

## 前 言

本标准是根据住房城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2014〕189号)的要求,由中国有色工程有限公司、长沙有色冶金设计研究院有限公司会同有关单位共同修订完成。

本标准在修订过程中,编制组认真总结了我国有色金属矿山排土场建设的经验和教训,借鉴了相关标准的规定,在广泛征求意见的基础上,经反复修改与完善,最后经审查定稿。

本标准共分11章和2个附录,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、场址选择、安全防护、排土工艺及堆置要素、稳定性分析与评价、排土场病害防治、排土场复垦、环境保护、排土场关闭等。

本标准本次修订的主要内容有:

1. 增加了基本规定和排土场关闭章节。
2. 增加了排土场设计内容要求。
3. 修订了排土场等级控制标准。
4. 修订了排土场防洪标准。
5. 修订了安全防护距离部分规定,细化了限制条件。
6. 原“病害防治与稳定性措施”一章拆分为“稳定性分析与评价”与“排土场病害防治”两个章节,修订了稳定性分析部分内容。
7. 调整了排土工艺和排土场分类的部分内容。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国有色金属工业工程建设标准规范管理处负责日常管理,由长沙有色冶金设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本

标准在执行过程中如有意见和建议,请寄送长沙有色冶金设计研究院有限公司(地址:湖南省长沙市雨花区木莲东路 299 号,邮政编码:410019),以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**中国有色工程有限公司

长沙有色冶金设计研究院有限公司

**参 编 单 位:**中冶北方工程技术有限公司

中国科学院武汉岩土力学研究所

西安有色冶金设计研究院

中铝国际工程股份有限公司长沙分公司

**主要起草人:**梁 勇 江 帆 汪海滨 龚选林 袁义高

王少泉 徐 政 周 理 刘 典 谢 飞

殷碧文 李 立 李永红 肖爱民 易泓余

樊风建 段文龙 刘 鹏 李 丹 宋光求

滑本领 王 军 陈宝峰

**主要审查人:**赵送机 于长顺 刘家文 文孝廉 冯先德

李爱兵 王 华 任泽虹 张 伟

# 目 次

1	总 则	( 1 )
2	术 语	( 2 )
3	基本规定	( 4 )
3.1	设计原则	( 4 )
3.2	设计内容	( 4 )
3.3	排土场等级	( 5 )
3.4	排土场防洪	( 6 )
3.5	设计基础资料	( 6 )
4	场址选择	( 8 )
4.1	一般规定	( 8 )
4.2	外部排土场场址选择	( 9 )
4.3	内部排土场场址选择	( 9 )
5	安全防护	( 10 )
6	排土工艺及堆置要素	( 12 )
6.1	排土工艺	( 12 )
6.2	堆置要素	( 13 )
6.3	排土计划	( 14 )
7	稳定性分析与评价	( 15 )
7.1	一般规定	( 15 )
7.2	计算方法	( 15 )
7.3	计算模型与参数	( 16 )
7.4	安全稳定性标准	( 16 )
8	排土场病害防治	( 18 )
9	排土场复垦	( 20 )

10 环境保护 .....	( 21 )
11 排土场关闭 .....	( 22 )
附录 A 排土场分类 .....	( 23 )
附录 B 排土工艺分类 .....	( 25 )
本标准用词说明 .....	( 27 )
引用标准名录 .....	( 28 )

住房城乡建设部信息公开  
浏览专用

# Contents

1	General provisions	( 1 )
2	Terms	( 2 )
3	Basic requirements	( 4 )
3.1	Design principles	( 4 )
3.2	Design contents	( 4 )
3.3	Grade of waste dump	( 5 )
3.4	Flood prevention of waste dump	( 6 )
3.5	Fundamental requirements of design works	( 6 )
4	Site selection	( 8 )
4.1	General requirements	( 8 )
4.2	Site selection for external waste dump	( 9 )
4.3	Site selection for internal waste dump	( 9 )
5	Security protection	( 10 )
6	Dumping method and heaping element	( 12 )
6.1	Dumping method	( 12 )
6.2	Heaping element	( 13 )
6.3	Dumping plan	( 14 )
7	Analysis and evaluation of stability	( 15 )
7.1	General requirements	( 15 )
7.2	Calculation method	( 15 )
7.3	Models and parameters of calculation	( 16 )
7.4	Standard for security and stability	( 16 )
8	Preventions for waste dump risks	( 18 )
9	Waste dump reclamation	( 20 )

10	Environmental protection .....	( 21 )
11	Waste dump closure .....	( 22 )
	Appendix A Waste dump classification .....	( 23 )
	Appendix B Dumping method classification .....	( 25 )
	Explanation of wording in this standard .....	( 27 )
	List of quoted standards .....	( 28 )

