

西藏自治区绿色矿山建设标准（试行）

1 范围

本标准规定了西藏自治区绿色矿山建设的总则、矿区环境、资源开发方式、资源综合利用、节能减排、科技创新与数字化矿山、企业管理与企业形象等方面的基本要求。

本标准适用于西藏自治区行政区域内各类型矿山的新建、改扩建和生产矿山的绿色矿山建设、评估、认定、核查等。

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。

- GBZ 2（所有部分） 工作场所有害因素职业接触限值
- GBJ 22 厂矿道路设计规范
- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 6722 爆破安全规程
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14161 矿山安全标志
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18598 危险废物填埋污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 20426 煤炭工业污染物排放标准
- GB 25465 铝工业污染物排放标准
- GB 25466 铅、锌工业污染物排放标准
- GB 25467 铜、镍、钴工业污染物排放标准
- GB 25468 镁、钛工业污染物排放标准
- GB 28661 铁矿采选工业污染物排放标准
- GB 30770 锡、锑、汞工业污染物排放标准
- GB 39496 尾矿库安全规程
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- GB 50421 有色金属矿山排土场设计标准
- GB 50863 尾矿设施设计规范
- GB 51119 冶金矿山排土场设计规范
- GB 51186 机制砂石骨料工厂设计规范
- GB 50595 有色金属矿山节能设计规范
- DZ/T 0223 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
- HJ 446 清洁生产标准煤炭采选业

TD/T 1031 (所有部分) 土地复垦方案编制规程

TD/T 1036 土地复垦质量控制标准

TD/T 1048 耕作层土壤剥离利用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色矿山 green mine

在矿产资源开发全过程中，实施科学有序的开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化和矿区社区和谐化的矿山。

3.2

有用组分 useful component

具有经济价值、在当前技术经济和环境许可条件下可单独提取利用的组分。

[来源：DZ/T 0272-2015, 3.1.1, 有修改]

3.3

开采回采率 mining recovery

当期采出的纯矿石量（资源储量）占当期消耗的矿产资源储量的百分比。

[来源：DZ/T 0272-2015, 3.1.5]

3.4

选矿回收率 mineral processing recovery

精矿中某有用组分的质量占入选原矿中该有用组分质量的百分比。

[来源：DZ/T 0272-2015, 3.1.6]

3.5

矿产资源综合利用率 total recovery of minerals

采选作业中，各最终精矿产品中有用组分的质量和占当期消耗资源储量中所有有用组分质量之和的百分比。

[来源：DZ/T 0272-2015, 3.1.7, 有修改]

3.6

研发及技改投入 input of research and development and technical innovation

企业开展研发和技改活动的资金投入。研发和技改活动包括科研开发，技术和知识产权引进，技术创新、改造和推广，设备更新，以及科技培训、信息交流、科技协作等。

[来源：DZ/T 0312-2018, 3.3]

3.7

矿山地质环境 mine geological environment

采矿活动所影响到的岩石圈、水圈、生物圈相互作用的客观地质体。

3.8

土地复垦 land reclamation

对被破坏的土地采取综合整治措施，使其恢复到可供利用状态的活动。

[来源：TD/T1031-2011, 3.1, 有修改]

3.9

绿色开采 green mining

指从源头使矿产资源的开采对矿区环境的扰动量小于区域环境容量，实现资源开发利用最优化和生态环境影响最小化，形成一种与环境协调一致的“高利用、低排放、近零破坏”的开采模式。

3.10

采空区 mined-out area

地下矿产开采完成后留下的空洞或空腔。

4 总则

4.1 应遵守国家、西藏自治区法律法规和相关产业政策，依法办矿，诚信经营。

4.2 应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，遵循因地制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、科技创新、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等统筹兼顾和全面发展。

4.3 落实“在开发中保护，在保护中开发”的开发模式，加强矿产资源保护，减少对生态环境的影响，及时进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦。

4.4 推进资源综合利用和循环利用，促进矿山可持续发展和区域经济的发展。

4.5 应依靠科技进步、推进科技创新、建设环境友好型矿山，推行清洁生产和生态保护，坚持绿色矿山高质量发展。

4.6 落实开发一片资源、造福一方百姓的共享发展理念，妥善处理好矿山经营与社区发展的关系。

4.7 应以人为本，重视人文关怀，保护职工身体健康，预防、控制和消除职业危害。

4.8 绿色矿山建设应贯穿规划、设计、建设、生产、闭坑全过程。新建、改扩建矿山应根据本标准进行规划和建设，生产矿山应根据本标准进行升级和改造。

5 矿区环境

5.1 基本要求

5.1.1 矿区功能分区布局合理、应绿化和美化矿区，使矿区整体环境整洁美观。

5.1.2 生产、运输、贮存等管理规范有序，配套设施齐全规范。

5.2 矿容矿貌

5.2.1 矿区应按生产区、管理区、生活区和生态区进行功能分区，整洁美观、运行有序、管理规范。各功能区应符合 GB 50187 的规定，并有相应的管理机构和管理制度。

5.2.2 运输、供水、供电、供暖、供氧、医疗、卫生、环保等配套设施应齐全、整洁，并设置车辆专用停放场所和机械设备维修场所。

5.2.3 应及时维护建筑物、构筑物，不应有私搭乱建等临时建筑。对原料、燃料、半成品、成品等进

行分类堆放或分仓储存，实施封闭管理，措施完善。

5.2.4 尾矿、低品位矿、废石等固体废物应有规范的贮存、处置场所，整体面貌与周边自然地貌景观相协调。

5.2.5 各功能区应设置操作指示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌符合 GB/T 13306 的规定；在道路交叉口、井口、露天开采区、排土场、尾矿库、选矿厂及生产车间等需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合 GB/T 14161 的规定。

5.2.6 道路设计应符合 GBJ 22 的规定。矿区主干道路表面应平整、密实和粗糙度适当，路基无沉降、翻浆，防尘措施得当，维护及时。

5.2.7 宿舍、食堂、澡堂、卫生间等生活区设施应干净整洁，卫生状况良好，有专人维护清理。

5.3 矿区绿化

5.3.1 应因地制宜绿化矿区环境，对新建、改扩建矿山，视采前植被发育程度，应绿尽绿。

5.3.2 矿区绿化应与周边自然环境和景观协调，可充分利用矿区自然条件、地形地貌，建设公园、花园、绿地等景观设施。

5.3.3 矿区绿化布置符合 GB 50187 的规定，应有绿化管理制度，明确绿化养护计划及责任人。

5.3.4 矿区道路沿路应因地制宜采取绿化措施，不具备绿化条件的，应美化、制作宣传牌或宣传标语。

5.3.5 应按照“宜林则林、宜草则草、宜水则水”的原则对排土场和已闭库的尾矿库等损毁土地进行因地制宜地治理或绿化。

5.3.6 因地制宜合理搭配易生存、耐寒、耐旱、适应性强、抗逆性高、存活率高的乡土植物，做好灌溉和水土保持等工作，保持与周边地区自然植被相协调。

6 资源开发方式

6.1 基本要求

6.1.1 资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度地减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。

6.1.2 应根据资源赋存、矿石性质、矿区生态等特征，选择合理的开采规模、开采顺序、开采方法，提高开采效率。

6.1.3 应选用国家鼓励、支持和推广的采选工艺、技术和装备，不应使用国家和行业明文规定的淘汰技术工艺及设备。优先选择资源利用率高，且对矿区生态破坏小的开采和加工（或选矿）的工艺技术装备，及时淘汰高能耗、落后的工艺和设备。

6.1.4 应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，治理恢复矿山地质环境，复垦矿山压占和损毁土地。

