

ICS 73
Z 61



中华人民共和国国家标准

GB 39496—2020
代替 AQ 2006—2005

尾矿库安全规程

Safety regulation for tailings pond

2020-10-11 发布

2021-09-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

| | |
|------------------------|----|
| 前言 | Ⅲ |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 基本规定 | 4 |
| 5 尾矿库建设 | 5 |
| 5.1 尾矿库勘察 | 5 |
| 5.2 尾矿库设计一般规定 | 5 |
| 5.3 尾矿坝设计 | 6 |
| 5.4 排洪设计 | 10 |
| 5.5 安全监测设施设计 | 11 |
| 5.6 尾矿库施工及验收 | 11 |
| 6 尾矿库生产运行 | 12 |
| 6.1 一般规定 | 12 |
| 6.2 入库尾矿指标检测 | 12 |
| 6.3 尾矿筑坝与排放 | 13 |
| 6.4 库水位控制与防洪 | 14 |
| 6.5 渗流控制 | 15 |
| 6.6 防震与抗震 | 15 |
| 6.7 尾矿库安全监控 | 15 |
| 6.8 库区及周边条件规定 | 16 |
| 6.9 尾矿库隐患及重大险情处理 | 16 |
| 7 尾矿库回采 | 17 |
| 8 尾矿库闭库 | 18 |
| 9 生产经营单位安全检查 | 18 |
| 9.1 一般规定 | 18 |
| 9.2 防洪安全检查 | 18 |
| 9.3 尾矿坝安全检查 | 19 |
| 9.4 放矿安全检查 | 20 |
| 9.5 尾矿库库区安全检查 | 20 |
| 9.6 监测系统安全检查 | 20 |
| 9.7 其他设施安全检查 | 20 |
| 10 生产经营单位应急管理 | 20 |
| 11 尾矿库安全评价 | 21 |
| 11.1 一般规定 | 21 |
| 11.2 安全预评价 | 22 |
| 11.3 安全验收评价 | 22 |
| 11.4 安全现状评价 | 23 |

| | |
|------------------------------|----|
| 12 尾矿库工程档案 | 23 |
| 附录 A（资料性附录） 尾矿库典型参数示意图 | 24 |
| 附录 B（规范性附录） 尾矿定名表 | 26 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 AQ 2006—2005《尾矿库安全技术规程》。

本标准与 AQ 2006—2005 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- 删除了部分规范性引用文件,只引用 GB 16423、GB 50135 和 GB 50191(见第 2 章,AQ 2006—2005 的第 2 章);
- 修改了尾矿库等术语和定义(见第 3 章,AQ 2006—2005 的第 3 章),增加了湿式尾矿库、干式尾矿库等术语和定义(见第 3 章);
- 修改了一等尾矿库、二等尾矿库的分等标准(见 4.5,AQ 2006—2005 的 4.1);
- 在尾矿坝坝坡抗滑稳定分析方法中,增加了简化毕肖普法及相应的最小安全系数(见 5.3.16);
- 增加了尾矿坝动力抗震计算的相关要求(见 5.3.17);
- 修改了尾矿库的防洪标准(见 5.4.1,AQ 2006—2005 的 5.4.2);
- 删除了“尾矿库安全度”和“尾矿库利用及尾矿库闭库后再利用”内容(见 AQ 2006—2005 的第 8 章和第 10 章);
- 增加了“尾矿库回采”和“生产经营单位应急管理”内容(见 GB 39496—2020 的第 7 章和第 10 章)。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准为首次发布。

尾矿库安全规程

1 范围

本标准规定了尾矿库在建设、生产运行、回采、闭库、安全检查、生产经营单位应急管理、安全评价等方面的安全要求。

本标准适用于中华人民共和国境内尾矿库。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 16423 金属非金属矿山安全规程

GB 50135 高耸结构设计标准

GB 50191 构筑物抗震设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

尾矿库 tailings pond

用以贮存金属、非金属矿山进行矿石选别后排出尾矿的场所。

3.2

湿式尾矿库 wet tailings pond

入库尾矿具有自然流动性,采用水力输送排放尾矿的尾矿库。

3.3

干式尾矿库 dry tailings pond

入库尾矿不具自然流动性,采用机械排放尾矿且非洪水运行条件下库内不存水的尾矿库。

3.4

全库容 whole storage capacity

坝顶标高水平面与尾矿坝体外坡面以下、库底面以上所围成的空间容积(不含非尾矿构筑的坝体体积)。

3.5

有效库容 effective storage capacity

尾矿坝体外表面以下、库底面以上用于贮存尾矿(含悬浮状尾矿浆体)的空间容积。

3.6

调洪库容 flood regulation storage capacity

调洪起始水位以上、设计洪水位以下可蓄积洪水的空间容积。

3.7

总库容 total storage capacity

设计最终状态时的全库容。

3.8

尾矿坝 tailings dam

拦挡尾矿和水的尾矿库外围构筑物。

3.9

初期坝 starter dam

用土、石材料等筑成的,作为尾矿堆积坝的排渗或支撑体的坝。

3.10

尾矿堆积坝 tailings embankment

生产过程中用尾矿堆积而成的坝。

3.11

尾矿库挡水坝 water dam of tailings pond

在坝前不形成有效干滩直接挡水的坝。

3.12

拦砂坝 tailings collection dam

建在尾矿排放的下游向,用于拦挡由雨水冲刷所挟带尾矿的坝。

3.13

上游式尾矿筑坝法 upstream embankment method

湿式尾矿库在初期坝上游方向堆积尾矿的筑坝方式。其特点是堆积坝坝顶轴线逐级向初期坝上游方向推移。

3.14

中线式尾矿筑坝法 centerline embankment method

湿式尾矿库在初期坝轴线处用旋流器等分离设备所分离出的粗尾砂堆坝的筑坝方式。其特点是堆积坝坝顶轴线始终不变。

3.15

下游式尾矿筑坝法 downstream embankment method

湿式尾矿库在初期坝下游方向用旋流器等分离设备所分离出的粗尾砂堆坝的筑坝方式。其特点是堆积坝坝顶轴线逐级向初期坝下游方向推移。

3.16

一次建坝 one-step constructed dam

全部用除尾矿以外的筑坝材料一次或分期建造的尾矿坝。

3.17

库前式尾矿排矿筑坝法 upstream discharge tailings stack method

干式尾矿库入库尾矿自初期坝前向库尾推进排放碾压,并在影响坝体外坡稳定区域内采用分层碾压堆存的筑坝方式。

3.18

库周式尾矿排矿筑坝法 surrounding discharge tailings stack method

干式尾矿库入库尾矿自库周边向库中间推进排放碾压,并在影响坝体外坡稳定区域内采用分层碾压堆存的筑坝方式。

3.19

库中式尾矿排矿筑坝法 center discharge tailings stack method

干式尾矿库入库尾矿自库区中部向库周边推进排放碾压,并在影响坝体外坡稳定区域内采用分层碾压堆存的筑坝方式。

3.20

库尾式尾矿排矿筑坝法 downstream discharge tailings stack method

干式尾矿库入库尾矿自库区尾部向库区前部推进排放碾压,并在影响坝体外坡稳定区域采用分层碾压堆存的筑坝方式。

3.21

尾矿坝高 tailings dam height

干式尾矿库为尾矿坝顶面最高点与坝脚最低点的高差,当尾矿坝坝脚有初期坝或拦砂坝作为支撑体时,为尾矿坝顶面最高点至初期坝或拦砂坝坝轴线处原地面的高差;湿式尾矿库采用上游式筑坝为堆积坝坝顶与初期坝坝轴线处原地面的高差,其他坝型为坝顶与坝轴线处原地面的高差。

3.22

总坝高 total dam height

设计最终状态时的坝高。

3.23

堆坝高度或堆积高度 embankment height or accumulation height

干式尾矿库为尾矿坝顶面最高点与坝脚最低点的高差,当尾矿坝坝脚有初期坝或拦砂坝作为支撑体时,为尾矿坝顶面最高点与初期坝或拦砂坝坝顶的高差;上游式尾矿坝为尾矿堆积坝坝顶与初期坝坝顶的高差;中线式和下游式尾矿坝为尾矿堆积坝坝顶与坝顶轴线处的原地面标高的高差。

3.24

临界浸润线 criticaled position of the phreatic line

坝体抗滑稳定安全系数能满足本规程最低要求时的坝体浸润线。

3.25

控制浸润线 controled position of the phreatic line

既满足临界浸润线要求、又满足尾矿堆积坝下游坡最小埋深浸润线要求的坝体最高浸润线。

3.26

正常生产水位 normal production water level

在用尾矿库内能满足生产回水、尾矿排放和防排洪要求的水位。

3.27

沉积滩 deposited beach

水力冲积尾矿形成的沉积体表层,按库内集水区水面划分为水上和水下两部分。

3.28

滩顶 beach crest

沉积滩面与坝体外坡面的交线。

3.29

干滩长度 beach width

库内水边线至滩顶的水平距离。

3.30

防洪宽度 flood control dam width

干式尾矿库洪水运行条件下库内水边线至库内水面与坝体外坡面交线的水平距离。

3.31

调洪高度 flood regulation height

调洪起始水位与设计洪水位的高差。

3.32

防洪高度 flood control height

湿式尾矿库的非挡水坝为调洪起始水位与滩顶之间的高差;湿式尾矿库的挡水坝及干式尾矿库尾矿坝为调洪起始水位与坝顶之间的高差。

3.33

安全超高 free height

在非地震运行条件下,尾矿堆积坝为滩顶标高与设计洪水位的高差;挡水坝和一次建尾矿坝为设计洪水位加最大波浪爬高和最大风壅水面高度之和与坝顶标高的高差。

在地震运行条件下,尾矿堆积坝为滩顶标高与正常生产水位加地震沉降和地震壅浪高度之和的高差;挡水坝和一次建坝尾矿坝为正常生产水位加最大波浪爬高、最大风壅水面高度、地震沉降和地震壅

