

黑龙江多宝山铜业股份有限公司
多宝山铜（钼）矿尾矿库
环境风险评估报告

黑龙江多宝山铜业股份有限公司
二〇一九年九月

主 编：赖桂华

副 主 编：刘春龙、何维剑

编写人员：孙飞、钟宇权、冯媛媛、范德强、甄宏艳、于青松

编制单位：黑龙江多宝山铜业股份有限公司

易景检测服务（天津）有限公司

目 录

1	前言	1
2	总则	1
2.1	编制原则	1
2.2	编制依据	1
2.2.1	政策法规	1
2.2.2	技术指南及标准规范	1
2.2.3	其他文件	2
3	尾矿库企业基本概况	3
3.1	企业基本信息	3
3.1.1	企业简介	3
3.1.2	主要生产工艺	4
3.1.3	多宝山铜（钼）矿尾矿库简介	4
3.1.4	尾矿库主要污染物	8
3.2	周边环境概况	9
3.2.1	自然环境概况	9
3.2.2	社会环境概况	12
3.3	尾矿库周边环境风险受体情况	12
3.4	尾矿库管理现状	13
3.4.1	安全生产管理	13
3.4.2	环境管理情况	13
3.4.3	尾矿库岗位操作规程	14
3.5	尾矿库特征污染物的识别	14
3.6	尾矿库现有环境风险防控及应急措施	15
3.6.1	现有环境风险防控及应急设施	15
3.6.2	应急物资及装备情况	16
3.6.3	应急监测能力	18
3.6.4	内部应急队伍	19
3.6.5	外部应急资源和救援力量	20
4	尾矿库环境风险评估	21
4.1	尾矿库环境风险预判	21
4.2	尾矿库环境风险等级划分	21
4.2.1	尾矿库环境危害性（H）	21
4.2.2	尾矿库周边环境敏感性（S）	22
4.2.3	尾矿库控制机制可靠性（R）	22
4.2.4	多宝山铜（钼）矿尾矿库环境风险等级	24
4.3	尾矿库环境风险分析	24
4.3.1	国内外同类企业突发环境事件	24
4.3.2	尾矿库环境风险特征分析	26
4.3.3	尾矿库突发环境事件危险因素分析	26

4.3.4	尾矿库突发环境事件情景分析	27
4.4	现有环境风险防控措施有效性分析	36
4.5	完善尾矿库环境安全隐患排查治理相关文件	40
4.5.1	尾矿库环境安全隐患排查治理工作方案	40
5	相关结论与对策建议	42
附表 1:	尾矿库环境风险划分相关指标评分表	45
附表 2:	尾矿库环境安全隐患排查表及治理计划	54

1 前言

黑龙江多宝山铜业股份有限公司位于黑龙江省黑河市嫩江县多宝山镇境内，是以采、选、冶为一体的联合型铜矿采选冶企业。采矿工艺为水平台阶开采工艺，选矿采用碎矿-磨矿-浮选-精矿浓缩工艺，冶炼工艺采取湿法冶炼生产工艺，目前选矿规模为 25000t/d。配套的多宝山铜（钼）矿尾矿库位于选矿厂厂区南约5km处，属山谷型尾矿库，最终堆积标高为476m，总库容为9200万 m³，设计坝高39m，根据中华人民共和国国家行业标准《选矿厂尾矿设施设计规范》，该尾矿库为三等库。尾矿库地处多宝山小溪中上游，距最近省道公路约5km，距下游矿山村 5.7km。受矿石成分及选矿工艺的影响，选矿尾矿浆及尾矿回水内含有大量的铜、钼等重金属离子，当尾矿水超标外排、尾矿输送管线或回水管线泄漏，尾矿库发生泄漏、渗漏，甚至溃坝事故时，处理不及时或者处理不当，将会直接污染环境。

为严格落实企业环境安全主体责任，摸清环境风险底数及风险状况，预防、遏制并妥善应对突发环境事件，黑龙江多宝山铜业股份有限公司结合自身实际，按照“识别全面、真实反映、重点突出、操作性强、通俗易懂”的原则，依据《尾矿库环境风险评估技术导则》（HJ740-2015），开展多宝山铜（钼）矿尾矿库环境风险评估工作。

2 总则

2.1 编制原则

环境风险评估报告编制遵循以下原则：

- （1）全面调查企业环境隐患、环境风险源、环境风险防控措施及应急措施。
- （2）科学、规范进行环境风险评估，严格贯彻执行我国环保相关的法律法规、规章、指导性文件、标准及技术规范。
- （3）客观真实评定企业环境风险等级、评估应急监测处置能力。

2.2 编制依据

2.2.1 政策法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- （2）《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日起施行）；
- （3）《中华人民共和国消防法》（2009年5月1日起施行）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日起施行）；
- （5）《中华人民共和国水法》（2002年10月1日起施行）；
- （6）《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月1日起施行，2017年6月27日修订）；
- （7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（1997年3月1日起施行）；
- （8）《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2015年4月24日修订）；
- （9）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- （10）《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函〔2014〕119号）；
- （11）《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第17号）；
- （12）《突发环境事件调查处理办法》（环境保护部令第32号）；
- （13）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；
- （14）《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省突发事件应急预案管理办法的通知》（黑政规〔2018〕2号）。

2.2.2 技术指南及标准规范

- （1）《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)；
- （2）《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》；
- （3）《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（国土资发[2004]69号）；

- (4) 《尾矿库环境风险评估技术导则》（试行）（HJ740-2015）；
- (5) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- (6) 《国家危险废物名录》（2015年版）；
- (7) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (8) 《废水排放去向代码》（HJ 523-2009）；
- (9) 《化学品毒性鉴定技术规范》（卫监督发[2005]272号）；
- (10) 《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；
- (11) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（中国石油企业标准 Q/SY1190-2013）；
- (12) 《重点监管的危险化学品名录》（2013年版）；
- (13) 《危险化学品目录（2015版）》；
- (14) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- (15) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (16) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (17) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (18) 《土壤环境质量标准》（GB 15618-2018）；
- (19) 《农用污泥中污染物控制标准》（GB 4284-2018）；
- (20) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (21) 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）。

2.2.3 其他文件

- (1) 《黑龙江多宝山铜（钼）矿环境影响报告书（一期）》及批复文件；
- (2) 《黑龙江多宝山铜（钼）矿竣工环境保护验收调查报告》及批复文件；
- (3) 《黑龙江多宝山铜业股份有限公司多宝山铜矿尾矿库安全预评价报告》；
- (4) 《黑龙江多宝山铜业股份有限公司生产安全事故专项应急预案》。

3 尾矿库企业基本概况

3.1 企业基本信息

3.1.1 企业简介

黑龙江多宝山铜业股份有限公司位于黑龙江省黑河市嫩江县北部多宝山镇境内，由紫金矿业、西部矿业及黑龙江矿业集团等六家公司出资组建，是以采、选、冶为一体的联合型铜矿采选冶企业。现有一个采矿场，一个选矿厂和一个尾矿库。采矿工艺为水平台阶开采工艺，选矿采用碎矿-磨矿-浮选-精矿浓缩工艺，冶炼工艺采取湿法冶炼生产工艺。配套的多宝山铜（钼）矿尾矿库位于选矿厂厂区南约5km处。

黑龙江多宝山铜业股份有限公司于2011年5月开工建设，2012年8月竣工，于2012年8月3日经黑龙江省环境监察局批准开始试生产。建设规模为采、选原生矿规模25000t/d；氧化矿堆浸规模年处理矿石124万t。产品为铜精矿117648t/a、钼精矿1401t/a、电铜3000t/a，设计服务年限为34年。

企业基本情况见表 3-1。

表 3-1 企业基本情况一览表

企业名称	黑龙江多宝山铜业股份有限公司			
地 址	黑龙江省黑河市嫩江县多宝山镇外17公里处			
地理坐标	东经：125°46'30"~125°47'30"；北纬：50°14'30"~50°15'30"			
行业类别	铜（钼）矿采选			
劳动定员	400人			
生产制度	生产部门年工作日 300 天，每天 3 班工作，每班工作 8 小时；职能管理部门和其它辅助生产岗位年工作天数 251 天，每天工作 8 小时			
生产规模	25000吨/日			
值班电话	0456-7595637			
法人代表	赖桂华	联系电话	0456-7595600	
环保联系人	孙飞	联系电话	0456-7595559	
建厂时间	2011年	注册资本	20亿元	
安全生产许可证	发放单位	黑龙江省安全生产监督管理局		
	颁（换）时间	2017年3月20日至 2020年3月19日	编号	黑FM安许可证字 [2017]HH3414号
排污许可证	发放单位	无		
	颁（换）时间	/	编号	/
环评审批	审批单位	中华人民共和国环境保护部		
	批复时间	2008年6月18日	编号	环审[2008]184号
“三同时”验收	验收单位	中华人民共和国环境保护部		
	验收时间	2014年7月23日	编号	环验[2014]146号
突发环境事件应急预案备案表	受理机构	无		
	备案时间	/	编号	/

3.1.2 主要生产工艺

选矿工艺流程：三段一闭路碎矿 + 一段闭路磨矿 + 钼铜等可浮再分离—强化选铜工艺 + 浓缩—过滤两段脱水流程。工艺流程如图 3-1。

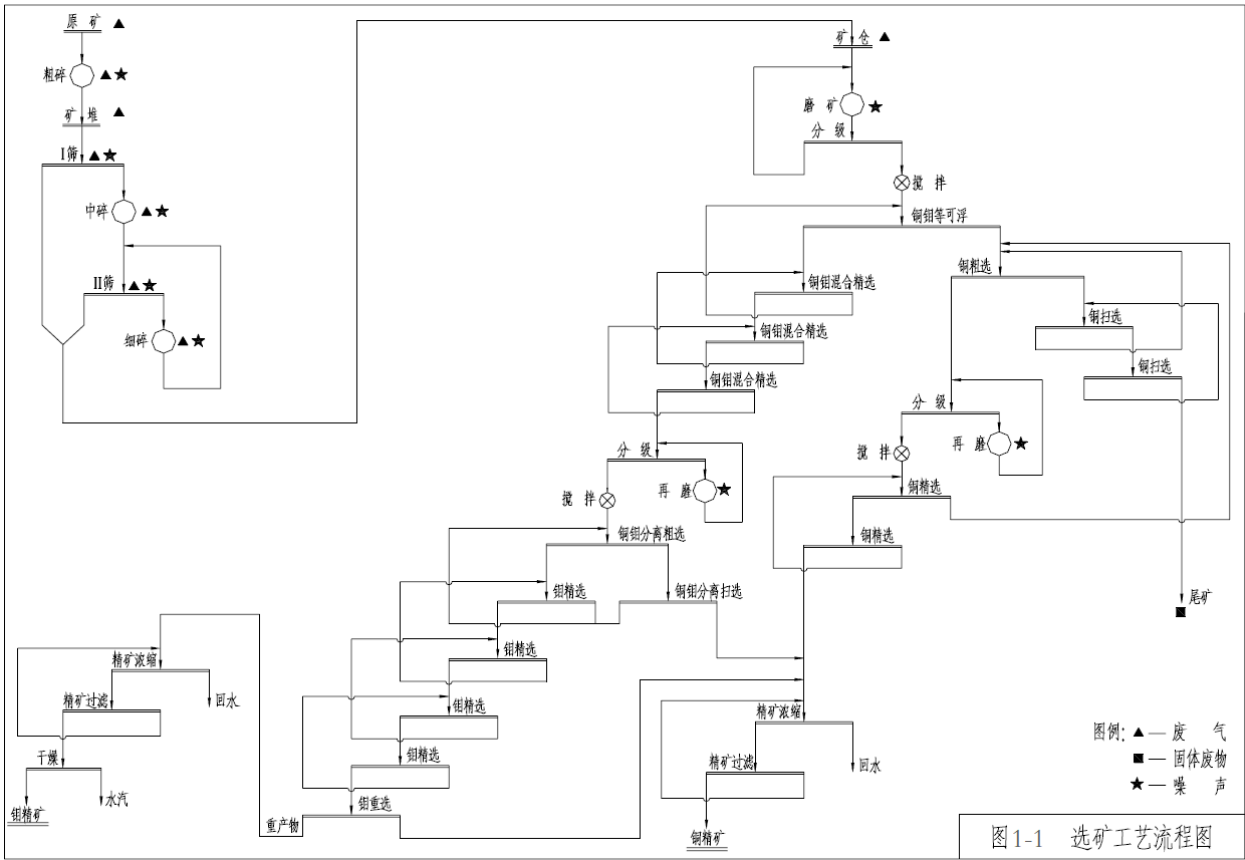


图 3-1 黑龙江多宝山铜业股份有限公司选矿工艺流程图

3.1.3 多宝山铜（钼）矿尾矿库简介

3.1.3.1 尾矿库概况

多宝山铜（钼）矿尾矿库为黑龙江多宝山铜业股份有限公司选矿厂的主要配套构筑物之一，位于选矿厂东南面，距离选矿厂约 5 km，主要由尾矿库坝体、堆积坝、排水设施、排渗设施、防排洪设施、尾矿浓缩与输送及回水系统、事故收集设施等五部分构成，占地面积为105hm²，属山谷型尾矿库，最终堆积标高为476m，总库容为9200万 m³，设计坝高39m，为三等库。尾矿库基本信息表见表 3-2。

表 3-2 尾矿库基本信息表

尾矿库企业名称	黑龙江多宝山铜业股份有限公司			
法人代表	赖桂华		联系电话	0456-7595600
企业详细地址	黑龙江省黑河市嫩江县多宝山镇外17公里处			
尾矿库位置	东经：125°44'41"～125°47'44"；北纬：50°11'26"～50°14'22"			
尾矿库周边环境敏感点	三岔河村（250人）及村内取水井； 166村（6人）及村内取水井； 164村（12人）及村内取水井； 通达村（40人）及村内取水井； 多宝山小溪（发源于矿区，纵向穿过尾矿库）； 泥鳅河（尾矿库东南10km）； 关鸟河（尾矿库西南16km，嫩漠公路西侧，上游小溪沿公路由北向南 11km 后流入关鸟河，经 20km 进入嫩江；嫩漠公路边小溪和该河上游已多年干枯）； 嫩江（西 20km，为松花江北源，由北向南流；本项目区多宝山小溪汇入泥鳅河后，进入嫩江一级支流门鲁河，然后再汇入嫩江，全程约150km；距离较远）。			
设计库容	9200万 m³		设计坝高	39m
尾矿库等别	三等库		坝体类型	透水
库使用时间	2012 年		尾矿主要成分	铜（钼）矿尾矿
特征污染物	Cu、Mo、Ag、Au、Cd、Hg、Cr、Pb、As、氟化物		辅助原料	石灰、六偏磷酸钠
实际年排尾量	738.1万 t		总投资及环保投资	总投资202707万元 环保投资15496.18万元
生产周期	300 天		劳动定员	19人
环评批复文号	环审[2008]184号		“三同时验收”	环验[2014]146号
管理部门及职责	安环部：负责定期监督检查，办理证件等工作；选厂：负责日常管理。		岗位人员及定员	尾矿库值班人员，16 人
公司总经理	分管副总	安环部部长	选厂厂长	尾矿库车间主任
姓名：赖桂华	姓名：刘春龙	姓名：何维剑	姓名：刘伟	姓名：仲伟学
联系电话：0456-7595600	联系电话：0456-7595566	联系电话：13959058696	联系电话：15046973787	联系电话：18724329648
备注（主要填写变更情况）				

