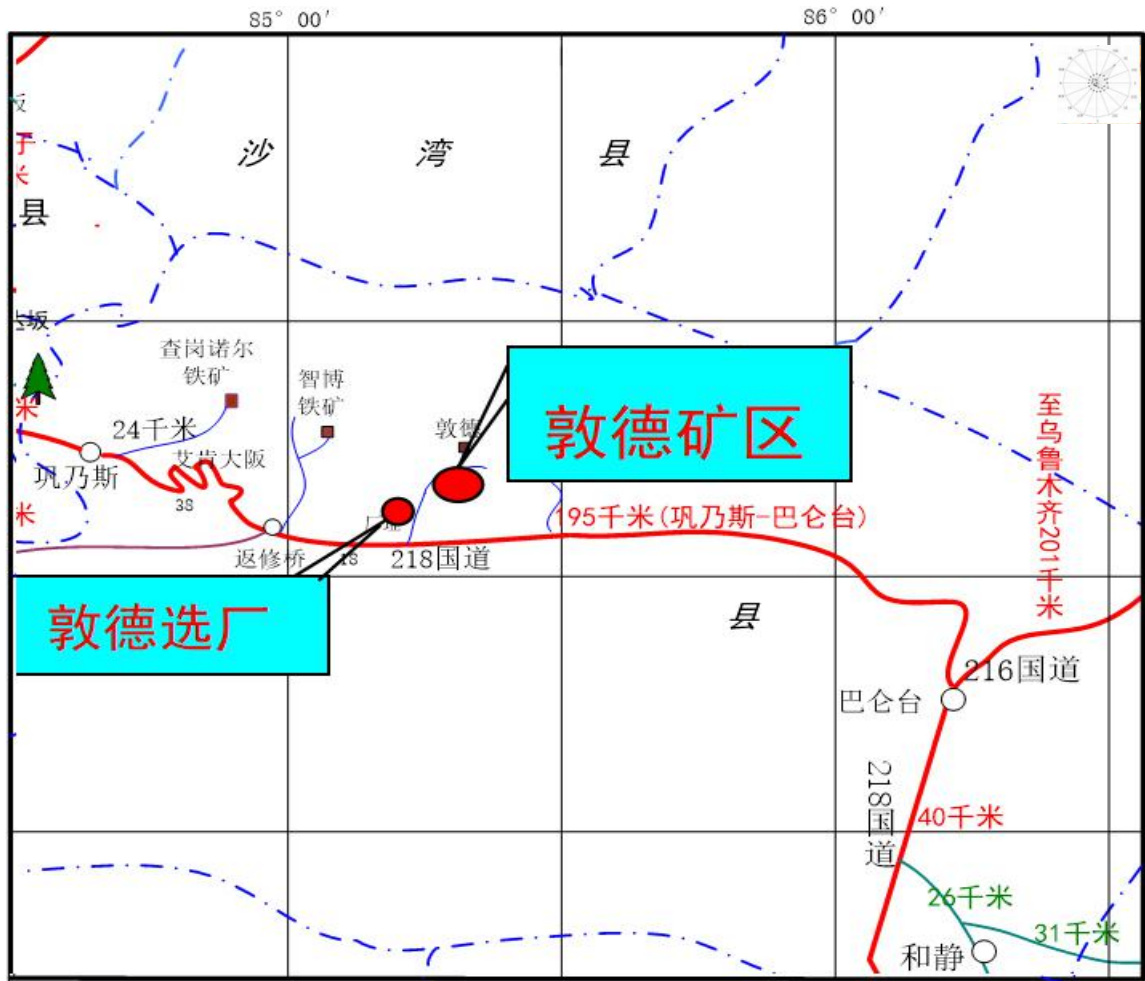


图 3.1-1 项目地理位置及交通示意图

3.2 矿区及周围经济社会发展状况

1. 和静县社会环境简况

和静县位于新疆中部，天山中段南麓，巴音郭楞蒙古自治州西北地区，焉耆盆地西北部，地处东经 82°28"~87°52"、北纬 42°06"~43°33"之间。总面积近 4 万平方公里，山地占 92.6%。周边与伊犁、阿克苏、吐鲁番等地区 15 个县市毗邻，是世界上接壤县市最多的县。县域交通便利，境内有 216、217、218 三条国道，206、301、305、321 四条省道，是连接南北疆的交通枢纽。下辖 8 镇、4 乡、7 个农林牧场，65 个村、39 个社区、263 个村民小组，1 个自治区级工业园区、第二师 3 个团场总人口 26 万人，由蒙、汉、维、回等 34 个民族组成。

全县有 59 个旅游资源基本类型，主要有巴音布鲁克草原、九曲十八弯、天山石

林、巩乃斯国家森林公园、巴伦台黄庙等旅游文化景观，其中巩乃斯国家森林公园、巴伦台黄庙、北山生态文明建设综合试验区为国家 4A 级旅游景区、巴音布鲁克草原是我国最大的亚高山高寒草甸草原。以上旅游景点可带动当地经济发展。

和静县是天山重要的铁、金、铜、铅等有色金属、贵金属、非金属成矿带之一，找矿潜力巨大。目前已发现矿种 29 种，其中：铁矿、铜矿、菱镁矿、白云岩、石英岩、石灰石及大理石岩等优势矿产资源，矿产资源储备在全疆占有重要地位。

2. 巩乃斯镇社会环境简况

敦德锌铁矿位于和静县巩乃斯镇，根据和静县政府网及巴州政府网站及统计局官网等资料，经济概况如下：

巩乃斯镇，新疆和静县西北天山中段林区，距县城公路里程 255km，东南与额勒再特乌鲁乡相连，西与和静县接壤，北与和静县、乌苏县、沙湾县毗邻。全镇行政总面积 2277km²，其中草原面积 8.29 万 hm²，森林面积 7.9 万 hm²。全镇管辖三个行政村及蒙古族寄宿制学校一所，辖区内驻有巴州巩乃斯林场、伊犁和静县养路段、塔指石油疗养院等驻乡单位。全乡现有住户 1336 户，人口 3154 人，其中蒙古族人口占全乡总人口的 99%。2020 年，全镇牧民人均收入为 19548 元，是一个产业结构单一，经济基础薄弱的纯牧业镇，巩乃斯草原大部分位于和静县辖区内，海拔 800-2084m，巩乃斯草原地域辽阔，沟谷众多，是新疆著名的草原，它不仅是新疆细毛羊的故乡而且是巩乃斯马的重要产地。

3.3 矿区自然条件概况

3.3.1 矿区气候

敦德锌铁矿地处西天山中部中高山区，区内属高寒地带，气候寒冷，变化无常。区域主要以降雪降雨天气为主，降水丰沛是本区气候的特点。据和静县气象局资料，本区年降水量 1059.5mm，日平均降水量为 2.9mm，最大降水量为 146mm，蒸发量 452mm 左右，5 月下旬-10 月中旬降水较多，7~8 月的蒸发量较大，在气温较高时出现雨加雪天气。区域年最高温度在 16℃，较高温度的天气主要出现在 7~8 月份。最

低气温在-30℃左右，每年12月至次年1月的气温最低，也经常出现极端天气。该区冬长夏短，5~9月较适宜野外工作。气候寒湿、平均湿度在43%左右，风向以SW为主，主要为沿拜斯廷萨拉沟吹来的谷风，区域最大风速12m/s。

3.3.2 矿区地质条件

3.3.2.1 地层岩性

1. 采矿区地层

和静县敦德锌铁矿采矿区出露地层为下石炭统大哈拉军山组第三亚组（C₁d^c），其余为大面积的残坡积物、冰水堆积物。

（1）下石炭统大哈拉军山组第三亚组（C₁d^c）

为采矿区主要地层，在矿区中部及南部大面积出露，主要岩性为灰褐色、浅灰绿色、灰白色硅化玄武质晶屑凝灰岩或玄武质凝灰岩；灰白色、浅肉红色、浅褐色安山岩、蚀变安山岩；灰绿色绿帘石化、绿泥石化玄武质凝灰岩；灰绿色、浅灰绿色褐黄色玄武岩（β）

①浅灰绿色、灰白色硅化玄武质晶屑凝灰岩或玄武质凝灰岩（Siβtf）

采矿区大都有分布，岩层产状 315°∠68°，顺走向沿出区外。出露厚度大于 1000m。

岩石具凝灰结构，块状构造，晶屑石英、长石，长石具熔蚀状外形。火山灰已蚀变为绿泥石、方解石，另外含少量的阳起石和绿帘石，并见少量细小石英脉顺层或沿裂隙产出，其中部分石英脉中可见黄铁矿，且具褐铁矿化。矿区内磁铁矿主要产在该套地层中。

②灰绿色绿帘石化、绿泥石化玄武质凝灰岩（chlepβtf）

主要在采矿区西部铁矿带北侧有分布，岩层产状 305°∠55°，顺走向沿出区外。出露厚度大于 200m。

岩石具凝灰结构，块状构造，岩石绿泥石绿帘石化强烈，火山灰已蚀变为绿泥石、方解石，另外含少量的阳起石和绿帘石，脉顺层或沿裂隙产出。

③灰白色、浅肉红色、浅褐色安山岩、蚀变安山岩（mos）

主要分布在采矿区，为 Fe（Zn）4、Fe（Zn）5 号铁锌矿体的主要顶底板出现的。

岩石原岩主要为紫红色安山岩，但经区域变质后呈现出多种次生颜色。岩石最主要特点为硅化极强，原岩特征保留较少，尤其是地表的安山岩。岩石中，基质主要由斜长石微晶组成。斜长石微晶呈细小的棒条状半平行定向分布，其排列较紧密，微晶间分布少量钛铁矿和绿泥石（脱玻形成），岩石构造裂缝发育，较宽大的（2.0mm±）方解石脉呈网状交织穿插于岩石中。

④灰绿色、浅灰绿色褐黄色玄武岩（β）

呈脉状分布在矿区内磁铁矿体内及矿体围岩中，出露宽 1-3m，长约 200m，呈近东西向走向，走向 110°，向西延出区外，产状应为 315°∠57°-76°。

岩石为基性火山岩。岩石具斑状、粗玄结构、间粒结构，致密块状构造、气孔状构造，岩石成份由基质和斑晶组成。基质成分约占岩石的 60-65%，由微晶状的基性长石、少量磁铁矿组成；斑晶主要为自形长柱状的拉长石。杏仁构造发育。

（2）第四系（Q₄）

①第四系残坡积物：分布于山坡两侧及沟谷中，由凝灰岩、花岗岩及少量磁铁矿碎石堆积而成，砾径大小不等，一般 0.05~0.15m，个别达 0.3m，上部较细，下部较粗，覆盖于基岩之上。

②第四系冰水堆积物主要分布在矿区北部和北东部。冰水堆积物分布于矿区基岩露头区陡坎下方，或平缓低凹处，主要由尖棱角状火山岩碎石及冰水沉积的泥、砂等组成，厚 5~20m。

2. 采矿区侵入岩及脉岩

（1）侵入岩

采矿区内岩浆岩主要为浅肉红色中粗粒角闪石钾质花岗岩，出露于矿区西部及西南部，呈北西南东向条带状分布，它与中部的火山岩地层之间为侵入接触关系。呈肉

红色、中、细粒花岗结构，块状构造，岩石主要由钾长石 40~50%，斜长石 20~30%，石英 15~30%，黑云母 5~10%等组成；其中暗色矿物角闪石多已蚀变为绿帘石、绿泥石等；副矿物榍石、磁铁矿、白钛石等微量（<5%）。

（2）脉岩

主要分布于采矿区西北部的石英闪长岩中，脉岩主要为后期侵入的辉绿岩脉，走向北北东向，宽约 30-120cm，它与石英闪长岩之间界线清晰。辉绿岩风化面灰黑色，新鲜面灰绿色，斑状、辉绿结构，块状构造，岩石主要由长柱状的拉长石组成，其次为短柱状的粒状辉石和磁铁矿组成，另外岩石具少量的绿帘石化和绿泥石化。

3. 选矿区地层岩性

岩性主要以下石炭统玄武质凝灰岩为主，还有钾长花岗岩、安山岩等。

新疆和静县敦德铁锌矿地形地质图

比例尺 1:10000

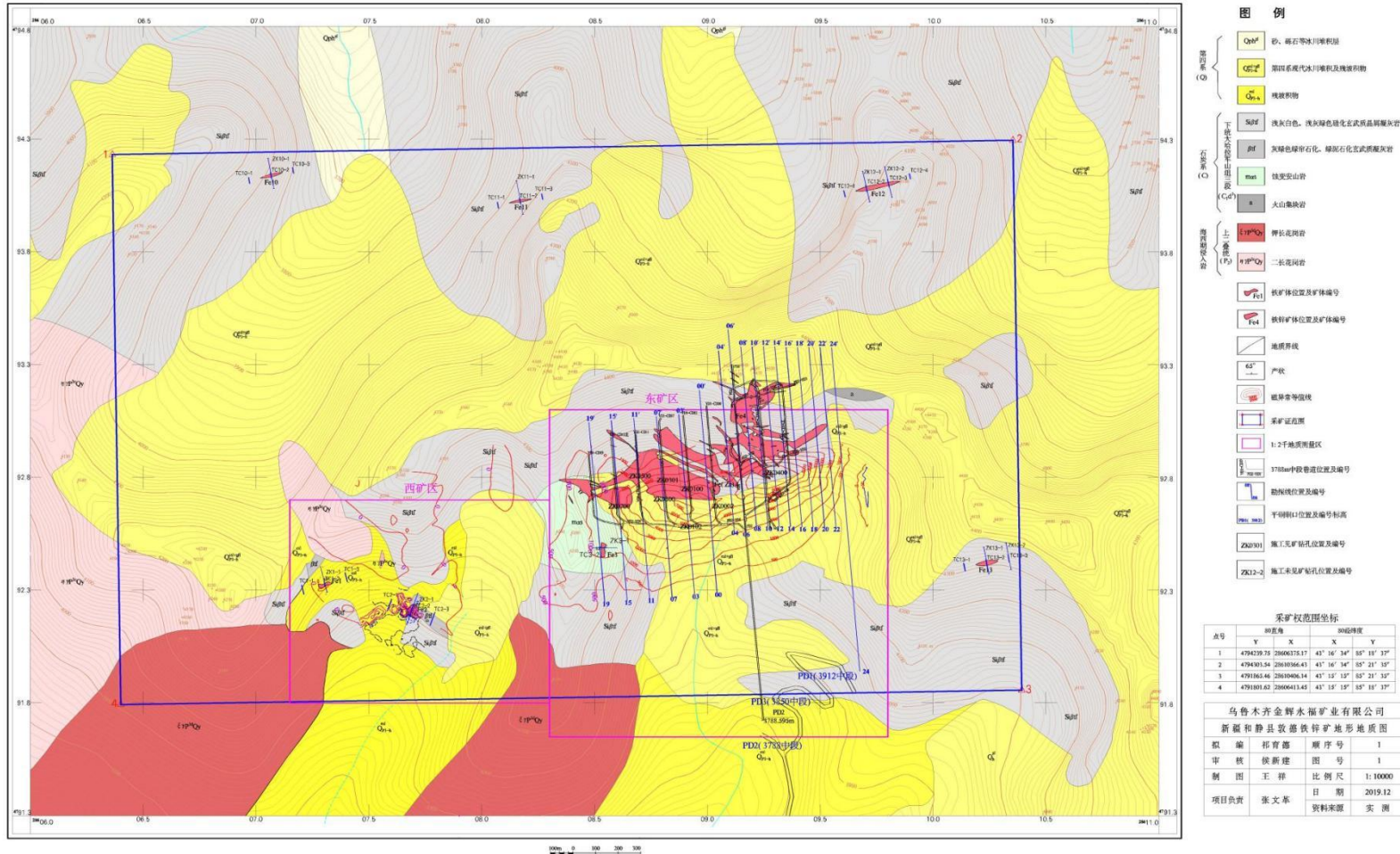


图 3.3-1 矿区地质图

3.3.2.2 地质构造

(一) 采矿区地质构造

采矿区在板块构造上处于伊犁微板块东北缘、博罗科努石炭纪岛弧带。区域内经历了多阶段构造活动的历史，造成极为复杂的构造格局。

(1) 断裂构造

区域内断裂构造十分发育，东西向断裂带分布于研究区中部。断裂线总走向 $255^{\circ}\sim 270^{\circ}$ ，倾向北，倾角 $63^{\circ}\sim 82^{\circ}$ ，断面呈直线及波状，断层破碎带宽数米至数十米。北东东断裂规模不大，长一般 $4\sim 5\text{km}$ 。断裂倾向多为南东，倾角 $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。断裂构造活动是内生矿产成矿物质活化迁移的主要驱动力，是矿浆产生迁移的主要因素之一，同时断裂构造本身又是矿浆活动的通道和沉淀场所。

根据开发利用方案矿区区域见有 3 条规模大小不同的断裂。按走向可分为二组断裂，即近北西-南东向断裂和北东-南西向断裂，其中北西向断裂为区内主干断裂，其他方向的断裂为次生断裂。

①北西-南东向断裂

采矿区内近北西-南东向断裂有 4 条，即 F2 断裂和 F3 断裂。

F2 断裂：分布于矿区的中部，出露长度约 2500m，两端均延出工区之外。该断裂总体走向 325° ，倾向北东，倾角 70° 。断裂带宽 $4\sim 5\text{m}$ 左右，带内充填构造碎裂岩，岩性为绢云石英千枚岩和石英脉透镜体，两盘岩性均为绢云石英千枚岩。该断裂属逆断层。

F3 分布在矿区的西南角，出露长度约 1000m，二端均延出工区，该断裂总体走向 293° ，倾向北，倾角 63° 左右。断裂带宽 $6\sim 10\text{m}$ ，带内充填构造碎裂岩，岩性为绢云石英千枚岩和石英脉透镜体，该断裂性质不明。

②北东向断裂

采矿区内近北东向断裂有 1 条，即 F4 断裂。

F4 断裂：分布在矿区的西南角，出露长度 300m，北东端止于 F3 断裂，北西南端延出工区之外。该断裂走向 60°，倾向南东，倾角 82°~80°。断裂带宽 8~20m，带内充填构造碎裂岩，岩性为变砂岩，局部可见石英细脉或透镜体，石英表面可见褐铁矿化。两盘岩性均为灰黄色变砂岩，片理较发育。属右行平移断层。

（2）褶皱构造

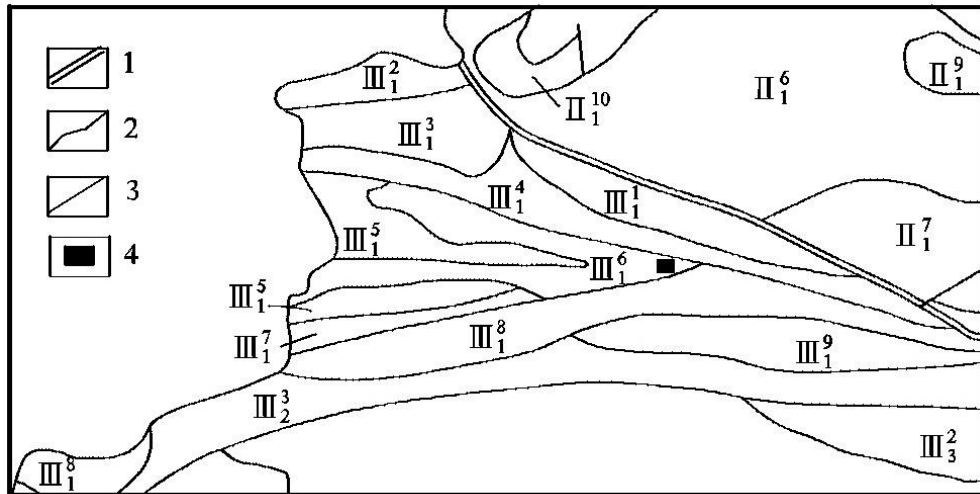
区域褶皱构造较发育，特别是区域中部的大哈拉军山组呈一大型向斜构造，构成一个独立的构造岩片。褶皱规模有大有小：规模较大的褶皱主要发育于石炭系和二叠系中，轴面方向为近东西向，开阔褶皱为主，规模较小的以同斜褶皱为特征，往往轴面劈理发育。

采矿区内构造较为简单，主要为一单斜构造。矿区出露的地层为大哈拉军山组的一套玄武质凝灰岩，走向南西西—北东东向，倾向北—北北西，倾角中等 50°—75°。矿区断裂构造不发育，从矿区 3788m、3888m 水平中段的平硐施工情况看，深部均未见大的断层，局部发育次级的小断层，对矿体破坏作用不大。

综上所述，采矿区内地质构造复杂。

（二）选矿区地质构造

周边博罗科努断裂断裂和博罗霍洛南坡断裂为强烈全新世活动断裂及发震断裂，但断裂距离选矿区在 10km 以上，选矿区无第四系活动断裂带穿越。不具备发生中强以上地震的地质构造条件，选矿区构造稳定，地质构造简单。



1.一级构造线 2.二、三级构造线 3.主断层及推测断层 4.敦德铁矿区
 III 塔里木板块 III₁ 伊犁微型板块 III₁¹ 依连哈比尔琼晚古生代沟弧带 III₁² 阿拉套陆缘盆地
 III₁³ 博乐中间地块 III₁⁴ 博罗科努古生代复合岛弧-弧后带 III₁⁵ 伊犁中间地块 III₁⁶ 阿吾拉勒-
 伊什基里克晚古生代裂谷带 III₁⁷ 那拉提早古生代岛弧带 III₁⁸ 哈尔克-巴仑台早古生代沟弧带
 III₁⁹ 萨阿尔明-库米什古生代沟弧带 III₂³ 南天山晚古生代陆缘盆地

图 3.3-2 矿区及周边构造示意图

3.3.2.3 地震及区域地壳稳定性

本区的新构造运动具有强烈的广泛性和继承性，老断裂的继续活动，新断裂的形成，使得地震频繁发生、温泉出露、河谷不断下切、形成多级河床阶地、产生夷平面以及河床、湖泊的位移等。总之，本区的新构造运动既起了加深以往构造变动的的作用，并产生了一些新的构造形态，通过新构造运动，最后形成了区内之全貌。

库尔勒地震台位于南天山地震带的东段，据库尔勒地震台站统计，库尔勒地区中强地震主要沿天山地震带分布在其北西方向，周围 200km 范围历史地震频度较高，从 1927 年该区有历史地震记录以来，共发生 5 级以上地震 25 次，其中 6 级以上地震 3 次，最大地震为 1949 年轮台西的 7.2 级地震。1939~1940 年在霍拉山断裂的西部连续发生了 6 次 5.5~6.0 级地震，构成 1 次地震活动高潮期，1949 年在北轮台~辛格尔断裂的西部发生了 1 次 7.2 级地震及多次中强余震，本区 1953 年以来曾发生过 6 次 4.7~5.7 级地震，地震活动较为频繁。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，矿区地震动峰值加速度为 0.2g，对应的地震基本烈度值 VIII 度。

综上所述，项目区属区域地壳次不稳定区，工程建设条件为中等适宜，需加强抗震和工程措施设计。

表 3.3-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区 (g)	$0.04 \leq a < 0.09$	$0.09 \leq a < 0.19$	$0.19 \leq a < 0.38$	$0.38 \leq a < 0.75$	$a \geq 0.75$
地震基本烈度	VI	VII	VIII	IX	X

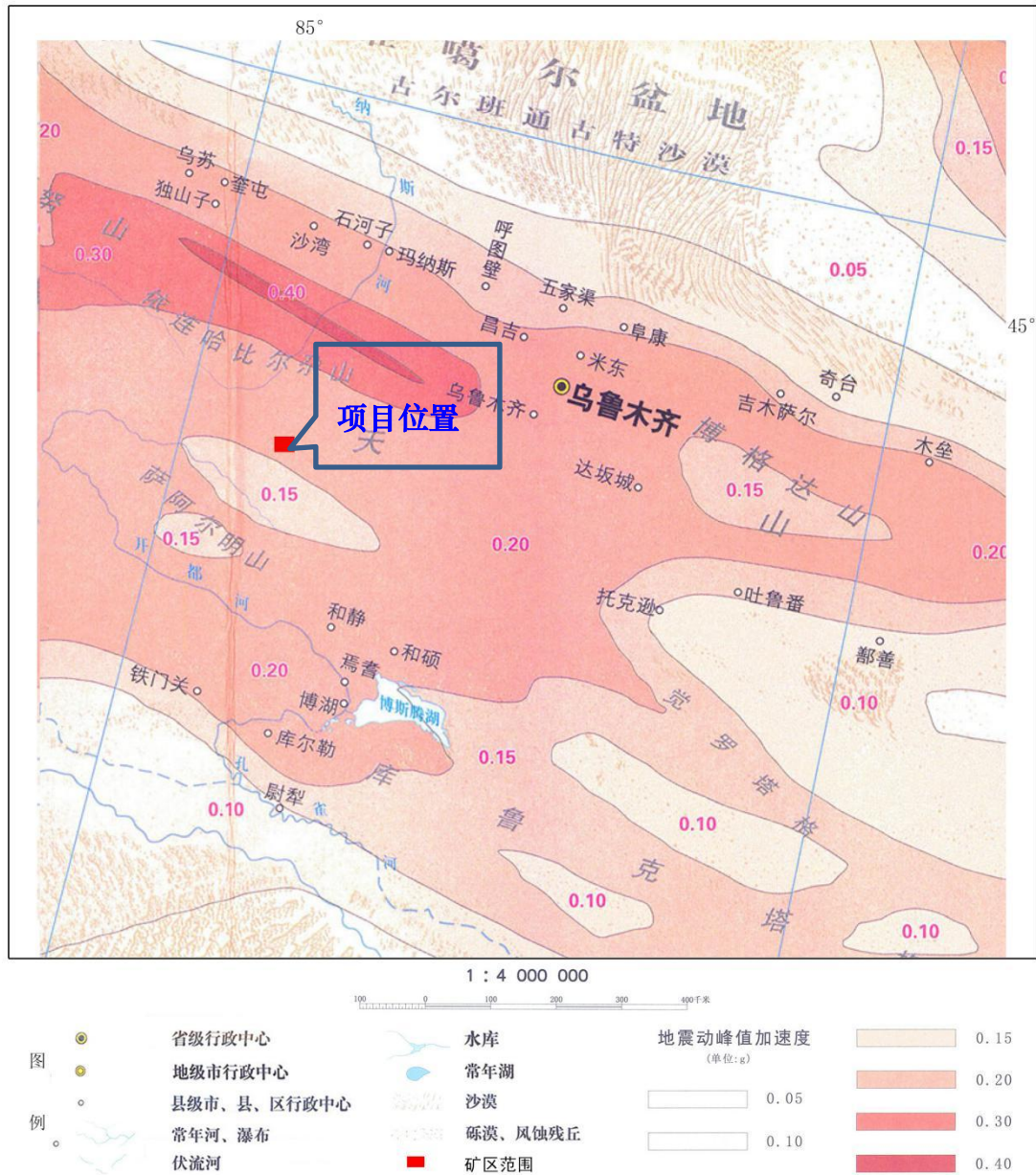


图 3.3-3 地震动峰值加速度区划图

3.3.3 水文地质概况

3.3.3.1 采矿区水文地质

(1) 地下水的含水层类型、埋藏及分布特征

依据地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，采矿区内地下水分为第四系松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水和冻结层水三种类型。

①第四系松散岩类孔隙潜水

冰碛砾石层分布在采矿区的中部，该地层属弱富水性，最大厚度在 20m 左右。排列杂乱无章，多呈棱角状，半棱角状和少量半圆状。砾径 10cm~30cm 居多，其间有细—粗砂和少量亚粘土、亚砂土等充填，含水极为丰富，由于砾石间孔隙较大，往往以固态水的形式存在，在近地表地段，部分埋藏较浅的冰积层中，当天气较热时，浅表冰积层的冰便开始融化，受地形和上覆第四系冰碛物厚度限，融化的冰水或进入冰积砾石层中，或出露地表形成泉，泉流量约 0.3L/s，该地层属弱富水性，水温 0C°（7 月），属极冷水。矿化度 170~180mg/L，主要为重碳酸盐、硫酸盐-钙、钠型水。

残、坡积砾石层分布于采矿区的南部，分布在沟谷两侧山坡坡脚，以连续的坡积形态出现并组成坡积裙。砾石分选性极差，呈棱角状-半棱角状，粒径 1~40cm，浅部有泥沙充填，局部覆有植被，透水性强，地表有少量径流，泉水较为发育，出现在扇缘地带，有的地方可见到泉群，富水性不均匀，单泉流量 0.1~2.5L/s，水温 1~2C°（七月），属极冷水。矿化度 190~330mg/L，属硫酸盐、重碳酸盐-钙、钠型水或硫酸盐、重碳酸盐-钙、镁型水。

冲、洪积砂砾层分布在采矿区以南的拜斯廷萨拉沟头的沟底，在沟底呈狭长的带状，宽度不大于 80m，具分选性，以次圆状为主，砾径 1~50cm，砾间有细至粗砂充填。富含孔隙潜水，在工作区内未见冲洪积砂砾石层孔隙泉出露。矿区为戈壁荒漠，无常年性地表水体和地下水露头分布，仅在融雪季节和夏季暴雨过后，在地表形成暂时性面流或洪流。