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# 1 总 则

**1.0.1** 为了规范有色金属矿山排土场设计的技术要求,使其符合国家技术经济政策,达到安全堆存矿山剥离物和保护环境的要求,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建的有色金属露天开采矿山、地下开采矿山的排土场设计。

**1.0.3** 排土场设计应符合矿山建设的总体规划,拟建场址和排土工艺应做到安全可靠、技术先进、经济合理。

**1.0.4** 排土场规划应满足服务年限的全部容量,排土场的设置应远近期结合,排土场用地可根据排土计划分期实施。

**1.0.5** 排土场设计时应通过现场查勘,确定环境影响和水土流失防治责任范围,应按照以防为主、防治结合的原则,全面贯彻执行节约用地、环境保护、水土保持、土地复垦的方针政策。

**1.0.6** 有色金属矿山排土场设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

- 2.0.1 排土场** waste dump, spoil dump  
集中堆放露天开采剥离物或地下开采废石的场所,也称废石场。
- 2.0.2 内部排土场** internal waste dump  
剥离物堆放在开采境界内的排土场。
- 2.0.3 外部排土场** external waste dump  
剥离物堆放在开采境界外的排土场。
- 2.0.4 剥离物** overburden  
剥离出的岩土,也称废石或岩土。
- 2.0.5 排土** waste disposal  
将剥离物排入排土场的作业。
- 2.0.6 排土场复垦** reclamation of waste dump  
将排土场恢复和改造到可利用状态的工作。
- 2.0.7 排土计划** dump plan  
安排逐年排弃的剥离物数量、排土地点及排土方式等相关工作的总称。
- 2.0.8 稳定性分析** stability analysis  
对排土场是否稳定进行的综合分析。
- 2.0.9 台阶** bench  
排土场内堆置剥离物的水平分层,也称阶段。
- 2.0.10 台阶高度** bench height  
排土台阶坡顶线至坡底线间的垂直距离,也称阶段高。
- 2.0.11 堆置高度** heap height  
各台阶高度的总和。



**2.0.12 安全系数** safety factor

边坡稳定性分析中,排土场堆积的剥离物沿某一滑面的抗滑力与滑动力之比值,或抗滑力矩与滑动力矩之比值。

**2.0.13 排土场关闭** waste dump closure

排土场服务年限结束后,根据实际堆排状况和相关资料进行关闭的行为。

**2.0.14 安全防护距离** safety protective distance

排土场边界与被保护对象之间的距离。

**2.0.15 平台宽度** platform width

台阶平面的宽度。

**2.0.16 拦挡坝** stone retaining dam

设在排土场坡脚处或以外,由土、石等材料筑成的防止滚石、滑坡、泥石流危害或水土流失的构筑物。

**2.0.17 超前堆置宽度** advance stacking width

对于相邻台阶,为防止上台阶排土作业影响到下台阶作业安全,在下台阶增加的保证机械作业的安全超宽。

## 3 基本规定

### 3.1 设计原则

3.1.1 排土场设计应满足矿山开采设计总体要求,应包括选址、排土工艺设计、防排洪系统设计、安全稳定性分析、安全对策措施、安全防护距离、复垦规划、环境保护。

3.1.2 排土工艺设计应包括容积、服务年限、堆置方式、堆置要素、运输方式、运输系统、设备选型、排土计划。

3.1.3 排土场设计应在选址与排土方式、堆排要素确定的前提下,结合排土场所在地地形、工程地质、水文地质条件进行安全稳定性计算分析。

3.1.4 排土场设计应落实环境影响和水土保持责任范围,并根据主要安全影响因素、周边不同保护对象所需安全储备、环境影响程度提出防范措施,应包括地基处理、防排洪措施、拦挡坝。

3.1.5 排土场设计应在取得地形、地质资料的基础上开展。

### 3.2 设计内容

3.2.1 可行性研究阶段应包括下列内容:

1 场址选择、剥离物的性质、排土场等级、排土场容积估算、服务年限、排土工艺、堆置要素、防排洪等级及方式、环境影响、复垦规划、排土场用地;

2 排土场灾害可能性分析及稳定性初步评估;

3 安全防护措施、安全防护距离;

4 工程量估算;

5 含排土场的矿山总体布置图。

3.2.2 初步设计阶段应包括下列内容:

- 1 排土场等级、剥离物的性质、排土场容积计算、服务年限、台阶高度及坡比、平台宽度、堆置高度、总体边坡角、排土场用地；
- 2 排土工艺、排土计划、设备及劳动定员；
- 3 防排洪等级及计算，防洪、排水设施；
- 4 原地面坡度、周边环境状况及相互影响、安全隐患及对策、排土场整体稳定性分析、安全防护措施、安全防护距离；
- 5 排土场监测方案；
- 6 主要工程量表；
- 7 含排土场的矿山总体布置图、排土场平面图、纵剖面图、运输线路平面图、防排洪平面图。

