

通过对该尾矿库 1207.0m 标高以上堆积坝轴线进行调整，由于库型条件限制，温珠沟尾矿库南侧支沟较短，并且没有排洪系统，北侧支沟设有排水斜槽，但是距离堆积坝滩顶距离较近，为确保尾矿库安全度汛，并且尾矿库相关控制参数满足规范要求，后续生产中拟采用池填法进行堆筑。即现状 1207.0m 以上部分尾矿堆积坝的筑坝方式采用池填法，采用池填法筑坝工艺，可充分利用尾矿砂自然沉积规律，提高滩顶高程，解决沉积滩坡度缓、尾矿砂土固结速度慢等问题，能满足汛期尾矿库安全运行要求，确保正常生产运行。

为确保堆积坝外坝坡的稳定性和外观平整，尾矿库堆积坝 1207.0m-1240.0m 堆筑外边坡按台阶式上升，堆积坝筑坝时每个段高高度为 2m，外边坡为 1:2，每筑一个段高留出 4m 宽平台，堆积坝外边坡平均坡比为 1:4。

根据温珠沟尾矿库现状以上地形条件，库区南侧支沟较短，并且没有设置排洪系统，在尾矿坝堆积至 1230.0m 时南侧支沟极易形成死水区，因此在尾矿坝堆积至 1230.0m 时需在南侧支沟沿山体布置放矿，通过池填法的方式在南侧支沟形成滩面，南侧支沟放矿要求与主坝保持一致，不得高于主坝。

### (3) 池填法

库内围堰采用尾砂堆筑，库内围堰取砂应采用装载机从围堰内侧 20m 范围的沉积滩上推砂堆筑，严禁使用挖掘机挖砂堆筑。子坝高度为 2m，顶宽 1m，内外坡均为 1:1；纵向围堰和池底向库内延伸，坡度不小 1%，由于该库现状滩顶高程为 1205.9m，为确保后续子坝及围堰均按设计进行修建，库内 70m 位置标高为 1204.3m。（北侧标高为 1205.2m），因此内部围堰根据顶标高为 1206.3m 进行修建，1207.0m 标高以上严格按设计要求进行堆筑；

库内每个小池外围堰设两个溢流口，用编织袋装尾砂叠实，溢流口呈等腰梯形上宽 1m，底部宽 0.6m，垂直高度为 0.7m，形成溢流口。

温珠沟尾矿库滩顶以内 70m 为池填区域，其余为放矿区，池填区域面沿坝长分为有放矿区，干燥区和准备区，根据坝轴线长度进行分区并依次轮流使

用，在池填法填筑第二期后对围堰外放矿区进行排放，并形成不少于30m长度的干滩，为确保尾矿库安全度汛，放矿高度根据形成滩面与围堰顶的高差为2m进行控制，要求在每年汛期之前形成一道池填形成的宽顶子坝。

冬季放矿时在宽顶子坝外的放矿区进行排放，因此企业需制定排放计划，在冬季上冻前完成两级宽顶子坝充填，将放矿管移至放矿区排放，避免冬季在尾矿库前70m内形成冻层，影响尾矿库安全运行。

#### (4) 排渗设施

承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库排渗设施采用库内垂直排渗的方式，现状尾矿库在距滩顶约80m位置预埋有9根竖向排水管，在堆积坝堆至相应高程时布置水平排渗管与之相连，形成垂直排渗网，即在1170.0m平台有9根DN80PU管，水平距离为80m，用钻打到1180.0m坝面，用DN150高分子聚乙烯丙管与排渗PU管相连，然后在距滩顶80m的位置做排渗层，排渗层为排渗导流管，采用DN150PE管，排渗管采用Φ150全透水盲管，水平间距4m，纵向长度为40m，排渗水通过9根垂直的PU管，从1170.0m平台用把排渗水导至坝面排水沟，该尾矿库分别在1180.0m、1190.0m、1200.0m设置了三层排渗体。

该排渗方式与设计不一致，通过调查温珠沟尾矿库一直在使用该排渗方式，运行期间各项参数均满足设计要求，为确保尾矿库排渗设施安全有效，温珠沟尾矿库后续排渗设施采用垂直排渗和水平排渗设施联合使用的方式，垂直排渗即在现有垂直排渗基础上继续向上延伸，距滩顶80m位置继续延伸9根垂直的PU管，在1210.0m、1220.0m和1230.0m设置排渗层，排渗层做法与原来一致，形成垂直排渗网。企业在尾矿库投入使用后加强观测，发现隐患及时进行治理。

从尾矿坝1210.0m标高开始增设水平排渗设施。水平排渗是一种自流式排渗装置，在坝体内设置水平排渗棱体。具体方法：从尾矿坝1210.0m标高至1230.0m标高之间每隔10m高度距坝顶80m处沿坝轴线方向设置水平排渗

体。水平排渗体断面尺寸为倒梯形，底部埋设 DN150 的 HDPE 带孔渗水管，管周围填充  $d=15\sim35mm$  砾石，并用一层  $500g/m^2$  土工布包裹，渗水由 DN100 导水管导出至坝面排水明沟，将水导至坝肩排水明沟排至坝下集水池，该集水池、回收泵站及管路由建设单位自行建设。

#### 2.4.4 监测系统设计方案（2022 年）

2022 年 4 月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制了《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库在线监测系统设计方案》（以下简称“《在线监测系统设计方案》”）。

##### 2.4.4.1 监测剖面、监测点布设

###### （1）坝体在线位移监测

###### ① 坝体在线表面位移监测

基准点 1 个，布置在 1201m 坝外稳定区域，周围无明显遮挡和干扰。在 1150m 平台布设 1 个位移观测点；在 1154m 平台布设 1 个位移观测点；在 1180 平台布设 4 个位移观测点；在 1205m 平台布设 4 个位移观测点，最终堆积坝顶 1240m 布设 4 个位移观测点。其中新增位移观测点 10 个，利旧 5 个，整体设计 15 个位移观测标点桩(包括 1 个基准点),用以观测坝体水平位移和沉降。

表 2.4.4.1-1 坝体表面位移监测点布设表

位置	标高	数量	编号	备注
坝外稳定区域				基准点
北侧副坝				现状坝体
				现状坝体
				后续坝体
				现状坝体
				现状坝体
1#坝				(原 1170m 监测点)
				现状坝体
				后续坝体
				后续坝体
				现状坝体
2#坝				(原 1170m 监测点)
				现状坝体
				现状坝体

位置	标高	数量	编号	备注
南侧副坝				现状坝体
				后续坝体
	总计	15		

## 2) 坝体在线内部位移监测;

尾矿库已布设2个在线内部位移监测剖面，后期随子坝加高，在最终堆积标高1240m增设2个内部位移监测点，共布设4个在线内部位移观测点。

### (2) 坝体在线浸润线监测

整体设计14个坝体在线浸润线监测点，14个渗压计，详见表2.4.4.1-2。

表2.4.4.1-2 在线浸润线监测点布设表

位置	标高	数量	编号	备注
北侧副坝 1#坝				现状坝体
				现状坝体
				后续坝体
				现状坝体
				(利旧原1170m监测点)
				现状坝体
				后续坝体
				现状坝体
				(利旧原1170m监测点)
				现状坝体
2#坝				后续坝体
				现状坝体
				现状坝体
				后续坝体
南侧副坝				现状坝体
				现状坝体
				后续坝体
				后续坝体
	总计			

### (3) 库水位监测

- 在库内排洪设施上布设库水位在线监测点1个。

### (4) 干滩监测

在最高坝面稳定区域布设干滩在线监测点2个，后期随子坝增高自行增设。

### (5) 降雨量监测

在线位移监测点附近布设降雨量在线监测点1个。

### (6) 视频监测

布设 6 个视频监控点，能通过影像监控整个坝外坡、库区、排洪等重要位置和设施的具体情况。后期随子坝增高自行增设。

### (7) 库区地质滑坡体监测

根据勘察报告可知，库区周边暂未发现地质滑坡体，此次设计不设置地质滑坡体表面位移监测点。

### (8) 人工监测项目

尾矿库采用在线监测和人工监测相结合的监测设施，现状坝体需要补充部分人工监测设施，与在线监测设施设置在同一标高需要相邻布置，后续人工监测点与在线监测点也相邻布置。应将人工监测记录与在线监测数据相互校核，及时发现问题并对监测系统进行改进，提高监测结果的准确性和可靠性。

#### 2.4.4.2 尾矿库安全运行的控制参数

表 2.4.4.2-1 尾矿库安全控制运行表

滩顶标高(m)	防洪高度(m)	正常水位干滩长度(m)

#### 2.4.5 变更设计（2025 年）

2025 年 8 月，因该尾矿库现状与原设计不符，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司受承德鑫泰矿业有限公司委托编制了《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库变更设计》（以下简称“《变更设计》（2025）”）。主要变更内容为：变更设计宽顶子坝、变更设计堆积子坝外坡、变更设计浸润线预警值、变更设计排渗设施、变更设计排水沟。

##### 2.4.5.1 变更设计宽顶子坝

原宽度 70  
于加强

计宽顶子坝  
关于印发《关  
22) 4 号) 要

求，温珠沟尾矿库为“头顶库”，按二等库管理，防洪标准按 1000 年一遇设防，最小安全超高 1m，最小干滩长度 100m。库内滩面较短，汛期时不能保证有足够的干滩长度。因此，将宽顶子坝宽度 70m 变更为 100m。

经变更设计，仍采用池填法筑坝，筑坝要求如下：

1) 库内围

基础必须落在

不小 1%，南、

围堰设 2~3 个

现状滩顶标高 1

位置标高为 120

高以上严格按

2) 库内围

筑，严禁使用挖掘机挖砂堆筑子坝，避免在子坝附近形成挖掘深沟，池填内两端坝肩杂物必须清理，确保围堰的质量。

3) 库内新围堰内、外坡用草袋或土工布袋装尾砂压实围堰脚，以免放矿冲击堰脚围堰跨塌，库内围堰体堆筑时可根据实际上升速度进行调整，且每次堆筑必须夯实。

4) 池填法放矿冲积过程中，及时用阀体控制支管压力，避免池内干滩上升不平衡，以防矿浆漫过围堰顶，造成围堰跨塌；

5) 当池填内放尾矿至 1 / 3 池高时，溢流口呈砂袋相应抬高度，并进行砂体固定。

6) 池填筑坝法使用放矿期间，必须派人维护好围堰、溢流口，以免造成池填法不能正常进行。

7) 库内每个小池外围堰设两个溢流口，用编织袋装尾砂叠实，溢流口呈等腰梯形上宽 1m，底部宽 0.6m，垂直高度为 0.7m，形成溢流口。

8) 冬季放矿时在宽顶子坝外的放矿区进行排放，因此企业需制定排放

计划，在冬季上冻前完成两级宽顶子坝充填，将放矿管移至放矿区排放，避免冬季在尾矿库前 100m 内形成冻层，影响尾矿库安全运行。

表 2.4.5.1-1 变更内容对比表

变更前	变更后

#### 2.4.5.2 变更设计堆积子坝外坡

自《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库堆积坝轴线变更设计》后共堆筑 1 级子坝（标高 1207.3m~1208.7m），子坝高度 1.4m，子坝外坡比为 1:2，子坝高度不符合设计要求。

