工程建设强制性国家规范

《冶金矿山工程项目规范》

（征求意见稿）

电子邮箱：sjh19@yeah.net。

通信地址：辽宁省大连市开发区同汇路16号；邮编：116600。。

**2020年11月**

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc26482)

[2 基本规定 2](#_Toc105)

[3 露天开采 5](#_Toc6954)

[3.1 一般规定 5](#_Toc32169)

[3.2 设计 5](#_Toc21209)

[3.3 施工与验收 9](#_Toc24173)

[3.4 运行与维护 11](#_Toc22198)

[4 地下开采 13](#_Toc10113)

[4.1 一般规定 13](#_Toc10266)

[4.2 设计 14](#_Toc11664)

[4.3 施工与验收 18](#_Toc9948)

[4.4 运行与维护 18](#_Toc32672)

[5选矿 23](#_Toc16967)

[5.1 一般规定 23](#_Toc683)

[5.2 设计 23](#_Toc6881)

[5.3 施工与验收 25](#_Toc11977)

[5.4 运行与维护 25](#_Toc25448)

[6关闭与生态恢复 26](#_Toc8890)

[6.1 一般规定 26](#_Toc680)

[6.2 设计 27](#_Toc10464)

# [1 总则](#_Toc519756779)

**1.0.1** 为规范冶金矿山工程在勘察、设计、施工、运行和关闭全过程中保证安全生产和资源的合理开发利用、保护生态环境、促进节能、保持资源和环境的可持续发展，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、改建和扩建冶金矿山工程项目的勘察、设计、施工、运行和关闭的全过程。

**1.0.3** 冶金矿山工程项目的勘察、设计、施工、运行和关闭的全过程应遵循技术先进、经济合理、安全可靠、保护环境、节约土地、节能减排的原则，应采取适宜可靠的新技术、新材料、新工艺、新设备，提高冶金矿山的机械化、自动化、信息化和智能化水平。

**1.0.4** 冶金矿山工程项目的勘察、设计、施工、运行和关闭的全过程除应遵守本规范外，还应符合国家现行有关法律、法规和相关规范的规定。

# [2 基本规定](#_Toc519756780)

**2.0.1** 冶金矿山工程项目应由具备相应资质的企业进行勘察、设计、施工和监理。

**2.0.2** 冶金矿山工程项目的建设应符合国家和地方矿产资源规划。

**2.0.3** 冶金矿山工程项目的选址应安全可靠，不应对周围民用建筑和公路、铁路和其他设施造成影响，也不应对周围环境造成不利影响。

**2.0.4** 冶金矿山工程项目建设依据的地质勘查报告应经国家地质矿产主管部门批准。

**2.0.5** 水文地质条件复杂的矿床应有水文地质勘查报告或水文地质补充勘查资料。

**2.0.6** 特大型露天矿和工程地质条件复杂的露天矿应有边坡稳定性勘察、研究、评价成果。

**2.0.7** 冶金矿山排土场应有工程地质和水文地质资料。

**2.0.8** 冶金矿山工程项目建设应当坚持先勘察、后设计、再施工的原则，工程勘察文件应当真实、准确，满足建设工程规划、选址、设计、岩土治理和施工的要求。

**2.0.9** 冶金矿山工程项目的设计文件，应符合矿山安全规程和行业技术规范。冶金矿山工程项目安全设施的设计人、设计单位应对安全设施设计负责。

**2.0.10** 冶金矿山工程项目建设，应进行环境影响评价。环境保护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。冶金矿山工程项目竣工投入生产或者使用前，应由建设单位负责组织对环保设施进行验收；验收合格后，方可投入生产和使用。

**2.0.11** 冶金矿山工程项目建设应进行安全设施设计。安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。冶金矿山工程项目竣工投入生产或者使用前，应由建设单位负责组织对安全设施进行验收；验收合格后，方可投入生产和使用。

**2.0.12** 冶金矿山工程项目建设应进行职业病防护设施设计。职业病防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。冶金矿山工程项目竣工投入生产或者使用前，应由建设单位负责组织对职业病防护设施进行验收；验收合格后，方可投入生产和使用。

**2.0.13** 冶金矿山工程项目的施工单位必须按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。

**2.0.14** 矿山设计规定保留的矿柱、岩柱，在规定的期限内，应当予以保护，不得开采或者毁坏。

**2.0.15** 矿山使用的有特殊安全要求的设备、器材、防护用品和安全检测仪器，必须符合国家安全标准或者行业安全标准；不符合国家安全标准或者行业安全标准的，不得使用。

**2.0.16** 矿山企业必须对机电设备及其防护装置、安全检测仪器，定期检查、维修，保证使用安全。

**2.0.17** 矿山企业必须对作业场所中的有毒有害物质和井下空气含氧量进行检测，保证符合安全要求。

**2.0.18** 冶金矿山工程项目应设置安全生产管理机构或配置专职安全生产管理人员；应建立健全安全生产管理制度和安全教育培训制度。矿山企业职工未经安全教育、培训的，不应上岗作业。矿山企业安全生产的特种作业人员应接受专门培训，经考核合格取得操作资格证书的，方可上岗作业。

**2.0.19** 冶金矿山工程项目关闭前应编制关闭设计，并按照关闭设计施工，关闭后不应对周围安全环境造成不良影响。

**2.0.20** 冶金矿山规模类型划分应符合下列规定。

矿山规模类型（万t/a）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿山  区分 | 特大型 | | 大型 | | 中型 | | 小型 | |
| 矿石 | 矿岩 | 矿石 | 矿岩 | 矿石 | 矿岩 | 矿石 | 矿岩 |
| 露天矿山 | ≥1500 | ≥6000 | 1500~500 | 6000~1500 | 500~100 | 1500~500 | <100 | <500 |
| 地下矿山 | ≥500 | — | 500~200 | — | 200~60 | — | <60 | — |

注：1 表内矿山规模系指单个铁矿山的规模；

2 符合表中“矿石”和“矿岩”两项中任一项即可；

3 表中数值除标明的大于等于和小于外，上限数值为不包含值，下限数值为包含值。

**3 露天开采**

**3.1 一般规定**

**3.1.1** 露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。

**3.1.2** 有遭遇洪水危险的露天矿山应设置专用的防洪、排洪设施。

**3.1.3** 采剥和排土作业，不应对深部开采或邻近矿山造成水害和其他危害。

**3.1.4** 露天矿边界应设置可靠的围栏或醒目的警示标志。

**3.1.5** 恶劣天气影响正常生产时，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转移到安全地点。

**3.1.6** 地下开采改为露天开采时，应将全部地下工程、采空区的位置，绘制在矿山平、剖面对照图上。地下工程和采空区的处理方法，应在设计中确定。

**3.2 设计**

**3.2.1** 露天采场排水与疏干应符合下列规定：

**1** 露天采场的总出入沟口、平硐口、排水井口和工业场地，均应采取防洪措施。

**2** 边坡岩体存在的地下水含水层影响边坡稳定时，应采取疏干等防治措施。

**3** 不具备自然外排条件的山坡露天境界外应设截水沟，防止露天采场外的汇水进入采场。

**4** 受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程。

**5** 深凹露天坑，没有条件实现自流排水的，应设机械排水设施排出露天坑内的采场涌水。

**3.2.2** 露天采场边坡应符合下列规定：

**1** 露天采场总体边坡设计应满足矿山开采期间安全生产的要求和规定，不同工况下总体边坡安全系数应满足矿山安全设计标准的要求。

**2** 靠帮边坡应进行安全监测。

**3** 露天矿采场边坡应根据高度、坡度、地质条件、稳定性等指标确定不同的监测等级，结合边坡分区的安全监测监测等级要求，选择对边坡变形、采动应力、爆破震动、水文气象和场内视频进行监测。

**4** 生产运行过程中的边坡破坏影响矿山安全生产时，应采取加固治理措施保证其安全，并满足总体边坡的安全稳定要求。

**5** 中型以上矿山或边坡潜在危害性较大的矿山，每5 年至少进行1 次边坡稳定性分析。

**3.2.3** 爆破工程设计应符合下列规定：

**1** 爆破工程均应编制爆破技术设计文件。爆破技术设计应包括工程概况、爆破技术方案、起爆网路设计及起爆网路图和安全设计及防护、警戒图。

**2** 复杂环境爆破技术设计应制定应对复杂环境的方法、措施及应急预案。

**3** 矿山深孔爆破和其他重复性爆破设计，应采用标准技术设计。

**4** 设计单位的资质及承担设计和安全评估的主要爆破工程技术人员的资格及数量应符合规定。

**3.2.4**露天采场采剥作业水平最小工作平台宽度，应在设计中明确规定。

**3.2.5** 开拓运输应符合下列规定：

**1** 采用铁路运输时，装卸有害液体、易燃、易爆、危险品等作业区范围内的线段，应设在平道上。

**2** 矿山铁路应按规定设置避难线和安全线。

**3** 汽车卸矿地点应设置牢固可靠的挡车设施，挡车设施的高度应不小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的2/5。

**4** 夜间装卸车地点，应有良好照明。

**5** 溜井应布置在坚硬、稳定的矿岩中；溜井穿过局部不稳固地层时应采取加固措施。

**6** 采用带式输送机运输时，各装、卸料点，应设有与输送机联锁的空仓、满仓等保护装置，并设有声光信号。

**7** 带式输送机应设有防止胶带跑偏、撕裂、断带的装置，并有可靠的制动、胶带和卷筒清扫以及过速保护、过载保护、防大块冲击等装置；线路上应有信号、电气联锁和紧急停车装置；上行的输送机，应设防逆转装置。

**3.2.6** 排土场应符合下列规定：

**1** 堆置高度大于120m的沟谷型排土场应在底部设置拦挡坝。

**2** 排土场设计应明确规定排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角，及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数。

**3** 排土卸载平台边缘，应有挡车设施，其高度不小于轮胎直径的1/2，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的1/4和3/4。

**4** 采用排土机排土，排土机应在稳定的平盘上作业；排土机与排土场坡顶线的距离应符合设备安全要求。

**5** 排土场应设置截洪和排水设施。

**6** 沟谷型排土场应在沟底排弃大块岩石或实施排渗盲沟，形成渗流通道。

**7** 排土场应按照下游设施的类别和排土场等级设置安全防护距离。

**8** 排土场应定期进行边坡现状的稳定性评价和论证。

**9** 排土场关闭前，应进行排土场关闭设计。排土场关闭后重新启用或改作他用时，应经过可行性论证。

**3.2.7** 总图规划应符合下列规定：

**1** 渣场和工业垃圾场不应设在国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域内。

**2** 当厂址受洪水、潮水、或内涝威胁时，应采取防洪、排涝措施。

**3** 山区建厂厂址位于山坡或山脚处时，应采取防治山洪、泥石流等灾害的措施。

**3.2.8** 下列地段和地区不应选为厂址：

**1** 发震断层和抗震设防烈度为9度及以上的地震区。

**2** 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段。

**3** 采矿错动区地表界限内。

**4** 爆破警戒范围内。

**5** 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域。

**3.3 施工与验收**

**3.3.1** 矿床疏干过程中出现塌陷坑和地裂缝的，应设立安全警示标志，并采取安全措施。

**3.3.2** 遇到下列情况之一时，应事先采取有效的安全措施进行处理：

**1** 岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角。

**2** 有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾于采场。

**3** 有较大软弱结构面切割边坡、构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。

**3.3.3** 爆破工程作业应根据爆破设计技术文件编制施工组织设计。爆破技术设计文件和爆破施工组织设计应经公安部门、建设单位和监理单位审批。

**3.3.4** 露天矿工程开工前准备工作应符合下列规定：

**1** 取得矿区地质勘查资料、工程地质和水文地质资料，批准的设计文件。改建、扩建矿山应有矿山现有设施的调查和现状实测资料。

**2** 施工前应具备实测地形图、施工图以及施工测量基准点等资料。

**3** 编制施工组织设计或施工方案。

**3.3.5** 露天矿边坡开挖、井巷掘进如存在破碎带、老窿、溶洞、断层或强含水层等不良工程地质条件时，应编制施工安全专项方案。

**3.3.6** 露天矿施工组织设计编制依据应包含下列内容：

**1** 国家现行的有关法律、法规和标准。

**2**设计文件、行政主管部门批复的有关文件及相关的工程勘察和研究报告。

**3** 周边环境、气象条件、地形地貌和现场踏勘资料等。

**4** 当地建筑材料、设备、劳动力、燃料、备品备件、机修和汽修资源等供应能力。

**5** 施工企业人力、物力、财力和机械装备情况等。

**3.3.7**工程竣工验收应包括：防治水工程、爆破工程、边坡工程、开拓运输工程、破碎工程、排土场工程等。

**3.3.8** 工程竣工验收应在构成冶金露天矿的各分项工程、分部工程、单位工程质量验收均合格后进行。

**3.3.9** 通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程、单位工程，不应验收。

**3.4 运行与维护**

**3.4.1** 露天采场运行与维护应符合下列规定：

**1** 采掘、运输、排土等机械设备终止作业时，应切断动力电源，关闭水、气阀门。

**2** 检修设备，应在关闭启动装置、切断动力电源和设备完全停止运转的情况下进行。

**3** 爆破前，应将钻机、挖掘机等移动设备开到安全地点，并切断电源。

**4** 靠帮边坡爆破时，应采用控制爆破方法，靠帮边坡质点振动速度应小于24cm/s。

**5** 采场边坡出现滑坡或坍塌迹象时，应立即停止影响区生产作业，撤出相关人员和设备，设立警示标识。

**3.4.2** 排土场运行与维护应符合下列规定：

**1** 排土场出现不均匀沉降、隆起、裂缝时，应测量沉降量、隆起高度和裂缝的长度、宽度、走向等，并判断危害程度。

**2** 排土场进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志。

**3** 矿山企业应进行排土场稳定监测，并制定监测制度。

**3.4.3** 露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水威胁的应设专职水文地质人员或防、排水机构。

**3.4.4** 矿、岩运输运行与维护应符合下列规定：

**1** 非载人带式输送机不应搭乘人员。应在停车状态下注油和清理物料，维修或者更换备件时，应停车并切断电源，并由专人监护不许送电。

**2** 铁路线路路基应保持坚实稳固、道床密实、排水设施完整畅通。

**3** 铁路信号、通信光电（缆）埋设铺设地点应设置易于识别的警示保护标志。

**4** 道口应设置司机鸣笛标志，机车司机见此标志应长声鸣笛。

**5** 厂内道路在弯道的横净距和交叉口的视距三角形范围内，不应有妨碍驾驶员视线的障碍物。

**3.4.5** 其他设备运行与维护应符合下列规定：

**1** 矿山排水设施及其机电设备保护装置，未经主管部门批准，不应任意拆除。

**2** 遇有8级及以上大风时，应停止索道运转和线路上的一切作业。

**3** 压缩机或压力容器内部不应使用明火查看。

**4** 潜水螺杆泵应有可靠的接地装置和接地线。

# 4 地下开采

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 每个矿井应至少有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口的间距不应小于 30m。大型矿井，矿床地质条件复杂，走向长度一翼超过1000m的，应在矿体端部附近增设安全出口。