### 3.2.3 施工图设计阶段应包括下列内容：

- 1 设计说明，包括排土场概况、设计依据、施工要求、注意事项；
- 2 排土场分期平面图及纵剖面图、排土场终了平面图及纵剖面图、运输线路设计图、防排洪平面图、防排洪设施详图、防护设施详图、用地图；
- 3 工程量表；
- 4 其他应说明内容及附图。

## 3.3 排土场等级

3.3.1 排土场等级分级应根据单个排土场总容积和堆置高度按照表 3.3.1 的规定划分为四级。

表 3.3.1 排土场等级分级

等级	单个排土场总容积 $V(\times 10^4 \text{m}^3)$	堆置高度 $H(\text{m})$
一	$V \geq 10000$	$H \geq 150$
二	$2000 \leq V < 10000$	$100 \leq H < 150$
三	$500 \leq V < 2000$	$50 \leq H < 100$
四	$V < 500$	$H < 50$

注：排土场容积和堆置高度两者的等级差为一级时，采用高标准；两者的等级差大于一级时，采用高标准降低一级使用。

**3.3.2** 当排土场场地条件有下列情况之一时,排土场的等级应提高一级:

- 1 排土场地基原地面坡度大于  $24^{\circ}$ ;
- 2 排土场基底存在工程地质、水文地质不良地段。

**3.3.3** 剥离物有下列情况之一时,排土场的等级应确定为一级:

- 1 剥离物遇水软化或剥离物含泥率大,排水不良,稳定性较差且具备形成泥石流条件;
- 2 剥离物的溶出物具有危险、有害特性。

### **3.4 排土场防洪**

**3.4.1** 排土场应设置防排水设施。

**3.4.2** 排土场防洪设施设计洪水频率,一、二级排土场洪水重现期不应小于 50 年,三、四级排土场洪水重现期不应小于 20 年。

### **3.5 设计基础资料**

**3.5.1** 排土场设计应取得下列资料:

- 1  $1:1000\sim 1:2000$  或与采矿场相同比例的现状地形图, $1:5000\sim 1:10000$  的区域地形图;
- 2 采矿工艺,开拓运输方式,剥离物的类型、数量、物理力学性质、化学性质;
- 3 地形地貌特征、气象条件、水文条件、地震烈度、环境现状;
- 4 工程地质和水文地质资料;
- 5 改、扩建矿山现有排土场堆置要素、设施设备资料。

**3.5.2** 排土场设计应按不同设计阶段进行相应的工程地质、水文地质勘察工作,并应符合下列规定:

1 可行性研究阶段应调查场址的地形地貌及地质特征,应提出潜在的地质灾害类型和分布范围,应对场地适宜性进行评价。

2 初步设计阶段勘察应包括排土场场区自然地理特征、气象特征、水文地质特征、地形地貌特征、自然灾害特征;排土场场区地

基土特征、软弱地基土分布范围及特征；排土场场区地下水、地表水系特征，补给和径流特征。

**3** 施工图设计阶段应对防排洪设施及安全防护设施等进行勘察，勘察深度应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021的有关规定。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 4 场址选择

### 4.1 一般规定

4.1.1 排土场应根据采掘顺序、剥离物分布位置、剥离量大小选址,场址宜靠近采矿场。

4.1.2 排土场与铁(公)路干线、航道、高压输电线路、居住区、村镇、工业场地等设施的距离应符合本标准第5.0.1条、第5.0.2条的规定。

4.1.3 排土场不宜设在居民区或工业场地主导风向上风侧,应远离要求空气清洁的场所。

4.1.4 剥离物遇水软化或剥离物含泥率大、排水不良的排土场不宜布置在工业场地、村镇、居民区及交通干线的上游。

4.1.5 排土场的容积应能容纳矿山服务年限内所排弃的全部岩土,排土场可为一个或多个。当占地面积大时,宜一次规划,分期实施。

4.1.6 有回收利用价值的岩石或表土应在排土场内分排、分堆,并应为其回收利用创造有利条件。

4.1.7 排土场场址应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599的有关规定。

4.1.8 含有酸性、酚类以及微量放射性、重金属和其他具有危险、有害特性可溶性废弃物的排土场场址应符合现行国家标准《危险废物鉴别标准》GB 5085、《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597和《危险废物填埋污染控制标准》GB 18598的有关规定。