6.2 绿色开采

6.2.1 应以资源的高效开发和循环利用为核心，通过技术创新，优化工艺流程，实现绿色开采。

6.2.2 大中型矿山宜选用机械化、自动化、信息化和智能化的开采技术和设备，矿山规模按附录 A 要求。

6.2.3 爆破工艺和爆破器材管理应符合 GB 6722 的规定。

6.2.4 露天开采应采用绿色开采工艺技术，具体要求如下：

- a) 遵循自上而下的开采顺序分台阶开采，工作面的推进方向应减轻对可视景观的影响；
- b) 宜采用剥离-排土-造地-复垦一体化的开采技术和剥采比低、铲装效率高的工艺设备；

- c) 贯彻“采剥并举、剥离先行、贫富兼采”原则，提高采、剥、运、排的机械化和自动化程度；
 - d) 应对开采、排土、取土等工作进行分期规划，均衡有序地推进生产；
 - e) 各类工作平台应整洁规范，非工作台阶的滚落物应及时清理，保障安全生产；
 - f) 开采台阶参数应符合矿产资源开发利用方案的设计要求。
- 6.2.5 地下开采应采用绿色开采工艺技术，具体要求如下：
- a) 环境敏感地区以及建筑物下、铁路下、水体下和承压水层上压矿区域应采用充填开采方法；
 - b) 宜采用保水、减轻地表沉陷的开采技术和高效采矿法、高浓度或膏体充填技术；
 - c) 宜采用无轨机械化、井下废石就地充填、井下破碎等绿色开采工艺；
 - d) 充填开采方案应与矿山地质环境保护与土地复垦方案有机结合，优先利用固体废弃物充填采空区，减少固体废弃物的地面堆存量；
 - e) 工作面安全出口应畅通，满足通风、运输、行人、设备安装、检修的需要，支护完好；
 - f) 应建立采空区（群）基本信息数据库或相关记录台帐，相关设施应齐全规范。
- 6.2.6 各类型矿山的开采回采率应达到矿产资源开发利用方案的设计指标和附录 B 的相关要求。

6.3 选矿加工

- 6.3.1 涉及选矿作业的矿山，应在选矿试验基础上，制定合理的选矿工艺，提高主矿产和共伴生矿产选矿回收率，减少资源损失，推进资源保护和合理利用。
- 6.3.2 应根据矿石物化性能、产品结构、产能要求等因素，合理确定破碎、磨矿工艺流程，选择先进碎磨加工工艺和设备，配置与规模和工艺相符的辅助设施，合理规划堆料、装卸以及设备检修维护场地。
- 6.3.3 碎磨系统启停宜集中远程控制或联动控制，长距离输送物料宜使用带式输送机，输送廊道，破碎站应进行全封闭且配备收尘设备，并保持与生产设备同步运行。
- 6.3.4 应加强选矿工艺技术研究，创新工艺技术、改善技术指标，对低品位和复杂难选的矿石宜进行技术经济指标论证，对于技术经济可行的进行合理利用，提高资源回收率和技术经济指标。
- 6.3.5 黄金、冶金、有色、煤炭等行业的选矿工艺应符合以下要求：
- a) 应在充分选矿试验基础上制定适宜的选矿工艺流程，并配置与生产规模和工艺相符的辅助设施；
 - b) 药剂室宜单独隔离且完全封闭，涉及危险化学药剂时应单独隔离、完全封闭，且配套相应通风环保设施；
 - c) 精矿品位和品级等选矿指标应达到设计要求，在经济合理的情况下充分回收主矿种及伴生元素；
 - d) 尾矿和废石中 有价组分的含量应不高于现有技术水平能够处理的品位；
 - e) 应具备选矿废水的处理系统和循环使用系统，减少新水用量。
- 6.3.6 非金属、水泥灰岩、砂石、化工、地热、盐湖、矿泉水等行业的资源加工工艺应符合以下要求：
- a) 应采用先进合理的加工技术和环保型药剂，宜使用低能耗、短流程和污染物产生量少的设备；
 - b) 加工场应采取封闭措施，产品堆放地应地面硬化，采取分类储存、封闭或半封闭措施；
 - c) 盐类矿产宜采用钠盐、镁盐和芒硝等多种加工技术同时利用共伴生资源；
 - d) 应采用合理工艺助力盐湖矿的蒸发结晶，达到老卤的循环使用和零排放；
 - e) 应具备废水处理和循环使用系统，减少新水用量；
 - f) 应对地热（水）和矿泉水的水位、水温、水量、水质等定期进行监测并及时记录；
 - g) 应定期对地热（水）和矿泉水的输水管道和过滤等设备进行检查、清洗和更换，并形成记录。
- 6.3.7 选矿回收率应达到矿产资源开发利用方案的设计指标和附录 C 相关要求。

6.4 生态治理恢复

- 6.4.1 应按照 DZ/T 0223 和 TD/T 1031 编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，及时开展矿山地质环境保护与土地复垦相关工作。

- 6.4.2 应建立环境恢复治理和动态监测的长效机制，配备管理人员和监测人员，制定相关制度和控制方案，宜定期组织有资质的第三方监测和自我监测，公开监测结果，接受公众监督。
- 6.4.3 应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案治理恢复矿山地质环境，具体要求如下：
- a) 治理恢复的效果应与周边生态环境相协调；
 - b) 环境保护设施应齐全，有效运转和维护；
 - c) 采用控制抽采、回灌等技术控制或减弱地面沉降危害，及时治理因地质灾害破坏的地质环境
 - d) 污染场地的恢复应切断污染源、去除污染物，防止渗漏和扩散，恢复生态功能后再利用；
 - e) 露天开采造成的裸露区域应治理恢复，暂时难以治理的区域应采取有效措施控制对环境的影响；
 - f) 上覆岩层为碳酸盐岩型的地下开采矿山应防止地下水的剧烈波动。
- 6.4.4 应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求进行土地复垦，具体要求如下：
- a) 土地复垦的区域和范围应遵照地质环境保护与土地复垦方案的要求；
 - b) 土地复垦方式应充分考虑边坡稳定性和植被立地条件，恢复土地原有功能；
 - c) 可复垦土地应优先复垦为农牧业土地，土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定；
 - d) 应有合理的表土（土壤）剥离措施和专门的堆放场地，表土（土壤）应用于土地复垦，耕作层土壤剥离利用应符合 TD/T 1048 的规定；
 - e) 应修筑截水沟、引流渠等截排水措施，做好水土保持工作；
 - f) 由于海拔或气候等因素造成暂时难以治理和复垦的区域，应采取有效措施进行控制。
- 6.4.5 应建立地质环境监测与地质灾害应急预警机制，具体要求如下：
- a) 对地下水、地表水、土壤环境等实行动态监测；
 - b) 对复垦区土地损毁情况、稳定状态、复垦质量等实行动态监测；
 - c) 对采空区、排土场、尾矿库及有风险的矿山边坡等实行动态监测；
 - d) 对选矿废水、矿井水、尾矿（矸石山）、粉尘、噪音等实行动态监测；
 - e) 对矿山地质灾害隐患区（点）实行动态监测，制定应急响应机制和应急预案，定期演练。
- 6.4.6 应有合理的地表草皮剥离措施和专门的堆放场地，并做好养护，用于地表植被的恢复。

7 资源综合利用

7.1 基本要求

- 7.1.1 应按照矿产资源开发利用方案，对共伴生资源进行综合勘查、综合评价、综合开发。
- 7.1.2 按照再利用、资源化的原则，综合利用共伴生矿产资源，科学利用固体废弃物、废水等资源，发展循环经济。
- 7.1.3 应建立固体废物和废水处理机制，采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置，提高循环利用。
- 7.1.4 新建、改扩建矿山，共伴生矿产资源综合利用应与主矿种开采、选矿（或加工）工程同时设计、同时施工、同时投产。不能同时施工或投产的，应预留开采、选矿工程条件。