**4.1.2** 水文地质条件复杂的矿山，建设前应进行专门的勘察和防治水设计。防治水设计应为矿山总体设计的一部分，与矿山总体设计同时进行。

**4.1.3** 采用空场法采矿的矿山，应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施，及时处理采空区。

**4.1.4** 竖井、斜井、平硐、斜坡道等井口的标高，应高于当地历史最高洪水位1m以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。

**4.1.5** 矿山主要建筑物、构筑物应布置在矿体开采的岩石移动范围外。

**4.1.6** 应在设计中明确矿柱回采和采空区处理方案。中段矿房回采结束，应及时回采矿柱，矿柱回采速度应与矿房回采速度相适应。

**4.1.7** 地下开采工程地质和水文地质勘察应符合下列规定：

**1** 应查明地层、地质构造及岩土的物理、力学性质，并应划分岩组和风化程度。

**2** 应查明断裂构造和破碎带的位置、规模、产状和力学属性，并应划分岩体结构类型。

**3** 应查明不良地质作用的类型、性质、分布，并应提出防治措施和建议。

**4** 应查明含水层厚度、类型、埋藏条件、分布、层位、围岩的渗透性、地下水补给来源、与地表水的关系等水文地质条件，并应预测开挖期间出水状态、涌水量。

**5** 应查明地下水对混凝土、钢筋混凝土中的钢筋和钢结构的腐蚀性。

**6** 应评价围岩的稳定性，以及井口和洞口的稳定性，并应预测施工中可能出现的问题，对井巷工程的施工方法、支护和衬砌形式应提出建议。

**7** 应评价废石堆场对环境的影响，并应提出防治措施建议。

**8** 地下硐室勘察的围岩分级方法应与地下硐室设计采用的标准一致。

## 4.2 设计

**4.2.1** 地下矿防排水应符合下列规定：

**1** 对积水的旧井巷、老采区、流砂层、各类地表水体、沼泽、强含水层、强岩溶带等不安全地带，应留设防水矿（岩）柱。

**2** 矿山的主要泵房进口应装设防水门。

**3** 水文地质条件复杂的矿山，应在巷道内设置防水门，防止泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹。防水门的位置、设防水头高度由设计确定。同一矿区的水文条件复杂程度明显不同的，在通往强含水带、积水区和有大量突然涌水可能区域的巷道，以及专用的截水、放水巷道，应设置防水门。

**4** 井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在20h内排出一昼夜的正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在20h内排出一昼夜的最大涌水量。

**5** 应设工作排水管路和备用排水管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。工作排水管路应能配合工作水泵在20h内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在20h内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。

**6** 露天开采转地下开采，设计排水方案时，应考虑原露天坑的截排水能力。

**4.2.2** 地下工程岩石力学设计应符合下列规定：

**1** 露天开采转地下开采时，对地下开采的上部边界，应根据所选用的采矿方法，在设计中确定境界安全顶柱的规格或岩石垫层的厚度。选择采矿方法时，应考虑边坡稳定性和降雨入渗对地下开采的影响。

**2** 对于在需要保护的建筑物、构筑物、铁路、水体下面开采的地下矿山，应进行地压或变形监测，并应对地表沉降进行监测。

**3** 存在大面积采空区、工程地质复杂、有严重地压活动的地下矿山，应进行地压监测。

**4.2.3**开拓运输应符合下列规定：

**1**垂直深度超过50m的竖井用作人员主要出入口时，应采用罐笼或矿用电梯升降人员。

**2** 采用罐笼提升时，井上和井下各阶段的井口应装设安全门，并应在进车侧线路上安设阻车器。

**3** 摇台、稳罐器、托台应与提升机连锁。

**4** 提升矿车的斜井，应设常闭式防跑车装置。斜井上部和中间车场，应设阻车器或挡车栏。斜井下部车场应设躲避硐室。

**5** 井下带式输送机应采用阻燃型输送带。

**4.2.4**硐室工程应符合下列规定：

**1**井下最低中段的主水泵房出口不少于两个：一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。

**2** 中央变电所的地面应比其入口处巷道底板高出 0.5m 以上；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地面 0.3m；采区变电所及其他电气硐室的地面应比其入口处的巷道底板高出 0.2m。

**3** 井下只准建爆破器材分库与爆破器材发放站，炸药的库容量不应超过三昼夜的生产用量，起爆器材的库容量不应超过十昼夜的生产用量。井下爆破器材发放站存放的炸药不应超过0.5t，雷管不应超过1000发。

**4.2.5**通风防尘应符合下列规定：

**1** 矿井应建立机械通风系统。

**2** 进入矿井的空气，不应受到有害物质的污染。放射性矿山出风井与入风井的间距，应大于300m。

**3** 主扇应有使矿井风流在10min内反向的措施。当利用轴流式风机反转反风时，其反风量应达到正常运转时风量的60％以上。采用多级机站通风系统的矿山，主通风系统的每一台通风机都应满足反风要求，以保证整个系统可以反风。

**4.2.6**矿山安全避险系统应符合下列规定：

**1** 地下矿山应建立有毒有害气体监（检）测、通风系统监测、视频监控、地压监控系统。

**2** 地下矿山应配置便携式气体检测报警仪。便携式气体检测报警仪应能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，根据矿山情况能检测硫化氢、二氧化硫以及瓦斯浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能。

**3** 提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门（调车场）等人员进出场所，应设视频监控。

**4** 紧急避险设施及井下爆破器材分库、油库、中央变电所等主要硐室，应设视频监控。安装在井下爆破器材分库和油库的视频设备应具备防爆功能。

**5** 井下最多同时作业人数不少于30人的地下矿山应建立人员定位系统；井下最多同时作业人数少于30人的地下矿山应建立人员出入井信息管理制度，准确掌握井下各个区域作业人员的数量。

**6** 地下矿山应建设通信联络系统。

**7** 地下矿山应制定避灾路线、绘制井下避灾线路图，并在井下设置明确的避灾路线标识。

**8** 应为入井人员配备额定防护时间不少于30min的自救器，并按入井总人数的10%配备备用自救器。

**4.2.7**井下消防应符合下列规定：

**1** 地下矿山应设置消防系统，包括消防管路系统，消火栓，消防供水水池，灭火器材等。

**2** 应结合井下供水系统设置井下消防管路。

**3** 服务井下消防用水的供水池容积不应小于200 m3。

## 4.3 施工与验收

**4.3.1** 井巷工程开工前准备工作应符合下列规定：

**1** 取得井巷工程地质及水文地质资料、检查钻孔资料。

**2** 具备实测地形图、施工图以及施工测量基准点等资料。

**3** 编制施工组织设计或施工方案。

**4.3.2**井巷工程穿过软岩、流砂、淤泥、砂砾、破碎带、老窿、溶洞或较大含水层等不良地层时，施工前应制定专门的施工安全技术措施。

**4.3.3** 井巷工程穿过软岩、流砂、淤泥、砂砾、破碎带、老窿、溶洞或较大含水层等不良地层时，施工前应制定专门的施工安全技术措施。

**4.3.4** 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位、监理单位、建设单位及有关单位进行验收，并形成验收文件。

## 4.4 运行与维护

**4.4.1** 井巷工程运行与维护应符合下列规定：

**1** 井下安全出口和升降人员的井筒、地压较大的井巷、人员活动频繁的采矿巷道和支护井巷，应定期检查，并作好记录。

**2** 废弃的井巷和硐室的入口应及时封闭。封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入。报废的井巷地面入口周围还应设有高度不低于1.5m的栅栏。

**4.4.2** 地下开采运行与维护应符合下列规定：

**1** 应严格保持矿柱（含顶柱、底柱和间柱等）的尺寸和形状，严格保持顶柱、底柱的水平度，间柱的直立度；并应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期间的稳定性。

**2** 不合格的大块矿石、废旧钢材、木材和钢丝绳等杂物不应放入井内。溜井口不应有水流入。人员不应直接站在溜井、漏斗内堆放的矿石上或进入溜井与漏斗内处理堵塞。

**3** 采场放矿作业出现悬拱或立槽时，人员不应进入悬拱，立槽下方危险区进行处理。

**4** 应建立采场顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。

**5** 工程地质条件复杂、有严重地压活动的矿山，应设立专门机构或专职人员负责地压管理，及时进行现场监测，做好预测、预报工作；发现大面积地压活动预兆，应立即停止作业，将人员撤至安全地点。

**4.4.3** 运输与提升运行与维护应符合下列规定：

**1** 罐笼的最大载重量和最大载人数量，应在井口公布，不应超载运行。

**2** 运转中的多绳摩擦提升机，应每周检查一次首绳的张力，若各绳张力反弹波时间差超过10％，应进行调绳。对主导轮和导向轮的摩擦衬垫，应视其磨损情况及时车削绳槽。绳槽直径差应不大于0.8mm。衬垫磨损达2／3，应及时更换。

**3** 提升系统的各部分，包括提升容器、连接装置、防坠器、罐耳、阻车器、摇台、装卸矿设施、钢丝绳等，以及提升机的各部分，包括卷筒、主导轮、制动装置、深度指示器、防过卷装置、限速器、调绳装置、传动装置、电动机和控制设备以及各种保护装置和闭锁装置等，每天应由专职人员检查1次，每月应由矿机电部门组织有关人员检查1次；罐道、过卷缓冲装置、天轮、尾绳隔离装置每月由专人检查一次；发现问题应立即处理，并将检查结果和处理情况记录存档。

**4** 无隔离设施的混合井，在升降人员的时间内，箕斗提升系统应中止运行。

**5** 多绳摩擦提升机的首绳，使用中有一根不合格的，应全部更换。

**4.4.4** 提升钢丝绳的检验周期应符合下列规定：

**1** 升降人员或升降人员和物料用的钢丝绳，自悬挂时起，每隔6个月检验1次；有腐蚀气体的矿山，每隔3个月检验一次。

**2** 升降物料用的钢丝绳，自悬挂时起，第一次检验的间隔时间为1年，以后每隔6个月检验1次。

**3** 悬挂吊盘用的钢丝绳，自悬挂时起，每隔1年检验1次。

**4.4.5**提升装置设计技术资料应符合下列规定**：**

**1** 提升机说明书。

**2** 提升机总装配图和备件图。

**3** 制动装置的结构图和制动系统图。

**4** 电气控制原理系统图。

**5** 提升系统图。

**6** 设备运转记录。

**7** 检验和更换钢丝绳的记录。

**8** 大、中、小修记录。

**9** 岗位责任制和操作规程。

**10** 司机班中检查和交接班记录。

**11** 主要装置（包括钢丝绳、防坠器、天轮、提升容器、罐道等）的检查记录。

**12** 制动系统图、电气控制原理图、提升机的技术特征、提升系统图、岗位责任制和操作规程等，应悬挂在提升机室内。

**4.4.6** 通风与除尘运行与维护应符合下列规定：

**1** 每年至少进行一次反风试验，并测定主要风路的风量。主通风机或通风系统反风，应按照事故应急预案执行。

**2** 轴流通风机启动后调节叶片时，电流不应大于电动机的额定电流值；轴流通风机运行时，不应停留于喘振工况内。

**3** 掘进工作面和通风不良的采场，应安装局部通风设备。局扇应有完善的保护装置。

**4**人员进入独头掘进工作面和通风不良的采场之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求；人员进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。