②基岩裂隙水

风化裂隙水层位于矿区北部，具弱富水性，风化裂隙水层岩性主要为安山岩、石英闪长岩、花岗闪长岩，由于受寒冻、冰劈作用的影响，基岩浅部地表风化裂隙极其发育，其风化带含裂隙网状水，基岩风化带深度在 10~30m 左右，尤其是陡坎下部的基岩，冰雪融化后，立即下渗，受基岩裂隙深度的限制，以接触泉的形式出露地表，或侧向径流补给冰积、坡积砾石层。基岩裂隙接触泉，多呈滴水状外涌，水流量不大，泉流量 0.01~1.5L/s，水温 0~2°C（7 月），一般不超过 2°C，属极冷水，矿化度 216mg/L，属硫酸盐、重碳酸盐-钙型水。

该地层泉水主要为冰雪融水下渗所致，在气温较低时，基本干涸，水流基本上是沿着浅地表流动，通过矿区硐探工程（PD3788、PD3888）水文地质编录，有如下规律，仅在硐口 0~30 地段存在硐顶滴水、硐壁潮湿现象，基本都属于基岩风化裂隙带，气温较低时，滴水上冻形成冰挂，但未出现大量的涌水。其它硐段无滴水或漏水现象，局部硐段有硐顶、硐壁有潮湿现象，基本上对平硐的掘进无影响，也未采取防水措施，所以综合判定其为具弱富水性，硐口水量与气温的变化十分密切。

脉状构造裂隙水在深部基岩含水层可通过硐探来查明，经过对多个平硐的观察，仅硐口地段有漏水，其它地段不存在漏水现象。根据硐口漏水硐段的深度，及上附岩层的厚度，可得知，基岩裂隙脉状水的裂隙最大深度为 30~50m。

从平硐 3788 全硐调查资料，PD3788 主巷道进尺已达 1638m，仅在硐口 5~8m 在硐顶部有滴水，流量约 0.01L/s，其它地段均无滴水现象；PD3888 主巷道已达 1443m，其滴水地段为 5~10m 处，其它地段均无滴水现象；平硐 3888 在刚开硐口时，掌子面处处岩性破碎，但呈干燥状态，硐口的上方采用喷浆护壁，喷浆处无出水处，但从喷浆护壁的顶部溢出了地下水，从以上三个平硐可以得出，由于基岩、冻土层的限制，以及矿区为地形陡峭，切割强烈的中高山区，地下水不易驻留，地下径流强烈，不易向深部基岩汇集且侵蚀基准面标高 3750m，因此在矿区基岩深部（3788m 以上）

几乎无液态地下水，富水性弱。

③冰结层水

采矿区多在雪线附近，矿体大部分高于最低侵蚀基准面，附近有固体地表水体，为长年季节性冰雪，矿体的围岩为硅化玄武质凝灰岩，上部覆盖着第四系现代季节性冰雪堆积及残坡积物，覆盖层地下水补给条件较差。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

根据采矿区地形地貌（高寒中高山区），采矿区的地下水的主要来源有大气降水和冰雪融水，根据地形，从高到低，首先山脊地区的大气降水和冰雪融水首先补给基岩裂隙，形成基岩裂隙水；在山坡的中部分布着大量的冰积砾石层，基岩裂隙水顺地形与裂隙向下游的冰积砾石层渗透形成冰积砾石层孔隙水，或出露地表形成泉；在山坡的坡脚处，分布着大量的残坡积物，冰积砾石层中的水顺着地形补给坡积砾石层形成坡积砾石层孔隙水，或出露地表形成泉；坡积砾石层中的孔隙水向下游补给到沟底的冲洪砂砾石层中，或在坡积砾石层的前缘（即坡脚处）以泉的形式出露，形成季节性溪流，形成比奇肯夏格孜郭勒的上游支流—拜斯廷萨拉。

基岩风化裂隙水通过构造裂隙和破碎带，向深部基岩入渗，但通过平硐观察，深部基岩的富水性差，说明风化带裂隙水对深部基岩的补给性较差，大部分沿沟谷流出矿区。

综上所述，各含水层之间及其与地表水之间都存在着水力联系。从整体看，它们遵循着地表水→地下水→地表水的途径进行运移。也就是说雨水或冰雪融水直接或汇成地表径流渗入地下，地下水再从河谷两侧的坡积层中以泉水的方式排出，补给地表水。

(3) 矿床充水因素分析

根据开发利用方案，已基本查明矿区的 Fe (Zn) 4 矿体边界，333 资源量估算最低标高为 3615m，矿区的最低侵蚀基准面为 3750m，因此 3750m 以上的矿体，地形

有利于自然排水，而 3615m 至 3750m 矿段属于侵蚀基准面以下，不利于矿坑自然排水，矿体大部分位于侵蚀基准面以上。矿区内无常年性地表水流，在矿区南部有一条向南流的季节性水流——拜斯廷萨拉沟。

充水水源：根据现场调查，3750m 以上矿段充水水源的有：冰雪融水、暴雨和基岩裂隙水；3615m 至 3750m 矿段充水水源有冰雪融水、暴雨、基岩裂隙水和第四系松散层中的孔隙水；矿区季节性冰雪面积分布面积较少，且位于高寒山区，水体大都成固体状态，仅在夏季气温较高时，才有冰雪融化。矿区 5~7 月进入雨季，几乎每天都降雨，日平均降水量为 2.9mm，最大降水量为 146mm。

充水通道：本矿区地质构造简单，节理裂隙比较发育，但通过 PD3788、PD3888 平硐资料，全硐均无滴水或涌水现象，仅在硐口 5~20m 处有滴水，水量 0.01~0.1L/s，由此可以看出矿山基岩裂隙虽然比较发育，但其导水性能较差。

矿区内构造主要表现为走向呈北西南东向的单斜构造，矿区出露的地层为大哈拉军山组的一套玄武质凝灰岩，走向 NW300°-330°左右，倾角中等 50°-75°。

根据现有的硐探资料，平硐 3788 资料，岩石完整性比较好，主要为层状结构或块状结构，全硐均无漏水地段（除硐口地段，受上附第四系堆积物的影响）；平硐 3888m，硐内节理、裂隙比较发育，在 1032~1086m 硐段处，有一处小型平移断层，平移距离约 20~30m，该断层无挤压破碎带，仅有断层面，无掉块，无滴水现象。

（4）矿井涌水量

根据《新疆和静县敦德锌铁矿详查报告》和《新疆和静县敦德锌铁矿开发利用方案》，矿区位于西天山高寒山区，以固体降水为主，地形切割强烈，矿山开采标高 4150~3480m，矿区的最低侵蚀基准面为 3750m，因此 3750m 以上的矿体，地形有利于自然排水，而 3480m~3750m 矿段属于侵蚀基准面以下，不利于矿坑自然排水，坑内正常涌水量 1200m³/d，最大 2400m³/d，年涌水量 87.6 万 m³。

3.3.3.2 选矿区水文地质

(1) 地下水的含水层类型、埋藏及分布特征

依据地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，将选矿区内地下水分为第四系松散岩类孔隙潜水及基岩裂隙水两种类型。

①第四系松散岩类孔隙潜水

残、坡积砾石层分布于选矿区中北部，分布在山坡坡脚，以连续的坡积形态出现并组成坡积裙。砾石分选性极差，呈棱角状-半棱角状，粒径 1~40cm，浅部有泥沙充填，局部覆有植被，透水性强，地表有少量径流。

冲、洪积砂砾层分布在选矿区中部，以次圆状为主，砾径 1~50cm，砾间有细至粗砂充填。富含孔隙潜水，在选矿区内未见冲洪积砂砾石层孔隙泉出露。

②基岩裂隙水

风化裂隙水层位于选矿区南部，具弱富水性，风化裂隙水层岩性主要为安山岩、石英闪长岩、花岗闪长岩，由于受寒冻、冰劈作用的影响，基岩浅部地表风化裂隙极其发育，其风化带含裂隙网状水，基岩风化带深度在 10~30m 左右，尤其是陡坎下部的基岩，冰雪融化后，立即下渗，受基岩裂隙深度的限制，以接触泉的形式出露地表，或侧向径流补给冰积、坡积砾石层。综合判定其为具弱富水性。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

选矿区地下水主要补给源为大气降水、冰雪消融水和地表水，这些补给水源通过基岩风化裂隙垂直入渗补给下伏基岩含水层，地表水则在沟谷中通过基岩或通过上覆第四系砂砾石层入渗补给下伏基岩含水层。

矿区水文地质图见图 3.3-4。

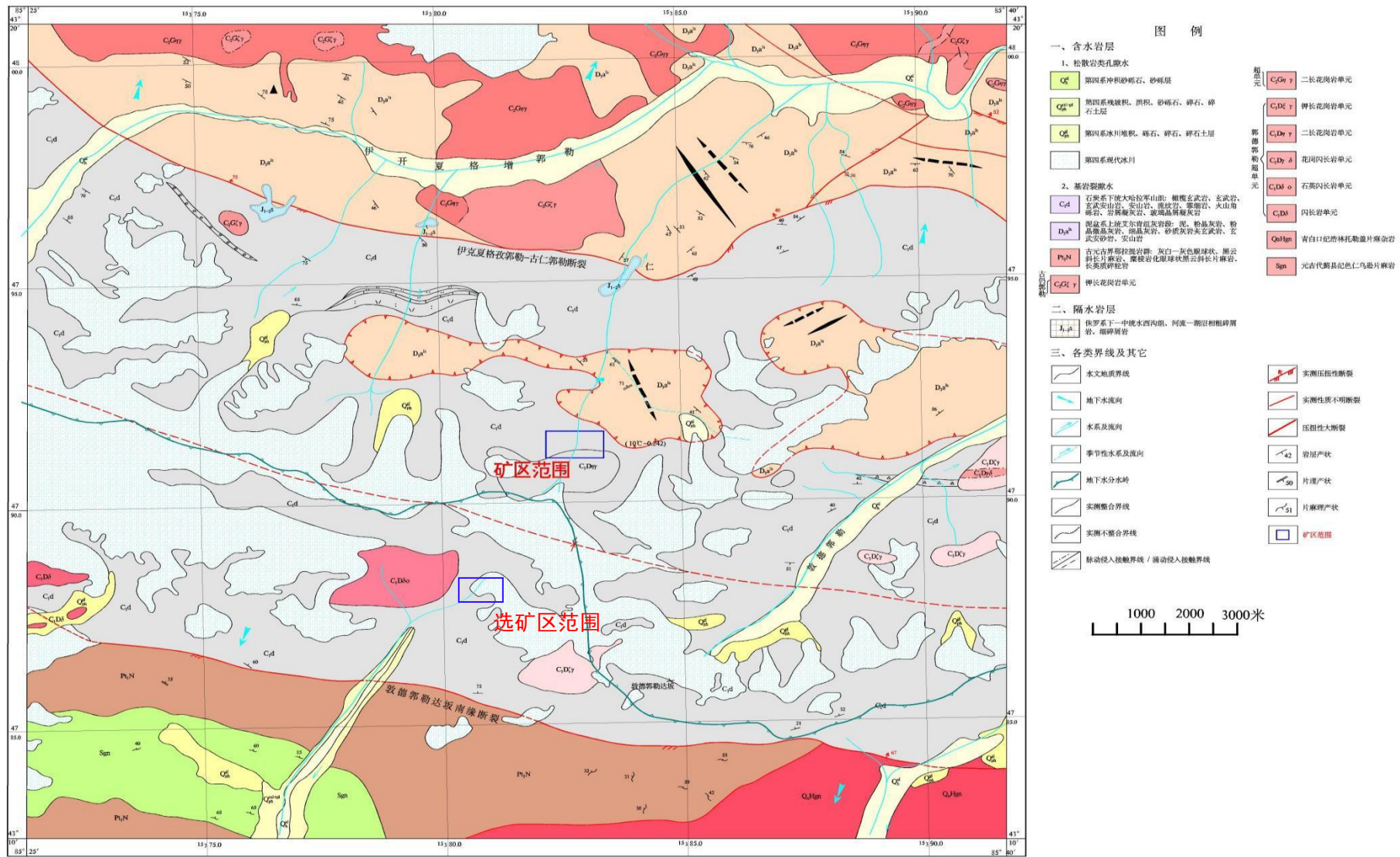


图 3.3-4 矿区水文地质图

3.3.4 土地利用、土壤与动植物

1. 土地利用

根据现场调查及查阅《巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》可知，矿内土地利用类型以天然牧草地和裸地为主，其中天然牧草地占项目区面积的 64.10%，裸地占项目区面积的 36.68%。

天然牧草地占地主要为 3200 驻地、爆破器材库、部分矿山道路、办公生活区、选矿厂、表土堆放场和尾矿库，主要为多年生草本植被。裸地占地主要为整个矿区和部分矿山道路。土地利用现状见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目区土地利用现状表 单位：hm²

序号	用地名称	占地类型	
		裸地	天然牧草地
1	矿区	42.5061	-
2	3200 驻地		1.922
3	已建爆破器材库	-	2.137
4	已建矿山道路	4.00	-
		-	19.19
5	办公生活区	-	2.395
6	选矿厂	-	12.5062
7	尾矿库	-	37.3329
8	表土堆放场		5.78
小计		46.5061	81.2631
总计		126.7692	

2. 土壤

(1) 土壤类型

根据现场调查及查阅资料可知，采矿区内主要土壤类型为高山寒漠土。

高山寒漠土在常年低温潮湿的气候条件下，地衣、苔藓等耐寒而又生长期短的植物分布地带下发育的土壤，土壤发育差，土层浅薄，土壤含石砾量约 80%，表层有多孔、浅棕发灰白色易碎的薄结皮，具有多角形裂缝。在薄结皮中夹有小砾石或碎石，表面常有盐斑。

选矿区内主要土壤类型为高山草甸土。高山草甸土为发育与高山森林郁闭线以上草甸植被下的土壤，地表因常有冻裂和土滑作用而呈层状或小丘状，表层由草根交织成软韧的草皮层、坡积物、冰碛物和冰水沉积物，有明显的腐殖质积聚，呈灰棕至黑褐色粒装-扁核状结构，腐殖质层向下颜色迅速变淡。项目所在区的土壤类型为山地棕漠土。地表有砾幕覆盖，表层发育有不太明显的孔状荒漠结皮。由于生物作用微弱，表层土壤有机质含量通常小于 0.3%。棕漠土的成土母质为砂砾质洪积物或洪积—冲积物，以及石质残积或坡积—残积物，土壤发育厚度很小，一般不到 50cm，但剖面分化比较明显，具有显著的发育层次。

(2) 土壤剖面结构

采矿区土壤典型剖面结构：采矿区内高山寒漠土壤剖面结构仅有一个层次，土壤发育差。

选矿区土壤典型剖面结构：草甸土剖面构型具有 A-B 两个层次，即从上往下分别为腐殖质层、母质层的剖面构型。发育层次较明显。腐殖质层厚度约 8-30cm，呈灰棕色至黑褐色粒状-扁核状结构。砂质黏壤土，粒状结构，稍松，多量孔隙，根系较多。母质层厚度大于 100cm，浅棕色，砂砾质，稍紧，散体结构，无植物根系。



高山寒漠土土壤剖面



高山草甸土土壤剖面

图 3.3-5 土壤剖面图

(3) 土壤理化性质

①采矿区土壤理化特征及肥力评价

采矿区内土壤类型为高山寒漠土。高山寒漠土有机质含量仅 0.6%上下，碱性反应，pH 值在 8.2 左右，石粒多，细土少，土壤容重为 1.01g/cm²。

②选矿区土壤理化特征及肥力评价

选矿区内土壤类型为高山草甸土，草甸土土壤质地多为壤质，黏壤质。有机质含量在 2.5~11.5%之间，pH 值在 7.5~8.5 之间。草甸土土体全量化学组成中均以硅、铝、铁的氧化物为主。土壤-淋溶作用不强。但氧化铁略有迁移，而钙、镁、锰氧化物则表现微度富集。草甸土土层厚，有机质积量高，土壤容重为 1.17g/cm²。

3. 植被

根据实地调查及查阅相关资料可知，采矿区多为陡峭险峻的碎石坡地形及灰岩陡坎地形，占地类型为天然牧草和裸地，沟谷内有少量植被，植被类型为高山高寒草甸，主要植被为座花针茅、紫针茅，植被覆盖度为 1~5%。

选矿区地表植被较发育，占地类型主要为天然牧草地，项目区的植被类型为高山高寒草甸，主要建群种为座花针茅，混生有少量草甸植物，如蒿草、苔草或高寒垫状植物，天然草地植被覆盖度为 60%。区内主要植被名录见表 3.3-3。

根据《新疆植被及其利用》及《新疆植被区划的新方案》，项目区域属于新疆荒漠区东疆—南疆荒漠亚区，天山南坡荒漠及山地草原植被省。采矿区基本为裸地，采矿区不在自然保护区、森林公园、风景名胜区范围内，无珍稀濒危及国家级和自治区级保护植物。选矿区和尾矿库区基本为高覆盖度草甸生态系统。

表 3.3-3 项目区主要植被名录

序号	中文名	拉丁名	科	属
1	座花针茅	<i>Stipa subsessiliflora</i> (Rupr.) Roshev	禾本科	针茅属
2	紫花针茅	<i>Stipa purpurea</i> Griseb.	禾本科	针茅属
3	草原苔草	<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	莎草科	苔草属



图 3.3-6 植被现状情况

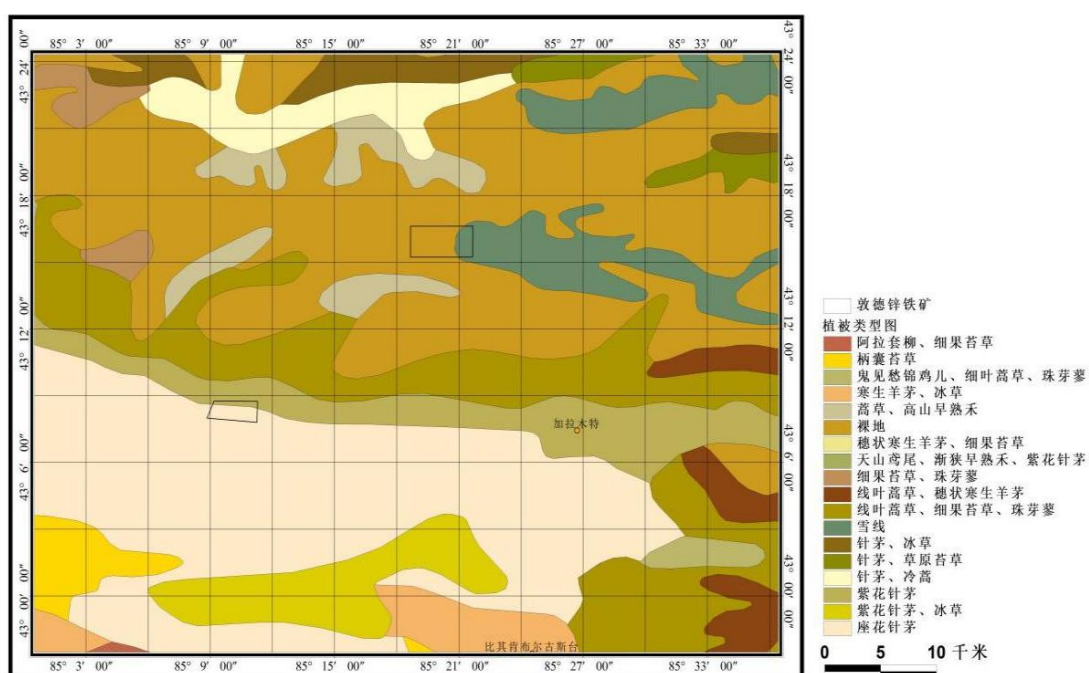


图 3.3-7 矿区植被类型图

4. 动物

根据现场调查及走访，据现场调查访问，因矿区人为活动时间较长，野生动物的种类和数量非常有限，偶尔会发现旱獭、狼、兔等野生动物活动，无珍稀、濒危野生动物分布。项目区野生动物名录见表 3.3-4。

表 3.3-4 项目区野生动物名录

序号	中文名	学名	纲	目	科	属
1	草兔	<i>Lepus capensis lehmanni</i> Sev	哺乳纲	兔形目	兔科	兔属
2	长尾黄鼠	<i>Spermophilus undulatus</i>	哺乳纲	啮齿目	松鼠科	黄鼠属

3	灰旱獭	<i>Marmota baibacina</i>	哺乳纲	啮齿目	松鼠科	旱獭属
4	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	哺乳纲	食肉目	犬科	狐属

注：赤狐为国家二级重点保护野生动物。



赤狐



旱獭

3.3.5 环境功能区划

3.3.5.1 环境空气

项目区域属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中规定的二类功能区。

3.3.5.2 地表水

矿区范围内的色尔开勒德河位于 3568m 工业场地约 1.10km 处，拜斯廷萨拉沟位于采矿区南侧边界 257m 处。根据《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》，矿区段色尔开勒德河水环境功能区划为 I 类区。

3.3.5.3 地下水

项目所在区域地下水未进行功能区划分，根据其用途执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

3.3.5.4 声环境

根据环评报告及环评批复文件，项目区为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量

标准》（GB3096-2008）3类标准。

3.3.5.5 土壤

项目属于工业用地，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本项目属于第二类用地中的工业用地（M）。

3.3.5.6 生态环境功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目所在地属于天山山地温性草原、森林生态区，天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区，尤尔都斯盆地草原牧业、湿地生物多样性保护生态功能区。

表 3.3-5 矿区生态功能区划表

生态功能分区单元					
生态区III	天山山地温性草原、森林生态区				
生态亚区III3	天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区				
生态功能区 III3-45	尤尔都斯盆地草原牧业、湿地生物多样性保护生态功能区				
	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要生态敏感因子、敏感程度	保护目标	保护措施
-	水文调蓄、畜产品生产、生物多样性维护、生态旅游	草原退化、虫害鼠害严重、旅游区景观破坏	生物多样性及其生境极度敏感，土壤侵蚀轻度敏感	保护草原、保护水源、保护湿地、天鹅及生物多样性	适度建立人工草地，合理发展草原畜牧业及生态旅游业

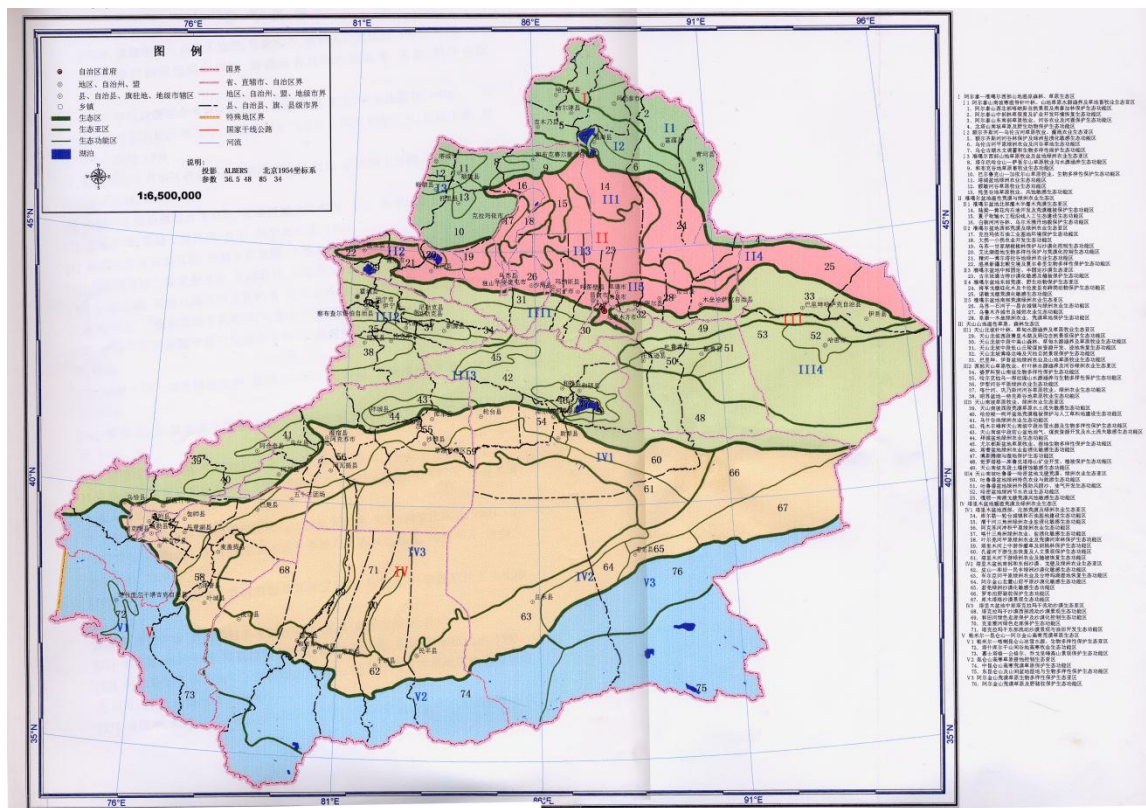


图 3.3-8 生态功能区划图

3.4 矿山开采基本情况

3.4.1 矿产开发概况

3.4.1.1 铁锌矿基本情况

巴州敦德矿业有限责任公司于 2014 年 3 月 26 日，委托中国石油大学（华东）编制完成《新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发利用环境影响报告书》。原新疆维吾尔自治区环境保护厅以新评价函（2014）363 号文对该项目环境影响报告书进行批复。新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发利用项目（以下简称“采矿工程”）于 2014 年 5 月开工建设，2017 年 9 月建设完工，2018 年 7 月 3 日对采矿工程进行了验收，受新疆黑蜂保护区和生态红线划定而搁置，2020 年 6 月上述影响因素已明确，采矿工程不在黑蜂保护区和生态红线范围内，2020 年 7 月企业组织开展采矿工程自主验收，

并且通过了竣工环保验收。

2011年9月，巴州敦德矿业有限责任公司委托巴州绿环环境科学技术研究所编制完成了《巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150万t/a）选矿工程建设项目环境影响报告书》，2011年12月8日，原巴州环境保护局以《关于巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150万t/a）选矿工程建设项目环境影响报告书的批复》（巴环控函〔2011〕837号）予以批复。2012年5月，巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150万t/a）选矿工程建设项目（以下简称“选矿工程”）开工建设，2016年10月调试运行。选矿工程由破碎系统、选矿厂、尾矿库、生活区、配套的供水、排水供电及道路等部分组成，以敦德铁锌矿开采的矿石为主要原料，所处理的矿石为含锌磁铁矿和原生磁铁矿石，产品是铁精矿，副产锌精矿。选矿工程可处理含锌磁铁矿和原生磁铁矿石150万t/a，可生产铁精矿61.98万t/a，锌精矿2.85万t/a。2020年11月14日，巴州敦德矿业有限责任公司对选矿工程建设项目进行了自主验收工作，并形成验收意见。

2014年6月27日，巴州敦德矿业有限责任公司取得了原巴州环境保护局《关于巴州敦德矿业有限责任公司敦德铁锌矿道路及驻地建设项目环境影响报告表的批复》（巴环评价函〔2014〕635号）。敦德铁锌矿道路及驻地建设项目建设内容为新建道路35km，设置3座涵洞；新建临时驻地工程，包括1座300m²变电站、3座300m²临时板房宿舍。2020年11月14日，巴州敦德矿业有限责任公司对敦德铁锌矿道路及驻地建设项目进行了自主验收工作，并形成验收意见。

2020年10月12日，巴州敦德矿业有限责任公司取得了和静县环境保护局《关于敦德公司新建1×15t/h燃煤蒸汽锅炉项目环境影响报告表的批复》（静环批字〔2020〕19号），主要建设内容为新建一台15t/h燃煤蒸汽锅炉用于供暖，替代原有的2台6t/h锅炉，新建锅炉间及除氧间，原锅炉间改为除尘间，其余除尘、风机房、辅助间及办公生活设施均利用选矿厂原有设施。2021年3月30日，巴州敦德矿业有限责任公司对敦德公司新建1×15t/h燃煤蒸汽锅炉项目进行了自主验收工作，并形成验收意见。

2014年4月24日，首次取得了由新疆国土资源厅颁发的采矿许可证，证号：C6500002014042210140278，矿区面积9.7353km²，地下开采，开采深度4500~3480m；开采矿种铁、锌，生产规模150万t/a，2022年1月29日完成采矿证延续，有效期限：2022年1月29日-2037年1月29日。

表 3.4-1 矿区范围拐点坐标表

拐点序号	X 坐标	Y 坐标	拐点序号	X 坐标	Y 坐标
1	4791906.25	28606503.87	26	4794284.51	28610455.48
2	4793309.64	28606503.87	27	4794031.92	28610454.76
3	4794284.58	28606673.10	28	4793588.58	28609725.58
4	4794284.54	28608555.98	29	4793592.54	28609429.51
5	4793472.55	28608219.11	30	4793413.19	28609286.40
6	4793692.82	28607865.19	31	4793166.39	28609481.54
7	4794142.12	28607577.09	32	4793121.84	28609737.23
8	4794142.12	28607413.00	33	4793034.03	28609699.06
9	4793667.29	28607413.00	34	4792965.24	28609829.10
10	4793667.29	28607218.63	35	4792825.86	28609802.59
11	4793415.89	28607218.63	36	4792739.09	28609606.48
12	4793175.12	28607412.16	37	4792664.22	28609296.90
13	4792945.37	28607320.45	38	4792575.15	28609164.97
14	4792945.37	28607132.05	39	4792490.58	28609166.48
15	4792320.11	28607132.05	40	4792331.02	28609580.01
16	4792901.07	28607801.59	41	4792297.82	28609748.77
17	4792998.86	28608208.57	42	4792301.78	28609953.14
18	4793255.87	28608440.83	43	4792531.74	28610208.51
19	4793235.04	28608670.76	44	4792533.23	28610454.76
20	4793151.04	28608878.26	45	4791906.26	28610454.77
21	4793193.73	28608988.84	扣减区域		
22	4793295.40	28609056.88	46	4792206.03	28608284.86
23	4793437.93	28609058.23	47	4792779.91	28608286.69
24	4793867.05	28609391.62	48	4792779.91	28607803.00
25	4794284.55	28609284.94	49	4792206.03	28607802.22