7.2 共伴生资源利用

- 7.2.1 多种资源共伴生的矿山，应坚持开采的同时有效回收共伴生矿产资源，提高共伴生矿产的综合利用率，综合利用率应符合附录 D 的相关要求。
- 7.2.2 应利用先进适用、经济合理的工艺技术综合回收利用共伴生资源。对复杂难处理或低品位矿石应采用新工艺降低能耗提高技术经济指标，对暂不能回收利用的共伴生矿产资源应采取保护性措施。
- 7.2.3 黄金行业矿山应提高银、铜、铅、锌、硫等共伴生矿产资源的综合利用率。
- 7.2.4 多种资源共伴生的冶金行业矿山应坚持主矿产开采的同时有效回收共伴生矿产资源，主矿产开

发不对共生资源造成破坏和浪费。宜对残留矿石和矿柱进行技术经济论证，采用合理的技术提高资源回收率。

7.2.5 有色行业矿山应提高伴生资源以及低品位多金属共生矿的利用。

7.2.6 非金属行业矿山应对可经济利用的共生资源进行回收利用，宜加强分级、分质、除杂等工作，实现资源的分级和高质化利用，优质优用。

7.2.7 盐湖锂矿山应开展对复盐锂矿层、碳酸盐粘土锂矿层等的开发利用，加强湖泥资源以及卤水中其它有益元素如盐田析出的芒硝、钾盐、石盐、硼砂等的资源综合利用。

7.2.8 水泥灰岩矿山应进行高品位矿石与低品位矿石、夹层、顶底板围岩等综合利用；应将符合要求的土质剥离物用作硅铝质原料或用于复垦，其他剥离物可用作水泥配料、砂石骨料等用料。

7.2.9 砂石行业矿山应合理优化设计，提高产品成品率，充分收集并合理利用石粉。

7.3 固体废弃物资源化利用

7.3.1 应开展低品位矿、废石、尾矿、废渣中有效组分回收和尾矿中稀散金属的提取与利用，提高矿产资源综合利用率。

7.3.2 固体废弃物具备利用条件的，应建设固体废弃物的加工利用系统，在满足环保指标的条件下，加大建筑材料、化工原料、农业肥料等资源化利用，宜将废石、尾矿加工成砂石料、水泥骨料、微晶玻璃、土壤改良剂等产品。

7.3.3 不能资源化利用的废石、尾矿、岩屑、浮渣等固体废弃物应优先作为地下采空区充填料，实现二次利用和无害化利用。

7.3.4 废石堆放应安排有序，排土场应安全、整洁、无扬尘，并充分利用和最大限度的利用废石进行回填、充填和资源化利用等，新增尾矿等大宗固废综合利用率不低于 60%。

7.3.5 砂石行业矿山宜将湿法生产中的沉淀泥浆经脱水干化后形成的泥粉或泥饼，可用于新型墙体材料、土地复垦和土壤改良等。

7.4 废水资源化利用

7.4.1 废水综合利用应遵循“统筹规划、分类管理、分质利用”的原则，处置率应达到 100%。

7.4.2 应建立生产废水和生活污水的处理系统，达标处理后用于矿区绿化、土地复垦、洒水与喷雾降尘、选矿等用途。

7.4.3 应采用洁净化、资源化、固液分离技术和工艺合理处置矿井水、钻井废水、选矿废水、洗井废水等替代工业用水，选矿新水补充应优先利用矿井水，选矿废水循环利用率 100%。

7.4.4 矿井水应明确抽排采方案，资源利用应符合 HJ 446 的规定，大水矿山用不完部分应达标排放。

7.4.5 盐湖矿山的老卤应资源化利用或回注，可溶性盐类矿产加工母液循环利用率不低于 95%。

8 节能减排

8.1 基本要求

8.1.1 应通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，减少“三废”排放。

8.1.2 应按照“低耗能、少排放、高效率、可持续”的产业发展模式，增加能源的利用耦合和循环，建设和延长资源的加工产业链。

8.2 节能降耗

8.2.1 应建立矿山全过程单位产品的能耗、物耗、水耗等指标核算体系，单位产品能耗应符合矿山设

计、国家和行业标准。

8.2.2 应按时制定年度能源管理计划和能耗台账，将节能指标分解到下属单位、部门或车间。

8.2.3 应及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，宜采用高效、智能、节能、环保的新技术、新工艺、新设备和新材料。

8.2.4 通过综合评价资源、能耗、经济和环境，合理确定开采方式，降低采矿能耗。

8.2.5 选矿工艺流程宜采用“联合选矿”，遵循“多碎少磨”等原则，提高生产效率，降低选矿能耗。

8.2.6 宜合理利用太阳能、风能、水能、地热能、位能（重力）等清洁能源，推广变频设备的使用，减少煤、电、油、气等基础能源消耗。

8.3 固体废弃物排放

8.3.1 应选用先进合理的工艺和技术，减少剥离表土、废石、尾矿等固体废弃物产生量。

8.3.2 划分危险废物、一般废物和生活垃圾不同类别并进行规范标识，实现分级分类处置，一般废物处置应符合 GB 18599，危险废物处置应符合 GB 18597 和 GB 18598。

8.3.3 生活垃圾应合理确定垃圾分类范围、品种、要求、收运方式，并作无害化处置。

8.3.4 应设有专门堆存固体废弃物的场地，在堆放和运输时应采取防尘、防雨及防渗等环保措施。

8.3.5 排土场的选址和建设应符合 GB 50421 和 GB 51119 的相关规定，尾矿库的选址和建设应符合 GB 39496 和 GB 50863 的相关规定，尾矿库应按照零排放要求进行防渗处理。

8.4 废水排放

8.4.1 矿山生产过程中应从源头减少废水产生，加强废水处置和循环利用。尾矿水不应排放，其他工业废水的排放应符合 GB 8978、GB 20426、GB 25465、GB 25466、GB 25467、GB 25468、GB 28661、GB 30770 的相关规定，宜零排放。

8.4.2 应单独或联合建立废水处理系统，采用洁净化、资源化技术有效处置废水，污（废）水排放达标率 100%。

8.4.3 应建设矿区排水系统，实现雨污分流、清污分流。应分别铺设清污管路、分开设置雨污管群，分开收集、处理生活污水与生产废水。

8.4.4 矿区应建有沉淀池及取水设备，将汇集的地表径流水、雨水、淋溶水等经沉淀处置达标后回用于降尘、清洁路面与矿区绿化。

8.4.5 化验室排出的含酸、碱废水应进行集中收集，经中和处理后循环利用或达标排放。

8.4.6 生活污水经处理后水质达标排放，或污水直接排入市政污水管网。

8.5 粉尘和废气排放

8.5.1 应有开采、运输、选矿（加工）等主要产生粉尘的作业场所及其岗位粉尘浓度清单。

8.5.2 矿区周边环境空气质量应符合 GB 3095 的规定，矿区工作场所、运输过程等粉尘排放限值应符合 GB 20426、GB 25465、GB 25466、GB 25467、GB 25468、GB 28661、GB 30770、GB 16297 和 GBZ 2 的相关规定。