**5** 凿岩应采取湿式作业。

**4.4.7** 防排水运行与维护应符合下列规定：

**1** 每年雨季前，矿山应组织一次防水检查，并编制防水计划。防水工程应在雨季前竣工；

**2** 裸露型岩溶充水矿区、地面塌陷发育的矿区，应做好气象观测。雨季应加强降雨观测并根据暴雨强度采取应对措施，直至暂停生产。

# 

# 5选矿

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 有尾矿外排的选矿厂必须有尾矿设施，严禁任意排放尾矿。

**5.1.2** 选矿厂应设应急医疗设施、储备常用药品，并根据周边医疗设施情况设置配套医疗服务设施。

**5.1.3** 选矿厂产生的废石和尾矿应根据性质和项目周边条件进行综合利用，无法利用时，应妥善堆存。

**5.1.4** 选矿厂处理含有放射性矿物的矿石或使用含有放射性的仪器、仪表等设备时，应使用安全合理的工艺方案，并配套放射防护设施。

**5.1.5** 选矿厂应根据车间属性确定火灾类型和等级，配备消防系统及设施。

**5.1.6** 剧毒药剂、强酸、强碱等应单独存放，且应有安全措施。

## 5.2 设计

**5.2.1**新建矿山配套选矿工程项目应进行选矿试验。选矿试验应包括工艺矿物学研究、工艺流程和参数研究、选矿废水处理及回用研究、尾矿综合利用研究、尾矿堆存方法研究等，并推荐技术经济合理的工艺流程和技术参数为选矿工程项目提供设计依据。

**5.2.2** 选矿厂设计不得选用国家或行业已淘汰的设备。

**5.2.3**选矿厂厂址选择应满足本规范3.2.8条规定。

**5.2.4** 产生粉尘的生产环节和设备，应设置抑尘、除尘设施，外排粉尘浓度应符合国家环保要求。

**5.2.5** 作业场所产生的噪音超过85分贝时，应设置防噪、降噪设施。

**5.2.6** 圆锥破碎机和高压辊磨机前，应设置金属探测器与除铁装置。

**5.2.7**焙烧坚炉进料口及两侧排料口附近应设置固定式一氧化碳监测报警装置。

**5.2.8** 还原窑排烟管路应设置在线烟气成分分析装置和一氧化碳超限报警装置，电除尘器应设置防爆装置。

**5.2.9** 磨矿分级设计应满足下列规定：

**1** 磨矿设备启动前，应有声音报警信号；磨矿设备应设置报警系统，当发生紧急危险时，报警信号应能及时发出和接收。

**2** 磨矿设备应配有监控连锁保护装置。

**5.2.10** 浓缩过滤设计应满足下列规定：

**1** 压滤机应设置安全保护装置。

**2** 通往浓缩机中心盘的走桥和上下走梯应设置栏杆。

**3** 浓缩机池顶距地面高度小于0.8m时池周应设置栏杆。

**5.2.11** 给料设施设计应满足下列规定：

**1** 给料设备暴露在有灰尘、噪声或恶劣的环境中，如果需要设置现场操作岗位，应设置操作室以保护操作人员。操作室的环境应对人员没有危险。

**2** 沿通道运行的移动式给料设备，应设置启动及运行警告装置。

**5.2.12** 带式输送机选择应满足带式输送机通用技术规范的要求。

**5.2.13** 散发可燃粉尘、可燃气体的工作场所应采用阻燃输送带。

## 5.3 施工与验收

**5.3.1** 选矿厂应根据设计文件进行建设，如因各种原因设计文件不满足现场要求时，需由原设计单位根据现场实际形成设计变更文件。

**5.3.2** 选矿厂施工时应选择具有相应资质的施工单位和监理单位，相关人员应具备相应资质证书，特殊工种人员应持证上岗。

**5.3.3** 工程质量不符合要求，且经处理或返工仍不能满足工程质量标准要求的工程不应验收。

**5.3.4** 对大型、特殊、复杂的起重设备的吊装或在特殊、复杂环境下的起重设备的吊装，应制订完善的吊装方案。当利用建筑结构作为吊装的重要承力点时，应进行结构的承载核算。

## 5.4 运行与维护

**5.4.1** 选矿厂投入使用前，应配备培训合格的岗位人员、编制生产岗位操作手册和事故应急处理方案。

**5.4.2** 选矿厂施工、运行和维护过程中，对存在安全隐患的地点应设置醒目的警示标志和防护设施。

# 

# 6关闭与生态恢复

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 露天矿山关闭范围应包括露天采场、排土场、工业场地、选矿厂等工业设施及其他相关辅助设施。

**6.1.2** 地下矿山关闭范围应包括井巷工程设施、地下开采影响区（地表错动区和沉降变形区）、排土场、工业场地、选矿厂等工业设施及其他相关辅助设施。

**6.1.3** 矿山关闭应符合下列规定：

**1** 矿山关闭前，采矿权人应完成矿山地质环境保护与土地复垦工作，提交验收合格文件，并经主管部门验收合格，方可申请矿山关闭。

**2** 矿山企业向主管部门提出矿山关闭申请，并提交关闭地质报告。同时整理相关资料、编制矿山关闭报告。

**3** 矿山关闭设施应进行安全性分析与评价，对不符合安全条件的，提出治理措施；应按措施要求治理，并报主管部门审查。

**4** 矿山关闭安全管理工作由原企业负责；破产企业关闭后的矿山，由当地政府落实负责管理的单位或企业。

**5** 关闭后的矿山重新启用或改作他用时，应进行可行性研究论证，并报主管部门审查批准。

**6.1.4** 矿山关闭资料应包括下列内容：

**1** 关闭地质报告。

**2** 矿区范围图、矿山开采现状及实测图。

**3** 矿山地质环境保护情况。

**4** 土地复垦利用情况。

**5** 矿山关闭设施安全性分析与评价报告。

**6** 矿山关闭报告。

**6.1.5** 矿山地质环境保护对象应包括下列内容：

**1** 矿山地质灾害

**2** 含水层破坏

**3** 地形地貌景观破坏。

**6.1.6** 土地复垦对象应包括下列内容：

**1** 露天采矿地表挖掘所损毁的土地。

**2** 地下采矿等造成地表塌陷的土地。

**3** 堆放采矿剥离物、废石、矿渣等固体废弃物压占的土地。

**4** 工业场地、道路及其他辅助设施压占的土地。

## 6.2 设计

6.2.1 冶金矿山工程项目设计应提出生产建设过程中环境保护和减少土地损毁拟采取的预防与控制措施，具体如下：

1 矿山生产建设活动占用的地表土应分层剥离、保存和利用；

2 对废弃的砂、石、土、废渣等存放地，应采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施；

3 高寒区露天采矿、设置排土场时，应将剥离的草皮层集中养护，满足恢复条件后及时移植，恢复植被；

4 荒漠和风沙区排土场应采取围挡和覆盖等防风蚀措施；

5 水蚀敏感区露天采场、排土场，应采取防洪、排水、边坡防护、工程拦挡等水土保持措施；

6 重金属污染物或者其他有毒有害物质不应用作回填或者充填材料。

6.2.2 冶金矿山工程项目应按照备案的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行环境治理和土地复垦。

6.2.3 冶金矿山工程项目闭坑后的矿区（采区）压占、毁损土地应在三年内进行土地复垦。

6.2.4 冶金矿山工程项目生态恢复后的各类场地应安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

6.2.5 冶金矿山工程项目应建立环境监测与灾害应急预案，设置专门机构，配备专职管理人员。具体要求如下：

1 对生产废水、噪音等污染源和污染物实行动态监测，并做好环保处置应急预案。

2 开采中和开采后应建立、健全长效监测机制，对土地复垦稳定性与质量进行动态监测。

3 应对矿山边坡、地压监测，实现露天边坡、深部地压动态监测，防止地质灾害发生。

本规范用词说明

1 本规范为全文强制性条款，表示非这样做不可，正面词采用“应”，反面词采用“不应”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合…规定”或

“应按…执行”。

**起 草 说 明**

1. **起草说明**

1、概述

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发2018年工程建设规范和标准编制及相关工作计划的通知》（建标函[2017]306号）的要求，由中冶北方（大连）工程技术有限公司会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中，规范编制组经过两年研编工作，在进行了全面的调查分析，认真收集和梳理了我国冶金矿山在建设规模、选址布局、项目构成、工艺设备水平等目标要求，节能环保、安全防护、通风等方面的要求，以及工程勘察、设计、施工、安装、运行维护及拆除（关闭）等环节需要强制执行的技术措施。广泛征求了设计、科研、生产单位等多方面的意见，经多次讨论、反复修改，最后形成《冶金矿山工程项目规范》征求意见稿。

本规范共分为7章，主要内容包括总则、基本规定、露天开采、地下开采、选矿、关闭与生态恢复。除总则和基本规定部分，其他章节包含一般规定、设计、施工与验收、运行与维护的强制性条文。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由中冶北方（大连）工程技术有限公司负责具体条文的解释。

2、编制依据

* 《冶金矿山工程项目规范》（草案及条文说明）
* 《冶金矿山采矿设计规范》GB50830-2013
* 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020
* 其他相关规范

3、主要工作过程

《冶金矿山工程项目规范》编制分为两个阶段进行，第一阶段为规范的研编阶段，主要完成了研编报告、专题研究报告、规范草案和规范草案的条文说明。

**第一阶段主要研编过程和成果：**

研编工作于2018年1月启动，并于2019年10月通过验收。在近2年时间内，研编工作组通过研编准备阶段、启动会、初稿编制、中期评估等工作过程，对国内外相关法律法规、标准进行了广泛调研，对现行强制性条文进行了全面梳理，结合现有大中型矿山的施工、生产实际情况进行多项课题研究，形成了《冶金矿山工程项目规范》草案、条文说明以及6项课题研究报告的研编成果，圆满完成研编任务。

**第二阶段主要编写过程和成果：**

2020年3月28日，住房和城乡建设部发文《住房和城乡建设部标准定额司关于抓紧开展国家工程建设规范制订工作的函》（建司函标［2020］46号），明确《冶金矿山工程项目规范》研编成果通过住房和城乡建设部标准定额司审核验收，正式开展规范编制工作。

中冶北方（大连）工程技术有限公司编制组于2020年4月3日召开项目规范编制动员会，明确编制原则和计划安排；于4月9日召开编制启动会，提出规范编制的具体要求；于5月19日召开编制推进会，明确编制总体进度，确保如期完成编制工作。在项目规范前期研编的基础上，编制组利用近3个月的时间，通过各专业组内的集中讨论，对规范条文及条文说明进行了全面梳理和完善，最终形成《冶金矿山工程项目规范》征求意见稿。

1. **起草单位、起草人员和审查人员**
2. **起草单位**
3. **起草人员**
4. **审查人员**
5. **条文说明**

为便于政府有关管理部门和建设、设计、施工、科研等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，规范编制组按条、款顺序编制了本规范的条文说明。但本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

**国家工程建设规范**

**《冶金矿山工程项目规范》**

**条文说明**

**（征求意见稿）**

2020年11月

制订说明

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《冶金矿山工程项目规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及在执行过程中需要注意的有关事项进行了说明，但是，本条文不具备与规范条文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

[1 总则 3](#_Toc7029)7

[2 基本规定 3](#_Toc23807)9

[3 露天开采 5](#_Toc23082)1

[3.1 一般规定 5](#_Toc1664)1

[3.2 设计 5](#_Toc6764)4

[3.3 施工与验收 7](#_Toc18065)2

[3.4 运行与维护 7](#_Toc12886)

[4 地下开采 8](#_Toc26266)6

[4.1 一般规定 8](#_Toc19078)6

[4.2 设计 9](#_Toc9805)1

[4.3 施工与验收 1](#_Toc8002)03

[4.4 运行与维护 1](#_Toc26287)04

[5选矿 1](#_Toc13301)16

[5.1 一般规定](#_Toc29230) 116

[5.2 设计](#_Toc21333) 117

[5.3 施工与验收](#_Toc29344) 120

[5.4 运行与维护](#_Toc18924) 121

[6关闭与生态恢复](#_Toc27693) 123

[6.1 一般规定 123](#_Toc30188)

[6.2 设计](#_Toc3168) 125

[**1 总则**](#_Toc519756779)

**1.0.1** 本规范是贯彻落实《关于印发2018年工程建设规范和标准编制及相关工作计划的通知》（建标函[2017]306号）的要求，满足工程建设的需要，推进节能减排、资源节约利用和生态环境保护，保障工程质量安全，促进工程技术领域进步，为全文强制性规范。

本规范以冶金矿山工程项目为对象，以保障人民生命财产安全、人身健康、工程质量安全、生态环境安全、公众权益和公共利益，以及促进能源资源节约利用、满足社会经济管理等方面要求的基本的技术底线，是政府依法治理、依法履职的技术依据，是全社会必须遵守的技术规定。

**1.0.2** 本规范适用范围主要是指黑色冶金矿山的新建、改建和扩建的采矿、选矿工程。本规范主要规定了冶金矿山工程项目采矿、选矿工程的规模、规划布局、工程勘察、设计、施工、运行和关闭等方面的技术要求。包括项目建设规模、矿山各设施的选址及布局、用地规模；矿山工艺和设备；配套工程；井巷与井架工程；节能、环境保护、安全与工业卫生等方面的内容。

适用于各种类型铁矿石的采矿和选矿工程的全过程。工程项目类规范，以冶金矿山工程项目为对象，以保障人民生命财产安全、人身健康、工程质量安全、生态环境安全、公众权益和公共利益，以及促进能源资源节约利用、满足社会经济管理等方面要求的基本的技术底线，是政府依法治理、依法履职的技术依据，是全社会必须遵守的技术规定。

**1.0.3** 冶金矿山勘察、设计、施工、运行和关闭全过程设计应严格按照本规范执行，同时要合理的利用新技术、新工艺，鼓励创新和优化，对于新的技术应用应结合国家产业政策，提高技术水平，鼓励建设绿色矿山和智慧矿山。树立创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，服务工程建设领域供给侧结构性改革，提高矿山安全生产水平，保护生态环境，促进新技术应用和产业转型升级，推进绿色矿山建设。