结合现场实际情况，经变更设计，堆积坝从标高 1180m 至 1205m 保持现状。标高 1207.3m~1210m 子坝坝高 2.7m，外坡坡比 1:2，坝顶宽约 6.1m，由于尾矿量不足可分段施工。

为确保堆积坝外坝坡的稳定性和外观平整，从标高 1210m 开始，每升高 10m，设一宽 20m 的平台，可分段施工。分段施工的堆积坝筑坝时每个段高高度为 2m，外边坡为 1:2，每筑一个段高留出 2 倍段高宽的平台，保证堆积坝平均外坡坡比为 1:4。

根据温珠沟现状尾矿库以上地形条件，库区南侧支沟较短，并且没有设置排洪系统，在尾矿坝堆积至 1230m 时南侧支沟极易形成死水区，因此在尾矿坝堆积至 1230m 时需在南侧支沟沿山体布置放矿，通过池填法的方式在南侧支沟形成滩面，南侧支沟放矿要求与主坝保持一致，不得高于主坝。

表 2.4.5.2-1 变更内容对比表

变更前	变更后
	量不

#### 2.4.5.3 变更设计浸润线预警值

现状人工浸润线观测管深度只有 9m，与在线监测设计预警值的要求不符。温珠沟尾矿库为“头顶库”，设计按二等库管理要求对浸润线预警值变更，

表 2.4.5.3-1 浸润线预警值变更内容对比表

标高	变更前	变更后
标高 1150m:	蓝色预警	蓝色预
	黄色预警	黄色预
	橙色预警	橙色预
	红色预警	红色预
标高 1180m:	蓝色预警	蓝色预
	黄色预警	黄色预
	橙色预警	橙色预
	红色预警	红色预
标高 1205m:	蓝色预警	蓝色预
	黄色预警	黄色预
	橙色预警	橙色预
	红色预警	红色预
标高 1240m:	蓝色预警	蓝色预
	黄色预警	黄色预
	橙色预警	橙色预
	红色预警	红色预

#### 2.4.5.4 变更设计排渗设施

企业自行  
体距离滩顶约 7  
底部埋设 DN15  
层 500g/m<sup>2</sup> 土工  
水明沟，导水  
。

企业仅对排渗设施进行增设，并未降低原设计排渗效果，达到变更设计  
要求。

经变更设计，现状排渗设施利旧，尾矿库分别在 1215m、1225m、1235m  
设置了三层排渗体排渗管采用Φ150 全透水盲管，水平间距 4m，纵向长度为  
40m，排渗水通过 9 根垂直的 PU 管，企业采用 DN150 高分子聚乙烯管将渗  
水引至选厂。

从尾矿坝 1210m 标高开始增设水平排渗设施。水平排渗是一种自流式排

渗装置，在坝体内设置水平排渗棱体。具体方法：从尾矿坝 1210m 标高至 1230m 标高之间每隔 10m 高度距坝顶 100m 处沿坝轴线方向设置水平排渗体。水平排渗体断面尺寸为倒梯形，底宽 0.5m，深 1m，边坡比 1:1，底部埋设 DN150 的 PE 管带孔渗水管，管周围填充  $d=15\sim35mm$  砾石，将渗水导出至坝面排水明沟，每层设 5 根导水管，导水管间距 100m，将水导至坝面排水明沟，将水导至坝肩排水明沟排至坝下集水池，该集水池、回收泵站及管路由建设单位自行建设。

表 2.4.5.4-1 变更内容对比表

变更前	变更后
-----	-----

#### 2.4.5.5 变更设计排水沟

现状	砌石，尺寸 $\times 600mm$ , 壁厚
450mm×500	
400mm。现 寸 800mm×	凝土浇筑，尺 寸
800mm×600	浇筑，尺寸
1000mm×10	浇筑，尺寸
坝面排 0.013km <sup>2</sup> 。 寸为 0.5m×	最大汇水面积 排水沟最小尺

变更设计经计算，现状坝面排水沟和坝肩排水沟，在年均 24h 降雨量均值条件下，计算坡面、坝肩排水设施内的流水流速：坝面排水沟水深 0.5m 时，最大流速为 1.64m/s；坝肩排水沟水深 0.2m 时，最大流速为 3.8m/s。根据《尾矿设施设计规范》中第 6.2.5 章，浆砌石循序抗冲流速为 6m/s，坝面及坝肩排水沟流速均满足规范要求。设计对现状坝面排水沟和坝肩排水沟进行变更。

#### 2.4.5.6 安全监测预警

表 2.4.5.6-1 现场巡查预警阈值

巡查项目	蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值	备注
排洪设施	排洪系统内含有淤堵物。	排洪设施出现裂缝、变形、腐蚀或磨损，接头漏沙等。	排洪系统部分堵塞或坍塌，排水能力下降达不到设计要求；排洪设施局部出现裂缝。	排洪系统严重堵塞或坍塌，不能排水或排水能力急剧下降；排洪设施出现贯通性裂缝。	尾矿库安全监测预警信息必须立即送达企业安全生产管理部门。当安全
尾矿坝	出现较少的局部纵向或横向裂缝；出现渗透或冲刷；出现较小的局水自高位出逸，坝面局部纵向或横向沼泽化；坝外坡冲刷裂缝；出现较严重的冲沟；部分高程上堆积边坡过陡，可能出现局部失稳。	出现较多的局部纵向或横向裂缝；出现渗透或冲刷；出现较小的局水自高位出逸，坝面局部纵向或横向沼泽化；坝外坡冲刷裂缝；出现较严重的冲沟；部分高程上堆积边坡过陡，可能出现局部失稳。	出现大面积纵向裂缝；出现较大范围渗透水高位出逸；出现大面积沼泽化；出现浅层滑动迹象；整体外坡比陡于设计值。	出现贯穿性横向裂缝；出现管涌、流土变形；出现深层滑动迹象。	监测项目处于橙色预警时，必须进行隐患检查治理；当尾矿库安全监测项目处于红色预警时，必须采取应急抢险措施。

表 2.4.5.6-2 位移预警阈值

	蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
表面位移监测	水平方向上连续 5 天日平均位移速率超过 1.1mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 6.0mm、期间日平均位移速率超过 1.1mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。	水平方向上连续 5 天日平均位移速率超过 1.3mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 6.5mm、期间日平均位移速率超过 1.3mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。	水平方向上连续 5 天日平均位移速率超过 2mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 10mm、期间日平均位移速率超过 2mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。	水平方向上连续 5 天日平均位移速率超过 3mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 15mm、期间日平均位移速率超过 2mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。
内部位移监测	水平方向上连续 5 天日平均位移速率超过 1.1mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 6.0mm、期间日平均位移速率超过 1.1mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。	水平方向上连续 5 天日平均位移速率超过 1.3mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 6.5mm、期间日平均位移速率超过 1.3mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。	水平方向上连续 5 天日平均位移速率超过 2mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 10mm、期间日平均位移速率超过 2mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。	水平方向上连续 5 天日平均位移速率超过 3mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 15mm、期间日平均位移速率超过 2mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。

表 2.4.5.6-3 浸润线预警阈值

蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值

表 2.4.5.6-4 安全超高预警阈值

蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值

表 2.4.5.6-5 干滩长度预警阈值

蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值

表 2.4.5.6-6 库水位预警阈值

蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
注: H 为滩顶标高。			

表 2.4.5.6-7 降雨量预警阈值

蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值

#### 2.4.5.7 尾矿库安全管理主要控制指标

表 2.4.5.7-1 终期尾矿库汛期安全管理主要控制指标表

序号	名称	控制指标	控制指标	控制指标	控制指标
1	坝顶标高				
2	起调标高				
3	汛期运行水位				
4	洪水位				
5	排洪构筑物最大泄量				
6	调洪高度				
7	调洪库容				
8	安全超高				
9	干滩长度				
10	尾矿粒度				
11	尾矿浓度				
12	尾矿比重				

#### 2.4.6 重大设计变更(2025 年)

2020 年 06 月，企业发现尾矿库排水管内部伸缩处有破损现象，未发现基础下沉等其他异常情况。出水口至转流井全长 320m 处需要修复，共计 70 组修复管件。承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库未经论证，委托承德正晟岩土工程有限公司对其进行加固处理，加固工程施工于 2020 年 6 月 21 日进场，7 月 7 日（施工 18 天）完成。

因排水管伸缩缝的橡胶止水带破损，导致排水管结构强度降低，采用钢板对排水管内伸缩缝处进行钢支护，使排水管尺寸变小，原排水管断面面积为 0.785m<sup>2</sup>，排水管断面减小后面积为 0.69m<sup>2</sup>，排水管泄量减小。根据《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的要求，2025 年 9 月，中国冶金矿业鞍山

冶金设计研究院有限责任公司受承德鑫泰矿业有限公司委托编制《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库安全设施重大变更设计》（以下简称“《重大变更设计》”）。

### （1）尾矿坝

本次重大变更设计仅包括排洪系统，尾矿坝不涉及重大变更，设计仅对尾矿坝进行稳定性分析。依据计算结果，变更后终期尾矿堆积坝坝高 60m，规范要求最小埋深为 4m，设计取控制浸润线埋深为 4m。

### （2）防排洪

#### 1) 原设计排洪系统

排洪系统采用斜槽～排水管～消力池形式。节点 N0～N4 采用现浇钢筋混凝土排水管，直径 1m，壁厚 250mm，长约 419m，节点 N4～N7 采用现浇钢筋混凝土排水斜槽，其净断面 600mm×1000mm，壁厚 280mm，盖板厚 280mm，长约 478m。在 2# 拦挡坝出口处，新修建一座长×宽×高 9m×3.5m×3m 的消力池。为了便于回水，在消力池左侧建有集水池，尺寸大小同消力池集水池与消力池之间池壁厚为 500mm，排水管、排水斜槽、消力池、集水池均采用 C30 现浇筑钢筋混凝土结构。

#### 2) 现状排水管概况

根据企业提供资料和现场探查，尾矿库排洪系统管涵止水带有破损现象，现状未发现基础下沉等其他异常情况，具体修复情况如下：

排洪系统出水口至转流井全长 320m 处需要修复，共计 70 组修复管件。采用 Q235 钢板制作的四个弧形板组成一个支架，直径 1m，宽 0.2m。主要构件参数如下：外圈钢板：厚 0.02m，宽 0.2m，外弧半径 0.49m。肋板：两条肋板厚均为 0.01m，非同心圆弧板，肋板的内外弧圆心在弧中心点的法线上偏移 0.028m，肋板的内外弧的半径弧长相等，内外弧半径 0.48m，弧中心高 0.02m，两端沿法线方向高 0.018m。端护板：四块，为三角形，厚 10mm，高 0.8m，斜边长 0.08m，底部弧长 0.12m，弧半径 0.06m。端板：两块，厚 0.01m，宽