3.1.3.2 尾矿库主要构筑物

（1）初期坝现状

初期坝为透水堆石坝，坝顶标高456m，坝顶宽4m，最大坝高19m，坝长933m。上游坝坡坡比1:2.0，下游坝坡坡比1:2.5。上游坡面采用干砌块石护面，下游坡面采用干砌块石护坡。

（2）堆积坝现状（主坝）

尾矿库现已堆筑五级子坝总库容9200万m³；有限库容6500万m³；坝高476m；五级子坝坝长1270m；四级子坝坝长1117m；三级子坝坝长1036m；二级子坝坝长997m；一级子坝坝长970m；初期坝长933m。子坝的筑坝材料为碎石，堆积坝外坡总体坡比为1:5.0。

（3）排洪设施

排洪设施由排洪竖井、坝肩截洪沟组成。

A.排洪竖井：有两个，1#排洪竖井（2017年3月封堵）、2#排洪竖井（正在使用）。1#排洪竖井距下游明渠出水口约1500m，2#排洪竖井距坝下明渠出水口约2500m，采用钢筋混凝土圆柱形框架结构，内径均为4.5m，高15m，1#排洪竖井最低进水口标高448m，2#排洪竖井最低进水口标高462m，2座井的搭接高度为1m。

B.坝肩截洪沟：共有三处，分别位于初期坝与山体两侧连接处及各级子坝与西侧山体连接处。采用钢筋混凝土槽状结构，初期坝东侧坝肩截洪沟长50m，初期坝西侧坝肩截洪沟长80m，各级子坝与山体连接处坝肩截洪沟长210m，内径0.5m，内高0.6m。

根据《黑龙江多宝山铜（钼）矿环境影响报告书（一期）》（2008年2月）结论，尾矿库内设置调洪库容，调洪库容量初期255万 m^3 ，中后期293万 m^3 。在一般年份，入库雨水均可贮存在库内，供生产使用。多宝山地区缺水，充分利用入库雨水资源，既可减少对环境的影响，又可大大减少新水用量。暴雨时通过控制调洪库容、减少选矿新鲜水用量，井、管联合工作排除尾矿库内洪水，可满足尾矿库雨季排除洪水。

（4）排水设施

排水设施由坝面纵向排水沟、坝面横向排水管、排水隧洞组成。

A.坝面纵向排水沟：混凝土结构坝肩截洪沟布置在各级子坝坝脚处及初期坝坝脚处，沿坝体轴线方向延伸，共计6条长短不一的排水沟，采用钢筋混凝土槽状结构，内径0.5m，内高0.6m，基座宽1m，高20cm。

B.坝面横向排水管：按贮尾矿面纵横每隔200m设置1条横向引流排水管，共有4条自四级子坝逐级引流至初期坝排水沟的排水管，纵横排水沟、环向排水管与尾矿库下游回水泵房液位池相连通。

C.排水隧洞：库区内设有一座排水卧管，明渠出口至1#排水竖井段。钢筋混凝土排水卧管内径2m，管长约2500m，铺设坡度为0.8-1.12%，出口连接下游排水明渠。

（5）排渗设施

A.初期坝排渗设施：自东向西均匀分布在初期坝坝中，排渗管由土工布、钢丝网、PVE管由外向内依次包裹而成，管内半径30mm，采用水平钻孔，孔深50-85m不等。

B.堆积坝排渗设施：自东向西均匀分布在一级子坝坝中，排渗管由土工布、钢丝网、PVE管由外向内依次包裹而成，管内半径30mm，采用水平钻孔，孔深45-100m不等。

（6）尾矿浓缩与输送及回水系统

① 尾矿浓缩

选矿厂排出的尾矿经 1 台 $\phi 70\text{m}$ 进口高效浓密机浓缩至 50%~60%后，经泵扬送至尾矿库。

尾矿浓缩选用 $\phi 70\text{m}$ 进口高效浓密机一台，浓密机沉降面积为 2461.76m^2 ，浓密机设在选矿厂附近。浓密机进料管附近设絮凝剂制备车间，内设絮凝剂制备装置、管道增压泵、螺杆泵、电控柜等设施。浓密机进料由选矿专业供给，浓密机回水量为 $Q=41000\text{m}^3/\text{d}$ ，底流排矿自流进入尾矿砂泵站。

② 尾矿输送

浓密机附近设尾矿砂泵站，砂泵站内设一直径 $\phi 10\text{m}$ ，深约 10m的地下泵站，地下泵站内设 2 台 300ZBD-530-DCZ-AZT型渣浆泵及2 台 65QV-SP液下泵，地上设 2 台 300ZBG-760-DCZ-AZT型渣浆泵，地下泵站的两台渣浆泵分别与地面上两台渣浆泵串联成为两组，一备一用。浓密机至尾矿坝之间设尾矿加压泵站，内设 2 台300ZBG-760-DCZ-AZT型渣浆泵，一备一用。

尾矿输送管路为 DN500 $\times$ 12 衬胶管，管路长 $L=9000\text{m}$ ，埋设两条。浓密机底流尾矿通过上述尾矿输送设施将尾矿送往尾矿库堆存。

③ 回水设施

尾矿回水采用厂区设浓密机回水与尾矿库回水相结合的形式。在尾矿库下游，尾矿库排洪管的出口附近设尾矿回水泵站，尾矿库内澄清水通过尾矿库排洪井及排洪管的旁通管自流进回水泵站。泵站面积为 $18\text{m}\times 18\text{m}$ ，内设 250SS132 O型水泵 2 台（一用一备）， $Q=864\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=120\text{m}$ 。在尾矿回水高位水池与尾矿回水泵站之间设尾矿回水加压泵站，其泵站面积、内部所设设备均同尾矿回水泵站。

尾矿回水管为 DN500 无缝钢管，管长 $L=10000\text{m}$ ，埋设一条。尾矿库内澄清水通过以上回水设施，回至高位水池进选矿厂重复利用，尾矿库回水量为 $16900\text{m}^3/\text{d}$ 。

④ 尾矿输送及回水管线

尾矿输送管线与回水管线一并布设，尾矿输送管线由精尾一车间渣浆泵房至尾矿库。在选矿厂直至尾矿库道路沿线铺设一条DN500衬胶尾矿输送管线，一条DN500钢管尾矿输送管线（一用一备）。仅在出选矿厂2#门外50 m处跨越采矿场修建的采矿场排洪沟（东沟）。铺设终点直至尾矿库五级子坝坝面均匀放矿管线端点。管线沿途均为明管布设。总长度约9 km。尾矿输送管线外围有沟槽，但不防渗。

回水管线由尾矿回水泵房回水泵输送至尾矿回水加压泵站（精尾一车间回水泵房加压泵站）。再由尾矿回水加压泵站输送至高位水池（ 20000m^3 蓄水池）。仅一条管线。铺设

路线与尾矿输送管线线路基本相同。采用钢管连接、地埋方式，管线沿途大部分为暗管布设。在出选矿厂2#门外50 m 铺设在采矿场排洪沟下2.5m以上，全程平均埋深2.5m。总长度为约10 km。

（7）事故收集设施

尾矿坝下游约190m处设一混凝土环保截渗坝，截渗坝采用土石混合坝坝型，坝顶标高 441.0m，坝顶宽为 4m，坝底标高为437.0m，坝高为 4m，坝轴线长为 470m，上游坡为 1:2.5，下游坡为 1:1.5，上游边坡铺设 2mm 厚HDPE土工膜防渗，土工膜接缝采用双面焊接，下游边坡设干砌块石护坡；为防止坝基及坝肩渗漏，在坝基及坝肩进行帷幕灌浆至微风化凝灰岩以下 0.5m，帷幕灌浆的顶部与截渗坝上游坡土工膜连接。渗透系数可达 10^{-7} cm/s以下。截渗坝坝前设渗水回收池，容积约 2000m³，渗水回收池中设自吸泵，由该泵将截渗坝所截渗水送至尾矿回水泵站与尾矿库回水汇合返回高位水池供选矿厂重复利用，以免尾矿库内渗出的水对下游造成污染。

在尾矿库下游3km处的垭口设有一碎石堆筑的拦砂坝，坝长约500m，坝顶设计标高423.0m，两岸护坡设计标高424.5m，坝高2.0m，坝面宽4m。坝体下游10m范围内采用40cm厚干砌块石护坦。为不影响上游日常排水，保持排水通道通畅，在坝体底部设一条D1.5m钢筋混凝土排水涵管，平时上游水通过该排水涵管排往下游。该拦砂坝可形成库容约10万m³，阻挡尾矿库突发事故情况下尾矿下泄，防止进入下游水系，保护下游公路和黑宝山煤矿。

3.1.4 尾矿库主要污染物

尾矿库的污染物主要是尾矿浆中的尾砂和废水。

尾砂年排尾量为738.1万 m³/a（干量），尾砂平均粒度d(50)为0.021mm，比表面积为0.599m²/g。比重法测得尾矿的密度为2630kg/m³，容器法测得尾矿的松散密度为1370kg/m³。矿浆水固比为2.33。

尾矿浆中的废水主要包括选矿工艺尾浆、生化处理达标后的生活污水、锅炉浓盐水和工艺排水，三部分水都汇入选矿厂尾矿浆池，通过尾矿输送系统进入尾矿库，尾矿水回用不外排。废水产生及排放情况详见表 3-3。

表 3-3 废水产生及排放情况一览表

项目	产生量 m ³ /d	回用水量 m ³ /d	尾矿砂量 m ³ /d	蒸发量 m ³ /d	备注
选矿工艺尾浆	15166	16900	30332	326	选矿厂尾矿浆→浓密池 →尾矿库→高位回水池 →全部回用选矿厂使用
处理达标后的生活污水	300				
锅炉浓盐水和工艺排水	360				

3.2 周边环境概况

3.2.1 自然环境概况

（1）地理位置

黑龙江多宝山铜业股份有限公司位于黑龙江省黑河市嫩江县北部多宝山镇境内，行政隶属多宝山镇管辖，东距黑河市 160km，南距嫩江县城 152km，距黑龙江省省会城市哈尔滨市 600km，地理坐标为：东经 125°46'30"~125°47'30"，北纬 50°14'30"~50°15'30"。矿区交通以公路为主，与黑河市、嫩江县及加格达奇市均有公路相通，矿区西行6km为嫩江—漠河公路，南距黑宝山煤矿13km，黑宝山有加格达奇—黑河公路和地方铁路通行，交通较为便利。尾矿库位于采矿场南约4km，距离选矿厂西南约5km处。

（2）自然环境概况

① 地形地貌及水文情况

尾矿库地处南部多宝山小溪中上游，为河谷地貌，地面高程420m~430m，地表为沼泽湿地，地势平坦，两侧地面坡度10°~20°，地表河谷滩地为沼泽湿地，两侧为农田。坝两端山顶标高分别为490.3m 与491.3m。多宝山小溪属泥鳅河支流，发源于矿区，尾矿坝以上流域面积38km²，河谷较宽阔，水流平稳，平均流量0.033m³/s，最大流量为20.033m³/s，溪水未受污染，水质较好，历史上未发生过较大的洪水。

根据区域水文地质图及典型断面的剖面图可知，尾矿库位于以多宝山小溪为侵蚀基准面的水文地质单元内，其周边村庄如164村、166村、三岔河村在多宝山小溪水文地质单元西侧的另一个单元内。

② 气象气候条件

属寒温带大陆性季风气候，冬季寒冷干燥漫长，夏季温暖短暂，春季干旱多风，秋季凉爽早霜。多年平均气温1.1℃~1.8℃，7月份气温最高，1月份气温最低，最高气温37℃，最低气温-43.7℃，冬夏温差大。

多年平均降水量531mm~586mm，6月~8月份约占全年的60%，最大日降雨量61.2mm，年蒸发量869mm~990mm。

年均风速4.0m/s，春季最高风速15m/s，冬季多西北风，夏季多东南风。全年无霜期105天，结冻期9月中旬至翌年5月末，季节冻土深0.8m~2.1m，常年冻土厚2m~7m按沟谷和阴坡分布。

③ 地震

根据国家地震局发布的《中国地震烈度区划图》、《建筑抗震设计规范（GB50011-

2010）、地震动参数区划图（GB18306-2001）及相关资料显示，嫩江县的抗震设防烈度为6度，设计基本加速度值为 0.05g，所辖区在区域地壳属稳定区。

④ 区域环境功能区划及执行环境标准

尾矿库环境功能区划及执行的环境标准见表 3-4。

表 3-4 尾矿库环境功能区划及环境标准

类别	功能区	执行标准	执行标准	标准值	
地表水	III 类	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	III 类	pH	6~9
				NH ₃ -N	≤1.0 mg/L
				COD	≤20 mg/L
				溶解氧	≥5 mg/L
				石油类	≤0.05 mg/L
				粪大肠菌群	≤10000 个/L
				硫酸盐	≤250 mg/L
				高锰酸盐指数	≤6 mg/L
				六价铬	≤0.05 mg/L
				汞	≤0.0001 mg/L
				铜	≤1.0 mg/L
				铅	≤0.05 mg/L
				锌	≤1.0 mg/L
				镉	≤0.005 mg/L
				铁	≤0.3 mg/L
				砷	≤0.05 mg/L
				镍	≤0.02 mg/L
				钼	≤0.07 mg/L
				总磷	≤0.2 mg/L
				氯化物	≤250 mg/L
环境空气	二类	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二级	TSP	300 μg/m ³ (24 小时平均)
				Pb	1 μg/m ³ (季平均)
地下水	-	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	III 类	pH	6.5~8.5
				氨氮	≤0.5 mg/L
				高锰酸盐指数	≤3.0 mg/L
				六价铬	≤0.05 mg/L
				汞	≤0.001 mg/L
				铜	≤1.0 mg/L
				铅	≤0.01 mg/L
				锌	≤1.0 mg/L
				镉	≤0.01 mg/L
				砷	≤0.01 mg/L
				硫酸盐	≤250 mg/L
				硝酸盐	≤20 mg/L
				氟化物	≤1.0 mg/L
				氯化物	≤250 mg/L
				亚硝酸盐	≤1.00 mg/L
				铁	≤0.3 mg/L