**1.0.4** 本规范给出了冶金矿山工程的勘察、设计、施工、运行和关闭全过程需要遵守的强制性条款，但并不仅限于这些规定，还应满足其它相关规程标准的要求。

**[2 基本规定](#_Toc519756780)**

**2.0.1** 《中华人民共和国建筑法》第十三条　从事建筑活动的建筑施工企业、勘察单位、设计单位和工程监理单位，按照其拥有的注册资本、专业技术人员、技术装备和已完成的建筑工程业绩等资质条件，划分为不同的资质等级，经资质审查合格，取得相应等级的资质证书后，方可在其资质等级许可的范围内从事建筑活动。

《建设工程勘察设计资质管理规定》、《建筑业企业资质管理规定》、《工程监理企业资质管理规定》对建设工程的勘察、设计、施工、监理单位的资质作出相应规定，冶金矿山工程应遵照执行。

《建设工程勘察设计资质管理规定》第五条:工程勘察资质分为工程勘察综合资质、工程勘察专业资质、工程勘察劳务资质。工程勘察综合资质只设甲级；工程勘察专业资质设甲级、乙级，根据工程性质和技术特点，部分专业可以设丙级；工程勘察劳务资质不分等级。取得工程勘察综合资质的企业，可以承接各专业（海洋工程勘察除外）、各等级工程勘察业务；取得工程勘察专业资质的企业，可以承接相应等级相应专业的工程勘察业务；取得工程勘察劳务资质的企业，可以承接岩土工程治理、工程钻探、凿井等工程勘察劳务业务。

《建设工程勘察设计资质管理规定》第六条:工程设计资质分为工程设计综合资质、工程设计行业资质、工程设计专业资质和工程设计专项资质。工程设计综合资质只设甲级；工程设计行业资质、工程设计专业资质、工程设计专项资质设甲级、乙级。根据工程性质和技术特点，个别行业、专业、专项资质可以设丙级，建筑工程专业资质可以设丁级。取得工程设计综合资质的企业，可以承接各行业、各等级的建设工程设计业务；取得工程设计行业资质的企业，可以承接相应行业相应等级的工程设计业务及本行业范围内同级别的相应专业、专项（设计施工一体化资质除外）工程设计业务；取得工程设计专业资质的企业，可以承接本专业相应等级的专业工程设计业务及同级别的相应专项工程设计业务（设计施工一体化资质除外）；取得工程设计专项资质的企业，可以承接本专项相应等级的专项工程设计业务。

《建设工程勘察设计资质管理规定》第七条:建设工程勘察、工程设计资质标准和各资质类别、级别企业承担工程的具体范围由国务院建设主管部门商国务院有关部门制定。

《建设工程勘察设计资质管理规定》第七条规定：国家对从事建设工程勘察、设计活动的单位，实行资质管理制度。第八条规定：建设工程勘察、设计单位应当在其资质等级许可的范围内承揽建设工程勘察、设计业务。

《建筑业企业资质管理规定》第三条规定：企业应当按照其拥有的资产、主要人员、已完成的工程业绩和技术装备等条件申请建筑业企业资质，经审查合格，取得建筑业企业资质证书后，方可在资质许可的范围内从事建筑施工活动。

《工程监理企业资质管理规定》第三条规定：从事建设工程监理活动的企业，应当按照本规定取得工程监理企业资质，并在工程监理企业资质证书（以下简称资质证书）许可的范围内从事工程监理活动。

《工程设计资质标准》规定的业务范围：

承担资质证书许可范围内的工程设计业务，承担与资质证书许可范围相应的建设工程总承包、工程项目管理和相关的技术、咨询与管理服务业务。承担设计业务的地区不受限制。

（一）工程设计综合甲级资质

承担各行业建设工程项目的设计业务，其规模不受限制；但在承接工程项目设计时，须满足本标准中与该工程项目对应的设计类型对专业及人员配置的要求。  
　　承担其取得的施工总承包（施工专业承包）一级资质证书许可范围内的工程施工总承包（施工专业承包）业务。

（二）工程设计行业资质

1、甲级  
　　承担本行业建设工程项目主体工程及其配套工程的设计业务，其规模不受限制。  
　　2、乙级  
　　承担本行业中、小型建设工程项目的主体工程及其配套工程的设计业务。  
　　3、丙级  
　　承担本行业小型建设项目的工程设计业务。

（三）工程设计专业资质

1、甲级  
　　承担本专业建设工程项目主体工程及其配套工程的设计业务，其规模不受限制。  
　　2、乙级  
　　承担本专业中、小型建设工程项目的主体工程及其配套工程的设计业务。  
　　3、丙级  
　　承担本专业小型建设项目的设计业务。  
　　4、丁级（限建筑工程设计）

**冶金矿山工程施工单位等级表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **工程类别** | **资质等级** | **承包工程范围** |
| 矿山工程 | 特级 | 可承担各类矿山工程施工总承包、设计及开展工程总承包和项目管理服务。 |
| 一级资质 | 可承担各类矿山工程的施工。 |
| 二级资质 | 承担下列矿山工程（不含矿山特殊法施工工程）的施工：  1）120×104t/a以下铁矿采、选工程；  2）120×104t/a以下有色砂矿或70×104t/a以下有色脉矿采、选工程；  3）70×104t/a以下磷矿、硫铁矿或36×104t/a以下铀矿工程；  4）24×104t/a以下石膏矿、石英矿或80×104t/a以下石灰石矿等建材矿山工程。 |
| 三级资质 | 承担下列矿山工程（不含矿山特殊法施工工程）的施工：  1）70×104t/a以下铁矿采、选工程；  2）70×104t/a以下有色砂矿或36×104t/a以下有色脉矿采、选工程；  3）36×104t/a以下磷矿、硫铁矿或24×104t/a以下铀矿工程；  4）12×104t/a以下石膏矿、石英矿或48×104t/a以下石灰石矿等建材矿山工程。 |

**冶金矿山工程监理等级表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程类别** | | **一级** | **二级** | **三级** |
| 矿山工程 | 冶金矿山工程 | 年产100×104t以上的黑色矿山采选工程；年产100×104t以上的有色砂矿采、选工程；年产60×104t以上的有色脉矿采、选工程。 | 年产100×104t以下的黑色矿山采选工程；年产100×104t以下的有色砂矿采、选工程；年产60×104t以下的有色脉矿采、选工程。 | -- |

**2.0.2** 《中华人民共和国矿产资源法》第七条规定：国家对矿产资源的勘查、开发实行统一规划、合理布局、综合勘查、合理开采和综合利用的方针。矿产资源规划包括全国矿产资源规划和地区矿产资源规划。全国矿产资源规划由国务院国土资源主管部门根据国民经济和社会发展中、长期规划和矿产资源的实际情况组织编制，报国务院批准后实施。地区矿产资源规划由省（区、市）人民政府组织编制。

《全国矿产资源规划（2016-2020年）》，是根据《[中华人民共和国矿产资源法](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=27056708&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)》及其实施细则的规定，为了统筹好[矿产资源勘查](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=70017464&ss_c=ssc.citiao.link)、开发、利用和保护各项工作，在全面评估第二轮矿产资源规划实施情况并向国务院报告的基础上，由[国土资源部](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=410217&ss_c=ssc.citiao.link)会同[国家发展改革委](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=655743&ss_c=ssc.citiao.link)、[工业和信息化部](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=489771&ss_c=ssc.citiao.link)、财政部、[环境保护部](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=513443&ss_c=ssc.citiao.link)、商务部制定的规划。

**2.0.3** 冶金矿山工程项目的选址一般包括露天开采矿山排土场、工业厂区、开拓运输系统、道路等，地下矿山的井巷工业场地、道路系统，选矿厂、尾矿库等设施，这部分设施选址应遵循对既有周边设施不产生安全隐患和环境影响。

**2.0.4**《中华人民共和国矿产资源法》第十三条：国务院矿产储量审批机构或者省、自治区、直辖市矿产储量审批机构负责审查批准供矿山建设设计使用的勘探报告，并在规定的期限内批复报送单位。勘探报告未经批准，不得作为矿山建设设计的依据。

根据国土资发[2007] 26号《固体矿产资源/储量核实报告编写规定》：凡因矿业权设置、变更、（出）转让或矿山企业分立、合并、改制等需对资源/储量进行分割、合并或因改变矿产工业用途或矿产工业指标以及工程建设项目压覆等，致使矿区资源/储量发生变化，需重新估算查明的资源/储量或结算保有的（剩余、残留、压覆的）资源/储量，应进行矿产资源/储量核实，编制矿产资源/储量核实报告。

**2.0.5** 水文地质条件复杂矿床，详查阶段的水文地质工作的广度和深度有限，重要的水文地质参数和结论以及制定的防治水方案可能依据不足，因此水文地质条件复杂的矿区，设计应以水文地质勘查报告为依据。

**2.0.6** 边坡稳定性研究报告是露天开采边坡设计的基础性文件，一般条件下，大型以上露天开采边坡设计应以边坡稳定性研究报告为基础，没有研究报告时，可根据地质勘探报告中关于岩体工程地质描述及相关试验资料进行分析，主要采用经验参数计算分析或类似矿山类比分析等方法，但需要在设计文件中注明，并提出资料需求和建议。

**2.0.7** 本款主要依据现行的《金属非金属矿山安全规程》（GB16423）5.7.3款和《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005）5.3款的规定制定。目的是为排土场选址的合理性、排土场安全稳定性计算分析、安全对策措施设计等提供基础资料。排土场的安全对策措施应以防为主，防治结合的原则执行。排土场的安全稳定性不仅与排土场物料的性质有关，更主要的是与排土场区的工程地质、水文地质条件相关。排土场时应避免选择在工程地质条件复杂、软弱地基条件和自然条件下存在泥石流灾害发生的区域。无法避开时，应根据排土场工程地质勘察资料进行排土场稳定性分析，提出相应的安全对策。因此排土场工程地质、水文地质勘察工作是排土场设计过程中不可缺少的部分。

排土场设计阶段与矿山开采设计阶段一致，由于目前相关勘察规范没有针对排土场的工程地质、水文地质勘察深度要求。一般排土场勘察可分为选址阶段调查、踏勘；设计阶段初步勘察；安全对策措施设计阶段进行详细勘察。

**2.0.8**建设工程勘察，是指根据建设工程的要求，查明、分析、评价建设场地的地质地理环境特征和岩土工程条件，编制建设工程勘察文件的活动。《建设工程勘察设计管理条例》第四条规定：从事建设工程勘察、设计活动，应当坚持先勘察、后设计、再施工的原则。第二十六条规定：编制建设工程勘察文件，应当真实、准确，满足建设工程规划、选址、设计、岩土治理和施工的需要。编制方案设计文件，应当满足编制初步设计文件和控制概算的需要。编制初步设计文件，应当满足编制施工招标文件、主要设备材料订货和编制施工图设计文件的需要。编制施工图设计文件，应当满足设备材料采购、非标准设备制作和施工的需要，并注明建设工程合理使用年限。

**2.0.9** 冶金矿山设计工作程序应按照相关设计规范要求执行，基础资料包括地质勘查报告、专门水文地质报告、边坡稳定性研究及专项岩石力学研究报告、矿山建设的所需要的地形图、审批文件、国土资源规划、环境保护规划等基础资料应当与设计内容和设计阶段相一致。

**2.0.10**《中华人民共和国环保法》第四十一条 建设项目中防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置。

本条是根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等法规的有关规定制定的。

**2.0.11** 本条是根据《中华人民共和国矿山安全法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》等法律法规的有关规定制定的。

**2.0.12** 本条是根据《中华人民共和国职业病防治法》、《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》等法律法规的有关规定制定的。

**2.0.13** 本条是根据《中华人民共和国矿山安全法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》等法律法规的有关规定制定的。强调了冶金矿山建设项目安全设施的设计、施工及验收的程序要求。

《中华人民共和国矿山安全法》第七条规定：矿山建设工程的安全设施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。第十二条 矿山建设工程必须按照管理矿山企业的主管部门批准的设计文件施工。矿山建设工程安全设施竣工后，由管理矿山企业的主管部门验收，并须有劳动行政主管部门参加；不符合矿山安全规程和行业技术规范的，不得验收，不得投入生产

**2.0.14** 本条是根据《中华人民共和国矿山安全法》的相关规定制定。

**2.0.15** 本条是根据《中华人民共和国矿山安全法》的相关规定制定。

**2.0.16**本条是根据《中华人民共和国矿山安全法》的相关规定制定。

**2.0.17** 本条是根据《中华人民共和国矿山安全法》的相关规定制定。

**2.0.18**本条是关于冶金矿山企业安全管理机构设置、安全管理人员及安全生产管理制度、安全教育培训制度的要求。

安全生产管理机构是指金属非金属矿山企业内部设置的专门负责安全生产管理事务的独立的部门。安全生产管理机构主要负责落实国家有关矿山安全生产的法律、法规和标准；监督检查安全生产措施的落实；组织安全生产检查活动；排查整改事故隐患；参与或主持事故母查、分析和处理；以及负责日常安全管理工作。专职安全生产管理人员是指在矿山企业中专门负责安全生产管理，不再兼作其他工作的人员。

冶金矿山企业有权依照法律、法规的规定，从事矿山生产和建设活动，自主经营、自负盈亏。同时，根据法律上的权利和义务是对等的原则，冶金矿山企业企业必须依照法律、法规的规定，履行相应的义务，其中包括遵守国家有关安全生产的法律、法规，保障安全生产的义务。