浪高度之和与坝顶标高的差。

4 基本规定

4.1 尾矿库建设、回采及闭库项目应进行勘察、安全评价、设计、施工和竣工验收。

4.2 尾矿库根据入库尾矿的自然流动性及库内存水情况分为湿式尾矿库和干式尾矿库，尾矿库典型参数示意图参见附录 A；干、湿尾矿不应混排。

4.3 尾矿坝筑坝根据筑坝材料分为一次建坝和尾矿筑坝。湿式尾矿库的尾矿筑坝法，根据筑坝过程中坝轴线的变化分为上游式尾矿筑坝法、中线式尾矿筑坝法、下游式尾矿筑坝法；干式尾矿库的尾矿排矿筑坝法，根据尾矿排放推进方向和筑坝方式分为库前式尾矿排矿筑坝法、库周式尾矿排矿筑坝法、库中式尾矿排矿筑坝法、库尾式尾矿排矿筑坝法。

4.4 尾矿库建设和生产运行过程中，鼓励安全生产科学研究和安全生产先进技术的应用，提高尾矿库安全生产水平。采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，应了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

4.5 尾矿库的等别应按下列原则确定：

- 尾矿库等别应根据尾矿库的总库容及总坝高按表 1 确定。尾矿库各使用期的设计等别应根据该期的全库容和尾矿坝高分别按表 1 确定。当按尾矿库的全库容和尾矿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，应按高者降一等确定。
- 露天废弃采坑及凹地贮存尾矿，且周边未建尾矿坝时，应不定等别；周边建尾矿坝时，应根据坝高及其形成的库容确定尾矿库的等别。

表 1 尾矿库各使用期的设计等别

| 等别 | 全库容 V 10^4 m^3 | 坝高 H m |
|----|-------------------------------|--------------------|
| 一 | $V \geq 50\,000$ | $H \geq 200$ |
| 二 | $10\,000 \leq V < 50\,000$ | $100 \leq H < 200$ |
| 三 | $1\,000 \leq V < 10\,000$ | $60 \leq H < 100$ |
| 四 | $100 \leq V < 1\,000$ | $30 \leq H < 60$ |
| 五 | $V < 100$ | $H < 30$ |

4.6 除尾矿库副坝外的尾矿库构筑物的级别应根据尾矿库各使用期的设计等别及其重要性按表 2 确定，尾矿库副坝应根据坝高及其对应的库容按照表 1 确定的尾矿库各使用期的设计等别确定其构筑物级别。

表 2 尾矿库构筑物的级别

| 尾矿库等别 | 构筑物的级别 | | |
|-------|--------|-------|-------|
| | 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 |

注 1：主要构筑物系指尾矿坝、排水构筑物等失事后将造成下游灾害的构筑物。
 注 2：次要构筑物系指除主要构筑物外的永久性构筑物。
 注 3：临时构筑物系指施工期临时使用的构筑物。

5 尾矿库建设

5.1 尾矿库勘察

5.1.1 尾矿库新建、改建和扩建工程应按基本建设程序进行岩土工程勘察。

5.1.2 尾矿库岩土工程勘察应符合有关国家标准要求,按工程建设各勘察阶段的要求,正确反映工程地质和水文地质条件,查明不良地质作用、地质灾害及影响尾矿库和各构筑物安全的不利因素,提出工程措施建议,形成资料完整、评价正确、建议合理的勘察报告。

5.1.3 新建、改建和扩建尾矿库工程详细勘察应符合下列要求:

- 查明坝址、坝肩、库区、库岸的工程地质和水文地质条件;
- 提供区域地质构造、地震地质资料,分析场地地震效应,并提供抗震设计有关参数;
- 查明可能威胁尾矿库、尾矿坝及排洪设施安全的滑坡、潜在不稳定岸坡、泥石流等不良地质作用分布范围并提出治理措施建议;
- 查明坝基、坝肩以及各拟建构筑物地段的岩土组成、分布特征、工程特性,并提供岩土的强度和变形参数;
- 分析和评价坝基、坝肩、库岸、排洪设施场地等的稳定性,并对潜在不稳定因素提出治理措施建议;
- 分析和评价坝基、坝肩、库区的渗漏及其对安全的影响,并提出防治渗漏的措施建议;
- 分析和评价排洪隧洞、排水井、排水斜槽、排水管和截洪沟等排洪构筑物地基(围岩)的强度、变形特征,当围岩强度不足、地基不均匀或存在软弱地基时,应提出地基处理措施建议;
- 判定水和土对建筑材料的腐蚀性;
- 确定筑坝材料的产地,并查明筑坝材料的性质和储量。

5.1.4 改建和扩建尾矿库工程还应对尾矿堆积坝进行岩土工程勘察,勘察应符合下列要求:

- 查明尾矿堆积坝的成分、颗粒组成、密实程度、沉(堆)积规律、渗透特性;
- 查明堆积尾矿的工程特性;
- 查明尾矿坝坝体内的浸润线位置及变化规律;
- 分析已运行尾矿坝坝体的稳定性;
- 分析尾矿坝在地震作用下的稳定性和尾矿的地震液化可能性。

5.2 尾矿库设计一般规定

5.2.1 尾矿库不应设在下列地区:

- 国家法律、法规规定禁止建设尾矿库的区域;
- 尾矿库失事将使下游重要城镇、工矿企业、铁路干线或高速公路等遭受严重威胁区域。

5.2.2 尾矿库库址选择应根据汇水面积、工程地质及水文地质、库长、库区周边环境等因素经多方案技术经济比较综合确定,并应符合下列要求:

- 汇水面积小,并有足够的库容;
- 避开不良地质现象严重区域;
- 上游式尾矿库有足够的初、终期库长;
- 上游式尾矿库库底平均纵坡不得陡于20%。

5.2.3 尾矿库设计应对不良工程地质条件采取可靠的治理措施。

5.2.4 在同一沟谷内建设两座或两座以上尾矿库时,后建库设计时应根据各尾矿库之间的相互关系与影响采取相应安全防范对策措施,确保各尾矿库安全。

5.2.5 废弃的露天采坑及凹地贮存尾矿时,应对边坡、库内设施及影响尾矿库安全的周边环境采取可靠的技术和工程措施。

5.2.6 干式尾矿库的设计应符合下列要求：

- 年降雨量均值超过 800 mm 或年最大 24 h 雨量均值超过 65 mm 的地区，不应采用库尾式、库中式尾矿排矿筑坝法；
- 堆存尾矿含水率应满足尾矿排矿和筑坝要求；无黏性、少黏性尾矿含水率不应大于 22%，黏性尾矿含水率不应大于塑限；
- 应针对不良气候条件对作业过程的安全影响采取可靠防范措施；
- 正常运行条件下，库内不应存水。

5.2.7 尾矿库应根据生产过程中的筑坝工程量、排水构筑物型式和操作要求，以及库区与厂区的距离等因素配备筑坝机械、工作船、工程车，并设置交通道路、值班室、应急器材库、通信和照明等设施。

5.2.8 加高扩容的尾矿库改建、扩建项目应满足下列要求：

- 除一等库外，防洪标准应在按 5.4.1 确定的防洪标准基础上提高一个等别；
- 设置可靠的排渗设施，尾矿堆积坝的控制浸润线埋深应不小于通过计算确定的控制浸润线的 1.2 倍；
- 利旧的排洪构筑物应根据加高扩容要求核算其可靠性，终止使用的排洪构筑物应进行可靠封堵；
- 尾矿库一次加高高度不得超过 50 m。

5.2.9 尾矿库设计文件除应明确堆存工艺、筑坝方法外，还应明确下列安全运行控制参数：

- 尾矿库等别，设计最终堆积高程、总坝高、总库容、有效库容；
- 入库尾矿量、尾矿比重、粒度及排放方式；
- 初期坝、副坝、拦砂坝、一次建坝尾矿坝的坝型、坝高、坝顶宽度、上下游坡比、筑坝材料及其控制参数、地基处理；
- 子坝坝高、坡比，尾矿堆积坝平均堆积外坡比；
- 排洪系统型式、排洪构筑物的主要参数；
- 尾矿坝排渗型式；
- 尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深。

5.2.10 湿式尾矿库设计文件除应提供 5.2.9 中的安全运行控制参数外，还应提供下列安全运行控制参数：

- 入库尾矿浓度；
- 中线式和下游式尾矿筑坝的临时边坡的堆积坡比、堆坝尾砂的控制粒径、产率和浓度；
- 库内控制的正常生产水位、调洪高度、安全超高、防洪高度、沉积滩坡度、正常生产水位时的干滩长度、最小干滩长度等。

5.2.11 干式尾矿库设计文件除应提供 5.2.9 中的安全运行控制参数外，还应提供下列安全运行控制参数：

- 入库尾矿的含水率、分层厚度、影响坝体稳定区域、压实指标；
- 尾矿堆积坝临时边坡的堆积坡比、台阶高度、台阶宽度；
- 坝体顶面坡向及坡度；
- 库内调洪起始水位、调洪高度、防洪高度、安全超高、最小防洪宽度。

5.3 尾矿坝设计

5.3.1 尾矿坝坝址选择应以避免不良工程地质和水文地质条件为原则，结合尾矿库回水、防洪及堆积坝填筑等因素综合确定。

5.3.2 初期坝坝型应根据尾矿堆存方式、尾矿坝筑坝方式、地震设计烈度等因素综合确定。地震设计烈度为Ⅷ、Ⅸ度时，初期坝应选用抗震性能和渗透稳定性较好且级配良好的土石料筑坝，上游式尾矿筑坝法的初期坝采用不透水坝型时，应采取可靠的坝体排渗方式。

5.3.3 初期坝坝高的确定应符合下列要求：

- 能贮存选矿厂投产后 6 个月以上的尾矿量；
- 使尾矿水得以澄清；
- 当初期放矿沉积滩顶与初期坝顶齐平时，应满足相应等别尾矿库防洪要求；
- 在冰冻地区应满足冬季放矿的要求；
- 满足后期堆积坝上升速度的要求；
- 上游式尾矿坝的初期坝坝高与总坝高的比值应不小于 1/8。