8.5.3 矿区应对产生扬尘、粉尘的作业场所采取有效的防尘、收尘措施，减少开采、加工、运输、贮存等过程中粉尘产生量，降低空气中粉尘浓度。

8.5.4 矿山生产过程中应采取除尘措施，加装除尘设备并与生产设备同步运行，抑制和处理生产过程中产生的粉尘。生产过程中的粉尘防治应符合下列要求：

- a) 矿石开采和砂石生产过程中的粉尘控制应遵循源头抑制，过程协同控制，末端监控的治理思路；
- b) 应采用凿岩收尘一体钻机收尘或湿式凿岩工艺等措施降低凿岩作业中的粉尘产生量；
- c) 爆破区、装载区应采用喷水抑尘、设置雾炮、喷洒表面活性剂溶液等方式降低粉尘产生量；

- d) 储矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等易产生粉尘的部位应采取降尘措施;
 - e) 通过优化爆破参数、爆破方式等手段, 控制矿石块度, 降低爆破粉尘产生。
- 8.5.5 运输过程的粉尘防治应符合下列要求:
- a) 矿区内运输道路沿线应配置洒水车定时洒水降尘, 宜设置喷水、喷雾设施等降尘措施;
 - b) 运输车辆及运输设备产生的粉尘应采取喷雾降尘、洒水降尘等措施治理;
 - c) 外运产品应采用密封车辆, 根据气候等因素因地制宜选择清洁措施, 不应遗撒运料或带泥上路;
 - d) 宜采用运输皮带、运输廊道等方式, 减少粉尘和废气排放, 促进节能减排。
- 8.5.6 贮存场所及其他区域的粉尘防治应符合下列要求:
- a) 成品堆放应实行封闭管理或采取设置围挡, 加设除尘、捕尘装备等抑尘措施;
 - b) 废石、矿石周转场地和贮存场所应采用洒水喷淋、设置雾炮等方式降低装载产生的粉尘;
 - c) 贮存作用的裸露场地应采取绿化或覆盖、洒水、喷洒表面活性剂溶液等防尘措施。
- 8.5.7 产生废气的设备应设置废气净化处理装置, 达到排放标准。
- 8.5.8 宜推广使用清洁能源替代内燃动力设备, 降低废气排放, 促进实现双碳目标。

8.6 噪声排放

- 8.6.1 应有主要产生噪音场所及其岗位的清单和相应的噪声治理制度。
- 8.6.2 应采用合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理, 采取消声、减振、隔振等技术措施降低采选、运输等过程中产生的噪声, 噪声振动较大的生产设备、机座应采用基础减震措施。
- 8.6.3 工作场所噪声接触限值应符合 GB 2 相应部分的规定, 厂界噪声应符合 GB 12348 的规定, 建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB 12523 的规定。

9 科技创新与数字化矿山

9.1 基本要求

- 9.1.1 重视科技研发和科研队伍建设, 推广转化科技成果, 加大技术改造力度, 推动产业绿色升级。
- 9.1.2 建设数字化矿山, 实现矿山企业生产、经营、管理的信息化、智能化。

9.2 科技创新

- 9.2.1 应建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系, 相关研究项目和成果应有代表性, 积极发表科技论文、软件著作和发明专利, 积极申报科技成果奖励。
- 9.2.2 应制定科技研发的奖励及管理制度, 合理编制科技创新规划, 积极组织开展群众性的改革创新活动, 创新技术与工艺, 提高企业的生产力和科技创新能力。
- 9.2.3 应按需配备地质、测量、采矿、选矿、环境、安全、信息等专职技术人员。
- 9.2.4 大中型矿山应建立科技研发队伍或协同部门, 开展支撑矿山主业发展的关键技术创新。
- 9.2.5 大型矿山应与科研机构合作, 在资源高效开发、资源综合利用、节能减排、矿区绿化等方面开展关键技术研究, 推广转化科技成果, 不断改进工艺技术和装备水平。
- 9.2.6 大型矿山的研发及技改投入应不低于上年度主营业务收入的 1.5%; 中小型矿山近三年研发及技改投入应不低于近三年主营业务收入的 1.5%。

9.3 数字化矿山

- 9.3.1 企业年度计划中应包括数字化矿山的建设计划或实施方案, 结合现有和实际的工艺技术水平, 选择适合数字化矿山的建设路径和实施方案, 按照单项应用、继承协同应用和整体应用分层级进行建设。

- 9.3.2 应建立远程视频监控系统，对生产、供电、排水、通风、运输、计量、销售等关键点进行远程视频监控，实现生产、监测、监控等子系统的集中管控和信息联动，保障生产高效有序。
- 9.3.3 大中型矿山应建立安全监测系统平台与预警系统，对地质灾害隐患点、矿山边坡、采空区、采场作业面、尾矿库、排土场、废石堆等存在安全隐患的区域进行在线动态监测，保障安全生产。
- 9.3.4 应建立矿山生产自动化系统，大中型矿山应具备开采及生产过程主要设备远程控制系统，宜推进机械化换人、自动化减人，实现矿山开采机械化、选矿工艺自动化。
- 9.3.5 大型矿山宜建立变电所、水泵房、风机站、皮带运输巷等场所固定设施无人值守自动化系统。
- 9.3.6 大型矿山宜建立数字化资源储量模型与经济模型，开展三维储量管理工作，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实行矿产资源储量利用的精准化管理。
- 9.3.7 具备条件的大型矿山宜构建矿山自动化集中管控平台，能够将远程监控、安全监测、环境监测、自动化控制、无人值守、储量管理等各种监测和管理系统等集中显示和统一管理。
- 9.3.8 宜采用计算机和智能控制等技术建设数字化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。

10 企业管理与企地和谐

10.1 基本要求

- 10.1.1 应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。
- 10.1.2 应建立绿色矿山的建设制度和管理体系，积极主动、规范有序地进行绿色矿山建设。
- 10.1.3 应建立绿色发展的企业文化，重视人文关怀，保障企地和谐，树立良好的藏区企业形象。

10.2 企业文化

- 10.2.1 应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观，培育团结奋斗、乐观向上、开拓创新、务实创业、争创先进的企业精神。
- 10.2.2 企业的发展愿景应符合青藏高原特色和全员共同追求的目标，企业长远发展战略应和职工个人价值的实现紧密结合。
- 10.2.3 健全企业工会组织，并切实发挥作用，应有正常运行的休闲、娱乐、文化体育设施，丰富职工物质、文化、体育生活。
- 10.2.4 建立企业职工满意度调查机制，定期进行调查，企业职工满意度不低于 70%。
- 10.2.5 企业积极参与社会公益活动，鼓励企业员工积极参与矿山企业文化建设。以多种形式向职工、社区等展示企业良好的社会形象，向社会传递正能量，同时丰富企业文化。

10.3 企业管理

- 10.3.1 应建立资源管理、环境保护等规章制度，健全工作机制，责任落实到位。
- 10.3.2 应组织全体员工每年定期体检，分类制定体检计划、体检项目，建立职业健康监护档案。
- 10.3.3 各类报表、台帐、核心装备清单、档案资料等应齐全、完整、规范。
- 10.3.4 应配置符合安全要求的劳保服装，要求内部员工和外来人员进入生产作业场时规范着装。
- 10.3.5 应建立绿色矿山管理体系和绿色矿山档案管理工作，定期组织管理人员和技术人员参加绿色矿山培训，建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。
- 10.3.6 企业应明确绿色矿山建设组织机构和职责制度，年度计划中包含绿色矿山建设内容、目标、指标和相应措施，制作绿色矿山宣传片，开展与绿色矿山建设相关的宣传活动。
- 10.3.7 企业应明确绿色矿山建设的改进内容、措施、负责人、完成时间、达到的效果，内部实行绿色矿山考核机制，考核标准应按附录 E《西藏自治区绿色矿山评价指标》执行。