类别	功能区	执行标准	执行标准	标准值	
土壤	-	《土壤环境质量标准》 (GB 15618-2018)	第二类 用地	镍	≤0.02 mg/L
				钼	≤0.07 mg/L
				镉	≤65 mg/kg
				汞	≤38 mg/kg
				砷	≤60 mg/kg
				铜	≤18000 mg/kg
				铅	≤800 mg/kg
				铬	≤5.7 mg/kg
				镍	≤150 mg/kg
				镉	≤15 mg/kg
底泥	-	《农用污泥中污染物控制 标准》(GB 4284-2018)	-	汞	≤15 mg/kg
				铅	≤1000 mg/kg
				铬	≤1000 mg/kg
				砷	≤75 mg/kg
				铜	≤1500 mg/kg
				锌	≤3000 mg/kg
				镍	≤200 mg/kg
				镍	≤200 mg/kg

3.2.2 社会环境概况

① 企业所在地行政区域概况

多宝山镇位于嫩江县北部，距县城152km，多宝山全镇15个村，16个自然屯，总人口11552人，其中非农业人口2734人。多宝山镇土地总面积 26931hm²，其中耕地4928hm²。嫩漠公路南北贯通全镇。多宝山镇境内有多宝山铜矿、黑宝山煤矿、建边农场、县营关诺河林场。矿区附近人烟稀少，主要从事农业生产，农产品供应充足，日用消费品及生活用品均可以在当地采购，医疗、交通、通讯等方面均较好。

② 名胜古迹与自然景观

多宝山铜（钼）矿区位于黑龙江省黑河市嫩江县北部，在小兴安岭西北部的西南缘，属低山丘陵区。植被属于兴安岭次生阔叶混交林与松嫩平原草原植被的过渡区域。尾矿库所辖区域内无自然保护区、风景名胜、自然景观等环境敏感点，无珍稀物种、文物、古迹保护对象，本区为高寒生态脆弱区。

3.3 尾矿库周边环境风险受体情况

根据《尾矿库环境风险评估技术导则》（HJ740-2015）环境风险受体调查评估范围的规定，涉及水环境风险受体的调查评估范围应不小于10km，山谷型尾矿库其他类型环境风险受体调查评估范围应不小于80倍坝高（约3km），根据实际情况可适当扩大评估距离。尾矿库下游10km内无饮用水保护区、自然保护区，3km内无居民区。尾矿库周边环境风险受体分布情况见表 3-5。

表 3-5 尾矿库周边环境风险受体情况

序号	环境受体名称		方位	距离/m	高差
1	地表水体	多宝山小溪	S	纵向穿过尾矿库	
2		泥鳅河	E	初期坝10000 m	
3	饮用水井	三岔河村取水井	ES	尾矿库东南4200 m	相对河床高差>+10m
4		166村取水井	EN	尾矿库东北7800 m	相对河床高差>+10m
5		164村取水井	EN	尾矿库东北6200 m	相对河床高差>+10m
6		通达村取水井	WS	尾矿库西南3800 m	相对河床高差>+10m
7	交通干道	省道S310	S	距尾矿库5000 m	相对河床高差>+10m
8		省道S208	W	距尾矿库4900 m	相对河床高差>+100m

3.4 尾矿库管理现状

尾矿库的管理组织机构、规章制度依托于黑龙江多宝山铜业股份有限公司。企业安全环保部负责定期监督检查，办理证件等工作，选厂负责日常管理。黑龙江多宝山铜业股份有限公司安全环保管理制度中规定有尾矿库的内容，制定有尾矿库岗位操作规程。

3.4.1 安全生产管理

（1）制定尾矿库安全生产责任制，规定尾矿库主管总经理、分管副总（兼主任）、安环部部长、选厂厂长、尾矿库组长及各相关岗位职工的安全生产职责。

（2）制定尾矿库安全管理制度，规定尾矿库岗位安全生产操作规程、监测和安全检查等制度，明确预防事故发生的安全环保大检查、隐患排查治理制度，尾矿库安全管理人员均持证上岗。详见企业安全生产管理制度汇编。

（3）2019年编制并备案黑龙江多宝山铜业股份有限公司生产安全事故应急预案，制定尾矿库事故专项应急救援预案。

（4）建立安全生产宣传教育和培训制度，教育和培训的内容包括安全思想教育、安全法规教育、劳动纪律教育、安全知识教育和技术培训、事故征兆识别及躲避自救知识、典型事故分析等，每年至少组织一次培训和演练，根据安监部门要求3年开展一次尾矿库安全现状评价。

3.4.2 环境管理情况

（1）黑龙江多宝山铜业股份有限公司于2008年取得环评批复，2013年通过“三同时”环保验收，各项环保手续齐全。

（2）制定尾矿库环保责任制，规定尾矿库主管总经理、副总经理、安环部部长、选厂厂长、尾矿库组长及各相关岗位职工的环保职责。

（3）制定尾矿库环保管理制度，规定尾矿相关岗位环保操作规程、监测和巡查等制度，明确环保监督管理、环保检查与整改管理等制度，尾矿库环保管理人员均持证上岗。详见企业环境保护管理制度汇编。

（4）制定尾矿库环境风险管理、环境应急管理等制度。

（5）制定环保台账管理、交接班、设备维护保养等制度，对日常巡检、设备维护进行记录。

（6）建立环境保护宣传教育和培训制度，每年至少组织一次培训和演练。

（7）与哈尔滨绿怡工程评价与检测有限责任公司长期合作，每年开展一次矿坑涌

水、尾矿库水、多宝山小溪上游（尾矿库上游500m）、多宝山小溪下游（尾矿库下游1000m）4个点位特征因子（pH、SS、COD_{Cr}、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、氟化物、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、砷、汞、铜、锌、镉、铬（六价）、铅、铁、钼、镍和粪大肠菌群数）的监测工作。

（8）根据县环保局的日常检查，尾矿库近三年未发生环境违法行为，也未发生与周边居民的环境纠纷。

3.4.3 尾矿库岗位操作规程

（1）实行 24 小时值班制度，8 人 3 班倒，负责不间断的在库内巡查，发现隐患及时排除，并上报有关部门。

（2）每班负责对尾矿库坝面、排水、排洪、回水、动力等设施进行巡检，并将巡查结果等各项工作记录按时交接给接班人员；尾矿及回水输送管道由保卫科负责检查防护，每周巡检 3 次；每月开展一次应急物资、装备检查（汛期一周一次），数目粘贴上墙。

3.5 尾矿库特征污染物的识别

尾矿库的主要污染物为尾砂和尾矿水。尾砂成分参考环评中根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），尾砂属于第 I 类一般工业固体废物，尾砂浸出试验结果及环境风险识别详见表 3-6。

对尾矿水的成分进行实测分析。对照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）从严确定尾矿水环境风险类别，详见表 3-7。

表 3-6 尾砂浸出试验结果及环境风险识别 单位：mg/L，pH 无量纲

监测项目	尾矿浸出液	GB5085.3-2007	超达标评价	GB8978-1996 (一级)	GB 25467-2010 (直排)	超达标评价
pH值	6.85	/	/	6~9	6~9	达标
Cu	0.0006	100	达标	0.5	0.5	达标
Zn	0.0101	100	达标	2.0	1.5	达标
Cd	ND	1	达标	0.1	0.1	达标
Pb	0.0018	5	达标	1.0	0.5	达标
总 Cr	ND	15	达标	1.5	/	达标
Cr ⁶⁺	ND	5	达标	0.5	/	达标
烷基汞	ND	不得检出 ¹	达标	不得检出	/	达标
Hg	0.0049	0.1	达标	0.05	0.05	达标
Be	ND	0.02	达标	0.005	/	达标
Ba	0.0276	100	达标	/	/	/

监测项目	尾矿浸出液	GB5085.3-2007	超达标 评价	GB8978-1996 (一级)	GB 25467-2010 (直排)	超达标 评价
Ni	0.0010	5	达标	1.0	0.5	达标
总Ag	ND	5	达标	0.5	/	达标
As	0.0057	5	达标	0.5	0.5	达标
Se	ND	1	达标	0.1	/	达标
F ⁻	0.1546	100	达标	/	5	/
CN ⁻	0.003	5	达标	0.5	/	达标
存在量	现储量5535.75万t					
储存方式	尾矿库内堆存					
危险类别	无					

注1：“不得检出”指甲基汞<10ng/L，乙基汞<20ng/L；ND：未检出。

表 3-7 尾矿水成分分析及环境风险识别 单位：mg/L，pH 无量纲

监测项目	监测数值	GB8978-1996 (一级)	GB 25467-2010 (直排)	指标浓度倍数
pH值	7.3	6~9	6~9	/
Cu	3.25	0.5	0.5	6.5
Zn	0.05 L	2.0	1.5	达标
Cd	0.0001 L	0.1	0.1	达标
Pb	0.001 L	1.0	0.5	达标
Cr	0.257	1.5	/	达标
Hg	4×10 ⁻⁵ L	0.05	0.05	达标
As	0.0003 L	0.5	0.5	达标
Se	0.0004 L	0.1	/	达标
F ⁻	3.03	/	5	/
CN ⁻	0.004	0.5	/	达标

由监测结果显示可知，尾矿水成分中库内水pH为7.3，特征污染物中铜离子指标浓度倍数为6.5倍。

3.6 尾矿库现有环境风险防控及应急措施

根据《黑龙江多宝山铜业股份有限公司生产安全事故应急预案》及现场勘查可知，黑龙江多宝山铜业股份有限公司多宝山铜（钼）矿尾矿库现有环境风险防范措施、应急装备、应急监测及应急队伍能力调查分析如下：

3.6.1 现有环境风险防控及应急设施

尾矿库环境风险防控及应急设施包括下游导排和截流设施，见表3-8。

表 3-8 尾矿库环境风险防控与应急设施一览表

序号	应急措施	配套设施或装备	现状布设位置技术数量	备注
1	尾矿库回水收集设施	回水池	720m ³	/
2		回水泵	配于回水池，250SS132 O型水泵，流量864m ³ /h，扬程120m；配电机，Y4003-4型，功率450kW	2台，一用一备，将回收池渗水输送至尾矿回水加压泵站
3	尾矿库下游导排、截流设施	高位水池	20000m ³	日常状态收集回水供选矿厂重复利用，事故状态下收集渗水返至尾矿库
4		沉淀池	230m ³	/
5		潜水泵	配于沉淀池，离心泵，功率280kw，流量为600m ³ /h，扬程125m	平时4用2备，事故状态下将水抽回高位水池
6		截渗坝	土石混合坝，采取帷幕灌浆施工技术，渗透系数可达10 ⁻⁷ cm/s以下	拦截事故中尾矿渗水
7		渗水回收池	2000m ³	/
8		潜水泵	配于渗水回收池，自吸泵，功率7.5kw，流量100m ³ /h，扬程50m	收集截渗坝所截渗水，送至尾矿回水泵站与尾矿库回水汇合
9		事故拦砂坝	尾矿库下游3km处的埡口处，库容10万m ³	突发事故情况下，阻挡尾矿下泄，防止进入下游水系
10		事故导流渠	矩形明渠，190m	引至截渗坝下游

3.6.2 应急物资及装备情况

企业尾矿库及选矿厂设置有专门的应急物资仓库，配备应急物资及个人防护装备，见表 3-9。

表 3-9 尾矿库及选矿厂应急物资及装备一览表

类型	名称	数量	存放位置	责任部门及责任人	备注
预防设施	各种警示牌	/	/	/	醒目位置
	警戒带	4 盒	应急物资库	选矿厂/范德强	
通讯报警装备	手持喇叭	2	应急物资库	选矿厂/范德强	
	警铃	/	/	/	
防护及急救物资	雨衣	/	/	/	
	雨鞋	/	/	/	
	胶手套	/	/	/	
	防尘口罩	/	/	/	
	防护服	/	/	/	
	救生衣	50 件	应急物资库	选矿厂/范德强	
	救生圈	40 个	应急物资库		
应急抢险物资	安全帽	/	/	/	
	矿灯	8 个	应急物资库	选矿厂/范德强	
	手电	5 个	应急物资库		
	轻便移动灯	5 个	应急物资库		
	铁锹	280 把	应急物资库		
	铁丝	33 捆	应急物资库		

类型	名称	数量	存放位置	责任部门及责任人	备注
	洋镐	65 把	应急物资库		
	编织袋	57000 条	应急物资库		
	棕绳	1600 米	应急物资库		
	电缆线	280 米	应急物资库		
	船	1 艘	应急物资库		
	工板	30 块	室外料场		
	防洪土沙	50 立方米	室外料场		
	工业氢氧化钠	39 袋	应急物资库		
	土工布	50 卷	室外料场		
	钢丝软管	2 捆	应急物资库		
	消防带	50 条	应急物资库		
	松木方	50 根	室外料场		
	缝包线	2 箱	应急物资库		
	吊装带	4 条	应急物资库		
水质净化及监测物资	石灰	25t	选矿厂	选矿厂/范德强	
应急供电	应急发电机	1 台	应急物资库	选矿厂/范德强	
	潜水泵	2 台	应急物资库		
应急车辆	挖掘机	1 台	选矿厂		
	铲车	1 台	选矿厂		
	货车	1 台	选矿厂		
	其他车辆	2 台	选矿厂		

3.6.3 应急监测能力

选厂化验室在岗职工 10 人，日常配置有 4 名环境监测技术人员，培训上岗，负责尾矿库日常矿浆及回水的监测工作。目前化验室主要监测因子、配套监测设备及相关药剂情况见表 3-10。

表 3-10 应急监测能力一览表

监测因子	现用监测方法	配套监测仪器	使用药剂/试剂	辅助仪器材料
Cu	原子吸收	原子吸收	盐酸（250ml 瓶装）、硝酸（250ml 瓶装）、铅试剂、锌试剂、盐酸	2.5 L 取样壶、烧杯、量筒、量杯、容量瓶、玻璃棒、移液管、蒸馏器、比色管、比色皿、锥形瓶、蒸馏水、试管刷等
Pb	比色	重金属分析仪		
Zn	比色	重金属分析仪		
COD	比色	多功能水质分析仪		
pH	玻璃电极法	pH 酸度计		

3.6.4 内部应急队伍

尾矿库应急队伍依托于企业的应急组织机构人员。企业应急指挥部总指挥由企业总经理担任，副总指挥由副总经理担任，各应急专业组成员由岗位操作人员兼任，应急队伍组成见表 3-11。