安全教育是提高安全意识的重要途径，而安全意识往往又是决定人安全行为的重要因素，违章作业、违章指挥、冒险蛮干、侥幸心理的表现形式，正是安全意识不强的具体体现。只有不断强化安全意识，才能使生产、检修的组织者、作业人员有意识注意现存、潜在、动态的危险，并主动防范，以控制事故的发生。

**2.0.19**《中华人民共和国矿产资源法》第二十一条：关闭矿山，必须提出矿山闭坑报告及有关采掘工程、不安全隐患、土地复垦利用、环境保护的资料，并按照国家规定报请审查批准。

矿山服务年限结束后，应进行闭坑设计，闭坑设计应体现出其永久存在的安全可靠性的保证，设计内容包括露天采场、井巷工程、地下开采影响区、排土场、工业场地、选矿厂等工业设施及其他相关辅助设施的稳定性评价、安全对策措施、复垦方案、安全管理要求等。

**2.2.20** 矿山规模划分为特大、大、中、小四种类型，同时按照露天开采和地下开采不同条件划分不同的规模标准，这样的规模划分适应不同开采条件、开采设备选择、开采方式、安全标准、环境保护要求等。

目前，冶金矿山大型、特大型矿山以露天开采矿山为主，市场占比较高，各大钢铁公司均有特大型和大型露天开采矿山，如：鞍钢集团齐大山铁矿、鞍千矿业；本钢南芬铁矿、攀钢朱兰铁矿、太钢袁家村铁矿、尖山铁矿等露天矿山，设计规模均在1500万t/a；特别是太钢家村铁矿达到2200万t/a。

同时冶金矿山地下开采规模也不断加大，投产与在建的多个矿山规模均超过500万t/a；如在建的首钢马城铁矿，设计规模2200t/a；即将投产的鞍钢眼前山铁矿设计规模为800t/a；太钢峨口铁矿设计规模750t/a；河钢司家营铁矿二、三期工程设计均大于1500万t/a；已建成的地下开采矿山如安徽李楼铁矿设计规模750万t/a，马钢张庄铁矿设计规模500t/a；昆钢大红山铁矿设计规模800万t/a；还有一些计划建设的矿山：本溪大台沟铁矿设计规模3000 t/a，鞍钢西鞍山铁矿设计规模3000 t/a等。其他的冶金矿山规模也以大型和中型为主，生产规模均大于200 t/a。

**3 露天开采**

**3.1 一般规定**

**3.1.1** 本条是关于露天开采的原则要求。

露天矿自上而下顺序开采具有如下优点：

1）矿山基建工程量和初期生产剥采比较小；

2）投产快，达产时间短；

3）矿石开采的损失率和废石混入率小；

4）作业条件较好，有利于生产安全。

根据对江西省九江市684家采石场事故的统计分析，l999年至2003年6月，因底部掏采形成“伞檐”导致采场坍塌造成的事故，占全部事故的75％。因此，为有效控制露天开采的事故，应严格遵循自上而下的开采顺序。

分台阶开采，一方面可以允许多工作面同时作业，提高开采效率；另一方面可以改善作业人员在采场边坡上的作业条件，使之有一个较为宽敞的作业平台，减少高处坠落事故；再者，有了台阶，便于承接上部采场边坡滑落的部分浮石，避免浮石滚落，有利于保护装岩作业的安全，减少滚石伤人事故；同时，分台阶开采有利于采场边坡的稳定，减少边坡大范围滑坡的可能性。

**3.1.2** 本条是关于露天矿山防洪的规定。

露天矿山，如果未设置防洪、排洪设施，则洪水直接冲刷边坡，极有可能导致滑坡事故发生。深凹露天矿，由于自然泄水条件较差，遇到连续多天的暴雨，可能会淹没露天坑，影响生产的正常进行。因此，要求露天矿山，尤其是深凹露天矿山应设置专用的防洪、排洪设施。

**3.1.3** 露天开采一般需要剥离大量的腐殖表土、风化岩土、坚硬岩石、混合岩土，以及要回收和不回收的表外矿、贫矿等。堆放剥离物的排士场一般占全矿用地面积的39％～55％，为露天采场的23倍。如果排土场的位置选择和堆排方式不合理，例如，为了节省运输费用，直接将剥离物堆放在露天开采境界附近，在这种情况下，则随着采场向下延伸和排土场堆置高度的增加，一方面，排土场自身有发生滑坡或滚石的可能性；另一方面，排土场可能会给边坡施加一定的荷载，威胁边坡的稳定性，还可能会改变原有地貌的径流形式，形成汇水条件，在雨季形成山洪或泥石流。所有这些都会给露天矿深部开采带来隐患。同样，如果排土场靠近邻近矿山，也会给其安全生产带来威胁。

**3.1.4** 本条是关于露天矿边界的安全要求。

在露天矿边界设置围栏或警示标志的目的，一方面是为了防止无关人员接近露天矿边界，引起边界附近的松石滚落，导致在采场作业的人员受到伤害；另一方面是为了避免无关人员因疏忽或其他原因发生坠落，伤及自身。这是因为露天矿边界岩体一般风化比较严重，加上受到剥离爆破的影响，其稳定性受到破坏，有些甚至处于极限平衡状态，只要稍微施加一点外力，就有可能发生岩石滚落或滑坡。

**3.1.5** 本条是关于露天矿山在特殊环境和气候条件下停止作业的规定。

在遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度的条件下，或在暴风雨、雪或有雷击危险的恶劣气候条件下作业，易引发生产安全事故。如能见度低，采场作业人员不能及时发现作业场所的危险因素（如边坡上有浮石、误入爆破危险区），很可能会受到意外伤害。又如，低能见度导致载重汽车驾驶员的视距不能满足要求，此时若坚持运输作业，很可能会发生撞车、翻车、坠车等事故。再如，在有雷击危险的情况下，坚持进行爆破作业，很可能会发生早爆事故，造成重大人员伤亡。

1968年，在ICl澳大利亚分公司，雷电击爆了纯粹使用非电起爆系统的爆破工程。硝铵炸药沿装药管装进炮孔内，附带一根导爆索的炸药卷作为起爆体，主导爆索由导火索的雷管引爆。那天天气炎热，爆破人员为了图凉快，决定冒雨继续装药，导爆索卷放在爆破区一端的竖桩上，下到每个炮孔中的导爆索由工人沿一排炮孔边移动边从导爆索卷上切取，最后，主导爆索盖在许多装了药的炮孔上。雷电越来越近，最终击中了爆破区里正在进行装药的某个地点，虽然不能准确地确定击中点究竟在哪里，但雷击点很可能是装药管，炸药爆炸，引爆了主导爆索，并沿导爆索反向传爆，导致导爆索爆炸，两名正在装药的工人被炸死，此外被主导爆索盖着的孔内导爆索的端头也部分地被引爆了。

**3.1.6** 本条是关于地下开采改为露天开采的安全要求。

地下开采改为露天开采，大多系地下开采损失较大或因泥水下灌、地下开采发生内因火灾等原因引起的。国内属于地下开采改露天开采的矿山有铜官山铜矿、铜山铜矿、弓长岭铁矿某些坑口以及海城滑石矿、焦家金矿（露头）等。

地下开采改为露天开采的矿山，主要应解决好露天矿的生产和安全问题。如测定地下采空区的位置，掌握地下开采时的岩石移动范围和应力重新分布情况。

地下井巷以及采空区对露天采场的安全影响极大，地下开采改为露天开采时，应将全部巷道、采空区和矿柱的位置，绘制于矿山平、剖面图上，以便于地面采场安全地组织生产。对地下巷道和采空区的处理方法有：充填法和爆破处理方法。选用何种方法，应根据各矿的具体条件而在设计中确定，并要严格实施，否则，终是隐患。

在首先采用地下开采（特别是用崩落法开采）的矿山，在其上部转而采用露天开采并与地下井巷联合开拓时，要注意避免把井巷设置在已采区的岩石移带范围内。如原苏联某矿采用平硐溜井开拓，由于在露天采场范围内，存在地下开采的移动带或采空区，常使溜井井壁塌落而堵塞。

**3.2 设计**

**3.2.1** 本条对疏干与排水的设计作出规定。

**1** 本条是关于总出入沟口、平硐口、排水井口和工业场地的防洪规定。

露天采场的总出入沟口、平硐口、排水井口和工业场地的位置，要尽量避开山洪、泥石流的影响，并采取妥善的防洪措施，包括修筑截洪沟、防洪堤等设施。必要时要准备足够的抗洪抢险物资和装备。

**2** 本条是关于防止地表水和含水层对边坡造成不良影响的规定。

凡是以地面防水工程拦截或引走的地面水流，一般不应再让其流入采场。

1）露天矿山防止地表水的主要措施有：

（1）截水沟：截水沟的作用是截断从山坡流向采场的地表径流。当矿区降水量大，四周地形又较陡时，截水沟还必须起到拦截、疏引暴雨山洪的作用。

（2）调洪水库：季节性的小型地表水流横穿开采境界时，除采取改道的方法以外，还可以在上游利用地形修筑小型调洪水库截流。

（3）拦河护堤：当露天开采境界四周的地面标高与附近河流、湖泊的岸边标高相差很小，甚至低于岸边地形时，应在岸边修筑拦河护堤。

2）露天矿山地下防水的主要措施有：

（1）钻水探孔：对于有地下采空区和溶洞分布的露天矿，应对可疑地段预先打探水钻孔，探明地下水源状况，以便采取相应的措施，避免突然涌水造成损失。

（2）防水墙和防水门：采用地下井巷排水或疏干的露天矿山，为保证地下水泵不受突然涌水淹没的威胁，必须在地下水泵房设防水门。防水门采用铁板或钢板制成，并应顺着水流的方向关闭，门的四周要有密封装置。

对于不能为排水、疏干所利用的地下旧巷道，应设立防水墙，使之与地下排水或疏干巷道相隔离。防水墙可用砖砌成或混凝土修筑，墙的厚度要视水压和墙的强度而定。墙上可留有放水孔，以便及时掌握和控制积水区内水压和水量的变化。

（3）防渗帷幕：防渗帷幕防水就是在开采境界以外，在地下水涌入的通道上，设置若干个保有一定距离的注浆钻孔，并依靠浆液在岩缝中的扩散、凝结组成一道挡水隔墙。

**3**山坡露天开采时，尽管露天采场可以实现自流排水，山坡露天境界上方汇水面积较大，且从山坡流向采场的地表径流量大，严重影响露天开采的安全时，应设置截洪沟拦截上方山坡洪水，防止露天坑外的汇水进入采场。但如果从山坡流向露天采场的地表径流量不大，对露天开采安全生产的影响不严重时，可不设截洪沟。

**4**受地表洪水（包括河、湖等地表水和大区域汇水面积汇集的暴雨洪水）侵袭的矿区应设置地表防洪设施。露天开采地面防洪工程形式主要有：(1)河流改道工程（含导流堤、明沟、隧洞、桥涵等）及河床加固；(2)地表截水沟、排洪沟（渠）、防洪堤、拦水坝、台阶排水沟、截排水隧洞、沉砂池、消能池(坝)等。

露天矿最常用的防洪工程形式主要为截水沟，露天矿要根据采掘工程发展，确定截水沟布置方案，分期分批建设。一般来说，采场封闭圈以上要设截水沟，必要时要开凿输水平硐以形成自流排水系统。截水沟断面变化要以缓变的方式平顺连接，弯段转角不宜过大，截水沟的修建要注意避免因渗漏引起边坡滑坡的可能。一般石质截水沟断面采用矩形，土质截水沟采用梯形。土质截水沟流速过大时，可采用砂浆片石或砂浆卵石加固，加固厚度不小于200㎜。

5深凹露天坑，没有条件实现自流排水的，应设机械排水设施排出露天坑内的采场涌水。

有时候，尽管已经形成深凹露天坑，若地形高差条件允许，可以采取诸如排洪洞等排洪设施实现自流排水的，则可不设机械排水设施。其案例有：攀枝花铁矿朱、兰采场深部自流排洪系统，主要承担朱、兰采场1258m水平至1085m水平之间的采场自流排水。由深部排洪平洞（长4.3km），深部泄水斜井、阶段泄水平巷组成。深部排洪平洞的进水口标高1084.5m，出水口标高1025m。泄水斜井倾角为29°50′，全长363m，底部通过消力池、平巷与深部排水主平洞相连，各阶段排水通过各阶段泄水平巷与泄水斜井相连，最终将汇水排入主排洪平洞。

**3.2.2** 本条对边坡工程的设计作出规定。

**1** 边坡稳定是露天矿安全生产的重要条件之一，冶金露天矿边坡规模巨大，通常设计高度达几百米以上，最高超过800m，影响露天矿边坡稳定的因素很多，如断层破碎带、软弱夹层、地下水和爆破振动等，矿山一直处在复杂的爆破、开挖和回采的动荷载作用过程中，边坡的动态特点非常显著。因此必须强调露天矿边坡以防为主的原则，加强监测和过程控制。

边坡变形监测是最基本的监测项目，可直接获取边坡信息，掌握边坡稳定状况、检验稳定性计算结果与边坡工程治理效果，对边坡变形发展趋势作出预测，是优化工程设计，确保边坡安全运行的重要手段。强制规定此条，对防止边坡失稳，预防安全事故，确保安全生产，提高经济效益和社会效益有重要意义。