3.4.1.2 采矿工艺

1、开采方式

采用地下开采方式。

2、开采范围

开采平面范围在采矿证划定范围内，采矿许可证开采范围由 4 个拐点坐标圈定，面积 9.7353km²，开采标高 4500m~3480m。开采矿体为采矿证范围内 19 勘探线到 24 勘探线间 3920m~3568m 水平以上矿体。

3、开采顺序

根据矿体的赋存特点和开采技术条件，设计确定开采顺序为从上到下多分段同时开采，上分段超前下分段 20m 以上的安全距离。对每个分层而言，回采进路垂直走向布置，则由上盘向下盘开采，回采进路沿走向布置，则从矿块两端拉切割巷，向中央后退式回采。

4、开拓运输方案

井下一期采用无轨运输方式，二期采用有轨+无轨运输相结合的运输方式。

1) 一期运输系统

井下矿石运输：各分段采用铲运机出矿，无轨运输车辆运输，采场的矿石由铲运机铲运至采场溜井，溜至本中段。由无轨矿车倒运至主溜井，通过 3788m 平硐振动放矿机装至无轨矿车，由 3788m 平硐运出地表至矿石堆场。

井下废石运输：井下的废石由采场废石溜井溜至本中段，由 3850m、3788m 无轨矿车运出至地表，堆存在废石堆场。

2) 二期运输系统

3664m、3568m 中段的矿石、废石均通过无轨运输设备运输至各中段的矿石溜井、废石溜井，下放至 3568m 中段。

3568m 中段为主运输中段，从装矿硐室至 3568m 平硐口的矿石堆场、废石堆场，

采用有轨运输，运输设备采用架线式电机车牵引底侧卸式矿车。

5、采矿方法

采用无底柱分段崩落采矿法，综合回采率 80%，贫化率 20%。

6、岩石移动范围

下盘岩石移动角 65°，当矿体倾角小于 65°时即为矿体倾角；上盘岩石移动角 65°；端部岩石移动角 70°。

7、回采工艺

回采工艺为无底柱分段崩落采矿法，具体流程如下：

1) 矿块布置和构成要素

当矿体厚度大于 20m 时，垂直走向布置进路，小于 20m 时沿走向布置进路。进路联络巷距矿体下盘 10m 左右，溜井距进路联络巷 9m 左右。

矿体厚度较大，结合矿体赋存条件，矿块构成要素为：分段高度 15.5~16m，进路间距 18m，每 6 条进路构成一个矿块，每个矿块布置一条矿石溜井，每两个矿块布置一条废石溜井，另外，在每个分段矿体下盘脉外 8~10m 处布置一条脉外联络道，把所有进路、溜井和天井连接起来，作为出矿、通风、设备的联络通道，采区斜坡道亦与每个分段的脉外联络道相通。

2) 采准切割

天井、溜井、采准斜坡道等布置在下盘岩石中。下盘运输巷布置在其下阶段矿体回采错动界限以外。进路之间的联络巷布置在底盘岩石中，以减少矿石损失，改善通风条件。

为了形成切割空间，在回采进路的顶端，开凿切割平巷和切割天井。回采进路垂直走向布置时，回采由上盘向下盘推进；当矿体厚度大于 50m 时在矿体中间增开进路联络巷。

采切巷道净断面：分段巷道 18.06m²、溜井联络道 15.98m²，回采巷道、切割平

巷 15.98m²，切割天井 4m²，溜井 9.61m²。

采切工程掘进设备有 Boomer281 单臂液压凿岩台车、4m³铲运机、节能局扇等。

3) 采场回采

采场凿岩：本矿设计采用 Simba1354 凿岩台车凿上向中深孔，该凿岩台车配备 COP1838HE 凿岩机。钎头直径Φ76mm，钻孔直径Φ78mm，凿岩效率考虑高山矿床开采适当降低为 4.5 万 m/台·a。

在回采进路中炮孔按扇形布置，最小抵抗线 1.4~1.6m，孔底距 1.5~2.0m，边孔角 50°~60°，炮孔排距 1.4~1.6m，每米炮孔崩矿量 9t。

装药爆破采用 BQF-100 型装药器。回采爆破每天白班进行，爆破时要做好警戒，严格按照规定时间进行，爆破后要加强对工作面的通风，以保证安全生产。

采场爆破：炮孔采用装药器进行装药，每次爆破 1~2 排扇形孔。每一循环的炮孔钻凿完成以后，采用装药器装药及非电管进行起爆，用高效激发器进行引爆。每次爆破矿石量为 1281t，矿石合格块度为 750mm，个别大块在采场中采用破碎锤进行二次破碎。

采场出矿：出矿设备采用 4m³铲运机，台年效率为 40 万 t。为了减少贫化，在同一分段中各进路回采尽可能保持在一条直线上。

4) 覆盖层及地压管理

无底柱分段崩落法是在覆岩（矿）下进行放矿，因此初期形成覆盖层是无底柱分段采矿的必要条件。覆盖岩石的块度应大于崩落矿石的块度，以防岩块混入，造成过早的贫化。覆盖层的厚度大于分段高度，为 20~30m。

矿石顶板比较稳固时，覆盖岩的形层采用强制崩落法，为降低矿石贫化，预留崩落矿石作为覆盖层的过渡手段，待开采结束时，再放出覆盖矿石层。

5) 采场通风

3788m 以上通风：当开采 3788m 以上矿体时，3788m 和 3850m 平硐进风承担整

个矿山进风任务，东、西盲回风井和采区回风井为专用出风井，分别连接 3920m 和 3912m 平硐回风。根据井下作业需风点的分布情况，对采用进行分区通风。

3568m 以上通风：当开采 3568m 以上矿体时，3568m 和 3788m 平硐进风承担整个矿山进风任务，1#、2#盲回风井为专用出风井，通过 3788m 回风巷道与东、西盲回风井联通，分别连接 3920m 和 3912m 平硐回风。根据井下作业需风点的分布情况，对采用进行分区通风。

6) 回采贫化指标

由于采用崩落法的原矿品位较高，为保证回收率，可以适当提高贫化率，根据采矿方法参数的具体计算，回采率 80%，贫化率 20%。

8、矿山防排水

矿体开拓系统设计采用集中排水方案，在盲副井附近的 3615m 水平布置水泵房及水仓，在 3788m 平硐掘进施工时设 3‰上坡，同时和平硐一侧设排水沟，坑内排水经 3788m 平硐排至地面废水沉淀池。其他矿体矿体开拓系统设计在各中段平巷掘进施工时设 3‰上坡，同时和平巷平巷一侧设排水沟，坑内涌水及凿岩废水可以经平巷所设排水沟沿开拓平硐排至地面废水沉淀池。排出废水经处理后部分返送到井下供凿岩，防尘洒水，多余部分用于绿化和降尘。

9、开采计划

敦德铁矿开采分为两期，一期开采 3788m 以上矿体，首采 3912m 以上矿体，二期开采 3788m 以下深部矿体。

3.4.1.3 选矿工艺

(1) 工艺流程

选矿厂分为破碎系统和磨选系统。破碎系统原则流程为三段一闭路破碎、筛分干选流程；磨选系统原则工艺流程为一段闭路磨矿、先浮后磁、锌精矿再磨、锌精选、铁精矿再磨、阶段磁选、铁精矿反浮选流程。

破碎系统生产过程：井下矿石用矿车倒运到原矿堆场，再用铲车给入原矿仓，给矿仓下设有给矿机，直接给入颚式破碎机进行粗碎，粗碎产物经带式输送机给入圆锥破碎机进行中破，中破产品经带式输送机给入双层振动筛筛分，筛上产物经带式输送机给入圆锥破碎进行细碎，细破筛上产物经带式输送机返回振动筛，筛下产物经带式输送机给入磁滑轮进行干选，干选后的产物经带式输送机给入粉矿仓。

破碎后的成品矿用矿车运到磨选系统，由铲车给入受矿仓振动给料机，再由胶带输送机给入溢流型球磨机，球磨机与旋流器组组成一段闭路磨矿分级，溢流产物进入浮选流程，沉砂返回球磨机。

锌浮选：为一次粗选、一次扫选和四次精选作业。一段旋流器溢流进行粗选和扫选，粗选锌精矿进行再磨，经旋流器分级后，溢流排矿进行四次精选加一次精扫选流程得到锌精矿，锌精矿经过浓密后给入过滤机过滤脱水进行储存外运，尾矿进入浓密机浓缩后泵入尾矿库，尾矿库澄清水返回选厂循环使用不外排。

铁磁选：锌扫选尾矿经一次磁选机粗选，粗选铁精矿进行再磨和旋流器分级，溢流通过二次磁精选得到铁精矿。磁选精矿经过滤机过滤后进行储存外运，两次磁选尾矿经浓密机浓缩后泵入尾矿库，尾矿库澄清水水返回选厂循环使用不外排。

尾矿处理：选矿产生的尾矿经浓缩后用渣浆泵集中排放至尾矿库，输送管线采用无缝钢管，管道按一定坡度架设并保温。按《选矿厂尾矿设计规范》规定，该尾矿库设计等别为四等，其构筑物设计级别为四等。库区上游截洪沟总长约 2.1km，纵坡 0.3%~0.5%，底宽 2m（上游）~4m（下游），深 2m~3m，坝后陡坡浆砌石，其它为土明渠。尾矿库排水采用斜槽-涵管排水，尾矿库澄清水经回水管线泵送至选厂回水池重复利用。

3.4.1.4 敦德锌铁矿开采顺序及资源储量

根据矿体的赋存特点和开采技术条件，设计确定开采顺序为从上到下多分段同时开采，上分段超前下分段 20m 以上的安全距离。对每个分层而言，回采进路垂直走

向布置，则由上盘向下盘开采，回采进路沿走向布置，则从矿块两端拉切割巷，向中央后退式回采。

根据 2019 年评审通过的《新疆和静县敦德铁矿资源储量核实报告》（新国土资储备字〔2019〕006 号）新疆和静县敦德锌铁矿采矿许可证范围内量累计查明资源储量 14496.54 万 t。截至 2021 年 12 月 31 日，敦德锌铁矿采矿许可证范围内保有铁矿石资源储量 13480.03 万 t。

3.4.1.5 敦德锌铁矿开采历史及现状

（1）开采历史

2014 年 4 月至 2016 年 12 月 31 日，进行矿山基建工作，未进行采矿作业，无开采动用资源储量。

2017 年至今，矿山一直在生产，根据和静县自然资源局出具的“关于敦德锌铁矿 2020 年度储量年报的说明”：

2017 年矿山在 3912m 中段以上 18-20 勘查线，10-12 勘查线，6-8 勘查线采矿。2017 年度动用经济基础储量(122b)铁矿石量 125.74 万 t，其中伴生锌金属量 12543.07t、伴生金金属量 1293.38kg。2017 年度共采出矿石量 101.85 万 t，损失矿石量 23.89 万 t，回采率 81%，损失率 19%。

2017 监测新增(111b)+(122b)+(333)铁矿石量 190.99 万 t，伴生锌金属 3969.88t。其中，勘查增加探明的经济基础储量(111b)铁矿石量 82.69 万 t，伴生锌金属量 2547.6t。勘查增加控制的经济基础储量(122b)铁矿石量 95.37t，伴生锌金属量 1058.4t。勘查增加推断的内蕴经济资源量(333)铁矿石量 12.93 万 t，伴生锌金属量 363.88t。

2018 年度矿山在 3912m 中段 10-16 勘查线 3949m 中段 8-16 勘查线，3974m 中段 8-14 勘查线动用资源储量，动用铁矿石量 181.25 万 t，伴生锌金属量 13991.70t，伴生金金属量 603.41kg（其中(111b)矿石量 44.23 万 t，伴生锌金属量 338947t，伴生金金属量 167.10kg；(122b)矿石量 137.02 万 t；伴生锌金属量 10602.23t，伴生金

属量 436.31kg)；其中采出矿石量 147.33 万 t，伴生锌金属量 11373.85t，伴生金金属量 490.51kg；损失矿石量 33.92 万 t，伴生锌金属量 2617.85t，伴生金金属量 112.90kg；损失率 18.71%，回采率 81.29%。

2018 年度矿山动用 Fe4 矿体 8 号勘探线东 34m-16 号勘探线西 39m3974m-4000m 标高、8 号勘探线东 25m-16 号勘探线西 24m3949m-3974m 标高之间资源储量，动用矿石量 181.25 万 t，锌金属量 18893.18t。其中开采矿石量 147.33 万 t，锌金属量 15357.42t，；损失矿石量 33.92 万 t，锌金属量 3535.76t，损失率 18.71%，回采率 81.29%。

2019 年度矿山动用 Fe4 矿体 8 号勘探线东 15m-16 号勘探线东 11m3912m-3949m 标高、10 号勘探线东 37m-14 号勘探线西 8m3949m-3974m 标高之间资源储量，动用锌铁矿（111b）矿石量 176.27 万 t，锌金属量 21674.11t，伴生金金属量 462.21kg。其中开采矿石量 143.66 万 t，锌金属量 17664.39t，伴生金金属量 376.70kg；损失矿石量 32.61 万 t，锌金属量 4009.72t，伴生金金属量 85.51kg；损失率 18.50%，回采率 81.50%。

2020 年度矿山动用 Fe4 矿体 10 号勘探线东 30m 至 18 号勘探线以东 8m3912m-3949m 标高之间资源储量，动用铁锌矿矿石量 202.87 万 t，伴生锌金属量 23735.79t，伴生金金属量 227.46kg。其中，开采矿石量 165.41 万 t，锌金属量 19352.97t，伴生金金属量 430.07kg；损失矿石量 37.46 万 t，锌金属量 4382.82t，伴生金金属量 97.40kg。损失率 18.47%，回采率 81.53%。

2021 年 10 月末矿山动用 Fe4 矿体（10 月动用量为推算量）。动用铁锌矿资源量 204.38 万 t，锌金属量 22049.8t，伴生金金属量 527.46kg。其中，开采矿石量 166.65 万 t，锌金属量 18024.5t，伴生金金属量 409.5kg；损失矿石量 37.73 万 t，锌金属量 4025.3t，伴生金金属量 117.96kg。损失率 18.46%，回采率 81.53%。

矿山以往 Fe4 矿体开采标高范围 3912-3949m，未对其他矿体进行开采。

3.4.1.6 敦德锌铁矿地面生产系统

(1) 采矿工业广场

矿区内共设四处平硐工业场地，分别为 3920 平硐、3912 平硐、3850 平硐和 3788 平硐工业广场。

(2) 3200 驻地

3200 驻地位于矿区范围外 3788 平硐口南部 3600m 左右的缓坡地段，标高约 3200m。该处地形坡度较缓，原始地形坡度 3-5°，建筑物均为彩钢板房，建筑面积 950m²，无硬化层。占地面积 1.922hm²，占用土地类型为天然牧草地。

(3) 办公生活区

办公生活区位于距离 218 国道直线距离 5km 处的缓坡地段，标高约 2800m。该处地形坡度较缓，原始地形坡度 3-5°，主要包括职工倒班宿舍、职工食堂、浴室、职工活动中心、车库及矿区办公室、厕所、垃圾池以及污水处理池等，建筑物结构为砖混结构，建筑面积 12040m²，建筑面积内地面硬化 0.2m，占地面积 2.395hm²，占用土地类型为天然牧草地。

(4) 爆破器材库

爆破器材库布置在 3200m 标高处的缓坡上，距离 3788 工业场地直线距离约 3.8km，离办公生活区直线距离约 14.6km。该处地形坡度较缓，原始地形坡度 3-5°，主要包括炸药库及雷管库、警卫室、消防器材棚等，砖混结构，建筑面积 600m²，建筑面积内地面硬化 0.2m。占地面积 2.137hm²，占用土地类型为天然牧草地。

(5) 选矿厂

选矿厂南距 218 国道直线距离约 5km，北距矿区直线距离约 18km 位置，所处标高 2880m，该处地形坡度较缓，原始地形坡度 3-5°。主要包括磨矿仓、选矿主厂房、过滤及精矿仓、转运站及皮带通廊等，均按生产工艺要求布局，较为紧凑。建筑面积 10792m²，建筑面积内地面硬化 0.2m，占地面积 12.5062hm²，占用土地类型为天然牧草地。

(6) 尾矿库

尾矿库位于选矿厂以西约 0.6km 处，与选矿厂相邻，位于天山中段南麓，地势略有起伏，该处地形坡度较缓，原始地形坡度 3-5°，地形为西低东高，占地面积约 37.3329hm²，设计有效库容 789.4 万 m³，现状堆存尾矿量 307 万 m³。占用土地类型为天然牧草地，土地权属为和静县国有。

尾矿库设计等级为四级，结构为堆石坝，筑坝材料以卵石作为筑坝材料，采用二布一膜防渗，尾矿坝为不透水坝，渗漏量很小。

尾矿的堆存方式采用尾矿浓缩后直接排放到尾矿库。尾矿输送浓度采用 35%，尾矿的排放采用多管小流量分散放矿，首先在初期坝坝顶向坝内排放，待尾矿堆至初期坝坝顶时采用尾矿筑坝，筑坝方法采用池填法或用推土机筑坝，尾矿堆积坝的外坡平均堆积坡比为 1: 5.0，尾矿最终堆积标高为 2852.0m。

(7) 排土场（废石场）

矿山已建设 1 个废石场，位于 3788 工业场地内，3788 废石场占用土地类型为裸地。前期基建及开采产生废石均堆放于 3788 废石场内。废石采用装载机平整，分层压实堆放，废石场垂直高度约 45m，分 3 层，每层堆放高度为 15m，最终坡度约 25°~30°。废石场最大堆存量约 125 万 m³。现状废石堆放量约 30.32 万 m³。废石部分用于修筑运矿道路和矿区地面平整，剩余拉运至排土场堆存。因矿山开采工艺为无底柱崩落法，无需充填，废石不进行井下充填。根据开采情况，每年产生废石量约 6 万 m³。

(8) 表土堆放场

表土堆放场位于选矿厂南侧 120m 处，占地面积约 5.78hm²，地形坡度约 3-5°，为便于后期复垦，在基建时对尾矿库、选矿厂、爆破器材库、办公生活区等进行了表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离区面积约 82.13hm²，剥离表土总量约 24.639 万 m³，采用紧密压实堆放，堆高小于 5m，边坡角小于 45°，以备近期及后期复垦使用。

(9) 矿山道路

矿山道路约 38km，总占地面积约 23.19hm²。其中工业广场至 3200 驻地道路长

度为 6.5km，占地类型为裸地，占用面积 4hm²；3200 驻地至炸药库道路长度为 1km，3200 驻地至办公生活区道路长度为 20km，生活区至选矿厂道路长度 3.4km，选矿厂至尾矿库道路长度为 3.1km，占地类型为天然牧草地，占用面积 19.19hm²，土地权属为和静县国有。矿山道路沿沟随地形起伏布设，切坡工程量较大，对地表的破坏程度大。矿山公路为三级路面，单车道，泥结碎石路面，路面宽度约 8m，平均纵坡不大于 6%，最小转弯半径 15m。



3920 平硐



3912 平硐



3850 平硐



3788 平硐



废石场



3788 工业广场



3200 驻地平硐



爆破器材库



办公生活区



选矿厂



尾矿库



表土堆放场

3.4.2 工程概况

3.4.2.1 工程基本情况

矿山名称：巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿；

地理位置：新疆巴州和静县；

隶属关系：隶属于巴州敦德矿业有限责任公司；

企业性质：有限责任公司；

项目类型：采矿权延续；

开采矿种：铁矿、锌矿；

产品方案：铁精矿（品位 66.5%）、锌精矿（品位 48.06%）；

开采方式：地下开采；

开采顺序：设计矿山各矿体总的开采顺序为自上而下逐中段开采，各中段水平为先上盘、后下盘开采顺序，中段内采场采用后退式回采顺序；

开拓方式：平硐+溜井+斜坡道开拓；

采矿方法：无底柱分段崩落法，综合回采率 80%，贫化率 20%；

设计生产规模：150 万 t/a；

矿山剩余服务年限：13.95a。

矿区边界拐点坐标见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿区边界拐点坐标表

拐点序号	X 坐标	Y 坐标	拐点序号	X 坐标	Y 坐标
1	4791906.25	28606503.87	26	4794284.51	28610455.48
2	4793309.64	28606503.87	27	4794031.92	28610454.76
3	4794284.58	28606673.10	28	4793588.58	28609725.58
4	4794284.54	28608555.98	29	4793592.54	28609429.51
5	4793472.55	28608219.11	30	4793413.19	28609286.40
6	4793692.82	28607865.19	31	4793166.39	28609481.54
7	4794142.12	28607577.09	32	4793121.84	28609737.23

8	4794142.12	28607413.00	33	4793034.03	28609699.06
9	4793667.29	28607413.00	34	4792965.24	28609829.10
10	4793667.29	28607218.63	35	4792825.86	28609802.59
11	4793415.89	28607218.63	36	4792739.09	28609606.48
12	4793175.12	28607412.16	37	4792664.22	28609296.90
13	4792945.37	28607320.45	38	4792575.15	28609164.97
14	4792945.37	28607132.05	39	4792490.58	28609166.48
15	4792320.11	28607132.05	40	4792331.02	28609580.01
16	4792901.07	28607801.59	41	4792297.82	28609748.77
17	4792998.86	28608208.57	42	4792301.78	28609953.14
18	4793255.87	28608440.83	43	4792531.74	28610208.51
19	4793235.04	28608670.76	44	4792533.23	28610454.76
20	4793151.04	28608878.26	45	4791906.26	28610454.77
21	4793193.73	28608988.84	扣减区域		
22	4793295.40	28609056.88	46	4792206.03	28608284.86
23	4793437.93	28609058.23	47	4792779.91	28608286.69
24	4793867.05	28609391.62	48	4792779.91	28607803.00
25	4794284.55	28609284.94	49	4792206.03	28607802.22

3.4.2.2 基本组成

采矿工程基本组成、选矿工程基本组成分别见表 3.4-3、表 3.4-4。

表 3.4-3 采矿工程项目组成表

类别	主要内容	建设内容
主体工程	平硐井巷	开采顺序：按照先开采 1、2、3、4、5 号矿体，其次开采 10、11 号矿体，最后开采 12、13 号矿体的顺序开采。各矿体总的开采顺序为自上而下逐中段开采，各中段水平为先上盘、后下盘开采顺序，中段内采场采用后退式回采顺序。开采方法：采用无底柱分段崩落采矿法。
	开拓运输	采用平硐+盲竖井+斜坡道+集中溜井和平硐+溜井开拓方案。
	矿井通风	采用中央进风两翼对角式通风系统，通风方式为机械抽出式。通风线路为：风流由平硐进入，经盲罐笼井以及斜坡道中段运输巷道进入各通风天井，清洗采场后，污风经回风天井回风到各矿体上部回风平巷，经过东、西盲风井后，再经过回风平硐口风机抽出地表。
	排水系统	经现场水仓沉淀后用于开采降尘及井道硐口、排土场、运输道路洒水。
辅助工程	采矿工业场地	矿山采矿工业场地主要围绕 3788m 平硐口布置。矿石经 3788m 主平硐运出经地表。在主平硐口附近设置压站及变配电室；在压气站南侧延山平台 200m 处设置倒班周转房。
	矿石堆场	占地 3 万 m ² 的矿石堆场一座
	排土场	1 座 12000m ² 排土场
依托工程	倒班周转房	依托选矿工程倒班周转房
	辅助生产区	爆破器材库、配电室、机修间
公用工程	采暖工程	矿山 3788 平硐采暖采用电暖器；上矿人员每天由客车定时接送，主生活区依托选矿厂职工宿舍，选矿厂生活区供暖设施能够满足供暖需要。
	供水工程	采矿区饮用水由车辆配送。生产用水回用。
	排水工程	作业职工生活污水依托选矿厂生活区污水设施处理。
	供电工程	由选矿厂电力系统接入，能满足采矿生产需要。
	矿山道路	建 1 条 3000m 的道路与矿区原有道路联通。
环保工程	废气治理工程	1、采用湿式凿岩，有效控制采掘扬尘。2、矿石堆场采用喷淋降尘、堆体遮盖、洒水车降尘等措施。
	废水治理工程	主要废水为湿式凿岩废水，由井下水仓沉淀后回用于水厂；采矿区生活污水排至选矿厂生活污水处理设施。
	固废	(1)矿山排土场，属于类一般固废，至于地表前平硐口排土场，后期用于回填采空区；(2)倒班周转房配备有生活垃圾箱，定期集中清运。
	噪声	选用液压设备、放空口安装消声器、设备基础减振、设备室建筑隔声。
生态恢复		绿化恢复设施以及水土流失防治设施。

表 3.4-4 选矿工程项目组成表

类别	主要内容	建设内容
主体工程	破碎系统	破碎系统布置在距离选矿厂 18km 的矿区，为减少成本，矿山开采的矿石直接卸至矿山的破碎工业场地，经过粗破碎矿槽破碎，再经转运站至中细破碎车间破碎，破碎后的矿石由汽车运输至选矿厂。破碎工业场地包括粗破碎系统、转运站、中细破碎系统、筛分系统、贮矿场、废石场地。
	选矿主体工程	选矿厂选址在南距 218 国道约 3km，北距矿区直线距离约 18km 位置。选矿厂由磨矿仓、选矿主厂房、过滤及精矿仓等主要车间组成，另外还有转运站、皮带通廊等。选矿厂占地面积 0.137km ² 。
	尾矿库	尾矿库位于选矿厂以西约 0.6km，地势略有起伏，因此选择一面围坝尾矿库，整个勘察区内地形为西低东高。尾矿库坝底及坝内侧防渗采用钢筋混凝土结构（钢筋混凝土池，铺设土工膜）。初期坝坝顶标高 2825.0m，最大坝高 27.0m，初期坝顶以上用尾矿加高筑坝，尾矿最终堆积到 2852 标高，有效库容约为 789.4 万 m ³ 。
辅助工程	办公生活区	选矿综合楼、职工宿舍、食堂及浴池。
公用工程	给水工程	主要由水源泵房、新高位水池、循环水池、生产新水池等组成。水源地为色尔开勒德河。
	排水工程	尾矿库设有回水系统，选矿尾矿水经浓缩后全部进入尾矿库，库内澄清水除部分蒸发损耗外，大部分经水泵通过管道泵送至选矿厂生产回水池循环使用；锅炉废水为清洁下水，经过降温池冷却后排入锅炉循环水系统循环使用；生活污水通过下水管道进入中水处理站处理后用于选矿生产工序循环使用，做到零排放。
	排水工程	作业职工生活污水依托选矿厂生活区污水设施处理。
	供热工程	拆除 6t/h 蒸汽锅炉，改建 1 台 15t/h 燃煤锅炉。1 台 15t/h 燃煤锅炉。
	供电工程	由火烧桥架设 110kV 线路到选矿厂厂址（约 50km），分两路，一路是供选矿及生活、办公、辅助设施；另一路沿进矿公路架设 35kV 线路到矿区（约 18km）。
储运工程	道路	选矿厂至各功能区之间的道路，道路等级为三级矿山道路；设计行车速度 20km/h；路面宽度 7m；路肩宽度 1m；最小圆曲线半径 15m。
	尾矿库输送系统	主要由尾矿浓密池、尾矿输送泵房组成。
环保工程	废气治理工程	1、磨矿仓车间粉尘采用点式脉冲袋式除尘器处理后，经 20m 高排气筒排放。2、原矿堆场采取苫盖洒水降尘，输送廊道为密闭式，成品堆场为封闭式。尾矿库为湿排，定期洒水降尘。
	废水治理工程	生产废水全部循环使用，不外排；生活污水通过下水管道进入中水处理站处理后用于选矿生产工序循环使用，做到了零外排，沉渣委托环卫部门定期清运。
	固废	尾矿全部排入尾矿库，实现零排放；生活垃圾集中收集后，选择合适地点进行安全填埋。废润滑油、废矿物油，委托有资质单位处置；生活垃圾委托环卫部门定期拉运。
	噪声	选用低噪声设备、隔声减震。
	环境风险	采取防渗漏措施，坝体按照 50 年一遇洪水的标准修建，注意加强日常维护和检查，发现问题及时处理及上报。