5.3.4 遇有下列情况时，尾矿坝坝基应进行专门研究处理：

- 易产生渗漏破坏的砂砾石地基；
- 易液化土、软黏土、冰渍层、永冻层和湿陷性黄土地基；
- 岩溶发育地基；
- 涌泉及矿山井巷、采空区等。

5.3.5 湿式尾矿库尾矿堆积坝筑坝应满足下列要求：

- 地震设计烈度为Ⅷ度时，上游式尾矿筑坝尾矿堆积高度不得高于 30 m；
- 上游式尾矿筑坝的尾矿浆重量浓度超过 35% 时，应进行尾矿堆坝试验研究；
- 上游式尾矿筑坝的全尾矿 $d < 0.074$ mm 颗粒含量大于 85% 或 $d < 0.005$ mm 颗粒含量大于 15% 时，应进行尾矿堆坝试验研究；
- 中线式或下游式尾矿筑坝，分级后用于筑坝尾砂的 $d \geq 0.074$ mm 颗粒含量少于 75%， $d \leq 0.02$ mm 颗粒含量大于 10% 时，应进行尾矿堆坝试验研究；筑坝上升速度应满足沉积滩面上升速度的要求。

5.3.6 干式尾矿库的尾矿排矿筑坝应符合下列要求：

- 尾矿排矿筑坝应边堆放边碾压，堆积坝顶面坡度应满足排水的要求，并不得出现反坡；当堆积坝顶面倾向堆积坝外边坡或库周截洪沟时，堆积坝顶面坡度不应大于 2%。
- 尾矿排矿筑坝期间应设置台阶，分层碾压排放作业的台阶高度不应超过 10 m，台阶宽度不应小于 1.5 m，有行车要求时不应小于 5 m；推进碾压排放作业的台阶高度不应超过 5 m，台阶宽度不应小于 5 m；运行期间台阶的坡比应满足稳定要求。
- 无黏性、少黏性尾矿分层厚度不得超过 0.8 m，黏性尾矿分层厚度不得超过 0.5 m。
- 尾矿排矿筑坝过程中，应分阶段尽早形成永久边坡，影响堆积坝最终外边坡稳定的区域应采用分层碾压排放作业，压实度不应小于 0.92。

5.3.7 尾矿库挡水坝应按坝型满足相应的水库坝设计规范要求，防洪标准不应低于本标准的规定。

5.3.8 上游式尾矿堆积坝沉积滩顶与设计洪水位的高差应符合表 3 的最小安全超高值的规定。滩顶至设计洪水位水边线的距离应符合表 3 的最小干滩长度值的规定。

表 3 上游式尾矿堆积坝的最小安全超高与最小干滩长度

单位为米

| 坝的级别 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 最小安全超高 | 1.5 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.4 |
| 最小干滩长度 | 150 | 100 | 70 | 50 | 40 |
| 3 级及 3 级以下的尾矿坝经渗流稳定分析安全时，表内最小干滩长度最多可减少 30%。 地震区的最小干滩长度尚应符合 GB 50191 的有关规定。 | | | | | |

5.3.9 下游式和中线式尾矿坝坝顶外缘至设计洪水位时水边线的距离应符合表 4 的规定；坝顶与设计洪水位的高差应符合表 3 的最小安全超高值的规定。

表 4 下游式和中线式尾矿坝的最小干滩长度

单位为米

| 坝的级别 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------|-----|----|----|----|----|
| 最小干滩长度 | 100 | 70 | 50 | 35 | 25 |
| 地震区的最小干滩长度尚应符合 GB 50191 的有关规定。 | | | | | |

5.3.10 洪水运行条件下坝前存水的干式尾矿库尾矿堆积坝防洪宽度应符合表 5 的规定；坝外坡面顶标高与设计洪水位的高差应符合表 3 的最小安全超高值的规定。

表 5 干式尾矿库尾矿坝的最小防洪宽度

单位为米

| 坝的级别 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|-----|----|----|----|----|
| 最小防洪宽度 | 100 | 70 | 50 | 35 | 25 |

5.3.11 尾矿库挡水坝坝顶与设计洪水位的高差不应小于表 3 的最小安全超高值、最大风壅水面高度和最大波浪爬高三者之和。

5.3.12 设计地震水平加速度不小于 $0.05g$ 地震区的尾矿库，湿式尾矿库尾矿堆积坝滩顶与正常生产水位的高差不应小于表 3 的最小安全超高值与地震沉降值、地震壅浪高度之和。挡水坝和一次建坝尾矿坝坝顶与正常生产水位的高差不应小于表 3 的最小安全超高值与地震沉降值、地震壅浪高度、最大风壅水面高度及最大波浪爬高之和。

5.3.13 尾矿坝应进行渗流计算，渗流计算应分析放矿、雨水等因素对尾矿坝浸润线的影响；湿式尾矿库 1、2 级尾矿坝的渗流应按三维数值模拟计算或物理模型试验确定。

5.3.14 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，尚应满足表 6 的要求。

表 6 尾矿堆积坝下游坡浸润线的最小埋深

单位为米

| 堆积坝高度 H | $H \geq 150$ | $150 > H \geq 100$ | $100 > H \geq 60$ | $60 > H \geq 30$ | $H < 30$ |
|---|--------------|--------------------|-------------------|------------------|----------|
| 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。 | | | | | |

5.3.15 尾矿坝应满足渗流控制的要求，尾矿坝的渗流控制措施应确保浸润线低于控制浸润线。

5.3.16 尾矿坝应满足静力、动力稳定要求，尾矿坝应进行稳定性计算，坝坡抗滑稳定的安全系数不应小于表 7 规定的数值，位于地震区的尾矿库，尾矿坝应采取可靠的抗震措施。

表 7 坝坡抗滑稳定的最小安全系数

| 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 | 1.35 | 1.30 | 1.25 |
| | 洪水运行 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.15 |
| | 特殊运行 | 1.20 | 1.15 | 1.15 | 1.10 |

表 7 (续)

| 计算方法 | 运行条件 | 坝的级别 | | | |
|-------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4、5 |
| 瑞典圆弧法 | 正常运行 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.15 |
| | 洪水运行 | 1.20 | 1.15 | 1.10 | 1.05 |
| | 特殊运行 | 1.10 | 1.05 | 1.05 | 1.05 |

5.3.17 尾矿库初期坝与堆积坝的抗滑稳定性应根据坝体材料及坝基的物理力学性质经计算确定,计算方法应采用简化毕肖普法或瑞典圆弧法,地震荷载应按拟静力法计算。尾矿库挡水坝应根据相关规范进行稳定计算。尾矿坝动力抗震计算应按下列要求进行:

- 对于 1 级及 2 级尾矿坝的抗震稳定分析,除应按拟静力法计算外,还应进行专门的动力抗震计算,动力抗震计算应包括地震液化分析、地震稳定性分析和地震永久变形分析;
- 位于地震设计烈度为Ⅷ度地区的 3 级尾矿坝和设计烈度为Ⅷ度及Ⅷ度以上地区的 4 级和 5 级尾矿坝,地震液化可采用简化计算分析法;3 级尾矿坝地震液化分析结果不利时,还应进行动力抗震计算;
- 位于地震设计烈度为Ⅸ度地区的各级尾矿坝或位于Ⅷ度地区的 3 级及 3 级以上的尾矿坝,抗震稳定分析除应采用拟静力法外,还应采用时程法进行分析。

5.3.18 尾矿坝稳定计算的荷载应根据不同运行条件按表 8 进行组合。

表 8 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 | — | — | — |
| | 有效应力法 | 有 | 有 | 有 | — | — |
| 洪水运行 | 总应力法 | — | 有 | — | 有 | — |
| | 有效应力法 | — | 有 | 有 | 有 | — |
| 特殊运行 | 总应力法 | 有 | 有 | — | — | 有 |
| | 有效应力法 | 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。
注 2: 荷载类别 2 系指坝体自重。
注 3: 荷载类别 3 系指坝体及坝基中的孔隙水压力。
注 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。
注 5: 荷载类别 5 系指地震荷载。

5.3.19 尾矿坝稳定计算断面应根据尾矿的颗粒粗细程度和固结度进行概化分区,概化分区的尾矿定名应按附录 B 确定。新建尾矿库的尾矿坝计算断面概化分区及各区尾矿的物理力学性质指标应参考类似尾矿坝的勘察资料综合确定;扩建、改建尾矿库的尾矿坝计算断面概化分区及各区尾矿的物理力学性质指标应根据勘察资料确定。

5.3.20 尾矿堆积坝平均堆积外坡比不得陡于 1:3。尾矿坝最终下游坡面应设置维护设施,维护设施应满足下列要求:

- 设置马道,相邻两级马道的高差不得大于 15 m,马道宽度不应小于 1.5 m,有行车要求时,宽度

不应小于 5 m；

- 采用石料、土石料或土料等进行护坡，采用土石料或土料护坡的应在坡面植草或灌木类植物；
- 设置排水系统，下游坡与两岸山坡结合处应设置坝肩截水沟；尾矿堆积坝的每级马道内侧或上游式尾矿筑坝的每级子坝下游坡脚处均应设置纵向排水沟，并应在坡面上设置人字沟或竖向排水沟；
- 设置踏步，沿坝轴线方向踏步间距应不大于 500 m。

5.3.21 中线式或下游式尾矿筑坝的坝体结构应符合下列规定：

- 应设置初期坝和滤水拦砂坝，在初期坝与拦砂坝之间的坝基范围内应设排渗设施；
- 尾矿坝坝顶宽度应满足分级设备和管道安装及交通的需要。

5.4 排洪设计

5.4.1 尾矿库的防洪标准应符合下列规定：

- 尾矿库各使用期的防洪标准应根据使用期库的等别、库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害程度等因素，按表 9 确定；

表 9 尾矿库防洪标准

单位为年

| 尾矿库各使用期等别 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 |
|----------------|-------------|-----------|---------|---------|-----|
| 洪水重现期 或 PMF | 1 000~5 000 | 500~1 000 | 200~500 | 100~200 | 100 |
| 注：PMF 为可能最大洪水。 | | | | | |

- 当确定的尾矿库等别的库容或坝高偏于该等上限，尾矿库使用年限较长或失事后对下游会造成严重危害者，防洪标准应取上限或提高等别；
- 采用露天废弃采坑及凹地贮存尾矿的尾矿库，周边未建尾矿坝时，防洪标准应采用 100 年一遇洪水；建尾矿坝时，应根据坝高及其对应的库容确定库的等别及防洪标准；
- 中线式或下游式尾矿筑坝的尾矿库，堆坝区的防洪标准应不小于 50 年一遇洪水；
- 尾矿库排洪系统外的尾矿坝坝肩截水沟、坝面排水沟的防洪标准应不小于年最大 24 h 雨量均值。