**2** 本条是关于边坡稳定性监测的规定。

边坡稳定性监测是对影响边坡稳定性的因素和表征稳定性变化的边坡行为状态进行的反复观察、测试，以研究边坡的稳定程度及变化规律。

露天矿边坡监测分为三级。Ⅰ级监测是对总体边坡进行全面、定期检测，目的是测定边坡的初始状态，较早发现不稳定区段，以便对不稳定边坡进一步观测、研究，为修改设计和治理边坡积累资料。Ⅱ级监测是对不稳定边坡的监测，目的是确定不稳定区的范围，研究边坡破坏模式及破坏过程，制定合理的处理方案，预测边坡破坏的发展趋势，防止意外滑坡。Ⅲ级监测是对实际不稳定区进行全天候监测，以指导采场的安全生产，在适当时期作出预测预报，撤出人员和设备。

边坡监测的方法有：位移监测（包括表面位移观测和岩体内部位移观测）、水压监测、震动监测、加固工程结构物载荷观测等。

移动状态是边坡稳定性最直观而灵敏的反映，许多观测资料表明，除局部坍塌和大爆破引起的边坡破坏外，具有一定规模的滑坡，从开始变形到最后破坏，都具有明显的移动过程。这一过程视边坡条件不同，时间有长有短，一般从l—2个月到几年，累计位移从10～20cm到几米。通过仔细监测，可以争得足够时间，以采取各种补救措施。

[案例l]大冶铁矿象鼻山闪长岩边坡，从l978年8月发生明显位移（70mm）到1979年7月11日上午l0时30分剧烈崩落，历经近1年的时间，滑前测点最大位移量达3.131m。由于进行了有效的监测、预报，既保证了生产计划的完成，又避免了意外损失。

地表测点的位移可采用测量学的方法观测，一般用前方交会、极坐标、视准线等方法测平面位移；水准测量或三角高程测竖直位移。也可用边角测量和摄影测量进行三维测量，同时观测水平位移和竖直位移。地面钢丝伸长计能测量测点沿钢丝方向的相对位移，也是一种常用的监测装置，一般在Ⅱ级监测中用作安全报警器。

地表位移观测资料整理的基本内容包括：测点初始坐标的计算，位移量计算，计算位移矢量的方向要素，绘制位移——时间变化曲线，绘制平面位移矢量图以及剖面上的位移矢量图。

岩体内部位移观测可以准确确定边坡岩体内破坏面（带）的位置及破坏状况。边坡岩体内部位移通过钻孔或边坡内的排水坑道观测。钻孔观测装置有水平钻孔伸长计和钻孔倾斜仪。

地下水动态长期监测是边坡监测的重要内容。其目的包括：

1）检验稳定性计算和分析时所预测的状态，如果实际地下水状态与预测结果有较大差异，则要重新评价边坡稳定性。监测水压变化，预报不稳定体的破坏状态。

2）使用采场早期地下水压、水量的观测资料，预测采场向下延深过程中的地下水状态。

3）检验疏干效果。采用钻孔水压计监测边坡可能破坏体内及体后面的地下水头。

应当定期地对水压进行监测，并辅以采场涌水量、降水量监测，绘制采矿场地下水等水头线图。监测周期视矿山水文地质条件的类型而定，一般在雨季、出现不稳定迹象地段、疏干系统开始工作期应加密观测次数。监测资料较完整时，可分别绘制涌水量Q、水头H、影响半径R、以及边坡渗出段高度△h随潜水面下降值s的变化曲线。

震动监测包括爆破震动测量和岩石噪音监测。岩音监测主要是采用岩体声发射仪来记录、统计岩体内因断裂发出声音的频度、幅度分布、振动持续时间等多种信息，从而对边坡破坏作出预报。岩石噪音监测主要用于Ⅱ级监测。

加固工程结构物载荷观测主要有测力计测量和电阻应变仪测量。锚索、锚杆载荷及挡土墙压力，一般采用测力计测量。常用的测力计有电阻应变测力计和钢弦测力计，可制成压缩式，也可制成拉伸式。测量结果及时绘制载荷一一时间变化曲线，如果载荷增加，说明边坡还在位移；如果载荷下降，应及时对预应力锚索、锚杆加载。

钢轨抗滑桩受力状态采用直接在钢轨上分段贴电阻应变片，用电阻应变仪测量应变的方法，计算钢轨应力状态，推算边坡应力，确定滑动面位置。测量结果绘制成应变一时间变化曲线、应力分布图或弯矩图。

**3.2.3** 本条对爆破工程的设计作出规定。

**2** “复杂环境爆破”指在爆区边缘100m范围内有居民集中区、大型养殖场或重要设施的环境中，采取控制有害效应措施实施的爆破作业。

**3** 标准设计是重复性的设计，可以使用重复设计的含意是： 设计一经批准，在同一工程，同一地点重复使用时不必再履行审批手续。

**4** 本条是为了规范设计审批工作。

**3.2.4** 本条对采剥工艺的设计作出规定。

**1** 本条是关于露天采场台阶开采的安全要求。

露天采场同时作业的上、下两台阶工作面之间的水平距离，无论是在总体方案设计还是单体设计上都要有明确的规定，实际生产中要严格按照设计规定的开采顺序、最小工作平台宽度进行开采，以确保采掘、运输作业的安全。

露天开采要实行采剥并举，自上而下分台阶开采，要坚决禁止自下而上不分台阶掏采。因为掏采会在工作面上形成伞檐、空洞，其结果易引发边坡坍塌或滑坡，从而导致重大人身和设备事故。

案例：2002年7月30日，江西省乐平县某村办采石场，因采用下部爆破掏空、上部崩落的开采方法，引起山体大范围坍塌，造成28人死亡。

**3.2.5** 本条对开拓运输的设计作出规定。

**1** 为确保作业安全，对装卸有害液体、易燃、易爆、危险品等的作业区范围内（停放、装卸、车辆移动）的线段，在任何地形条件下，均应设在平道上。

**2** 本条是关于露天矿山铁路的基本要求。

为防止在陡长的下坡道上，失去控制的列车在区间颠覆或冲人站内，或冲入另一区间与其他列车发生冲撞、颠覆事故，应根据线路情况计算确定在区间或站内设置避难线。区间如有较小半径的曲线，当列车失去控制可能造成颠覆时，则应在该曲线之前设置避难线。站内避难线设在进站端或接车线末端。

避难线的设计计算可参照铁道部规定的现行办法。

岔线在区间与正线接轨，影响通行能力，危及行车安全，亦不便于管理，故规定新建岔线一般不准在区间与正线接轨，特殊情况下，必须在区间与正线接轨时，除选择平直地段设辅助所外，并设安全线。

岔线在站内与正线、到发线接轨时，为保证正线列车不致于与岔线调车作业的机车车辆发生冲突，应在接轨处铺设安全线。

防止未经开通线路、进入不应该进入的线路而引起冲突，应设安全线。

在进站信号机外制动距离内为坡度超过6‰的下坡道的车站，应在正线或到发线的接车方向末端设置安全线，以保证下坡进站的列车不致闯入区间，与正线上对向进站的列车或站内发出的列车发生冲突。

安全线的有效长度一般不小于50m（窄轨为25m）。理由是：一台机车加两辆矿车的长度小于50m（窄轨25m），考虑到最不利的情况，列车的本务机车和两辆货车脱轨暂时不能起复时，不致妨碍其他列车安全通过。

安全线的尽端前方或脱轨器附近，应避开大坑、陡坡、悬岩或建构筑物，以减少列车进入安线脱轨后的损失。

在陡长下坡道的车站上，设制动检查所，定期对下坡列车进行持续一定时间的全部试验。在停车场另设甩挂、停放制动失灵的车辆的站线和设备，以利检修而不影响运输。

**3** 本条是关于卸矿平台和卸矿地点的安全规定。

运输车辆在卸矿平台（包括溜井口、栈桥卸矿口等处）卸载时，往往需要进行调头对位，为了便于车辆卸矿作业，确保调车安全，要根据矿石运输量、运输车辆车身宽度和调车方式等来确定卸矿平台的宽度。

卸矿地点一般是在溜井或者栈桥卸矿口等处，如果没有一定的防护措施，如挡车设施、护栏等，容易发生坠车事故。为了防止车辆越过挡车设施，切实挡住车辆，要求挡车设施有足够的高度。

**4** 本条是关于夜间装卸车照明的规定。

由于矿用汽车一般吨位大，车身宽，驾驶室位置高，前视盲区较大，夜间行车时对车辆右侧不容易看清，容易发生车辆碰撞，压坏其他设备。甚至车辆从路堤上翻滚的事故。而装卸车地点本身有时作业比较集中的地方，人员、车辆和设备往来频繁，如果照明不好，极易造成撞车、撞人和损坏设备的事故。

**5** 本条是关于溜井的位置选择的规定。

溜井位置选择要依据可靠的工程地质、水文地质及被溜放矿（岩）石的性质等资料。主要是要求溜井穿过的岩层的稳固性及水文条件较好，以保证溜井生产安全可靠。

一般情况下，溜井井筒穿过的不良岩层段、溜井井口、矿石流冲击点、斜溜道、溜口、额墙、排矿口、溜井井筒的变坡及转向处，以及卸矿挡墙、外墙基等部位，应考虑加固。溜井加固类型有两种：一种是刚性加固，其目的是增加井壁防矿石流冲击和磨损的能力。常采用的材料有混凝土、钢筋混凝土、钢轨、普通钢板、锰钢板及高锰钢板。另一种是柔性加固，系采用堆积粉矿做缓冲层，防止和减少矿石流对井壁的冲击和磨损。

**6** 本条是关于装、卸料点与输送机联锁的规定。

在带式输送机的卸料点，带式输送机与矿仓的仓位之间建立联锁，是防止满仓卸料，导致矿仓溢料，砸伤仓下的作业人员．或砸坏仓下的设备设施；空仓卸料，导致矿块直接冲击矿仓的底部结构，损坏矿仓。

在带式输送机的上（装）料点，带式输送机与矿仓的仓位之间建立联锁，是防止空仓上（装）料，矿块冲击胶带，使胶带受到磨损，或导致胶带装料不均，造成胶带跑偏。

料仓要设有料位自动检测装置，在满仓和空仓的时候发出信号，以便操作人员及时处理。

**7** 本条是关于带式输送机保护装置的规定。

输送带跑偏是带式输送机运输最常见的故障，如果处理不及时，会导致输送带与机架剧烈摩擦，胶带边被拉毛甚至撕裂，不但影响胶带的寿命，同时也容易向外撒料，影响作业环境的卫生和通道的通畅。输送带跑偏的根本原因，是输送带在运行过程中横向受力不平衡。主要原因是安装质量不满足要求，机架、滚筒没有调整平直，托辊轴线与输送带中心线不垂直，机架与地面连接强度不够，机架不稳，导料槽和卸料槽的导料挡板安装位置不当，受力不均；装载点不在输送带中央；滚筒清扫不干净，造成滚筒直径大小不一。输送带跑偏可用防跑偏开关来监测，其工作原理为：输送带正常运行时，跑偏开关的探杆在竖直位置，当输送带跑偏时，胶带碰到跑偏开关，并带动探杆轴转动，此时与探杆固定在一轴上的凸轮也同时旋转，拨动跑偏开关的微动开关发出跑偏信号。

输送带撕裂主要是所输送的物料中夹带尖锐物体，如钢筋等，其很容易划破胶带，造成胶带纵向撕裂。此外，也出现过因输送带给料漏斗挡板磨损，带尖的矿石卡在给矿机漏斗与胶带之间，造成胶带撕裂的情况。现已有压敏式防胶带纵向撕裂保护装置，其可以指示撕裂部位并实现保护停机。如果将撕裂保护装置与除铁装置、防跑偏装置联合使用，可有效地防止输送带撕裂。

造成断带的原因主要有：带体材质不适应，遇水、遇冷变硬脆；输送带长期使用，强度下降；输送带接头质量不佳，局部开裂未及时修复。为避免发生断带，要选用机械物理性能稳定的材质做带芯；及时更换破损或老化的输送带；对接头经常观察，发现问题及时处理。

KG5007系列速度检测传感器，既可以与带式输送机电气控制装置配套，也可单独使用，作为带式输送机速度（加速度）检测、低速打滑、断带及超速保护装置。

当带式输送机倾斜运输时，如果不没止逆装置，则在电机停车后，输送机会由于物料重量的作用而发生转动。一般来说，倾角小于40的带式输送机可不设止逆装置。常用的止逆装置有带式止逆器、滚柱止逆器、电磁闸瓦式制动器和非接触型止逆器。

最简单的紧急停车装置是沿输送机布设紧急停车用的拉线开关。

**3.2.6** 本条对排土场的设计作出规定。

**1** 沟谷是指介于两个自然山梁之间的凹地，按沟谷的大小和发育形态可分为四种主要类型：细沟、切沟、冲沟、坳沟（干谷）。沟谷型排土场是矿山排土场最常见的形式，排土场堆置高度大于120 m时，在强降雨条件下，极易产生泥石流和滑坡灾害，因此出于对下游没施的保护要求。必须在排土场底部（坡脚）设置拦挡坝来提高排土场稳定性和降低泥石流灾害的风险。拦挡坝的高度应取排土场最下部台阶高度的1/8〜1/6，但不得小于10m，自然沟谷坡度大于 12°的沟谷区（地形坡度大于12°沟谷属于复杂场地）。其挡石坝的高度应取上限值。

对于堆置高度小于120m的排土场，可根据下游设施的安全要求等级、地形条件、地基条件按本条要求执行。其拦挡坝高度应通过稳定性计算分析后确定。

**2** 本条是关于排土场工艺参数的要求。

排土场总堆置高度和总边坡角主要取决于地形、水文地质、气候条件、岩土的物理力学性质（成分、块度、含水率等）、排土设备类型和运输方式、排土场底部境界范围以及生产管理等因素。