敦德铁锌矿道路及驻地建设项目		
主体工程	道路工程	选矿厂至采矿场总长 32km，起点为选矿厂，终点为矿山开采点，道路主体走向为西向东，道路沿线主要沿山谷修建。
		选矿厂至 218 国道总长 3km，起点为选矿厂，终点为 218 国道，道路走向为北向南，道路沿线主要沿山谷修建。
	临时驻地工程	工程内容为 300m ² 变电站 1 座、300m ² 临时板房宿舍 3 座。
公用工程	供电	和静县额勒再特乌鲁乡供电网供给。
	供水	和静县额勒再特乌鲁乡供水管网供给。
	供暖	电采暖。
环保工程	食堂油烟	安装有油烟净化器。
	临时驻地生活污水	化粪池+拉运至选矿厂中水处理站处理后回用于生产。
15t/h 燃煤蒸汽锅炉项目		
主体工程	锅炉间	采用单层布置，主体采用门式钢架结构，建筑面积 258m ² （21.5×12m），锅炉间净高度为 9.5m。
辅助工程	除氧间	采用单层布置，主体采用门式钢架结构，建筑面积 33.75m ² （7.5×4.5m），净高度为 6.2m。
	水处理系统	利用原来锅炉房的水处理间（面积 16×6m、高度为 6.6m），拆除原有水处理设备，安装新的全自动软水处理器（利旧）
	烟风系统	利用原一台离心式送风机和一台离心式引风机，均安装在原锅炉间内。
	贮煤场	利用原有贮煤场（已封闭），面积 216m（18×12m）可贮存约 14d 的用煤量。
	灰渣场	利用原有灰渣场（未封闭），但进行抑尘网覆盖，并洒水降尘。面积 48m ² ，可贮存约 10d 的灰渣量。
公用工程	供水	由选矿厂原有生产-消防供水管网提供。
	排水	锅炉废水经降温池处理后进入生产循环水系统。
	供电	锅炉间设备的主电源引自原有低压配电室内 400A 备用回路；备用电源引自现有 400kVA 柴油发电机组。
环保工程	废气	锅炉废气通过布袋除尘器+双碱法脱硫+非催化还原法脱硝工艺处理后经 40m 排气筒排入大气。
	废水	生活污水排入中水回用地埋式污水处理站处理，锅炉废水经过降温池冷却至 40℃，排入厂区生产循环水系统。
	固废	炉渣、除尘灰、石灰渣（石膏）都属于一般固体废弃物，均可再利用；炉渣和除尘灰用于道路维护、屋面保温等，脱硫渣回用于锌精矿浮选（调节 pH）。 生活垃圾集中堆放，定期拉至当地生活垃圾填埋场处理。

3.4.2.3 总平面布置

(1) 采矿工程

采矿作业区包括 3788m 平硐、3850m 平硐、3912m 平硐、3920m 等平硐、空压机房、配电室、机修间、变电所、沉淀池等辅助设施；

矿山道路：矿山道路采用原土碎石路基路面，路面宽 8m，路基宽 10m 矿山已有炸药库区：炸药库包括炸药库、值班室、消防水池等，位于 3200m 施工单位生活区东北方向 1km 处，相关手续齐全。

平硐口布置与矿山选矿工程布置见图 3.4-1。

(2) 选矿厂平面布置

选矿厂由总生产车间及辅助车间组成。总生产车间包括：受矿槽、磨矿仓、主厂房、过滤车间、尾矿浓缩池、底流泵站、循环水泵站、实验化验室、锅炉房及配电间等。辅助车间包括：锅炉房、综合仓库、综合修理间、氧气瓶乙炔瓶库、桶装油库。选矿主厂房布置在厂区西侧中间位置（包括主厂房、过滤车间、精矿仓），原矿受矿槽和磨矿仓由东向西布置在厂区北侧，磨矿仓布置在主厂房北侧；尾矿浓缩池、底流泵站、循环水泵站布置在主厂房南侧场地，辅助车间锅炉房、综合修理间、氧气瓶乙炔瓶库、桶装油库布置在主厂房东侧场地，综合仓库和实验化验室布置在厂区的东南角。

选矿厂区共设置两个出入口，分别为原材料运输出入口和成品运输出入口。厂区北侧出入口为原材料运输出入口，主要负责矿石和生产所需要的原、材料及生活物质的运输；厂区南侧出入口为成品出入口，主要负责铁精矿的运输。南、北两个出入口处分别设地磅，负责原矿进厂和成品出厂检斤称量。选矿厂平面布置见图 3.4-2。

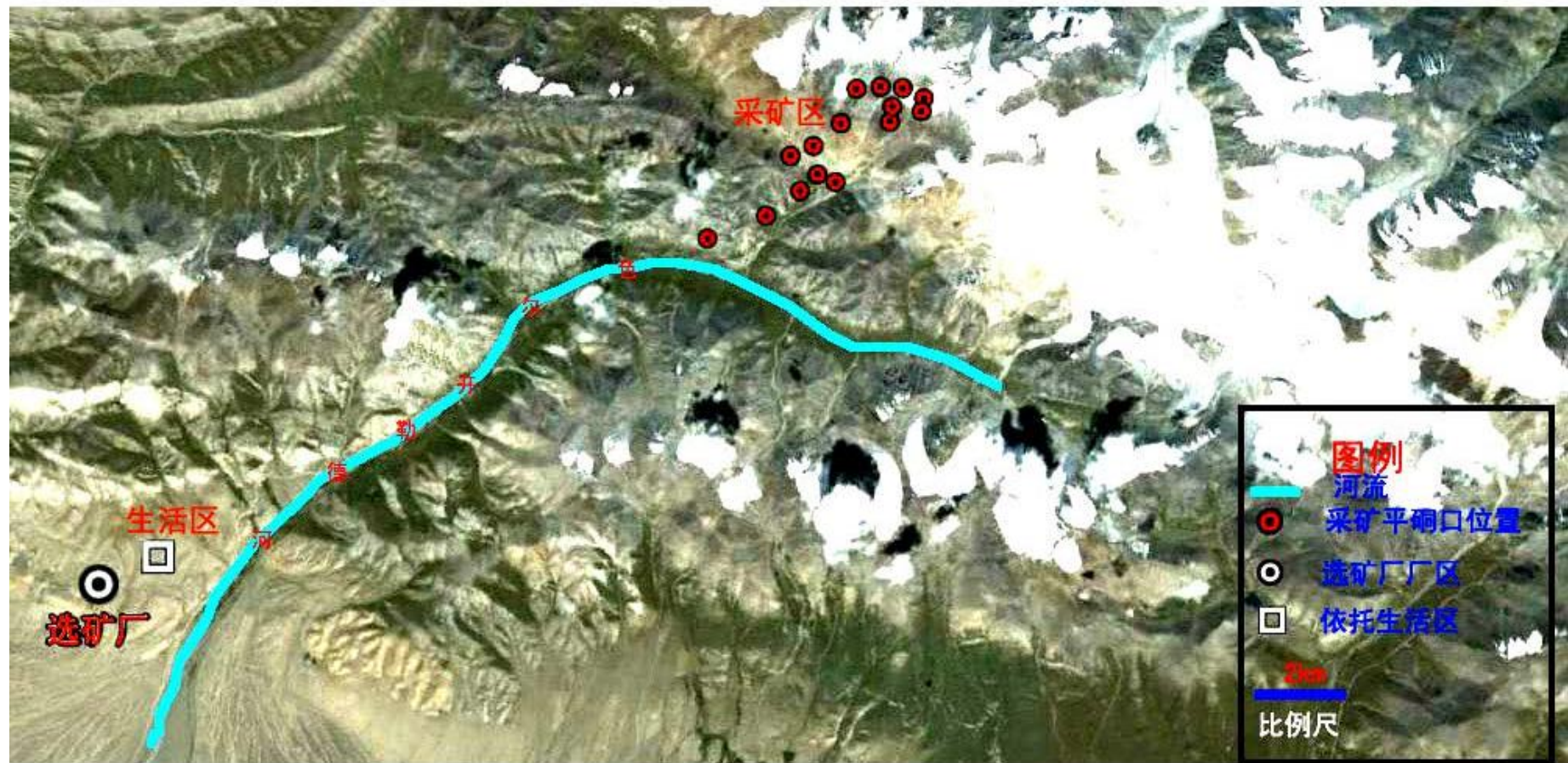


图 3.4-1 平硐口布置与矿山选矿工程布置示意图

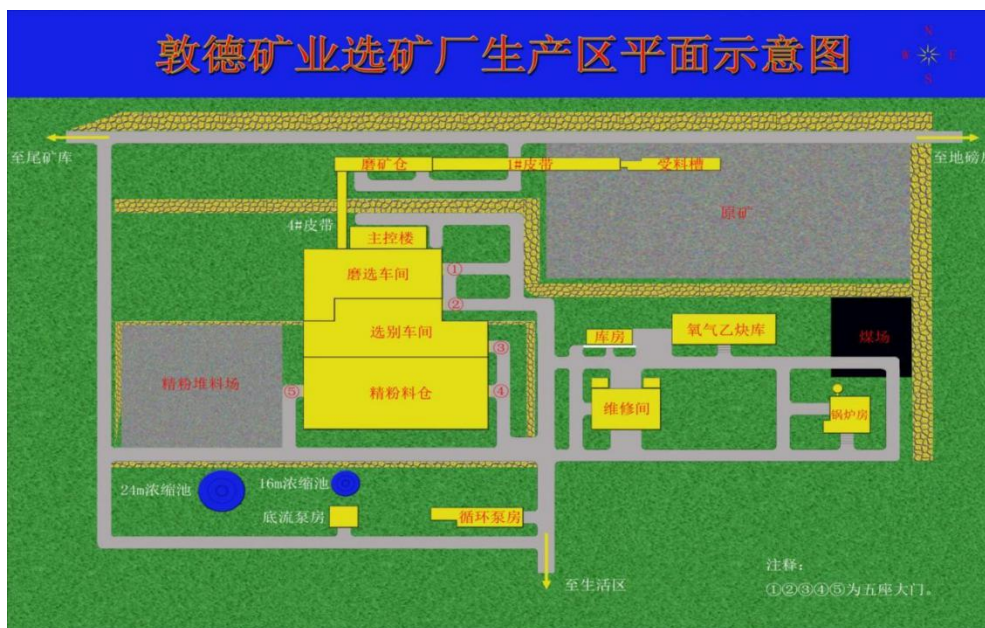


图 3.4-2 选矿厂平面布置示意图

(3) 尾矿库总平面布置

尾矿库布置在选矿厂以西约 0.6km 处，距采矿区破碎工业场地直线距离约 18km。尾矿库采用“上游式”尾矿堆积筑坝，在库区沟口处建一座初期坝。尾矿库等别为四等。

(4) 办公生活区总平面布置

选矿仓办公生活区主要由选矿综合楼、职工宿舍及食堂等组成，布置在选矿厂区南侧约 1km 场地。

表 3.4-5 各工程占地面积及相对方位关系表

序号	用地名称	占地类型面积 (hm ²)		与矿区相对方位
		裸地	天然牧草地	
1	矿区	42.5061	-	选矿区东北
2	3200 驻地	-	1.922	3850 平硐西南侧
3	已建爆破器材库	-	2.137	3850 平硐东南侧
4	已建矿山道路	4.00	-	自西南从选矿产向东北延伸 伸至矿区
		-	19.19	
5	办公生活区	-	2.395	南侧
6	选矿厂	-	12.5062	西北
7	尾矿库	-	37.3329	西侧

8	表土堆放场		5.78	西侧
	小计	46.5061	81.2631	

3.4.2.4 工程设备

项目施工及运行设备主要有推土机、挖掘机、装载机、切割机、带式输送机、提升机、风机、空压机、破碎机、分级筛、水泵、通风机、运输汽车等，具体设备汇总见表 3.4-6。

表 3.4-6 工程设备汇总表

采矿工程				
序号	设备名称	单位	数量	备注
1	中深孔凿岩台车	台	3	
2	单臂凿岩台车	台	2	
3	手持式凿岩机	台	4	2 台备用
4	手持式凿岩机	台	3	2 台备用
5	局扇	台	28	14 台备用
6	混凝土喷射机	台	2	2 台备用
7	4m ³ 电动铲运机	台	2	
8	4m ³ 柴铲	台	3	1 台备用
9	振动放矿机	台	12	4 台备用
选矿厂				
10	一段球磨	台	1	湿式溢流型
11	铁再磨球磨机	台	1	湿式溢流型
12	锌再磨球磨机	台	1	湿式溢流型
13	一次分级	台	1	Φ660×6 旋流器组, 360m ³ /h·台
14	铁再磨分级	台	1	Φ350×10 旋流器组, 90m ³ /h·台
15	锌再磨分级	台	1	Φ150×12 旋流器组, 20m ³ /h·台
16	磁选	台	2	1230 永磁筒式磁选机
17	磁选	台	2	2-CCTJ-1030 永磁筒式磁选机 (双连筒)
18	锌浓缩	台	1	浓缩机
19	铁精矿过滤	台	1	陶瓷过滤机
20	锌精矿过滤	台	1	陶瓷过滤机
21	浮选药剂设备	台	4	

锅炉房				
22	蒸汽锅炉	台	1	15t/h
23	布袋除尘器	台	1	
24	脱硫设备	套	1	双碱法
25	脱硝设备	套	1	SNCR

3.4.2.5 外部建设条件

1. 矿区水源

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）规定以及采矿、消防的要求，在采矿工程范围内已建一座高位水池，供矿井内的消防、生产用水。调查发现在3920m平硐内设一个2000m³的高位水池，以满足消防用水及井下降尘用水。

选矿厂给水工程主要由水源泵房、新高位水池、循环水池、生产新水池等组成。色尔开勒德河地下水作为选矿厂生产和生活供水水源（已取得取水证）。

选矿厂用水主要为生产用水和生活用水，其中选矿生产用水主要为选矿工艺用水、设备冷却水，目前取用新鲜水量为98.7m³/h（864612m³/a），其余为尾矿库回用水；锅炉生产用水为135m³/d（49275m³/a）；生活用水量为175m³/d（63000m³/a）。

2. 矿区排水

采矿区：湿式凿岩作业面产生的废水，泵送至矿井内沉淀池中沉淀后，用于开采用降尘以及井道硐口、排土场、运输道路洒水。生活污水运至选矿厂污水处理设施处理。

选矿区：选矿废水量为997.09m³/h，选矿废水主要来自选矿过程的精矿过滤水。选矿废水部分被铁精粉带走，剩余经尾矿浓缩池浓缩、过滤后清水返回生产工序循环利用，尾矿水通过管道输送至尾矿库。尾矿库设有回水系统，使用水泵将库内澄清水通过管道泵送至选矿厂生产回水池，供选矿循环使用，实现生产废水零排放。

锅炉废水量为6570m³/a（18m³/d），主要为锅炉排污水和软化反洗水，经过降温池冷却后排入锅炉循环水系统循环使用。选矿厂生活污水排放量为51100m³/a（140m³/d），生活污水通过下水管道进入中水站（地埋式污水处理装置，采用A/O

法处理工艺，处理能力 150m³/d），处理后用于选矿生产工序循环使用，不排放。

3. 矿区电源

采矿区：目前高压输电线路已接入矿区。高压线路，设施配套齐全，电力资源充沛，能满足矿山生产和生活用电需要。采矿电源利用依托选矿区的总配电所并配备 2 台 1000kW 柴油发电机组，作为备用电源。

选矿区：由火烧桥架设 110kV 线路到选矿厂，在选矿厂北侧建有一座 110kV 总降压变电所，向选矿主厂房高压配电室、循环水泵站变电所、锅炉房变电所及生活区变电所供电。

选矿主厂房高压配电室采用放射式供电方式，向选厂高压电动机、主厂房两台 1600kVA 变压器、循环水泵站 630kVA 变压器、尾矿回水泵站 200kVA 变压器、锅炉房 1000kVA 变压器和生活区 1000kVA 变压器配电。

4. 采暖

矿山 3788 平硐倒班中转站采暖采用电暖器；上矿人员每天由客车定时接送，主生活区依托选矿厂职工宿舍，选矿厂生活区供暖设施满足供暖需要。

选矿生产车间及辅助设施均设集中采暖，热源来自选矿厂已建的 15t/h 燃煤锅炉。

4 生态环境现状调查与预测、评价

4.1 矿区自然资源与生态系统调查

4.1.1 矿区生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目所在区域位于天山山地温性草原、森林生态区（Ⅲ）—天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区（Ⅲ3）—尤尔都斯盆地草原牧业、湿地生物多样性保护生态功能区（Ⅲ3-45）。

经调查核实，矿区范围不在自然保护区、风景名胜区或生态红线范围等禁止功能区内，不在禁止建设区和限制建设区内。矿区在和静县土地利用总体规划范围内，符合和静县矿产资源规划。生态功能区划表及图见 3.3.5.6 章节，不再赘述。

4.1.2 土壤环境现状调查及采取的措施

（1）土壤类型

①采矿区土壤类型

根据现场调查及资料查阅，采矿区内主要土壤类型为高山寒漠土和潮土。高山寒漠土：在常年低温潮湿的气候条件下，地衣、苔藓等耐寒而又生长期短的植物分布地带下发育的土壤，土壤发育差，土层浅薄，土壤含石砾量约 80%，表层有多孔、浅棕发灰白色易碎的薄结皮，具有多角形裂缝。在薄结皮中夹有小砾石或碎石，表面常有盐斑。采矿区土壤类型图见图 4.1-1。

②选矿区土壤类型

选矿区内主要土壤类型为高山草甸土。高山草甸土：发育与高山森林郁闭线以上草甸植被下的土壤，地表因常有冻裂和土滑作用而呈层状或小丘状，表层由草根交织成软韧的草皮层、坡积物、冰碛物和冰水沉积物，有明显的腐殖质积聚，呈灰棕至黑褐色粒装-扁核状结构，腐殖质层向下颜色迅速变淡。选矿区土壤类型图见图 4.1-2。

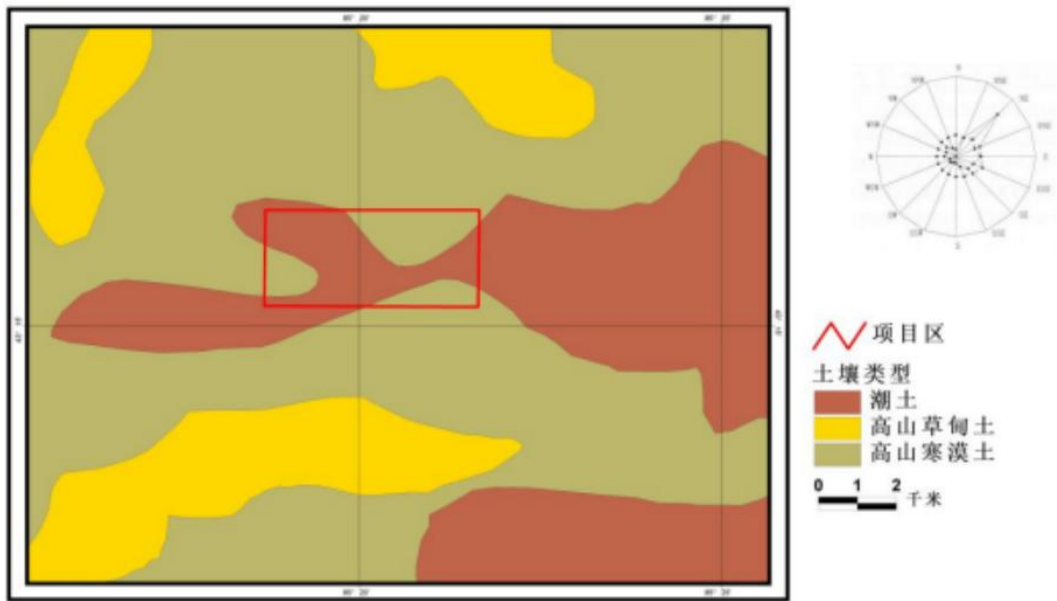


图 4.1-1 采矿区土壤类型图

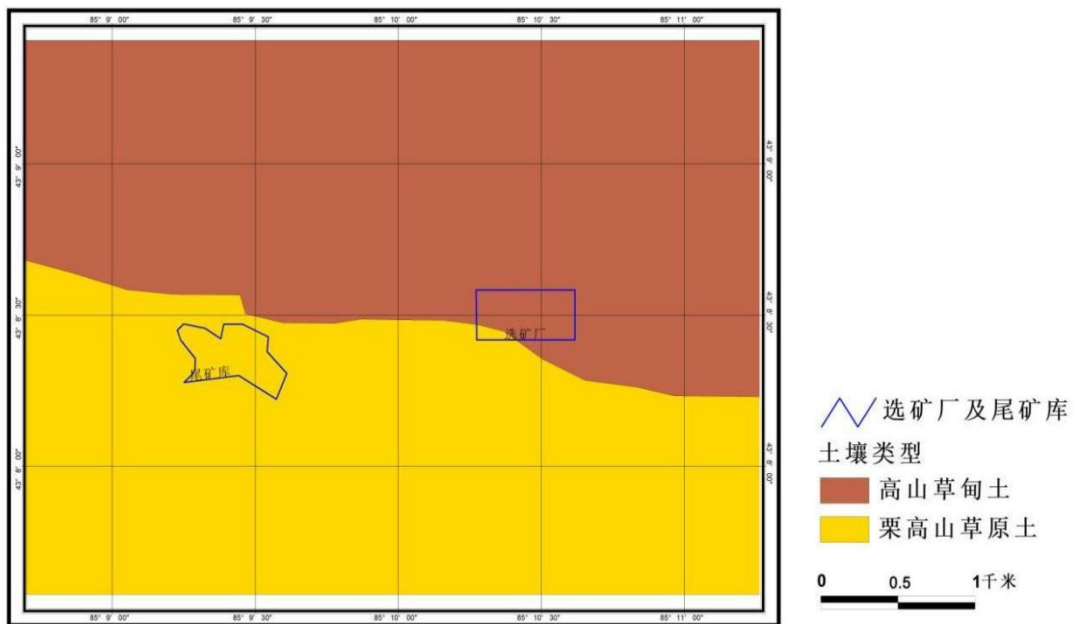


图 4.1-2 选矿厂及尾矿库土壤类型图

(2) 土壤环境质量

1) 数据来源

土壤环境质量数据引用新疆恒升融裕环保科技有限公司编制的《新疆和静县教德铁锌矿矿产资源开发项目环境影响后评价报告》中监测数据。

2) 监测时间

监测时间为2021年9月23日~2021年9月27日。

3) 监测点位

在采矿区共设置了7个土壤监测点。

4) 评价标准

根据调查范围内的土地利用类型，选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）标准中的筛选值进行评价

5) 监测结果及评价

监测结果见表4.1-1和表4.1-2。

表 4.1-1 采矿厂及周边土壤环境质量现状监测结果 单位：mg/kg

项目	标准值	1#	2#	3#	4#	5#	6#
砷	60	42.2	41.2	39.9	41.9	41.4	42.7
镉	65	8.84	8.97	13.6	1.20	1.24	1.24
六价铬	5.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
铜	18000	46	46	46	28	28	28
铅	800	37.2	35.9	36.0	46.6	45.5	46.0
汞	38	0.489	0.495	0.492	0.318	0.26	0.26
镍	900	22	20	20	30	34	30
锌	/	655	655	653	408	398	399

表 4.1-2 采矿区土壤环境质量现状监测结果 单位：mg/kg

项目	标准值	采场区
pH	无量纲	8.82
全盐量	/	0.5
铜	18000	91
铅	800	153
汞	38	0.054
镍	900	11
六价铬	5.7	<0.5
镉	65	2.33
砷	60	35.8
四氯化碳	2800µg/kg	<1.3
氯仿	900µg/kg	3.5
氯甲烷	37000µg/kg	<1.0

1, 1-二氯乙烷	9000μg/kg	<1.2
1, 2-二氯乙烷	5000μg/kg	<1.3
1, 1-二氯乙烯	66000μg/kg	<1.0
顺 1, 2-二氯乙烯	596000μg/kg	<1.3
反 1, 2-二氯乙烯	54000μg/kg	<1.4
二氯甲烷	616000μg/kg	<1.5
1, 2-二氯丙烷	5000μg/kg	<1.1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10000μg/kg	<1.2
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6800μg/kg	<1.2
四氯乙烯	5300μg/kg	<1.4
1, 1, 1-三氯乙烷	840000μg/kg	<1.3
1, 1, 2-三氯乙烷	2800μg/kg	<1.2
三氯乙烯	2800μg/kg	<1.2
1, 2, 3-三氯丙烷	500μg/kg	<1.2
氯乙烯	430μg/kg	<1.0
苯	4000μg/kg	<1.9
氯苯	270000μg/kg	<1.2
对, 间-二甲苯	570000μg/kg	<1.2
邻二甲苯	640000μg/kg	<1.2
乙苯	28000μg/kg	<1.2
苯乙烯	1290000μg/kg	<1.1
甲苯	120000μg/kg	<1.3
1, 2-二氯苯	560000μg/kg	<1.5
1, 4-二氯苯	20000μg/kg	<1.5
2-氯酚	2256μg/kg	<0.06
硝基苯	76μg/kg	<0.09
苯并(a)蒽	15μg/kg	0.1
苯并(a)蒽	1.5μg/kg	<0.1
苯并(b)荧蒽	15μg/kg	<0.2
苯并(k)荧蒽	151μg/kg	<0.1
蒽	1293μg/kg	0.1
二苯并(a, h)蒽	1.5μg/kg	<0.1
茚并(1, 2, 3-cd)芘	15μg/kg	<0.1
萘	70μg/kg	<0.09

监测结果表明，各监测点的各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》中风险筛选值标准，土壤环境质量状况基本良好。

(3) 采取的土污染防治措施

1) “大气沉降”途径防范措施

开采期间采用湿式凿岩。采矿工业场地、矿区道路、排土场定期洒水降尘，办公生活区地坪硬化并定期洒水降尘。

2) “地面漫流”途径防范措施

采矿场生产废水主要为采矿废水。生产期间未出现采矿废水地面漫流现象。生活污水采取选矿厂地理式一体化污水处理设备，处理后的生活污水灌溉季节用于生活区绿化，非灌溉季节用于选矿生产工序。项目区内无生活污水地面漫流现象。

3) “垂直入渗”途径防范措施

地面工程如办公生活区地坪进行了混凝土硬化处理。项目区内道路硬化处理，基本达到了矿山三级道路要求。办公生活区周边均设置有排水沟或截洪渠。

4.1.3 水土流失现状调查及采取的措施

(1) 现状调查

通过现场调查及查阅相关水保方案报告书、水土保持验收报告可知，项目区域水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀类型为轻度水蚀。侵蚀模数 $1500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，矿区所在地属于自治区级水土流失重点预防区。

项目为已开发矿区，经过实施已批复的水土保持方案中的水土保持措施，土壤侵蚀模数已下降到 $1488.2t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 水土流失防治措施

1) 3788 平硐口工业场地区

为有效防治施工造成的水土流失，3788 平硐口工业场地区采取了土地平整、排水沟、截水沟、边坡防护、铅丝石笼挡墙和梯形墙措施。

2) 道路工程区

采取了机械压实、土地平整措施。

3) 采矿生活办公区

采矿生活办公区采取了表土剥离、表土回填措施、边坡防护、排水沟措施和植被恢复措施。

④炸药库区、供水和供电工程区

采取了土地平整措施和植被恢复措施。

4.1.4 土地利用现状

根据遥感调查，采用叠加法，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）分类，项目土地利用情况见表 4.1-3。土地利用现状图见图 4.1-3。

表 4.1-3 项目区土地利用现状统计表 单位：hm²

序号	用地名称	占地类型	
		裸地	天然牧草地
1	矿区	42.5061	-
2	3200 驻地		1.922
3	已建爆破器材库	-	2.137
4	已建矿山道路	4.00	-
		-	19.19
5	办公生活区	-	2.395
6	选矿厂	-	12.5062
7	尾矿库	-	37.3329
8	表土堆放场		5.78
小计		46.5061	81.2631