表 3-11 内部应急组织队伍成员名单

工作领导小组成员							
应急职务		姓 名		职 务		联系电话	
总指挥		赖桂华		总经理		0456-7595600	
副总指挥（兼主任）		刘春龙		副总经理		0456-7595566	
① 抢险救援队							
队 长		范富荣		副科长		0456-7595550	
副队长		王永		选矿厂环保副厂长		/	
③ 物资保障和运输队							
队 长		关俊峰		物资部部长		0456-759556	
队 员		单鑫青		张程程		张金燕	
司 机		王洋		李凤		/	
④ 通讯和电力保障队							
队 长		金博		供电科长		15004560999	
		范磊		信息管理主任		13836111695	
队 员		朱元旭		张仰麒		宋洋	
⑤ 环境监测队							
队 长		程志刚		化验室副主任		13630696558	
队 员		张莉尉		袁欣欣		曹兵	
⑥ 医疗救护队							
队 长		刘海龙		处长		15245659760	
队 员		林爽		及外围救护人员			
⑦ 疏散隔离和安全保卫队							
队 长		张宝伟		保卫科科长		18846261945	
队 员		牛月亮		唐利军		孙宝东	
		李博雅		王宝良		杨洪波	
⑧ 善后处理队							
队 长		汤丽霞		副处长		15246989617	
队 员		宫铭志		刘大伟		王美志	
⑨ 专家指导队							
队 长		何维剑		安环处处长		13959058696	
队 员		孙飞		罗春炳		冯媛媛	
选矿厂应急工作机构成员名单							
抢险救援队							
队长		王永		副厂长		13394095890	
副队长		仲伟学		尾矿主任		18724329648	
副队长		范德强		尾矿副主任		13846528652	
选矿厂值班电话				0456-7595537			
队 员							
高亮		周艳良		刘波		杨立伟	
潘禹柱		刘玉发		李亮		巩强	

尾矿库值班人员							
高辉	高维军	李双	裴召龙	吴坤	杨勇	李国	王仁超
王山	依文彬	边永民	梁寒	仲伟祥	王玉同	张天雷	刘刚
尾矿库值班电话				0456-7595524			

3.6.5 外部应急资源和救援力量

尾矿库周边主要应急救援力量见表3-12，其中黑龙江黑宝山煤矿有限公司位于黑龙江多宝山铜业股份有限公司南13km（尾矿库南6km），由对外联系道路连通，救援力量赶赴时间约15min；该公司采选矿工业区常备应急物资石灰20t，紧急情况时可调用。外部应急单位联系方式见表3-12。

表 3-12 外部应急单位及应急物资

序号	单 位	地 址	联系电话
1	嫩江市应急管理局北山管理站	多宝山镇	0456-7520027
2	嫩江市生态环境局多宝山镇办公室	多宝山镇	0456-7534058
3	多宝山镇人民政府	多宝山镇	0456-7552020
4	黑宝山煤矿医院	本地区	0456-7850234
5	黑宝山矿山救护大队	本地区	0456-7850119
6	黑宝山煤矿	多宝山镇	0456-7850148

4 尾矿库环境风险评估

4.1 尾矿库环境风险预判

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》附录 A，从尾矿库的类型、规模、周边环境敏感性、安全性、历史事件和环境违法情况五个方面对多宝山铜（钼）矿尾矿库环境风险进行预判，分析情况见表 4-1。

表 4-1 多宝山铜（钼）矿尾矿库环境风险预判表

符合下列情形之一，列入重点环境监管尾矿库			现状说明
类型		矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/尾矿（或尾矿水）成分类型	
		√2. □危险废物。 √3. □重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钨。	设备维护产生的废机油存于危废间；主矿种类型为铜矿、钼矿。
规模		√12.□尾矿库等别：四等及以上。	三等库。
周边环境敏感性	尾矿库下游评估范围内或者尾矿输送管线、回水管线涉及穿越	√14. □人口聚集区：累计人口2000人以下，200人及以上。	只有职工，约400人。

根据预判结果，多宝山铜（钼）矿尾矿库符合预判表中矿种类型、尾矿库规模和周边环境敏感性，因此确定多宝山铜（钼）矿尾矿库属于重点环境监管尾矿库，需开展环境风险评估。

4.2 尾矿库环境风险等级划分

多宝山铜（钼）矿尾矿库属于重点环境监管尾矿库，按照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》，对尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面进行评分，确定多宝山铜（钼）矿尾矿库环境风险等级，详见附表 1。

4.2.1 尾矿库环境危害性（H）

根据评分方法，按照附录 B，对尾矿库类型、性质和规模三方面进行评分和累加求和，评估尾矿库环境危害性（H），评分结果见表 4-2、4-3。

表 4-2 尾矿库环境危害性（H）等别划分指标得分

序号	指标项目				指标分值	得分
1	尾矿库环境危害性	类型	危险废物。 重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。		48	48
2		性质	特征污染物指标浓度情况	pH值[6, 9]	8	0
3				有指标浓度倍数3倍及以上，且所有指标浓度倍数均在10倍以下。	14	7
4				浓度倍数3倍及以上指标项数1项	6	2
5		规模	现状库容大于等于3000万方。		24	24

表 4-3 尾矿库环境危害性（H）等别划分表

尾矿库环境危害性得分（D _H ）	尾矿库环境危害性等别代码
D _H >60	H1
30<D _H ≤60	H2
D _H ≤30	H3

尾矿库环境危害性得分 $D_H=81>60$ ，根据尾矿库环境危害性等级划分表确定多宝山铜（钼）矿尾矿库风险等级为 H1。

4.2.2 尾矿库周边环境敏感性（S）

根据评分方法，按照附录C，对尾矿库下游涉及的跨界情况、周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况三方面进行评分和累加求和，评估尾矿库周边环境敏感性（S），评分结果见表 4-4、4-5。

表 4-4 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分指标得分

序号	指标项目					指标分值	得分
1	尾矿库周边环境敏感性	下游涉及的跨界情况	其他			18	0
2			10km以外			6	0
3		人口聚集区：累计人口2000人以下，200人及以上。				54	36
4		周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	地表水：三类	9	6
5				地下水：三类		6	4
6			土壤环境：一类			4	4
7			大气环境：二类			3	1.5

表 4-5 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分表

尾矿库周边环境敏感性得分（D _S ）	尾矿库周边环境敏感性（S）等别代码
D _S >60	S1
30<D _S ≤60	S2
D _S ≤30	S3

尾矿库周边环境敏感性得分 $30<D_S=51.5\leq 60$ ，根据尾矿库周边环境敏感性等别划分表确定多宝山铜（钼）矿尾矿库风险等级为 S2。

4.2.3 尾矿库控制机制可靠行（R）

根据评分方法，按照附录 D，对尾矿库的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、

环境保护情况和历史事件情况五方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库控制机制可靠性（R），评分结果见表4-6、4-7。

表 4-6 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分指标得分

序号	指标项目				指标分值	实际得分		
1		基本情况	堆存	单一用途：仅一种类型尾矿或固体废	1.5	0		
2				湿法堆存。	1	1		
3				透水坝，但有渗滤液收集设施。	2	1		
4			输送	管道输送+泵站加压。	1.5	1		
5				大于等于10000方/日。	1	1		
6				大于等于2千米而小于10千米。	1.5	0.75		
7			回水	管道输送+泵站加压。	1	0.5		
8				大于等于10000方/日。	0.5	0.5		
9				大于等于2千米而小于10千米。	1	0.5		
10			防洪	有库外截洪设施，雨污不分流。	2	1		
11				有库内排洪设施，作为日常尾矿水排放或回水通道。	2	1		
12	自然条件情况	按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性小”的区域，且不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区。			9	0		
13	生产安全情况	正常库。			15	0		
14	尾矿库控制机制可靠性	环境保护情况	环保审批	通过“三同时”验收	8	0		
15			污染防治	不对外排放尾矿水或渗滤液等。	3	0		
16				防流失情况符合环评等相关要求。	1.5	0		
17				库区底部及边坡有防渗漏措施，符合环评等相关要求。但尾矿输送管线及回水管线外围沟槽不防渗。	2.5	1.5		
18				防扬散情况符合环评等相关要求。	1.5	0		
19			环境应急	环境应急设施	无事故应急池	5	5	
20					无输送系统环境应急设施	2	2	
21					无回水系统环境应急设施	1.5	1.5	
22				无尾矿库专项环境应急预案。		6.5	6.5	
23				环境应急资源不全		2	1.5	
24				环境监测预警与日常检查	无监测预警方案	2	2	
25					尾矿库相关日常检查因子不全面，输送管线、沉淀池等检查频次不足。	2	1.5	
26					环境安全隐患排查与治理	企业开展环保安全检查，但检查频次不足，环境安全隐患排查不全面。	3	2.5
27			未制定环境安全隐患治理工作计划。	2.5		1.5		
28			环境违法与环境纠纷情况	近三年来不存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷			7	0
29			历史事件情况	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）	无	8	0	
30				无	3	0		

表 4-7 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分表

尾矿库控制机制可靠性（DR）	尾矿库环境危害性（R）等别代码
DR>60	R1
30<DR≤60	R2
DR≤30	R3

尾矿库控制机制可靠性得分 $30 < D_R = 33.75 < 60$ ，根据尾矿库周边环境敏感性等别划分表确定多宝山铜（钼）矿尾矿库风险等级为 R2。

4.2.4 多宝山铜（钼）矿尾矿库环境风险等级

综合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵，确定多宝山铜（钼）矿尾矿库环境风险等级为“较大（H1S2R2）”。

表 4-8 尾矿库环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性（H）	周边环境敏感性（S）	控制机制可靠性（R）	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般

4.3 尾矿库环境风险分析

4.3.1 国内外同类企业突发环境事件

表 4-9 国内外同类型企业突发环境事件事故案例汇总表

时间	地点	涉及企业	所涉矿种	事件原因		主要污染物	泄漏量	事件环境影响	应急处置措施	跨界情况	威胁饮用水	事件等级
				涉及系统	损坏部位							
2010-08-12	甘肃省天水市秦州区	两处 90 年代初覆土还田的原八一选矿厂铅锌尾矿库	铅锌	堆存系统，具体位置不详，已不再使用	其他覆土还原	无	80+280方	一处约 80 立方米、一处约 200 立方米铅锌尾矿渣冲入驮阳河。监测结果显示：水体中氰化物、铜、铅、镉均未检出；锌含量符合Ⅱ类水质标准。	无	否	否	一般
2011-06-18	陕西省汉中市南郑县	天鸿基矿业公司	铅锌	堆存系统库底	库区岩溶裂隙造成泄漏	没有明确	1 万多方	约 1 万余立方米废水（含尾矿渣 3000 余立方米）泄漏至鲢鱼洞内，部分流入后河及其下游。后河与碑坝河在四川省巴中市通江县境内汇为小通江。泄漏点距后河陕西、四川交界断面约 10 公里，距后河与小通江汇水口约 20 公里，后河泄漏点下游无饮用水水源地，小通江在四川省巴中市通江县有饮用水水源地。此次事件各项检测指标正常，未对流域环境造成污染。	修建围堰拦截；封堵泄漏点；库内尾矿渣清理转移	否	否	一般
2012-09-07	云南省昭通市大关县	清泉选矿厂	铅锌	堆存系统坝体	坝体坍塌	不详	不详	第一梯坝垮塌 2.3 米约 200 余立方米，第二梯坝垮塌 3.5 米约 600 余立方米。若遇暴雨，含有铅锌等重金属的 6000 余立方米尾矿将被雨水冲入 1000 米外的洛泽河，影响洛泽河、关河及横江沿岸人民群众的用水安全。	无	否	否	一般
2015-11-23	甘肃省陇南市西和县	陇星铋业尾矿库	铋矿	排水系统	排水井拱板破损脱落导致泄露	铋	2.5 万方	2.5 万立方米尾矿及尾矿水泄漏，造成甘肃省西和县至四川省广元市境内 346 公里河道铋浓度超标；甘肃、陕西、四川 10.8 万人供水受到影响，甘肃部分区域乡镇地下水井铋浓度超标；甘肃西和县太石河沿岸约 257 亩农田因被污染水直接淹没受到一定程度污染，0-40cm 农田土壤超标率为 20%。	切断源头、筑坝拦截；	是跨省	是	重大
2017-02-14	河南省洛阳市栾川县	龙宇钼业有限公司	钼矿	排水系统	尾矿库 6 号溢流井	钼	4 万方	尾矿库内循环水通过溢流井进入环保沉淀池后流入河道，造成河水浑浊。监测结果显示：铅、镉、砷、汞等重金属和特征污染物符合Ⅱ类水质标准，钼超过集中式生活饮用水地表水源地的质量浓度标准 0.07mg/L，部分监测点钼含量最高超出上述国标 5 倍以上。	引流、截污、沉淀	否	是	较大
1998-04-25	西班牙阿兹纳格拉	阿兹纳格拉铋矿	铋矿	堆存系统坝体	垮塌	不详	不详	大约 500 万立方米的酸性重金属废渣泄漏进入瓜迪亚纳河，污染河流下游 40km 的农田和湿地，包括 900 公顷多纳纳国家公园。自然公园区域的 pH 从 8.4 降至 4，重金属铋浓度达到 270mg/L，镉浓度达到 900mg/L，铅浓度达到 2500ug/L。造成瓜迪亚纳河中大量鱼类和无脊椎动物死亡。	不详	不详	不详	不详

4.3.2 尾矿库环境风险特征分析

根据多宝山铜（钼）矿尾矿库的环境风险等级情况，多宝山铜（钼）矿尾矿库的环境危害性（H）为最高风险等别，尾矿库可能产生的环境危害是最主要的环境风险特征因子，按照现在的生产工艺和周边环境状况，尾矿库的环境危害性和周边环境敏感性是无法改变的，黑龙江多宝山铜业股份有限公司应当加强日常环境风险管理，避免次生突发环境事件。

4.3.3 尾矿库突发环境事件危险因素分析

根据多宝山铜（钼）矿尾矿库环境危害性和控制机制可靠性指标得分情况，得分大于1的指标是可能导致突发环境事件的危险因素。多宝山铜（钼）矿尾矿库突发环境事件危险因素见表4-10。

表 4-10 尾矿库突发环境事件危险因素表

类型	指标	评分
环境危害性（H）	危险废物（废机油）。	48
	重金属矿种（铜矿）。	
	有指标浓度倍数3倍及以上，且所有指标浓度倍数均在10倍以下。	7
	浓度倍数3倍及以上的指标项数有1项。	2
	现状库容大于等于3000万方。	24
控制机制可靠性（R）	湿法堆存。	1
	透水坝，但有渗滤液收集设施。	1
	尾矿输送：管道输送+泵站加压。	1
	尾矿输送量大于等于10000方/日。	1
	库外有截洪设施，雨污不分流。	1
	库内有排洪设施，作为日常尾矿水排放或回水通道。	1
	尾矿输送管线及回水管线外围沟槽不防渗。	1.5
	尾矿库无事故应急池。	5
	输送系统无环境应急设施。	2
	回水系统无环境应急设施。	1.5
	无尾矿库专项环境应急预案。	6.5
	环境应急资源不齐全。	1.5
	无环境监测预警方案。	2
	日常检查方案不完备，尾矿库相关日常检查因子不全面，输送管线、沉淀池等检查频次不足。	1.5
	企业开展环保安全大检查，但检查频次不足，环境安全隐患排查不全面。	2.5
	未制定环境安全隐患治理工作计划。	1.5