5.4.2 尾矿库应设置排洪设施，排洪设施的排洪能力不应包括机械排洪的排洪能力。

5.4.3 除库尾排矿的干式尾矿库外，三等及三等以上尾矿库不得采用截洪沟排洪。中线式或下游式尾矿筑坝的尾矿库，堆坝区的洪水如无法通过拦砂坝渗出坝外，应在拦砂坝前设置排洪设施。

5.4.4 库尾式、库中式尾矿排矿筑坝的尾矿库的排洪设计应符合下列要求：

- 在设计最终状态时的尾矿库外围应设永久截排洪系统；
- 当设计尾矿堆积坝坝高超过 60 m，应设置中间截洪沟；
- 尾矿堆积坝外坡面下游应设置拦砂坝，所形成库容应满足储存一次洪水冲刷挟带的泥砂量；
- 拦砂坝前应设置排水设施，排水入口应高于泥沙淤积标高 0.5 m 以上，并应及时清理坝前淤积尾矿；
- 尾矿库运行过程中，应在尾矿堆积区设临时排水沟，将洪水排至尾矿库下游，洪水不得在尾矿堆积坝外坡面无序排放。

5.4.5 尾矿库洪水计算应根据各省水文图集或有关部门建议的特小汇水面积的计算方法进行计算。当采用全国通用的公式时，应采用当地的水文参数。设计洪水的降雨历时应采用 24 h。

5.4.6 尾矿库调洪演算应采用水量平衡法进行计算。尾矿库的一次洪水排出时间应小于 72 h。

5.4.7 尾矿库应采取防止泥石流、滑坡、树木杂物等影响泄洪能力的工程措施。

5.4.8 尾矿库排洪构筑物型式及尺寸应根据水力计算和调洪计算确定,并应满足设计流态、日常巡检维修和防洪安全要求。对特别复杂的排洪系统,应进行水工模型或模拟试验验证。

5.4.9 尾矿库排洪构筑物应进行结构计算,结构计算应满足相应水工建筑物设计规范要求,排水井还应满足 GB 50135 的相关要求;尾矿、尾矿水、尾矿库岩土体、尾矿库地下水对排洪构筑物有腐蚀作用的,应对排洪构筑物采取防腐措施。

5.4.10 排洪构筑物的设计最大流速不应大于构筑物材料的允许抗冲流速。排水井井底应设置消力坑。在排水管或隧洞变坡、转弯和出口处,应根据具体情况采取消能防冲措施。

5.4.11 排洪构筑物的基础应避免设置在工程地质条件不良或填方地段。无法避开时,应进行地基处理设计。排洪构筑物不得直接坐落在尾矿沉积滩上。

5.4.12 除隧洞外的地下排洪构筑物应采用钢筋混凝土结构,其基础应置于有足够承载力的地基上。对于承载力不足的地基,应采取符合基础承载力要求的工程措施。

5.4.13 排洪设施在终止使用时应及时进行封堵,封堵后应同时保证封堵段下游的永久性结构安全和封堵段上游尾矿堆积坝渗透稳定安全及相邻排水构筑物安全。排水井的封堵体不得设置在井顶、井身段。

5.5 安全监测设施设计

5.5.1 尾矿库应设置人工安全监测和在线安全监测相结合的安全监测设施,人工安全监测与在线安全监测监测点应相同或接近,并应采用相同的基准值。监测设施横剖面应结合尾矿坝稳定计算断面布置,监测设施的布置还应满足下列原则:

- 应全面反映尾矿库的运行状态;
- 尾矿坝位移监测点的布置应根据稳定计算结果延伸到坝脚以外的一定范围;
- 坝肩及基岩断层、坝内埋管处必要时应加设监测设施。

5.5.2 湿式尾矿库监测项目应包括坝体位移,浸润线,干滩长度及坡度,降水量,库水位,库区地质滑坡体位移及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控;干式尾矿库监测项目应包括坝体位移,最大坝体剖面的浸润线,降水量及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控;三等及三等以上湿式尾矿库必要时还应监测孔隙水压力、渗透水量及浑浊度。

5.5.3 尾矿库在线安全监测系统应符合下列规定:

- 应具备自动巡测、应答式测量功能;
- 应具备传感器和采集设备、供电系统、通信网络故障自诊断功能;
- 应具备防雷及抗干扰功能;
- 应具备数据后台处理、数据库管理、数据备份、预警、监测图形及报表制作、监测信息查询及发布功能;
- 应具备与现场巡查、人工安全监测接口,进行数据补测、比测和记录。

5.5.4 尾矿库安全监测预警应由低级到高级分为蓝色预警、黄色预警、橙色预警、红色预警四个等级,设计单位应给出各监测项目的各级预警阈值。各监测项目及尾矿库安全状况各级预警等级的判定应符合下列规定:

- 当同类监测项目的监测点达到 4 个蓝色预警时,该项目为黄色预警;达到 3 个黄色预警时,该项目应为橙色预警;达到 2 个橙色预警时,该项目应为红色预警;
- 当监测项目达到 4 个蓝色预警时,应计为 1 项监测项目黄色预警;达到 3 项黄色预警时,应计为 1 项监测项目橙色预警;当监测项目达到 2 项橙色预警时,应计为 1 项监测项目红色预警;
- 尾矿库安全状况预警应由尾矿库安全监测项目的最高预警等级确定。

5.6 尾矿库施工及验收

5.6.1 承担施工的单位应建立完善的质量、安全管理体系,以及制定保证质量、安全的措施。

5.6.2 尾矿设施施工应按安全设施设计和施工图进行。当实际情况与工程勘察或设计不符需修改设计时,应取得勘察和设计单位的书面同意。

5.6.3 尾矿设施施工应做好施工组织设计及专项施工方案,并应合理安排施工顺序。

5.6.4 尾矿设施施工应对工地原有的控制点进行复查和校核,并应补充不足部分,同时应建立地面测量控制网。

5.6.5 尾矿设施施工中采用的材料、设备和构件应符合设计要求和产品标准,应有合法证明文件和产品合格证,不得使用国家明令淘汰的材料和设备。

5.6.6 尾矿设施施工中应建立技术档案。工程验收时,应具备施工原始记录、各种试验记录、质量检查记录、隐蔽工程验收记录和竣工图等资料,竣工图应由施工单位完成,不得使用设计图纸代替。

5.6.7 建设单位应在工程完工后按国家有关法律、行政法规的规定组织竣工验收。

6 尾矿库生产运行

6.1 一般规定

6.1.1 生产经营单位应建立健全尾矿库全员安全生产责任制,建立健全安全生产规章制度和安全技术操作规程,对尾矿库实施有效的安全管理。

6.1.2 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。

6.1.3 生产经营单位应开展安全风险辨识,建立安全风险分级管控体系,建立健全尾矿库安全生产事故隐患排查治理制度,及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应如实记录,并向从业人员通报。

6.1.4 生产经营单位应制订尾矿库安全使用规划,提出新建、改建、扩建、运行期安全性复核和闭库的计划。上游建有尾矿库、渣库、排土场或水库等工程设施的尾矿库,应了解上游所建工程的稳定情况,采取必要的防范措施。

6.1.5 尾矿库运行期的坝体、排渗设施、排洪设施及其封堵设施、监测设施等工程设施应进行施工图设计。

6.1.6 上游式尾矿筑坝法的子坝,中线式、下游式尾矿筑坝法的尾矿堆积坝,堆积坝坝体内预埋的排渗设施,干式尾矿库影响堆积坝最终外边坡稳定的区域,排洪设施的封堵设施等设施的施工过程应满足 5.6.2~5.6.6 要求,施工资料应经主管技术人员检查确认。

6.1.7 生产经营单位应在尾矿库库区设置明显的安全警示标识。

6.1.8 尾矿库应每三年至少进行一次安全现状评价。

6.1.9 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:

- 三等及三等以下的尾矿库在尾矿坝堆至 $1/2 \sim 2/3$ 最终设计总坝高,一等及二等尾矿库在尾矿坝堆至 $1/3 \sim 1/2$ 和 $1/2 \sim 2/3$ 最终设计总坝高时,应分别对坝体做全面的安全性复核;
- 尾矿库达到一等库后,坝高每增高 20 m 应对坝体进行全面的安全性复核;
- 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。

6.1.10 尾矿库应设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路,应急道路应满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求,应避开产生安全事故可能影响区域且不应设置在尾矿坝外坡上。

6.2 入库尾矿指标检测

6.2.1 生产经营单位应根据尾矿堆存方式和筑坝方式配备必要的检测设施和人员,满足对入库尾矿相应指标定期检测的需要。

6.2.2 入库尾矿根据堆存方式和筑坝方式应按照设计文件要求的指标检测内容进行必要的检测,指标检测应至少包含以下内容:

- 上游式尾矿筑坝法排放尾矿的比重、浓度、粒度;
- 中线式、下游式尾矿筑坝法堆坝尾矿的比重、浓度、粒度;
- 干式尾矿库入库尾矿的比重、含水率及碾压后的压实度。

6.2.3 湿式尾矿库入库尾矿指标检测频率应不少于每周一次,干式尾矿库入库尾矿指标检测频率应不少于每天一次,设计文件中对检测频率有明确要求的,检测频率还应满足设计要求。当检测指标与设计指标偏差超过 5% 时,应增加检测次数并分析原因、及时解决存在问题。检测指标与设计指标偏差超过 10% 时,应先停止排放,待问题解决后方可恢复排放。

6.3 尾矿筑坝与排放

6.3.1 尾矿筑坝与排放包括岸坡清理、尾矿排放、坝体堆筑、坝面维护、排渗设施施工和质量检查等环节,应按照设计要求和作业计划进行,并做好记录。

6.3.2 子坝及后期坝体堆筑前应进行岸坡处理,将树木、树根、草皮、坟墓及其他构筑物全部清除,清除杂物不得就地堆积,应运到库外。若遇有泉眼、水井、地道、溶洞或洞穴等,应按设计要求处理。

6.3.3 湿式尾矿库尾矿排放应满足下列要求:

- 应按照设计要求排放尾矿,滩顶高程应满足生产、防汛、冬季放矿和回水要求;一次建坝的尾矿库,堆积高程及排矿顶面高程不得超过设计标高;
- 矿浆排放不得冲刷初期坝或子坝,不得发生矿浆沿子坝上游坡脚流动冲刷坝体;
- 排放口的间距、位置、开放的数量和时间等应按设计要求和作业计划进行操作,并做好放矿记录。