0.2m，高0.1m；在边0.047m和0.094m钻两个21-23mm的孔，在一端板外侧焊接两个M18螺母。螺栓：两个长0.15-0.18m的M18螺杆。

施工过程中，首先对原结构有害部位进行凿毛与彻底清洗，随后使用108胶和“金汤水不漏”材料进行基面找平与密封处理，最后安装并固定上述支护钢结构。

### 3) 变更设计排洪系统

排洪  
筋混凝土  
419m，节  
壁厚280m  
×宽×高9  
尺寸大小  
槽、消力  
原排

量减小，  
统控制流  
没有影响  
重大变更  
力、配筋  
综上  
为0.69m<sup>2</sup>

N4采用现浇钢  
厚250mm，长约  
600mm×1000mm，  
处，新修建一座长  
侧建有集水池，  
排水管、排水斜

0.69m<sup>2</sup>，排水管泄  
泄流计算，排洪系  
对尾矿库调洪演算  
构强度降低，属于  
管的强度、荷载  
断面减小，面积

### 4) 防洪标准

尾矿库等别为三等库，三等尾矿库防洪标准为200-500年，温珠沟尾矿库为“头顶库”，按二等库管理，设计防洪标准按二等库上限1000年一遇洪水标准设防。设计防洪标准按二等库上限1000年一遇洪水标准设防。

## (3) 辅助设施

### 1) 照明

设计坝顶设置固定照明设备，应能满足夜间巡查的要求，同时巡查人员要配备手持照明设备。

### 2) 通讯

联系方式建议采用电话、人员通知和报警器。

### 3) 值班室

利用原有值班室和防洪应急物资库，面积 40~50m<sup>2</sup>，值班室内有固定的通讯设备，管理人员还应备有手持式的通讯设备，确保筑坝的工作人员能够及时与企业领导及抢险班组联系，在发生险情时及时报警和抢修，通知有关人员撤离。

### 4) 个人安全保护

表 2.4.6-1 个体防护措施

工种	个体防护措施	工作成员
维修钳工、电工		
尾矿筑坝工		
维护工		
挖掘机司机		
尾矿库安全生产管理人员		
矿工、机修工		
测量人员		

### 5) 安全标志

尾矿库安全运行标示牌设置在尾矿库值班房的外墙面或尾矿坝的坝肩等便于查看的位置。涉及设计的内容，应永久性地书写在牌上，运行期间变化的数据可用手工书写。在尾矿库道路及上坝踏步旁设有警示标语。尾矿库入口设置栅栏防护，并设置尾矿库简介告示及危险区域警示标志（包括尾矿库、交通、电气安全等标志）。在尾矿库周围应设置警示牌，包括尾矿库、交通、电气等。库区和排水设施周围设置非工作人员禁止进入、非作业车辆禁止进入、禁止放牧、禁止采挖危险标志、请勿靠近、库区危险、当心滑落、禁止游泳、当心坠落、酒后上岗等明显的安全警示标志；库内道路设置车辆转弯、减速慢行、

依据《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)4.5条,“尾矿库等别应按照最终全库容及最终坝高确定,尾矿库各使用期的设计等别应根据该期的全库容和坝高分别确定。当按尾矿库的全库容和坝高分别确定的尾矿库等别的等差为一等时,应以高者为准;当等差大于一等时,按高者降一等确定”。

表 2.5.2.1-1 尾矿库等别

等别	全库容 $V(\times 10^4 m^3)$	坝高 $H(m)$
一	$V \geq 50000$	$\geq 200$
二	$10000 \leq V < 50000$	$100 \leq H < 200$
三	$1000 \leq V < 10000$	$60 \leq H < 100$
四	$100 \leq V < 1000$	$30 \leq H < 60$
五	$V < 100$	$H < 30$

为三等库。

现  
库。

现状为三等

表 2.5.2.1-2 尾矿库构筑物的级别

等别	主要构筑物	次要构筑物	临时构筑物
一	1	3	4
二	2	3	4
三	3	5	5
四	4	5	5
五	5	5	5

该尾矿库设计等别为三等库,主要构筑物等级为三级,次要构筑物等级为五级,临时构筑物等级为五级。

### 2.5.2.2 尾矿库防洪标准、最小安全超高、最小干滩长度

依据《尾矿库安全规程》(GB59496-2020)5.4.1条规定,尾矿库的防洪标准见下表。

表 2.5.2.2-1 尾矿库防洪标准

尾矿库各使用期等别	一	二	三	四	五
洪水重现期(年)	1000~5000 或 PMF	500~1000	200~500	100~200	50~100

依据《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)条规定,上游式尾矿堆积坝的最小安全超高与最小干滩长度见下表。

表 2.5.2.2-2 上游式尾矿坝最小安全超高与最小滩长

坝的级别	1	2	3	4	5
最小安全超高 (m)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4
最小滩长 (m)	150	100	70	50	40

该尾矿库设计等别为三等库，按规范其防洪标准为 200~500 年一遇，由于该尾矿库坝高大于 100m，并且下游距离村庄较近，属于“头顶库”，依据国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（矿安〔2022〕4 号）和国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知（矿安〔2023〕124 号），该尾矿库防洪标准应提等按二等库上限 1000 年一遇洪水标准设防，最小安全超高为 1.0m，最小干滩长度为 100m。

### 2.5.2.3 尾矿坝抗滑稳定性安全系数

依据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）4.4.1 第 3 条及 4.3.3 条，坝坡抗滑稳定最小安全系数见表 2.5.2.3-1。

表 2.5.2.3-1 坝坡抗滑稳定最小安全系数

计算方法	运行条件	坝的级别			
		1	2	3	4、5
简化毕肖普法	正常运行	1.50	<b>1.35</b>	1.30	1.25
	洪水运行	1.30	<b>1.25</b>	1.20	1.15
	特殊运行	1.20	<b>1.15</b>	1.15	1.10
瑞典圆弧法	正常运行	1.30	<b>1.25</b>	1.20	1.15
	洪水运行	1.20	<b>1.15</b>	1.10	1.05
	特殊运行	1.10	<b>1.05</b>	1.05	1.00

该尾矿库设计等别为三等库，由于该尾矿库下游距离村庄较近，属于“头顶库”，依据国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（矿安〔2022〕4 号）和国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知（矿安〔2023〕124 号），该尾矿库坝坡抗滑稳定最小安全系数应进行提等按二等库管理。

### 2.5.2.4 设计及现状情况对照

表 2.5.2.4-1 设计及现状情况对照表

序号	项目	设计值/规范值	现状值/计算值
1	坝高 (m)		
2	库容 (万 m <sup>3</sup> )		
3	防洪高度 (m)		
4	安全超高 (m)		
5	洪水位干滩长度 (m)		
6	浸润线埋深 (m)		
7	防洪标准		
8	尾矿库等别		

### 2.5.3 尾矿坝

尾矿库现状坝顶标高为 1208.7m，坝高 106.7m，坝顶宽约 6m，现状库容约为 420.0 万 m<sup>3</sup>，尾矿库等别为三等。

尾矿库堆积坝采用折线法筑坝，可分为北侧副坝(A-A')、北侧坝体(B-B')、南侧坝体(C-C')、南侧副坝(D-D')四个面。

#### (1) 初期坝及废石压坡

##### 1) 原初期坝

该尾矿库初期坝为透水堆石坝，坝体已被后期废石堆坝体完全覆盖，现已不可见，根据企业提供资料可知初期坝被废石覆盖之前，坝面无滑塌、凹陷、鼓胀或裂缝等失稳破坏现象，坝体无明显位移迹象。

##### 2) 浆砌石拦挡坝

在南北两侧距原初期坝外坝脚下游 95m 处各建一座浆砌石拦挡坝，分别为北侧 1# 浆砌石拦挡坝和南侧 2# 浆砌石拦挡坝。

1# 浆砌石拦挡坝，坝顶标高 1110.0m，坝高 8m，顶宽 2m，外边坡坡比为 1:0.82，符合设计要求。

2# 浆砌石拦挡坝，坝顶标高 1120.0m，坝高 6m，顶宽 2m，外边坡坡比为 1:0.83，符合设计要求。

##### 3) 现状初期坝

现状初期坝坝顶标高 1180m，坝底标高为 1102m，坝高 78m，由尾矿库北侧坝体、北侧副坝、南侧坝体、南侧副坝 1180m 标高以下废石压坡体构成。

废石压坡由北侧 1# 浆砌石拦挡坝和南侧 2# 浆砌石拦挡坝向上逐层堆筑，分层碾压堆筑至北侧坝体、北侧副坝、南侧坝体、南侧副坝的标高 1180.0m。

北侧初期坝设置有 1112m、1121m、1132m、1140m、1154m、1160m、1170m、1180m 标高平台；南侧初期坝设置有 1120m、1130m、1140m、1150m、1160m、1170m、1180m 标高平台。北侧副坝/南侧副坝初期坝均设置有 1170m、1180m 标高平台。

北侧初期坝平均外坡比为 1:3.01，北侧副坝初期坝平均外坡比为 1:3.24，南侧初期坝平均外坡比为 1:3.01，南侧副坝初期坝平均外坡比为 1:3.12，均符合设计 1:3 要求。

### (2) 堆积坝

现状堆积坝坝顶标高为 1208.7m，堆积坝高 28.7m，堆积坝坝顶宽约 6m。堆积坝建有 6 级子坝，子坝标高分别为 1182m、1190m、1200m、1205m、1207m 和坝顶子坝 1208.7m。自《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库堆积坝轴线变更设计》后仅堆筑 1 级坝顶子坝 1208.7m（标高 1207.3m~1208.7m）。堆积坝外坡平均坡比为 1:4.03~1:4.28，子坝外坡比为 1:2.0~1:4.78，满足设计要求。详见下表：

表 2.5.1-1 1180m 以上平均外坡比及子坝坡比表

名称	设计要求	北侧副坝 (A-A')	北侧坝体 (B-B')	南侧坝体 (C-C')	南侧副坝 (D-D')
堆积坝外坡平均坡比	1:4				
子坝坡比	1:2				

坝面上大部分已经种植了沙棘，植被茂盛。坝面未见隆起、塌陷、贯穿性裂缝、滑坡和渗漏现象。

### (3) 坝面排水明沟及坝肩截水沟

该尾矿库在北侧坝体 1121m、1132m、1140m、1154m、1160m、1170m、1180m、1190m、1200m 标高平台和南侧坝体 1120m、1130m、1140m、1150m、1160m、1170m、1180m、1190m、1200m 标高平台的内侧修筑坝面纵向排水

明沟。坝面竖向排水明沟共 14 条，左、右坝肩截水沟各 1 条。坝面纵、竖向排水明沟相互连通，纵向排水明沟两端与左、右坝肩截水沟相连通。坝面、坝肩排水明沟断面均为矩形。

现状南侧副坝和主坝 1205 以下纵向和竖向排水沟过水断面尺寸  $0.45m \times 0.50m$ ，壁厚 0.40m；坝肩排水沟过水断面尺寸  $0.50mm \times 0.60m$ ，壁厚 0.40m。南侧副坝和主坝 1205 以下坝面及坝肩排水沟均为浆砌石结构。