4.1.9 排土场场址的选择应经多方案技术经济比较后确定。

## 4.2 外部排土场场址选择

- 4.2.1 严禁将水源保护区、江河、湖泊作为排土场,严禁侵占名胜古迹、自然保护区。
- 4.2.2 外部排土场宜利用沟谷、洼地、荒坡、劣地。
- 4.2.3 外部排土场场址宜选择在水文地质条件简单,原地形坡度平缓的沟谷,不宜设在汇水面积大,沟谷纵坡陡的山谷中,不宜设在主要工业厂房、居住区及交通干线的临近处。
- 4.2.4 外部排土场宜利用山岗、山丘、竹木林地等有利地形地貌作为防护带。

## 4.3 内部排土场场址选择

- 4.3.1 内部排土场不应影响矿山的正常开采和边坡稳定。
- 4.3.2 露天矿群和分区分段开采的矿山宜采用内部排土场。
- 4.3.3 一个采场内有两个不同标高底平面的矿山,宜采用内部排土场。
- 4.3.4 露天转地下开采矿山,经安全论证后,可利用闭坑的露天采场作为地下开采的排土场。
- 4.3.5 分期开采的矿山,可在开采境界内设置临时的排土场,但应与外部排土场进行技术经济比较后确定。

## 5 安全防护

**5.0.1** 排土场应根据下列因素确定最终坡底线与相邻的铁路、道路、航道、高压输电线路、居住区、村镇、工业场地等的安全防护距离：

- 1 原始地形地貌、工程地质条件；
- 2 剥离物的物理力学性质、排土方式、堆置高度及边坡坡度；
- 3 排土场整体稳定性；
- 4 保护对象的性质；
- 5 保护对象与排土场的相对高差；
- 6 气象条件；
- 7 防护工程措施。

**5.0.2** 堆置整体稳定、排水良好、基底原地面坡度小于  $24^{\circ}$ 、工程地质及水文地质条件良好，且未设置防护工程措施的排土场，最终坡底线与保护对象间的最小安全防护距离应按表 5.0.2 确定。

表 5.0.2 排土场最终坡底线与保护对象间的最小安全防护距离

序号	保护对象名称	排土场等级			
		一	二	三	四
1	国家铁(公)路干线、航道、高压输电线路铁塔等重要设施	$1.5H$	$1.5H$	$1.25H$	$1.0H$
2	矿山铁(道)路干线(不包括露天采矿场内部生产线路)	$1.0H$	$1.0H$	$0.75H$	$0.75H$
3	居住区、村镇、工业场地等	$2.0H$	$2.0H$	$2.0H$	$2.0H$



续表 5.0.2

序号	保护对象名称	排土场等级			
		一	二	三	四
4	露天采矿场开采终了境界线	应根据露天采矿场边坡和排土场边坡的稳定状况以及排土场坡底线外的地面坡度确定,当地面坡度为逆坡时,最小安全距离应为 30m;当地面坡度为顺坡时,最小安全距离应为 $1.0H$			

注:1 安全防护距离:航道由设计水位岸边线算起,铁路、公路、道路由其设施边缘算起,建筑物、构筑物由其边缘算起,工业场地由其边缘或围墙算起。

2 表中  $H$  为排土场设计最终堆置高度。

**5.0.3** 当设置防护工程措施时,安全防护距离应根据所采取的工程措施,经专题论证后,在设计中规定。

**5.0.4** 安全防护距离除应满足本标准第 5.0.2 条、第 5.0.3 条的要求外,还应满足被保护对象的行业要求。

**5.0.5** 沟谷型排土场沟底原地面坡度大于  $24^\circ$  时,宜设置多级拦挡坝。

**5.0.6** 剥离物易风化或含泥率较大的排土场应设透水性拦挡坝,并应在最终坡脚线与拦挡坝间设泥沙沉积带。

**5.0.7** 排土场应对软弱基底进行处理。

**5.0.8** 排土场应对场地内渗水进行疏排。

**5.0.9** 有夜间排土作业的排土场必须设照明系统。

**5.0.10** 汽车卸载的排土场卸载边缘应设置安全车挡,车挡高度不应小于轮胎直径的  $1/2$ ,车挡顶部和底部宽度应分别不小于轮胎直径的  $1/4$  和  $4/3$ 。

## 6 排土工艺及堆置要素

### 6.1 排土工艺

6.1.1 排土场可根据设置地点、地形、台阶数量、堆置方式等特征按本标准附录 A 分类。

6.1.2 排土工艺应根据矿山开拓运输方案、岩土性质、运输量、运输距离,并结合排土场地形、地质、气象等因素比较后确定。排土工艺可按本标准附录 B 分类。

6.1.3 人工排土宜采用单台阶排土。

6.1.4 汽车运输的矿山宜采用推土机排土,铁路运输的矿山宜采用装载机排土。

6.1.5 铲运机可用于采剥、运输、排土,平均运距宜为 800m~2000m。

6.1.6 在剥离物物理力学性质较差时,可采用装载机排土。

6.1.7 胶带-排土机排土,排土机距台阶坡顶线之间应设安全距离;工作场地和行走道路的坡度,应满足排土机的技术要求;排土线长度宜满足 2 个月~3 个月的移设周期要求。

