

# 企业法人营业执照

(副 本)

注册号 130283000005098 1 / 1

名称 迁安市九江工贸有限公司

住所 迁安市杨店子镇车元寨村

法定代表人姓名 赵文强

注册资本 壹仟贰佰万元

实收资本 壹仟贰佰万元

公司类型 有限责任公司

经营范围

钢材、建筑材料、金属化球团、橡胶制品、人造富铁矿、铁精矿粉、生铁、膨润土、工程机械及零配件、包装用玻璃容器批发、零售；普通货物运输；口罩、手套制造；成品油零售；铸铁件加工、铁矿石采选（限核准的分支机构经营）；货物进出口（法律、行政法规禁止的项目除外，法律、行政法规限制的，取得许可后方可经营）；石灰岩露天开采（分支机构经营）。

1. 《企业法人营业执照》是企业法人资格和合法经营的凭证。
2. 《企业法人营业执照》分为正本和副本，正本和副本具有同等法律效力。
3. 《企业法人营业执照》正本应当置于住所的醒目位置。
4. 《企业法人营业执照》不得伪造、涂改、出租、出借、转让。
5. 登记事项发生变化，应当向公司登记机关申请变更登记；换领《企业法人营业执照》。
6. 每年三月一日至六月三十日，应当参加年度检验。
7. 《企业法人营业执照》被吊销后，不得开展与清算无关的经营活动。
8. 办理注销登记，应当交回《企业法人营业执照》正本和副本。
9. 《企业法人营业执照》遗失或者毁坏的，应当在公司登记机关指定的报刊上声明作废，申请补领。

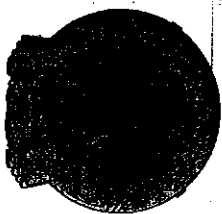
## 须知

## 年度检验情况

2007年12月	2008年12月	2009年12月	2010年6月29日
----------	----------	----------	------------

成立日期 一九九七年一月二十日  
营业期限 自一九九七年一月二十日 至 二〇三七年一月十九日

二〇〇八年十月二十九日



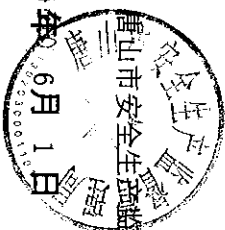
# 安全生产许可证

(副本)

编号:(冀)FM安许证字〔2010〕唐810342号

单位名称: 迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库  
主要负责人: 赵文强  
单位地址: 迁安市杨店子镇车元寨村  
经济类型: 有限责任公司  
许可范围: 尾矿库  
有效期: 2010年 6 月 1 日至 2013年 5 月 31 日

发证机关:



## 延期核准栏

经审查,准予该企业安全生产许可证有效期延期三年。

自:  
至:

延期核准机关(章)

年 月 日

经审查,准予该企业安全生产许可证有效期延期三年。

自:  
至:

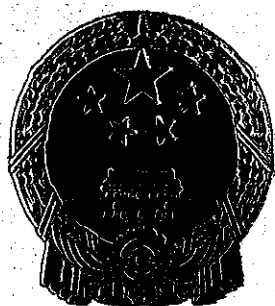
延期核准机关(章)

年 月 日

迁安市九江工贸有限公司  
铁石坨尾矿库工程  
方案设计

**MCC** 中冶京诚（秦皇岛）工程技术有限公司

2010年2月



# 工程设计证书

甲 级

单位名称：中冶京诚（秦皇岛）工程技术有  
限公司

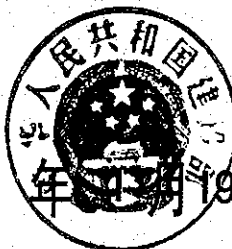
业务范围：市政公用行业（热力）甲级、建  
筑行业建筑工程甲级、冶金行业  
甲级。以下空白

证书编号：030010-sj

有效期：\*\*\*\*\*

发证部门：

2006 年 11 月 19 日



仅在文本中有效，不做他用。

中华人民共和国建设部印制

迁安市九江工贸有限公司  
铁石坨尾矿库工程  
方案设计

工程号：2087M1

副总经理：彭忠  
副总工程师：崔振东  
设计经理：彭有

**MCC** 中冶京诚（秦皇岛）工程技术有限公司

2010年2月

中冶京诚（秦皇岛）工程技术有限公司  
参加设计人员名单

专业名称	设计人	审核人	审定人
水 工	樊宇姣	贾爱均	袁子有

## 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 地理交通位置及周边环境.....	1
1.2 尾矿库现状.....	1
<b>2 编制依据及基础资料</b> .....	<b>2</b>
2.1 设计依据的国家、地方主管部门的有关法律、法规文件 .....	2
2.2 设计依据的主要技术规范、规程、标准.....	3
2.3 设计依据的基础资料.....	4
<b>3 坝体稳定性分析报告简述</b> .....	<b>4</b>
3.1 自然地理概况.....	4
3.2 坝体岩土工程地质特性.....	6
3.3 坝体稳定性分析.....	6
3.4 结论及建议.....	6
<b>4 方案设计</b> .....	<b>10</b>
4.1 堆积坝边坡设计.....	11
4.2 筑坝工艺.....	11
4.3 库容及服务年限.....	11
4.4 排水系统.....	13
4.5 渗流计算.....	21
4.6 排渗设施.....	22
4.7 坝体稳定计算.....	22
4.8 安全观测设施.....	27

4.9 水土保持及环境保护.....	27
4.10 尾矿库的安全管理.....	31
4.11 投资概算.....	34

附图:

- 1 尾矿库平面布置图 2087M1-1
- 2 初期坝断面图 2087M1-2
- 3 尾矿坝断面图、分散放矿筑坝工艺图（前期） 2087M1-3
- 4 池填法筑坝工艺图（后期） 2087M1-4
- 5 排水系统结构图 2087M1-5
- 6 坝面排水沟断面图、坝肩截水沟断面图 2087M1-6
- 7 安全观测设施平面布置图 2087M1-7
- 8 观测设施坐标表 2087M1-8
- 9 观测设施结构图 2087M1-9

## 1 概述

### 1.1 地理位置及周边环境

迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库为平地型尾矿库，位于河北省迁安市扬店子镇耗子沟村境内，库址选在选厂西边的一片台地处，其东边为首钢铁路，交通较为方便。

该尾矿库距离选矿厂 800m 左右，东西宽 320m，南北长 300m，地势西高东低。尾矿库东边是选厂和一座老尾矿库，西边为山坡，南边为一座废弃尾矿库，北边是平地。

### 1.2 尾矿库现状

2009 年 12 月，我公司设计人员进行现场踏勘，以及根据业主提供资料，尾矿堆积坝现状坝顶高程达 123.94m，坝高 19.94m，现状等级为五等库。

尾矿库初期坝基底标高、坝顶标高和坝高不一致，最小坝高 4.5m，对应坝底标高为 104.0m，坝顶标高为 108.5m，初期坝总长度为 360m。初期坝断面图见附图 2087M1-2。

堆积坝在 112m、118m 留有平台，外边坡坡比约 1: 3。

尾矿库库内排水采用管塔式排水方式。排水管内径  $D=0.6\text{m}$ ，长 270m，采用钢筋混凝土结构，混凝土采用 C30，钢筋采用  $\phi 16@150$ 。排水塔基础  $3\text{m}\times 3\text{m}\times 3\text{m}$ ，采用 C30 混凝土结构，塔身采用厚壁钢管，直径 1m，塔高 22m。见附图 2087M1-5。