现状北侧副坝和 1205 标高以上竖向排水沟过水断面尺寸  $0.80m \times 1.0m$ ，壁厚 0.20m；纵向排水沟过水断面尺寸  $0.80m \times 0.60m$ ，壁厚 0.20m；坝肩排水沟过水断面尺寸  $1.0m \times 1.0m$ ，壁厚 0.20m。现状北侧副坝和 1205 标高以上坝面及坝肩排水沟均为钢筋混凝土浇筑。

#### (4) 筑坝工艺

该尾矿库现状采用池填法筑坝，库内围堰采用装载机从围堰内侧 20m 范围的沉积滩上推砂进行堆筑。

现状库内池填区设置有 5 个小池填区，每个小池外围堰设 2~3 个溢流口，溢流口上宽约 2.0m，底宽约 1.0m，高度约 2.0m，满足设计要求。

各小池外围堰与滩顶距离约 100m~107m。外围堰顶宽 1.17m~1.98m，内坡比 1:2.0~1:2.4，外坡比 1:2.0~1:2.38，外围堰顶与滩面高差约为 2.1m，满足设计围堰高度为 2m、顶宽 1m、内外坡均为 1:2.0 要求。

表 2.5.3-2 现状围堰参数表

围堰位置	高度 (m)	顶宽 (m)	内坡比	外坡比
北侧副坝 A-A' 围堰				
北侧坝体 B-B' 围堰				
南侧坝体 C-C' 围堰				
南侧副坝 D-D' 围堰				

#### (5) 滩面及水区

该尾矿库处于停产状态，由于尾矿库长期停用，库内无水，尾矿库现状滩顶高程为 1207.0m，池填区坡度约 1.6%~2.0%，池填区~库尾干滩坡度约

0.4%~0.79%，干滩长约 270.4m~326.4m，干滩坡度约 0.9%~1.25%。池填区坡度符合不小 1%的设计要求，现状进水口标高 1204.1m。各坝体相关情况详见下表 2.5.3-3。

表 2.5.3-3 现状池填区坡度、干滩坡度及干滩长度

坝体位置	滩顶高程	池填区坡度	池填区~库尾坡度	干滩长度	干滩坡度
北侧副坝 A-A'					
北侧坝体 B-B'					
南侧坝体 C-C'					
南侧副坝 D-D'					

## (6) 排渗设施

## 1) 浆砌石拦挡坝排渗

1#浆砌石拦挡坝和2#浆砌石拦挡坝均采用DN50钢管排渗，钢管水平间距2m，垂直间距2m，符合设计要求。

## 2) 堆积坝排渗

尾矿库在距滩顶约80m位置预埋有9根竖向排水

高程时布置水平排

根DN80PU管，水

子聚乙烯丙管与排

层为排渗导流管，

间距4m，纵向长度

高分子聚乙烯管将

1200.0m设置了三层

尾矿库在1185

距离滩顶约70m，断

埋设DN150的PPR

土工布包裹，渗水管

管共设5根，导水管

，即应

0m

m 的

Φ15

PU

在1-

企业

5m

m砾

80m

国治

分

9

渗

平

150

、

体

部

/m<sup>2</sup>

水

计

研究院有限责任公司在《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库变更设计》中就此进行了设计变更。

#### 2.5.4 排洪系统

##### 2.5.4.1 排洪系统现状

该尾矿库排洪系统采用排水斜槽-转流井-排水管-消力池结构型式。

排水斜槽过水断面宽 0.6m×高 1.0m, 壁厚 0.3m, 盖板长 0.95m, 宽 0.2m, 厚 0.28m, 均采用现浇钢筋混凝土结构。

转流井内径 1.5m, 高为 3.43m。

排水管内径 1.0m, 壁厚 0.3m, 均为现浇钢筋混凝土结构。2020 年 06 月, 企业发现尾矿库排水管内部伸缩处有破损现象, 未发现基础下沉等其他异常情况。出水口至转流井全长 320m 处需要修复, 共计 70 组修复管件, 企业委托承德正晟岩土工程有限公司对其进行加固处理, 该次施工于 2020 年 6 月 21 日进场, 7 月 7 日(施工 18 天)完成, 加固支护管件的安装及多处大面积水泥脱漏、钢筋裸露部位。

在 2# 拦挡坝出口处, 设置有一体式消力池和集水池, 消力池与集水池尺寸大小相同, 消力池与集水池之间池壁厚为 0.5m, 长×宽×高为 9m×3.5m×3m。

尾矿库现状未生产, 现状排水斜槽进水口标高 1204.1m, 排水管出水口顶部标高为 1114.1m。

因对排水管内伸缩缝处进行钢支护, 使排水管过水断面面积变小, 属于重大变更。因此 2025 年 9 月, 受企业委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制了《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库安全设施重大变更设计》, 2025 年 10 月 19 日, 该重大变更设计取得河北省应急管理厅关于《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库安全设施重大变更设计》的批复。

##### 2.5.4.2 排洪系统检测

2025 年 12 月 20 日, 河北雄安唐银检验认证有限公司出具了《承德鑫泰

矿业有限公司温珠沟尾矿库排洪系统检测报告》。检测结论及建议如下：

2025年8月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司进行温珠沟尾矿库安全设施重大变更设计。排水系统采用排水斜槽-转流井-排水管-消力池型式。排水管伸缩缝处共安装有70道伸缩缝钢支护，支架直径1m，支护部位无沉降、渗流、变形、脱落情况，支护符合设计情况，排洪系统内部未发现断裂、塌陷、变形、沉降现象，无淤堵。通过检测，对比设计图纸，施工验收等资料：排水斜槽、排水管、消力池等构筑物混凝土强度、钢筋直径间距保护层、几何尺寸等均符合设计要求。对排水管伸缩缝钢支护使用情况要加强定期观测。

## 2.5.5 安全监测设施

该尾矿库现状观测设施采用在线监测和人工观测联合使用。该尾矿库监测总控室设置在办公区的中控室，监测系统与省市监控平台联网。

### 2.5.5.1 在线监测

#### (1) 在线位移监测

##### 1) 在线表面位移监测

该尾矿库在坝外值班室附点；在1150m平台（1个）、1205m平台（4个）共布设在线表面

##### 2) 在线内部位移监测

该尾矿库在1150m平台

##### (2) 在线浸润线监测

该尾矿库在1150m平台（1个）、1205m平台（4个）共

##### (3) 库水位监测

该尾矿库在排水斜槽进水

##### (4) 干滩监测

该尾矿库已在坝顶

(5) 降雨量监测

该尾矿库在坝外值

监测基点附近。

现场踏勘期间，共

浸润线、1个干滩监测

值未按设计要求设置。

2.5.5.2 人工观测系统

(1) 人工位移

该尾矿库在 1112m

个)、1150m 平台 (1 个

平台 (2 个)、1205m

北侧两侧稳定区域分别

(2) 人工浸润线观

该尾矿库在 1130m

个)、1154m 平台 (1 个

平台 (2 个)、1205m

2.5.5.3 视频监控

该尾矿库已布设 14

排洪系统进出水口、应

监控。

2.5.6 辅助设施

(1) 坝上照明

该尾矿库在坝顶设

处未设置强光照明灯具

(2) 通讯

现场配备了卫星电话和对讲机进行通讯，可与厂区人员保持正常通讯联络。

### (3) 尾矿库管理设施

该尾矿库坝顶南侧山体上设有值班室和应急物资库，应急物资库配备了抢险物资。

### (4) 应急道路

该尾矿库沿坝体南侧的山体修建了与外部相连的应急道路，沿应急道路可以通往坝顶和排水斜槽附近。值班室和应急物资库紧临应急道路。应急道路未设置在尾矿坝外坡上。

### (5) 报警

该尾矿库配备了警报器。

### (6) 护栏

消力池和集水池安装有高约 1.1m 的钢质护栏。

## 2.5.7 个人安全防护

该企业制定了劳动防护用品管理制度，为员工配备了安全帽、工作服、防尘口罩、安全鞋等劳动防护用品，建立了劳动防护用品管理台账。

## 2.5.8 安全标志

该尾矿库在库区堆积坝外坡面设有尾矿库概况标识牌、警示语警示牌及避灾路线图。

该尾矿库在库区上坝道路设有限速等提示标识，在库区设有“禁止入内、闲人免进、必须戴安全帽、禁止放牧、当心淹溺”等禁止标志，在库区道路周边设有“当心落石”等警示标识。

## 2.6 安全管理现状

### 2.6.1 营业执照、安全生产许可证

该企业提供的营业执照显示，承德鑫泰矿业有限公司成立于 2004 年 08 月 31 日，公司类型为有限责任公司，住所：围场满族蒙古族自治县朝阳地

镇温珠沟村，法定代表人

经营范围：铁矿石开采、加工、销售。统

#### 2.6.2 安全生产责任制、安全生产规章制度和安全操作规程

该企业建立了全员安全生产责任、制定了尾矿库安全生产管理制度及各工种安全操作规程和技术管理操作规程。

#### 2.6.3 主要负责人安全培训与取证

主要负责人经过安全监管部门考核合格，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。

表 2.6.3-1 主要负责人证件台账

序号	姓名	证件类别	证号	有效期
1				

#### 2.6.4 安全管理机构设置及人员配备

该企业成立了安全管理机构组织—安全科，安全科配备了 4 名尾矿库专职安全管理人员负责该尾矿库的安全生产管理工作。4 名专职安全管理人员均经过安全监管部门考核合格，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证，并且均有 5 年及以上的矿山一线从业经历。

表 2.6.4-1 专职安全管理人员证件台账

序号	姓名	证件类别	证号	有效期	矿山一线从业经历
1					
2					
3					
4					

#### 2.6.5 注册安全工程师及技术人员配备

矿山配备了 1 名注册安全工程师负责安全生产具体管理工作。尾矿库配备了 1 名土木工程专业（本科）和 1 名水文与水资源工程（本科）的专职技

技术人员从事专职技术管理工作。

表 2.6.5-1 注册安全工程师证件台账

序号	姓名	人员类型	注册类别	证书编号	注册编号
1					

表 2.6.5-2 专职技术人员信息台账

序号	姓名	人员类型	学历/职称	专业	证号/编号
1					
2					

#### 2.6.6 特种作业人员的种类、数量及持证情况

特种作业人员中 6 名尾矿作业人员、2 名低压电工作业人员、2 名焊接与热切割作业人员，共计 10 人取得特种作业操作证，特种作业人员种类和数量满足安全生产要求。

表 2.6.6-1 特种作业人员信息表

序号	姓名	证件类别	证号	有效期	复审日期
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

#### 2.6.7 安全投入及使用

该企业制定了《安全生产投入保障制度》，并按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）规定的三等尾矿库运行按当月入库尾矿量每吨 4 元足额提取和使用了年度安全生产费用；在安全工程、安全管理、安全设备、个体防护用品、安全标准化评审、安全奖励、安全教育培训、应急设备设施等方面提供了经费支持，建立了安全生产费用提取和使用台账。