6.3.4 采用尾矿堆坝的湿式尾矿库尾矿排放除应满足 6.3.3 的要求外,还应满足下列要求:

- 应在坝前均匀、分散排放,维持滩面均匀上升,滩面不得出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧;
- 坝顶及沉积滩面应均匀平整,沉积滩长度及滩顶最低高程应满足防洪设计要求;
- 尾矿滩面上不得有积水坑。

6.3.5 湿式尾矿库的子坝及后期坝体堆筑应满足下列要求:

- 尾矿坝堆积坡比应符合设计要求;
- 每期坝堆筑完毕,应进行质量检查。主要检查内容应包括坝轴线位置、坝体长度、坝体高度、坝顶宽度、内外坡比等剖面尺寸,坝顶及上游坝脚处滩面高程,库内水位,筑坝质量等;
- 上游式尾矿筑坝法需要在库内取砂堆筑子坝时,取砂位置距当期子坝上游坝脚直线距离不得小于 2 倍当期子坝坝高,应在滩面上沿坝轴线方向均匀取砂,不得在滩面上集中取砂;
- 中线式及下游式尾矿坝堆筑应在运行期间做好堆坝尾矿砂量与库内堆存量之间的砂量平衡工作;
- 采用旋流器底流尾矿直接充填筑坝时,底流矿浆浓度应大于不分选浓度。

6.3.6 干式尾矿库尾矿排放和堆筑前应进行试验,并根据试验结果和设计要求确定入库尾矿堆排作业程序。试验项目应包括下列内容:

- 自然堆积状态下尾矿物理力学试验;
- 室内击实试验;
- 设计含水率情况下,不同铺料厚度和碾压遍数的碾压试验;
- 压实后的尾矿物理力学指标试验。

6.3.7 干式尾矿库采用汽车运输和排放尾矿时,应符合下列规定:

- 库内运输道路应满足车辆行驶安全要求,道路末端应设置卸料平台,其尺寸应满足运输车辆进出的安全要求;

- 在各运行期的卸料平台布置应满足在采用机械摊平的条件下,将尾矿布放在整个库区的需要;
- 在尾矿堆积边坡附近行走或卸料的运输车辆,应与尾矿堆积边坡的边缘保持足够的安全距离;
- 当遭遇暴雨、凝冻等不良天气时应停止运输作业,不良天气过后需评估道路、卸料平台等作业区域的安全状况,满足运输条件后方可恢复作业。

6.3.8 干式尾矿库采用皮带运输和排放尾矿时,应符合下列规定:

- 在各运行期皮带的长度、数量及布置应满足在采用机械摊平的条件下,将尾矿布放在整个库区的需要;
- 皮带的末端应具有一定仰角和高度,满足机械作业的安全距离;
- 寒冷地区采用皮带运输时,应采取防冻措施。

6.3.9 干式尾矿库排矿和筑坝时,排矿台阶设置、拦挡坝设置、尾矿压实度应符合设计要求;排矿与筑坝作业环节应按设计要求严格控制,不同区域的排矿作业方式、摊平厚度、碾压遍数及碾压范围、压实指标等均应满足设计要求,并应采取有效措施防止作业机械损坏坝体、排水构筑物等。

6.3.10 干式尾矿库运行过程中,应根据气候的变化情况及时调整尾矿排矿作业计划,并采取下列措施:

- 入库尾矿应及时碾压,未经碾压的尾矿应采取措施,防止含水率增大;
- 当尾矿库无法正常排矿作业时,应将干尾矿在应急场地暂存;
- 恢复正常作业时,未经碾压的尾矿应视含水率变化情况,采取摊平、晾晒或其他措施调整含水率重新摊平、碾压;
- 影响坝体外坡稳定区域的坝体堆筑应在雨季前完成;
- 寒冷地区应在入冬前完成影响坝体外坡稳定区域的坝体堆筑。

6.3.11 坝外坡面维护工作应按设计要求进行,尾矿坝下游坡面上不得有积水坑。坝体出现冲沟、裂缝、塌坑等现象时,应及时处理。

6.3.12 尾矿库运行过程中应根据设计要求进行排渗设施的施工,施工后对排渗效果进行检查。

6.4 库水位控制与防洪

6.4.1 生产经营单位应按设计要求进行库水位控制与防洪。

6.4.2 生产经营单位每年汛前应委托设计单位根据尾矿库实测地形图、水位和尾矿沉积滩面实际情况进行调洪演算,复核尾矿库防洪能力,确定汛期尾矿库的运行水位、干滩长度、安全超高等安全运行控制参数。

6.4.3 湿式尾矿库库内水位控制应遵循下列原则:

- 在满足防洪安全、回水水质和水量要求前提下,尽量降低库内水位;
- 当库水位影响尾矿库安全时,应坚持安全第一的原则,降低库内水位;
- 排出库内蓄水或大幅度降低库内水位时,应注意控制流量,非紧急情况不得骤降;
- 岩溶或裂隙发育地区的尾矿库,应控制库内水深,防止渗漏;
- 不得用子坝挡水。

6.4.4 干式尾矿库库内水位控制应遵循下列原则:

- 尾矿库正常运行条件下不得存水;
- 入库一次洪水应在 72 h 内排出库外。

6.4.5 尾矿库内应设置清晰醒目的水位观测标尺。汛期应加强对排洪设施检查,确保排洪设施畅通。

6.4.6 排洪构筑物的封堵预制件制作与安装应满足下列要求:

- 预制件应按设计要求制作并妥善保存;
- 预制件内壁表面应平整光滑,局部凸坎高度不应大于 5 mm,并按 1:10 坡度打磨,长度的允许偏差为 ± 3 mm,厚度不得出现负值;
- 安装前应对预制件的强度、表面平整度等进行质量检查,保证用于安装的预制件质量满足设计要求;

——预制件应按设计要求安装,并确保安装质量。

6.4.7 洪水过后应对坝体和排洪设施进行全面检查,发现问题及时处理。

6.4.8 尾矿库排洪构筑物终止使用时,应严格按设计要求及时封堵,并确保施工质量。

6.5 渗流控制

6.5.1 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。

6.5.2 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。

6.6 防震与抗震

6.6.1 尾矿库原设计抗震标准低于现行标准时,应采取可靠措施提高尾矿坝的抗震性能,使其满足现行标准的要求,常用的措施如下:

- 在下游坡脚增设土石料压坡;
- 对坝坡进行削坡、放缓坝坡;
- 提高坝体密实度;
- 降低库内水位或增设排渗设施,降低坝体浸润线。

6.6.2 震后生产经营单位应进行安全检查,及时修复被破坏的安全设施。

6.7 尾矿库安全监控

6.7.1 尾矿库运行时,应按设计及时设置人工安全监测设施和在线安全监测系统,并应按照设计定期进行各项监测。

6.7.2 尾矿库应每天日常巡查,大雨或暴雨期间应在现场实时巡查。人工安全监测设施安装初期应每半个月监测1次,6个月后应每月监测不少于1次。遇下列情况之一时,应增加监测次数:

- 汛期;
- 地震、连续多日下雨、暴雨、台风后;
- 尾矿库安全状况处于黄色预警、橙色预警、红色预警期间;
- 排洪设施、坝体除险加固施工前后;
- 其他影响尾矿库安全运行情形。

6.7.3 人工安全监测应符合下列规定:

- 应采用相同的观测图形、观测路线和观测方法;
- 应使用相同技术参数的监测仪器和设备;
- 应采用统一基准处理数据;
- 每次监测应不少于2名专业技术人员。

6.7.4 在线安全监测频率应符合下列规定:

- 尾矿库处于正常状态时,在线安全监测频率为1次/10 min~1次/24 h;
- 尾矿库安全状况处于非正常状态时,在线安全监测频率为1次/5 min~1次/30 min。

6.7.5 尾矿库在线安全监测和人工安全监测的监测成果应定期进行对比分析。每年应进行一次专门数据分析,下列情况下应增加专门数据分析:

- 尾矿库竣工验收时;
- 尾矿库安全现状评价时;
- 尾矿库闭库时;
- 出现异常或险情状态时。

6.7.6 安全监测系统调试运行正常后,在线安全监测与人工安全监测的结果应基本一致,相同监测点在同一监测时间的在线安全监测成果与人工安全监测成果差值,不应大于其测量中误差的2倍。

6.7.7 尾矿库在线安全监测系统的管理和维护应设置专门技术人员负责。

6.7.8 尾矿库在线安全监测系统应全天候连续正常运行。系统出现故障时,应尽快排除,故障排除时间不得超过7 d,排除故障期间应保持无故障监测设备正常运行,并加强人工监测;系统改建、扩建期间,不得影响已建成系统的正常运行。

6.7.9 尾矿库安全监测数据应及时整理,如有异常,应及时分析原因,采取对策措施。安全监测信息的分析、管理和发布,应综合现场巡查、人工安全监测和在线安全监测成果进行。

6.8 库区及周边条件规定

6.8.1 尾矿坝上和尾矿库区内不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。

6.8.2 尾矿坝上和尾矿库产生安全影响的区域不得进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。

6.9 尾矿库隐患及重大险情处理

6.9.1 尾矿库存在下列一般生产安全事故隐患之一时,应在限定的时间内进行整治,消除事故隐患:

- 尾矿库调洪库容不足,在设计洪水位时不能同时满足设计规定的安全超高和干滩长度的要求;
- 排洪设施出现不影响安全使用的裂缝、腐蚀或磨损;
- 经验算,坝体抗滑稳定最小安全系数满足表7规定值,但部分高程上堆积边坡过陡,可能出现局部失稳;
- 坝体浸润线埋深小于1.1倍控制浸润线埋深;
- 坝面局部出现纵向或横向裂缝;
- 干式堆存尾矿的含水量偏大,实行干式堆存有一定困难,且没有设置可靠防范措施;
- 坝面未按设计设置排水沟,冲蚀严重,形成较多或较大的冲沟;
- 坝肩无截水沟,山坡雨水冲刷坝肩;
- 堆积坝外坡未按设计设置维护设施;
- 其他不影响尾矿库基本安全生产条件的非正常情况。