6.1.8 采用架空索道、斜坡道或胶带运输机排土的排土场宜增大台阶高度。

6.1.9 初始路堤宽度应满足排土工艺作业机械进行正常作业的要求。采用汽车排土的单台阶排土场,初始路堤可沿等高线开辟半壁路堑,平台大小应满足卸车和调车要求,排土工作面向坡顶线方向应有 2%~5%的反坡。

6.1.10 沟谷型排土场宜采用多台阶压坡脚式排土,下台阶的初始路堤可边排边筑,也可在上台阶的排土边坡上修建,但应保证上台阶边坡稳定。

6.1.11 排土场应控制单个作业面的排土强度,并应增大排土线

长度,交替排土。

**6.1.12** 平缓地形宜采用覆盖式多台阶排土,由下而上逐层堆置,或多台阶同时进行覆盖式排土;同时作业时,排土场下部排土台阶应与上部排土台阶保持超前堆置宽度。

**6.1.13** 软弱地基排土场宜采用自下而上、由外向里分阶段后退覆盖式排土,并应控制底部台阶的高度和底部剥离物的块度。

## 6.2 堆置要素

**6.2.1** 排土场主要设计堆置要素应包括排土场最终堆置标高、台阶高度、台阶坡面角、平台宽度、堆置高度、总体边坡角、有效容积、占地面积。

**6.2.2** 堆置要素应根据剥离物的物理力学性质、排土工艺、地形、工程地质、气象及水文等条件,并应通过稳定计算分析确定。

**6.2.3** 软弱地基排土场应控制底部台阶高度,对地基堆载预压,提高地基承载力。第一台阶最大堆高可按式计算:

$$H = \frac{10^{-4} C \cot \varphi}{\gamma} \left[ \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) e^{\pi \tan \varphi} - 1 \right] \quad (6.2.3)$$

式中: $H$ ——第一台阶最大堆高(m);

$C$ ——地基土黏聚力(kPa);

$\varphi$ ——地基土内摩擦角( $^\circ$ );

$\gamma$ ——剥离物容重( $\text{kN}/\text{m}^3$ )。

**6.2.4** 山坡露天矿排土顺序宜根据采矿场出口标高,采用高土高排、低土低排的方式。

**6.2.5** 排土场总容积应按式计算,剥离物的松散系数宜按表 6.2.5 选取。

$$V = V_0 K_1 K_2 \quad (6.2.5)$$

式中: $V$ ——总容积( $\text{m}^3$ );

$V_0$ ——剥离物的实方量( $\text{m}^3$ );

$K_1$ ——剥离物经下沉后的松散系数;

$K_2$ ——排土场富余系数,宜取 1.02~1.05。

表 6.2.5 剥离物经下沉后的松散系数

类别	松散系数
砂	1.01~1.03
带夹石的黏土岩	1.10~1.20
砂质黏土	1.03~1.04
块度不大的岩石	1.20~1.30
黏土	1.04~1.07
大块岩石	1.25~1.35

6.2.6 排土场的用地应包括剥离物堆积体、排水设施、防护设施、泥沙沉积、滚石影响等用地,设有污水调节池时还应包括污水调节池用地。

### 6.3 排土计划

6.3.1 排土计划应根据逐年剥离岩土量、排土方式、运排设备能力、排土场总容积、排土顺序编制。

6.3.2 排土计划编制应符合下列规定:

1 排土计划编制应考虑岩土流向,应避免出现短期排弃高峰、反向运输;

2 基建期排土应与生产期排土衔接;

3 排弃能力应满足岩土量增长需要,并应留有余量;

4 有回收利用价值的岩土应单独堆存。

6.3.3 排土场应绘制分期平面图。

## 7 稳定性分析与评价

### 7.1 一般规定

7.1.1 可行性研究阶段应进行排土场灾害可能性分析及稳定性初步评估,初步设计阶段应进行排土场稳定性分析。改、扩建矿山应对现状排土场进行稳定性论证。

7.1.2 排土场稳定性分析应依据下列基础资料:

1 场址及其影响范围的工程地质及水文地质勘察资料,包括持力层分层岩土物理力学性质试验报告;

2 拟排弃物料的岩性组成特征、颗粒级配筛分及物理力学性质试验报告;

3 场址及其影响范围的原始地形地质图,比例尺大于 1:2000,现状地形图,比例尺大于 1:2000;

4 分期规划图及堆置要素。

7.1.3 排土场稳定性分析应包括下列内容:

1 场址及其影响范围的工程地质、水文地质分析;

2 排弃物料主要组成及其物理力学性质分析;