尾矿库未修建坝肩截水沟、坝面排水沟，未埋设水平排渗设施。现状尾矿库运行水位过高，水边线距坝顶约 30m，不满足最小干滩长度要求。

尾矿库无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌等现象，目前运行工况正常。

## 2 编制依据及基础资料

### 2.1 设计依据的国家、地方主管部门的有关法律、法规文件

(1)《中华人民共和国安全生产法》(2002年6月29日第九届人大常委会第28次会议通过);

(2)《中华人民共和国矿山安全法》(1992年中华人民共和国主席令第65号);

(3)《中华人民共和国环境保护法》(1989年12月26日中华人民共和国主席令第22号发布);

(4)《中华人民共和国防洪法》(1997年8月29日中华人民共和国主席令第88号);

(5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2004修订)》(国主席令[2004]第三十一号);

(6)《尾矿库安全监督管理规定》(2006年国家安全生产监督管理总局第6号令);

(7)《防治尾矿污染环境管理规定》(1992年国家环境保护局令第11号);

(8)《国家安监总局关于进一步加强中小型金属非金属矿山(尾矿库)安全基础工作改善安全生产条件的指导意见》(安监总管一〔2009〕44号);

(9)《河北省安全生产条例》(河北省人民代表大会常务委员会公告第38号,2005年3月25日);

(10)《关于加强尾矿库安全生产工作的实施意见》(冀安监管一[2006]50号);

(11)《河北省非煤矿山建设项目安全评价、安全设施设计审查与竣工验收实施办法》(冀安监管一[2005]55号);

(12)《河北省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全基础管理的实施意见》(冀安监管一[2007]127号);

(13)《河北省安全生产监督管理局关于全省尾矿库隐患排查治理工作的实施意见》(冀安监管一〔2008〕24号)。

## 2.2 设计依据的主要技术规范、规程、标准

- (1)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001);
- (2)《构筑物抗震设计规范》(GB 50191-93);
- (3)《选矿厂尾矿设施设计规范》(ZBJ1-90);
- (4)《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2001);
- (5)《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008);
- (6)《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98);
- (7)《碾压式土石坝施工规范》(DL/T5129-2001);
- (8)《尾矿库安全技术规程》(AQ2006-2005);
- (9)《尾矿设施施工及验收规程》(YS5418-95);
- (10)《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (11)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- (12)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001);
- (13)《尾矿坝设计手册》;

(14)《水工设计手册》;

(15)《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2001);

(16)《唐山市水文手册》(1997年)。

## 2.3 设计依据的基础资料

(1)库区 1: 1000 原始地形图及 1: 1000 现状地形图;

(2)年处理原矿: 50 万 t/a;

(3)选矿比: 1: 3.41;

(4)干选甩出脉石: 10%;

(5)尾矿平均堆积干容重:  $1.50\text{t/m}^3$ ;

(6)《迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库可行性研究报告》  
(邯郸华北冶建工程设计有限公司 2008 年 11 月);

(7)《迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库坝体稳定性分析报告》  
(中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司, 2010 年 1 月)。

## 3 坝体稳定性分析报告简述

中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司受迁安市九江工贸有限公司铁石坨的委托, 承担了迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库现状稳定性评价的岩土工程勘察任务, 并对坝体进行了稳定性校核, 编制了《迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库坝体稳定性分析报告》, 勘察结果及坝体稳定性分析结论简述如下。

### 3.1 自然地理概况

#### 3.1.1 库区自然地理位置

迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库为平地型尾矿库, 位于河北省迁安市杨店子镇耗子沟村境内, 库址选在选厂西边的一片台地处,

其东边为首钢铁路，交通较为方便。

### 3.1.2 气象

迁安市属温带大陆性气候。冬季寒冷干燥，夏季高温潮湿，季风气候特点显著。

该市年平均气温  $10^{\circ}\text{C}$ ，一月平均气温  $-7^{\circ}\text{C}$ ，四月平均气温  $12^{\circ}\text{C}$ ，七月平均气温  $25^{\circ}\text{C}$ ，十月平均气温  $11^{\circ}\text{C}$ 。极端最低气温  $-28.2^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $38.9^{\circ}\text{C}$ 。 $\geq 0^{\circ}\text{C}$  积温  $4229^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温  $3876^{\circ}\text{C}$ 。年日照 2672 小时。六至八月为雨季，年平均降雨量 700mm 左右。十月上旬初霜，四月中旬终霜，无霜期约 175 天。最大冻土厚 0.8m。

### 3.1.3 区域地质构造与地震

该尾矿库处于华北地台燕山台褶带马兰峪复式背斜遵化穹褶束东部，迁安隆起边缘弧形褶皱束内。出露地层主要为太古界迁西群三屯营组，新生界第四系松散堆积物广泛分布。三屯营组岩性为含石榴石黑云角闪斜长片麻岩、磁铁石英岩，辉石磁铁石英岩、黑云变粒岩、磁铁辉石岩和辉石斜长角闪岩等。其中磁铁石英岩、辉石磁铁石英岩，磁铁辉石岩等为本区的含矿层位。第四系在区内大面积出露，主要为上更新统松散堆积物，由砂砾、粘土、亚粘土、亚砂土组成，厚 2~15m 不等。

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2001，场地位于抗震设防烈度 7 度区；设计基本地震加速度值为  $0.15g$ ，所属设计地震分组为第一组，根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

### 3.2 坝体岩土工程地质特性

迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库采用人工堆筑子坝，为保证尾矿沉积滩均匀上升，采用支管分散放矿。尾矿堆积体交错沉积，依照勘探成果，结合尾矿体的沉积规律，对尾矿堆积体进行概化分层。

根据本期勘察的钻探揭露结果，可将库区的地层自上而下划分为两种类型：即尾矿堆积材料和库基原始天然地层。尾矿堆积体主要为尾粉砂和尾中砂，常交互成层，并呈倾向库内的微倾交错层理。初期坝采用块石堆砌。库基原始天然地层为杂填土、粉质粘土、碎石土、粉质粘土混角砾、强风化混合花岗岩。

根据野外钻探、原位测试和室内土工试验结果，经综合分析，并经概化后将尾矿材料划分为三个主层，即①层尾中砂（松散）、②层尾粉砂（松散）、②1层尾中砂（松散）、③层尾粉砂（稍密~中密）、③1层尾中砂（稍密~中密）。

库区各层岩土的性质特征及其分布情况详见表 3-1。

### 3.3 坝体稳定性分析

《迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库坝体稳定性分析报告》对迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库按现状堆积坝顶标高 123.94m 时的堆积高度建立二维计算模型，分别按尾矿库的正常运行、洪水运行和特殊工况运行三种工况，计算分析了坝体在静、动力条件下的渗流稳定性和抗滑稳定性，同时该尾矿库在特殊运行工况下抗滑稳定性，为坝体整体稳定性综合评价提供了依据。

### 3.4 结论及建议

#### 3.4.1 结论

表 3-1 尾矿库库区地层岩性特征一览表

类别	岩土层			岩 土 描 述	厚度变化 范围 (m)	层底标高变化 范围 (m)	分布情况
	地质时代及成因	编号	名称				
尾矿堆积材料	Q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>	①	尾中砂	灰褐色,主要矿物成分为长石,石英,云母及其它暗色矿物,混粒结构,次棱角状,具交错层理,局部有少量尾粉质粘土夹层,稍湿-湿,地下水位以下呈饱和状态,呈松散状态	0.50~10.50	113.44~122.12	分布于尾矿沉积滩及堆积坝坝坡
		②	尾粉砂	灰褐色,主要矿物成分为长石,石英,云母及其它暗色矿物,混粒结构,次棱角状,具交错层理,局部有少量尾粉质粘土夹层,稍湿-湿,地下水位以下呈饱和状态,呈松散状态	4.20~10.40	110.97~117.77	
		② <sub>1</sub>	尾中砂	灰褐色,主要矿物成分为长石,石英,云母及其它暗色矿物,混粒结构,次棱角状,具交错层理,局部有少量尾粉质粘土夹层,湿,呈饱和状态,呈松散状态	1.60~2.80	113.81~116.17	
		③	尾粉砂	灰褐色,主要矿物成分为长石,石英,云母及其它暗色矿物,混粒结构,次棱角状,具交错层理,局部有少量尾粉质粘土夹层,湿,地下水位以下呈饱和状态,呈稍密-中密状态	2.40~9.00	103.47~111.97	
		③ <sub>1</sub>	尾中砂	灰褐色,主要矿物成分为长石,石英,云母及其它暗色矿物,混粒结构,次棱角状,具交错层理,局部有少量尾粉质粘土夹层,湿,呈饱和状态,呈稍密-中密状态	2.30~3.70	106.04~109.67	