6.9.2 尾矿库存在下列重大生产安全事故隐患之一时,应立即停产,生产经营单位应制定并实施重大事故隐患治理方案,消除事故隐患:

- 库区和尾矿坝上存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘、爆破等活动;
- 坝体出现大面积纵向裂缝,且出现较大范围渗透水高位出逸,出现大面积沼泽化;
- 坝外坡坡比陡于设计坡比;
- 坝体超过设计坝高,或者超设计库容贮存尾矿;
- 尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率;
- 经验算,坝体抗滑稳定最小安全系数小于表7规定值的0.98倍;
- 坝体浸润线埋深小于控制浸润线埋深;
- 尾矿库调洪库容不足,在设计洪水位时,安全超高和干滩长度均不满足设计要求;
- 排洪设施部分堵塞或坍塌、排水井有所倾斜,排水能力有所降低,达不到设计要求;
- 干式堆存尾矿的含水量大,实行干式堆存比较困难,且没有设置可靠的防范措施;
- 多种矿石性质不同的尾砂混合排放时,未按设计要求进行排放;
- 冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业;
- 设计以外的尾矿、废料或者废水进库;
- 其他危及尾矿库安全运行的情况。

6.9.3 尾矿库出现下列重大险情之一时,生产经营单位应立即停产,启动应急预案,进行抢险:

- 坝体出现严重的管涌、流土等现象的;
- 坝体出现严重裂缝、坍塌和滑动迹象的;
- 经验算,坝体抗滑稳定最小安全系数小于表7规定值的0.95倍;
- 尾矿库调洪库容严重不足,在设计洪水位时,安全超高和干滩长度均不满足设计要求,将可能

- 出现洪水漫顶；
- 排水井显著倾斜，有倒塌迹象的；
- 排洪系统严重堵塞或者坍塌，不能排水或排水能力急剧降低；
- 干式堆存尾矿的含水量过大，基本不能干式堆存，且没有设置可靠的防范措施；
- 其他危及尾矿库安全的重大险情。

7 尾矿库回采

7.1 尾矿库回采各期的等别及相关要求按下列规定执行：

- 尾矿库的等别应按 4.5 尾矿库的全库容和坝高确定；
- 尾矿坝的稳定性应符合 5.3.16 的要求；
- 尾矿库的防洪应符合 5.4 的相关要求。

7.2 尾矿库回采应符合下列要求：

- 回采方式应技术合理、安全可靠；
- 回采过程中应保证尾矿库安全设施的可靠性；
- 回采顺序应按照“由内到外，先库后坝，从上至下，单层开采”原则进行；
- 采用干式和湿式联合回采的尾矿库，应明确两种方法衔接的处理方案；
- 同一座尾矿库内不得同时进行尾矿的回采和排放；
- 尾矿库回采产生的新尾矿应进行尾矿再利用或另设尾矿库堆存。

7.3 尾矿库回采设计应包括下列主要内容：

- 尾矿库回采的规模、回采范围、服务年限和相应可靠的回采安全措施；
- 尾矿库回采的规划及顺序，包括回采工艺、输送方式、设备配置，以及现有设施的利用、保护；
- 回采期间尾矿坝及库内回采边坡的稳定性分析及安全措施；
- 回采期间尾矿库防洪标准、调洪演算及防洪安全措施；
- 回采期间尾矿库的监测设施；
- 回采结束后尾矿库的处置方案。

7.4 尾矿库回采全过程应设排洪设施，排洪设施应符合下列要求：

- 原有排洪设施如继续使用，应保证其结构的可靠性；
- 回采区与排洪设施间应设置排洪通道；
- 应对排洪设施采取保护、防止淤堵措施；
- 对于不继续使用的排洪设施，应采取可靠措施进行封堵。

7.5 尾矿库回采过程中需要预留或堆筑中隔坝时，应满足下列要求：

- 中隔坝应按临时构筑物设计；
- 中隔坝坝顶高程不得高于开采现状的坝顶高程；
- 干式开采中隔坝由基底至坝顶不得高于 3 m。

7.6 干式回采应满足下列要求：

- 单层开采的高度不得大于 3 m，台阶坡面角应根据尾矿力学性质确定；
- 设备选型应根据地基承载力确定，必要时应采取相应地基加固措施；
- 回采作业现场应设置合理的运输线路；
- 回采设施应布置在安全地带，必要时应采取防止滑坡、泥石流措施。

7.7 湿式回采的采坑深度应不大于 6 m，水面以上边坡高度应不大于 3 m；边坡角水上部分应控制在 25°以下，水下部分应控制在 20°以下。

7.8 尾矿库回采生产运行应满足下列要求：

- 尾矿库回采生产单位应建立回采安全管理制度、编制回采作业计划和回采事故应急救援预案，

做好回采安全管理工作；

- 距尾矿库内排水井、排水斜槽、排水涵管等设施周边 15 m 范围内的尾矿，不得采用挖掘机械回采并应均匀同步下降；
- 尾矿回采过程中应对初期坝、库区防渗层采取相应的保护措施；
- 暴雨、大雪、大风、大雾等恶劣天气期间不得回采作业，并且应采取安全防范措施；
- 寒冷地区的尾矿库冰冻季节不得采用湿式回采；
- 过采区应采取有效措施，防止滑坡、塌方和泥石流等灾害的发生。

7.9 尾矿库回采工程涉及的铲装作业、道路运输、带式输送机运输、水力开采、挖掘船开采及电气设施应按 GB 16423 相关规定执行。

7.10 尾矿库回采中止或结束后如继续堆存尾矿，应重新进行评价和设计，按照改建尾矿库的规定执行，否则应进行闭库，闭库应按尾矿库闭库的规定执行。

8 尾矿库闭库

8.1 尾矿库存在生产安全事故隐患的，闭库设计应包含生产安全事故隐患的治理措施。

8.2 尾矿库闭库勘察，除应对尾矿坝进行勘察外，还应对周边影响尾矿库安全的不良地质现象进行勘察。

8.3 未进行专门动力抗震计算的二等及以上尾矿库，闭库阶段应进行专门的动力抗震计算。

8.4 闭库设计应对闭库前后的尾矿库安全性进行分析，并应提出相应的闭库工程措施。设计重点应包括下列内容：

- 坝体稳定性分析及尾矿坝闭库工程措施；
- 尾矿库防洪能力复核及排洪系统闭库工程措施；
- 影响尾矿库安全的周边环境闭库工程措施；
- 监测设施闭库工程措施。

8.5 尾矿坝闭库工程措施应包括下列内容：

- 对坝体稳定性不足的，应采取加固坝体、降低浸润线等措施，使坝体稳定性满足本标准要求；
- 整治坝体的塌陷、裂缝、冲沟；
- 完善坝面排水沟和土石覆盖或植被绿化、坝肩截水沟、监测设施等。

8.6 排洪系统闭库工程措施应包括下列内容：

- 根据防洪标准复核尾矿库防洪能力，当防洪能力不足时，应采取增大调洪库容或增建排洪系统等措施，必要时增设溢洪道等地面排洪设施；
- 当原排洪设施结构强度不能满足要求或受损严重时，应进行加固处理；必要时新建排洪设施，同时将原排洪设施进行封堵。

8.7 尾矿库闭库后，正常运行条件下库内不应存水。

9 生产经营单位安全检查

9.1 一般规定

9.1.1 生产经营单位应定期组织相关人员对尾矿库进行安全检查。安全检查每年应不少于 4 次，并做好记录；汛期前后、寒冷地区结冰期前应重点进行检查。

9.1.2 安全检查不得使用生产运行日常巡检结果及安全监测数据代替。需要采用仪器进行测量的，应按人工安全监测的要求进行测量，测量仪器的精度不得小于日常人工安全监测仪器的精度。

9.1.3 安全检查后应对检查记录进行整理、分析，对分析结论进行闭环处置，并对检查过程资料进行归档。

9.2 防洪安全检查

9.2.1 防洪安全检查主要内容应包括防洪标准、防洪安全运行管理的主要控制指标及排洪构筑物安全

检查等。

9.2.2 尾矿库防洪标准安全检查应检查防洪标准与本标准规定的符合性。当防洪标准低于本标准规定时,应重新进行洪水计算及调洪演算,根据计算结果调整控制参数,必要时增设排洪设施。

9.2.3 防洪安全运行管理的主要控制指标安全检查应包括尾矿库库水位、进水堰顶高程、坝(滩)顶高程、干滩长度、干滩坡度检查,并应满足下列要求:

- 尾矿库库水位检测的测点应选择能代表库内平稳水位的位置,测点数不少于2个。
- 进水堰顶高程检测的测点应能反映进水堰的实际状况,测点数不少于3个。
- 尾矿库坝(滩)顶高程的检测,应沿坝(滩)顶方向布置测点进行实测,测点总数不少于3个,每100 m坝长应选较低处设置1个~2个测点;当坝(滩)顶一端高一端低时,应在低标高段选较低处设置1个~3个测点。应选择各测点中最低点标高作为尾矿库坝(滩)顶高程。
- 尾矿库干滩长度的检测,视坝长及水边线弯曲情况,应选干滩长度较短处布置1个~3个断面。测量断面应垂直于坝轴线布置,应选择最小值作为该尾矿库的沉积滩干滩长度。
- 尾矿库沉积干滩的平均坡度检测,视沉积干滩的平整情况,每100 m坝长应布置1个~3个断面。测量断面应垂直于坝轴线布置,测点应尽量在各变坡点处进行布置,且测点间距应不大于10 m~20 m(干滩长者取大值)。尾矿库沉积干滩平均坡度,应按各测量断面的尾矿沉积干滩平均坡度加权平均计算。

9.2.4 根据尾矿库实际的地形、水位和尾矿沉积滩面,应对尾矿库防洪能力进行复核,确定尾矿库安全超高、干滩长度和干滩坡度是否满足设计要求。

9.2.5 排洪构筑物安全检查的主要内容应包括构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵,排水能力是否满足设计要求。

9.2.6 排水井检查内容应包括内径、窗口尺寸及位置,井壁剥蚀、脱落、渗漏、最大裂缝开展宽度,井身倾斜度和变位,井、管联接部位,拱板放置、断裂、最大裂缝开展宽度,拱板之间以及拱板与井壁之间的防漏充填物、漏砂,进水口水面漂浮物,停用井封堵方法及措施,排水井拱板安装辅助设施设置情况。