3 堆置要素与计算方案,包括典型剖面确定及其代表性;

4 稳定性计算分析;

5 安全稳定性对策措施;

6 稳定性分析结论及建议。

7.1.4 改、扩建矿山排土场安全稳定性论证应包括排土场堆置要素与排土工艺分析。

### 7.2 计算方法

7.2.1 排土场稳定性计算方法应根据排土工艺、堆置要素和潜在

的破坏模式选取。

**7.2.2** 计算方法应包括定性分析和定量计算。

**7.2.3** 采用工程地质类比法时应结合排土场破坏机理、主要影响因素判别破坏模式。

**7.2.4** 定量计算方法应采用极限平衡法或数值分析方法。当采用极限平衡法计算时,应根据破坏模式选择计算方法;当采用数值分析方法计算时,可采取线性或非线性破坏准则分析。

**7.2.5** 排土场稳定性论证应采取极限平衡法与数值分析法综合分析。

### **7.3 计算模型与参数**

**7.3.1** 排土场稳定性计算模型应综合地形地貌、地基特征、水文地质特征、物料特征、排土场堆置要素、堆积过程等因素确定。

**7.3.2** 排土场稳定性计算参数选取应符合下列规定:

1 排土地基力学指标应按照排土场工程地质勘察试验成果,并结合地层结构特征综合确定;

2 排弃物料力学指标宜根据筛分试验和三轴试验成果确定;

3 新建矿山排土场,可根据岩体特征和开采工艺、排土工艺,通过工程类比选取。

**7.3.3** 排土场稳定性计算工况应符合下列规定:

1 排土场稳定性计算工况应根据重力及地下水、降雨及地下水、地震或爆破振动影响确定为自然工况、降雨工况、地震工况三种;

2 当排土场影响范围内存在重要设施时,荷载应计算在内。

### **7.4 安全稳定性标准**

**7.4.1** 安全稳定性标准应根据排土场等级和计算工况确定。

**7.4.2** 自然工况条件下,排土场整体安全稳定性标准应符合表 7.4.2 的规定。计算安全系数不应小于表 7.4.2 中的数值。

表 7.4.2 排土场整体安全稳定性标准

排土场等级	安全标准
一	1.25~1.30
二	1.20~1.25
三	1.15~1.20
四	1.15

注:1 自然工况条件指重力、稳定地下水位、正常施工荷载的组合。

2 排土场下游存在村庄、居民区、工业场地等设施时,相应区域排土场安全标准应取上限值。

**7.4.3** 排土场整体安全稳定性应校核降雨工况。降雨工况下,排土场整体安全稳定性标准可在本标准表 7.4.2 规定的基础上降低 0.05,最低安全系数不得低于 1.10。

**7.4.4** 地震基本烈度为 7 度及 7 度以上地区的排土场,排土场整体安全稳定性应校核地震工况。地震工况下,排土场整体安全稳定性标准可在本标准表 7.4.2 规定的基础上降低 0.05~0.10,但最低安全系数不得低于 1.10。

**7.4.5** 排土场台阶安全稳定性宜根据物料特性、地基条件、排土方式,通过控制阶段高度和排弃强度保证。

## 8 排土场病害防治

**8.0.1** 排土场设计应根据地形地貌、工程地质、水文地质、气象条件、剥离物的物理力学性质、排土方式、台阶高度等因素,对可能导致滑坡、坍塌、泥石流、沉陷、裂缝、水土流失、环境污染等病害的原因进行分析,提出防治措施。

**8.0.2** 排土场设计应配备病害监测所需的人员和设备。

**8.0.3** 对存在滑坡、坍塌隐患的排土场,应采取下列防治措施:

1 应分析排土场原始地形与剥离物的堆积形态,确定主滑段和抗滑段的位置,对主滑段削方减载,对抗滑段加载反压;

2 对稳定性较差的土质山坡,宜将原地形处理成台阶状,对松软潮湿土,宜采用排渗处理,可采用盲沟、泄流基底层等;

3 宜将大块石堆置在底层;

4 应设置一级或多级拦挡坝;

5 应设置抗滑支挡防护设施;

6 应避免高台阶排土,采用多台阶排土,减小台阶高度。

**8.0.4** 对存在泥石流安全隐患的排土场,应采取下列防治措施:

1 应提高截、排洪沟设计标准;

2 排土场内应治理滑坡、坍塌,减少泥沙来源;

3 排土场下游应修建拦挡坝、停淤场等拦截设施,在沟谷纵坡较陡的排土场应设置多级拦挡坝。

**8.0.5** 排土场内的地下水和滞留水对排土场稳定不利时,应将地下水 and 滞留水引出场外,可采用盲沟、透水管或涵洞等方式。

**8.0.6** 排土场边坡坡面防护应根据剥离物性质、边坡坡度等条件,分别采取下列措施:

1 对于剥离物不易风化的坡面,当粒径较大或粒径虽小但能



自然固结、坡脚无水流淘刷的边坡,可不加固;