表 3-1 尾矿库库区地层岩性特征一览表 (续表)

岩土层				岩 土 描 述	厚度变化 范围 (m)	层底标高变化 范围 (m)	分布情况
类别	地质时代及成因	编号	名称				
库区天然地基	Q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>	④	杂填土	杂色、湿、松散-稍密,由粘性土,砂性土,碎石、建筑废块等组成	2.40~6.30	97.15~104.84	局部分布
	Q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>	⑤	粉质粘土	黄褐色,可塑,无摇震反应,稍有光泽,干强度中等,韧性中等	0.80~9.30	92.77~106.14	局部分布
	Q <sub>3</sub> <sup>dl</sup>	⑥	碎石土	黄褐色,主要由中粗砂和角砾构成,其中含少量粘性土夹层,饱和,稍密,其中角砾可见粒径在 0.5-2.5cm,最大可达 7cm	1.10~8.20	93.15~102.14	局部分布
	Q <sub>3</sub> <sup>cl</sup>	⑦	粉质粘土混角砾	黄褐色,可塑,无摇震反应,稍有光泽,干强度中等,韧性中等,其中含有少量的角砾和砂粒	2.50~10.80	85.95~96.01	局部分布
	Ar	⑧	强风化混合花岗岩	黄褐色,块状结构,主要构成矿物为长石、石英、云母、属软岩-极软岩,岩体基本质量等级为 V 级	1.20~2.50	83.65~94.34	分布于整个尾矿库库区

## (1) 现状尾矿库渗流稳定性评价结论

目前尾矿堆积坝已堆至 123.94m 标高,堆积坝外坝坡坡比为 1:

3.02。

经过现场勘察结果表明，尾矿坝堆积材料以尾矿砂为主，较为纯净，渗透性能较好。本次勘察期间，发现坝肩坝坡干燥，无渗透水出逸坝坡或坝面沼泽化现象发生。根据对该库的渗流数值模拟分析，该库在现状水位条件和最高洪水工况（按最小安全超高确定）下，未见有水从堆积坝坝坡出逸，坝体不会发生渗流破坏。但是该尾矿库最小干滩长度不满足规范要求，矿方应尽快将库内积水排出，保障最小干滩长度要求，从而确保尾矿库安全运行。

## （2）现状尾矿库坝体抗滑稳定性评价结论

按照原设计，初期坝基底要求为强风化岩层，但目前初期坝基底为碎石土。尾矿坝在尾矿库现状水位标高 120.74m 和最高洪水位标高 122.81m 两种不同水位工况下，现状坝体在静力条件下不会发生危及坝体整体稳定的大范围深层滑坡，坝体的整体稳定满足要求。同时，该尾矿库在特殊运行工况下，坝体整体稳定性满足规范要求。坝体稳定性分析结果见表 3-2。

表 3-2 坝体稳定性分析成果表

计算工况	编号	滑动圆弧圆心坐标 (X, Y)(m)	滑动圆弧半径 R (m)	抗滑安全系数	
				瑞典条分法	简化 Bishop 法
尾矿库现状水位标高 120.74m 工况	(a)	(10, 290)	271.660	1.275	1.281
	(b)	(40, 120)	103.021	1.150	1.180
	(c)	(80, 65)	38.520	1.183	1.345
库内最高洪水位标高 122.81m 工况	(d)	(50, 75)	57.799	1.087	1.153
	(e)	(80, 80)	53.530	1.203	1.313
	(f)	(55, 90)	73.060	1.092	1.163
特殊运行工况	(g)	(45, 90)	72.800	1.002	1.018
	(h)	(65, 110)	93.210	1.085	1.138
	(i)	(80, 64)	37.530	1.061	1.061

### 3.4.2 建议

(1) 由于目前尾矿库现状不满足规范要求的最小干滩长度的要求, 因此矿方应尽快将库内积水排出, 有效控制库内水位标高, 保证足够的干滩长度、调洪库容和相对较低的浸润线(堆积坝内, 浸润线埋深应在 6.0~8.0m 以下), 保障尾矿库安全运行。

(2) 由于该尾矿库东侧存在一个采坑型的老尾矿库, 矿方在此处应加强对尾矿坝体的位移观测。

(3) 加强尾矿排放与筑坝工作的管理, 保证坝前均匀放矿, 维持坝体均匀上升, 避免由于长时间集中放矿在沉积滩范围内产生水位抬升。沉积滩的干滩长度及滩顶最低超高应满足防洪设计要求。冬春之交应注意观测坝体水位, 控制放矿速度, 防止因冻层形成上层滞水, 影响坝体稳定。

(4) 做好坝体浸润线的观测和坝体位移观测, 按照《尾矿库安全技术规程》AQ2005-2006 的各项要求, 进一步加强对尾矿库的安全监测管理, 以便及时发现安全隐患, 及时处理, 真正做到防微杜渐, 及时消除尾矿库的安全隐患, 确保尾矿库的安全运行及后续加高。

## 4 方案设计

根据《迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库坝体稳定性分析报告》及现场踏勘情况, 目前该尾矿库堆积坝外边坡坡比为 1: 3.02, 未修建坝肩截水沟、坝面排水沟, 未埋设水平排渗设施。且现状尾矿库运行水位过高, 距坝顶约 30m, 不满足最小干滩长度要求。故本次方案设计内容主要包括: 堆积坝边坡设计、后期筑坝工艺、排水沟截水沟设计、水平排渗设计、安全观测设施设计。

#### 4.1 堆积坝边坡设计

本次方案设计根据实测 1: 1000 现状平面图进行, 尾矿库最终堆积标高 140m, 总坝高 36m。

尾矿堆积坝现状坝顶高程达 123.94m, 各子坝边坡约 1: 1.5, 设计在尾矿堆积坝上标高 112m 设一个 5.25m 宽平台, 标高 118m、124m、130m、136m 各设 9m 宽平台, 以保证外边坡平均坡比为 1: 3。

尾矿坝最终堆积高程为 140m, 滩顶设 6m 宽平台。

尾矿堆积坝断面图见附图 2087M1-3。

#### 4.2 筑坝工艺

尾矿堆积标高在 130m 以下, 尾矿筑坝仍采取上游式筑坝, 先在初期坝顶向内错一个 3m 平台, 再用人工和机械堆筑子坝, 每期子坝高度为 2m, 顶宽 3m, 子坝内外边坡均为 1: 1.5, 然后将主管道移到子坝上, 再采取支管分散轮流放矿。要求生产时对沉积滩坡度加以控制, 保证沉积滩坡度不缓于 2.0%。筑坝工艺图见 2087M1-3。