10.4 企业诚信

10.4.1 企业生产经营信誉良好，依法纳税，履行社会责任，履行矿业权人勘查开采信息公示义务。

10.4.2 在公司网站、公告栏等易于公众访问的位置公示建设项目环境影响报告书（表）及批复意见、污染物监测及排放数据、企业安全生产、环境保护负责部门及工作人员联系方式，自觉接受社会监督。

10.4.3 应按要求汇交地质资料，按时提交矿产资源储量年报等资料。

10.5 企地和谐

10.5.1 应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。宜通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。

10.5.2 应定期开展乡村振兴、帮困解忧、公益募捐等活动，促进企地和谐发展。宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，尊重宗教信仰，重视人文关怀。

10.5.3 应向矿区群众宣传绿色矿山，接受地方政府与群众监督，建立矿区群众满意度调查机制。

10.5.4 与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好相关利益纠纷。

附 录 A
(规范性附录)
矿山生产建设规模分类

矿种类别	矿山生产建设规模分类			
	计量单位	大型	中型	小型
铜矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
铅矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
锌矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
钨矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
锡矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
锑矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
钼矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
铁矿(地下开采)	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
铁矿(露天开采)	矿石万吨/年	≥200	200~60	<60
铬、钛、钒	矿石万吨/年	≥10	10~5	<5
镍矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
钴矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
镁矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
铋矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
金矿(岩金)	矿石万吨/年	≥15	15~6	<6
金矿(砂金船采)	矿石万立方米/年	≥210	210~60	<60
金矿(砂金机采)	矿石万立方米/年	≥80	80~20	<20
石墨	矿石万吨/年	≥1	1~0.3	<0.3
磷矿	矿石万吨/年	≥100	100~30	<30
萤石	矿石万吨/年	≥10	10~5	<5
石膏	矿石万吨/年	≥30	30~10	<10
岩盐、井盐	矿石万吨/年	≥20	20~10	<10
钾盐	矿石万吨/年	≥30	30~5	<5
湖盐	矿石万吨/年	≥20	20~10	<10
芒硝	矿石万吨/年	≥50	50~10	<10
高岭土	矿石万吨/年	≥10	10~5	<5
重晶石	矿石万吨/年	≥10	10~5	<5
硅石	矿石万吨/年	≥20	20~10	<10
硼矿	矿石万吨/年	≥10	10~5	<5
水泥用砂岩	矿石万吨/年	≥60	60~20	<20
石灰岩	矿石万吨/年	≥100	100~50	<50
建筑石料	万立方米/年	≥10	10~5	<5
地热(热水)	万立方米/年	≥20	20~10	<10
地热(热气)	万立方米/年	≥10	10~5	<5
矿泉水	万吨/年	≥10	10~5	<5

注1: 引自国土资源部《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(国土资发[2004]208号)。

附录 B
(规范性附录)
“开采回采率”指标要求

表 B.1 非金属行业开采回采率最低指标要求

矿产名称	露天开采	地下开采
高岭土	≥85%	≥75%
萤石	≥90%	稳定岩体 ^a ≥80%，不稳定岩体 ^a ≥73%
石墨	≥92%	≥75%
石棉	≥92%	≥85%
石膏	≥90%	采用房柱法≥35%，采用崩落法≥60%，采用全面充填法≥85%
滑石	≥85%	≥72%
重晶石	≥90%	≥85%

注 1：^a据《工程岩体质量分级标准》（GB 50218 - 2014），I、II、III级为稳定岩体，IV、V级为不稳定岩体。
注 2：上述指标选自文献[22]，文献[31]及文献[34]~[37]。
注 3：其他未列非金属矿“三率”指标要求的，按自然资源部颁布的指标要求执行。

表 B.2 化工行业开采回采率最低指标要求

矿产名称	露天开采	地下开采		
磷矿	≥93%	≥72%		
硫铁矿	≥92%	非煤系≥80%，煤系≥70%		
钾盐	—	固体≥61%		
		氯化物型卤水≥70%		
		硫酸盐型卤水≥63%		
硼矿	≥93%	≥80%		
芒硝	85%	≥21%		
钙芒硝	—	≥70%		
石灰岩	≥90%	—		
锂矿	大、中型露天矿山开采回采率不低于92%；小型露天矿山开采回采率不低于90%。	围岩稳固性	矿体厚度	回采率/%
		稳固	薄矿体	82
			中厚、厚矿体	84
		中等稳固	薄矿体	80
			中厚、厚矿体	82
		不稳固	薄矿体	78
中厚、厚矿体	80			

注 1：上述指标选自文献[33]~[35]及文献[37]。
注 2：表中未列矿种按照矿产资源开发利用方案技术指标考核；新建、改扩建矿山按照设计指标考核。

表 B.3 黄金行业开采回采率最低指标要求

露天开采：开采回采率要在矿石贫化率不超过 10%的前提下达到 90%以上。			
地下开采：			
围岩稳固性	矿体倾斜度	矿体厚度	回采率/%
稳固	缓倾斜与急倾斜矿体	薄矿体	92
		中厚矿体	90
		厚矿体	87
	倾斜矿体	薄矿体	90
		中厚矿体	87
		厚矿体	85
不稳固	缓倾斜与急倾斜矿体	薄矿体	87
		中厚矿体	85
		厚矿体	82
	倾斜矿体	薄矿体	85
		中厚矿体	82
		厚矿体	80
极不稳固	缓倾斜与急倾斜矿体	薄矿体	82
		中厚矿体	80
		厚矿体	77
	倾斜矿体	薄矿体	80
		中厚矿体	77
		厚矿体	75
注 1：矿体倾斜度 $\alpha < 30^\circ$ 为缓倾斜矿体， $30^\circ \leq \alpha \leq 55^\circ$ 为倾斜矿体， $\alpha > 55^\circ$ 为急倾斜矿体。			
注 2：矿体厚度 $h \leq 0.8\text{m}$ 为薄矿体， $0.8\text{m} < h \leq 4\text{m}$ 为中厚矿体， $h > 4\text{m}$ 为厚矿体。			
注 3：上述指标选自文献[32]。			

表 B.4 煤炭行业开采回采率最低指标要求

井工煤矿采区回采率/%	厚煤层 (>3.5m)	≥ 75 采用水力采煤， ≥ 75
	中厚煤层 (1.3m~3.5m)	≥ 80 采用水力采煤， ≥ 75
	薄煤层 (<1.3m)	≥ 85 采用水力采煤， ≥ 80
露天煤矿煤层综合资源回采率/%	厚煤层 (>10m)	97
	中厚煤层 (3.5m~10m)	95
	薄煤层 (<3.5m)	93
注：上述指标选自文献[29]。		

表 B.5 冶金行业开采回采率最低指标要求

矿产名称	开采方式	回采率/%	
铁矿	露天开采	大型矿山≥95, 中小型矿山≥90	
	地下开采	稳固矿体	缓倾与急倾 83
			倾斜 81
		不稳固矿体	缓倾与急倾 79
			倾斜 78
	极不稳固矿体	缓倾与急倾 77	
倾斜 75			
四川攀西 钒钛磁铁矿	露天开采	≥94	
	地下开采	≥82	
锰矿	露天开采	大中型矿山≥92, 小型矿山≥90	
	地下开采	稳固	薄矿体 82
			中厚、厚矿体 85
		中等稳固	薄矿体 81
			中厚、厚矿体 84
		不稳固	薄矿体 80
中厚、厚矿体 83			
铬矿	露天开采	≥93	
	地下开采	≥85	
注：上述指标选自文献[30]及文献[34]~[35]。			