## 2.6.8 从业人员工伤保险缴纳情况和安全生产责任险情况

该企业为员工缴纳了工伤保险，并且按规定缴纳了安全生产责任险。

## 2.6.9 应急预案和应急救援

该企业修订了《承德鑫泰矿业有限公司生产安全事故综合应急预案》、《承德鑫泰矿业有限公司生产安全事故专项应急预案》、《承德鑫泰矿业有限公司生产安全事故现场处置方案》等应急预案。

围场满族蒙古族自治县应急管理局备案，备案编号（围）02号。

该企业成立了应急领导小组，任命了兼职救护人员，明确了各自应急职责，并与承德骏达应急救援中心签订了安全生产救护服务协议书。协议有效

## 2.6.10 从业人员安全生产教育和培训

尾矿库重视员工安全教育培训工作，制定有安全教育培训制度，对从业人员进行了三级安全教育，每年进行了年度安全再培训，培训内容及学时符合规范要求。

## 2.6.11 风险管控与隐患排查治理

该矿根据《河北省安全生产风险管控与隐患治理规定》（省政府2号令）的有关要求，进行了双控体系建设，2025年进行了修订。该矿双控体系建立了风险管控清单、隐患排查清单和隐患治理信息台账。

风险管控清单中包括岗位（设备设施、作业活动）、风险因素、风险等级、可能导致的事故类型、管控措施、管控责任部门、管控责任人等内容；

隐患排查清单中包括排查的风险部位、风险因素、管控措施、措施失控表现、管控责任部门、管控责任人、排查部门、排查责任人、排查频次等内容。

隐患治理信息台账包括排查时间、排查人、隐患部位、隐患名称、隐患等级、治理措施、完成时限、责任部门、责任人、复查时间、复查人、复查

结果等内容。

该企业目前处于停产状态，安全管理人员定期对现场进行巡查，待复产后按照安全检查制度及隐患排查清单的要求填写隐患排查治理台账。

#### 2.6.12 劳保发放情况

企业根据相关法律、法规要求制定了劳保防护用品发放标准，定期对从业人员发放了劳动防护用品。

### 2.7 隐蔽致灾因素普查

2025年5月河北盛勘环境工程有限公司出具了《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》，结论如下：

- (1) 根据区域地质资料及现场地质测绘调查，尾矿库及周边场区未发现断层破碎带。亦未发现新近构造活动痕迹，未见导水构造。
- (2) 根据现场调查、查阅资料辅助无人机现场航拍，尾矿库区上游及周边无河流、湖泊、水库等地表水体。
- (3) 通过现场调查，库区及周边山体未发现滑坡、崩塌、地裂隙等销蚀作用，坝肩、尾矿库库区及周边200m范围内无潜在不稳定岸坡。
- (4) 该尾矿库上游山体两侧大部分基岩裸露，山体较稳定，无丰富的松散堆积物等泥石流物源，不会形成泥石流。
- (5) 根据现场调查及工程地质勘察报告，场区主要岩体为片麻岩无特殊性岩土，无易溶岩，坝基、尾矿库库区及周边200m范围内不存在溶洞(土洞)。
- (6) 根据现场调查及工程地质勘察报告，场区主要岩体为片麻岩，坝基、尾矿库库区及周边200m范围内无采空区。
- (7) 根据工程地质勘察报告，现场调查及钻探成果，尾矿坝及排洪构筑物基底无特殊性岩土。
- (8) 根据现场调查及钻探成果，尾矿堆积坝无软弱夹层和冰夹层。
- (9) 排洪/排水系统能够符合设计和现行国家标准规定规范要求，可以

正常使用。

(10) 3~5年生产规划内该尾矿库不涉及隐蔽致灾因素，建议每3年生产规划内该尾矿库开展一次隐蔽致灾因素普查工作。

根据《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》(河北盛勘环境工程有限公司, 2025年5月)结果分析可知, 尾矿库由断层破碎带、地表水体、潜在不稳定岸坡、泥石流、溶洞(含土洞)、采空区、特殊性岩土、软弱夹层和冰夹层、排洪/排水系统等隐蔽致灾因素导致尾矿库溃坝、漫顶、漏砂的风险低。

### 3 危险、有害因素辨识及分析

#### 3.1 主要危险、有害因素辨识

评价组主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）等标准、文件的相关要求对该建设项目存在的危险、有害因素进行识别和分析。

报告遵循科学性、系统性、全面性和预测性原则，采用直观经验分析方法对该项目的危险、有害因素进行辨识与分析。

评价组通过对承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库提供的技术资料审查和现场实地勘查，根据库区地质资料、尾矿库运行现状、安全管理和周边环境等，对评价对象存在的危险、有害因素进行辨识，辨识出该尾矿库在运行过程中存在的主要危险、有害因素有：溃坝（坍塌）、洪水漫顶、渗流破坏、结构破坏、坝坡失稳、淹溺、高处坠落、地震、雷击触电、高温低温、粉尘污染和水污染等。

#### 3.2 主要危险、有害因素分析

##### 3.2.1 溃坝（坍塌）

该尾矿库位于河北省承德市围场县朝阳地镇温珠沟村温珠沟内，该沟大致呈西北东南走向，地势东北高西南低。库区位于荒山沟谷之中，沟谷纵横。沟谷横断面呈“V”型，两岸基本对称。坝址区处的沟口狭窄，谷内较为开阔。

该尾矿库属于傍山型尾矿库，受安全管理、运行缺陷和周边环境影响，可能引起尾矿坝溃坝事故。

###### （1）溃坝主要存在场所或部位

溃坝主要存在于尾矿库坝体。

###### （2）可能导致溃坝事故发生原因、危险特性

###### ①尾矿库管理及运行缺陷

- a. 违章在库区内采矿、采石、取土、爆破及滥取尾矿；
- b. 尾矿排放不合理；

- c. 库内水位超高;
- d. 未按设计要求堆筑尾矿坝;
- e. 设计以外的尾矿、废料或废水进库;
- f. 尾矿泄漏;
- g. 筑坝过程中对尾矿坝内坝脚造成了破坏。

② 排水泄洪系统失效

根据该库区地形特点，该库排洪采用排水斜槽-转流井-排水管-消力池结构型式，主要排洪设施由排水斜槽、转流井、排水管、消力池等组成。排水系统是尾矿库安全运行的重要组成部分。如果这些设施不健全或运行状态不正常，会直接关系到尾矿库的安全运行。

造成排水系统失效的主要原因：排水设施的进水口由漂浮物堵塞，排水管、排洪沟坍塌、堵塞；坝肩、坝面排水沟堵塞或损毁。

③ 尾矿库周边环境影响：泥石流、地震、滑坡等地质灾害因素；

(3) 溃坝可能产生的后果

- ① 尾矿库溃坝部位附近作业的人员或从事其他活动的人员伤亡；
- ② 尾矿库下游冲击范围内设施、道路、农田被冲毁，人员伤亡；
- ③ 尾矿库周边植被、水源受到污染。

### 3.2.2 洪水漫顶

尾矿库内的暴雨洪水宣泄不及时，使得库内水位升高，水位漫过坝顶，冲刷下游坝顶、坝坡，导致坝体溃决，使库内暴雨洪水挟带尾矿下泄的事故称为洪水漫顶。

(1) 洪水漫顶主要存在场所或部位

洪水漫顶主要存在于尾矿库库区范围内。

(2) 可能导致洪水漫顶事故发生原因、危险特性

- ① 实际暴雨洪水超过设计标准，洪水量大，使库内洪水位升高漫过坝顶；
- ② 排洪设施失效；

③尾矿库沉积滩长度和安全超高不能满足设计规范要求，导致洪水漫顶；

④缺乏抗洪准备和防汛应急措施，对洪水可能造成的破坏没有制定应急预案。

### (3) 洪水漫顶可能产生的后果

洪水漫顶会导致尾矿坝溃坝，给下游单位（设施）、居民财产及人员的生命安全造成巨大损失。

#### 3.2.3 渗流破坏

渗流破坏是造成尾矿坝安全事故的主要原因之一。

##### (1) 渗流破坏主要存在场所或部位

渗流破坏主要存在于尾矿库坝体。

##### (2) 可能导致渗流破坏事故发生原因、危险特性

①初期坝废石压坡反滤层破坏引起集中渗流，渗流带走大量尾矿后坝面发生坍塌和裂缝；

②库内排水设施局部损坏，尾矿水沿排水设施外壁渗流出坝体；

③未采取坝前均匀放矿，造成坝体内形成层理复杂的矿泥夹层及透镜体隔水层，导致集中渗流破坏；

④尾矿筑坝时未对堆积坝坝肩地基进行清基和处理，造成尾矿堆积坝渗流水自天然坡面渗漏，若坝肩岩石松动或出现裂缝等易形成坝肩绕流导致坝坡出现集中渗流破坏；

##### ⑤尾矿堆积坝未采取渗流控制措施。

##### (3) 渗流破坏可能产生的后果

渗流破坏可能导致尾矿坝坝体形成沼泽化、管涌，直至尾矿库溃坝。

#### 3.2.4 结构破坏

##### (1) 结构破坏主要存在场所或部位

结构破坏主要存在于尾矿库的坝体。

## (2) 可能导致结构破坏事故发生原因、危险特性

### ①坝体滑移

在尾矿库建成后的运行期间，随着尾矿向上堆积，尾矿对坝体的推力慢慢增大，因此坝体会有个慢慢滑移的过程。坝体滑移可能引起坝体结构破坏。

### ②初期坝地基沉陷

### ③坝体裂缝：

a.干缩裂缝：施工中，由于质量控制不严，土料含水量大，表面受日光暴晒干缩而裂缝；

b.冻融裂缝：在寒冷地区，坝坡因冷冻而发生收缩裂缝。冰冻以后，气温进一步降低时，会因冻胀而发生裂缝；气温升高融冰时，因融化后土层不能恢复原有的密实度而发生裂缝；

### c.坝体变形引起的裂缝；

### d.排水系统坍塌引起的裂缝；

## (3) 结构破坏可能产生的后果

坝体结构破坏可能导致尾矿坝溃坝。

## 3.2.5 坝坡失稳

### (1) 坝坡失稳主要存在场所或部位

坝坡失稳主要存在于尾矿库的坝体。

### (2) 可能导致坝坡失稳事故发生原因、危险特性

#### ①坝基存在软弱土层或基岩强风化层，而筑坝时未予清除；

#### ②尾矿排放不合理，导致坝面出现冲刷、塌坑、裂缝等不良现象；

#### ③未按设计方案进行筑坝，堆积坝外坡坡比陡于设计值；

④尾矿库使用到设计最终标高的二分之一至三分之二高度时，未对尾矿堆积坝进行工程地质勘察和稳定性分析。

## (3) 坝坡失稳可能产生的后果

尾矿坝坝坡失稳除会发生滑坡和滑塌破坏外，还可能发生塌陷、渗漏及

管涌、渗流冲刷，导致溃坝。

### 3.2.6 淹溺、高处坠落

#### (1) 淹溺、高处坠落主要存在场所或部位

淹溺、高处坠落主要存在于尾矿库的集水区域、坝体表面。

#### (2) 可能导致淹溺、高处坠落事故发生原因、危险特性

引起淹溺的原因是人员行进中意外滑入积水的尾矿库或集水池内；引起高处坠落的原因主要是人员从坝体上不慎坠落。

#### (3) 淹溺、高处坠落可能产生的后果

淹溺、高处坠落事故可造成人员伤亡。

### 3.2.7 自然条件

自然条件包括地震、高温低温、冰雹、强降雪等自然灾害因素。

(1) 本区历经 1976 年唐山 7.28 大地震至今，未发现有异常活动。因此库区所在场地是稳定的，但不排除发生地震的可能性。地震突发性很强，对尾矿库坝可能造成破坏；