考虑到尾矿库使用后期库区面积变小, 为保证最小干滩长度和澄清距离的要求, 尾矿堆积标高在 130m 标高以上时, 采用池填法筑坝。池填法放矿池规格为 50.0×30.0m。围埝用人工围筑, 埝高 1.0m, 埝顶宽 0.8m, 边坡 1: 1。在距内侧围埝 2.0m 的池中设溢流钢管 (可收回重复利用), 溢流管管口应低于埝顶 0.1m, 钢管伸出围埝外 2.0m, 以使矿浆中的粗颗粒尾砂在池内沉积, 溢流水进入库内, 保证尾矿库最小干滩长度 50m。筑坝工艺图见 2087M1-4。

#### 4.3 库容及服务年限

##### 4.3.1 库容

依据 1:1000 地形图计算,尾矿坝总库容约为 187.28 万  $\text{m}^3$ 。尾矿坝从现状堆积标高(约为 124m)堆积至 140m 标高,尚有总库容约为 99.53 万  $\text{m}^3$ ,有效利用系数按 0.8 计算,有效库容为 79.62 万  $\text{m}^3$ 。

#### 4.3.2 服务年限

选矿厂年产处理原矿 50 万 t,选矿比 1:3.41,干选甩出脉石 10%,年处理尾矿量 31.8 万 t。尾矿平均堆积干容重按 1.5t/  $\text{m}^3$  计算,总服务年限约为 7.0 年,尾矿库剩余服务年限约为 3.8 年。

根据尾矿库原始地形图及现状初期坝位置,尾矿库库容及服务年限计算结果见表 4-1。

表 4-1 库容及服务年限表

序号	高程 (m)	面积 ( $\text{m}^2$ )	平均面积 ( $\text{m}^2$ )	高差 (m)	容积 ( $\text{m}^3$ )	累加容积 ( $\text{m}^3$ )	服务 年限
1	104	3276					
2	110	26800	15038	6	90228	90228	0.34
3	118	68311	47555.5	8	380444	470672	1.78
4	124	67307	67809	6	406854	877526	3.31
5	130	64997	66152	6	396912	1274438	4.81
6	136	59975	62486	6	374916	1649354	6.22
7	140	51751	55863	4	223452	1872806	7.07

#### 4.4 排水系统

现状尾矿库库内排水采用管塔式排水方式。排水管内径  $D=0.6\text{m}$ ，长  $270\text{m}$ ，采用钢筋混凝土结构。排水塔塔身内径  $D=1\text{m}$ ，塔高  $22\text{m}$ ，采用厚壁钢管，塔基采用混凝土结构。

排水管采用钢筋  $\phi 16@150$ ，强度验算满足要求。现对排水系统排洪能力进行校核。

##### 4.4.1 洪水计算

该尾矿库的总坝高为  $36\text{m}$ ，总库容为  $187.28 \text{万 m}^3$ ，按《选矿厂尾矿设施设计规范》(ZBJ1-90) 的规定，确定该尾矿库的等别为四等。其防洪标准初期为  $30\sim 50$  年一遇，中、后期为  $100\sim 200$  年一遇。本次设计初期按  $50$  年一遇，后期按  $200$  年一遇。

由  $1:1000$  地形图求得尾矿坝最终标高时库区汇水面积约为  $0.047\text{km}^2$ 。依据《唐山市水文手册》(1997 年) 进行洪水计算。

a. 某设计频率的 24 小时暴雨量：

$$H_{24P} = \bar{H}_{24} K_P$$

式中： $H_{24P}$ ——设计频率的 24 小时暴雨量，mm

$\bar{H}_{24}$ ——多年平均最大 24 小时暴雨量，mm

$K_P$ ——模比系数

查《唐山市水文手册》附图 5-5 得，库区多年平均最大 24 小时暴雨量  $\bar{H}_{24}=120\text{mm}$ 。

查附图 5-6 得出，24 小时暴雨变差系数  $C_V=0.7$ 。

$$C_S/C_V=3.5$$

模比系数  $K_P$  由  $C_V$ 、 $C_S/C_V$  及频率  $P$  在皮尔逊 III 型曲线表中查得：

$$K_{2\%}=3.12, K_{0.5\%}=4.23。$$

$$\text{计算结果 } H_{2\%}=120 \times 3.12=374.4\text{mm}$$

$$H_{0.5\%}=120 \times 4.23=507.6\text{mm}$$

b.洪水总量

$$\text{设计洪水总量: } W=0.1RF$$

R 为一次洪水径流深, 根据降雨径流关系表, 得  $R_{2\%}=188.08\text{mm}$ ,  
 $R_{0.5\%}=295.84\text{mm}$ ,

$$W_{2\%}=0.1 \times 188.08 \times 0.047=0.88 \text{ 万 m}^3$$

200 年一遇 24 小时洪水总量为:

$$W_{0.5\%}=0.1 \times 295.84 \times 0.047=1.39 \text{ 万 m}^3$$

c.某设计频率的洪峰流量:

$$Q_{mp}=C_p F / (F+2)^{0.4}$$

式中:  $Q_{mp}$ ——设计频率的洪峰流量,  $\text{m}^3/\text{s}$

$C_p$ ——设计频率的洪峰模系数,

F——流域面积,  $\text{km}^2$

查附图 6-1 得出, 多年平均洪峰流量模系数  $\overline{C_p}=6$ , 洪峰流量变差系数  $C_v=1.4$ 。

根据  $C_s/C_v=2.5$ ,  $\overline{C_p}=6$ ,  $C_v=1.4$ , 在皮尔逊 III 型曲线表中查得:

$$K_{2\%}=5.52, K_{0.5\%}=8.35。$$

$$C_{2\%}=K_{2\%}\overline{C_p}=5.52 \times 6=33.13$$

$$C_{0.5\%}=K_{0.5\%}\overline{C_p}=8.35 \times 6=50.1$$

$$\text{计算结果 } Q_{2\%}=C_{2\%}F/(F+2)^{0.4}=33.13 \times 0.047/(0.047+2)^{0.4}=1.17 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{0.5\%}=C_{0.5\%}F/(F+2)^{0.4}=50.1 \times 0.047/(0.047+2)^{0.4}=1.77 \text{ m}^3/\text{s}$$

d.洪水总历时:  $T=5.56W/Q_{mp}$

涨水历时:  $T_g=1.03(F/J)^{0.11}W/Q_{mp}$

经计算,  $T=4.4h$ ,  $T_g=0.4h$

洪水计算结果, 见表 4-2。

表 4-2 洪水计算结果

洪水频率	$Q(m^3/s)$	$W(万 m^3)$	$T_g(h)$	$T(h)$
$P=2\%$	1.17	0.88	0.4	4.4
$P=0.5\%$	1.77	1.39	0.4	4.4

#### 4.4.2 调洪演算

随着尾矿堆积坝坝高的上升, 尾矿库集水面积变小, 故选取最不利情况, 即最终堆积标高 140.0m 进行调洪演算。

##### 4.4.2.1 调洪库容

###### (1) 最小干滩长度和安全超高

根据《选矿厂尾矿设施设计规范》相关规定, 四等库最小干滩长度取 50m, 最小安全超高为 0.5m。如前所述, 设计通过池填法筑坝工艺保证最小干滩长度 50m。

###### (2) 正常水位控制

要求汛期时控制正常水位低于滩顶 2m, 即尾矿坝坝顶 140m 标高时, 正常水位为 138m, 调洪幅度为 1.5m。

###### (3) 调洪库容

根据以上控制的干滩长度及正常水位标高, 在 1: 1000 地形图上计算调洪库容, 见表 4-3。

表 4-3 坝顶标高 140m 调洪库容表

水位(m)	138.5	138.7	138.9	139.1	139.3	139.5
调洪库容(m <sup>3</sup> )	0	360.8	2164.9	5863.4	10373.8	14884.2