9.2.7 排水斜槽检查内容应包括断面尺寸,槽身变形、损坏、坍塌、最大裂缝开展宽度,盖板放置、断裂、最大裂缝开展宽度,盖板之间以及盖板与槽壁之间的防漏充填物、漏砂,斜槽内淤堵等。

9.2.8 排水管检查内容应包括断面尺寸,变形、破损、断裂、磨蚀、最大裂缝开展宽度,管间止水及充填物,管内渗漏尾砂,管内淤堵等。

9.2.9 排水隧洞检查内容应包括断面尺寸,洞内塌方,衬砌变形、破损、断裂、剥落、磨蚀、最大裂缝开展宽度,伸缩缝、止水及充填物,洞内渗漏尾砂,洞内淤堵及排水孔工况等。

9.2.10 溢洪道、截洪沟检查内容应包括断面尺寸,沿线山坡滑坡、塌方,衬砌变形、破损、断裂、磨蚀,沟内淤堵等,对溢洪道还应检查溢流坎顶高程,消力池及消力坎等。

9.2.11 排洪构筑物检查应有影像资料。对裂缝、孔洞、鼓包和排水井基座、转流井等重要部位录像或摄像时应辅以测量尺等工具进行详细测量并做好标识。

9.2.12 检查人员应根据检查作业环境配备低压强光照明设备、供氧设施、安全帽、无线通信等必要的安全防护装备,并做好有限空间作业防护预案,人数不少于2人。

9.3 尾矿坝安全检查

9.3.1 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。

9.3.2 检测坝的外坡坡比时,应选择最大坝高断面和坝坡较陡断面,且每100 m坝长应不少于2处。

9.3.3 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。

9.3.4 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。

9.3.5 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、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。

9.3.6 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。

9.4 放矿安全检查

9.4.1 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。

9.4.2 干式尾矿库的排矿作业安全检查应包括下列内容:

- 检查尾矿运输道路和巡视道路的安全状况是否满足安全要求;
- 检查机械设备运行是否满足安全要求;
- 检查排矿筑坝方式是否符合设计要求;
- 检查排矿台阶设置、拦挡坝设置、排水坡度、坡向是否符合设计要求。

9.5 尾矿库库区安全检查

9.5.1 尾矿库库区安全检查主要内容应包括周边山体稳定性,违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况。

9.5.2 检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时,应仔细观察周边山体有无异常和急变,并根据岩土工程勘察报告,分析周边山体发生滑坡的可能性。

9.5.3 检查库区范围内是否存在危及尾矿库安全的行为,主要内容应包括违章爆破、采石和建筑,违章进行尾矿回采、取水,外来尾矿、废石、废水和废弃物排入,放牧和开垦等。

9.5.4 尾矿库库区安全检查还应包括库区防、排渗设施的可靠性检查,库区生产道路是否通畅检查,临时及永久性安全警示标识的设置是否完备、清晰。

9.6 监测系统安全检查

9.6.1 尾矿库监测系统安全检查主要内容应包括监测内容、监测设施布置及监测设施的维护。

9.6.2 监测内容安全检查应检查监测内容及监测预警值的设置是否满足设计要求。监测设施安全检查应检查监测设施的设置是否满足设施要求,监测设施是否有损坏,是否运行正常。

9.6.3 监测设施维护安全检查应检查监测设施是否定期检查和维护,监测设施的可靠性和完整性,人工监测设施与在线监测设施是否定期比对和校正。

9.7 其他设施安全检查

9.7.1 其他设施安全检查主要内容应包括照明设施、管理站、通信设施、应急管理设施等。

9.7.2 检查尾矿库照明设施时,应检查照明设施是否满足夜间安全生产使用要求,照明线路、设备及其布置是否安全规范。

9.7.3 检查尾矿库管理站时,应检查尾矿库管理站位置、规格,值班和日常安全检查记录情况,管理站及作业、管理人员与外部通信设施是否畅通。

9.7.4 检查尾矿库应急管理设施时,应检查应急救援物资配备情况,应急道路是否畅通。

10 生产经营单位应急管理

10.1 生产经营单位应落实尾矿库应急管理主体责任,建立健全尾矿库生产安全事故应急工作责任制

和应急管理规章制度,制定应急救援预案,并及时发放到尾矿库各部门、岗位和应急救援队伍。

10.2 编制应急救援预案时应考虑下列因素:

- 尾矿坝溃坝;
- 坝坡深层滑动;
- 洪水漫顶;
- 水位超警戒线;
- 排洪设施损毁;
- 排洪系统堵塞;
- 发生暴雨、山洪、泥石流、山体滑坡、地震等灾害。

10.3 应急救援预案内容应包括:

- 应急机构的组成和职责;
- 应急救援预案体系;
- 尾矿库风险描述;
- 预警及信息报告;
- 应急响应与应急通信保障;
- 抢险救援的人员、资金、物资准备;
- 应急救援预案管理。

10.4 生产经营单位每年汛前应至少进行一次应急救援演练,并长期保存演练方案、记录和总结评估报告等资料。

10.5 生产经营单位应每三年进行一次应急救援预案评估,有下列情形之一的,应及时修订预案:

- 制定预案所依据的法律、法规、规章、标准发生重大变化;
- 应急指挥机构及其职责发生调整;
- 尾矿库生产运行面临的潜在风险发生重大变化;
- 重要应急资源发生重大变化;
- 在预案演练或者应急救援中发现需要修订预案的重大问题;
- 其他应修订的情形。

10.6 生产经营单位应建立应急值班制度,配备应急值班人员,汛期实施 24 h 值班值守。

10.7 生产经营单位应建立符合国家法律法规要求的应急救援队伍,应急救援人员应培训合格并定期组织训练。

10.8 生产经营单位应设置尾矿库应急物资库,储备满足预案要求的应急救援器材、设备和物资,并定期进行检查、维保及更新补充。应急物资库的建设地点布置应遵循下列原则:

- 应建在尾矿坝附近且基础稳定的区域;
- 应与应急道路直接相通;
- 不应直接建在尾矿坝上或尾矿库下游。

10.9 尾矿库发生险情或事故后,生产经营单位应立即启动应急救援预案,科学组织抢险救援,并按有关规定报告事故情况。

11 尾矿库安全评价

11.1 一般规定

11.1.1 尾矿库新建、改建、扩建项目及回采建设项目应进行安全预评价和安全验收评价;尾矿库生产运行期及闭库前应进行安全现状评价。

11.1.2 尾矿库安全评价前期应进行现场踏勘,踏勘项目应包括地形地貌、不良地质现象、周边人文地理环境,安全验收评价还应包括工程施工、监理和试运行情况,安全现状评价还应包括尾矿坝运行情况、

排洪设施完好程度、安全监测设施运行情况。

11.1.3 生产经营单位应根据各项评价的目的和要求分别向评价单位提供下列资料：

- 尾矿库现状地形图及上、下游有关资料；
- 水文气象资料；
- 尾矿库岩土工程勘察报告；
- 尾矿库安全设施设计资料；
- 尾矿库安全设施施工资料；
- 尾矿库运行管理资料，包括安全风险管控、隐患排查治理、监测监控等安全管理和事故及其处理情况；
- 其他有关资料。

11.2 安全预评价

11.2.1 安全预评价应对可行性研究报告提出的建设方案进行安全可靠性评价，评价重点应包括：

- 库址选择的合理性评价，包括尾矿库对下游居民和重要设施等周边环境的安全影响，以及自然灾害、地质环境灾害和人文环境等周边环境对尾矿库的安全影响；
- 尾矿坝坝址和坝型选择的合理性评价，对坝体渗流稳定性和抗滑稳定性进行定量计算，并对尾矿坝安全状况进行分析判断；
- 排洪系统布置的合理性及排洪能力的可靠性评价，采用水量平衡法进行调洪演算，并对防排洪安全状况进行分析判断；
- 尾矿库安全监测系统的完整性及可靠性评价；
- 辨识尾矿库投产运行后在运行过程中存在的主要危险有害因素，并分析其可能导致发生事故的诱发因素、可能性及严重程度；
- 可行性研究报告中危险有害因素预防和控制措施的可靠性评价。

11.2.2 安全预评价报告应有明确的评价结论，评价结论应包括：

- 列出主要危险、有害因素，指出建设项目应重点防范的重大危险有害因素，明确应重视的安全对策措施建议；
- 可行性研究报告与安全生产有关的国家法律、法规、规章、标准和规范的符合性；
- 明确建设项目潜在的危险、有害因素在采取安全对策措施后，能否得到控制以及受控的程度。

11.3 安全验收评价

11.3.1 安全验收评价应对建设项目是否具备安全验收条件进行评价，评价的重点应包括：

- 安全设施是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；
- 安全设施与批复的安全设施设计及施工图的符合性及其确保安全生产的可靠性；
- 安全生产责任制、安全管理机构及安全管理人员、安全生产制度、事故应急救援预案建立情况等安全管理相关内容是否满足有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范性文件的要求及其落实情况；
- 辨识分析致使已建成的建设项目的安全设施和措施失效的危险、有害因素，并确定其危险度；
- 是否有完备的经监理和业主确认的隐蔽工程记录；
- 各单项工程施工参数与质量是否满足国家和行业规范、规程及设计要求；
- 提出合理可行的安全对策措施和建议。

11.3.2 安全验收评价报告应有明确的评价结论，评价结论应包括：

- 建设项目安全设施与安全设施设计及施工图的符合性及其有效性；
- 致使已建成的建设项目的安全设施和措施失效的危险、有害因素及其危险度；
- 对建设项目是否具备安全验收条件做出明确结论。

11.4 安全现状评价

11.4.1 安全现状评价应对尾矿库运行及管理状况进行评价,评价的重点应包括:

- 尾矿库自然状况的说明及评价,包括尾矿库的地理位置、周边人文环境、库形、汇水面积、库底与周边山脊的高程、工程地质概况等;
- 尾矿坝设计及现状的说明与评价,包括初期坝的结构类型、尺寸、尾矿堆坝方法、堆积标高、库容、堆积坝的外坡坡比、坝体变形及渗流、采取的工程措施等,并根据勘察资料或经验数据对尾矿坝稳定性进行定量分析;
- 尾矿库防洪设施设计及现状的说明与评价,包括尾矿库的等别、防洪标准、暴雨洪水总量、洪峰流量、排洪系统的型式、排洪设施结构尺寸及完好情况等,并复核尾矿库防洪能力及排洪设施的可靠性能否满足设计要求;
- 安全监测设施的可靠性评价,包括安全监测设施的监测项目、数量、位置、精度、监测周期、预警功能等方面;
- 尾矿库在下个评价周期期间的坝体稳定性和排洪系统的安全分析;
- 安全管理的完善程度及评价。

11.4.2 安全现状评价报告应有明确的评价结论,评价结论应包括:

- 尾矿坝稳定性是否满足设计要求;
- 尾矿库防洪能力是否满足设计要求;
- 尾矿库的安全监测设施是否满足设计要求;
- 尾矿库与周边环境的相互安全影响;
- 尾矿库下个评价周期期间的坝体稳定性和防洪能力是否满足设计要求;
- 安全对策;
- 对尾矿库是否具备继续生产运行的安全生产条件做出明确结论。

12 尾矿库工程档案

12.1 生产经营单位应建立尾矿库工程档案管理制度,尾矿库工程档案应包括尾矿库建设和管理活动中形成的有关历史记录,应确保其完整准确、安全保管和有效利用。

12.2 尾矿库工程档案应按工程建设、生产运行、回采和闭库等阶段分别进行档案管理。

12.3 尾矿库建设及回采工程档案应包括下列文件及资料:

- 项目审批、核准或备案等与项目建设相关的批准文件;
- 永久水准基点标高、坐标位置、控制网、不同比例的地形图等测绘资料;
- 库区、坝体、主要构筑物在不同阶段的岩土工程勘察资料;
- 不同设计阶段的有关设计文件、图纸和设计变更等设计资料;
- 安全预评价、安全验收评价、安全现状评价等安全评价资料;
- 工程施工过程中有关施工、监理单位的文件、报告、图纸、影像以及记录等施工、监理资料;
- 试运行期间的相关记录以及试运行报告等试运行资料;
- 工程竣工时有关施工、监理、设计、评价以及建设单位的文件、报告、图纸以及记录等工程竣工验收资料。

12.4 尾矿库生产运行档案应包括年度作业计划、生产记录、安全检查记录及处理、事故及处理等。

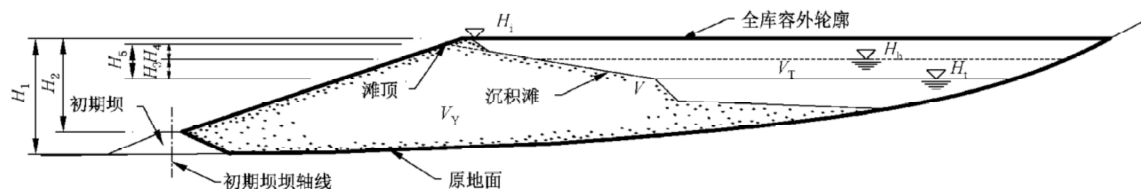
12.5 尾矿库闭库工程档案应包括勘察报告、安全现状评价、闭库设计、施工及验收等资料。

12.6 其他档案应包括尾矿库运行期管理的往来文件以及基层报表和分析资料等资料。

12.7 在线监测数据、影像等采用电子版文件保存的资料,应进行备份。

附 录 A
(资料性附录)
尾矿库典型参数示意图

图 A.1 至图 A.7 给出了湿式尾矿库和干式尾矿库的不同堆坝方式的典型参数示意图。



说明：

V ——全库容；

V_y ——有效库容；

V_t ——调洪库容；

H_i ——运行期坝顶标高；

H_b ——设计洪水水位标高；

H_t ——调洪起始水位标高；

H_1 ——尾矿坝高；

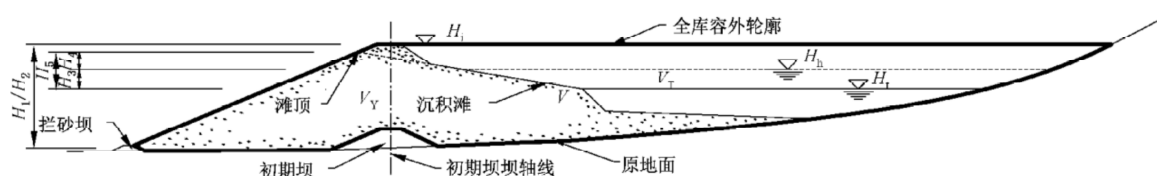
H_2 ——堆坝高度或堆积高度；

H_3 ——调洪高度；

H_4 ——非地震运行条件下的安全超高；

H_5 ——防洪高度。

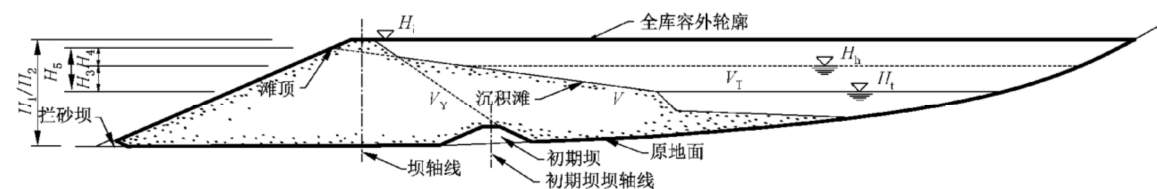
图 A.1 上游式尾矿筑坝法典型参数示意图



说明：

同图 A.1。

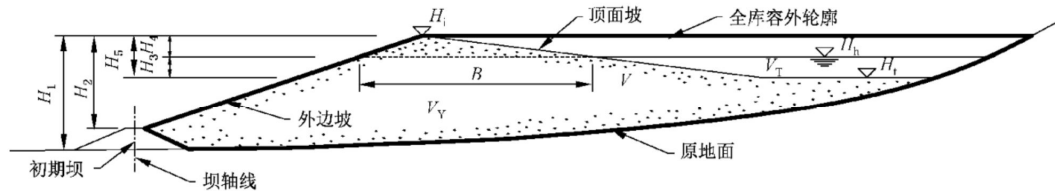
图 A.2 中线式尾矿筑坝法典型参数示意图



说明：

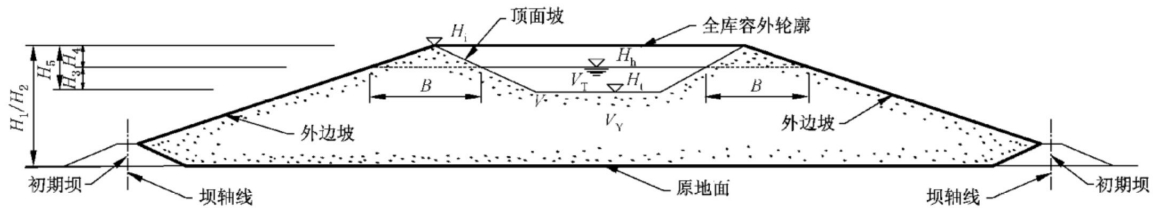
同图 A.1。

图 A.3 下游式尾矿筑坝法典型参数示意图



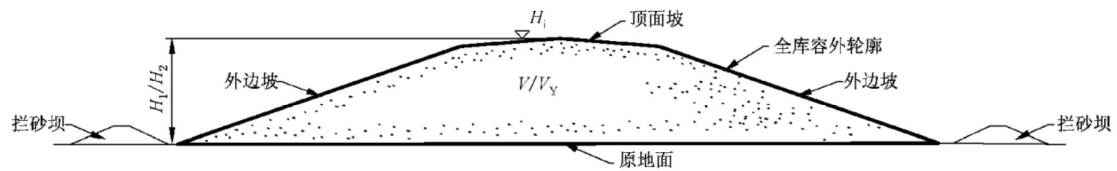
说明:
 B ——防洪宽度;
 其余同图 A.1。

图 A.4 库前式尾矿排矿筑坝法典型参数示意图



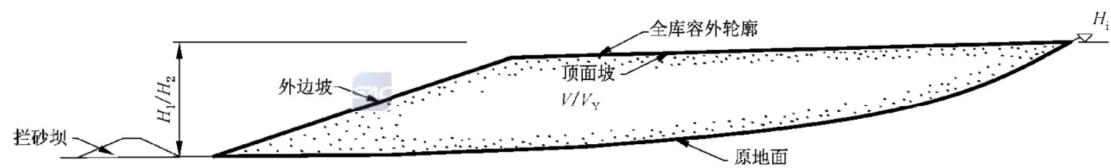
说明：
 B ——防洪宽度；
 其余同图 A.1。

图 A.5 库周式尾矿排矿筑坝法典型参数示意图



说明：
同图 A.1。

图 A.6 库中式尾矿排矿筑坝法典型参数示意图



说明：
同图 A.1。

图 A.7 库尾式尾矿排矿筑坝法典型参数示意图

附 录 B
(规范性附录)
尾矿定名表

表 B.1 给出了尾矿按粒度组成和塑性指数确定尾矿类别和尾矿定名的准则。

表 B.1 尾矿定名表

| 尾 矿 | | 判 别 标 准 |
|--|-------|--|
| 类别 | 名称 | |
| 砂性尾矿 | 尾砾砂 | 粒径大于 2 mm 的颗粒质量占总质量的 25%~50% |
| | 尾粗砂 | 粒径大于 0.5 mm 的颗粒质量超过总质量的 50% |
| | 尾中砂 | 粒径大于 0.25 mm 的颗粒质量超过总质量的 50% |
| | 尾细砂 | 粒径大于 0.074 mm 的颗粒质量超过总质量的 85% |
| | 尾粉砂 | 粒径大于 0.074 mm 的颗粒质量超过总质量的 50% |
| 粉性尾矿 | 尾粉土 | 粒径大于 0.074 mm 的颗粒质量不超过总质量的 50%,且塑性指数不大于 10 |
| 黏性尾矿 | 尾粉质黏土 | 塑性指数大于 10,且小于或等于 17 |
| | 尾黏土 | 塑性指数大于 17 |
| 定名时应根据颗粒级配由大到小以最先符合者确定。 塑性指数应由相应于 76 g 圆锥仪沉入土中深度为 10 mm 时测定的液限计算确定。 | | |