表 B.6 有色金属行业开采回采率最低指标要求

铜矿									
露天开采：									
大型矿山							95%		
中小型矿山或矿体形态变化大、矿体薄、矿岩稳固性差的矿山							92%		
地下开采：									
矿体厚度	铜品位≥1.2%			铜品位 0.6%~1.2%			铜品位≤0.6%		
≤5m	88%			80%			75%		
5~15m	92%			83%			80%		
≥15m	92%			85%			85%		
铅锌矿									
露天开采：									
大型矿山							95%		
中小型矿山或矿体形态变化大、矿体薄、矿岩稳固性差的矿山							92%		
地下开采：									
矿体厚度	铅锌（当量）品位（硫化矿）			铅锌（当量）品位（混合矿）			铅锌（当量）品位（氧化矿）		
	≥9%	4.5%~9%	≤4.5%	≥11.5%	6%~11.5%	≤6%	≥14%	7.5%~14%	≤7.5%
≤5m	88%	80%	75%	88%	80%	75%	88%	80%	75%

5~15m	92%	83%	80%	92%	83%	80%	92%	83%	80%
≥15m	92%	85%	85%	92%	85%	85%	92%	85%	85%
铝土矿									
露天开采：≥92%									
地下开采：									
矿体厚度	铝硅比								
	A/S≥10			10>A/S>5			A/S≤5		
≥5m	88%			80%			75%		
5~2m	80%			75%			72%		
≤2m	75%			72%			70%		
钨矿									
露天开采：≥92%									
地下开采：									
地质品位 (WO ₃)						指标要求			
≤0.2%						80%			
0.2%~≤0.4%						85%			
>0.4%						90%			
钼矿									
露天开采：									
大型矿山						95%			
中小型矿山或矿体形态变化大、矿体薄、矿岩稳固性差的矿山						92%			
地下开采：									
矿体厚度	钼品位：								
	≥0.2%			0.2%~0.1%			≤0.1%		
≤5m	88%			80%			75%		
5~15m	90%			83%			80%		
≥15m	92%			85%			85%		
镍矿									
露天开采：									
露天矿山						92%			
矿体形态复杂露天矿山						88%			
地下开采：									
矿石品位				回采率指标要求					
原生矿石		其他矿石		矿体厚度≤5m			矿体厚度>5m		
≤0.5%		≤1.2%		75%			80%		
0.5%~0.8%		1.2%~2.0%		85%			88%		
≥0.8%		≥2.0%		88%			92%		
锡矿									
露天开采：									
露天矿山						95%			
矿体形态变化大、矿体薄、矿岩稳固性差的矿山						92%			

地下开采		
矿石品位	回采率指标要求	
	矿体厚度 $\leq 5\text{m}$	矿体厚度 $> 5\text{m}$
$\leq 0.4\%$	78%	80%
0.4%~0.8%	80%	85%
$\geq 0.8\%$	88%	90%
锑矿		
露天矿山		95%
矿体形态变化大、矿体薄、矿岩稳固性差的矿山		92%
地下开采：		
矿石品位	回采率指标要求	
	矿体厚度 $\leq 5\text{m}$	矿体厚度 $> 5\text{m}$
$\leq 1.5\%$	75%	80%
1.5%~2.5%	77%	85%
$\geq 2.5\%$	80%	90%
注：上述指标选自文献[34]~[36]。		

附录 C
(规范性附录)
“选矿回收率”指标要求

表 C.1 非金属行业选矿回收率最低指标要求

高岭土	≥85%
萤石	易选矿石 ^a ≥83%，难选矿石 ^a ≥75%
石墨	晶质石墨 ^b ≥85%（入选原矿品位不小于5%）， 晶质石墨 ^b ≥80%（入选原矿品位小于5%，高于工业品位3%）
石棉	≥85%
石膏	—
滑石	滑石含量 ^c ≥50%，产品产率 ^d ≥90%
	滑石含量 ^c ≥35%，产品产率 ^d ≥75%
	滑石含量 ^c <35%，产品产率 ^d ≥40%
重晶石	易选矿石 ^e ≥90%，难选矿石 ^e ≥80%
<p>注 1：^a萤石矿石的可选性主要取决于矿石的结构构造、伴生矿物的种类及嵌布特性。通常同时含有石英、方解石、重晶石等杂质，成分复杂的矿石或是嵌布粒度小于 38 的矿石为难选矿石，其余均为易选矿石。</p> <p>注 2：^b隐晶质石墨暂无选矿，选矿回收率指标暂不考核。</p> <p>注 3：^c指入选原矿中的滑石含量。</p> <p>注 4：^d产品产率是指加工生产的最终产品质量与消耗的原矿石质量之比。</p> <p>注 5：^e重晶石矿的可选性主要取决于矿石的结构构造、伴生矿物的种类及特性。通常将矿石结构简单、伴生矿物单一的称为易选矿石；将矿石结构复杂，伴生石英、方解石、萤石等矿物成分的称为难选矿石。</p> <p>注 6：上述指标选自文献[22]，文献[31]及文献[34]~[37]。</p> <p>注 7：其他未列非金属矿“三率”指标要求的，按自然资源部颁布的指标要求执行。</p>	

表 C.2 化工行业选矿回收率最低指标要求

磷矿	磷块岩≥80%，磷灰石≥85%	
硫铁矿 ^a	非煤系≥75%，煤系≥70%	
钾盐	固体≥63%，氯化物型卤水≥55%，硫酸盐型卤水≥43%	
硼矿	≥65%	
芒硝	—	
钙芒硝	—	
石灰岩	—	
锂矿	入选品位 (Li ₂ O, %)	选矿回收率/%
	Li ₂ O≥1.3	80
	0.9<Li ₂ O<1.3	75
	0.6≤Li ₂ O≤0.9	70
	Li ₂ O<0.6	65
注 1：上述指标选自文献[33]~[35]及文献[37]。		

注2：表中未列矿种按照矿产资源开发利用方案技术指标考核；新建、改扩建矿山按照设计指标考核。

表 C.3 黄金行业选矿回收率最低指标要求

类型		选（冶 ^d ）矿回收率/%	备注
易处理矿石 ^a		85（80）	
难处理矿石 ^b	易选难冶矿石	85（75）	
	难选难冶矿石	（70）	
低品位矿石 ^c		（60）	常规氰化工艺
		（50）	堆浸

注1：^{a, b, c}采用常规氰化工艺可获得较好回收率为易处理矿石；需采用焙烧、细菌氧化、热压氧化等预处理工艺为难处理矿石；低于矿山现行工业指标而圈定的矿化体为低品位矿石。

注2：^d按照生产金精矿或合质金产品的不同，回收率可分别称为选矿回收率或选冶回收率。括号外数据为选矿回收率，括号内数据为选冶回收率。

注3：上述指标选自文献[32]。

表 C.4 冶金行业选矿回收率最低指标要求

	铁矿类型	磨矿细度	选矿回收率/%	
	铁矿	磁铁矿（磁性铁回收率）	中细粒以上	95
细粒、微细粒			90	
赤铁矿（含镜铁矿）		中细粒以上	75	
		细粒、微细粒	70	
磁-赤混合矿		中细粒以上	78	
		细粒、微细粒	72	
褐铁矿		中细粒以上	55	80 ^a
		细粒、微细粒	50	
菱铁矿（焙烧工艺）	中细粒以上	80		
	细粒、微细粒	70		
四川攀西 钒钛磁铁矿	铁精矿品位 $\geq 54\%$			
	入选品位	铁选矿回收率/%		
	TFe $\geq 30\%$	不低于 71		
	$25\% \leq \text{TFe} < 30\%$	不低于 66		
	$20\% \leq \text{TFe} < 25\%$	不低于 70		
	TFe $< 20\%$	暂不要求		
锰矿	矿石类型	入选品位（Mn%）	选矿回收率/%	
	氧化锰	≥ 20	85	
		< 20	80	
	碳酸锰	≥ 15	83	
		< 15	78	
其他锰矿	—	65		