## 4.4.2.2 排水系统泄流能力

管—塔式排水系统的工作状态，随泄流水头的大小而变化。当水头较低时，泄流量较小，当溢水塔最低工作窗口的下缘刚开始进水时，此时为自由泄流；当水头增大，但排水管尚未呈满管流，泄流量受排水管入口控制，此时为半压力流；当水头继续增大，排水管呈满管流时，即呈压力流状态。

下面就管—塔式排水系统的自由泄流、半压力流和压力流三种流态进行计算。

## a. 自由泄流

$$\text{水位在两层窗口之间时, } Q_a = Q_2 = 2.7n_c w_c \sum \sqrt{H_i}$$

$$\text{水位淹没圈梁时, } Q_b = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 \approx n_c A D_c^{2.5}$$

## b. 半压力流

$$Q = \varphi F_s \sqrt{2gH}$$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda_s \frac{l}{d} f_1^2 + \zeta_1 f_2^2 + \zeta_2 + 2\zeta_3 f_1^2}}$$

## c. 压力流

$$Q_c = \mu F_s \sqrt{2gH_s}$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \lambda_s \frac{L}{D} f_3^2 + \sum \zeta f_3^2 + \zeta_1 f_4^2 + \zeta_2 f_6^2 + 2\zeta_3 f_5^2}}$$

式中：  $H_i$  —第  $i$  层全淹没工作窗口的泄流计算水头，米

$H_0$ —最上层淹没工作窗口的泄流水头, 米

$H$ —计算水头, 为库水位与排水管入口断面中心标高之差

$H_z$ —计算水头, 为库水位与排水管下游出口断面中心标高之差,  
当下游有水时, 为库水位与下游水位的高差, 米

$H_x$ —溢流堰泄流水头, 米

$H_i$ —井口泄流水头, 米

$\omega_c$ —一个排水窗口的面积, 米<sup>2</sup>

$\omega_s$ —井口水流收缩断面面积, 米<sup>2</sup>,  $\omega_s = \varepsilon_h \omega_i$

$\omega_i$ —框架立柱和圈梁之间的过水净空总面积, 米<sup>2</sup>

$\omega$ —井中水深范围内的窗口总面积, 米<sup>2</sup>

$\omega_j$ —排水井井筒横断面面积, 米<sup>2</sup>

$\omega_1$ —排水井窗口总面积, 米<sup>2</sup>

$\omega_2$ —排水井井筒外壁表面积, 米<sup>2</sup>

$F_s$ —排水管入口水流收缩断面面积, 米<sup>2</sup>,  $F_s = \varepsilon_h F_c$

$F_c$ —排水管入口断面面积, 米<sup>2</sup>

$F_x$ —排水管下游出口断面面积, 米<sup>2</sup>

$F_R$ —排水管计算管段断面面积, 米<sup>2</sup>

$\zeta$ —排水管线上的局部水头损失系数

$\zeta_0$ —系数

$\zeta_1$ —排水窗口局部水头损失系数,  $\zeta_1 = (1.707 - \frac{\omega_1}{\omega_2})$

$\zeta_2$ —排水管入口局部水头损失系数

$\zeta_3$ —排水井中水流转向局部水头损失系数

$\zeta_4$ —排水井进口局部水头损失系数

$\zeta_s$ —框架局部水头损失系数,  $\zeta_s = \sum \zeta' = \sum \beta K_1$

$\beta$ —梁、柱形状系数

$K_1$ —梁、柱有效断面系数

$\varepsilon$ —侧向收缩系数,  $\varepsilon = 1 - 0.2\zeta_0 H_y / b_c$

$\varepsilon_h$ —断面突然收缩系数

$d$ —排水井内径, 米

$D$ —排水管计算管段的内径, 米

$l$ —排水井内管顶以上的水深, 米

$L$ —排水管计算管段的长度, 米

$A$ —系数

$R_x$ —排水管计算管段的水力半径, 米

$R_j$ —排水井井筒断面的水力半径, 米

$D_c$ —排水窗口直径, 米

$m_h$ —环形堰流量系数

$m$ —堰流量系数

$\delta$ —堰顶宽, 米

$b_c$ —一个排水口的宽度, 米

$n_c$ —同一个横断面上排水口的个数

$\lambda_j$ —排水井沿程水头损失系数

$\lambda_x$ —排水管沿程水头损失系数

$C$ —谢才系数

$n$ —管壁粗糙系数

$$\begin{aligned} f_1 &= f_s / \omega_j; & f_2 &= f_s / \omega; & f_3 &= F_s / F_x; & f_4 &= f_s / \omega; & f_5 &= F_s / \omega_j; \\ f_6 &= \omega_s / \omega_l; & f_7 &= F_s / \omega_l; & f_8 &= F_s / \omega_l; & f_9 &= F_s / F_c \end{aligned}$$

坝顶标高 140m 时泄流能力计算结果如表 4-4。

表 4-4 坝顶标高 140m 时泄流能力计算表

水位(m)	138.5	138.7	138.9	139.1	139.3	139.5
泄流量(m <sup>3</sup> /s)	0	0.33	0.65	0.99	1.32	1.63

#### 4.4.2.3 调洪演算

根据来水过程线和排水构筑物的泄水量与尾矿库的蓄水量关系曲线，通过水量平衡计算求出泄洪过程线，从而定出泄流量和调洪库容。

尾矿库内任意时段  $\Delta t$  的水量平衡方程式为：

$$\frac{1}{2}(Q_1 + Q_2)\Delta t - \frac{1}{2}(q_1 + q_2)\Delta t = V_2 - V_1$$

式中：  $Q_1$ 、 $Q_2$  ——时段始、终尾矿库的来洪流量，m<sup>3</sup>/s

$q_1$ 、 $q_2$  ——时段始、终尾矿库的泄洪流量，m<sup>3</sup>/s

$V_1$ 、 $V_2$  ——时段始、终尾矿库的蓄洪量，m<sup>3</sup>/s

根据设计防洪标准，按 200 年一遇洪水计算。取  $\Delta t=0.1h=360s$ ，

坝顶标高 140m 的调洪演算辅助曲线计算如表 4-5，调洪演算如表 4-6。

表 4-5 顶标高 140m 的调洪演算辅助曲线计算

$H$	$q$	$V$	$\frac{1}{2}q\Delta t$	$V + \frac{1}{2}q\Delta t$	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$
138.5	0	0	0	0	0
138.7	0.33	360.8	59.4	420.2	301.4
138.9	0.65	2164.9	117	2281.9	2047.9
140.1	0.99	5863.4	178.2	6041.6	5685.2
140.3	1.32	10373.8	237.6	10611.4	10136.2
140.5	1.63	14884.2	293.4	15177.6	14590.8

表 4-6 坝顶标高 140m 的调洪演算计算表

$t$	$Q$ ( $m^3/s$ )	$\bar{Q}$ ( $m^3/s$ )	$\bar{Q}\Delta t$ ( $m^3$ )	$V + \frac{1}{2}q\Delta t$	$q$ ( $m^3/s$ )	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$
0	0			0	0	0
0.1	0.44	0.22	79.65	79.65	0.06	57.13
0.2	0.88	0.66	238.95	296.08	0.23	212.37
0.3	1.33	1.11	398.25	610.62	0.36	480.04
0.4	1.77	1.55	557.55	1037.59	0.44	880.59
0.5	1.73	1.75	629.23	1509.82	0.52	1323.60
...	...	...	...	...	...	...
2.1	1.02	1.04	374.35	4987.87	0.89	4665.77
2.2	0.97	1.00	358.42	5024.20	0.90	4700.92
2.3	0.93	0.95	342.49	5043.42	0.90	4719.51
2.4	0.89	0.91	326.57	5046.08	0.90	4722.09
2.5	0.84	0.86	310.64	5032.72	0.90	4709.17
2.6	0.80	0.82	294.71	5003.87	0.90	4681.25
2.7	0.75	0.77	278.78	4960.03	0.89	4638.84
...	...	...	...	...	...	...
5.9	0.00	0.00	0.00	106.39	0.08	76.31