4.3.4 尾矿库突发环境事件情景分析

根据多宝山铜（钼）矿尾矿库各类突发环境事件危险因素，尾矿库可能发生的突发环境事件情景主要包括：尾矿外泄、尾矿水超标外排、尾矿输送管线泄漏、回水管线泄漏、尾矿库渗漏、尾矿库扬尘影响等，造成污染物进入外环境。情景分析具体如下：

4.3.4.1 尾矿外泄情景分析

多宝山铜（钼）矿尾矿库初期坝为透水堆石坝，堆积坝采用山坡废石土分期筑坝。正常运行情况下坝体较为稳定，尾矿存储在库内不会发生外泄。当由于子坝施工过程中碾压或强夯不到位、日常放矿不均匀、地震或周边地下活动造成地质结构改变、蚁穴危害造成坝体掏蚀、日常巡检不到位等原因，可能出现①管涌；②裂缝等坝体损坏现象；③排水系统堵塞或坍塌等情形，最终导致尾矿外泄，甚至溃坝、漫坝事故，处置不及时流入多宝山小溪引起水环境污染。因此，根据尾矿外泄量设置泄漏尾砂量为有效库容总量 0.1%、1%、10%、50%、80%五种情景进行分析预测，确定上述事故状态下尾矿下泄可能影响的范围及污染程度，分析结果见表 4-11。

根据对不同情景的分析预测结果可知，当发生尾矿外泄时，泥浆夹带污水顺沟口进入多宝山小溪，会引起多宝山小溪中SS、Cu超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体的标准限值，其中，Cu的超标倍数达到6.5倍。在不采取任何措施的情况下，在汇入口下游达标的距离为8km，因此，在汇入口下游多宝山小溪河段中Cu处于超标状态。

当发生尾矿砂浆外泄时，结合尾矿库特征污染物的特性，可通过投加不同量的石灰等药剂，有效降低河流中Cu的浓度。

表 4-11 尾矿外泄情景分析

泄漏尾砂量	有效库容总量的 0.1%			有效库容总量的 1%			有效库容总量的 10%			有效库容总量的 50%			有效尾砂总量的 80%		
尾砂下泄总量/万 m³	3.864			38.64			386.4			1932			3091.2		
污水下泄总量/万 m³	1.656			16.56			165.6			828			1324.8		
溃口宽度/m	69.00			122.69			218.18			326.26			366.94		
洪峰下泄历时/s	11.52			26.45			93.53			211.28			235.47		
坝址处泥石流最大流量 / (m³/s)	1978.17			8616.05			24375.03			53951.48			77454.69		
尾矿砂浆外泄后尾矿废水进入多宝山小溪，经过104m 混合过程后，达到完全混合状态，完全混合后的污染物浓度如下。在不采取处置措施的情况下，Cu将在汇入口下游多宝山小溪河段处于超标状态。															
特征污染物	混合浓度 (mg/L)	超标倍数	衰减达标距离 (km)	混合浓度 (mg/L)	超标倍数	衰减达标距离 (km)	混合浓度 (mg/L)	超标倍数	衰减达标距离 (km)	混合浓度 (mg/L)	超标倍数	衰减达标距离 (km)	混合浓度 (mg/L)	超标倍数	衰减达标距离 (km)
Cu	3.245	3.245	7.9	3.249	3.249	7.91	3.25	3.25	7.91	3.25	3.25	7.92	3.25	3.25	7.92
时间/h	污染团运移距离/m	特征污染物浓度/ (mg/L)		污染团运移距离/m	特征污染物浓度/ (mg/L)		污染团运移距离/m	特征污染物浓度/ (mg/L)		污染团运移距离/m	特征污染物浓度/ (mg/L)		污染团运移距离/m	特征污染物浓度/ (mg/L)	
		Cu			Cu			Cu			Cu			Cu	
1h	47.52	3.22264414		47.52	3.22604546		47.52	3.22670164		47.52	3.22689836		47.52	3.22694756	
2h	95.04	3.19989773		95.04	3.20327505		95.04	3.20392659		95.04	3.20412193		95.04	3.20417078	
5h	237.6	3.13261729		237.6	3.1359236		237.6	3.13656144		237.6	3.13675267		237.6	3.13680049	
10h	475.2	3.02361212		475.2	3.02680338		475.2	3.02741903		475.2	3.0276036		475.2	3.02764976	
20h	950.4	2.81684891		950.4	2.81982193		950.4	2.82039548		950.4	2.82056743		950.4	2.82061044	
40h	1900.8	2.44477278		1900.8	2.4473531		1900.8	2.44785089		1900.8	2.44800013		1900.8	2.44803745	
60h	2851.2	2.12184399		2851.2	2.12408348		2851.2	2.12451551		2851.2	2.12464504		2851.2	2.12467744	
100h	4752	1.59831857		4752	1.60000551		4752	1.60033095		4752	1.60042852		4752	1.60045292	
150h	7128	1.12163284		7128	1.12281666		7128	1.12304504		7128	1.12311351		7128	1.12313064	
200h	9504	0.78711482		9504	0.78794557		9504	0.78810584		9504	0.78815389		9504	0.78816591	
建议投加药剂石灰量	石灰用量为47.028kg			石灰用量为470.506kg			石灰用量4.708t			石灰用量23.545t			石灰用量37.672t		

注：所采用的公式为：

(1) 溃口宽度

$b = 0.1KW^{1/4}B^{1/4}H^{1/2}$ 。式中：b为溃口宽度，m；K为与坝体土壤有关的系数；W为溃坝时的砂流量，m³；B为主坝长度，m；H为坝高，m。

(2) 最大下泄流量

$Q_M = \frac{8}{27} \sqrt{g} \left(\frac{B}{b} \right)^{1/4} b H_0^{3/2}$ 。式中：b为溃口宽度，m；B为主坝长度，m；g为重力加速度，m/s²；H₀溃坝时库内水深，m。

(3) 洪峰下泄历时

$T = u \frac{W}{Q_M}$ 。式中：W为溃坝时的砂流量，m³；Q_M为坝址处的溃坝最大泥石流流量，m³/s；u为经验系数。

(4) 混合过程段的长度

$L = \frac{(0.4B - 0.6a)Bu}{(0.058H + 0.0065B)(gHI)^{1/2}}$ 。式中：L为混合过程段长度，m；B为河流宽度，m；a为排放口距离岸边位置（岸边排放时为零），m；u为河流断面平均流速，m/s；H为平均水深，m；g为重力加速度，9.8m/s²；I为河流纵降比，%。

(5) 完全混合断面污染物的浓度

$C = \frac{C_k Q_k + C_p Q_p}{Q_k + Q_p}$ 。式中：C为河流水中某污染物浓度，mg/L；Q_p废水排放量，m³/s；C_p污染源排放浓度，mg/L；Q_h河流流量，m³/s；C_h河流上游污染物浓度，mg/L。

(6) 铜衰减达标距离

采用一维稳态水质模式： $C = C_0 \exp(-Kx/(86400u))$ 。式中：C₀为初始浓度，mg/L；K一阶动力学反应速度，1/d；u河流流速，m/s；x为沿河流方向距离，m；C为位于污染源（排放口）下游x处的水质浓度，mg/L。

(7) 药剂投加量

参照化学反应式计算物质的量 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{沉淀}) + \text{Ca}^{2+}$

注：标准值为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体的标准限值，其中Cu为1mg/L。

4.3.4.2 尾矿水超标外排情景分析

多宝山铜（钼）矿尾矿库未完全做到雨污分流，东西两侧坝肩截洪沟直接与沉淀池相连，暴雨季节时山体两侧汇水会进入沉淀池，容易引发整个回水系统池容过满污水外溢。因此，建议黑龙江多宝山铜业股份有限公司将现有排洪系统改为完全雨污分流，切断坝肩截洪沟与高位水池和沉淀池的连接，直接将截洪沟引出尾矿库外，在沉淀池下游设事故池，防止事故状态时沉淀池水外溢流入外环境。

尾矿库排水系统包括坝面纵向排水沟、坝面横向排水管、排水隧洞，排水隧洞出口连接下游排水明渠，纵横排水沟、环向排水管与尾矿库下游回水泵房沉淀池相连通，当①沉淀池6台潜水泵同时故障；②尾矿库库区突发停电；③选厂事故停产时，可能会造成沉淀池内水溢出。溢出水通过事故导流渠（190m）流入截渗坝下游（多宝山小溪），造成尾矿水超标外排情况。因此，根据尾矿水超标外排发生时间设置超标外排发生1.5h、3h、5h、10h四种情景进行分析预测，确定不同时间尾矿水可能的影响范围及污染程度，分析结果见表4-12。

根据对不同情景的分析预测结果可知，沉淀池溢出的废水通过导流渠全部进入多宝山小溪，尾矿库水超标外排。当外排时间为1.5h、3h、5h、10h四种情景时，若未采用有效措施控制污染团运移，分别在多宝山小溪汇入口下游71.28m、142.56m、237.6m、475.2m范围内出现Cu超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体水质产生影响。随着污染团运移，通过河流稀释作用，衰减7.05km后特征污染物Cu浓度将达标。

当发生尾矿水超标外排时，结合尾矿水中特征污染物Cu的特性，在外排时间为1.5h、3h、5h、10h四种情景时，可分别通过投加石灰3.21kg、6.43kg、10.71kg、21.42kg，有效降低河流中Cu的浓度。

表 4-12 尾矿水超标外排情景分析

外排时间（h）	1.5				3				5				10			
废水流量（m³/h）	856				856				856				856			
废水量（m³）	1284				2568				4280				8560			
外排进入多宝山小溪废水量（m³）	1284				2568				4280				8560			
尾矿废水进入多宝山小溪，混合过程段104m后达到完全混合状态，完全混合后Cu浓度超标，在不采取处置措施的情况下，特征污染物Cu超标外排进入多宝山小溪河段内。随污染团运移，通过河流稀释作用，衰减7.05km后Cu浓度达标。																
污染团前锋运移距离/m	71.28				142.56				237.6				475.2			
特征污染物	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数
Cu	3.25	3.25	2.86	2.86	3.25	3.25	2.86	2.86	3.25	3.25	2.86	2.86	3.25	3.25	2.86	2.86
污染物衰减达标距离（m）	7050				7050				7050				7050			
建议投加药剂石灰量	石灰用量为3.21kg				石灰用量为6.43kg				石灰用量为10.71kg				石灰用量为21.42kg			

注：标准值为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体的标准限值，其中Cu为1mg/L。

4.3.4.3 尾矿输送管线泄漏情景分析

多宝山铜（钼）矿尾矿库尾矿输送管线可能因为管线发生断裂、抱箍出现松动，导致尾砂泄漏。尾矿输送管线为加压输送，发生不同程度的泄漏输送压力仪表显示不同。正常情况下，压力仪表显示2MPa；当压力仪表显示2~1.5MPa 时，尾矿输送管线可能出现了较小裂口；当压力仪表显示1.5~1MPa 时，尾矿输送管线可能出现了裂缝；当压力仪表显示小于1MPa 时，尾矿输送管线可能发生了断裂。因此，根据选厂中的尾矿输送压力仪表读数设置 2~1.5MPa、1.5~1MPa、小于 1MPa 三种情景进行分析预测，假设尾矿输送管线的泄漏点位于管线跨越的采矿场排洪沟段，确定上述事故状态下尾矿泄漏可能影响的范围及污染程度，分析结果见表 4-13。

根据对不同情景的分析预测结果可知，当排洪沟段尾矿输送管线发生泄漏时，尾矿浆和尾矿水进入多宝山小溪，引起多宝山小溪SS、Cu浓度明显上升。当仪表读数为2~1.5MPa、1.5~1Mpa、小于1Mpa三种情景时，若未采用有效措施控制污水运移，在断裂处下游多宝山小溪河段可能出现Cu超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体的标准限值，对多宝山小溪水质产生影响。三种压力情景下，通过河流稀释作用，分别衰减3500m、5310m、6740m距离后特征污染物将达标。

当发生尾矿泄漏时，结合尾矿特征污染物的特性，在仪表读数为2~1.5MPa、1.5~1Mpa、小于1Mpa三种情景时，可通过分别投加石灰12.55kg、16.52kg、20.45kg，有效降低河流中Cu的浓度。

表 4-13 尾矿输送管线泄漏情景分析

压力仪表读数	2~1.5MPa					1.5~1MPa					小于 1MPa				
泄漏面积（m²）	管径的 10%，0.019625 m²					管径的 20%，0.03925 m²					管径的50%，0.098125 m²				
液体密度（kg/m³）	1350					1350					1350				
管道内压（MPa）	1.75					1.25					0.8				
尾矿泄漏速度（kg/s）	46					92					230				
尾矿浆沿沟槽及排洪管道进入多宝山小溪，混合过程段104m 后达到完全混合状态，完全混合后的污染物浓度如下。在不采取处置措施的情况下，特征污染物Cu 超标进入多宝山小溪，不同压力仪表示数下，衰减不同距离后达标。															
尾矿浆中特征污染物	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数	影响距离/m	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数	影响距离 /m	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数	影响距离/m
Cu	3.25	3.25	1.68	1.68	3500	3.25	3.25	2.21	2.21	5310	3.25	3.25	2.73	2.73	6740
建议投加药剂石灰量	石灰用量为12.55kg					石灰用量为16.52kg					石灰用量为20.45kg				
注：所采用的公式为： $Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0) + 2\rho gh}{\rho}}$ 采用伯努利方程计算液体泄漏速度： 式中：Q_L为液体泄漏速度，kg/s；C_d为液体泄漏系数，一般取 0.6~0.64；A 为裂口面积，m²；ρ 为泄漏液体密度，kg/m³；P 为管道内压，Pa；P₀ 为外环境压力，Pa；g 为重力加速度，m/s²；h 为裂口之上液位高度，m。															