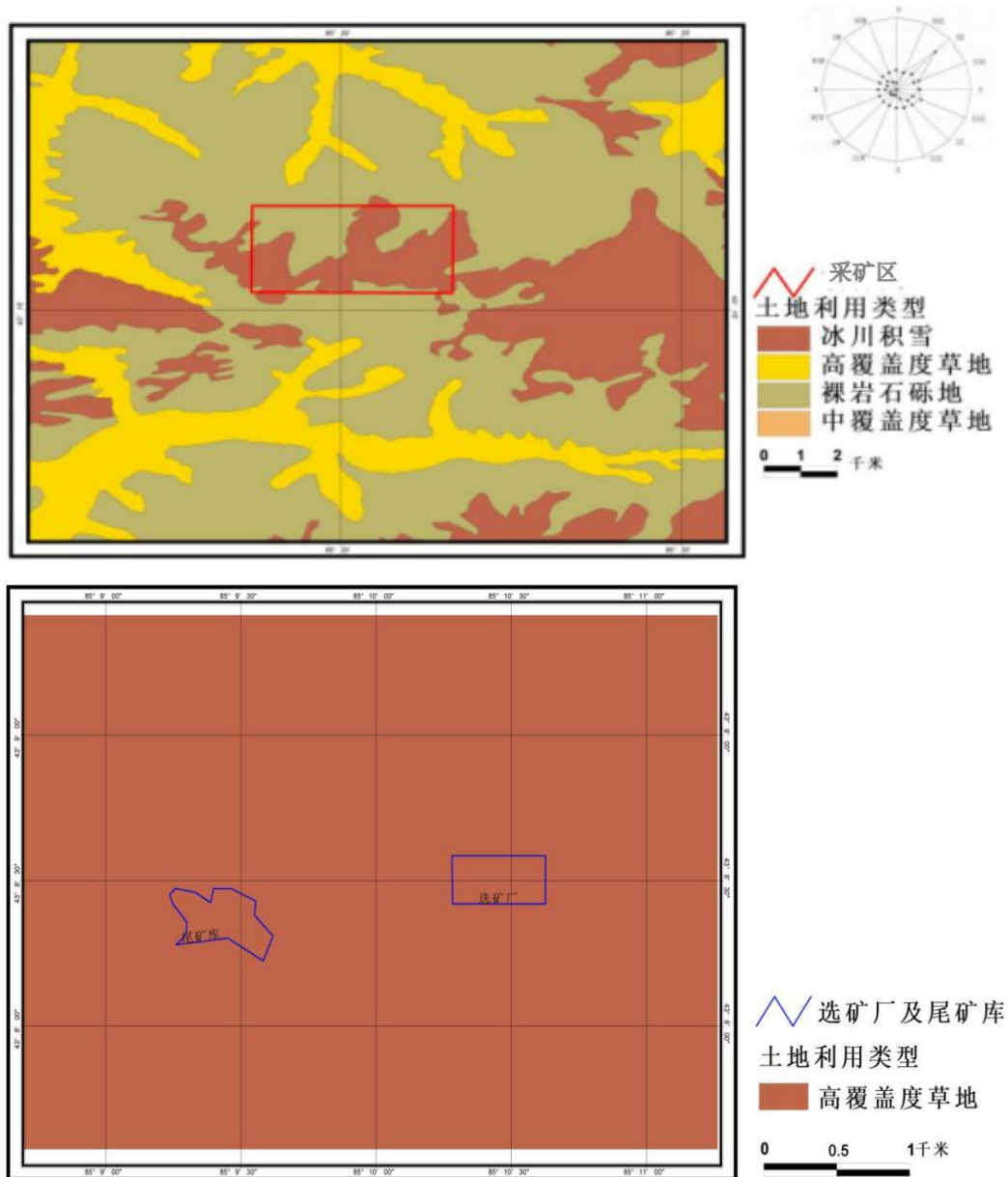


图 4.1-3 土地利用现状图

4.2 矿区土地、动植被资源的占用与破坏

4.2.1 敦德锌铁矿开发过程中已造成的土地、动植物资源的占用与破坏情况

4.2.1.1 敦德锌铁矿开发历史

敦德铁锌矿地处新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县。2010 年新疆地址矿产勘查开发局第三地质大队承担了《新疆和静县敦德一带铁锌矿勘探》工作，并于 2011 年 11

月编制完成了《新疆和静县敦德铁锌矿勘探报告》，报告估算勘探矿区各类资源量（331+333）的铁矿石 $2595.75 \times 10^4 \text{t}$ ，其中铁矿石探明的内蕴经济资源量（331） $1624.39 \times 10^4 \text{t}$ ；推断的内蕴经济资源量（333） $971.36 \times 10^4 \text{t}$ 。伴生锌金属量 $21.84 \times 10^4 \text{t}$ ，其中伴生锌金属探明的内蕴经济资源量（331） $14.57 \times 10^4 \text{t}$ ；推断的内蕴经济资源量（333） $7.27 \times 10^4 \text{t}$ 。2012年2月28日原新疆维吾尔自治区国土资源厅以（新国土资采划（2012）第12号）文划定了和静县敦德铁锌矿矿区开采范围。根据《新疆和静县敦德铁锌矿勘探报告》成果，巴州敦德矿业有限公司决定投资15223万元在新疆和静县夏格孜达坂中西部的拜斯廷萨拉沟头建设新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发利用项目，该矿区呈东西向长方形，面积约 9.735km^2 。采取地下平峒开采方式，即采取无底柱分段崩落采矿法，年开采铁锌矿石150万t（5000t/d），矿山服务年限16.3年。主要由开拓工程、配套平峒口工业场地、矿石堆场、排土场、矿山道路以及辅助工程组成。

2014年4月24日，矿山企业首次取得了由原新疆国土资源厅颁发的采矿许可证，证号：C6500002014042210140278，矿区面积 9.7353km^2 ，地下开采，开采深度4500-3480m；开采矿种铁、锌，生产规模150万t/a，有效期限：2014年4月24日-2022年4月24日。2022年1月29日对采矿许可证进行延续，有效期限：2022年1月29日-2037年1月29日，矿山自取得采矿证以来一直处于生产状态。

4.2.1.2 敦德锌铁矿开发过程中土地占用、动植被破坏情况

由于本矿山为已投产矿山，开发过程中工业广场、3200驻地、办公生活区、选矿厂、爆破器材库、矿山道路、尾矿库、表土堆放场以及排土场（废石场）等设施占地，以上生产建设活动已经发生，属于开发过程中占用土地。根据根据《开发利用方案》等基础技术资料以及现场调查，经统计，本矿山已占用土地面积 127.7692hm^2 ，占用土地类型为天然牧草地和裸地。矿山开发过程中占用土地情况见表4.2-1。

表 4.2-1 开发过程中占用土地汇总表

序号	用地名称	占地类型		面积小计 (hm ²)
		天然牧草地	裸地	
1	矿区(含工业广场、废石场等)	0	45.5061	45.5061
2	3200 驻地	1.922	0	1.922
3	爆破器材库	2.137	0	2.137
4	矿山道路	19.19	4	23.19
5	选矿厂	12.5062	0	12.5062
6	尾矿库	37.3329	0	37.3329
7	办公生活区	2.395	0	2.395
8	表土堆放场	5.78	0	5.78
合计		81.2631	45.5061	127.7692

敦德锌铁矿开发土地占用、动植被破坏情况汇总见表 4.2-2。

表 4.2-2 敦德锌铁矿开发土地占用、动植被破坏情况汇总表

名称	现状	土地性质	地貌景观	土地沙化	土壤污染
工业场地	占地为裸地, 几乎无植被生长。	戈壁裸地	原始地貌和人工建筑景观, 未出现地表塌陷和裂缝	项目区土壤主要棕漠土, 地表无径流, 地表水埋藏深, 未出现土壤沙化加剧情况	未出现土壤污染
3200 驻地	3200 驻地内硬化为简易压实, 进行了人工绿化。	天然草地变为工矿用地	人工建筑景观	未出现土壤沙化	未出现土壤污染
爆破器材库	占地范围内天然植被全部被破坏。	天然草地变为工矿用地	人工建筑景观	未出现土壤沙化	未出现土壤污染
排土场(废石场)	建设拦挡设施, 建部分截排水措施。	戈壁荒地变为工矿用地	人工堆弃物	未出现土壤沙化	未出现土壤污染
选矿厂	占地范围内天然植被全部被破坏	天然草地变为工矿用地	人工建筑景观	未出现土壤沙化	未出现土壤污染
表土堆放场	未按建设拦挡设施, 占地范围内天然植被全部被破坏	天然草地变为工矿用地	人工堆弃物	未出现土壤沙化	未出现土壤污染
尾矿库	按标准建设拦挡设施, 周边建有截排水措施, 占地范围内天然植被全部被破坏	天然草地变为工矿用地	人工堆弃物	未出现土壤沙化	未出现土壤污染
矿山道路	简易砂石路面, 占用草地范围内天然植被全部被破坏, 两侧部分自然恢复绿化	戈壁荒地变为工业用地	人工交通地貌	未出现土壤沙化	未出现土壤污染

办公生活区	占地范围内天然植被全部被破坏	天然草地变为工矿用地	人工建筑景观	未出现土壤沙化	未出现土壤污染
-------	----------------	------------	--------	---------	---------

4.2.2 敦德锌铁矿开发过程中将造成的土地、动植物资源的占用与破坏情况

(1) 采矿工业广场

矿区内共设四处平硐工业场地，占地类型均为裸地，海拔高度为 3788~3920m。项目建成后工业场地土地利用将由裸地转变为工矿用地；原始地貌将变为人工建筑地貌；正常运行过程工业场地土壤不会受到污染。

排土场（废石场）位于 3788 工业场地内，废石场占地为裸地，场地自然地形起伏不大，为戈壁地貌，高程在 912~914m 之间。

(3) 矿山道路

矿山道路包括进矿道路、连接生活区、爆破器材库、选矿厂、尾矿库、变电站等道路，道路总占地面积 23.19hm²，占地为裸地和天然牧草地，其中裸地占地 4hm²，天然牧草地占地 19.19hm²。植被覆盖度为 2%。矿山道路为三级路面，单车道，泥结碎石路面，路面宽约 8m，最小转弯半径 15m。土地性质由裸地和天然牧草地转变为工矿交通用地，运行过程中不会造成土壤污染。

(4) 表土堆放场

表土堆放场占地面积约 5.78hm²，占地类型为天然牧草地。土地性质由天然牧草地转变为工矿建设用，运行过程中不会造成土壤污染。

(5) 尾矿库

尾矿库位于选矿厂以西约 0.6km 处，与选矿厂相邻，该处地形坡度较缓，原始地形坡度 3-5°，地形为西低东高。

现状下尾矿库占地面积 37.3329hm²，占地类型为天然牧草地。土地性质由天然牧草地转变为工矿建设用，运行过程中不会造成土壤污染。

4.2.3 敦德锌铁矿“三废”环境污染调查

根据《新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发项目环境影响后评价报告书》和《敦德（150万t/a）选矿工程（含尾矿库）环境影响后评价报告书》可知，敦德铁锌矿产生的主要污染物如下：

（1）大气污染物

采矿工程：运营期间废气主要为无组织废气，主要包括井下爆破、采装、矿石运输、卸载等扬尘。经监测，无组织颗粒物排放浓度满足《铁矿采选工业污染物排放》（GB28661-2012）中相应标准限值。

选矿工程：运营期有组织废气排放主要为磨矿粉尘以及锅炉废气；无组织废气主要为矿石运输扬尘、原矿堆场及精矿堆场扬尘、尾矿库扬尘、煤堆场及灰渣场扬尘。

磨矿仓车间磨矿及皮带输送过程中会产生粉尘，磨矿仓车间粉尘采用点式脉冲袋式除尘器处理，经除尘器的处理后，经20m高排气筒排放。经监测，废气排放满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表5新建企业大气污染物排放浓度限值。

选矿厂锅炉运行过程中会产生燃煤锅炉废气，其主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、汞及其化合物、烟气黑度。锅炉有组织废气通过布袋式除尘器+双碱法脱硫+SNCR脱硝工艺处理后经40m烟囱排放。经监测，锅炉废气各监测因子均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2中排放浓度限值。

（2）水污染物

采矿工程：运行期废水主要为生产废水（凿岩废水）和生活污水。其中生产废水（凿岩废水）经沉淀后回用，生活污水排至选矿厂中水站地理式一体化处理设施处理后，冬季回用于生产，夏季灌溉。经监测，敦德矿业中水站出水口各项监测因子均满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）标准要求及《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT/19923-2005）中的工艺与产品用水标准。

选矿工程：运行期废水主要为选矿废水、锅炉废水和生活污水。

选矿废水部分被铁精粉带走，剩余经尾矿浓缩池浓缩后清水返回生产工序循环利用，尾矿水通过管道输送至尾矿库。尾矿库设有回水系统，使用水泵将库内澄清水通过管道泵送至选矿厂生产回水池，供选矿循环使用，实现选矿废水零排放。

锅炉废水主要为锅炉排污水和软化反洗水，主要含少量的 NaCl 及 CaCl₂ 等物质，为清洁下水，经降温池冷却后排入锅炉循环水系统循环使用。

选矿厂生活污水通过下水管道进入中水站（地理式污水处理装置，采用 A/O 法处理工艺，处理能力 150m³/d），处理后用于选矿生产工序循环使用，不排放。

（3）噪声

采矿区噪声主要为矿山开采工程中使用的凿岩机、空压机、破碎机、运输车辆等设备噪声和爆破噪声。经监测，各站场四周边界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

选矿厂设备采取隔音、减振、变频调速等措施，降低噪声；尾矿库回水泵房封闭建设。经监测，选矿厂厂界和尾矿库厂界噪声均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

（4）固体废物

经现场踏勘，采矿生产期废石部分用于修筑运矿道路和矿区地面平整，剩余拉运至排土场（废石场）堆存，排土场（废石场）根据周围自然地形建设有拦渣坝、截洪沟等，目前正在使用中。矿山设有垃圾收集箱，经收集后定期运至生活区，委托和静县巴音布鲁克镇城镇规划建设发展中心定期清运。

选矿厂产生的尾矿通过管道运至尾矿库堆存；锅炉炉渣、除尘器回收的除尘灰用于道路维护、屋面保温等，脱硫渣回用于锌精矿浮选（调节 pH）。其余暂存于灰渣场，再外售综合利用。

软化水设备树脂每 3~5 年更换一次，更换后的废离子交换树脂及时交由厂家回收

处置。

运行过程中会产生废润滑油、废矿物油，暂存于危险废物暂存间，委托轮台塔中石油化工有限公司对选矿厂危险废物进行处置。

4.3 矿区地下水均衡破坏与污染

根据建设单位提供的资料显示，矿区地处西天山中部中高山区，地势北高南低，海拔高程 3480~4500m，矿区的地下水的主要来源有大气降水和冰雪融水，根据地形，从高到低，首先山脊地区的大气降水和冰雪融水首先补给基岩裂隙，形成基岩裂隙水；在山坡的中部分布着大量的冰积砾石层，基岩裂隙水顺地形与裂隙向下游的冰积砾石层渗透形成冰积砾石层孔隙水，或出露地表形成泉；在山坡的坡脚处，分布着大量的残坡积物，冰积砾石层中的水顺着地形补给坡积砾石层形成坡积砾石层孔隙水，或出露地表形成泉；坡积砾石层中的孔隙水向下游补给到沟底的冲洪砂砾石层中，或在坡积砾石层的前缘（即坡脚处）以泉的形式出露，形成季节性溪流，形成比奇肯夏格孜郭勒的上游支流-拜斯廷萨拉，由北向南径流。本矿区地质构造简单，节理裂隙比较发育，但通过 PD3788、PD3888 平硐资料，全硐均无滴水或涌水现象，仅在硐口 5~20m 处有滴水，水量 0.01~0.1L/s，由此可以看出矿山基岩裂隙虽然比较发育，但其导水性能较差。矿井正常涌水 1200m³/d，最大涌水量 2400m³/d。区内深部地下水具有承压性，矿山开采不会引发区域水位下降。现状评估井下开采活动对含水层破坏程度较轻。

根据了解，现状开采是海拔 3788 水平至 3912 水平，开采以来未有矿井涌水，与设计一致。

根据《新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发项目环境影响后评价报告书》及中地水监测数据可知，项目区地下水监测指标均符合《地下水环境质量》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

4.4 矿山地质灾害引发生态环境破坏

(1) 崩塌

根据《巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》、《巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发利用项目环境影响报告书》及现场踏勘可知，项目区域内有三处崩塌隐患点（B1-B3）。

B1 崩塌隐患点：位于进山道路前段，该段两侧为浅灰白色、浅灰绿色硅化玄武质晶屑凝灰岩，高度为 3-6m 的人工切坡直立陡坎，风化较为严重，节理裂隙发育且破碎较为严重，同时具有临空面，植被不发育。

最大崩塌堆积物 100m³，危岩土体坡高 6m，坡长 15m，坡宽约 3m，坡度约 75°，规模约 200m³，崩塌平面形态以不规则为主，剖面形态为直线型和凸型，崩塌原坡角多为 30~65°。根据危岩带坡面上节理裂隙统计可知，在 2×5m 范围内岩体中共发育节理裂隙 9 条，岩体最大切割块体粒径为 2×3×1.6m，平均块体粒径 5-10cm。二组裂隙最为发育，第 3 组裂隙倾向与斜坡倾向一致，属顺倾向斜坡。据以往钻孔资料，斜坡处岩石 RQD 指标一般为 0%-32.5%，最大为 49%，岩石质量指标差，危岩带体积约 200 立方 m，属小型岩质崩塌隐患。

B2、B3 崩塌隐患点：分别位于 Fe（Zn）4 矿体 3912 平硐口处、3920 平硐口处。山坡坡体多数基岩裸露，崩塌斜坡类型均为岩质斜坡，岩体结构完整性较好，稳定性较好，但有部分地段山坡坡体风化严重且裂隙发育，在受到，降雨（雪）、爆破震动等的影响形成了崩塌隐患点，崩塌剖面形态主要以不规则的风化结构面为主，存在崩塌隐患坡面局部地段近于直立，破坏了边坡的稳定性，容易导致崩落、垮塌。

B2、B3 崩塌隐患点由于基岩风化，表层岩体破碎，垂直节理、裂隙发育，风化带深度一般 10-30m，崩塌均以岩体风化剥蚀、坠落和裂隙发育为主要特点，岩性主要为安山岩、花岗闪长岩、石英闪长岩。根据临空面节理裂隙统计可知，在 B2 崩塌隐患 2×5m 范围内岩体中共发育节理裂隙 15-22 条，岩体最大切割块体粒径为 2.5×1.5×2.0m，最小粒径 0.05m。两组裂隙最为发育。根据赤平投影图分析，其中一

组裂隙倾向与斜坡倾接近，属顺倾向斜坡。据以往钻孔资料，斜坡处岩石 RQD 指标一般为 0%-26%，最大为 52%，岩石质量指标差，危岩带体积约 300m³，属小型岩质崩塌隐患。



B1 崩塌隐患点



B2 崩塌隐患点



B3 崩塌隐患点

(2) 滑坡

项目区位于中高山区，基岩裸露，斜坡坡体基岩结构完整，完整性好，且坡向与地层倾向斜交，不易为斜坡岩土体的整体滑动提供滑动面，山体斜坡稳定性好，但区内修建矿山道路形成的直立陡坎，现状条件下发育 1 处潜在滑坡灾害（H1）。

H1 位于进山道路前段，为小型碎块石滑坡，该段两侧为第四系破积、残坡积地层，修建道路形成高度为 3-6m 的人工切坡直立陡坎，长约 30m，宽度 5m，厚度 3m，体积约 97.5m³，坡脚堆积物 80m³，滑坡平面形态以不规则为主，剖面形态为凸型，滑坡原坡角约为 30°。坡体在冻融、降水及融雪水入渗和强烈风蚀等作用下，自身稳

定性改变，覆盖层与基岩接触面牵引滑动形成顺向滑坡，直接威胁进山道路过往人员、车辆安全，威胁人数少于 3 人，威胁财产小于 50 万元。

根据现场调查及相关评估 H1 为小型；未造成过人员伤亡和财产损失，但现状稳定性较差，现状评估 H1 发育程度中等，危害程度小，危险性小。



H1 滑坡点

(3) 泥石流

项目区位于西天山山脉的中部，为切割剧烈的中高山区，地形陡峭，山体坡度为 30~65°，局部地段近于直立，海拔高程 3480-4500m，总体地势北高南低，相对高差约 500~1000m。表层第四系覆盖，覆盖层厚度约 0.5-5m，植被较发育，植被覆盖率大于 40%。年均降雨量 1059.5mm，年均蒸发量 452mm。

项目区内矿山道路沿线发育 2 处泥石流沟（N1、N2）。

N1：发源于项目区东南部山区，上游呈“V”形谷，下游呈“U”形谷，走向由东北至西南，季节流水，长约 4300m，沟底宽度 30-160m，流域面积约为 6.88km²，沟谷纵坡 5~15°左右，沟谷相对高差约 580m，沟谷两侧山体坡度 15~30°。爆破器材库位于 N1 上游北侧，生活区离沟谷较远，不会为 N1 提供物源。沟谷地带覆盖有第四系的松散堆积物，堆积物厚度大于 5m，沟谷内植被发育。

N2：分布于项目区西南部，呈“V”形谷，上游走向由北至南，下游走向由西北至东南汇入 N1，N2 为 N1 的支沟，长约 1800m，沟底宽度 5~30m，流域面积约为 4.8km²，

沟谷纵坡 5~15°，沟谷相对高差约 400m，沟谷两侧山体坡度 15~30°。沟谷底部部分地带覆盖有第四系的松散堆积物，堆积物厚度 2m 左右，沟谷内植被较发育。

N1、N2 沟谷产生的泥石流规模为小型。



N1 泥石流隐患沟



N2 泥石流隐患沟

(4) 地面塌陷

根据现场调查，现状采空区无塌陷现象，无地裂缝产生。矿山目前开采最低标高 3917m，上部最大标高为 4007m，形成采空区面积 7280.17m²。

(5) 地面沉降

项目区地下水类型主要为冰碛砾石中的孔隙潜水、残、坡积砾石中的孔隙潜水、现代河床冲积、洪积砂砾层孔隙潜水、浅部基岩风化带裂隙网状水和基岩构造裂隙脉状水，含水层岩性以安山岩、花岗闪长岩、石英闪长岩为主，为较坚硬岩体，不会发生压缩变形。目前矿区不存在地下水或地下油（气）开采活动，不具备发生地面沉降地质灾害的条件，现状条件下地面沉降灾害不发育。现状评估地面沉降地质灾害危害程度小，危险性小。

综上所述，现状条件下项目区内发育 3 处潜在崩塌灾害、1 处潜在滑坡灾害、2 处低易发泥石流沟，地面塌陷、地面沉降和地裂缝等地质灾害不发育。

4.5 矿山生态环境现状评价

本次大气、地下水、噪声、土壤环境质量现状数据引用新疆恒升融裕环保科技有

限公司编制的《新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发项目环境影响后评价报告书》和《敦德（150万 t/a）选矿工程（含尾矿库）环境影响后评价报告书》中的监测数据。监测时间及监测点位符合引用要求。

4.5.1 大气环境质量现状评价

（1）项目所在区域环境空气质量达标判断

新疆恒升融裕环保科技有限公司编制的《新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发项目环境影响后评价报告》收集了巴音郭楞蒙古自治州 2020 年的环境空气质量数据，各基本污染物监测数据结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 巴音郭楞蒙古自治州 2020 年区域环境空气质量现状评价表 单位：ug/m³

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50	达标
PM ₁₀	日平均质量浓度	79	150	52.7	达标
PM _{2.5}	日平均质量浓度	31	75	41.3	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	114	160	71.3	达标

由表 4.5-1 可知，2020 年项目所在区域各污染物年评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的限值要求，项目所在区域为达标区。

（2）环境空气质量补充监测

1) 监测点位

为进一步了解项目区大气环境质量现状，后环评报告布设了 1 个监测点，1#监测点为项目区下风向。

2) 监测时间

监测时间为 2021 年 9 月 16 日至 9 月 22 日。连续 7 天。

3) 监测因子

监测因子 TSP。

4) 现状监测结果及评价

项目区现状监测结果及评价见表 4.5-2。

表 4.5-2 环境空气现状监测结果分析汇总表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	日均浓度范围	标准值	最大浓度占标率%	超标率	达标情况
TSP	106~113	300	37.7	0	达标

由表 4.5-2 可知,项目区 TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

4.5.2 地表水环境质量

地表水环境监测数据引用企业例行监测数据,监测时间为 2021 年 3 月 16 日~3 月 24 日,监测断面为色尔开勒德河。

(1) 监测因子

监测项目包括: pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、挥发酚、六价铬、石油类、阴离子表面活性剂、硫酸盐、氯化物、氟化物、汞、砷、硒、铅、锰、锌,共计 18 项。

(3) 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价。

其中 pH 的标准指数计算表达式为:

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0)$$

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

式中: $S_{pH.j}$ —— pH_j 的单因子指数,无量纲;

pH_j ——所测断面 pH 值,无量纲;

pH_{sd} ——地面水水质标准中规定的 pH 值下限,无量纲;

pH_{su} ——地面水水质标准中规定的 pH 值上限,无量纲。

其它项目标准指数计算表达式为:

$$Pi = \frac{Ci}{Coi}$$

式中： P_i —— i 类污染物单因子指数，无量纲；

C_i —— i 类污染物实测浓度平均值，mg/L；

C_{oi} —— i 类污染物的评价标准值，mg/L。

根据污染物单因子指数计算结果，分析地表水环境质量现状，论证其是否满足相应标准要求。水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

(4) 监测结果

地表水监测结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 矿区地表水监测及评价结果表 单位：mg/L（除 pH 值外）

序号	项目	单位	标准值	监测结果	标准指数
1	pH	无量纲	6~9	7.3	0.15
2	化学需氧量	mg/L	15	10	0.67
3	五日生化需氧量	mg/L	3	2.8	0.93
4	氨氮	mg/L	0.15	0.044	0.29
5	挥发酚	mg/L	0.002	0.0004	0.20
6	氰化物	mg/L	0.005	ND	/
7	六价铬	mg/L	0.01	ND	/
8	石油类	mg/L	0.05	0.03	0.60
9	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2	0.06	0.30
10	硫酸盐	mg/L	250	211	0.84
11	氯化物	mg/L	250	27	0.11
12	氟化物	mg/L	1.0	0.22	0.22
13	汞	mg/L	0.00005	0.00004	0.80
14	砷	mg/L	0.05	0.0014	0.03
15	硒	mg/L	0.1	ND	/
16	铅	mg/L	0.01	ND	/
17	锰	mg/L	0.1	ND	/
18	锌	mg/L	0.05	ND	/

由监测结果显示，监测期间地表水监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 I 类标准。

4.5.3 地下水环境质量

地下水质量现状调查引用收集到的《巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150 万 t/a）选矿工程建设项目竣工环境保护验收监测报告》中的地下水质量监测数据。监测时间为 2020 年 9 月 29 日，监测点位为项目区地下水监测井，为项目区地下水流场的上方

向。

(1) 监测因子

监测项目包括：pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、耗氧量、总大肠菌群、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、六价铬、氰化物、氟化物、硫酸盐、汞、砷、铜、锌、铅、镉、铁、锰，共计 22 项。

(3) 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价。

其中 pH 的标准指数计算表达式为：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0)$$
$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

式中： $S_{pH.j}$ —— pH_j 的单因子指数，无量纲；

pH_j —— 所测断面 pH 值，无量纲；

pH_{sd} —— 地面水水质标准中规定的 pH 值下限，无量纲；

pH_{su} —— 地面水水质标准中规定的 pH 值上限，无量纲。

其它项目标准指数计算表达式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Coi}$$

式中： Pi —— i 类污染物单因子指数，无量纲；

Ci —— i 类污染物实测浓度平均值，mg/L；

Coi —— i 类污染物的评价标准值，mg/L。

根据污染物单因子指数计算结果，分析地下水环境质量现状，论证其是否满足功能规划的要求。水质参数的标准指数 > 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

(4) 监测结果

地下水监测结果见表 4.5-4。

表 4.5-4 矿区地下水监测及评价结果表 单位: mg/L (除 pH 值外)

序号	项目	单位	标准值	监测结果	标准指数
1	pH	无量纲	6.5-8.5	7.89	0.59
2	总硬度	mg/L	≤450	162	0.36
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000	429	0.43
4	氟化物	mg/L	≤1.0	0.40	0.40
5	耗氧量	mg/L	≤3.0	0.40	0.13
6	氨氮	mg/L	≤0.50	<6.25×10 ⁻³	0.01
7	硝酸盐(以氮计)	mg/L	≤20.0	<0.005	0.0003
8	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	<0.003	0.003
9	挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.0005	0.25
10	氰化物	mg/L	≤0.05	<0.0005	0.01
11	氯化物	mg/L	≤250	13.2	0.13
12	硫酸盐	mg/L	≤250	50.0	0.20
13	六价铬	mg/L	≤0.05	<0.001	0.02
14	铅	mg/L	≤0.05	0.026	0.52
15	汞	mg/L	≤0.001	<2.5×10 ⁻⁵	0.03
16	砷	mg/L	≤0.01	<2.5×10 ⁻⁴	0.03
17	铜	mg/L	1.00	<0.05	0.05
18	锌	mg/L	1.00	<0.0125	0.0125
19	镉	mg/L	0.005	<1.25×10 ⁻⁴	0.03
20	铁	mg/L	≤0.3	<0.0075	0.25
21	锰	mg/L	≤0.10	<0.025	0.25
22	铝	mg/L	0.01	<6.25×10 ⁻⁴	0.06

由监测结果显示, 本项目区地下水水质各指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

4.5.3 声环境质量

声环境质量数据引用新疆恒升融裕环保科技有限公司编制的《新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发项目环境影响后评价报告书》和《敦德(150万 t/a)选矿工程(含尾矿库)环境影响后评价报告书》中的监测数据。

(1) 监测方案

在各工业场地四周、选矿厂四周边界各设一个噪声监测点, 共布设 8 个噪声现状监测点。

监测时间: 2021 年 9 月 16 日~9 月 17 日、2021 年 9 月 18 日~9 月 19 日。

监测项目: 等效连续 A 声级。

表 4.5-5 声环境现状结果表 单位: dB(A)

序号	监测点	监测值		标准值		评价结果
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	采场区东	54.3	53.7	65	55	达标
2	采场区南	54.3	53.7			达标
3	采场区西	55.8	54.3			达标
4	采场区北	52.9	50.5			达标
5	选矿厂东	52.4	49.3			达标
6	选矿厂南	54.2	51.6			达标
7	选矿厂西	53.4	48.3			达标
8	选矿厂北	54.7	49.6			达标

监测结果可知,采场区、选矿厂厂界四周昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。

4.5.4 土壤环境质量

通过查阅新疆恒升融裕环保科技有限公司编制的《新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发项目环境影响后评价报告书》和《敦德(150万t/a)选矿工程(含尾矿库)环境影响后评价报告书》中的土壤现状监测数据可知,采矿区和选矿厂周边土壤各监测点各项因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤 污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。土壤环境质量监测结果统计见4.1.2章节,不在赘述。