铬矿	≥78%
注1: ^a 褐铁矿焙烧工艺条件下选矿回收率应达到80%以上。	
注2: 上述指标选自文献[30]及文献[34]~[35]。	

表 C.5 有色金属行业选矿回收率最低指标要求

铜矿													
矿石类型	结构构造类型	品位和粒度/%			品位和粒度/%			品位和粒度/%			品位和粒度/%		
		硫化矿铜品位≥1			0.6≤硫化矿铜品位<1			0.4≤硫化矿铜品位<0.6			硫化矿铜品位<0.4		
		混合矿铜品位≥1.5			1≤混合矿铜品位<1.5			0.6≤混合矿铜品位<1			混合矿铜品位<0.6		
		氧化矿铜品位≥3			1.5≤氧化矿铜品位<3			1≤氧化矿铜品位<1.5			氧化矿铜品位<1		
		粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒
硫化矿	块状、粒状结构	90.0	87.5	86.0	88.5	86.0	84.0	86.5	84.0	82.0	83.0	80.5	79.0
	条带状构造	89.5	86.5	85.0	87.5	85.0	83.0	86.0	83.0	81.5	82.0	80.0	78.0
	似层状、网脉状构造	87.5	85.0	83.0	86.0	83.0	81.5	84.0	81.5	80.0	80.5	78.0	76.5
	浸染状、交代结构	86.5	84.0	82.0	85.0	82.5	80.5	83.0	80.5	79.0	79.5	77.5	76.0
混合矿	块状、粒状结构	87.0	84.5	83.0	85.5	83.0	81.0	83.5	81.0	79.5	80.0	77.5	76.0
	条带状构造	86.0	83.5	82.0	84.5	82.0	80.0	83.0	80.0	78.5	79.0	77.0	75.5
	似层状、网脉状构造	84.5	82.0	80.0	83.0	80.0	78.5	81.0	78.5	77.0	77.5	75.5	74.0
	浸染状、交代结构	83.5	81.0	80.0	82.0	79.5	77.9	80.0	77.9	76.0	77.0	74.5	73.0
氧化矿	块状、粒状结构	78.5	76.0	74.5	77.0	74.5	73.0	75.0	73.0	71.5	72.0	70.0	68.5
	条带状构造	77.5	75.0	74.0	76.0	74.0	72.0	74.5	72.0	71.0	71.5	69.0	68.0
	似层状、网脉状构造	76.0	74.0	72.0	74.5	72.0	71.0	73.0	70.8	69.5	70.0	68.0	66.5
	浸染状、交代结构	75.0	73.0	71.5	74.0	71.5	70.0	72.0	70.0	68.5	69.0	67.0	66.0
铅矿													
矿石类型	结构构造类型	品位和粒度/%			品位和粒度/%			品位和粒度/%			品位和粒度/%		
		硫化矿铅品位≥3			1.5≤硫化矿铅品位<3			0.5≤硫化矿铅品位<1.5			硫化矿铅品位<0.5		
		混合矿铅品位≥3.6			2.5≤混合矿铅品位<3.6			1≤混合矿铅品位<2.5			混合矿铅品位<1		
		氧化矿铅品位≥5			3≤氧化矿铅品位<5			1.5≤氧化矿铅品位<3			氧化矿铅品位<1.5		
		粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒
硫	块状、粒状结构	93.0	90.0	88.0	91.0	88.0	86.5	89.0	86.5	84.5	85.0	83.0	81.0
	条带状构造	92.0	89.0	87.0	90.0	87.0	85.5	88.0	85.5	84.0	84.5	82.0	80.0

化 矿	似层状、 网脉状构造	90.0	87.0	85.5	88.0	85.5	84.0	86.5	84.0	82.0	83.0	80.0	78.5
	浸染状、 交代结构	89.0	86.5	84.5	87.0	84.5	83.0	85.5	83.0	81.0	82.0	79.5	78.0
混 合 矿	块状、 粒状结构	90.0	87.5	85.5	88.5	85.5	84.0	86.5	84.0	82.0	83.0	80.5	79.0
	条带状构造	89.0	86.5	85.0	87.5	85.0	83.0	85.5	83.0	81.5	82.0	79.5	78.0
	似层状、 网脉状构造	87.5	85.0	83.0	85.5	83.0	81.5	84.0	81.5	80.0	80.5	78.0	76.5
	浸染状、 交代结构	86.5	84.0	82.0	85.0	82.0	80.5	83.0	80.5	79.0	79.5	77.0	75.5
氧 化 矿	块状、 粒状结构	81.0	78.5	77.0	79.5	77.0	75.5	78.0	75.5	74.0	74.5	72.5	71.0
	条带状构造	80.5	78.0	76.0	79.0	76.5	75.0	77.0	75.0	73.0	74.0	71.5	70.0
	似层状、 网脉状构造	78.5	76.5	75.0	77.0	75.0	73.0	75.5	73.0	72.0	72.5	70.0	69.0
	浸染状、 交代结构	78.0	75.5	74.0	76.5	74.0	72.5	75.0	72.5	71.0	71.5	69.5	68.0
锌矿													
矿 石 类 型	结 构 构 造 类 型	品位和粒度/%			品位和粒度/%			品位和粒度/%			品位和粒度/%		
		硫化矿锌品位 ≥ 5			3 \leq 硫化矿锌品位 < 5			1 \leq 硫化矿锌品位 < 3			硫化矿锌品位 < 1		
		混合矿锌品位 ≥ 5.5			3.5 \leq 混合矿锌品位 < 5.5			1.5 \leq 混合矿锌品位 < 3.5			混合矿锌品位 < 1.5		
		氧化矿锌品位 ≥ 7			5 \leq 氧化矿锌品位 < 7			3 \leq 氧化矿锌品位 < 5			氧化矿锌品位 < 3		
		粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒	粗中粒	细粒	微细粒
硫 化 矿	块状、 粒状结构	91.0	88.0	84.0	89.0	86.5	84.5	87.0	84.5	83.0	83.5	81.0	79.5
	条带状构造	90.0	87.5	83.0	88.0	85.5	84.0	86.5	84.0	82.0	83.0	80.5	78.5
	似层状、 网脉状构造	88.0	85.5	81.0	86.5	84.0	82.0	84.5	82.0	80.5	81.0	79.0	77.0
	浸染状、 交代结构	87.0	84.5	80.5	85.5	83.0	81.0	84.0	81.0	79.5	80.5	78.0	76.0
混 合 矿	块状、 粒状结构	89.0	86.0	82.0	87.0	84.5	82.5	85.0	82.5	81.0	81.5	79.0	77.5
	条带状构造	88.0	85.0	81.0	86.0	83.5	82.0	84.5	82.0	80.0	81.0	78.5	77.0
	似层状、 网脉状构造	86.0	83.5	79.5	84.5	82.0	80.0	82.5	80.0	78.5	79.0	77.0	75.0
	浸染状、 交代结构	85.0	82.5	78.5	83.5	81.0	79.5	82.0	79.5	77.5	78.5	76.0	74.5
氧	块状、 粒状结构	81.0	78.5	75.0	79.5	77.0	75.5	78.0	75.5	74.0	74.5	72.5	71.0
	条带状构造	80.5	78.0	74.0	79.0	76.5	75.0	77.0	75.0	73.0	74.0	71.5	70.0