注：标准值为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体的标准限值，其中Cu 为 1mg/L。

4.3.4.4 回水管线泄漏情景分析

多宝山铜（钼）矿尾矿库回水管线可能因为长时间磨损或人为扰动导致回水管线发生断裂、抱箍出现松动等，造成尾矿回水泄漏。

回水管线为泵站加压输送，发生不同程度的泄漏输送压力仪表显示不同。正常情况下，压力仪表显示 2MPa；当压力仪表显示 2~1.5MPa 时，回水管线可能出现了较小裂口；当压力仪表显示 1.5~1MPa 时，回水管线可能出现了裂缝；当压力仪表显示小于 1MPa 时，回水管线可能发生了断裂。因此，根据泵站回水管线压力仪表读数设置 2~1.5MPa、1.5~1MPa、小于 1MPa 三种情景进行分析预测，假设回水管线的泄漏点位于回水加压泵站线段，确定上述事故状态下回水泄漏可能影响的范围及污染程度，分析结果见表 4-14。

根据对不同情景的分析预测结果可知，当回水加压泵站线段回水管线发生泄漏时，尾矿回水进入多宝山小溪，引起多宝山小溪 Cu 浓度明显上升。当仪表读数为 2~1.5MPa、1.5~1Mpa、小于 1Mpa 三种情景时，若未采用有效措施控制污水运移，在断裂处下游多宝山小溪河段可能出现 Cu 超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体的标准限值，对多宝山小溪水质产生影响。三种压力情景下，通过河流稀释作用，分别衰减 3500m、5310m、6740m 距离后特征污染物将达标。

结合尾矿特征污染物的特性，在仪表读数为 2~1.5MPa、1.5~1Mpa、小于 1Mpa 三种情景时，可通过分别投加石灰 12.55kg、16.52kg、20.45kg，有效降低河流中 Cu 的浓度。

回水管线采用钢管连接、地埋方式暗管布设。途径尾矿坝下游沟谷（沿坡脚布设）、山间道路（沿坡脚布设），经调查，重要路口处，回水管线采用了双层套管以免被车辆损坏。回水管线在无采砂等人为扰动情况下不会发生跑冒滴漏的情况，若因长时间运行发生跑冒滴漏现象（泄漏面积小于管径 10%），距离多宝山小溪较远，泄漏废水不会进入多宝山小溪，会就近渗入地下，量较小时，不会对地下水产生明显不利影响；但地埋管线泄露不易及时发现，当泄露时间过长时，会对地下水产生不利影响。

表 4-14 回水管线泄漏情景分析

压力仪表读数	2~1.5MPa				1.5~1MPa				小于 1MPa				小于管径 10%	
泄漏面积（m²）	管径的 10%，0.019625 m²				管径的 20%，0.03925 m²				管径的50%，0.098125 m²				在周边无采砂活动等人为扰动时，回水管线不会发生跑冒滴漏情况。若因长时间运行发生跑冒滴漏现象，回水管线距离多宝山小溪较远，跑冒滴漏的废水不会流到多宝山小溪，会就近渗入地下。量较小时，不会对地下水产生明显不利影响。但地埋管线泄露不易及时发现，当泄露时间过长时，会对地下水产生不利影响。	
液体密度（kg/m³）	1000				1000				1000					
管道内压（MPa）	1.75				1.25				0.8					
废水泄漏速度（kg/s）	34.07				68.14				170.34					
回水进入多宝山小溪，混合过程段104m后达到完全混合状态，完全混合后特征污染物Cu超标，在不采取处置措施的情况下，特征污染物Cu超标进入多宝山小溪，不同压力仪表示数下，衰减不同距离后达标。														
废水中的特征污染物	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数	初始浓度（mg/L）	超标倍数	混合浓度（mg/L）	超标倍数		
Cu	3.25	3.25	1.68	1.68	3.25	3.25	2.21	2.21	3.25	3.25	2.73	2.73		
污染物衰减达标距离（m）	3500				5310				6740					
建议投加药剂石灰量	石灰用量为12.55kg				石灰用量为16.52kg				石灰用量为20.45kg					
注：所采用的公式为： $Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0) + 2\rho gh}{\rho}}$ 采用伯努利方程计算液体泄漏速度： 式中：Q_L 为液体泄漏速度，kg/s；C_d 为液体泄漏系数，一般取 0.6~0.64；A 为裂口面积，m²；ρ 为泄漏液体密度，kg/m³；P 为管道内压，Pa；P₀ 为外环境压力，Pa；g 为重力加速度，m/s²；h 为裂口之上液位高度，m。														

注：标准值为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水体的标准限值，其中Cu为1mg/L。

4.3.4.5 尾矿库渗漏情景分析

多宝山铜（钼）矿尾矿库为近沟谷源头分水岭部位，场地水文地质单元较封闭，主要含水层分别为第四纪孔隙含水层与基岩风化裂隙含水层。第四纪含水层位于上部，主要岩性为粘土碎石和含块石碎石层。上覆有3m~15m厚的粉质粘土夹碎石隔水层，渗透系数一般为 $6.4 \times 10^{-7} \text{cm/s} \sim 9.4 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，是较好的隔水层，使该含水层略具有承压性；基岩风化裂隙含水层分布于第四纪含水层之下，其主要岩性为火山熔岩、火山碎屑岩与沉积碎屑岩等，风化裂隙发育深度一般在20m~65m之间，裂隙发育程度随着深度增加而减弱；基岩风化裂隙含水层之下为新鲜基岩，节理裂隙不发育，具有良好的隔水作用。

根据《黑龙江多宝山铜（钼）矿建设项目环境影响报告书》可知，尾矿库采取库底处理、区内粘土层采取碾压、夯实等措施，粘土层渗透系数小于 10^{-7}cm/s ，库区最大渗透量为 $374 \text{m}^3/\text{d}$ ，渗透量较小，对库区及库周地下水影响轻微。尾矿坝周边村庄如164村、166村、三岔河村（环评名称为小西沟村）与尾矿库不在同一水文地质单元，因此，尾矿浆水渗透对村庄生活饮用水不产生影响。

另外，根据环评报告中尾砂浸出试验报告可知，尾砂浸出液中各项有毒有害元素浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中规定的限值要求，且pH在6~9之间，污染物浓度均未超过GB8978-1996最高允许排放浓度，根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中有关规定，尾砂属于第I类一般工业固体废物。根据环评报告中地下水质量监测结果可知，尾矿坝下工程井地下水质量综合评价结果为IV类水质，超标因子有2项，分别为高锰酸盐指数一超标0.45倍、氟化物一超标0.13倍，其他各项指标满足GB/T14848-2017中的III类水质标准限值要求。分析原因是尾矿库所属区域为高氟区，地域背景值高，枯枝落叶腐殖质较多，多年积聚的腐殖质中高锰酸盐指数等进入地下水中，造成地下水高锰酸盐指数超标。综合考虑上述分析可知，尾矿库渗漏对地下水、地表水环境的影响较小。

4.3.4.6 尾矿库扬尘情景分析

多宝山铜（钼）矿尾矿砂粒径较细，平均粒径为0.058mm，-200目占85%。位于干滩上的尾砂在风的作用下可能会起尘扩散，影响到下风向的敏感点。尾矿库所处区域年均风速4.0m/s，年主导风向为西北风，其中夏季多东南风，冬季多西北风。尾矿库扬尘主要的大气污染物为PM₁₀，因尾矿砂湿度较大，尾矿库周围林木茂盛，且尾矿库与周围敏感受体均有山坡或地表水体阻隔，故尾矿库扬尘对周围敏感受体影响较小。

4.4 现有环境风险防控措施有效性分析

根据尾矿库突发环境事件情景分析结果，从环境风险管理制度、风险防控与应急措施、应急资源储备等三方面分析尾矿库企业现有环境风险防控能力，根据分析结果提出完善或整改建议，见表 4-15。

表 4-15 现有环境风险防控措施有效性分析

措施类别	现有情况	有效性分析	完善整改建议
环境风险管理制度	每月对回水池回水泵、沉淀池潜水泵、渗水回收池自吸泵检查一次，并建立相关台账。	环境风险评估结果表明潜水泵故障可能会导致废水外排，影响下游多宝山小溪水质，因此现有巡查频次无法满足要求。	每8h 检查一次回水池回水泵、沉淀池潜水泵、渗水回收池自吸泵运行情况。
	每周由保卫科对尾矿输送管线、回水管线巡查3次，并建立相关台账。	环境风险评估结果表明，当发生尾矿输送管线泄漏可立刻停止尾矿输送，启用备用管道，但泄漏仍可能进入多宝山小溪，若管道发生断裂最远影响距离为汇入口下游约6.5km。	确保尾矿输送管线压力泵房随时有人值守。巡查输送管线、回水管线，防止管线周边出现采砂等大规模机械活动。加强尾矿输送管线的应急物资准备。
	建立环保检查与整改管理制度，每月开展一次安全环保检查，对检查出的事故隐患和缺陷及时上报，并进行整改。	未建立尾矿库专项的隐患排查及治理制度，隐患排查不全面。	完善尾矿库环境隐患排查制度，针对尾矿库开展全面的隐患排查与治理工作，编制隐患排查治理工作方案和计划表。
	编制并备案《黑龙江多宝山铜业股份有限公司生产安全事故应急预案》，其中包含尾矿库部分内容，基本落实环评及批复、三同时验收中要求。	生产安全事故应急预案无法有效应对尾矿库突发环境事件。	编制尾矿库突发环境事件专项应急预案，明确不同尾矿库突发环境事件情景下的应急措施，在应急组织与指挥、应急处置、信息报告和通报等方面，做好与企业突发环境事件综合应急预案的衔接。
	建立环保宣传教育和培训制度，每年至少举行一次环保宣传和培训，对于尾矿工等岗位人员，每年组织一次再培训。	有环保宣传教育培训制度，及相关培训记录。但培训内容不全面。	定期开展系统化环保教育培训。对尾矿库等岗位人员再培训。
	制定尾矿库环保责任制，规定尾矿库主管总经理、副总经理、安环部部长、选厂厂长、尾矿库组长及各相关岗位职工的环保职责	未形成逐级上报的环境事故报告制度。	建立以岗位操作人员、车间负责人、单位负责人、公司总经理逐级上报的环境事故报告制度，与当地环保部门进行联动。
	定期开展防洪、消防、生产安全事故应急演练。	未开展环境事故应急演练工作，未设定尾矿输送管线泄露、回水管线泄露等事故情景进行模拟。	预案编制备案完成后立即开展应急演练，建立应急演练总结评估制度，对应急演练中涉及的环境应急部分及时开展总结、评估和反馈，做好演练工作总结报告，建立演练相关文件、脚本、影像、记录及总结报告等材料的存档管理工作。

措施类别	现有情况	有效性分析	完善整改建议
环境风险防控与应急措施	每年开展一次矿坑涌水、尾矿库水、尾矿库多宝山小溪上游500m、尾矿库多宝山小溪下游1000m4个点位特征因子（pH、SS、CODcr、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、氟化物、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、砷、汞、铜、锌、镉、铬（六价）、铅、铁、钼、镍和粪大肠菌群数）的监测工作。	尾矿库特征污染物监测频次太低，无法及时发现环境事故安全隐患。企业自行监测因子不全。	按环评要求定地表水监测计划方案，每季度监测一次地表水、尾矿库水等。建议企业每年至少去黑河市环境监测站或其他监测机构学习2次，规范监测方法，提升监测水平。
	尾矿输送管线为加压输送，但未设置事故池。且管线外围有沟槽，但不防渗。	未按环评要求定期监测周边地下水，无法长期掌握尾矿库发生渗漏的情况。	按环评要求制定地下水监测计划方案，每季度监测一次地下水。
	尾矿库上游设置有拦洪坝，拦截山沟内汇水，但坝肩截洪沟直接连接沉淀池，坝肩山坡汇水会进入回水系统。沉淀池下游未设置事故池。	环境风险评估结果表明当尾矿输送管线泄漏时可能进入多宝山小溪，对多宝山小溪水质产生影响。	在尾矿输送管线场外“U”形段或低洼处设置事故池，容积为150m ³ （按事故状态下矿浆和管路腾空的最大泄漏量计算确定）。管线外围设防渗沟槽，防止泄露矿浆外流。
环境应急资源储备	尾矿库上游设置有拦洪坝，拦截山沟内汇水，但坝肩截洪沟直接连接沉淀池，坝肩山坡汇水会进入回水系统。沉淀池下游未设置事故池。	未能实现完全雨污分流，增加暴雨季节废水外排的可能性。当沉淀池水外溢，可直接进入多宝山小溪，对多宝山小溪水质产生影响。	将现有排洪系统改为完全雨污分流，切断坝肩截洪沟与高位水池和沉淀池的连接，直接将截洪沟引出尾矿库外。在沉淀池外事故导流渠后设置事故池，容积为250m ³ （按事故状态下沉淀池水完全外溢确定）。
	回水管线外围沟槽不防渗。	环境风险评估结果表明当回水管线泄漏时间较长时，会对地下水产生不利影响。	回水管线外围设防渗沟槽。
	设置应急物资库房，尾矿库储备石灰20kg；黑龙江黑宝山煤矿有限公司储备石灰10t。	环境应急物资不齐全，缺少部分防护及急救物资等。	每月对环境应急物资进行一次检查，及时补全缺少的应急物资，保证应急物资有效使用。
		环境风险评估结果表明尾矿库发生尾矿外泄最坏情景时，需要石灰约2kg。尾矿库企业现有及能快速从黑龙江黑宝山煤矿有限公司调配的石灰满足要求。	/

4.5 完善尾矿库环境安全隐患排查治理相关文件

根据现状调研和现场考察结果，结合现有环境风险防控措施有效性分析现状发现，企业目前尾矿库隐患排查制度主要针对生产安全设置，为了更好的预防环境事故发生，提高尾矿库环境安全管理水平，切实消除环境安全隐患，建议企业完善环境安全隐患排查治理制度，制定环境安全隐患排查治理工作方案及环境安全隐患治理计划，并积极落实到位。

本评估根据尾矿库突发环境事件情景分析结论，制定尾矿库环境安全隐患排查治理工作方案，另附尾矿库环境安全隐患排查表及治理计划，见附表2。

4.5.1 尾矿库环境安全隐患排查治理工作方案

1、工作目标

按照“以问题为导向，突出重点”的原则，进一步加大尾矿库环境安全隐患的排查和治理力度，强化企业环境安全主体责任、部门环境安全监管责任及职工环境安全意识，规范环境应急管理行为，提升环境应急处置能力，防范环境风险，保障环境安全。

2、工作内容

（1）严格执行环境影响评价。尾矿库及其相应的采选、冶炼新建、改建、扩建项目，必须依法进行环境影响评价。并按照环评审批、环保“三同时”验收进行管理。

（2）落实环境管理制度。完善并通知企业主要负责人、各职能部门负责人、尾矿库环境风险源相关岗位负责人环境安全职责。完善并落实各项环保制度、台账管理、培训上岗等。建立尾矿库环境安全隐患排查制度，落实隐患排查治理计划表和治理工作方案。在尾矿库停止使用后必须进行处置，保证坝体安全，不污染环境，消除污染事故隐患。