4.5.5 景观格局影响

采矿工程为井工开采,矿山植被覆盖率较低,对景观格局影响不大。随着项目的实施,会有地表开挖和地面建设,使原有的丘陵沟壑、草原等景观发生改变。而原来的生态功能、景观生态格局等在人工生态建设的影响下均会发生根本性的变化,对区域的景观生态格局一定影响。选矿工程占本项目的选矿厂区和尾矿库的建设,对原地表形态发生直接的破坏,挖损产生的废弃岩土直接回填于原开挖上,将使项目区域内的自然景观产生破坏;随着选矿区内的基础设施的建设,在路基施工中的填挖、取土、

弃土等一系列的施工活动，形成裸露的边坡、取土坑、弃土场等一些人为的劣质景观，造成与周围自然景观的不相协调；厂房、道路建成后，会对原有的景观进行分隔，造成景观生态系统在空间上的非连续性，使区域原有的自然荒漠景观演化为工业景观，对原有的景观产生一定的影响。

4.6 矿山生态环境破坏的控制、恢复治理重建评价

4.6.1 生态环境破坏情况

根据现场踏勘及查阅相关资料可知，公司在矿山开采过程中未造成生态环境破坏，未出现崩塌、滑坡、地面塌陷和泥石流等地质灾害。

4.6.2 生态环境恢复与重建水平

根据现场踏勘及查阅相关资料可知，公司按照已批复的水土保持方案和《巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案）》（2013年）中相关要求，完成部分生态环境恢复。

表 4.6-1 2013-2020 年矿山环境治理工程量汇总及实施情况

序号	工程名称	工程量	实施情况
一	建设工程		
1	矿井水沉淀池	320 立方米	已实施
2	垃圾池	10m ³ 垃圾斗 8 个	已实施
二	保护与治理工程		
1	生活污水处理池	2 个 100m ³	已实施
2	垃圾填埋场		未实施
3	铁丝围栏	4500 米	在选厂及尾矿库已实施
4	警示标志	5 个	预测塌陷区东侧设置警示标志已实施
5	排水沟	3140 米	废石场已实施 220 米，选厂 1100 米，尾矿库 1820 米
6	截洪沟	1680 米	尾矿库北侧已实施
7	挡土墙	石笼 216 立方，挡土墙 150 米	在废石场区域设置钢丝石笼及挡土墙已实施

公司遵循“边损毁、边复垦”“在保护中开发，在开发中保护”的原则，对不再损毁的土地开展了土地复垦工作，已开展复垦工程量见表 4.6-2。

经查阅相关资料和现场踏勘可知，土地复垦主要针对工业广场、矿区道路、选矿厂及尾矿库等占地区域进行。其中工业广场主要开展了地形重塑、土壤重构和植被重建工程，开展局部区域削坡平整、覆土、播撒草籽等工作，完成了矿区道路边坡及安全挡墙 6.8hm²；选矿厂区及尾矿库坝面边坡、炸药库区等空地开展了土壤重构和植被重建，通过平整、覆土、播撒草籽工作，共完成选矿厂及尾矿库、炸药库区土地复绿 6.8hm²；办公生活区开展了草坪建设，通过平整、覆土、播撒草籽工作土地复绿 0.5hm²。

现场调查植被长势良好，固定喷淋设施齐全。

表 4.6-2 土地复垦实施情况

序号	工程名称	工程量 (hm ²)	实施情况	效果
一	土地复绿			
1	矿山道路安全挡墙	6.8	平整、覆土、固定喷淋设施安装、播撒草籽	较好
2	炸药库	1.8	平整、覆土、播撒草籽	较好
3	选矿厂及尾矿库	5.3	平整、覆土、播撒草籽	较好
4	办公生活区	0.5	平整、覆土、固定喷淋设施安装，播撒草籽	较好

4.6.3 环保“三同时”履行情况

经查阅公司相关资料可知，公司敦德（150 万 t/a）选矿工程建设项目、敦德铁锌矿矿产资源开发利用项目（即采矿工程）、敦德铁锌矿道路及驻地建设项目、新建 1×15t/h 燃煤蒸汽锅炉项目，均按要求编制环评报告，取得相关批复，且完成自主竣工环保验收，取得自主验收意见。

根据调查项目运行至今，未发生环境事故，未受到督察情况。

4.7 生态环境影响预测

4.7.1 环境空气影响预测

4.7.1.1 建设期环境空气影响及防治措施

施工机械和运输车辆基本都以燃油为主，燃烧尾气中含有 CO、THC、NO_x 等大气污染物以及一些有毒有害气体，以及施工期间设备安装和建筑物建设的填、挖方和过往的运输车辆产生的扬尘、飞灰，在有风的天气情况下随风飞扬可扩大其影响范围，影响项目所在区域的大气环境质量，使大气中的 TSP 增高。但由于源强不大，且具有流动性和间歇性的特点，只要注意在施工期间对施工道路等容易产生扬尘的地表适量洒水，随着施工结束，此类影响可随之消失，不会对该区域大气环境质量产生持久性危害。

为进一步减少施工期对环境空气的影响，有必要采取一定措施，采取措施如下：

①施工单位应制订土方施工处理计划，及时夯实填土。

②施工场地定期洒水，防止浮尘产生，有风日加大洒水量及次数。

③运输车辆进入施工场地应低速或限速行驶，减少产尘量；施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

④运输水泥等易起尘的原材料时应使用密闭车辆，并通过封闭系统运送到仓库，避免露天堆放；所有往来施工场地的多尘物料应用帆布覆盖。

4.7.1.2 运营期环境空气影响及防治措施

运营期存在的废气污染源主要为无组织废气，主要包括井下爆破、采装、矿石运输、卸载等扬尘。

(1) 矿区道路扬尘

矿区对运矿、运材料车辆进行统一管理，限载限速，装满物料后加盖篷布防止抛洒碎屑；对附近的道路及矿井专用公路派专人负责，经常维护以保持良好的路面状况，

且及时清扫洒在道路上散状物料，本矿配备洒水车一辆，定期对场地和路面进行洒水，并配以人工清扫，有效减少地面、道路扬尘污染。

（2）选矿粉尘

磨矿仓车间磨矿及皮带输送过程中会产生粉尘，磨矿仓车间粉尘采用点式脉冲袋式除尘器处理，经过除尘器的处理后，经 20m 高排气筒排放。

对于矿区内短距离物流输送，采用密封皮带长廊运输方式，降低了运输过程中的粉尘污染。场内运输各转载点均设置洒水降尘及除尘措施。

（3）原矿石堆场、精矿场堆场粉尘

根据现场调查，场内厂地（原矿堆场、精矿场等）实施了硬化，在生产场地设喷雾洒水装置；对道路两侧加强绿化，干燥季节定期洒水，以保持良好的空气环境。

（4）破碎粉尘

矿石在矿山开采后直接进行破碎，采取喷淋洒水设施除尘。工程破碎工段位于采矿场区内，采矿工程已通过了竣工环境保护验收程序，其各项污染物均符合排放标准。

（5）尾矿库粉尘

尾矿库长期堆置，如有干坡面产生，应及时采取抑尘措施，防止产生扬尘。尾矿含水量在 35%左右，由于尾矿中的含一定量的水分，可在尾矿库表面形成水封面，可有效防止尾矿起尘。

（6）废石场扬尘

废石场为矿区主要环境空气污染源。为减轻其对大气环境的影响，配备了洒水抑尘设施以尽量减少大风扬尘，控制废石场周界外浓度最高点粉尘浓度在 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 之内。

（7）锅炉废气

选矿厂锅炉运行过程中会产生燃煤锅炉烟气，其主要污染物包括 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 、汞及其化合物、烟气黑度。锅炉有组织废气通过布袋式除尘器+双碱法脱硫

+SNCR 脱硝工艺处理后经 40m 烟囱排放。

(8) 煤堆场及灰渣场扬尘

煤堆场为封闭式、灰渣场为半封闭式，灰渣场采取洒水降尘措施。

4.7.2 水环境影响预测

4.7.2.1 建设期水环境影响及防治措施

建设期污水主要来自施工人员的生活污水以及施工车辆清洗、设备维修等产生的施工生产废水等。

对于建设期施工车辆清洗、设备维修等产生的施工废水，可单独收集沉淀、隔油处理后回用于施工生产；对于建设期间产生的生活污水，要求在施工人员集中生活区设移动式一体化生活污水处理装置，集中处理生活污水，处理后水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，回用于场地和道路洒水除尘。

4.7.2.2 运营期水影响及防治措施

(1) 废水来源

运营期废水主要为矿井涌水、采矿凿岩废水、选矿废水、锅炉废水和生活污水。

生活污水主要来源于淋浴和宿舍等生活污水，污染物主要为 SS、COD、BOD₅ 和氨氮，各污染因子产生浓度分别为 SS: 200mg/L、COD: 180mg/L、BOD₅: 135mg/L、氨氮: 20mg/L。

选矿废水主要为精矿过滤水，主要污染物 pH、SS。锅炉废水主要为锅炉排污水和软化反洗水，主要含少量的 NaCl 及 CaCl₂。

(2) 废水处理设施

1) 矿井井下排水

在各中段平巷自平硐口掘进施工时设 3‰上坡，同时和平巷一侧设排水沟，坑内涌水及凿岩废水可以汇入平巷所设排水沟。矿坑废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，

无其他污染物，通过排水管排至沉淀池，采用沉淀处理达到井下洒水水质标准，部分水量作为井下生产及巷道降尘之用，其余水量用于地面和道路洒水降尘、矿区绿化或者自然排放。

2) 选矿废水

尾矿库设有回水系统，选矿废水除部分蒸发损耗外全部进入尾矿库，再使用水泵将库内澄清水通过管道泵送至选矿厂生产回水池，供选矿循环使用，实现生产废水零排放。

3) 生活污水

采矿区生活污水和选矿厂生活污水通过下水管道进入中水站（地埋式污水处理装置，采用 A/O 法处理工艺，处理能力 $150\text{m}^3/\text{d}$ ），处理后全部通过管路输入选矿生产工序循环使用，做到零排放。

4) 湿式凿岩作业废水

湿式凿岩作业面产生的废水经泵泵至矿井内沉淀池中沉淀后，用于井下开采降尘以及井道硐口、排土场、运输道路洒水。

4.7.2.3 运营期地下水影响及防治措施

(1) 涌水量预测

根据《新疆和静县敦德铁锌矿勘探报告》中内容：矿床充水为第四系孔隙水和风化带裂隙网状水。矿区 Fe (Zn) 4 号矿体为首期开采矿段，矿体底板高于矿区最低侵蚀基准面，地形有利于自然排水，通过现在已有的平硐，在 3788 水平以上所有平硐只在硐口 0~50m 处有滴水现象，其它地段均无滴水现象。结合勘探水文地质资料，预测涌水量 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 对地下水流场的影响

根据《新疆和静县敦德铁锌矿勘探报告》中内容，矿区冰碛砾石中的孔隙潜水分布在矿区的中部，约占工作区面积的 8%，最大厚度在 50m 左右。含水层岩性成分以

安山岩、花岗闪长岩为主，排列杂乱无章，多呈棱角状，半棱角状和少量半圆状，地层属弱富水性，此层覆盖在矿体顶部。残、坡积砾石中的孔隙潜水分布于矿区的南部，占工作区面积的 12%，含水层由上更新统至全新统坡积砾石组成，分布在沟谷两侧山坡坡脚，以连续的坡积形态出现并组成坡积裙。地表坡度 10°-60°，砾石分选性极差，呈棱角状-半棱角状，粒径 1~40cm，浅部有泥沙充填，局部覆有植被，透水性强，地表有少量径流，泉水较为发育，出现在扇缘地带，有的地方可见到泉群，富水性不均匀，单泉流量 0.5~500L/s。

残、坡积砾石中的孔隙潜水分布于工作区的南部，占工作区面积的 12%，含水层由上更新统至全新统坡积砾石组成，分布在沟谷两侧山坡坡脚，以连续的坡积形态出现并组成坡积裙。地表有少量径流，泉水较为发育，出现在扇缘地带，有的地方可见到泉群，富水性不均匀，单泉流量 0.5-500L/s；现代河床冲积、洪积砂砾层孔隙潜水分布在矿区以南的拜斯廷萨拉沟头的沟底，占采矿区面积的 0.5%，含水层由上更新统至全新统坡积砾石组成。富含孔隙潜水，在采区内未见冲洪积砂砾石层孔隙泉出露；浅部基岩风化带裂隙网状水岩性主要为安山岩、石英闪长岩、花岗闪长岩，其风化带含裂隙网状水，基岩风化带深度在 10~50m 左右，尤其是陡坎下部的基岩，冰雪融化后，立即下渗，受基岩裂隙深度的限制，以接触泉的形式出露地表，或侧向径流补给冰积、坡积砾石层。基岩裂隙接触泉，多呈滴水状外涌，水流量不大，泉流量 0.01~1.5L/s，该地层泉水主要为冰雪融水下渗所致。通过矿区硐探工程（PD3788、PD3888）水文地质编录，有如下规律，仅在硐口 0~30 地段存在硐顶滴水、硐壁潮湿现象，基本都属于基岩风化裂隙带，气温较低时，滴水上冻形成冰挂，但未出现大量的涌水。其它硐段无滴水或漏水现象，局部硐段有硐顶、硐壁有潮湿现象，基本上对平硐的掘进无影响，也未采取防水措施，所以综合判定其为具弱富水性，硐口水量与气温的变化十分密切；经过对多个平硐的观察，基岩裂隙脉状水的裂隙最大深度为 30~50m。从平硐 3788 全硐调查资料，PD3788 主巷道进尺已达 1638m，仅在硐口 5~

8m 在硐顶部有滴水，流量约 0.01L/s，其它地段均无滴水现象；PD3888 主巷道已达 1443m，其滴水地段为 5~10m 处，其它地段均无滴水现象；平硐 3888 在刚开硐口时，掌子面处岩性破碎，但呈干燥状态，硐口的上方采用喷浆护壁，喷浆处无出水处，但从喷浆护壁的顶部溢出了地下水，从以上三个平硐可以得出，由于基岩、冻土层的限制，以及矿区为地形陡峭，切割强烈的中高山区，地下水不易驻留，地下径流强烈，不易向深部基岩汇集，因此在矿区基岩深部（3788m 以上）几乎无液态地下水。

矿区内构造主要表现为走向呈北西南东向的单斜构造，矿区出露的地层为大哈拉军山组的一套玄武质凝灰岩，走向 NW300°~330°左右，倾角中等 50°~75°。

根据现有的硐探资料，平硐 3788 资料，岩石完整性比较好，主要为层状结构或块状结构，全硐均无漏水地段（除硐口地段，受上附第四系堆积物的影响）；平硐 3888，硐内节理、裂隙比较发育，在 1032~1086m 硐段处，有一处小型平移断层，平移距离约 20~30m，该断层无挤压破碎带，仅有断层面，无掉块，无滴水现象。

从上面矿区含水层的分布和含水状况分析，由于矿山位于高寒山区，冻土层广泛发育，使得地表水和地下水不易向基岩深部入渗，永冻层起到了很好的隔水效果，PD3888 硐口的资料可以很好地说明这一点，掌子面处岩性破碎，但呈干燥状态，硐口的上方采用喷浆护壁，喷浆处无出水处，但从喷浆护壁的顶部溢出了地下水，这也说明了地下水只能在浅地表流动，无法向深部基岩渗露。因此开采区与出露地表水补径排关系较少，同时本项目预测涌水量不大，不会引起地下水水位下降漏斗，因此不会形成新的地下水系统，不会对地下地下水场产生影响。

（3）对地下水与地表水关系的影响

根据《新疆和静县敦德铁锌矿勘探报告》中内容，矿区的地下水的主要来源有大气降水和冰雪融水，根据地形，从高到低，首先山脊地区的大气降水和冰雪融水首先补给基岩裂隙，形成基岩裂隙水；在山坡的中部分布着大量的冰积砾石层，基岩裂隙水顺地形与裂隙向下游的冰积砾石层渗透形成冰积砾石层孔隙水，或出露地表形成泉；

在山坡的坡脚处，分布着大量的坡积物，冰积砾石层中的水顺着地形补给坡积砾石层形成坡积砾石层孔隙水，或出露地表形成泉；坡积砾石层中的孔隙水向下游补给到沟底的冲洪砂砾石层中，或在坡积砾石层的前缘（即坡脚处）以泉的形式出露，形成季节性溪流。基岩风化裂隙水通过构造裂隙和破碎带，向深部基岩入渗，但通过平硐观察，深部基岩的富水性差，说明风化带裂隙水和深部基岩的补给性较差，大部分沿沟谷流出矿区。

矿区内无常年性地表水流，在矿区南部有一条向南流的季节性水流—拜斯廷萨拉沟。

本矿区地质构造简单，节理裂隙比较发育，但通过 PD3788、PD3888 平硐资料，全硐均无滴水或涌水现象，仅在硐口 5~20m 处有滴水，水量 0.01~0.1L/s，由此可以看出矿山基岩裂隙虽然比较发育，但其导水性能较差。

综上所述，矿区坑道的充水水源仅在 7~8 月时存在，其它时段为固态，无法构成矿坑的充水水源；矿区地形陡峭，不利于地下水和地表水的汇集，降雨和冰雪融水形成的地表水和地下水不易驻留，易向沟底汇集；矿区位于高寒山区，冻土层广泛存在，虽然矿山部分地段岩石比较破碎，但由于冻土层的存在，地形切割强烈，地表水和地下水径流速度快，很难下渗，故岩石破碎带不易构成矿坑的充水通道。因此本项目铁矿的开采对地下水与地表水关系的影响极少。

（4）对地下水环境的影响

根据《新疆和静县敦德铁锌矿勘探报告》中内容可知，本项目矿区含水层与地表水联系不大，且各水层间的水力联系不太紧密。虽然矿区大规模巷道开挖造成地表植被的破坏、岩溶塌陷、地面塌陷及裂缝等相应引起地表渗透条件变化、含水层破坏或边界条件改变，产生人为导水通道，增大含水层间的水力联系，地下水地球化学环境由封闭变得相对开启，天然的还原状态变为开放的氧化状态。在氧化状态下，水中溶解的氧与铁矿发生作用，形成易溶于水的硫酸亚铁，从而使地下水 SO_4^{2-} 离子浓度剧

增。但根据《新疆和静县敦德铁锌矿勘探报告》中内容，本项目矿区含水层与地表水联系不大，且各水层间的水力联系不太紧密。因此产生的酸性矿井水不会对地下水环境产生影响。

矿井涌水中主要的污染物是悬浮物，采用沉淀净化工艺进行处理，回用于采矿生产用水，因此不会对地下水环境造成污染。生活污水主要以洗浴废水为主，采用化粪池处理，处理后的出水作为矿山绿化用水和降尘等其它用水。

根据《巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150t/a）选矿工程建设项目环境影响报告书》及其验收报告可知，选矿厂在正常生产状态，生产水全部循环使用，无外排水；生活污水用于绿化灌溉，也无外排。因此不存在对水环境的污染影响。选矿车间各单元在工程设计时均采用防渗或防漏效果很好的设备或贮罐，装置内排水管道密封，各单元排放的废水均经管道排放，废水全部由管道流至尾矿库，然后由水泵经管道返回选厂回用，不外排。

生产废水对地下水的影响仅限于尾矿库，尾矿库进行了两布一膜防渗处理，对区域地下水的影响甚小。

选矿区和办公生活区生活污水排至中水站处理后回用于选矿工艺，无废水外排。

在停电状态或设备检修期间，可能造成生产废水无法返回使用，同样，生产亦不能进行，废水不会继续排入尾矿库，只要尾矿库有足够的容量，尾矿废水不会对外环境造成影响。另一种情况是尾矿外排水系统出现故障，如管道破裂，尾矿浆不能经管道流入尾矿库而造成尾矿浆溢流，此时选矿厂应立即停止生产，溢流的尾矿浆先排入事故沉淀池沉淀，待故障排除后由泵打入尾矿库内。非正常生产情况下也可保证生产废水闭路循环不外排。尾矿库采用矿山废石和土料混合筑坝，坝体内采用钢筋混凝土池（铺设土工膜）防渗，上游设初期坝，将上游来水从水库一侧的排水沟排至库体下游，外来洪水不会影响到尾矿库，即区域在不利气象条件下，尾矿库不会受到区域洪水影响。

4.7.3 声环境影响预测

4.7.3.1 建设期声环境影响及防治措施

采矿工程生产期噪声主要来源于矿山开采工程中使用的凿岩机、空压机通风井、矿井提升机、运输车辆等设备噪声和爆破噪声。通过选用液压设备、安装消声器、基础减震消声、设置隔音间和个体防护等措施降低噪声影响。

选矿工程施工期主要噪声源主要是推土机、挖土机、运输车辆、搅拌机 etc 施工机械设备，施工机械的噪声强度可达 85~100dB（A）。由此对周围区域环境有一定的噪声影响。随着项目建设运行，现已不存在施工期噪声。

4.7.3.2 运营期声环境影响及防治措施

矿山进入生产期后，其影响值在 150m，距离噪声源超过 150m，噪声贡献值满足（GB12348—2008）《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类声环境功能区厂界环境噪声排放限值。由于厂址四面均为山区荒地，无敏感目标，且距生活管理区较远（3km）。因此，不会对生活管理区造成影响。

在运营期声环境影响主要来自选厂的磨矿、选矿设备运行时产生的噪声；原料及产品运输时产生的交通运输噪声；尾矿库回水泵运行时产生的噪声等。选矿厂周围无环境敏感点。

通过选用低噪声设备并合理布局。对各类设备噪声源采用有效的减振、隔声、消音等降噪措施，机电设备安装在符合隔振设计要求的混凝土基座上，风机进、出风口加装消声器；加强运输车辆管理，合理安排进出厂区的时间；科学装卸物料，控制作业速度，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

4.7.4 固体废物影响分析

4.7.4.1 建设期固体废物处置及防治措施

采矿工程施工期的固体废物主要有三类：一是施工建设过程中产生的建筑垃圾；二是井口场地平整和道路修建开挖时产生的土石方和井道开拓时产生废石；三是施工人员的生活垃圾。施工期固体废物主要有掘进矸石及建筑、生活垃圾。

如果生活垃圾在施工期间能及时的收集、清理和转运到环卫部门指定地点处理，则不会对当地环境产生明显影响；建筑垃圾和建设期井道开拓产生的废石用于道路修筑和平硐口坡地填平压实，减少了扬尘和水土流失，所以建筑垃圾、土石方和废石的处理对环境影响较少。

4.7.4.2 运营期固体废物处置及防治措施

运营期对产生的废石进行了综合利用，部分用于道路修筑，部分用于矿区场地平整，剩余堆存于废石场。

运营期选矿厂固体废物主要为尾矿，尾矿全部排入尾矿库，实现零排放。闭场后对尾矿库尾矿进行综合利用，制作免烧砖等；生活垃圾集中收集后统一填埋处理。

生活垃圾目前分类收集于垃圾池内临时堆存，定期由和静县巴音布鲁克镇城镇规划建设发展中心定期清运处置。

炉渣用于铺路，废机油暂存后委托有资质单位处置。

4.7.5 生态环境影响预测

4.7.5.1 建设期生态环境影响及减缓措施

(1) 对土地利用的影响

项目建设对生态环境的影响主要来自项目占地对土地利用的影响，项目总占地面积 1352200m²，包括工业场地、选矿厂、尾矿库、废石场、道路等，占地类型主要为裸地和草地。矿山在开发建设过程中，所占用的土地性质均将变为工矿建设用地。项

目的开发建设将会对整个评价区局部范围内土地利用结构带来一定的变化。现状条件下，矿山对土地资源的影响主要表现为废石场、工业场地、矿区道路等对土地的占用破坏。

项目占地会形成原生自然景观向人工景观的转变。现状工业场地上植物生长极为稀少，占地主要破坏地表砾幕层，形成松沙土覆盖的裸露地表，但由于占地面积较小并且通过场地硬化和周边绿化等措施可以减少地表裸露，不会为当地频繁的风沙活动增加物质来源，因此对区域生态环境不会造成较大影响。

（2）对土壤侵蚀的影响

根据《巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150万 t/a）采矿工程生产建设项目水土保持设施验收鉴定书》可知，采矿工程的建设新增水土流失量约 1879.5t；查阅《巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150万 t/a）选矿工程生产建设项目水土保持设施验收鉴定书》可知，选矿工程的建设将造成新增水土流失量约为 6977.2t。采矿工程和选矿工程均按要求编制了水土保持方案报告书，并取得批复，通过实施各项水土保持措施，采矿工程年均土壤流失强度下降至 1456.4t/km²·a，选矿工程年均土壤流失强度下降至 1488.2t/km²·a。采矿工程和选矿工程造成的水土流失局限在施工区内，对评价区生态环境影响有限，通过采取整治措施还可减缓施工造成的土壤侵蚀影响。

（3）工程建设对植被的影响

采矿占地范围内除矿山道路占用部分草地外，其余占地均为裸地，对植被的影响主要是矿山道路建设对植被生物量的损失。

项目建设过程中，各种施工活动，如施工带平整、生产区、辅助生产区、办公生活区和尾矿库等工程的修建，破坏厂区内的植被，减少植物群落数量及分布范围，造成草场植物量下降。从植物种类来看，被破坏或影响的植物如座花针茅、紫花针茅等均为广布种和常见种。因此，尽管选矿厂区建设使原有植被遭到局部损失，但并未使整个评价区植物群落的种类组成发生变化，未造成某一物种在评价区范围内的消失。

项目区内没有受保护的植物物种。项目的实施破坏该区域内的植被，取而代之的将是工业场地、道路和人工草地。

尾矿库服务末期，随着闭库工程的实施及天然植被的恢复，会增加库区的天然植被的覆盖率和生物产量，有利于植被的保护与恢复，在一定程度上增加了项目占用地的植被覆盖度，项目不会对区域生态环境的完整性产生大的影响。随着人工种植植物的生长和植被覆盖度的提高，会使库区的植物生存环境逐渐变好，从而使原来被影响或破坏的植物也逐渐得到恢复，使生态系统顺向演替。

(4) 对野生动物的影响

采矿工程基建施工期的作业和机械噪声，将对矿区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，项目的建设改变了野生动物的栖息环境。项目属于地下采矿项目，区内的野生动物种类较少，没有大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、野兔、鼠类和昆虫等，通过加强对施工人员的管理，乱捕乱猎行为可以杜绝，项目的施工建设不会使区内野生动物物种数发生较大变化，种群数也不会发生明显改变。

工程施工及运营期间各类机械噪声及工作人员和车辆活动易对原来栖息在项目区附近的各种野生动物的觅食区域、迁徙及活动范围产生影响，干扰野生动物正常的栖息规律。对大多数野生动物来说，最大的威胁来自其生境被分割、缩小、破坏和退化。由于项目建设破坏地表植被，从而对野生动物的生存与繁衍产生一定的不利影响，使其栖息地的植被群落分布和数量减少，从而导致野生动物的栖息地的范围缩小，因此野生动物的正常生活受到干扰，使厂址区域内部分野生动物迁离原栖息地，尤其是对栖息在厂区附近的小型野生动物，如小型哺乳动物产生一定影响。工程施工期间各类机械噪声及工作人员和车辆活动易对原来栖息在项目区附近的各种野生动物的觅食区域、迁徙及活动范围产生影响，干扰野生动物正常的栖息规律。综合项目区资料及现场调查情况，本区域内人类活动痕迹范围较广，区域内野生动物数量不多，主要

有旱獭、黄鼠、兔等野生动物，其活动范围较大，本项目范围较为局限，相对于当地野生动物的栖息地占比极小，因此未对野生动物的栖息地产生大的影响，也不会导致某类野生动物因丧失栖息地而灭绝。总体而言，项目建设至今对区域野生动物的影响极小。

4.7.5.2 运营期生态环境影响及减缓措施

(1) 对土地利用的影响

根据查阅项目相关环评报告书、环境影响后评价报告书可知，项目为井下开采，地面塌陷主要是由于地下工程活动形成采空区，采空区顶板在振动、降雨和重力等作用影响下发生冒落，引起地表变形并形成地面塌陷坑。目前采矿工程现状采空区无塌陷现象，也无地裂缝产生。现状评估地面塌陷灾害发育程度弱，其危害程度较轻，危险性小。

项目区地下水类型主要为冰碛砾石中的孔隙潜水、残、坡积砾石中的孔隙潜水、现代河床冲积、洪积砂砾层孔隙潜水、浅部基岩风化带裂隙网状水和基岩构造裂隙脉状水，含水层岩性以安山岩、花岗闪长岩、石英闪长岩为主，为较坚硬岩体，不会发生压缩变形，无大量抽取地下水活动和油气资源的开采活动，除采矿活动外几乎无人类活动。现状无地面沉降灾害，预测矿业活动不易引发或加剧地面沉降地质灾害，地质灾害危害程度较轻，危险性小。

(2) 对野生动物的影响

项目区主要野生动物为啮齿目、有鳞目的耐旱荒漠种小型动物，其生境在周边区域分布较广，且评价区内亦没有野生动物集中栖息地和水源点，出没较少。项目开采对该类动物的影响较小。

4.8 生态环境保护目标

项目区内没有水源保护区、自然保护区，风景名胜区和需要特别保护的区域，

项目建设不会占用基本农田。项目区没有居民聚集区、学校等敏感点。项目区需要保护的生态环境目标主要是项目区的大气环境、地下水环境、土壤环境及戈壁植被。具体见表 4.8-1。