(2) 本区属温带、寒温带大陆性季风气候。由于地势高，受西伯利亚寒流影响，冬季酷寒干燥，夏季凉爽无署热，春秋两季多风沙。本县御道口曾出现全省极端最低气温-42.9℃（1957 年 1 月 12 日）。常有冰雹，最大积雪厚度 27.0cm，因此可能造成低温、冰雹、强降雪等自然灾害。

### 3.2.8 粉尘污染

尾矿堆积坝坡面，以及尾矿干滩区域，当尾矿脱水后，粘结性很差，粉尘的粒度很小，一遇风吹易造成粉尘飞扬，如无有效防尘措施，易造成附近环境的大气污染，对人类健康及动物、植物的生长造成危害。

### 3.2.9 水污染

水污染主要是尾矿库中排出的尾矿水、从坝体及山体中渗出的污水以及雨水冲蚀坝体夹带尾砂的污水等，若水中污染物超过允许浓度时，当其排入下游河流或水体后，就破坏了水体的原有质量，甚至危及原有的生态系统。

水体遭到污染，包括对下游河流及地下水体的污染，对居民健康、工农业生产、鱼类、水生物等自然环境均将造成危害。

## 4 评价单元划分与评价方法选择

### 4.1 评价单元划分

#### 4.1.1 评价单元划分原则

本评价依据《安全评价通则》、《非煤矿山安全现状评价导则》(DB13/T2805-2018)、《非煤矿山安全现状评价报告编写规范》(DB13/T2806-2018)的要求，根据尾矿库的生产系统和工艺过程，按照科学、合理，便于实施评价，相对独立且具有明显的特征界限的原则划分评价单元。

#### 4.1.2 评价单元划分

根据该尾矿库的特点和评价单元划分原则，本次评价共划分如下评价单元：尾矿坝、防洪、安全监测、排渗设施、辅助设施、个人安全防护、安全标志、下个安全评价周期时的坝体稳定性和排洪系统的安全分析、安全管理、排洪系统加固工程等单元。(见表 4.2-1)

### 4.2 评价方法选择

本次评价遵循科学性、适应性、系统性、针对性和合理性原则，针对该矿山特点，主要选用安全检查表法、数学模拟计算等方法进行定性定量评价。(见表 4.2-1)

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法选择表

序号	评价单元	评价内容	评价方法
1	尾矿坝	<p>本单元主要对不良地质作用的治理、原初期坝、初期坝(废石压坡及浆砌石拦挡坝)、堆积坝型式/结构参数、堆积坝筑坝工艺、坝面防护设施、滩面、尾矿排放、稳定性专项评价、放矿计划、采取的工程措施、尾矿坝安全检查、放矿安全检查进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。</p> <p>对现状坝体及下个安全评价周期时的坝体进行坝体稳定性分析，以验证其稳定性系数是否符合规范要求。</p>	安全检查表法、坝体稳定性分析
2	防洪	<p>本单元主要对尾矿库排洪方式、防洪标准、库周排洪系统、库内排洪系统、调洪演算、排洪系统检测、防洪安全检查进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。</p> <p>对现状库区水位及下个安全评价周期时的水位进行调洪演算，以验证现有水位及下个安全评价周期时的水位控制是否符合规范要求。</p>	安全检查表法、调洪演算、数学模拟计算

序号	评价单元	评价内容	评价方法
3	安全监测	本单元主要从人工位移监测设施、人工位移监测基点、在线位移监测设施、在线表面位移观测基点、人工浸润线观测设施、在线浸润线监测设施、库水位监测设施、干滩监测设施、在线降雨量监测设施、视频监控、在线监测与人工安全监测的对比分析、监测精度、人工监测周期、在线监测周期、监测预警、监测系统安全检查进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。	安全检查表法
4	排渗设施	本单元主要从尾矿库排渗工程进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。	安全检查表法
5	辅助设施	本单元主要从尾矿库应急道路、通讯设施设置情况、照明设施设置情况、管理站设置情况、报警系统设置、尾矿库库区安全检查、其他设施安全检进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。	安全检查表法
6	个人安全防护	本单元主要从尾矿库工作人员配备的个人安全防护用品（包括制度、个人防护用品及发放、培训、使用、报废）进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。	安全检查表法
7	安全标志	本单元主要从尾矿库库区及周边设置的安全标志进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。	安全检查表法
8	下个安全评价周期时的坝体稳定性和排洪系统的安全分析	根据前文的计算数据，说明尾矿库按照设计要求堆筑后期子坝，在下个安全评价周期时的坝体稳定性及排洪系统进行安全分析。	调洪演算、 坝体稳定性分析
9	安全管理	本单元主要从安全生产许可证、安全生产责任制、安全生产规章制度和安全操作规程的制定及落实、安全管理机构设置及安全管理人员配备、主要负责人和安全管理人员安全培训与取证、特种作业人员的种类数量及持证情况、注册安全工程师配备情况、技术人员配备情况、安全生产投入及使用、从业人员工伤保险缴纳情况、安全生产责任保险缴纳情况、应急预案、应急救援和应急演练、从业人员安全生产教育和培训、现场管理及生产安全检查进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。	安全检查表法
10	排洪系统加固工程	本单元主要从排洪系统型式、加固修复具体方式对排洪系统加固工程进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。	安全检查表法

#### 4.3 评价方法介绍

##### 4.3.1 安全检查表法

是按照相关的标准、规范等编制一套标准的安全检查表，对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。针对该项目实际可能存在的危险危害因素及发生事故的可能性，提出安全技术对策措施及建议。

选择安全检查表分析的原因：安全检查表方法比较适用于安全验收评价

和安全现状评价，将现场勘查结果直接对照相关法律、法规和规程规范标准的要求，就可以得出结论，评价方法直观、一目了然。

#### 4.3.2 数学模拟计算

数学模拟计算方法(调洪演算、坝体稳定性分析)是根据相关数据资料、物料特性，运用计算公式在计算机上进行的模拟计算。能够很客观的对系统的安全性进行分析。

选择数学模拟计算方法的原因：①通过渗流稳定性和抗滑稳定性计算，从而判断尾矿库现状坝体的稳定性计算的安全系数是否满足规范要求。②通过模拟洪水情况下现状尾矿库的泄洪能力，从而判断尾矿库现状排洪能力的可靠性。

## 5 符合性评价

### 5.1 尾矿坝单元

#### 5.1.1 尾矿坝安全检查

本单元主要对不良地质作用的治理、废石压坡及拦挡坝结构参数、堆积坝筑坝所采用的筑坝设备、堆积坝采用的材料、堆积坝型式/结构参数、堆积坝筑坝要求、坝面防护设施、堆积坝及子坝坡比、滩面、尾矿排放、支沟放矿、稳定性专项评价、放矿计划、采取的工程措施、尾矿坝安全检查、放矿安全检查进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。详见表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 尾矿坝安全检查表

序号	检查项目	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
1	不良地质作用的治理	有危害性的不良地质作用（滑坡、断层、溶洞等）的库区应按设计要求进行治理。	冀安监管一〔2017〕186号	根据勘探见崩塌不良地山体稳	区未流等两侧 符合
2	原初期坝	初期坝底标高约 1102m，坝顶标高 1130m，坝高 28m，坝顶宽 6m，内坡坡比 1:1.75，外坡坡比 1:1.6。	《设计方案》（2004年）	该尾堆石坝石堆坝不可见料可盖之前陷、鼓坏现象迹象。	透水期废，现已供资石覆、凹稳破位移 符合
3	初期坝（废石压坡及浆砌石拦挡坝）	在库区下游南北两侧自然冲沟处，在现有初期坝外坝脚 95m 处（标高 1102m）各建一座浆砌毛石拦挡坝，而后利用采矿场剥离废石分层碾压逐层堆筑至标高 1180.0m。 浆砌石拦挡坝坝基座落至基岩上，其内边坡坡比为 1:0.3，外边坡坡比为 1:0.8，坝顶宽 2m，砌筑时均采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，其中 1#浆砌石拦挡坝最大坝高 8m，即坝底标高为 1102.0m，坝顶标高为 1110.0m，最大坝长约 60m；2#浆砌石拦挡坝最大坝高 6m，即坝底标高为	《技术改造工程初步设计》（2008 年） 《技术改造工程初步设计》（2008 年）	在南外坝一座浆为北坝和挡坝。 1#浆标高 1顶宽 2 1:0.82 2#浆标高 1顶宽 2	期坝各建，分别拦挡石拦 坝顶 8m，比为求。 坝顶 6m，比为 符合

序号	检查项目	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
4	堆积坝型式/结构参数	1114.0m, 坝顶标高为 1120.0m, 最大坝长约 84m	1:0.8 现	求。标高 高为 , 由尾 下废 坡由 挡坝 拦挡 层碾 0.0m, 坡比 初期 :3.24, 坡比 初期 :3.12。	
		废石压坡区域包括在库区下游南、北两侧的自然冲沟。由于南、北两侧自然冲沟的自然条件, 需在距现有初期坝外坝脚约 95m 处各建一座浆砌石拦挡坝, 然后利用采矿场剥离废石分层碾压堆筑至标高 1180.0m。 1180 以下废石压坡平均外坡比为 1:2.4。	《技术改造工程初步设计》(2008 年)	1180 1102 矿库 石压 北和 坝向 压堆 北侧 为 1: 坝平 南侧 为 1: 坝平	
		子坝高 1m, 顶宽 2.5m, 子坝内外边坡坡比均为 1:1.5, 尾矿坝外边坡坡平均坡比为 1:4.0 最终堆积标高为 1240.0m, 总坝高 138m。	《技术改造工程初步设计》(2008 年)	现状 1208 28.7 坝建 高	高为 坝高 。堆积 坝标 2m、 205m、 子坝 坡平 :4.28, 为
5	堆积坝筑坝工艺	尾矿库堆积坝 1207.0m~1240.0m 堆筑外边坡按台阶式上升, 堆积坝筑坝时每个段高高度为 2m, 外边坡为 1:2, 每筑一个段高留出 4m 宽平台, 堆积坝外边坡平均坡比为 1:4。	《坝轴线变更设计》(2021 年)	1190 1207 1208 均坡 子 1:2.0	符合
		堆积坝从标高 1180m 至 1205m 保持现状。标高 1207.3m~1210m 子坝坝高 2.7m, 外坡坡比 1:2, 坝顶宽约 6.1m, 由于尾矿量不足可分段施工。 从标高 1210m 开始, 每升高 10m, 设一宽 20m 的平台, 可分段施工。分段施工的堆积坝筑坝时每个段高高度为 2m, 外边坡为 1:2, 每筑一个段高留出 2 倍段高宽的平台, 保证堆积坝平均外坡坡比为 1:4。	《变更设计》(2025)		
6		1207.0m 以上部分尾矿堆积坝的筑坝方式采用池填法。	《坝轴线变更设计》(2021 年)	尾矿 采用 向已	方式 进方 堰。符 合
		库内围堰取砂应采用装载机从围堰内侧 20m 范围的沉积滩上推砂堆筑, 严禁使用挖掘机挖砂堆筑子坝。	《变更设计》(2025)	现状 采用 从围 沉积	方式 载机 围的 堆筑。符 合