（3）开展尾矿库环境监测。按环评及“三同时”验收要求制定尾矿库专项监测计划方案，按时开展自行监测。尾矿库按规范设置监控井，加强地下水监测，封场后地下水监测系统应继续维持正常运转。加强重点区域水、空气、土壤生态环境质量监测，及时掌握重点区域环境质量状况及其变化趋势。

（4）切实加强污染防治。落实尾矿库“三防措施”（防渗漏、防流失、防扬散），尾矿库应具备完整的截排水系统，应设置截渗坝（环保坝）、应急事故池对尾矿库溢流水进行收集，确保溢流水处理设施正常运行，做到尾矿废水不外排，或外排废水达到相应排放标准。

尾矿库禁止危险废物和生活垃圾混入，尾砂应进入符合规范要求的尾矿库进行安全堆存。排土场或废石堆场应及时封场，具备植被恢复条件的应及时开展植被恢复。

（5）完善应急管理及处置。按照原环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）等有关要求，落实环境隐患排查治理主体责任，开展环境隐患排查治理、环境风险评估，制定尾矿库突发环境事件应急预案并报环保部门备案。定期开展应急演练，建立应急演练总结评估制度，对应急演练中涉及的环境应急部分及时开展总结、评估和反馈，建立演练相关文件、脚本、影像、记录及总结报告等材料的存档管理工作。建立以岗位操作人员、车间负责人、单位负责人、公司总经理逐级上报的环境事故报告制度，与当地环保部门进行联动。建设事故应急池、尾矿输送系统及回水系统环境应急设施，确保无破损、裂缝等情况。建立有专门的应急物资储备库，应急物资齐全，无变质、损坏等情况。

3、强化保障措施

（1）加强组织领导。各部门岗位人员高度重视，加强组织协调，严格履行环境保护和安全监管职责，切实开展尾矿库环境污染安全隐患排查治理工作。

（2）明确责任分工。落实尾矿库主管总经理、副总经理、安环部部长、选厂厂长、尾矿库组长及各相关岗位职工工作责任，按照职责分工，各司其职，加强协调联动，依法开展尾矿库环境安全隐患排查治理，督促相关部门负责人抓好整改落实。

（3）坚持分类处置。对于排查问题，分类整治，落实责任部门及负责人，制定整改方案，加强资金、技术、保障等方面的统筹，明确治理计划和期限，跟踪督办，采取有力措施逐步消除安全和环境隐患。

（4）加强跟踪调度。完成尾矿库环境安全隐患排查治理工作总结，安环部门汇总相关文件资料，上报公司总经理。

5 相关结论与对策建议

(1) 根据《尾矿库环境风险评估技术导则》(HJ 740-2015)，多宝山铜（钼）矿尾矿库环境危害性为H1类，周边环境敏感性为S2类，控制机制可靠性为R2类，尾矿库环境风险等级表征为较大。

(2) 当多宝山铜（钼）矿尾矿库发生尾矿砂浆外泄情景时，泥浆夹带污水顺沟口进入多宝山小溪，会引起多宝山小溪中SS、Cu超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体的标准限值，其中，Cu的超标倍数达到6.5倍。若未采用有效措施控制污水运移，在汇入口下游多宝山小溪河段8km范围内Cu处于超标状态。在泄漏尾砂量为有效库容总量0.1%、1%、10%、50%、80%情景时，建议投加药剂石灰量分别为47.028kg、470.506kg、4.708t、23.545t、37.672t。

当多宝山铜（钼）矿尾矿库发生尾矿水超标外排情景时，当尾矿水超标外排时间为1.5h、3h、5h、10h四种情景时，若未采用有效措施控制污染团运移，分别在多宝山小溪汇入口下游71.28m、142.56m、237.6m、475.2m范围内出现Cu超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体水质产生影响。随着污染团运移，通过河流稀释作用，衰减6.6km后特征污染物Cu浓度将达标。

当多宝山铜（钼）矿尾矿库发生尾矿输送管线泄漏情景，采矿场排洪沟段管线泄漏时，尾矿浆和尾矿水进入多宝山小溪，引起多宝山小溪SS、Cu浓度明显上升。当仪表读数为2~1.5MPa、1.5~1Mpa、小于1Mpa三种情景时，若未采用有效措施控制污水运移，在断裂处下游多宝山小溪河段可能出现Cu超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体的标准限值，对多宝山小溪水质产生影响。三种压力情景下，通过河流稀释作用，分别衰减3500m、5310m、6740m距离后特征污染物将达标。

当多宝山铜（钼）矿尾矿库发生回水管线泄漏情景，采矿场排洪沟段管线泄漏时，尾矿回水进入多宝山小溪，引起多宝山小溪Cu浓度明显上升。当仪表读数为2~1.5MPa、1.5~1Mpa、小于1Mpa三种情景时，若未采用有效措施控制污水运移，在断裂处下游多宝山小溪河段可能出现Cu超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体的标准限值，对多宝山小溪水质产生影响。三种压力情景下，通过河流稀释作用，分别衰减3500m、5310m、6740m距离后特征污染物将达标。回水管线在无采砂等人为扰动情况下不会发生跑冒滴漏的情况。若因长时间运行发生跑冒滴漏现象（泄漏面积小于管径10%），距离多宝山小溪较远，且在重要位置采用了双层套管，量较小时，回水管线跑冒滴漏泄漏废水不会进入多宝山小溪，即使就近渗入地下对地下水产生影响很小；但地埋管

线泄露不易及时发现，当泄露时间过长时，会对地下水产生不利影响。

对多宝山铜（钼）矿尾矿库渗漏情景进行分析，尾矿库场地水文地质单元较封闭，主要含水层分别为第四纪孔隙含水层与基岩风化裂隙含水层，具有良好的隔水作用。尾矿坝周边村庄如164村、166村、三岔河村与尾矿库不在同一水文地质单元，尾矿浆水渗透对村庄生活饮用水不产生影响。且尾砂属于第I类一般工业固体废物，基本不会对外环境产生影响。

（3）根据风险评估结果，提出环境风险管理制度方面相关建议：

①每 8h 检查一次回水池回水泵、沉淀池潜水泵、渗水回收池自吸泵运行情况。

②确保尾矿输送管线压力泵房随时有人值守；巡查输送管线、回水管线，防止管线周边出现采砂等大规模机械活动；加强尾矿输送管线的应急物资准备。

③完善尾矿库环境隐患排查制度，针对尾矿库开展全面的隐患排查与治理工作，编制隐患排查治理工作方案和计划表。

④编制尾矿库突发环境事件专项应急预案，明确不同尾矿库突发环境事件情景下的应急措施，在应急组织与指挥、应急处置、信息报告和通报等方面，做好与企业突发环境事件综合应急预案的衔接；定期开展系统化环保教育培训。对尾矿库等岗位人员再培训。

⑤预案编制备案完成后立即开展应急演练，建立应急演练总结评估制度，对应急演练中涉及的环境应急部分及时开展总结、评估和反馈，做好演练工作总结报告，建立演练相关文件、脚本、影像、记录及总结报告等材料的存档管理工作。

⑥按环评要求制定地表水、地下水监测计划方案，每季度监测一次地表水、地下水。

⑦建议企业每年至少去黑河市环境监测站或其他监测机构学习2次，规范监测方法，提升监测水平。

提出环境风险防控与应急措施方面相关建议：

①在尾矿输送管线场外“U”形段或低洼处设置事故池，容积为150m³（按事故状态下矿浆和管路腾空的最大泄漏量计算确定）。管线外围设防渗沟槽，防止泄露矿浆外流。

②将现有排洪系统改为完全雨污分流，切断坝肩截洪沟与高位水池和沉淀池的连接，直接将截洪沟引出尾矿库外。在沉淀池外事故导流渠后设置事故池，容积为250m³（按事故状态下沉淀池水完全外溢确定）。

③回水管线外围设防渗沟槽，防止回水地埋管线泄露发现不及时，泄露时间过长时，对地下水产生不利影响。

提出环境应急资源储备方面相关建议：

①每月对环境应急物资进行一次检查，及时补全缺少的应急物资，保证应急物资有效使用。

附表1-1 尾矿库环境危害性指标评分表

[illegible]

指标因子	评分依据	评分	得分	现状说明
类型 (48分)	1. □相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 √2. □危险废物。 √3. □重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 4. □贵金属矿种（采用氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、钌、铇）。 5. □有色金属矿种：钨。	48	48	
	6. □一般工业固体废物（Ⅱ类）。 7. □贵金属矿种（采用无氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、钌、铇）。 8. □轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 9. □稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钐、铽、铈、钆、铈、钪、镝、钬、铒、铥、镱、镳。 10. □稀有金属矿种：铌、钽、铍、锆、锿、铷、锂、铯。 11. □稀散元素矿种：锗、镓、铟、铊、镓、铋、硒、碲。 12. □有色金属矿种：钛。 13. □非金属矿种：化工原料或化学矿。 14. □涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 15. □涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。	24		
	16. □一般工业固体废物（Ⅰ类）。 17. □黑色金属矿种：铁。 18. □轻有色金属矿种：钠、钾、钙。 19. □非金属矿种：冶金辅助原料矿。 20. □非金属矿种：建材原料矿。 21. □非金属矿种：粘土、轻质材料、耐火材料非金属矿。 22. □非金属矿种：特种非金属矿。 23. □非金属矿种：能源矿种。 24. □非金属矿种：其他非金属矿种。			

指标因子				评分依据	评分	得分	现状说明
性质 (28分)	特征污染物指标 浓度情况 (28分)	浓度倍数 情况 (22分)	pH值 (8分)	1. ☐ [0, 4)。	8	0	
				2. ☐ [4, 6)。	6		
				√3. ☒ [6, 9]。	0		
				4. ☐ (9, 11]。	5		
				5. ☐ (11, 14]。	7		
		指标最高浓 度倍数 (14分)		1. ☐ 有指标浓度倍数为10倍及以上。	14	7	尾矿 库水 Cu浓 度倍 数 6.5 倍
				√2. ☒ 有指标浓度倍数3倍及以上，且所有指标浓度倍数均在10倍以下。	7		
				3. ☐ 所有指标浓度倍数均在3倍以下。	0		
		浓度倍数3倍及以上的 指标项数 (6分)		1. ☐ 5项及以上：。	6	2	
				2. ☐ 2至4项：。	4		
				√3. ☒ 1项：Cu。	2		
				4. ☐ 无。	0		
规模 (24分)	现状库容 (24分)			√1. ☒ 大于等于3000万方。	24	24	现 状 库 容 5535 .75 万m³
				2. ☐ 大于等于1000万方，小于3000万方。	18		
				3. ☐ 大于等于100万方，小于1000万方。	12		
				4. ☐ 大于等于20万方，小于100万方。	6		
				5. ☐ 小于20万方。	0		
注：							
(1) 类型：指矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型，以环境危害大的计算。							
(2) 特征污染物浓度倍数：指特征污染物的实测浓度与该特征污染物的排放标准或质量标准（排放标准优先）的比值。取样于尾矿库库区积液、库区渗滤液或输送管中的水样品，以排在前面的优先。							
(3) 指标最高浓度倍数：指所有特征污染物指标浓度倍数的最大值。							
(4) 表中复选框“ ☒ ”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“ ☐ ”表示只能单选。							

附表1-2 尾矿库周边环境敏感性指标评分表

指标因子		评分依据		评分	得分	相关说明
下游涉及的跨界情况（24分）	涉及跨界类型（18分）	1. ☐ 国界。		18	0	
		2. ☐ 省界。		12		
		3. ☐ 市界。		6		
		4. ☐ 县界。		3		
		√5. ☒ 其他。		0		
	涉及跨界距离（6分）	1. ☐ 2km及以下。		6	0	
		2. ☐ 2km以外，5km及以下。		4		
		3. ☐ 5km以外，10km及以下。		2		
		√4. ☒ 10km以外。		0		
周边环境风险受体情况（54分）		所在区域	1. ☐ 处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 2. ☐ 处于江河源头区和重要水源涵养区。	54	36	
		尾矿库下游涉及水环境风险受体	3. ☐ 服务人口1万人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。	54		
			4. ☐ 服务人口2000人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 5. ☐ 重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。	36		
			6. ☐ 流量大于等于15立方米/秒的河流。 7. ☐ 面积大于等于2.5平方千米的湖泊或水库。 8. ☐ 水产养殖100亩及以上。	18		
			9. ☐ 服务人口2000人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 10. ☐ 流量小于15立方米/秒的河流。 11. ☐ 面积小于2.5平方千米的湖泊或水库。 12. ☐ 水产养殖100亩以下。			
			13. ☐ 人口聚集区：累计人口2000人及以上。			

指标因子				评分依据		评分	得分	相关说明
				尾矿库下游涉及其他类型风险受体	√14.□人口聚集区：累计人口2000人以下，200人及以上。 15. □国家级（或4A级及以上）的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 16. □国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等1000亩及以上。 17. □重大环境风险企业或重大二次环境污染源、风险源。	36		
					18. □人口聚集区：累计人口200人以下。 19. □涉及省级及以下（或4A级以下）：自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 20. □国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等1000亩以下。 21. □一般、较大环境风险企业或其他二次环境污染源、风险源。	18		
				尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越	22.□服务人口在2000人及以上的饮用水水源保护区、自来水厂取水口。	36		
					23. □规模在100亩及以上的水产养殖区。 24. □江、河、湖、库等大型水体。	18		
				周边环境功能类别（22分）	水环境（15分）	下游水体（9分）	地表水	1. ○地表水：一类。
2. ○地表水：二类。								
√3. ○地表水：三类。	6							
4. ○地表水：四类。	3							
5. ○地表水：五类。	0							
□海水（不涉及海水则不计算该项）	1. ○海水：一类。	9						
	2. ○海水：二类。	6						
	3. ○海水：三类。	3						
	4. ○海水：四类。	0						
地下水（6分）	1. ○地下水：一类。	6	4					
	2. ○地下水：二类。							
	√3. ○地下水：三类。	4						
	4. ○地下水：四类。	2						
	5. ○地下水：五类。	0						

指标因子		评分依据	评分	得分	相关说明
	土壤环境（4分）	√1. ☐ 土壤：一类。	4	4	
		2. ☐ 土壤：二类。	3		
		3. ☐ 土壤：三类。	1		
	大气环境（3分）	1. ☐ 大气：一类。	3	1.5	
		√2. ☐ 大气：二类。	1.5		
		3. ☐ 大气：三类。	0		