表 4.8-1 主要环境保护目标

环境要素	保护目标	方位	距离	规模	保护级别
大气环境	环境空气	项目区及周边			《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
地下水环境	地下水	周边	/	/	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
地表水	色尔开勒德河	选厂东侧	2km	/	水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中I类标准
土壤环境	土壤	项目区及周边 200m	/	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/36600-2018)》标准
生态环境	项目区周边地表植被、土壤、动物及其生境	项目区范围内	/	/	加强防风蚀措施,减轻区域水土流失、国家二级保护动物赤狐

5 生态环境保护目标与指标

5.1 生态环境保护总体目标

5.1.1 矿山生态环境保护与恢复治理原则

- 1、坚持“绿水青山就是金山银山”和科学发展观理念；
- 2、坚持“预防为主、防治结合”的基本原则；
- 3、坚持“在保护中开发，在开发中保护”的原则。矿业开发应贯彻矿产资源开发与生态环境保护并重，恢复治理与生态环境保护并举的原则；
- 4、坚持“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”；
- 5、矿产资源的开发利用应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则；
- 6、恢复治理措施应遵循可操作性、合理性、经济性的原则。

5.1.2 矿山生态环境保护与恢复治理总体目标

通过方案的实施，树立科学发展观，彻底废除“先破坏、后恢复，先污染，后治理”的旧观念，实施“预防为主、防治结合、全程控制，综合治理”环保新战略，为构建矿山开采生态恢复治理补偿长效机制，加强节能、降耗、减排，提高环境质量，改善矿区生态环境，保护人民身体健康，实现可持续发展。

通过恢复治理工程的逐步实施，到 2026 年底，矿区生态环境破坏趋势得到有效控制，环境质量有明显改善，逐步建设成为环境优美、人居和谐的综合整治示范矿区。总体目标如下：

- 1、解决因开采引起的其它各类社会和生态环境问题。通过逐步整治，转变矿山开采造成的生态环境恶化的趋势，使其主要生态环境问题得到解决，矿区环境质量有明显改善，实现经济与环境的双赢。

- 2、对采矿活动及其影响范围内各类岩体边坡进行加固防护，避免崩塌、滑坡。

3、加强废石场运行管理，严格按照环保要求对废弃石土分离堆置，并定期平整、压实，为闭矿期覆土种植做好准备，做好采场生态环境整治工作。

4、加强表土堆放场表土的保存，为闭矿期覆土种植做好准备。

5、矿区道路急弯处、滑坡处设置警示牌，两侧恢复植被，完善绿化，定期对道路洒水抑尘，减少运输扬尘对生态环境产生的不良影响。

6、完善、加强工业场地、生活办公区域周边危险边坡的安全防护措施，优化厂区环境，争取将其建设成一个环境优美、生产生活与自然环境相和谐的生态示范矿区。

7、构建生态环境监控机制，提高矿山生态监督建设能力。

5.2 生态环境保护分期目标

本方案实施时限为5年，以2021年为基准年，方案实施期限为本方案实施之日起至后五年。

结合矿区生态环境的现状调查情况及矿山生态环境问题的轻重缓急，确定矿山具体方案规划目标及指标见表5.2-1。

表 5.2-1 生态环境恢复治理综合整治目标及指标表

序号	项目名称	指标	2022		2023		2024		2025		2026	
一	采场崩塌治理	崩塌预防与监测	对崩塌隐患点进行防护网预防、警示牌、对崩塌隐患点定期监测	60%	定期监测	40%	定期监测	100%	定期监测	100%	定期监测	100%
二	滑坡治理	滑坡预防与监测	对 H1 滑坡隐患点堆积物进行清理、沿滑坡处修建浆砌石挡土墙，墙身留设泄水孔、设立警示牌、定期监测	60%	定期监测	40%	定期监测	100%	定期监测	100%	定期监测	100%
三	泥石流治理	泥石流预防与治理	设立警示牌、定期监测	60%	定期监测	40%	定期监测	100%	定期监测	100%	定期监测	100%
四	塌陷区治理	塌陷区预防	在预测塌陷区外围 3m 处设铁丝围栏及警示牌。定期监测	60%	定期监测	40%	定期监测	100%	定期监测	100%	定期监测	100%
五	废石场治理	废石场环境整洁率	规范挡土墙建设；对已堆置废石进行治理，并进行平整	100%	对新堆置的废石进行平整	100%	对新堆置的废石进行平整	100%	对新堆置的废石进行平整	100%	对新堆置的废石进行平整	100%
六	矿区运输道路	道路生态恢复治理	部分道路环境进行治理；道路	100%	道路维护	100%	道路维护	100%	道路维护	100%	道路维护	100%

	治理	率	两侧绿化									
七	生活办公区治理	生活办公区生态恢复治理率	绿化区养护	100%	绿化区养护	100%	绿化区养护	100%	绿化区养护	100%	绿化区养护	100%
八	尾矿库治理	四周设围栏、警示牌等设施,定期巡查,尾矿库堆积坝外坡面用碎石土复面或种植草皮。	围栏、警示牌,定期巡查、堆积坝外坡面用碎石土复面	80%	定期巡查	20%	定期巡查,负面	100%	定期巡查,负面	100%	定期巡查,负面	100%
九	三废治理	废水	新建污水处理设施,定期监测	50%	设备安装调试、定期监测	50%	定期监测,设备维护	100%	定期监测,设备维护	100%	定期监测,设备维护	100%
十	矿区生态环境监控工程	生态环境监控能力	完成矿区生态环境监控机构的构建和规章制度的制定	60%	委托有资质的监测单位进行矿山生态环境质量监测,出具报告	80%	进行矿山生态环境质量监测,出具报告	100%	进行矿山生态环境质量监测,出具报告	100%	进行矿山生态环境质量监测,出具报告	100%

6 主要任务

6.1 矿山生态环境保护与恢复治理分区

矿山生态环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此矿山生态环境保护与恢复治理分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山生态环境问题对调查内居民及职工生产生活影响的治理放在第一位，要尽可能地减少对居民及职工生活的影响与损失，其次，坚持“以工程建设安全为本”，力争确保工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设、运营对生态环境的综合影响，坚持“突出重点、分步实施”的原则，分清轻、重、缓、急，对目前存在及方案期内预测可能发生的生态环境问题进行分步实施治理。

6.1.1 方案分区原则

参考《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则（环发〔2012〕154号）》，并依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013），根据项目区所处的地形地貌、地质环境现状、整治方式及规模，治理活动对生态环境所造成的破坏和影响类型、程度，地质灾害隐患等特征，进行生态环境保护与恢复治理分区。

6.1.2 具体方案分区

根据治理要求，将治理区域分为重点治理区、次重点治理区和一般治理区。

具体方案分区详见表 6.1-1。

表 6.1-1 生态保护与恢复治理方案分区统计表

分类	区域位置
重点防治区	排土场（废石场）、尾矿库和预测塌陷区
次重点防治区	工业广场、选矿厂、办公生活区、爆破器材库、矿山道路和表土堆放场
一般防治区	重点、次重点防治区之外区域

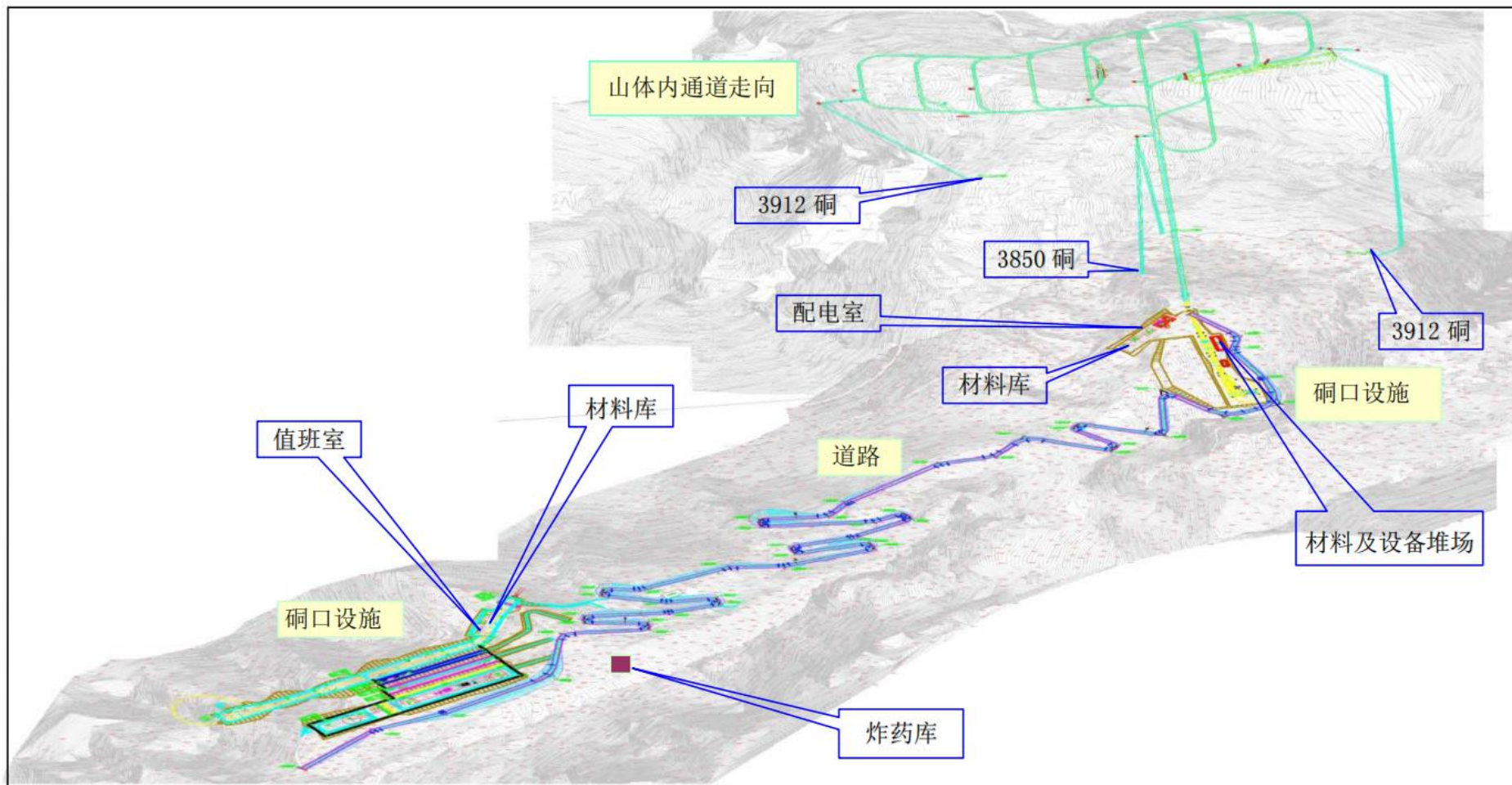


图 6.1-1 采矿区及道路位置及布局示意图

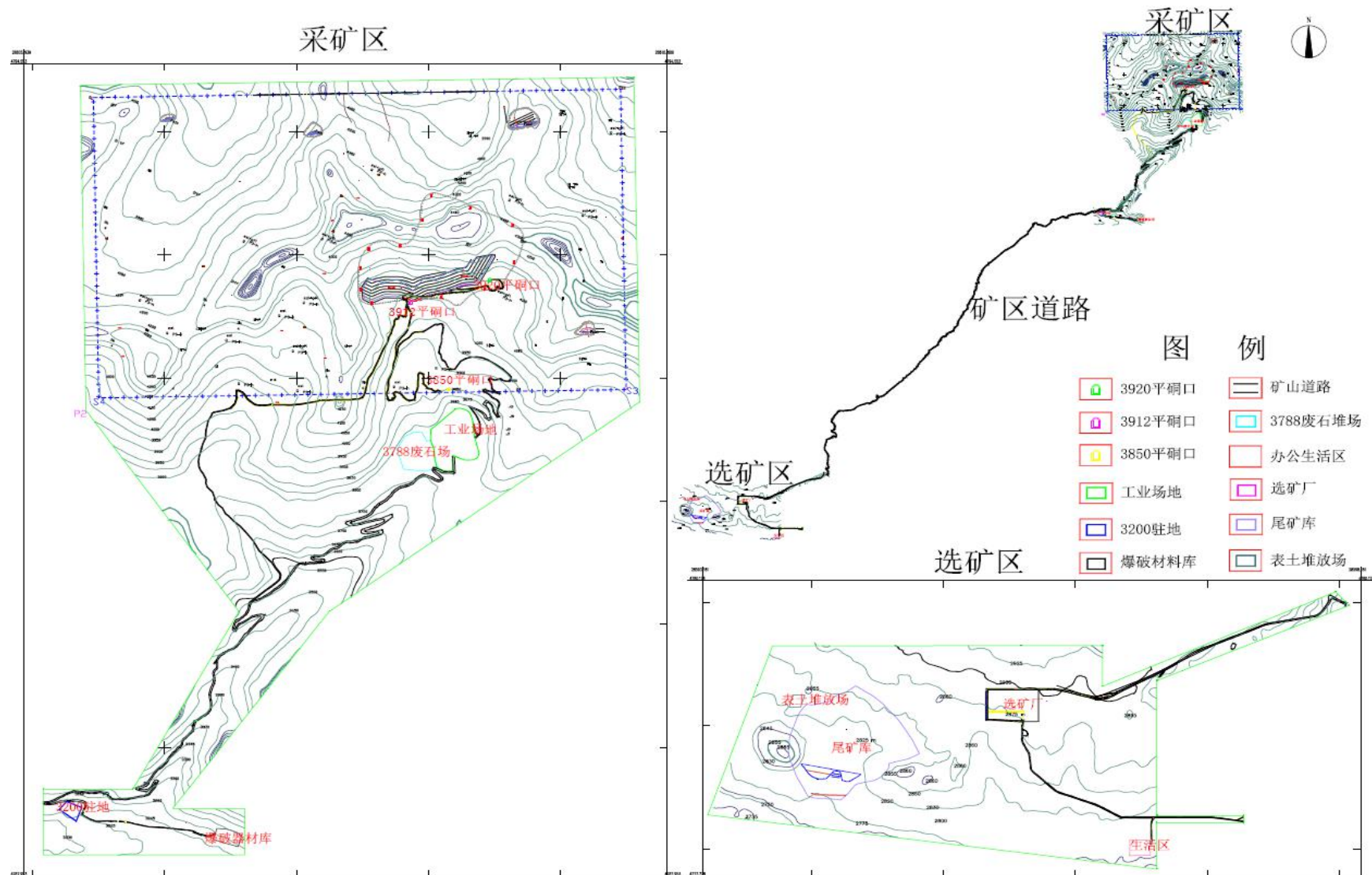


图 6.1-2 矿区设施布局示意图

6.2 矿区损毁地植被及景观恢复

6.2.1 损毁地景观恢复

所谓的损毁地是指在采矿活动中被破坏、未经治理而无法使用的土地。对生态环境的影响主要为占压大量土地资源、污染自然环境，造成生态失调等。

本项目损毁地主要包括如下区域：预测地表塌陷区、工业场地、废石场、尾矿库、选矿厂、办公生活区、矿山道路等。因目前该矿山为开采期，随着开采的进行，尾矿库、废石场和塌陷区面积不断增加，造成占地持续增加。只有闭矿后方可进行统一生态恢复。

6.2.2 生物多样性保护

生物多样性是生物与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。生物多样性是人类赖以生存的条件，是经济社会可持续发展的基础，是生态安全的保障。

威胁生物多样性的原因主要损毁地对环境的破坏，如地表被开挖，原生生态系统遭到破坏，人为活动加剧了对区域生物多样性的干扰和破坏，可能影响地表植被正常生长、动物正常栖息，但是不会造成某一物种的死亡灭绝，对当地生物多样性不会造成根本影响。但是矿区应积极宣传生物多样性保护政策、法规，禁止职工对地表植被、动物等生物资源肆意破坏。

6.3 矿山生态环境保护与恢复治理工程措施

6.3.1 崩塌治理

根据崩塌灾害评估结果，评估区发育 3 处崩塌隐患，均属于岩质崩塌，采用 RX050 型 8/200/4×5m² 菱形钢丝绳网被动防护网，B1 崩塌隐患点防护网总长 50m，立柱基础采用 C30 混凝土现浇，立柱高 6m，间距 5m，总面积约 300m²。B2 崩塌隐患点防护

网总长 40m，立柱基础采用 C30 混凝土现浇，立柱高 6m，间距 5m，总面积约 240m²；B3 崩塌隐患点防护网总长 40m，立柱基础采用 C30 混凝土现浇，立柱高 6m，间距 5m，总面积约 240m²。

该任务计划在 2022 年~2023 年完成。

6.3.2 滑坡治理

为防止滑坡隐患点 H1 边坡失稳，先对 H1 进行堆积物进行处理，坡脚堆积物为 80m³，清理后拉运至废石场堆存。设计沿滑坡的最终边界处修筑浆砌石挡土墙，地下埋深 1.5m，地上 3m，顶宽 0.5m，底宽 1.6m，墙身预留泄水孔，泄水孔尺寸为φ0.11m，间距 2m，坡降 5%，梅花状布置，挡土墙长度共计 35m，需 M10 浆砌块石 168m³，PVC 管 89m，高压闭孔板伸缩缝 3m²。

该任务计划在 2022 年~2023 年完成。

6.3.3 泥石流治理

项目区内有 2 条弱发育泥石流沟，编号 N1、N2，呈南北向展布，由矿区中东部起始向北延伸。矿山开采期间，无泥石流灾害发生，泥石流灾害危害程度较轻，危险性小。

为警示过往人员和车辆，在 N1 及 N2 沟谷内分别设置 2 个警示牌，矿山开采期间，禁止废石随意堆放于 N1 及 N2 沟谷内，避免为沟谷提供泥石流物源。

在沟谷上游、下游各布置 1 个监测点。在沟谷上游、下游各布置 1 个监测点。平时一月一次，汛期一周一次，暴雨时一天至少两次。

该任务计划在 2022 年~2023 年完成，监测贯穿整个方案期。

6.3.4 塌陷区治理

根据现场调查及查阅相关资料可知，预测塌陷区面积 25.28hm²，矿山目前未出现地表塌陷区，裂隙区因破坏了地表形态，在大风及降雨时，容易造成水土流失。敦德铁矿开采方法为无底柱崩落法，该法无需对采空区进行充填，采空区按照设计留有覆

盖层和巷道封堵措施，顶部自然垮落。此项采空区方案委托北京科技大学做了专题可研，并经专家评审通过。敦德铁矿在回采过程中严格按照《金属非金属矿山安全规程》规范，强化覆盖层厚度管理，严格控制出矿比例，预留出 2 倍分段高度（31m）的矿石覆盖层。并且采空区探测结果显示，采空区顶板目前已经发生部分冒落，在矿石覆盖层上形成了一定厚度的岩石覆盖层。这两部分覆盖层作为缓冲垫层，相互叠加、共同作用，由覆盖层顶部到下部工作面的垂直距离为 80m~90m，可在极大程度上减轻采空区顶板大范围冒落和地表塌陷产生空气冲击波带来的危害。

为了减轻地面塌陷地质灾害对地表建筑设施和地下设施、采矿人员的危害，结合本矿区地质环境条件和矿矿开采条件，建议采取如下预防措施：

①设置铁丝围栏和警示牌

在地面塌陷区面积 25.28hm²，铁丝围栏在预测塌陷区 3m 外，为便于安置围栏，对塌陷区周边进行适当取直并避开陡崖，则需铁丝围栏总长 1801.2m，立柱间距为 2m。防止区内人员、牲畜误入塌陷范围引发人身伤亡和财产损失，同时在铁丝围栏处每隔 100m 安置一个警示牌，起到警示作用。

②建立地表变形和土地资源监测系统

在生产期间加强对预测塌陷范围地面变形监测，主要监测方法为图根水准测量监测等方法。在重要地物下采矿时，设置开采沉陷损毁观测站，以观测敏感目标变形损毁程度及其发展特征。在矿区范围内侧设立地面观测站，开采时加强对地面的监测，随时掌握道路及地面建筑物损毁情况，及时维修，如出现较大损毁时及时调整开采方案。

该任务计划在 2022 年开始实施，贯穿整个方案期。

6.3.5 排土场（废石场）生态恢复治理

经现场踏勘，井下采矿生产期废石除部分用于修筑运矿道路和矿区地面平整外，剩余拉运至排土场堆存，排土场根据周围自然地形建设了拦渣坝、截洪沟等，目前属

于正常使用。通过查阅项目环评报告可知，废石为I类固体废物，排土场的设置基本满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场要求。

采矿废石除每年用于修整道路和场地外，大部分堆置在排土场中，利用率不满足《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》（新环发〔2017〕1号）文中废石综合回用率达到55%以上的要求。废石属第I类一般工业固体废物，按一般工业固废I类贮存场地建设，排土场未做防渗处理。

治理措施：

①继续使用采矿废石修整运输道路和工业场地，同时开展采矿废石作为道路渣石和砂石料外售。

②废石场周围设置防护围栏和悬挂多种文字的警示牌，采取防洪、排水、边坡防护、工程拦挡等水土保持措施；定期对废石场拦渣坝进行巡检，及时发现隐患并安全处置；加强监督管理，在废石滚落范围内不允许修建道路和建筑物，竖警示牌。

③废石场外坡面应随着废石的加高，用碎石土复面或种植草皮。

该任务计划在2022年开始进行，实施边开采边恢复，贯穿整个方案期。

6.3.6 表土堆放场生态恢复治理

表土表面采用密目网进行遮盖；在表土堆存底四周用废石堆砌进行围挡，并在旁边立一警示牌，标明属于表土堆放场地，因目前表土堆放时间大于1年，应在表土上播撒草籽，减少土壤养分的流失。

该任务计划在2022年完成，表土用于后期间闭矿复垦植被恢复。

6.3.7 尾矿库生态恢复治理

尾矿库四周设置围栏、安全警示牌等设施，定期对尾矿库进行巡查，监测尾矿库稳定性。同时定期对尾矿输送管线进行巡视，设标识牌，定期对输送管线进行更换，防止牧民人为破坏输送管线。尾矿库堆积坝外坡面应随着尾矿堆积坝的加高，用碎石土复面或种植草皮。

该任务计划在 2022 年开始进行，实施边开采边恢复，贯穿整个方案期。

6.3.8 矿山道路治理

矿山道路现为简易砂石路面，采用砾石压盖，采矿场至破碎场道路因气候原因，遇雨雪道路泥泞，对部分泥泞道路加强维护频次，防止水土流失。

运输车辆限制超载，限制车速，采取车辆加篷布等措施，避免破坏路面、沿途洒落，减轻扬尘污染。杜绝汽车沿路抛洒，定时在路面上洒水。做好路面的维修保养，对受损路面应及时修复。保持道路良好的运营状态，在有条件的道路两侧进行绿化，以改善景观生态环境并减缓机动车尾气污染。

该任务计划在 2022~2023 年完成，路面维护贯穿整个方案期。

6.3.9 “三废”治理措施

6.3.9.1 水资源保护与水污染防治

(1) 地表水及地下水资源的保护

1) 合理优化用水方案，节约用水，减少新鲜水的取水量。生活污水处理后，全部回用，不外排。矿井涌水部分回用，部分用于矿区降尘和绿化用水。

2) 废水处理设施、收集管线区及生活污水事故池防渗处理。

3) 尾矿库库底进行防渗。

(2) 生产废水治理与利用

1) 采矿废水

根据“划定矿区范围批复”和开发利用方案，在 3788 平硐掘进施工时设 3‰上坡，同时和平硐一侧设有排水沟，3788 平硐内的储水仓多余水量可经 3788 平硐排出地表。在各中段平巷自平硐口掘进施工时设有 3‰上坡，同时和平巷一侧设排水沟，坑内涌水及凿岩废水汇入平巷所设排水沟。矿坑废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，无其他污染物，通过排水管排至沉淀池，澄清后再返回作为新水用于生产不外排。

2) 选矿废水

目前选矿厂取用新鲜水量为 $98.7\text{m}^3/\text{h}$ ($864612\text{m}^3/\text{a}$)，尾矿库回用水平均为 $114\text{m}^3/\text{h}$ （一年按330天计算为 $902880\text{m}^3/\text{a}$ ）。选矿生产、尾矿输送过程中产生的废水全部进入尾矿库，尾矿澄清水经回水管线送至选厂高位水池，经处理后，循环利用，选矿废水循环利用不外排。

（3）生活废水处理与利用

通过现场踏勘及查阅相关资料可知，办公生活区生活污水经管道输送至选矿厂中水站处理后回用于选矿工艺，不外排。目前中水站规模小，后期难以满足当前生活污水排放负荷。

建议新建一座中水处理站（采用地埋式一体化处理设施一套，规模为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ）。生活污水通过下水管道进入中水站处理后全部通过管路输入选矿生产工序循环使用，不外排。

6.3.9.2 大气污染防治

（1）废石堆放在排土场（废石场）时一定要洒水降尘。

（2）矿山道路采取定期洒水措施，减少运输车辆产生扬尘量。运输车辆要求加盖篷布，严禁超载，以免造成扬尘污染。

（3）选矿产品密闭储存，不设露天成品堆场。原煤、炉渣密闭储存。原矿石堆场、精矿场堆场设喷雾洒水装置；对道路两侧加强绿化，干燥季节定期洒水，以保持良好的空气环境。尾矿库长期堆置，如有干坡面产生，应及时采取抑尘措施，防止产生扬尘。尾矿含水量在35%左右，由于尾矿中的含一定量的水分，可在尾矿库表面形成水封面，可有效防止尾矿起尘。

（4）对于工业场地生产系统原矿破碎等易产生扬尘的工作环节，设置洒水装置，抑制和减少粉尘污染。

（5）定期对锅炉废气进行监测，对布袋除尘器、脱硫和脱硝设施进行维护保养，确保达标排放。

(6) 选矿磨矿车间粉尘经集气罩收集后由袋式除尘器除尘，然后由 20m 高排气筒排放。除尘设备除尘效率不低于 99.7%，粉尘污染物粉尘满足《铁矿采选工业污染物排放浓度》（GB28661-2012）标准限值。

对于矿区内短距离物流输送，采用密封皮带长廊运输方式，降低了运输过程中的粉尘污染。场内运输各转载点均设置洒水降尘及除尘措施。

6.3.9.3 固体废物处置

固体废弃物主要为采矿废石、选矿尾矿渣、生活垃圾、炉渣和除尘灰及废机油等。根据《巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德铁锌矿矿产资源开发利用项目环境影响报告书》和《巴州敦德矿业有限责任公司敦德（150 万 t/a）选矿工程建设项目环境影响报告书》可知采矿废石和尾矿渣均为第I类一般工业固体废物。废石对环境的影响主要是废石场的风蚀扬尘污染和占地影响。废石开采期间堆放在废石场，闭坑后部分回填平硐口，采取合理的处置措施后对外环境影响小。尾矿渣通过管道排至尾矿库处置。

生活垃圾目前分类收集于垃圾池内临时堆存，定期由和静县巴音布鲁克镇城镇规划建设发展中心定期清运处置。

炉渣用于铺路，废机油暂存后委托有资质单位处置。

6.3.10 矿区生态监控能力建设任务

由于公司目前没有专门负责生态环境保护、生态季报、年度审核和生态监测的机构，为了能够使生态环境得到更好更快的恢复，建议矿山成立相应的专门机构，配备专业技术人员，加强对因采矿活动引起的地表沉陷、土地退化、水资源污染、水土流失、滑坡等地质灾害、生物多样性减少、环境污染等的监测预报工作，提出有效的防治措施，使矿山生态环境得到控制和综合治理，矿区生态环境得到有效恢复。

该任务计划 2022 年~2024 年完成实施，贯穿整个方案期。

6.4 工程措施及投资估算

为了完成方案确定的目标、指标，围绕主要任务，统筹规划、分期实施矿山开采生态恢复与环境治理工程，对于前面章节确定的各时期的主要任务，提出工程的建设内容、工程规模、实施时期。矿山已提交的“三合一”方案对矿区内的地质环境、土地复垦工程设计了工程量，本方案与“三合一”方案衔接，不再重复设计工程量。项目治理工程一览表见表 6.4-1。

表 6.4-1 治理工程一览表

序号	防治措施	工程内容
1	崩塌 预防措施	<p>①针对岩质崩塌 B1、B2 及 B3 斜坡基岩出露地段采用采用 RX050 型 8/200/4×5m² 菱形钢丝绳网被动防护网，共计 780m²，防护网钢柱 13 根，C30 混凝土 13m³。</p> <p>②对 3 处崩塌体四周破碎围岩进行清理。</p> <p>③设置安全警示牌 3 块。</p> <p>④加强变形监测。</p> <p>⑤加强崩塌隐患监测，监测方式以群测群防和专业监测相结合，专业监测内容主要以崩塌灾害监测，包括监测灾害坡面位移及坡脚变形、危岩体稳定性等。采用定期巡查监测，拍摄影像资料，记录调查的方式以及对可能的隐患点稳定性进行记录和巡查。每月监测 1 次，5 年 180 次。</p>
2	滑坡预防 及治理	<p>①削方放坡与排水等方案对滑坡及潜在滑坡进行综合治理，共清理堆积物 80m³，修筑浆砌石挡土墙 35m，泄水 PVC 管 89m。</p> <p>②设置安全警示牌 1 块。</p> <p>③滑坡监测，每月 1 次。</p>
3	泥石流预防 及治理	<p>①在两条发育的泥石流沟 N1 及 N2 沟谷内分别设置 2 个警示牌。</p> <p>②矿山开采期间，禁止废石随意堆放于 N1 及 N2 沟谷内。</p> <p>③对区内 N1、N2 沟谷上下游分布进行泥石流隐患监测，平时 1 月 1 次，汛期 1 周 1 次，暴雨时 1 天至少 2 次，共计 240 次。</p>
4	地面塌陷 预防及治 理	<p>①设置铁丝围栏和警示牌，铁丝围栏总长 1801.2m，每隔 100m 安一个警示牌，共计 180 个警示牌，水泥柱 36 个。</p> <p>②建立地表变形和土地资源监测系统，主要监测地表下沉量、水平移动量；塌陷坑地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。在塌陷区分别布置走向观测线和倾向观测线，间距为 100m，共计 16 个监测点（其中控制点 4 个），每月监测 1 次，5 年 960 次。</p> <p>③含水层破坏监测，选取一个矿坑涌水量观测点，每月水位、水量观测 1 次；水质半年监测一次，每年矿坑水位监测次数为 12 次、涌水量监测次数为 12 次，水质监测次数为 2 次。</p> <p>④地形地貌景观观测，主要监测地形地貌变化情况，植被覆盖度；建筑设施占地面积；挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；工程措施面积、位置、破坏情况，对已建矿建设施进行测量，每年测量 1 次，主要针对地形地貌景观变化处。</p>