化 矿	似层状、 网脉状构造	78.5	76.5	72.5	77.0	75.0	73.0	75.5	73.0	72.0	72.5	70.0	69.0
	浸染状、 交代结构	78.0	75.5	72.0	76.5	74.0	72.5	75.0	72.5	71.0	71.5	69.5	68.0
铝土矿													
矿石类型		铝硅比			选矿回收率			备注					
堆积型					95%			要求含泥率 \leq 3%					
沉积型		A/S \geq 5			80%			要求富集比例达到 1.8, 尾矿铝硅比 小于 1.5					
		5>A/S>3			76%								
		A/S \leq 3			72%								
钨矿													
矿石类型		嵌布粒度		入选矿石品位 (W ₃)									
				$<0.2\%$			$\geq 0.2\% \sim 0.4\%$			$\geq 0.4\%$			
黑钨矿 (黑钨相 \geq 90%)		$\geq 0.2\text{mm}$		75%			80%			82%			
		$<0.2\text{mm}$		70%			72%			81%			
白钨矿 (白钨相 \geq 90%)		$\geq 0.2\text{mm}$		70%			74%			76%			
		$<0.2\text{mm}$		68%			71%			72%			
混合矿(黑、白钨任 一相 $>10\%$)		$\geq 0.2\text{mm}$		59%			62%			64%			
		$<0.2\text{mm}$		56%			60%			62%			
钼矿													
结构构造类型		入选品位 (α)											
		$\alpha \leq 0.06\%$	$0.06\% < \alpha \leq 0.08\%$	$0.08\% < \alpha \leq 0.10\%$	$0.10\% < \alpha \leq 0.20\%$	$0.20\% < \alpha \leq 0.50\%$	$\alpha > 0.50\%$						
块状、粒状		80.5%	81.5%	86%	88%	92.5%	93.5%						
条带状		80%	81%	85%	87%	92%	93%						
似层状、网脉状		79.5%	80.5%	84%	86%	91%	92%						
浸染状、交代状		79%	80%	83%	85%	90%	91%						
镍矿													
矿石品位		选矿回收率指标要求/%											
		矿石中等可选						矿石复杂难选					
$\leq 0.7\%$		68						55					
0.7%~1.0%		73						62					
$\geq 1.0\%$		82						72					
锡矿													
矿石品位		选矿回收率指标要求/%											
		矿石中等可选						矿石复杂难选					
$\leq 0.4\%$		62						50					
0.4%~0.8%		70						60					
$\geq 0.8\%$		80						65					
锑矿													
矿石品位		选矿回收率指标要求/%											

	矿石中等可选	矿石复杂难选
$\leq 1.5\%$	75	60
1.5%~2.5%	82	65
$\geq 2.5\%$	90	75
注：上述指标选自文献[34]~[36]。		

附 录 D
(规范性附录)
“综合利用率” 指标要求

表 D.1 非金属行业综合利用率最低指标要求

高岭土	尾矿综合利用率 $\geq 98\%$
重晶石	共伴生矿产综合利用率 ^a $\geq 75\%$
菱镁矿	矿山企业开发利用菱镁矿矿产时，鼓励综合利用低品位矿石、利用矿山开采废石及选矿尾矿，制作建筑材料或矿山采空区回填
<p>注 1：^a对于共伴生矿物为萤石且含量达到 20%以上的，应进行综合回收，共伴生矿产综合利用率不低于 75%。</p> <p>注 2：上述指标选自文献[22]，文献[31]及文献[34]~[37]。</p> <p>注 3：其他未列非金属矿“三率”指标要求的，按自然资源部颁布的指标要求执行。</p>	

表 D.2 化工行业综合利用率最低指标要求

磷矿	共伴生矿产综合利用率 $\geq 45\%$ ，尾矿利用率 $\geq 25\%$	
硫铁矿	共伴生矿产综合利用率 $\geq 50\%$	
钾盐	固体	尾矿利用率 $\geq 30\%$
	氯化物型卤水	选矿尾液利用率 $\geq 90\%$
	硫酸盐型卤水	选矿尾液利用率 $\geq 75\%$
硼矿	共伴生矿产综合利用率 $\geq 55\%$	
芒硝	综合利用率：100%	
石灰岩	废石综合利用率 $\geq 60\%$	
锂矿	综合回收类型 ^a	综合利用率
	综合回收 2 种稀有金属	$\geq 40\%$
	综合回收 3 种以上稀有金属	$\geq 30\%$
	综合回收锂长石	$\geq 90\%$
<p>注 1：^a锂辉石—花岗伟晶岩矿石类型，在综合回收钽、铌矿时，综合回收率不低于 15%。</p> <p>注 2：上述指标选自文献[33]~[35]及文献[37]。</p> <p>注 3：表中未列矿种按照矿产资源开发利用方案技术指标考核；新建、改扩建矿山按照设计指标考核。</p>		

表 D.3 黄金行业综合利用率最低指标要求

与其他矿物共生	综合利用率 $\geq 60\%$
与其他矿物伴生	综合利用率 $\geq 40\%$
注：上述指标选自文献[32]。	

表 D.4 煤炭行业综合利用率最低指标要求

煤层气利用率			
级别	甲烷含量（体积分数）/%	利用方式	利用率
一级	≥90	可优先考虑用于工业原料，车用燃气、工业及民用燃料等	≥80%
二级	50~90	可优先考虑用于工业原料，工业及民用燃料、发电等	≥60%
三级	30~50	可考虑用于工业及民用燃料、发电等	≥40%
四级 ^a	<30	在考虑安全的基础上，可考虑用于发电等	鼓励利用
矿井水利用率			
矿井水利用率/%	水资源短缺矿区		100
	一般水资源矿区		≥90
	水资源丰富矿区（其中工业用水）		≥80（100）
	水质复杂矿区		≥70
注 1： ^a 不包含风排瓦斯（甲烷含量小于或等于 0.75%）。			
注 2：上述指标选自文献[29]。			

表 D.5 冶金行业综合利用率最低指标要求

攀西钒钛磁铁矿：钛的综合利用率		
入选矿石铁钛比	钛精矿品位	钛综合利用率要求
$2.1 \leq \text{TFe}/\text{TiO}_2 < 2.6$	不低于 47%（当钛精矿品位 < 47% 时，钛综合利用率要相应提高）	不低于 20%
$2.6 < \text{TFe}/\text{TiO}_2 < 3.5$		不低于 16%
$\text{TFe}/\text{TiO}_2 \geq 3.5$		不低于 12%
攀西钒钛磁铁矿：钒和铬的综合利用率		
铁选矿回收率	钒（V ₂ O ₅ ）综合利用率要求	铬（Cr ₂ O ₃ ）综合利用率要求
≥71%	不低于 75%	不低于 75%
$66\% \leq \text{铁选矿回收率} < 71\%$	不低于 70%	不低于 70%
$60\% \leq \text{铁选矿回收率} < 66\%$	不低于 64%	不低于 64%
铁矿：其尾矿综合利用率不低于 20%		
铬矿		
与铬矿共生的矿物	其综合利用率不低于 50%	
与铬矿伴生的矿物	其综合利用率不低于 30%	
注 1：攀西钒钛磁铁矿中硫化物的综合利用：矿山企业必须对硫化物进行综合利用。新建或改扩建矿山要在开发利用方案中明确硫化物综合利用的具体要求。		
注 2：铬矿中共伴生铂族及钴、镍、金等元素，当铂族总量大于 0.2g/t、钴大于 0.02%、镍大于 0.2% 时，应加强综合评价并尽可能回收利用。		
注 3：上述指标选自文献[30]及文献[34]~[35]。		

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/887156035164006053>