- 注：
- （1）下游涉及的跨界情况：指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向10km评估范围（根据实际情况可以适当扩大评估距离）内存在行政区边界的情况。如果涉及多种类型，以等级最高的行政区边界进行计算。
- （2）周边环境风险受体情况：包括1）“所在区域”敏感性情况；2）“尾矿库下游涉及水环境风险受体”敏感性情况；3）“尾矿库下游涉及其他类型风险受体”敏感性情况；4）“尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越”敏感性情况共计4方面24种的情形。评估时需要综合考虑这4方面情况，取其中得分最高的作为最后“周边环境风险受体情况”的得分。
- （3）下游水体：主要考虑地表水。如果下游同时还涉及海水，则评估时需综合“地表水”、“海水”两方面得分，取其中得分最高的作为最后“下游水体”方面得分。
- （4）一般、较大、重大环境风险源企业：指依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》评估具有一般、较大、重大环境风险等级的企业。
- （5）重大二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有重大等级的环境污染源或风险源。
- （6）其他二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有除重大等级之外的其他等级的环境污染源或风险源。
- （7）周边环境风险受体情况评分时：如果涉及多种情况，则按最高分计算。
- （8）表中复选框“☐”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“☐”表示只能单选。

附表1-3 尾矿库控制机制可靠性指标评分表

指标因子			评分依据	评分	得分	相关说明
基本情况（15分）	堆存（4.5分）	堆存种类（1.5分）	1. ☐ 混合多用途：多种不同类型的尾矿或固体废物、废水的排放场所。	1.5	0	
			√2. ☐ 单一用途：仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所。	0		
		堆存方式（1分）	√1. ☐ 湿法堆存。	1	1	
			2. ☐ 干法堆存。	0		
		坝体透水情况（2分）	1. ☐ 透水坝，无渗滤液收集设施。	2	1	
			√2. ☐ 透水坝，但有渗滤液收集设施。	1		
			3. ☐ 不透水坝。	0		
	输送（4分）	输送方式（1.5分）	1. ☐ 沟槽+自流（无人为加压）。	1.5	1	
			√2. ☐ 管道输送+泵站加压。	1		
			3. ☐ 管道输送+自流（无人为加压）。	0.5		
			4. ☐ 车辆运输。5. ☐ 传送带运输。	0		
		输送量（1分）	√1. ☐ 大于等于10000方/日。	1	1	
			2. ☐ 大于等于1000方/日，小于10000方/日。	0.5		
			3. ☐ 小于1000方/日。	0		
		输送距离（1.5分）	1. ☐ 大于等于10千米。	1.5	0.75	
			√2. ☐ 大于等于2千米而小于10千米。	0.75		
			3. ☐ 小于2千米。	0		
	回水（2.5分）（仅在有回水系统时计算该项）	回水方式（1分）	1. ☐ 沟槽+自流（无人为加压）。	1	0.5	
			√2. ☐ 管道输送+泵站加压。	0.5		
			3. ☐ 管道输送+自流（无人为加压）。	0		
		回水量（0.5分）	√1. ☐ 大于等于10000方/日。	0.5	0.5	
			2. ☐ 大于等于1000方/日，小于10000方/日。	0.25		
			3. ☐ 小于1000方/日。	0		
		回水距离（1分）	1. ☐ 大于等于10千米。	1	0.5	
			√2. ☐ 大于等于2千米而小于10千米。	0.5		
			3. ☐ 小于2千米。	0		

指标因子			评分依据		评分	得分	相关说明
	防洪（4分）	库外截洪设施（2分）	1. ○无。		2	1	
			√2. ○有，雨污不分流。		1		
			3. ○有，雨污分流。		0		
		库内排洪设施（2分）	1. ○无。		2	1	
			√2. ○有，作为日常尾矿水排放或回水通道。		1		
			3. ○有，仅作为排洪通道。		0		
自然条件情况（9分）			1. ○开展了地质灾害危险性评估	1-A.○危害性中等或危害性较大。	9	0	
				√1-B.○危害性小。	0		
			2. ○未开展地质灾害危险性评估	2-A.○处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）地貌区。	9		
				√2-B.○不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区。	0		
生产安全情况（15分）	尾矿库安全度等别（15分）		1. ○危库。		15	0	
			2. ○险库。		11		
			3. ○病库。		7		
			√4. ○正常库。		0		
环境保护情况（50分）	环保审批（8分）	是否通过“三同时”验收（8分）	1. ○否。		8	0	
			√2. ○是。		0		
	污染防治（8.5分）	水排放情况（3分）	1. ○不达标排放。		3	0	
			2. ○达标排放，但不满足总量控制要求。		1.5		
			3. ○达标排放，且满足总量控制要求。		0.75		
			√4. ○不对外排放尾矿水或渗滤液等。		0		
		防流失情况（1.5）	1. ○不符合环评等相关要求。		1.5	0	
			√2. ○符合环评等相关要求。		0		
		防渗漏情况（2.5）	√1. ○不符合环评等相关要求。		2.5	1.5	库区底部及边坡有防渗漏措施，但尾矿输送管线及回水管线外围沟槽不防渗。
			2. ○符合环评等相关要求。		0		
		防扬散情况（1.5）	1. ○不符合环评等相关要求。		1.5	0	
			√2. ○符合环评等相关要求。		0		

指标因子		评分依据		评分	得分	相关说明
	环境应急（26.5分）	事故应急池建设情况（5）	√1. ○无。	5	5	
			2. ○有，但不符合环评等相关要求。	3		
			3. ○有，且符合环评等相关要求。	0		
		环境应急设施（8.5） 输送系统环境应急设施建设情况（2）（如果采用车辆运输，则不计算该项）	√1. ○无。	2	2	
			2. ○有，但不符合环评等相关要求。	1		
			3. ○有，且符合环评等相关要求。	0		
		回水系统环境应急设施建设情况（1.5分） （仅在回水系统时计算该项）	√1. ○无。	1.5	1.5	
			2. ○有，但不符合环评等相关要求。	1		
			3. ○有，且符合环评等相关要求。	0		
		环境应急预案（6.5）		6.5	6.5	无尾矿库专项环境应急预案。
		环境应急资源（2分）		2	1.5	尾矿库环境应急物资不全。
		环境监测预警与日常检查（4分）	监测预警（2）	2	2	无尾矿库环境监测预警方案
			日常检查（2）	2	1.5	尾矿库相关日常检查因子不全面，输送管线、沉淀池等检查频次不足。
		环境安全隐患排查与治理（5.5）	环境安全隐患排查（3）	3	2.5	企业开展环保安全大检查，但针对尾矿库排查内容不全面，未制定环境安全隐患治理工作计划。
			环境安全隐患治理（2.5）	2.5	1.5	

指标因子			评分依据	评分	得分	相关说明
	环境违法与环境纠纷情况（7分）	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷（7分）	1. ☐ 是。	7	0	
			√2. ☒ 否。	0		
历史情况（11分）	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）（11分）	事件等级（8分）	1. ☐ 发生过重大、特大事故。	8	0	
			2. ☐ 发生过较大事故。	6		
			3. ☐ 发生过一般事故。	4		
			√4. ☒ 无。	0		
		事件次数（3分）	1. ☐ 2次及以上。	3	0	
			2. ☐ 1次。	1.5		
			√3. ☒ 0次。	0		

附表 2：尾矿库环境安全隐患排查表及治理计划

表 尾矿库环境安全隐患排查表及治理计划

序号	核查项目	核查内容	核查方法	核查结果	核查人员	整改意见	整改时间
一、环评与三同时落实情况							
1	环保审批	是否按照环评审批进行管理。	查阅资料	符合要求	评估小组		
2		是否按照环保“三同时”验收进行管理。	查阅资料	符合要求	评估小组		
二、环境管理情况							
3	日常管理制度	企业主要负责人、各职能部门负责人、尾矿库环境风险源相关岗位负责人的环境安全职责是否明确，并且本人知晓工作职责。	查阅管理制度、现场调查	符合要求	评估小组		
4		管理人员是否按时在岗	现场检查	符合要求	评估小组		
5		各项环保制度是否落实，包括尾矿库环保检查与整改管理制度、职工环保宣传教育培训制度、尾矿库环境监测管理制度、尾矿库环保台账管理制度等，是否有相关记录。	查阅管理制度、现场调查	不符合要求，未制定环境安全隐患治理工作计划	评估小组	编制环境安全隐患治理工作计划，并按计划实施。	1个月
6		尾矿库岗位管理人员是否合格上岗，并且定期进行岗位环保技术培训。	查阅档案、现场调查	符合要求	评估小组		

7		是否建立尾矿库环境安全隐患排查制度，并对隐患及时进行整改。	查阅台账、现场调查	不符合要求，每月开展一次安全环保检查，但对尾矿库未建立专项隐患排查制度，对发现的隐患整改不及时。	评估小组	建立尾矿库环境安全隐患排查制度，并对隐患及时进行整改，编制隐患排查治理计划表 and 治理工作方案。	1个月
8		尾矿库各设施的检查频次、检查内容、检查责任人能够满足尾矿库环保要求。	现场调查	不符合要求，现有对检查沉淀池、回水池、渗水回收池的潜水泵巡查频次过低，无法有效预防尾矿水超标外排造成的环境影响。	评估小组	每8h 检查一次回水池回水泵、沉淀池潜水泵、渗水回收池自吸泵运行情况。	即时
9	污染防治工作	是否有防流失处理措施	现场调查	符合要求	评估小组		
10		是否存在尾矿渗漏情况	现场调查、查阅资料	符合要求（不存在）	评估小组		
11		是否有防渗漏处理措施	现场调查	不符合要求，尾矿输送管线及回收管线外围沟槽均不防渗。	评估小组	管线外围设防渗沟槽，防止泄露矿浆外流。	3个月
12		是否有尾矿扬散情况	现场调查	符合要求	评估小组		
13		是否有防扬散处理措施	现场调查	符合要求	评估小组		
14		是否建有尾矿水和渗滤液处理设施	现场调查	符合要求	评估小组		
15		是否进行排污申报登记	查阅档案	符合要求（尾矿库正常工况下不排放废水）	评估小组		
16		排放是否达标	查阅台账、现场监测	符合要求	评估小组		
17	防洪排水情况	库外截洪设施是否实现雨污分流。	查阅设计资料、现场调查	不符合，坝肩截洪沟直接连接沉淀池，坝肩山坡汇水会进入回水系统。	评估小组	将现有排洪系统改为完全雨污分流，切断坝肩截洪沟与高位水池和沉淀池的连接，直接将截洪沟引出尾矿库外。	15天
18		尾矿输送管线压力仪表是否出现骤减等不正常工况	现场调查	符合要求	评估小组		

19		尾矿库回水管道是否出现裂缝、堵塞等。	现场调查	符合要求	评估小组		
20		高位水池、沉淀池水位是否过高或出现溢出。	现场调查	符合要求	评估小组		
21	日常监测情况	是否制定有日常监测计划。	查阅资料	不符合要求，无详细全面的尾矿库监测计划方案	评估小组	制定尾矿库专项监测计划方案。	1个月
22		是否按照计划开展日常监测。	现场调查	不符合要求，日常监测频次较低，监测因子不全。	评估小组	建议企业每年至少去黑河市环境监测站或其他监测机构学习2次，规范监测方法，提升监测水平。	1年
23		高位水池、沉淀池水质是否出现超标。	查阅台账、现场监测	符合要求	评估小组		
24		是否定期开展地下水水质监测。	查阅台账、现场调查	不符合要求，监测频次太低。	评估小组	委托监测单位每季度开展一次地下水监测	3个月
25		地下水水质是否出现超标。	查阅台账、现场监测	符合要求	评估小组		
三、环境应急情况							
26	环境应急管理	是否有专门的环境应急工作队伍。	查阅资料、现场调查	符合要求	评估小组		
27		应急人员是否有相关专业的学习经历或经过相关的专业业务培训。	查阅档案、现场调查	符合要求	评估小组		
28		是否编制尾矿库环境专项应急预案或突发环境事件应急预案尾矿库专篇，并向环保部门备案。	查阅资料	不符合要求，企业未编制突发环境事件应急预案。编制了生产安全事故应急预案，但无法有效应对尾矿库突发环境事件。	评估小组	编制尾矿库突发环境事件专项应急预案，并向环保部门备案。	3个月

29		是否定期开展尾矿库环境应急演练，并对演练结果及时进行总结、评估与反馈。	查阅资料、现场调查	不符合要求，未开展环境事故应急演练工作	评估小组	预案编制备案完成后立即开展应急演练，建立应急演练总结评估制度，对应急演练中涉及的环境应急部分及时开展总结、评估和反馈，做好演练工作总结报告，建立演练相关文件、脚本、影像、记录及总结报告等材料的存档管理工作。	半年
30		是否与相关环保部门、下游企业、居民等建立联动机制。	查阅资料、现场调查	符合要求	评估小组		
31	环境应急设施	是否建有符合容积要求的事故应急池或其他应急收集设施。	查阅资料、现场调查	不符合要求，尾矿库未建事故池。	评估小组	在尾矿输送管线场外“U”形段或低洼处设置事故池，容积为150m ³ 。在沉淀池外事故导流渠后设置事故池，容积为250m ³ 。并定期进行巡检维护。	3个月
32		事故池或其他应急收集设施及防渗系统是否有破损、裂缝等情况。	现场调查	符合要求	评估小组		
33		事故池或其他应急收集设施水位是否过高甚至溢出。	现场调查	符合要求	评估小组		
34		是否建有排尾系统环境应急设施。	现场调查	输送管线场外段无应急收集设施	评估小组		1个月
35		排尾系统的环境应急设施是否有破损、裂缝等情况，其防渗系统是否有破裂	现场调查	-	评估小组		
36		是否建有回水系统环境应急设施	现场调查	不符合要求，未设置回水系统环境应急设施	评估小组		1个月

37		回水系统的环境应急设施是否有破损、变形，其防渗系统是否有破裂	现场调查	-	评估小组		
38	环境应急物资	尾矿库是否建立有专门的应急物资储备库。	查阅资料、现场调查	符合要求	评估小组		
39		应急物资种类、数量是否符合应急要求。	查阅资料、现场调查	环境应急物资不齐全，缺少部分防护及急救物资等。	评估小组		7天
40		应急物资是否发生变质、损坏等情况	现场调查	符合要求。	评估小组		
四、环境违法事件情况							
41	环境违法情况	近三年是否存在环境违法行为	查阅资料、现场调查	符合要求（未发生）	评估小组		
42		近三年是否与周边存在因环境影响和环境污染而产生的纠纷问题	查阅资料、现场调查	符合要求（未发生）	评估小组		
43	历史情况	是否发生突发环境事件	查阅资料、现场调查	符合要求（未发生）	评估小组		
44		发生突发环境事件事故等级和事件次数	查阅资料、现场调查	符合要求（未发生）	评估小组		