2 对于坡比小于 1 : 1.5、土层较薄的土质或沙质坡面,可采取种草护坡;

3 对于坡比小于 1 : 2、土层较厚的土质或沙质坡面,可采用造林护坡;

4 排土场坡面可采用圪工网格、土工材料等进行防护。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 9 排土场复垦

**9.0.1 排土场必须进行复垦。**

**9.0.2 排土场复垦规划设计应与排土场规划设计同时进行,内容应包括复垦的基本原则、复垦目标、复垦类型、复垦工艺、复垦率、复垦工作计划、复垦费用和组织机构。**

**9.0.3 排土场的复垦规划设计应符合下列规定:**

- 1 复垦类型应因地制宜,宜农则农、宜林则林、宜牧则牧;
- 2 复垦规划设计宜满足复垦耕地与占用耕地的动态平衡;
- 3 复垦后地形地貌应与当地自然环境和景观相协调,其植被的覆盖率不应低于原有覆盖率;
- 4 排土场复垦应做到技术可行、经济合理、因地制宜,经济效益、生态效益和社会效益相统一;
- 5 排土场复垦应贯穿于矿山开发的全过程,并应利用采矿及排土设备,推行采矿、排土、复垦一体化;
- 6 应设置配套的道路及排水设施。

**9.0.4 复垦应包括工程复垦和生物复垦。**

**9.0.5 复垦应在停排后 3 年内完成,其中工程复垦宜为 1 年,生物复垦宜为 2 年。对排土场已到位的平台宜在排土过程中进行复垦。**

## 10 环境保护

- 10.0.1 排土场环境保护工程应与主体工程同步设计。
- 10.0.2 排土场设计应防止或减少废渣、粉尘、水污染对环境的影响。
- 10.0.3 排土场周边的原有植被应加以保护。
- 10.0.4 排土作业区和进场道路应采用洒水或其他抑尘措施。
- 10.0.5 有矽尘危害的排土场应设防止二次扬尘设施。
- 10.0.6 在满足安全和环保要求的前提下,宜进行废石的综合利用。
- 10.0.7 排土场作业宜选用低噪声工艺和设备。
- 10.0.8 排土场环境保护设计应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599的有关规定。
- 10.0.9 凡堆置含汞、镉、砷、铬、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣的排土场,必须设置专门的有防水、防渗措施的存放场所及防护工程。
- 10.0.10 含有酸性、酚类、重金属离子等有害物质或其他具有危险、有害特性可溶性排弃物的排土场的污水应收集,并应经处理达标后排放。环境保护设计应符合现行国家标准《危险废物鉴别标准》GB 5085、《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597 和《危险废物填埋污染控制标准》GB 18598 的有关规定。

## 11 排土场关闭

- 11.0.1** 排土场在服务年限结束后,应进行关闭设计。
- 11.0.2** 排土场关闭设计基础资料应包括下列内容:
- 1 排土场设计文件、现状地形图和周边关系资料;
  - 2 排土场现状安全检查评价资料;
  - 3 排土场相关工程地质、水文地质勘察资料;
  - 4 排土场防护设施、排洪设施相关竣工资料;
  - 5 排土场土地复垦规划设计资料及实施方案;
  - 6 排土场排弃物的特征及物理力学性质、化学性质试验报告;
  - 7 排土场现状稳定性评价及监测报告。
- 11.0.3** 排土场关闭设计应提出排土场关闭后的安全稳定性措施及管理方案。
- 11.0.4** 排土场关闭设计应包含下列内容:
- 1 排土场概况、防护设施、排洪设施、周边环境;
  - 2 排土场稳定性分析;
  - 3 排土场存在的安全隐患与对策;
  - 4 安全管理;
  - 5 排土场监测。
- 11.0.5** 对关闭后的排土场进行开挖、综合利用应进行设计与安全论证。
- 11.0.6** 关闭后的排土场重新启用或改作他用时,应进行可行性论证。

## 附录 A 排土场分类

表 A 排土场分类

排土场分类		特 征	适用条件
按设置地点划分	内部排土场	剥离物堆放在开采境界内,剥离物运距较近	一个采场内有两个不同标高底平面的矿山;露天矿群或分区开采的矿山,合理安排开采顺序,可实现部分内部排弃
	外部排土场	剥离物堆放在开采境界外	无采用内部排土场条件的矿山
按地形划分	山坡排土场	初始沿山坡堆放,逐步向外扩大堆放	地形起伏较大的山区和重丘区
	山沟排土场	剥离物在山沟堆放	沟底平缓的沟谷
	平地排土场	在平缓的地面修筑较低的初始路堤,然后交替排弃	地形平缓的地区
按台阶划分	单台阶排土场	在同一场地单层排弃,有利于尽早复垦	剥离量少、采场出口少、运距短的矿山
	多台阶排土场	在同一场地有两层以上同时排弃,能充分利用空间	多台阶同时剥离的山坡露天矿,需充分利用排弃空间的矿山
按时间划分	临时性排土场	剥离物需要二次搬运	有综合利用的岩土,剥离物堆置在采场周边或以后开采矿体上,可复垦的表土层
	永久性排土场	剥离物长期堆存	排弃不再回收的岩土