序号	检查项目	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
7		库内围堰采用尾砂堆筑，高度为2m，顶宽1m，内、外坡均为1:2，基础必须落在干滩上，纵向围堰和池底向库内延伸，并有一定的坡角，坡度不小1%，南、北两侧各设2个池填区，中间设一个池填区，每个池填区外围堰设2~3个溢流口，溢流口上宽1m，底宽0.6m，高度0.7m。由于该库现状滩顶标高1207m，为确保后续子坝及围堰均按设计进行修建，库内100m位置标高为1206m。因此，内部围堰根据标高1206m进行修建，1207m标高以上严格按设计要求进行堆筑。	《变更设计》(2025)	放坝内现5个外溢宽满围100与顶比1:2.名1.6	矿浆堰池置有小池流口，m，底2.0m，池外离均堰顶.1m，内坡坡比度约
8		为提高坝坡绿化植物成活率，每级子坝堆筑完成后应及时在坝坡种植沙棘等灌木类植物，防止坝面尾砂被大风吹走，扬尘而造成环境污染。	冀安监管一(2017)186号	子类大	灌木砂被符合
9		外坡坡面无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌，无沼泽化和较多(大的)冲沟。	冀安监管一(2017)186号	外坡无冲	陷、滑管涌，大的符合
10	坝面防护设施	尾矿坝坝坡应沿马道设置纵向排水明沟，其断面尺寸及材料同坝肩排水明沟，明沟自中间向两侧倾斜，坡度应大于5‰，以保证渗水能通过坝面排水明沟排向两侧坝肩排水明沟，进而将集水导向下游集水池循环利用。	《技术改造工程初步设计》	该112 115 118 112 115	坝体140m、170m、1200m坝体140m、170m、1200m筑坝面竖，左、条。坝相互两端相连明沟
11		为防止雨水冲刷坝坡，两侧坝肩与山坡结合处应设置浆砌石排水明沟，其过水断面为矩形，尺寸为600mm×800mm，壁厚400mm。	《技术改造工程初步设计》	118 标面向右 面连与通 断现	符合
12		在1210m、1220m、1230m标高平台新建坝面纵向排水明沟，断面尺寸为0.6m(宽)×0.8m(深)，壁厚0.5m，浆砌石结构；续接坝面竖向排水明沟净断面尺寸为0.8m(宽)×1.0m(深)，壁厚0.5m，浆砌石结构；	《坝轴线变更设计》(2021年)		主坝

序号	检查项目	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
13		续接坝肩截水沟净断面尺寸为1.0m(宽)×1.0m(深),壁厚0.5m,浆砌石结构。		120 水 0.4	向排 尺寸 壁厚 过水 m × 南侧 下坝 为浆 205 标 过水 1.0m, 水沟 80m × m; 坝 尺寸 壁厚 坝和 及坝 混凝
14		现状南侧副坝和主坝1205以下横向和纵向排水沟为浆砌石,尺寸450mm×500mm,壁厚400mm;坝肩沟为浆砌石,尺寸500mm×600mm,壁厚400mm。现状北侧副坝和1205标高以上纵向排水沟为钢筋混凝土浇筑,尺寸800mm×1000mm,壁厚200mm;横向排水沟为钢筋混凝土浇筑,尺寸800mm×600mm,壁厚200mm;坝肩排水沟为钢筋混凝土浇筑,尺寸1000mm×1000mm,壁厚200mm。现状坝面排水沟和坝肩排水沟,在年均24h降雨量均值条件下,计算坡面、坝肩排水设施内的流水流速:坝面排水沟水深0.5m时,最大流速为1.64m/s;坝肩排水沟水深0.2m时,最大流速为3.8m/s。根据《尾矿设施设计规范》中第6.2.5章,浆砌石循序抗冲流速为6m/s,坝面及坝肩排水沟流速均满足规范要求。设计对现状坝面排水沟和坝肩排水沟进行变更。	《变更设计》(2025)	0.4 断 0.6 副 面砌 现 高 断 壁 过 0.6 肩 1.0 0.2 120 肩 土	
15	滩面	上游式尾矿坝的堆积坝下游坡面上应以土石覆盖或以其他方式植被绿化,但坝面植被不能影响行人检查。	冀安监管一(2017)186号	堆 面	化,坝 检查。 符合
16	尾矿排放	尾矿滩面及尾矿坝下游坡面上不得有积水坑。	GB 39496-2020 6.3.4	尾 坡	下游 符合
17		尾矿矿浆由分散的放矿支管依次充填至围堰池内,尾矿沉积于池内,细尾矿及水流向库内排放,充填至堰顶后,停止该池放矿,自然干燥后,进行下一次围堰、冲填,不断提高滩顶高度。	《坝轴线变更设计》(2021年)	库 堰 矿 池	小围 的放 围堰 符合
18		在尾矿坝堆积至1230.0m时需在南侧支沟沿山体布置放矿,通过池填法的方式在南侧支沟形成滩面,南侧支沟放矿要求与主坝保持一致,不得高于主坝。	《坝轴线变更设计》(2021年)	现 暂	8.7m, 符合
		冬季放矿时在宽顶子坝外的放矿区	《变更设企		阶段, 符合

序号	检查项目	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
		进行排放，因此企业需制定排放计划，在冬季上冻前完成两级宽顶子坝充填，将放矿管移至放矿区排放，避免冬季在尾矿库前 100m 内形成冻层，影响尾矿库安全运行。	计》(2025)	暂时 尾砂	采用
19		<p>上游式筑坝法，应于坝前均匀放矿，维持坝体均匀上升，不得任意在库后或一侧岸放矿。应做到：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a)粗粒尾矿沉积于坝前，细粒尾矿排至库内，在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积；</li> <li>b)坝顶及沉积滩面应均匀平整，沉积滩长度及滩顶最低高程必须满足防洪设计要求；</li> <li>c)矿浆排放不得冲刷初期坝和子坝，严禁矿浆沿子坝内坡趾流动冲刷坝体；</li> <li>d)放矿时应由专人管理，不得离岗。</li> </ul>	冀安监管一〔2017〕186号	现场 坝前 均匀 大面 沉积 滩长 满足 排放 有专	采用 上升 内无 顶及 沉积 高程 矿浆 矿时 符合
20	稳定性专项评价	<p>采用尾矿堆坝的尾矿库，应在运行期对尾矿坝做全面的安全性复核，以验证最终坝体的稳定性和确定后期的处理措施；尾矿坝安全性复核前应对尾矿坝进行全面的岩土工程勘察，安全性复核工作应由设计单位根据勘察结果完成。安全性复核应满足下列原则：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——三等及三等以下的尾矿库在尾矿坝堆至1/2~2/3最终设计总坝高时，应对坝体做全面的安全性复核；</li> <li>——尾矿性质、放矿方式与设计相差较大时，应对尾矿坝体进行全面的安全性复核。</li> </ul>	GB 39496-2020 6.1.9	2025 鸿儒 编制 限公 勘察 2025 中 设 司编 有 安全 通 普法 尾 情况 数 小安 尾矿	委托 司 业有 质 )》。 委托 金 公 矿 业 库 论： 肖 现 状 的 性 系 最 现 状 的” 符合
21		尾矿库的勘察单位应当具有矿山工程或者岩土工程类勘察资质。设计单位应当具有金属非金属矿山工程设计资质。安全评价单位应当具有尾矿库评价资质。施工单位应当具有矿山工程施工资质。施工监理单位应当具有矿山工程监理资质。尾矿库的勘察、设计、安全评价、施工、监理等单位除符合前款规定外，	《尾矿库安全监督管理规定》第十条	鸿儒 具有 土工 中国 设计 业(甲级	公司 类岩 冶金 金行 专业

序号	检查项目	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
		还应当按照尾矿库的等别符合下列规定： 一等、二等、三等尾矿库建设项目，其勘察、设计、安全评价、监理单位具有甲级资质，施工单位具有总承包一级或者特级资质；			
22	放矿计划	生产经营单位应编制尾矿库年度、季度作业计划和详细运行图表，严格按照作业计划生产运行，做好记录并长期保存。	GB 39496-2020 6.1.2	企业作业	度符合
23	采取的工程措施	尾矿库运行期间应加强浸润线监测，严格按设计要求控制浸润线埋深。	GB 39496-2020 6.5.1	尾矿要求格按线埋	按，严润符合
24		尾矿库运行期间，坝体浸润线埋深小于控制浸润线埋深时，应增设或更新排渗设施。	GB 39496-2020 6.5.2	经现检查润线埋	业浸润符合
25		尾矿坝安全检查主要内容应包括坝的轮廓尺寸，变形，裂缝、滑坡和渗漏，坝面维护设施等。	GB 39496-2020 9.3.1	根据巡检坝的渗漏	坝括和等。符合
26		检查坝体位移时，应对坝体设置的位移监测点进行全面测量，并结合日常监测数据分析坝的位移量变化趋势。坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，即时处理。	GB 39496-2020 9.3.3	根据移检的位测量据分趋势衡，减小	位置面数化均年符合
27	尾矿坝安全检查	检查坝体裂缝和滑坡时，应检查坝体有无纵、横向裂缝和滑坡迹象。发现坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度；发现坝体出现滑坡迹象时，应查明潜在滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。	GB 39496-2020 9.3.4	检查有纵象。	体迹符合
28		检查坝体渗漏时，应包括坝体浸润线，坝体外坡及下游渗漏，坝体排渗设施。坝体浸润线检查应查明浸润线的位置、形态；坝体外坡及下游渗漏检查应查明坝体外坡及下游有无渗漏出逸点，出逸点的位置、	GB 39496-2020 9.3.5	检查体浸游渗坝体润线外坡	坝下施。浸体查符合

序号	检查项目	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
		形态、流量及含砂量等；坝体排渗设施检查应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。	明渗	均无	
29		检查坝面维护设施时，应检查坝肩截水沟和坝坡排水沟断面尺寸，衬砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵，沿线山坡稳定性等；应检查坝坡土石覆盖等护坡实施情况。	GB 39496-2020 9.3.6	检实排计	时，核坝坡符合设符合
30	放矿安全检查	尾矿库放矿安全检查应重点检查放矿及筑坝方式是否符合设计要求。对于寒冷地区的尾矿库，还应检查是否采取冬季放矿措施及冬季是否具备正常运行的条件。	企筑合库废种合排设子放作冰 GB 39496-2020 9.4.1	状态，法，符尾矿、。无多尾砂混宽顶行排行排尾未进行	符合