## 4.4.2.4 调洪演算结果分析

通过上述计算可知，尾矿坝标高在 140.0m 时，最大泄流量出现在时序 2.4，所需调洪库容为  $4884.08m^3$ ，实有调洪库容  $14884.2m^3$ ，调洪库容满足要求。而排水系统排空一次洪水的时间为 5.9 小时，满足规范要求设计洪水排空时间不超过 72 小时的要求。

由于 140m 标高为防洪最不利坝段，故可推断出尾矿库运行期间，防洪能力满足要求。

## 4.5 渗流计算

按《选矿厂尾矿设施设计规范》(ZBJ1-90), 3 级及 3 级以下尾矿坝的渗流计算采用二向均质渗流计算方法。该尾矿库的等别为四等库, 尾矿坝重要性级别为 4 级, 坝体渗流选取坝体最大主剖面, 库水位取最高洪水位 139.5m 进行计算, 计算简图如图 4-1。

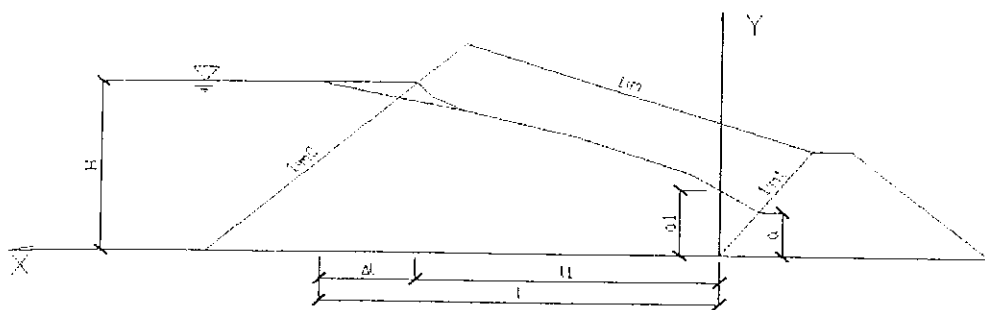


图 4-1 渗流计算简图

按上游式尾矿坝的渗流计算简法, 放矿水覆盖部分滩面时, 化引滩长按下式计算:

$$L_h = 3.3L^{0.48}$$

最高洪水位时对应滩长 50m, 计算得出化引滩长 21.58m, 对应化引库水位 139.78m。按化引滩长和化引库水位, 根据二向均质渗流计算方法确定浸润线。

计算方法如下:

单宽渗流量:  $q = k(\sqrt{l^2 + H^2} - l)$

式中:  $q$ ——单宽渗流量,  $m^3/s \cdot m$

$k$ ——尾矿或土的渗透系数单宽渗流量,  $m^3/s$

$H$ ——上游水深,  $m$

$l$ ——化引渗透长度,  $m$ ,  $l = l_1 + \Delta l$ ,

$m_0$ ——上游坡边坡系数

$$\Delta l = \frac{m_0 H}{2m_0 + 1}$$

浸润线方程及浸润线在 y 轴上的截距  $a_1$ :

$$y = \sqrt{a_1^2 + 2a_1x} \quad a_1 = \frac{q}{k} = \sqrt{l^2 + H^2} - l$$

浸润线在棱体处逸出高度:

$$a = \frac{q}{2k\sqrt{1+m_1}}$$

经计算,  $a_1=4.24\text{m}$ ,  $a=1.34\text{m}$

浸润线方程为:  $y = \sqrt{17.98 + 8.48x}$

根据所得浸润线方程, 取其下游坝坡范围内的线段作为坝下游坡部分的浸润线, 从下游坡浸润线上端点至计算库水位水边线用对数曲线连接成光滑曲线, 即为沉积滩部分的浸润线。

渗流计算结果表明, 浸润线在外坝坡有逸出, 需增加排渗设施, 控制浸润线埋深  $> 6\text{m}$ 。

#### 4.6 排渗设施

初期坝排渗: 初期坝为透水堆石坝, 本身为排渗体, 尾矿堆积体内渗流由初期坝内坡面反滤层渗入坝体, 经坝前排水沟进入集水池, 循环利用。

堆积坝需设水平排渗设施, 由于现状尾矿坝堆积标高已达  $123.94\text{m}$ , 设计在标高  $124\text{m}$ 、 $136\text{m}$  平台平行坝轴线设置  $\phi 200\text{mm}$  塑料盲沟, 采用  $\text{Dn110PE}$  管作导流管, 将塑料盲沟的渗水排出坝体,  $\text{Dn110PE}$  管垂直坝轴线均匀布置, 间距  $50\text{m}$  接入坝面排水沟, 控制堆积坝浸润线埋深大于  $6\text{m}$ 。见附图 2087M1-3。

#### 4.7 坝体稳定计算

##### 4.7.1 尾矿库的等别及标准

该尾矿库的等别为四等库, 尾矿坝作为主要构筑物, 重要性级别

为 4 级，按规范要求，正常运行、洪水运行、特殊运行状态下坝坡抗滑稳定最小安全系数分别为 1.15、1.05、1.00。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001) 划分，该地区的抗震设防烈度为 7 度。依据《构筑物抗震设计规范》(GB50191-93) 之规定，需进行抗震稳定验算。

#### 4.7.2 计算方法

计算原理按现行规范采用瑞典圆弧法和总应力法。

计算方法采用现在通用的“理正边坡稳定分析”商业软件，根据尾矿沉积规律对尾矿堆积体进行概化分层，选取尾矿物理力学指标。

#### 4.7.3 主要计算条件

- (1) 坝基最低标高 104.0m
- (2) 堆积坝平均坡度 1: 3
- (3) 堆积坝滩顶标高 140.0m
- (4) 最高洪水位 139.5m，正常水位 137.0m

理正软件计算简图如图4-2。

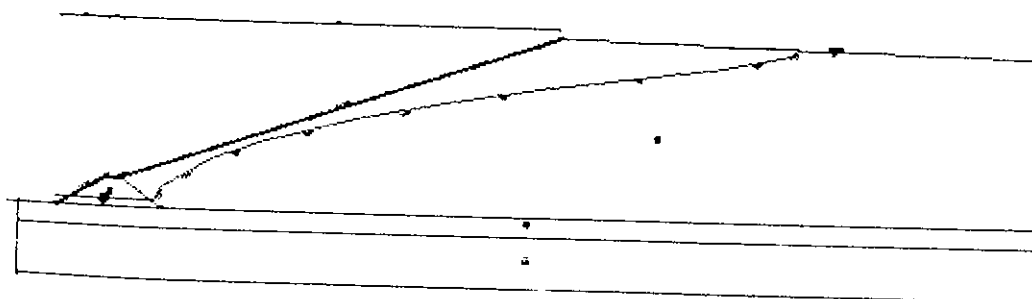


图 4-2 边坡稳定计算简图

坐标原点：计算剖面尾矿坝外坝脚点为计算原点，x向库内为正，y向上为正。

计算条件如下：

采用规范: 通用方法

计算目标: 安全系数计算

滑裂面形状: 圆弧滑动法

抗震设防烈度: 7 度

水平地震系数: 0.150

地震作用综合系数: 0.250

地震作用重要性系数: 1.000

地震力作用位置: 质心处

水平加速度分布类型: 矩形

#### 4.7.4 计算指标

尾矿材料的物理力学指标根据《迁安市九江工贸有限公司铁石坨尾矿库岩土工程勘察报告》中提供的资料以及参考类似工程选取, 按表 4-7 采用。

表 4-7 材料的物理力学指标一览表

类别	天然容重 ( $\text{kN/m}^3$ )	饱和容重 ( $\text{kN/m}^3$ )	摩擦角 水上/水下	粘聚力 水上/水下
初期坝	22.0	22.0	33/33	2
尾细砂	18.5	20.0	28/27	7.84
杂填土 (松散)	18.7	19.6	29/28	2.0
粉质粘土 (可塑)	19.5	20.1	17/16	15.0
碎石土 (稍密)	19.0	20.0	30/29	1.5
粉质粘土混角砾 (可塑)	19.4	19.9	17/16	19.0
强风化混合花岗岩	23	23	40/40	60.0