序号	防治措施	工程内容
5	废石场	加大废石综合利用率，废石场周围设围栏和警示牌，废石场边坡遵循边开采边恢复，定期对拦渣坝进行巡查。
6	矿山道路	采矿场至破碎场道路因气候原因，遇雨雪道路泥泞，对部分泥泞道路加强道路维护频次，防止水土流失。
7	“三废”治理	新建一座中水处理站（采用地理式一体化处理设施一套，规模为10m ³ /h）。生活污水通过下水管道进入中水站处理后用于选矿生产工序循环使用，不外排。
8	尾矿库治理	尾矿库四周设置围栏、安全警示牌等设施，定期对尾矿库进行巡查，监测尾矿库稳定性。同时定期对尾矿输送管线进行巡视，设标识牌，定期对输送管线进行更换，尾矿库堆积坝外坡面应随着尾矿堆积坝的加高，用碎石土复面或种植草皮。
9	表土堆放场治理	表土表面采用密目网进行遮盖；在表土堆存底四周用废石堆砌进行围挡，并在旁边立一警示牌，标明属于表土堆存地，因目前表土堆放时间大于1年，应在表土上播撒草籽，减少土壤养分的流失。
10	矿区生态监控能力建设任务	建设生态环境综合治理环境监控中心，监控矿区的各项生态治理项目实施过程及对生态环境的影响。

6.4.1 地质灾害治理

6.4.1.1 工程方案

（1）崩塌地质灾害隐患预防及治理措施

①针对岩质崩塌 B1、B2 及 B3 斜坡基岩出露地段采用采用 RX050 型 8/200/4×5 平方米菱形钢丝绳网被动防护网，减轻或消除崩塌隐患。

②设置安全警示牌 3 块。

③加强变形监测，如发现问题及时处理。

④对暴雨等极端天气进行加密监测。

⑤对现状发育的 3 处崩塌隐患点实施监测，监测方式以群测群防和专业监测相结合，专业监测内容主要以崩塌灾害监测，包括监测灾害坡面位移及坡脚变形、危岩体稳定性等。采用定期巡查监测，拍摄影像资料，记录调查的方式以及对可能的隐患点稳定性进行记录和巡查。监测频率为生产期每月 1 次。5 年监测 180 次。

表6.4-2 崩塌监测点位坐标一览表

位置	点号	坐标	
		东经	北纬
崩塌隐患点 1#	1	85°20'0.80"	43°14'32.60"
崩塌隐患点 2#	2	85°20'54.79"	43°15'19.75"
崩塌隐患点 3#	3	85°21'8.66"	43°15'24.05"

(2) 滑坡隐患治理预防及治理措施

- ①削方放坡与排水等方案对滑坡及潜在滑坡进行综合治理。消除隐患的发生。
- ②设置安全警示牌 1 块。
- ③加强变形监测，如发现问题及时处理。

滑坡监测点为矿山现状发育的 1 处滑坡隐患点。采用定期巡查监测，拍摄影像资料，记录调查的方式以及对可能的隐患点稳定性进行记录和巡查。

监测频率为生产期每月 1 次，5 年监测 60 次。

表6.4-3 滑坡监测点位坐标一览表

位置	点号	坐标	
		东经	北纬
滑坡隐患点 1#	1	85°20'30.24"	43°14'46.39"

(3) 泥石流隐患预防及治理措施

- ①对区内泥石流隐患点进行树立警示牌。
- ②对 N1、N2 沟谷进行泥石流隐患监测。
- ③监测

监测内容为对固体物质的来源监测，固体物质来源于松散岩土体和人工弃石等堆积物。应监测其在受暴雨、洪流冲蚀等作用下的稳定状态。对气象水文条件监测，每次下雨前要收听或上网查看天气预报，对中到大雨尤其是暴雨要进行监测降雨量和降雨历时等；汛期沿沟巡视，监测沟谷洪水排泄是否畅通，两岸山坡是否稳定；

在沟谷上游、下游各布置 1 个监测点，汛期派专业人员沿沟谷巡视沟谷洪水是否畅通，该方法简单，易于实施。监测频率为平时一月一次，汛期一周一次，暴雨时一

天至少两次。

表6.4-4 泥石流监测点位坐标一览表

位置	点号	坐标	
		东经	北纬
N1 沟谷	上游	85°20'20.94"	43°14'39.62"
	下游	85°19'2.86"	43°13'32.72"
N2 沟谷	上游	85°18'51.09"	43°13'25.83"
	下游	85°15'40.71"	43°11'52.35"

6.4.1.2 投资估算

地质灾害治理投资费用共计 67.255 万元，其中矿山地质灾害预防费用 10.435 万元，治理费用 47.22 万元；矿山地质环境监测费用 9.6 万元。工程量及投资概算见表 6.4-5。

表 6.4-5 地质灾害治理工程费用估算表

工程名称	工程种类	单位	工程量	单价（万元）	投资（万元）
崩塌地质灾害预防措施	警示牌	个	3	0.009	0.028
	防护网	100m ²	7.8	1.33	10.36
	崩塌监测	次	180	0.02	3.6
滑坡地质灾害预防及治理措施	警示牌	个	1	0.009	0.009
	清理堆积物	100m ²	0.8	0.27	0.22
	挡土墙	m	35	0.13	46.2
	PVC 管	m	89	0.009	0.8
	滑坡监测	次	60	0.02	1.2
泥石流	警示牌	个	4	0.009	0.038
	泥石流监测	次	240	0.02	4.8
合计					67.255

6.4.2 地表塌陷区治理工程

6.4.2.1 工程方案

(1) 设置铁丝围栏和警示牌

在地面塌陷区面积 25.28hm²，铁丝围栏在预测塌陷区 3m 外，为便于安置围栏，对塌陷区周边进行适当取直并避开陡崖，则需铁丝围栏总长 1801.2m，立柱间距为 2m，

共计 36 个立柱。

防止区内人员、牲畜误入塌陷范围引发人身伤亡和财产损失，同时在铁丝围栏处每隔 100m 安置一个警示牌，起到警示作用，共计 180 个警示牌。

(2) 建立地表变形和土地资源监测系统

在生产期间加强对预测塌陷范围地面变形监测，主要监测方法为图根水准测量监测等方法。在重要地物下采矿时，设置开采沉陷损毁观测站，以观测敏感目标变形损毁程度及其发展特征。在矿区范围内侧设立地面观测站，开采时加强对地面的监测，随时掌握道路及地面建筑物损毁情况，及时维修，如出现较大损毁时及时调整开采方案。

6.4.2.2 工程量及投资估算

目前未出现地表塌陷区，为预防地表塌陷，共投资费用 469.75 万元，工程量及投资概算见表 6.4-6。

表 6.4-6 地表塌陷区工程量及投资概算

工程或费用名称	工程种类	单位	工程量	单价（万元）	投资（万元）
地表塌陷区	围栏	m	1801.2	0.25	443.16
	水泥柱	个	36	0.006	0.22
	警示牌	个	18	0.009	0.17
	地面塌陷监测	次	960	0.02	19.2
	地形测量	次	5	1.40	7
合计					469.75

6.4.3 废石场治理工程

6.4.3.1 工程设计

废石场周围设警示牌，定期对废石场拦渣坝进行巡查，废石场边坡恢复。

6.4.3.2 工程量及投资估算

废石场生态恢复治理工程量及投资概算见表 6.4-7。

表 6.4-7 废石场生态恢复治理工程量及投资概算

工程或费用名称	工程种类	单位	工程量	单价（万元）	投资（万元）
废石场	警示牌	个	3	0.009	0.027
合计					0.027

6.4.4 矿山道路治理工程

6.4.4.1 工程设计

采矿场至破碎场道路因气候原因，遇雨雪道路泥泞，对部分泥泞道路加强维护频次，防止水土流失。

6.4.4.2 工程量及投资估算

矿山道路生态恢复治理工程量及投资概算无法预知。

6.4.5“三废”治理工程

6.4.5.1 工程设计

建设单位已完成自主组织环保设施竣工验收。通过采取一系列治理措施，生产及生活过程中产生的废气、噪声污染物能够达标排放，现场踏勘发现生活污水排放量大于选矿厂中水处理设施处理规模，处理设施超负荷运行，偶尔存在污染物达标不排放。固废均按环评要求妥善处置。

新建一座中水处理站（采用地埋式一体化处理设施一套，规模为 10m³/h）。生活污水通过下水管道进入中水站处理后全部通过管路输入选矿生产工序循环使用，不外排。

6.4.5.2 工程量及投资估算

废水治理设施投资估算见表 6.4-8。

表 6.4-8 废水治理工程投资估算

序号	工程或费用名称	具体项目设施	投资（万元）
1	废水治理工程	地理式一体化污水处理设施	50
合计			50

6.4.7 表土堆放场生态恢复治理

6.4.7.1 工程方案

表土场周边设警示牌，表土面采用密目网苫盖，密目网 5.78hm²，表土场播撒草籽恢复植被。

6.4.7.2 投资估算

表土堆放场生态恢复治理工程量及投资概算见表 6.4-9，投资金额为 42.8693 万元。

表 6.4-9 表土堆放场综合治理投资估算

工程或费用名称	工程种类	单位	工程量	单价（万元）	投资（万元）
表土堆放场治理	临时苫盖	100m ²	578	0.0739/100m ²	42
	播撒草籽	hm ²	5.78	0.1504/hm ²	0.8693
	合计				42.8693

6.4.8 矿山监测标准化建设工程

6.4.8.1 矿区生态环境监控机构建设

成立巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿生态环境监控专门机构，明确责任，制定生态环境保护指标目标值，由矿山高层领导出任该机构负责人，吸收敦德锌铁矿的生态环境保护与监控专业人员加入生态环境监控支队，并培养锻炼成为主要技术骨干。生态环境监控支队对全矿区范围内的生态环境进行定期和不定期巡检，对辖区内所有生态环境监控目标进行跟踪监控。

6.4.8.2 矿区生态环境监测内容

矿区生态环境监测项目主要包括地面塌陷监测、地裂缝监测、地面沉降监测、水环境监测、土地环境监测。

1) 地面塌陷监测

矿区地面塌陷监测包括塌陷区形态要素监测，影响因素监测，以及地面工程设施与土地破坏情况监测。

监测方法，采用经纬仪、水准仪、激光测距仪、全站仪、GPS、三维激光扫描仪、地下水位全自动测量仪的两种仪器或多种仪器对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行监测。

2) 地裂缝监测

监测矿区及周围地表地裂缝两侧的水平位移及垂直位移情况，地裂缝带沿走向延伸增长及向深处发展的情况，地裂缝带地面变形状况（隆起、下沉、岩土体位移、扭错及新生裂缝等）。

监测方法：通过埋设木桩、混凝土桩或钢筋等标志，采用钢尺、皮尺定期测量裂缝的发展变化情况和地面变化情况，以及建筑物的变形破坏情况。

3) 地面沉降监测

矿区地面沉降监测主要包括破坏情况的追踪监测、地下水动态监测、沉降量监测。

追踪监测，对沉降区地面设施变形破坏情况进行长期跟踪监测，如标高损失造成的堤防工程失效、测绘标志失效、桥梁和库房净空减少、汛期排泄不畅造成积水、内涝；不均匀下沉造成道路和房屋开裂变形、各种井管上升、倾斜、损坏等。

地下水动态监测，对含水层的地下水水位及地下水开采量和疏干排水量按照《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-94）的有关规定进行监测。

沉降量监测，采用水准测量和GPS测量监测地面沉降量的大小，有条件时可建立基岩标或分层标对地面沉降进行分层监测。

4) 土地植被监测

监测工业广场、废石场、表土堆放场、尾矿库等占用土地的类型及面积。监测采矿地表变形破坏土地的类型、植被类型及面积。监测采矿造成土地污染的面积及污染

程度。

植被监测选择草地进行连续三年的监测，监测其植物种群是否发生新的变化，以及水土流失模数是否有新的变化。

5) 水土流失监测

①监测区域

重点监测区域为工业场地、废石场、尾矿库、矿山道路、采空沉陷区等水土流失保护区。

②监测方法、监测内容

监测内容见表 6.4-10。

表 6.4-10 监测方法、监测内容及监测频率

监测区域	监测点	监测内容	监测方法
工业广场	在主要生产区工业场地布设 1 个监测点，其他地方巡查	降雨量、降雨强度、流失量、拦渣率、保存率、生产情况、林草措施的成活率	监测、调查、巡查
废石场	在拦渣坝下游布设 1 个监测点，其他地方巡查	降雨量、降雨强度、流失量、淤渣坡度、堆高、拦渣率、保存率、生产情况	监测、调查、巡查
尾矿库	在初期坝下游布设 1 个监测点，其他地方巡查	降雨量、降雨强度、流失量、淤渣坡度、堆高、拦渣率、保存率、生产情况	监测、调查、巡查
运输道路	巡查	降雨量、降雨强度、林草措施的成活率、保存率、生产情况	监测、调查、巡查
采空塌陷区	设 1 个监测点	塌陷情况	监测、调查、巡查

③监测频次

定点巡查频次为每年 4-9 月，每月 1 次，每次每种单元抽样调查 2-3 个。正在实验的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录一次。对 12 小时降水超过 50mm 的暴雨或八级以上大风及时加测。

6.4.9 治理工程总投资

根据方案的建设内容，本方案提出的估算总投资为 629.9013 万元。由巴州敦德

矿业有限责任公司自筹解决。

7 方案可行性及效益分析

该方案符合国家制定的有关生态环境恢复治理及土地复垦政策，符合巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿开发规划，通过方案的实施，可以部分恢复敦德锌铁矿开采造成破坏的土地功能，有利于土地资源利用的可持续发展，不论从经济、生态和社会方面分析成绩显著。从效益和投资上分析，该项目符合国家投资政策，对今后促进当地的经济发展和生态环境恢复治理都具有十分重要的意义。

7.1 方案的可行性分析

7.1.1 技术的可行性分析

由前述章节分析可知，矿区内产生的主要生态环境问题为土地资源压占、地质灾害、地表塌陷、地形地貌破坏及矿山运行过程中产生的污染治理。

地质灾害治理技术可行性：矿区范围内地质灾害主要为井崩塌、滑坡、泥石流及塌陷区。本次治理工作对崩塌隐患点、泥石流隐患点、滑坡隐患点和预测塌陷区进行了预防和治理，体现了预防为主，治理方案是基本可行的。

土地资源压占治理的技术可行性：目前该矿山为开采矿山，土地资源压占需在闭矿后进行治理，闭矿后对工业广场、废石场、3200 驻地、选矿厂、办公生活区、尾矿库和表土堆放场进行复垦，恢复原有地貌，恢复土地原来的功能，节约了土地资源，治理方法技术上可行。

地形地貌的破坏治理技术的可行：目前矿区未出现塌陷区和裂缝。通过对塌陷区预测范围进行围栏圈定，禁止人员进入，敦德铁矿在回采过程中严格按照《金属非金属矿山安全规程》规范，强化覆盖层厚度管理，严格控制出矿比例，预留出 2 倍分段高度（31m）的矿石覆盖层。根据采空区探测结果显示，采空区顶板目前已经发生部分冒落，在矿石覆盖层上形成了一定厚度的岩石覆盖层。这两部分覆盖层作为缓冲垫层，相互叠加、共同作用，由覆盖层顶部到下部工作面的垂直距离为 80m~90m，可

在极大程度上减轻采空区顶板大范围冒落和地表塌陷产生空气冲击波带来的危害。在后续开采加强地表岩移观测。

污染治理措施的技术可行性：目前项目均通过了竣工环保验收，井下采矿生产期废石部分用于修筑运矿道路和矿区地面平整，剩余拉运至排土场堆存，排土场根据周围自然地形建设有拦渣坝、截洪沟等。除选矿厂废水中水站规模小于生活污水排放量外，其余各污染物治理措施有效。针对中水处理规模不足问题，新建一座中水处理站（采用地理式一体化处理设施一套，规模为10m³/h）。生活污水通过下水管道进入中水站处理后全部通过管路输入选矿生产工序循环使用，不外排。地理式一体化处理设施在工艺和规模上均满足要求，污染治理技术可行。

7.1.2 组织管理的可行性分析

为使本方案落到实处，建设单位将设置专门组织管理机构，负责组织、落实、管理监督实施本工程的生态环境恢复治理工作。管理机构由工程建管部门一名领导分管，统一协调指挥，下设专职、兼职人员1名~2名。组织管理措施可行。

7.1.3 经济可行性分析

本次生态环境保护与恢复治理工程预算费用为629.9013万元，由巴州敦德矿业有限责任公司自筹解决，计划吨矿提取一定比例的生态环境保护与恢复治理费用。资金落实后，自设专户，实行专向管理，专款专用，不得挪用或挤占，方案治理费用适中，且施工技术可行，治理后的经济效益主要体现在生态环境恢复和长远经济效益上。通过治理，可恢复矿区的生态功能，消除地质灾害安全隐患，保护后期矿井正常开采。

7.2 方案实施效益分析

7.2.1 经济效益

通过《方案》的实施，不仅使得矿山生态环境得到恢复治理，减少了矿山生态环境所造成的损失，而且工程完工后可恢复土地使用功能，提高了土地的利用效率，保证后续矿山生产的安全，经济效益良好。主要为矿区固体废物排放、地质灾害等得到

有效控制，可以节省大笔的排污费和地质灾害治理费。从源头上杜绝了滑坡、崩塌等地质灾害的发生，减少了地质灾害带来的损失。因部分经济效益无法量化，目前只能定性评价经济效益。

7.2.2 生态效益

矿区生态恢复治理工程全面实施后，矿区植被面积大幅度增加，可有效的吸滞粉尘，净化空气，提高环境空气质量，还可防风固沙，减少水土流失、减少土壤水份蒸发，改善土地利用状况，预防崩塌、滑坡等地质灾害的发生。总之，通过矿区生态恢复治理工程，矿区的扬尘污染被减小，矿区和周边区域的生态环境得到改善和恢复，促进了整个矿区自然生态系统的融洽和协调，使得矿区生态环境形成了良性循环。比如，通过方案的实施，增加了绿化面积，防止了水土流失，有效预防了地质灾害的发生，固体废物有序堆存和处置，废水经处理达标后回用。因生态效益无法量化，目前只能定性评价生态效益。

7.2.3 社会效益

(1) 有助于增强企业实力，促进企业整体良性循环

敦德锌铁矿生态环境恢复与建设，不仅改善矿区生态环境，创造生态效益和环境效益，还能为员工的健康服务，这在一定的程度上提高了员工的工作积极性，增加了企业的经济效益和市场竞争力，促进企业的整体良性循环。

(2) 有助于促进地区经济发展

敦德锌铁矿生态恢复治理方案工程建设充分发挥了当地的矿产资源优势，一方面给企业带来了良好的经济效益，另一方面给国家带来一定的利税，增加地方财政收入，同时带动了当地相关企业的发展，促进了地区的经济活跃与发展。

(3) 安排在籍人员劳动就业，为社会安定做贡献

敦德锌铁矿生态恢复治理方案工程建成投产后，不仅为企业带来较好的经济效益，又提供了更多的工作岗位，解决部分待岗人员及周边农村闲置剩余劳动力的就业问题，

增加居民收入，对于稳定社会秩序、提高人民生活水平具有积极作用。

矿区内的生态恢复建设固定资产投资对企业来说虽然较大，但每年节省或降低废物处理成本以及副产品再利用等多方面获得丰厚的利润回报，符合可持续发展战略，经济上是可行的。

7.3 方案预计效果分析

通过本次治理工程的实施，可以有效预防地质灾害的发生，消除地质灾害隐患，有利于矿井正常开采；因该矿山为开采矿山，现有工业场地、废石场、矿山运输道路均正常使用，本期方案中不进行治理，不恢复土地原貌。项目生产过程中配套建设污染物治理措施，与矿山主体工程同时施工、同时安装、同时投入使用，做到矿山投产使用前环保设施竣工验收，污染物达标排放；对现有表土堆放场、废石场进行边开采边恢复措施，对尾矿库坝体进行稳定性监测，加强办公生活区绿化；完成矿山生态环境监测能力建设工程，这些工程都将对矿山生态环境产生积极影响，使矿区生态环境向良性方向发展。

8 保障措施

8.1 政策保障措施

(1) 政策法规

2005年《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）明确提出：“新建和已投产生产矿山企业要制定矿山生态环境保护与综合治理方案”。2006年《财政部国土资源部国家环保总局关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建〔2006〕215号）中特别提出“地方环境保护、国土资源行政主管部门应当组织有资质的机构对试点矿山逐个进行评估，按照基本恢复矿山环境和生态功能的原则，提出矿山环境治理和生态恢复目标及要求。地方国土资源环境保护行政主管部门应当督促新建和已投产矿山企业根据上述要求，制定矿山生态环境保护与综合治理方案，并提出达到矿山环境治理及生态恢复目标的具体措施”。2011年《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）再次指出：“加强矿产、水电、旅游资源开发和交通基础设施建设中的生态保护”。2012年12月24日环境保护部发布《关于印发〈矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则〉的通知》，2013年7月23日环境保护部发布《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）。明确企业按照“谁开采、谁治理，边开采、边治理”原则，引导矿山按照绿色矿山建设行业标准，开展生态修复。

(2) 加强执法、监管力度

开展矿山生态环境保护与恢复治理方案编制，能够更好地发挥生态环境部门在矿山开发过程中的环境保护与监督管理职能，有更好的依据和管理手段加强矿山生态环境保护。

1) 进一步加强现有法律法规的执行，特别要加强建设项目环境影响评价法的执行力度。严格按照“环境影响评价法”的规定，对矿产资源开发的有关专项规划进行评价，并严格实施。对可能造成严重生态破坏和巨额经济损失的，必须禁采、限采或采

取有效保护和防范措施。

2) 推进生态治理工程后评估制度，按照《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，对矿区生态恢复治理工程实施后评估制度。

3) 建立环境监理制度，加强对矿山开采活动的环境监理，预防和减少环境污染和生态破坏。

8.2 组织保障措施

矿方领导要像抓生产、抓安全、抓效益一样抓生态治理，做好组织动员、资金保障、责任落实、监督检查、协调指挥等组织领导工作，保证这项工程顺利有序的开展。

1) 矿方应设立矿山生态环境恢复治理领导小组，由主要负责人担任工程领导小组组长，负责组织实施本单位的生态治理工程。各部门指定专门的技术人员配合该工作，建立生态保护统计体系。加强部门合作，建立和完善部门协调机制。

2) 在项目实施施工中，应征求采纳有关部门的意见。生态环境恢复治理管理应贯穿项目建设和运营全过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的管理条例，确保方案中的各项工程落实到位，圆满实施。

(3) 将矿山生态环境保护工程完成情况纳入“方案”领导小组绩效考核，并建立跟踪考核制度，确保方案得到实施。

8.3 资金保障措施

(1) 资金来源

生态环境保护和恢复治理项目的资金落为企业自筹解决，按照“企业所有、专款专用、专户储存、政府监督”原则管理。

矿山生态环境恢复治理保证金全部用于矿山开采生产过程产生的矿井废水、大气污染、地质灾害的预防与治理以及水资源破坏、矿区地面沉陷、水土流失、植被及生物多样性破坏等的预防及恢复工作。矿山生态环境恢复治理资金列入企业成本。

根据《矿山地质环境保护规定》，开采矿产资源造成矿山地质环境破坏的，由采

矿权人负责保护修复，其费用列入生产成本。采矿权人应当依照国家有关规定，计提矿山生态保护修复基金；基金由企业自主使用，根据其矿山生态保护修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山生态保护修复工作。采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山生态保护修复基金管理。敦德矿业根据上述规定，设立矿山生态保护修复基金来管理矿山生态保护修复相关费用。根据本方案，将矿山生态保护修复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本，在所得税前列支。

(2) 资金管理使用办法

1) 设立资金专户，专款专用；2) 资金实行先计划后使用；3) 取之于矿，用之于矿山生态保护修复，保障资金专项专用；4) 自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金。

8.4 技术保障措施

实施生态恢复治理方案涉及到各类专业技术人员结构、来源、分工、施工监理组织、地方行政主管部门的技术服务和监督，施工人员的技术人员培训等问题。巴州敦德矿业有限责任公司应当聘请当地有关部门的专业技术人员现场施工指导。不能自行治理的，要提出委托实施单位及其技术保证，以保证工程按技术要求实施，正常发挥效益。

施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按照矿山生态环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。建设单位应严格控制施工进度，确保矿山生态环境保护措施按时完成并取得成效。

8.5 工程管理保障

为加快矿区生态治理工程建设步伐，规范工程管理，保证生态治理工程质量，合

理有效的使用专用生态治理资金，公司要根据国家、自治区、地区和县政府的有关文件规定，结合矿区特点和矿山的实际制定有关工程管理实施办法。

制定切实可行的技术方案，为规划项目提供后续技术支撑，提高项目实施的可行性和科学性。要坚持质量第一的原则，按照全面质量管理的要求，加强事前指导、事中检查、事后验收三个环节的管理；要健全组织机构，规范管理制度，建立质量、技术保证体系，在方案论证、技术选用、工程施工、资金使用、项目验收等方面实行严格的管理监督，提高管理水平，确保生态治理质量与成效；要严格执行工程建设程序，通过计划、设计、预算、招标做好工程实施前的准备工作；通过强化建设单位责任和工程监理，对工程施工中的造价、质量、进度进行全方位的控制。

8.6 公众参与和监督保障

在方案设计工程的实施过程中，要充分发挥新闻媒体的宣传和监督作用。

要积极宣传国家生态环境保护相关方针政策、法律法规，公开生态环境执法典型案例，通过案例教育群众，普及生态知识，提高公众保护生态环境的自觉性，依靠公众监督方案设计工程的实施。

9 结论

9.1 结论

敦德锌铁矿区隶属新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县管辖，位于和静县城 340°方位约 163km 处，和静县巴仑台镇 295°方位 130km 处。矿区地理坐标：东经 85°18'38"~85°21'35"，北纬 43°15'15"~43°16'34"；中心点地理坐标：东经 85°20'10"，北纬 43°15'55"。矿区呈东西向长方形，面积 9.7353km²。

敦德锌铁矿区位于西天山中部，属中高山区，总体北高南低，地形陡峭，海拔 3480~4500m，相对高差 500~1000m，山体上升强烈，属高山深切地貌。山体坡度为 30~65°，局部地段 65~80°，最低侵蚀基准面相对高差约 200~812m。山体坡脚地带坡度 15~30°，矿区大部分地区基岩裸露，风化强烈岩石破碎，多为陡峭险峻的碎石坡地形及灰岩陡坎地形，部分地区覆盖少量第四系堆积物。矿区沟谷较发育，矿区东南部及其影响范围内发育一条沟谷（拜斯廷萨拉沟）及其支沟，山脊多呈锯齿状。根据划定矿区范围批复，巴州敦德矿业有限责任公司采矿权获得批准，获得采矿证（证号 C6500002014042210140278），巴州敦德矿业有限责任公司新疆和静县敦德锌铁矿划定矿区面积 9.7353km²，开采标高：+4500m~+3480m，生产规模 150 万 t/a。

矿山为开采多年的矿山，矿山已建设好 1 处工业场地、1 处废石场、1 座选矿厂、1 座尾矿库、1 座办公生活区、1 处爆破器材库和矿山道路等矿建设施，总占地总面积为 137.7962hm²，矿区布局所占用土地类型包括其他土地中的裸地和草地中的天然牧草地，后期不再新增损毁土地面积。

本方案实施的基准年为 2021 年，方案的实施期限为 5 年，从 2022 年至 2026 年，方案实施完成后，根据矿山的实际情况制定下一个生态环境保护与恢复治理方案，滚动实施。

工程投资估算为 629.9013 万元，通过治理，可恢复矿区的生态功能，保护与恢

复因采矿活动影响和破坏的生态环境，消除地质灾害安全隐患，恢复区域土壤植被和土地功能，使矿山环境与周边环境相协调

9.2 建议

(1) 生态恢复治理方案应当每 5 年编制一次，建设单位应当密切关注矿山开采过程中出现的地表沉陷情况，若在开采过程中出现地表裂缝及沉陷区，建设单位要及时对生态恢复治理方案进行修编，在方案中采取切实可行的矿山生态环境保护与恢复治理措施。

(2) 本方案不能代替其他各专项设计，建议恢复治理前进行专项治理工程施工组织设计。