续表 A

排土场分类		特 征	适用条件
按排土堆置方式划分	单台阶排土场	单台阶由近向远一次性堆置,排土高度较大	剥离物性质及基底条件好
	多台阶压坡脚式排土场	由高台阶向低台阶逐层降低标高反压上一台阶坡脚	具有广泛的适用性
	多台阶覆盖式排土场	由低台阶向高台阶水平分层覆盖,台阶间留有安全平台	原地面平缓,基底强度不高

## 附录 B 排土工艺分类

表 B 排土工艺分类

序号	工艺类别	作业程序	适用条件
1	窄轨运输-人工排土	窄轨铁路运输 机车牵引(或人力推或自溜),人工翻车,平整,移道	1. 单台阶排土场堆置高度高; 2. 矿车容积小; 3. 运输量小
2	窄轨运输-推土机排土	窄轨铁路运输 推土机转排	1. 排土宽度 $\leq 25\text{m}$ ; 2. 块度大于 $0.5\text{m}$ 的岩石不超过 $1/3$ ; 3. 排土线有效长度一般为 1 倍~3 倍列车长
3	汽车运输-推土机排土	汽车运输、自卸与推土机配合排土	1. 工序简单,排放设备机动性大,各类型矿山都适用; 2. 岩土受雨水冲刷后能确保汽车安全正常作业或影响作业时间不长
4	铲运机排土	铲运机装、运、排土	1. 剥离物松散、厚,含水量 $\leq 20\%$ ; 2. 铲斗容积为 $4.5\text{m}^3 \sim 40\text{m}^3$ ,运距为 $800\text{m} \sim 2000\text{m}$ ; 3. 运行坡度:空车上坡 $\leq 18^\circ$ ,重车上坡 $\leq 11^\circ$
5	铁路-电铲(或推土犁)排土	铁路运输,电铲或推土犁排土	1. 排土场基底稳定,其平均原地面坡度 $\leq 24^\circ$ ;① 2. 所排岩土物理学性质较差; 3. 排土段高:电铲 $\leq 50\text{m}$ ,推土犁 $\leq 30\text{m}$ ;② 4. 排土线有效长度 $\geq 3$ 倍列车长

续表 B

序号	工艺类别	作业程序	适用条件
6	铁路-装载机 转排	铁路运输, 装载机排土	1. 排土场基底工程地质情况复杂, 原地地面坡度 $>24^{\circ}$ ; 2. 所排岩土物理力学性质较差; 3. 排土台阶高度大于 50m; 4. 排土线有效长度一般为 1 倍~3 倍列车长
7	公路汽车-破碎机-胶带机 送联合开拓运输-排土机排土	胶带机运输, 排土机转排	1. 排土机自重太大, 投资大, 排土效率高, 排土平台要求基底稳定, 其平均原地地面坡度 $\leq 24^{\circ}$ ;① 2. 所排岩土物理力学性质较好, 排土工艺需有破碎-胶带机配合, 运输废石最大块度不应大于 350mm, 胶带坡度向上运输不大于 $15^{\circ}$ , 向下运输不大于 $12^{\circ}$ ;③ 3. 适用于排土量巨大的大型露天矿山
8	架空索道 排土	架空索道运输	适用于小型露天矿或地下开采窄轨运输的矿山
9	斜坡道排土	1. 斜坡道提升翻车架卸排; 2. 转运仓箕斗提升, 卸载架排土	矿车沿斜坡道逐步向上排土形成锥形废石山, 适用于 1000t/d 以下废石排放
10	地下开采胶带 输送排土	胶带机运输推土机转排	运量小, 需扩大容积而用地受限的排土场, 胶带坡度 $15^{\circ}$ 以内, 适用于中小型矿山②

注:表中①~③说明如下:

- ① 适合单台阶排土场和多台阶排土场下部台阶的地形坡度。
- ② 当推土犁作为电铲或装载机的辅助排土设备时, 不受此限。
- ③ 胶带坡度可根据具体选用的设备确定。



## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

《岩土工程勘察规范》GB 50021

《危险废物鉴别标准》GB 5085

《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597

《危险废物填埋污染控制标准》GB 18598

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599