## 4.7.5 浸润线

尾矿坝顶标高 140.0m，正常运行及洪水运行工况下，浸润线位置由渗流计算得出（有排渗工况），以坐标原点为起点，浸润线分为 10 段，如表 4-8 及表 4-9。

表 4-8 正常运行工况浸润线位置表

浸润线分段标号	水平投影 (m)	竖直投影 (m)
1	15.03	0.210
2	1.780	1.600
3	21.690	5.860
4	15.540	3.900
5	18.410	4.420
6	23.450	5.160
7	21.380	3.890*
8	10.870	1.870
9	21.720	3.820
10	0.900	1.000

表 4-9 洪水运行工况浸润线位置表

浸润线分段标号	水平投影 (m)	竖直投影 (m)
1	14.350	0.920
2	1.780	1.600
3	21.690	5.860
4	13.770	3.370
5	20.180	4.940
6	20.000	4.520
7	20.000	3.710

续表 4-9 洪水运行工况浸润线位置表

8	21.000	3.770
9	16.830	3.730
10	1.170	1.770

## 4.7.6 稳定计算结果及其分析

尾矿坝最终堆积高程 140.0m，坝体抗滑稳定计算结果见表 4-10 及图 4-3。

表 4-10 稳定计算结果表

计算工况	滑弧半径 (R)	滑 弧 圆 心		计算得最小 安全系数	规范要求洪水工 况最小安全系数
		X	Y		
正常运行	72.887	27.830	69.308	1.230	1.15
洪水运行	72.887	27.830	69.308	1.208	1.05
特殊运行	72.887	27.830	69.308	1.091	1.0

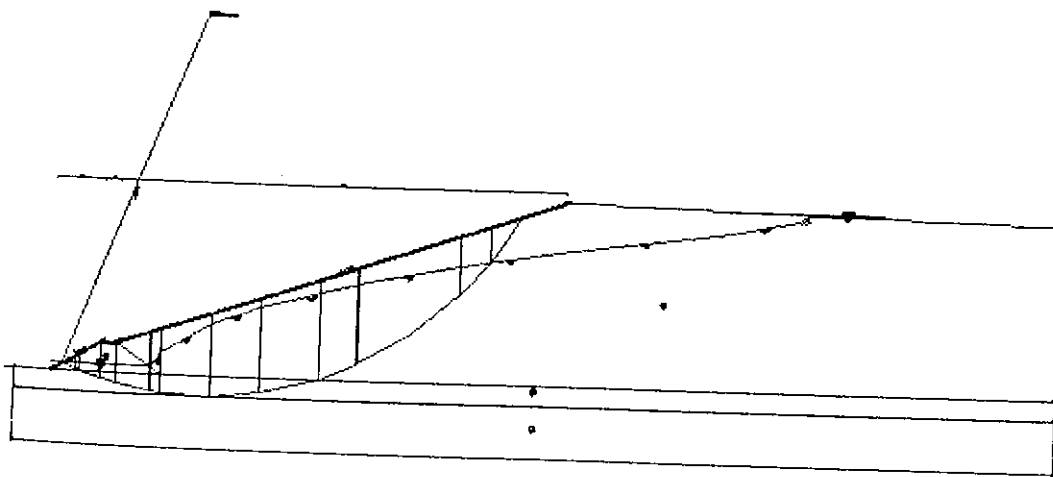


图4-3 稳定计算结果图

计算结果表明坝体在正常运行工况、洪水运行工况以及特殊运行工况，抗滑稳定安全系数均能满足规范规定的要求。

根据《选矿厂尾矿设施设计规范》(ZBJ1-90)及《尾矿库安全技

术规程》(AQ2006-2005)等要求,尾矿库每隔3年要进行一次安全现状评价,通过尾矿库安全现状评价,以复核坝体的稳定性,并且对尾矿库存在安全隐患进行有针对性的治理。

#### 4.8 安全观测设施

安全观测设施包括坝体的位移沉降观测设施和坝体水位观测设施。对尾矿库实施定期观测是尾矿库管理工作的一项重要内容,通过观测及时了解和掌握尾矿库的安全稳定现状,发现异常情况及时分析处理,以确保尾矿库安全。

位移沉降观测设施:在初期坝顶设置观测标点5个,后期尾矿坝上设置位移观测标点10个,标高124m、136m平台上分别布设5个。另在尾矿库西侧山体无变形处设置一个工作基点,东侧选矿厂附近设置一个校核基点。

尾矿库南侧是一老尾矿坝,边坡最陡处约1:2.2,为了及时了解和掌握该坝段的安全情况,在该尾矿坝128.0m平台布置3个位移观测点,132.0m平台布置2个位移观测点。

水位观测设施:在尾矿坝上布设三排水位观测井,北侧、东侧以及转角处分别布设一排,每排3眼,分别布设在118m、130m和140m平台上,井深12m, DN100mm 钢管,下半部分为花管包土工布。

#### 4.9 水土保持及环境保护

根据《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国环境保护法》,矿山建设应做好水土保持和环境保护工作,因此必须按《尾矿库安全监督管理规定》和《尾矿库安全技术规程》(AQ2006-2005)以及设计文件的有关要求做好筑坝、护坝和环境保护工作。

#### 4.9.1 项目建设与生产对环境的影响

##### 4.9.1.1 对生态环境的影响

本项目对生态环境的影响主要有：

###### (1)对土地利用类型的影响

本尾矿库使用后，占用部分坡地，使局部土地利用类型发生改变。

###### (2)地形地貌的变化

尾矿堆存后，地形局部加高形成堆积较大的堆积坝，地貌有所变化。

###### (3)对动、植物的影响

库区无珍稀野生动物，尾矿库除初期坝为堆积碎石体不易绿化外，后期堆积坝可及时植被再次绿化，对现有植被破坏面积较小。

###### (4)对水土流失因素

本项目初期坝施工时可能有少量水土流失量，特别是雨水冲刷及大风天气，尾矿坝施工期可采取相应措施保存表土土源。

##### 4.9.1.2 主要污染源和污染物

本尾矿库工程对外环境可能产生污染影响的主要有：

###### (1)大气污染物

主要为尾矿库干坡段在大风天气会产生风力扬尘。

###### (2)废水

主要为尾矿库运行时产生的废水。

###### (3)固体废物

主要为尾矿库运行时产生的固体废物尾矿砂。

##### 4.9.1.3 风险分析

尾矿库可能发生的环境风险因素主要有：

- ①尾矿坝滑坡危害；
- ②防洪排水系统坍塌、淤堵危害；
- ③渗流危害；
- ④自然地质因素危害；
- ⑤人为干扰危害。

#### 4.9.2 环境保护措施方案

##### 4.9.2.1 生态环境保护措施

###### (1)复垦及绿化

在尾矿坝的坡面和阶段平台，种植护坡灌草，选择根系发达、宜于固土的紫穗槐、砂棘等覆盖坡面，可起到防砂、固砂、减少扬尘的作用。尾矿库停用即闭库后，坡面和滩面应全部进行复垦。