小结：尾矿坝不良地质作用的治理、废石压坡及拦挡坝结构参数、堆积坝筑坝所采用的筑坝设备、堆积坝采用的材料、堆积坝型式/结构参数、堆积坝筑坝要求、坝面防护设施、堆积坝及子坝坡比、滩面、尾矿排放、支沟放矿、稳定性专项评价、放矿计划、采取的工程措施、放矿安全检查符合《设计方案》、《技术改造工程初步设计》、《坝轴线变更设计》、《河北省安全生产监督管理局关于印发〈河北省非煤矿矿山企业安全生产许可证颁证审查办法〉的通知》、《尾矿库安全规程》的要求。

### 5.1.2 坝体稳定性分析

#### 5.1.2.1 尾矿库的等别及标准

温珠沟尾矿库设计最终标

<sup>3</sup>，尾矿库等别为三等库。现状

相应主要构筑物的等级为3级

容 m

其

863-2013）、

《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)的要求,本报告分别对现状尾矿坝(坝顶高程1208.7m)和下个评价周期时尾矿库典型时期(坝顶高程1220.0m)尾矿坝的特征剖面进行稳定计算,对正常运行、洪水运行以及特殊运行三种运行条件分别进行计算,计算分析坝体在静力、地震条件下的抗滑稳定性。为了得到更准确可信的结果,采用简化毕肖普法和瑞典圆弧法两种计算方法,以验证现状及下个评价周期时尾矿坝的整体稳定性。

考虑到该尾矿库坝高大于100m,并且下游距离村庄较近,本次评价报告中尾矿库坝体稳定性分析判定标准提高一个等别,即按二等库的标准判定。

本报告对尾矿库坝体的抗滑稳定性分析采用二维数值计算模型,并将渗流场与坝体稳定性计算相耦合,计算手段采用水工结构有限元分析系统AutoBank7.7。按照现行有关技术规范所规定的坝体在不同运行工况下的抗滑稳定最小安全系数的要求,分析坝体的抗滑稳定性。计算采用公式如下:

简化毕肖普法公式:

$$K = \frac{\sum [(W \pm V) \cos \alpha - ub \sec \alpha - Q \sin \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_c / R]}$$

瑞典圆弧法采用公式:

$$K = \frac{\sum [(W \pm V) \cos \alpha - ub \sec \alpha - Q \sin \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_c / R]}$$

式中:

K——边坡稳定系数;

W——土条重量, (kN);

Q、V——分别为水平和垂直地震惯性力(向上为负,向下为正);

u——作用于土条底面的孔隙压力, kN/m;  
α——条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角, (°);  
b——土条宽度, m;  
c'——土条底面的有效应力抗剪强度指标, 凝聚力, kPa;  
φ'——土条底面的有效应力抗剪强度指标, 内摩擦角, (°);  
MC——水平地震惯性力对圆心的力矩, kN·m;  
R——圆弧半径, (m)。

### 5.1.2.2 计算工况、荷载组合及各土层的物理力学指标

#### (1) 计算断面概化的依据

本报告确定了 2 个高程 (坝顶高程 1208.7m 和 1220.0m) 的 2 个尾矿坝典型特征剖面作为稳定分析二维数值计算模型。2 个剖面分别为 1-1 剖面 (北侧坝体 B-B') 和 2-2 剖面 (南侧坝体 C-C')。

本次稳定分析计算典型剖面按最危险剖面原则选取, 剖面选取尾矿坝纵断面 (最不利断面)。尾矿坝典型计算剖面的确定: 选取垂直初期坝坝轴线的特征剖面作为本次尾矿坝稳定性分析的典型剖面。

依据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)、《尾矿库安全规程》(GB39496-2020), 尾矿坝稳定计算断面根据尾矿的颗粒粗细程度和固结度进行概化分区, 尾矿坝计算断面概化分区根据勘察资料确定。随着沉积时间的增长与埋深的不断增加, 尾矿砂层的颗粒粒度呈现出自坝顶向库内、自上而下颗粒粒度逐渐由粗变细的规律。根据尾矿砂密实程度的变化, 按照物理力学性质相近的原则, 将尾矿砂分为尾中砂、尾细砂、尾粉砂和尾粉土。

## (2) 各种荷载的组合

本次尾矿库坝体稳定计算包括正常运行、洪水运行、特殊运行三种运行条件。尾矿坝稳定性计算的荷载分下列 5 类, 可根据不同运行条件按下表进行组合。本报告计算方法采用总应力法。

表 5.1.2.2-1 尾矿坝稳定计算的荷载组合

运行条件 计算方法	荷载类别				
	1	2	3	4	5
正常运行 总应力法	有	有			
	有	有	有		
洪水运行 总应力法		有		有	
		有	有	有	
特殊运行 总应力法	有	有			有
	有	有	有		有

注: 1) 荷载类别 1 系指运行期正常库水位时的稳定渗透压力;

2) 荷载类别 2 系指坝体自重;

3) 荷载类别 3 系指坝体及坝基中的孔隙水压力;

4) 荷载类别 4 系指设计洪水位时有可能形成的稳定渗透压力;

5) 荷载类别 5 系指地震荷载。

正常运行条件下尾矿坝稳定计算的荷载组合有: 运行期正常库水位时的稳定渗透压力、坝体自重;

洪水运行条件下尾矿坝稳定计算的荷载组合有: 坝体自重、设计洪水位时有可能形成的稳定渗透压力;

特殊运行条件下尾矿坝稳定计算的荷载组合有: 运行期正常库水位时的稳定渗透压力、坝体自重、地震荷载。

根据《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010(2024年版)附录 A, 场地位于抗震设防烈度 6 度区, 设计基本地震加速度值为 0.05g, 所属的设计地震分组为第一组。

### (3) 各土层的物理力学指标

选取的各土层的物理力学指标依据的是鸿儒勘测设计有限公司编制的《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库工程地质勘察报告》（2025年4月），详细参数见下表 5.1.2.2-2。

边坡稳定计算中正常和特殊工况浸润线埋深按照正常工况渗流稳定拟合结果进行计算，洪水工况浸润线埋深按照洪水工况渗流稳定拟合结果进行计算。库区位于抗震设防烈度6度区，设计基本地震加速值取0.05g。

表 5.1.2.2-2 各土层的物理力学性质指标表

分层	类别	密实程度	天然密度 (g/cm <sup>3</sup> )	饱和密度 (g/cm <sup>3</sup> )	粘聚力 (kPa) 水上 (水下)	内摩擦角 (°) 水上 (水下)
①层	初期坝(块石)	中密	2.18	2.22	2.0 (1.0)	40 (38)
②层	尾中砂	松散～中密	1.85	1.98	5.0 (4.0)	28.8 (26.8)
③层	尾细砂	稍密～中密	1.86	1.98	5.7 (4.7)	28.8 (26.8)
④层	尾粉砂	稍密～中密	1.92	1.99	7.1 (6.1)	24.1 (22.1)
⑤层	尾粉土	稍密～中密	1.98	2.05	9.1 (8.5)	21 (19)
⑥层	角砾	稍密～中密	2.10	2.20	2.5 (1.5)	34 (32)
⑦ <sub>1</sub> 层	片麻岩	强风化	2.05	2.11	70	44
⑦ <sub>2</sub> 层	片麻岩	中风化	2.45	2.48	100	52

### 5.1.2.3 渗流稳定分析

依据鸿儒勘测设计有限公司编制的《承德鑫泰矿业有限公司温珠沟尾矿库工程地质勘察报告》，库区各岩土层渗透系数如下。

表 5.1.2.3-1 库区各岩土层渗透系数

岩土层编号	岩土层名称	分布部位	渗透系数 (m/s)	
			水平向系数 Kh	竖向渗透系数 Kv
①层	块石	初期坝及压坡体 库区内尾矿库内部	8.00×10 <sup>-4</sup>	8.00×10 <sup>-4</sup>
②层	尾中砂		5.60×10 <sup>-5</sup>	4.40×10 <sup>-5</sup>
③层	尾细砂		6.70×10 <sup>-5</sup>	4.70×10 <sup>-5</sup>
④层	尾粉砂		5.10×10 <sup>-6</sup>	4.10×10 <sup>-6</sup>
⑤层	尾粉土		3.30×10 <sup>-6</sup>	1.90×10 <sup>-6</sup>
⑥层	角砾		3.00×10 <sup>-4</sup>	3.00×10 <sup>-4</sup>
⑦ <sub>1</sub> 层	强风化片麻岩	库区内尾矿库底部	1.00×10 <sup>-8</sup>	1.00×10 <sup>-8</sup>
⑦ <sub>2</sub> 层	中风化片麻岩		1.00×10 <sup>-10</sup>	1.00×10 <sup>-10</sup>

尾矿坝渗流稳定计算软件采用水工结构有限元分析系统 AutoBank7.7，分别对堆积坝运行期间的浸润线进行了计算，包括正常运行和洪水运行两种工况。渗流计算结果见下表 5.1.2.3-2。

表 5.1.2.3-2 渗流量结果表

项目 剖面	坝顶高程 (m)	运行状态	库水位 (m)	渗透流量 ( $m^3/s$ )
1-1	1208.7	正常运行		
		洪水运行		
2-2	1208.6	正常运行		
		洪水运行		
1-1	1220.0	正常运行		
		洪水运行		
2-2	1220.0	正常运行		
		洪水运行		

《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)第 5.3.14 款规定，尾矿堆积坝下游坡浸润线的最小埋深除满足坝坡抗滑稳定的条件外，尚应满足下表的要求。

表 5.1.2.3-3 尾矿堆积坝下游坡浸润线的最小埋深(单位: m)

堆积坝高度 H	$H > 150$	$150 > H > 100$	$100 > H > 60$	$60 > H > 30$	$H < 30$
浸润线最小埋深	10~8	8~6	6~4	4~2	2

堆积坝高度应按各垂直坝轴线剖面所在位置分别取值。  
位于初期坝坝段的堆积坝高度按堆积高度取值，位于其余坝段的堆积坝高度按尾矿堆积坝坝顶与坡脚的高差取值。  
任意高度堆积坝的浸润线最小埋深可用线性插值法确定。

渗流计算结果表明，正常运行以及洪水运行工况下，浸润线均未在堆积坝上逸出，坝体浸润线的埋深满足渗流稳定和最小埋深等安全构造要求，尾矿坝不会产生渗透破坏。

#### 5.1.2.4 尾矿坝抗滑稳定计算

本报告分别对 2 个高程（坝顶高程 1208.7m 和 1220.0m）的 2 个尾矿坝典型特征剖面（1-1 剖面和 2-2 剖面）、不同运行条件（正常运行、洪水运行、特殊运行）进行了计算。