排土场的发展不受限制时，可适当降低排土场总高度，扩大排土场面积，以减少土岩的垂直提升高度，并提高排土场的稳定性。如果排土场的发展受到限制，或者为了少占农田和避免动迁村庄、建筑物等，在保证排土场稳定的前提下，可适当地提高排土场的总堆置高度。

排土场的台阶高度主要受限于排弃土岩的种类和稳定条件，其次为排土工艺方式。增大排土台阶高度可提高排土线单位长度的排弃能力和减少移道次数，但下沉量大，稳定性差。当初始路堤基底地质条件较差时，台阶高度应适当降低，避免因台阶过高而出现基底凸起或局部下陷，造成台阶边坡滑落并影响上部台阶的稳定性。

排土场的边坡角一般接近或小于岩土的自然安息角，不同运输方式的排土场边坡角无明显区别。在非均匀坡面情况下，边坡的形状是上陡下缓，最陡处在坡肩，可达40°~41°接近坡脚处可变缓到10°以下，坡脚到坡肩连线的倾角在20°~38°之间。边坡的变化是观察台阶稳定的重要特征。如果边坡角不是上陡下缓，而是在中、下部有凸出和隆起现象时，表明即将或已经产生滑坡。当边坡角不大于安息角时，边坡是稳定的，反之则不稳定。

排土场工作平台的宽度主要决定于上一台阶的高度、大块岩石滚动的距离、运输线路条数及移道步距所采用的排弃机械设备等因素。上下台阶同时作业时，应满足互不影响的基本要求，即保持有一定的超前堆置宽度。这样既能保证下台阶的生产安全，也为上台阶的稳定创造了条件。

总之，必须根据各种影响因素，有条件的矿山可参考附近类似矿山的情况，在设计中选取合适排土场参数。

**3** 本条是关于道路运输的卸排作业的规定。

排土场作业现场人员、车辆往来频繁，稍不注意就会发生车辆伤害事故。所以要安排专人进行现场指挥和协调，车辆要按规定的路线行驶，无关人员不得进入作业现场，以保证堆排作业安全有序地进行。

排土平台经常保持平坦，并保有2％-5％的反坡，是考虑到卸车平台的下沉及卸车安全问题，以利于汽车和推土机正常运行，避免翻车或坠车事故的发生。

在同一地段不准同时进行卸载和推排作业，主要是为了避免汽车和推土机作业相互干扰，甚至造成撞车事故。

设移动式车挡或堆筑安全垛，是为了确保运排机械设备的作业安全，其高度不小于轮胎直径的五分之二或履带高度的二分之一，安全垛顶宽不小于0.5m。

排土场台阶坡顶线附近的岩土一般未沉降落实，如果卸土时，汽车不垂直于排土工作线，而是与坡顶线成一夹角，甚至平行，则汽车在进行卸车作业时，易因坡顶塌落而造成车辆从平台的边缘滚落的事故。

**4** 本条是关于排土机排土的规定。

选用排土机时，应考虑下列条件：

1）气候条件。排土机在气温-25～+35°C和风速20m/s以下进行工作较为适宜。气温过低，岩粉易在排土机的胶带上冻结积存，造成过负荷而停止运输；气温升高，机器易产生过热而引起事故；风速过大，排土机的机架容易摆动，工作时威胁工作人员和设备的安全。

2）排土机要求的行走坡度和工作坡度。排土机行走时坡度不过1:20（5％），个别的也有达1:10~1:14。排土机工作坡度为1:20~1:33。

3）排土机工作时对地面纵、横坡的要求。纵、横坡是排土机稳定计算的一个条件。排土机工作时对纵、横坡的要求一般不大于下列数值：纵向倾斜1:20、横向倾斜1:33或纵向倾斜1:33、横向倾斜1:20。

4）排土机对地面压力应小于排土场的地耐压力。

排土机距眉线留有一定的安全距离，是为了避免下排时因台阶坡面失稳而出现排土机倾翻坠坡，造成车毁人亡的事故；或上排时因台阶坡面失稳而发生掩埋排土机的事故。

**5** 本条是关于排土场防洪的规定。

水是引起排土场失稳和矿山泥石流的主要原因之一，应结合现场的具体情况，分别设置切实可行的排水设施。排土场的排水设施包括地表水的排除设施和沟渠流水的排除设施。

地表水的排除设施主要包括：

1）在排土场的靠山一侧修建截水沟或挡水堤拦截地表水；

2）当平台上部的汇水面积较小，不宜修建截水沟时，宜在底部排弃渗水性好的岩土。

沟渠流水的排除设施主要包括：

1）排土场跨越山沟，一般宜修建涵沟排泄流水；

2）排土场坡脚受水流冲刷时，宜采用导流设施加以防护，或排弃水稳性好的块石；

3）排土场基底有泉水露出时，一般宜设置暗沟或盲沟将其汇集导出场外，或先排弃一定厚度的水稳性好的块石。

**9**本条是关于排土场关闭的规定。

由于排土场属矿山重大危险源，其关闭工作以及关闭后的管理要引起足够的重视。

完整的排土场资料是排土场关闭后管理、重新启用或改作他用的重要依据，必须妥善保存。排土场的安全稳定性评价要综合分析排土场参数（台阶高度和总高度、台阶坡面角和总边坡角等）、排弃岩土的物理力学性质、环境工程地质和水文地质条件、浸润线、地震、复垦方式等因素的影响，对可能造成的灾难性后果进行充分的估计，并提出相应的管理和技术措施。

关闭后的排土场，不管是重新启用，还是改作他用，都会或多或少地给排土场的稳定性带来影响，必须经过可行性设计论证，确认安全可靠后，方可利用。

**3.2.7** 本条对总图规划的设计作出规定。

**1** 本条根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第二十二条制定。因直接涉及人身健康及环境保护，故为强制性条文，应严格执行。

**2** 为了保证企业不受洪水和内涝的威胁，厂址选择应重视防洪排涝。慎重地确定防洪标准和防洪措施。其防洪标准应根据企业规模、重要性、服务年限、经济等因素确定。由于本条第1 款直接涉及人身财产安全及公共利益，当避免不了时，必须具有可靠、安全的防洪、排涝防护措施。

在沿海选厂，还需调查潮位、风对水体的影响及波浪作用的综合因素引起潮水泛滩的可能性，并按防洪标准确定有关洪（潮）水的设计基准。

**3** 山区建厂防御的重点是地质灾害，而诱发地质灾害的诱因之一是连续降大雨或暴雨。在山坡陡峭且高的山区，遇连续降大雨或暴雨后期的3d~5d 极易引发塌方、山洪、泥石流等次生灾害。由于坡陡，山水的流速、流量大，很快会汇成巨大的山洪，破坏力甚剧。我国四川汶川、云南贡山、甘肃舟曲等发生的特大泥石流灾害造成了重大的经济损失，我们必须吸取教训，严防地质灾害发生再造成危害，故提出应避开陡峻且高的山坡或山脚处建厂。当不可避免时，应具有可靠的截洪或完整的排洪措施，并应根据国务院颁发的《地质灾害防治条例》对山坡的稳定性等作出地质灾害评估报告。

**3.2.8** 由于第1款~第5款所指地区（段）建设工业企业将直接影响人员生命财产安全、人身健康、环境保护及公共利益，必须严格执行。

**1** 现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）中第1. 0. 3 条规定本规范适用于抗震设防烈度为6 、7 、8 和9 度地区建筑工程的抗震设计及隔震、消能减震设计"，"抗震设防烈度大于9 度地区的建筑及行业有特殊要求的工业建筑，其抗震设计应按有关专门规定执行"。如果某些行业的工业企业建筑物建在9 度及9 度以上地区，超出了该规范的适用范围，既增加了工程基建投资，又增加了建筑物、构筑物及生产设施的不安全因素，解决抗震加固问题的难度将非常大。

故为确保安全，规定不应在9 度及以上的地震区选厂。

**2** 泥石流、严重滑坡是以往矿山建设和山区建厂中曾多次发生又较难解决的问题，给矿山建设和企业造成了重大的经济损失。如江西某选矿工业场地，由于大面积开挖而引起滑坡，使部分建筑物变形，整治一年，工程费用高达500 万元。泥石流、严重滑坡直接威胁人员的生命和企业财产安全。又如我国甘肃舟曲发生的特大泥石流灾害，导致127 人遇难， 1294 人失踪，造成重大经济损失。故规定不应将厂址选在有泥石流、严重滑坡等直接危害的地段。

**3** 在采矿陷落（错动）区地表界限内建厂，易造成建筑物、构筑物断裂、损坏、位移、倒塌，会直接影响企业正常生产且危及人身安全。本款是总结实践经验制定的。

**4** 爆破警戒范围内不得建厂，是根据现行国家标准《民用爆破器材工程设计安全规范》GB 50089 和《爆破安全规程》GB6722 中的有关规定制定的。两规范对爆破危险范围（安全允许距离）作了规定，厂址不得进入。

**5** 根据《建设项目环境保护管理办法》、《中华人民共和国水法》和《风景名胜区建设管理规定》、《中华人民共和国森林保护法》、《中华人民共和国文物保护法》中的有关规定制定。

**3.3 施工与验收**

**3.3.1** 本条是关于矿床疏干的有关规定。

矿床疏干是借助于巷道、疏水钻孔、明沟等各种疏水构筑物，在矿山基建前或基建过程中预先降低开采地区的地下水位，以保证采掘工作正常而安全进行的一项防水措施。

矿床疏干主要有以下几种方法：

1）巷道疏干法。是利用巷道和巷道中的各种疏水孔降低地下水位的疏干方法。

2）深井疏干法。是在地表钻凿若干个大口径钻孔，并在钻孔中安装深井泵或潜水泵，抽水降低地下水位。

3）明沟疏干法。是在地表或露天矿台阶上开挖明沟以拦截地下水的方法。

4）联合疏干法。采取两种或两种以上的疏干方法进行疏干。

矿床疏干人工降低地下水位后，改善了矿床工程地质条件，提高了露天矿边坡稳定性和习和采掘机械设备效率，但也引起一些不良后果。主要表现在：矿区及其附近地下水动态平衡遭到破坏境工程地质条件改变，导致地面产生沉陷；矿区及其附近生态平衡遭到破坏等。

地面沉陷现象主要类型有：

1）地面塌陷。在矿床疏干漏斗范围内，由于地下水疏干后，造成地表局部岩层冒落。其形态在平面上常见的有圆形、椭圆形、长条形和多边形等；在垂直剖面上常见的有筒形、坛形、漏斗行，盆形和碟形等。

2）地面开裂。矿床疏干漏斗范围内，地面局部岩层产生水平和垂直方向位移，形成地面缝，开裂口上宽下窄直至尖灭，其宽度一般几厘米至二三十厘米，宽度超过50cm者少见。开裂倾角较陡，一般倾向于疏干漏斗中心或被疏干的溶洞中心。地面开裂现象在平面上形态多为弧形、近直线形和同心圆形等，长度变化较大，由几米到几百米以上。分布范围大，地面变形也较显著，对地面建筑物的破坏和影响相当严重。

3）地面沉降。矿床疏干漏斗范围内的地面缓慢下沉。这时土体产生的是塑性变形，其波及范围广，但产生和发展的过程较之地面塌陷和地面开裂缓慢得多。在沉降范围内岩层同样也产生水平和垂直方向的移动，但沉降幅度不如地面塌陷那样大而剧烈，一般只有几厘米到几十厘米从沉降边缘到沉降中心通常逐渐过渡而没有明显阶梯式落差，其形态一般为锅底形、碟形。地面沉降对地表建筑物和构筑物破坏程度虽没有像地面塌陷、开裂那样严重，但亦不能忽视。

上述地面沉陷的三种类型没有本质区别，仅为在不同条件下岩层垂直位移和水平位移量差异产生的三种不同形态，互相间在发生和发展过程中有着密切的内在联系。在一定地质、水文地质条件下，一个矿区三种类型地面沉陷可能全部产生或只产生其中的一种或两种。

地面沉陷的分布决定于矿床疏干影响的程度，以及被疏干地段岩层固有的水文地质和工程地质性质，地面沉陷主要分布在如下地段：

1）有可溶岩或裂隙岩层被松散土石层覆盖的复式结构地层的分布地段：

2）岩层溶洞和裂隙发育的地段：

3）地下水运动剧烈或地下水与地表水交替强烈的地段：

4）构造断裂带上或附近；

5）背斜或向斜轴部；

6）与地下水水力联系密切的河流或沟溪附近；

7）可溶岩与非可溶岩及含硫化物矿床接触带上；

8）富含腐殖质淤泥分布地段。

矿床排水疏干引起的地面沉陷是一种人为的工程地质现象。矿床排水疏干人工降低矿区地下水水位，是导致地面沉陷的外部条件。根本原因是被疏干的岩体（包括松散岩石和坚硬岩石）具有不稳定工程地质结构，当水文地质条件改变后被疏干的岩体力学平衡条件被破坏，即形成地面沉陷。其形成原因也是复杂的水文地质和工程地质因素综合作用的结果，主要有下述几个方面：

1）排水疏干后，使疏干漏斗范围内的土石体失去地下水给与的垂直向上的浮托力，增加土石体自身重量产生的垂直向下的压力，使土石体压密，体积缩小。

2）排水疏干使矿区地下水力坡度增加，地下水的掏蚀和搬运能力增加。

3）矿区地下水位的降低，不仅增加来自浸润曲线以上的垂直压力，而且由于土石中水分大量减少，促进土石的固结作用而使体积缩小。特别是淤泥、粉细砂之类的细粒土石，因孔隙度大、持水度高，虽失水过程较砂砾层缓慢，但其总失水量要比砂砾层大得多，故干缩固结作用更加显著，是非可溶岩矿区地面产生沉陷的主要因素。