###### (2)水土流失

本项目设计截洪沟、坝肩排水沟、坝面排水沟，用于大气降水的有序导流，避免因大气降水引起的水土流失。

本项目落实各项环保措施后，可有效保水固土，防风固沙，大大减轻了水土流失及其危害，其所产生的生态效益主要体现在可以改善地表径流，改善土壤水分，团粒结构。植物工程的实施，可以改善区域小气候条件、生态环境。

###### (3)水土保持措施及指标要求

采用工程措施与植物措施相结合的方式防护，既节省了工程投资，又能起到有效的防护作用。

植物措施采取边坡绿化，工程措施采取堆积坝外坡设纵横向排水

沟，并设有截水沟，可有效防止雨水冲刷固废造成的水土流失影响。

截水沟：在两侧坝肩与山坡结合处沿坝坡边线布设，断面  $0.8\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，采用浆砌石结构。

排水沟：在堆积坝坝坡标高 118m、130m 平台平行坝轴线方向设置横向排水明沟，断面尺寸  $0.4\text{m} \times 0.6\text{m}$ ；垂直坝轴线每隔 50m 布置纵向排水明沟，断面尺寸  $0.6\text{m} \times 0.8\text{m}$ 。横向排水明沟与纵向排水明沟相连。

#### 4.9.2.2 废水治理措施

本项目尾矿库接纳磁选车间排放的尾矿浆。选矿车间均为单一磁选工艺，不投加任何浮选药剂，尾矿废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质。正常工况下尾矿库除蒸发、渗滤外，尾矿废水经自然沉淀后得到澄清水，再经过库内回水系统全部回用于选矿厂，无废水排放。雨季尾矿库多余洪水短时排入河道，对地表水、地下水影响不大。

#### 4.9.2.3 扬尘治理措施

尾矿库初期不产生扬尘。为控制中后期尾矿干滩扬尘，设计在生产过程中采用分散放矿方法，尽可能保持尾矿滩面湿度，以减少干坡段的扬尘。

#### 4.9.2.4 固体废物

固体废物主要为尾矿库堆存的尾矿砂，原矿中主要成分为磁铁金属和脉石。无毒有害成份，属一般固废，在尾矿库中贮藏，不外排。

#### 4.9.2.5 风险事故防范措施

尾矿库使用前，应做好相关安全评价，企业对尾矿库制定有各种安全生产规章管理制度和各级安全生产责任制，制定了尾矿库突发事

故应急预案，保证尾矿库运行正常。

尾矿库安全至关重要，为加强尾矿库的安全管理，保障人民生命财产安全，根据《中华人民共和国矿山安全法》，严格按照《尾矿库安全监督管理规定》进行施工、使用尾矿库，不许私自变更设计值，不可超限使用。

严格确保尾矿库边坡稳定，按照《尾矿库安全监督管理规定》进行本项目尾矿库的安全管理，厂方应贯彻执行国家有关尾矿库安全生产的方针、政策、法规及技术规范，编制尾矿库安全生产各项规章制度并检查执行情况，编制各种灾害应急预案并组织演练。制定各项安全制度，加强人员培训。建立健全的尾矿库安全生产管理机构，配备专职管理人员，制定具体可行、便于检查的规章制度，遵守设计要求的运行参数，进行精心管理。

#### 4.10 尾矿库的安全管理

按照《中华人民共和国安全生产法》第二章第十五条“矿山建筑单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员”的要求，矿方必须设置专门的安全生产管理机构和专职安全管理人员，单位的主要负责人，即经理或矿长对本矿的安全生产工作全面负责，必须遵守安全生产法和其他有关安全生产的法律法规，加强安全生产管理，建立健全安全生产责任制度，制定安全生产规章制度和操作规程，保证安全生产投入的有效实施，完善安全生产条件，确保安全生产。

##### 4.10.1 安全管理机构

尾矿库的安全管理应由专门的机构进行管理。该机构除应具备安

全管理功能外,还应具备灾害检测、防尘管理以及安全教育培训功能。人员由企业相应技术人员组成,人数不应少于5人,其中应有一人专门从事尾矿库日常安全管理工作,还应有一人专门从事安全教育培训工作。

#### 4.10.2 建立矿山生产安全事故救援体系

《中华人民共和国安全生产法》第十七条(五)款“组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案”对尾矿库尤为重要。企业要对可能发生的洪水漫顶、溃坝及环保等事故作出救援预案,从组织机构、人员安排、设备配置、物资材料配备、预演等方面要做出具体安排,形成一套完整的生产安全紧急救援体系,一旦事故发生,可以最大限度的减少人员伤亡和财产经济损失。

#### 4.10.3 尾矿库日常安全管理

尾矿库的日常安全管理应严格执行《尾矿库安全技术规程》(AQ2006-2005)中第六章和第七章中的有关规定。尤其应注意以下几点:

- (1) 保持均匀放矿,使尾矿沉积滩均匀上升。
- (2) 放矿过程中,不能出现沿子坝上游坡脚的集中矿浆流和旋流,以免形成冲刷。如出现这种情况,应移动放矿口矿浆的落点,或以尾矿堆除此种水流,或以织物袋护坡脚。
- (3) 冰冻季节宜采取库内冰下多点集中放矿。
- (4) 尾矿排放过程中,应避免在沉积滩面形成大面积的细尾矿及矿泥层。
- (5) 保证尾矿库的排洪、排水系统的畅通,为尾矿库的水位控制

创造良好的条件。

(6) 尾矿库的最低水位（控制水位）应满足尾矿水澄清的要求，在满足澄清距离要求的条件下，尾矿池水位越低，对尾矿库的稳定有利，也对尾矿库的防洪有利。

(7) 尾矿库的水位至沉积滩坡顶标高之间的高差应满足回水蓄水水深、调洪水深和安全超高的要求，同时安全超高相应的沉积滩长度应满足最小沉积滩长度的要求。各个时期的调洪水深和安全超高（或最小干滩长度）是必须保证的，其他任何矛盾均应服从此要求。

(8) 应组织监测小组，并制定专门的监测制度和操作规程，进行定期观测。观测成果应及时整理、分析、归档，不断积累观测资料。

(9) 通过观测及时了解和掌握尾矿库南侧老尾矿坝的安全稳定情况，发现异常及时分析处理，以确保尾矿库安全。

(10) 对尾矿库进行巡回检查是及时发现尾矿库异常情况的重要途径，应纳入尾矿库管理人员的岗位责任制。检查的内容包括：尾矿库边坡有无变形和异常；排水构筑物是否畅通；排渗设施的水量、水质有无异常变化；尾矿排放是否正常、有无漏矿现象，矿浆流是否产生冲刷；回水的水质是否符合要求等。如发现异常，应及时处理，如不能处理，应立即上报，以便进一步采取措施。

(11) 制定详细的尾矿库溃坝（垮坝）应急预案，定期进行演练。

(12) 尾矿库值班室应与下游乡镇及村政府建立固定通讯联系，并配备警报装置，一旦有溃坝的可能，按照应急预案要求及早对下游工业企业及居民进行撤离，保证下游居民及选矿厂的生命财产安全。

(13) 根据《尾矿库安全技术规程》第 11.1.3 条安全现状评价应每

3 年进行一次的规定，定期进行安全现状评价。

#### 4.11 投资概算

该尾矿库工程需工程费用为 64.12 万元，其中排渗设施 27.24 万元，观测设施 7.83 万元，排水沟 29.05 万元。