4）疏干技术措施不当，也是造成地面沉陷的重要原因之一。如疏干地下水位速度过大，地下水水力坡度在短时间里急剧加大。在以岩溶为主充水岩层中又未设置过滤器或滤水装置不合理，泥砂随水涌出形成人为的空洞。

地面沉陷防治所需基础资料包括：

1）钻孔水位观测。对布置在耕作区、重要建筑物附近或可能发生地下水补给地段的钻孔应有基岩地下水水位观测资料与第四系地下水位观测资料。

2）地表水平、倾斜位移资料及地面开裂沉降资料。

3）地音观测资料。对建筑物群与稠密居民区、高层建筑物区、铁路、桥梁、堤坝所在地均应有观测资料。

4）地表水系流量断面观测资料。矿区或区域内河流（当为地下水补给源时）、溪水、水库等分布区的对比断面流量观测资料或水均衡观测资料。

5）凡有塌陷发生地区的塌洞、裂缝编录资料，冒气、吸水、声响、震动、动物导常记录。

6）塌陷后地下水水质变化情况。

7）塌陷区范围内第四系厚度分布状况，富水、透水程度。

8）地面岩溶物探资料。

9）工程地质钻孔物探测井资料。

10）岩土样试验资料，土的颗粒组分分析资料。

地面沉陷防治，遵循缩小被疏于岩体内新的空洞容积产生，以防为主、防治结合、综合治理的原则。

1）在查明矿区水文地质、工程地质条件基础上，特别注意查明含水层性质、厚度、分布，以及岩溶和裂隙发育程度、分布规律、充填程度、充填物性质、构造富水带规模、分布、破碎程度、富水性大小等。设计中，力求避免将地面建、构筑物布置在预测的地面沉陷范围以内。若生产工艺允许将建、构筑物布置在预测沉陷范围以内，则应在建、构筑物结构设计上采取必要的预防措施。

2）对可能产生地面沉陷的矿山，应重视加强地面沉陷观测研究工作，矿山基建时就建立一定数量的地面沉陷观测点。累积资料，加以研究，找出原因，有的放矢，及时处理沉陷。

3）对流经矿区疏干地段或其附近与地下水有水力联系的地表水流进行改道，当改道在技术上有困难或经济上不合理时，可在枯水季节在河底、溪底铺垫粘土之类塑性防渗层。

4）防止大气降水进入疏干降落漏斗地段，在疏干地段外围修筑防洪渠、堤，及时排出沉陷区内的积水。

5）严格禁止地表水和地下水在疏干漏斗范围内上下循环。因此，地表防洪和坑内排水疏干要统一规划，统筹安排。对已经出现的沉陷坑要及时回填并高出地面0.3-0.5m。回填时宜用下粗（如块石，碎石等）上细（加粘土等）的填料。

6）在排水疏干初期，要计划排放水，节制地下水位降低，防止地下水位突然大幅度下降，尽量减小初期地下水的冲蚀和搬运能力。

7）在编制矿床疏干设计时，要采取适当滤水技术措施。既要保障预期的疏干效果，又要尽

不使排出地下水中携带泥砂。

8）采取疏干和帷幕注浆综合措施，控制地面变形的范围及程度。

**3.3.2** 本条是关于对有滑坡危险的边坡事先采取处理措施的规定。

当岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角时，岩层层面、边坡面和坡顶地面之间将构成潜在的滑移体，受降雨、爆破振动等影响，层面上的抗剪强度降低到小于下滑力时，边坡上滑移体就会向采场滑落，威胁人员及设备安全。在小于设计边坡角的情况下，岩层层理倾角越大，滑移的危险性也越大。其安全处理措施包括：

1）加固。在边坡岩体上安装锚杆或锚索，边坡面喷射混凝土，对岩层进行加固。

2）截水。地表水沿层理面的下渗，一方面会使弱面的强度降低，另一方面会增高静水压力，往往成为滑坡的诱发因素。可在边坡坡顶设置截水沟，控制雨水沿层理面的下渗。

3）削坡。层理面倾角过陡，滑移的危险很大的情况下．可采取削坡措施，把潜在的滑移体主动处理下来，避免发生可能的灾害事故.

4）生产中控制爆破震动影响

在有多组节理、裂隙空间组合的情况下，岩体将被切割成碎裂结构，如果其中一组结构面倾向采场，板易发生边坡岩块崩塌现象，威胁作业安全。其可采取的安全处理措施包括：

1）挂设钢网、喷射混凝土或注浆等措施对潜在滑移体进行加固，

2）设置截水沟减少地面水沿结构面下渗，安设排水管降低岩体内的地下水位。

3）减缓边坡角．降低边坡岩体崩滑的可能性

4）生产中控制爆破震动影响。

大型结构面的存在往往是岩质边坡大规模滑坡失稳的客观条件，当较大型软弱结构面切割边坡时，应根据弱面的产状、力学性质及与边坡面的组合关系，分析其对边坡安全的影响，构成不稳定的潜在滑坡体时，应采取综合治理措施，包括加固、堆载及削坡等、可安设穿过弱面长锚杆或锚索进行加固，或在滑体下段设置抗滑桩约束滑体下滑；也可考虑存坡脚堆载以增大抗滑力，或考虑削去潜在滑体顶部的部分岩体以减小下滑力；必要时还需采取截排水措施，减小弱面上的水压力。

**3.3.4**此条规定了露天矿工程开工前的最基本条件，应严格执行。

**3.3.5** 本条是根据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》建质[2009]87号的通知，结合金属露天矿工程特点制定。

**3.3.6** 此条规定了露天矿施工组织设计编制依据的最基本条件，应严格执行。

**3.3.7**此条规定了露天矿工程竣工应验收的单位工程，应严格执行。

**3.3.8**此条规定了露天矿工程竣工验收的最基本条件，应严格执行。

**3.3.9** 冶金矿山必须保证最终使用的安全性和功能性。对于在施工过程中出现的问题，允许通过返修和加固等进行处理。若处理后达到其安全使用功能，则予以验收，若仍不能达到要求，不得验收。

**3.4 运行与维护**

**3.4.1** 本条对采场的运行与维护作出规定。

**1** 本条是关于露天矿采掘、运输、排土等设备运转、移动和终止作业的有关规定。

设备运转时，如果人员对其转动部分进行检修、注油和清扫等工作，很容易造成作业人员的肢体、衣服、所使用的工具被卷入设备的转动部位，从而导致作业人员伤亡。如带式输送机运行过程中进行机下矿泥清扫工作，曾发生过多起运转的胶带、托辊碰撞、挤压伤人事故。

设备移动时，如果人员上下，可能会发生人员被挤压、碰撞或跌落而伤亡的事故；如果设备移动影响范围内有人员作业、停留或通行，可能会发生人员被挤压、碰撞或碾压而伤亡的事故。

作业终止时，如果不切断电源，一旦误送电或误启动，可能造成触电、跑车伤人事故，或导致联锁设备出现故障。关闭水、气阀门，一方面避免水、气泄漏造成损失，另一方面避免水、气突然逸出伤人。

**2** 本条是关于露天矿设备检修时的安全要求。

设备检修的时候，首先要关闭启动装置，切断动力电源，并且等待设备完全停止运转以后再进行维修。在动力电源处不仅要悬挂警示牌还要有专人监护，对开关要上锁，如果不能上锁就要加封条。并且维修人员只能是有操作证书的人员或者在其直接监督下由经过培训的人员进行维护，对靠近设备的运动部件和带电设备要加设防护罩，防止在检修的过程中部件的运转伤人和设备意外带电伤人。

**3** 本条是对露天矿山爆破前转移设备的规定。

爆破前，要将钻机、挖掘机等移动设备开到安全地点，目的是一方面防止爆破飞石砸坏设备，造成财产损失；另一方面是防止带电的设备妨碍爆破作业人员的装药和填塞作业，或导致早爆事故的发生，影响爆破作业安全。要特别说明的是，过去有的露天矿山将位于爆破作业影响范围内的采掘设备，用做避炮设施而发生爆破飞石砸坏设备，砸死、砸伤人员的情况，所以必须将移动设备开到安全地点。

**4** 在整个矿山生产服务年限内，爆破作业周而复始，非常频繁。因此，较其他边坡工程，露天矿边坡受爆破作用影响更大。爆破振动会累积扩展产生裂隙，持续渐进降低岩体强度，加速锚杆的预应力损失和松弛，降低支护结构功能，同时也会产生附加的瞬时 外力对边坡破坏起到触发作用。因此，控制靠帮边坡质点振动速度，采用预裂爆破、缓冲爆破和光面爆破等控制爆破方法，最大限度地减少爆破振动对边坡岩体和已加固工程的损伤，保护好边坡岩体的原始强度和边坡工程，是非常关键的，这也是以防为主的一种具体表现。现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722对永久性岩石高边坡的边坡质点振动速度最高限定为15cm/s，结合非煤露天矿山边坡特点，根据国内外边坡爆破振动实测数据分析和工程实践，确定非煤露天矿山靠帮边坡质点振动速度应小于24cm/s。

强制规定此条，对防止边坡失稳，预防安全事故，确保安全生产，提高经济效益与社会效益有重要意义。

**5** 冶金露天矿边坡尺度高大，而采掘作业又在边坡下方进行，因此，边坡破坏的危害很大。必须对边坡的安全管理严格要求。在边坡破坏发生前有征兆出现时，应立即停止影响区生产作业，撤出相关人员和设备，设立警示标志。

本条规定关系到人民生命财产安全，因此列为强制性条文。

**3.4.2** 本条对排土场的运行与维护作出规定。

**1** 本条是关于排土参数检查的规定。

排土参数检查是排土场安全稳定性检查的内容之一，其目的是为了及早发现问题，及时处理，以免造成严重后果。

排土参数的测量精度应满足生产测量精度要求，实测的排土参数应在设计允许范围内，特殊地段应检查是否有相应的措施。

**2** 本条是关于排土场安全防护的要求。

排土场进行作业时，除车辆往来频繁，易发生车辆伤害事故外，还可能因滚石、滑坡、塌陷等造成伤人事故。为了最大限度地降低伤亡事故发生的可能性，矿山企业要在排土场危险区域边界的显著位置设立警戒标志，严禁无关人员进入。高阶段排土场应有专人负责观测和管理，发现危险征兆，必须采取有效的措施，及时处理。

**3** 本条是关于排土场的监测要求。

排土场是一个重大危险源，矿山应派专门的人员，定期对其进行监测，并记录好数据，建立档案。

排土场的病害主要是排土场的变形。比较常见的有：滑动、塑性变形、坡面散落、沉陷等。这些病害对排土场的安全作业和正常的排土工作影响很大，甚至影响到矿山生产任务的完成。因此，必须加强监测并采取措施防止和减少病害的发生。

排土场变形的主要原因有：排土台阶过高，岩土含水过多，没有按岩石的渗水性、耐压能力，稳定性等堆积岩石，排土场位于沼泽和岩土松散的基底，疏干排水工作差等。

防止排土场变形的措施包括：

1. 首先要做好防排水工作，消除水的影响，避免地表水流入场内浸泡、冲刷边坡，掏挖坡脚。
2. 查明排土场地的岩性，使排土场建立在可靠的基底之上。对于倾斜的基底、清除表层的腐植土及软弱层，并挖成台阶；对潮湿基底，将不易风化的岩石排弃基底，并将地下水引出场外；完整光滑且倾斜较大的岩性基底，采用棋盘式布点爆破，增加粗糙度。

（3）按岩性合理排弃岩石，如将坚硬岩块排于底层，表土排于上部，合理混排，选择适宜的排土台阶高度。

（4）在雨季及融冻期做好排水准备工作等。

排土场的监测系统包括水平位移监测和垂直位移监测。

**3.4.3** 本条是关于防水、排水机构和人员的规定。

防水和排水是露天矿山生产的一项重要辅助工作，它是保证矿山安全和正常生产的先决条件。在开发水文地质条件复杂的矿床时，防水和排水显得尤为重要。露天矿山要有专人负责水文地质调查、收集相关的水文地质资料、制定防水措施计划、检查防水设施的状况等。

**3.4.4** 本条是对矿岩运输的运行与维护作出规定。

**1** 本条是关于带式输送机运行的规定。

非乘人带式输送机缺乏保护乘人安全的设施和装置，用其运送人员是非常危险的，并因此曾发生过多次人员伤亡事故。载人带式输送机的安全保护设施包括：

1）上、下输送机的地点应设置有扶手的平台和照明设施；

2）防止躺卧人员超越限制器；

3）人员上、下输送机的启动和停止信号；

4）联络用声、光指示装置；

5）输送机侧面应设置紧急使用拉线开关。

载入输送机带宽不得小于0.8m，带速不得大于1.6m/s，上行倾角不得大于16°，下行倾角不得大于6°。

为防止作业人员的衣物和肢体被卷入胶带，造成人员伤害，进行在运行的输送带下清矿、给带式输送机注油或检查、修理带式输送机等作业时，应停车。

**3.4.5** 本条是对其他设备的运行与维护做出规定。

**1** 本条是关于排水设施及其机电设备保护装置的规定。

矿山所有排水设施、设备在其设计服务年限内要求加强维护，确保其始终处于完好状态，以便及时有效地排泄地表水或地下水，防止采场淹没。排水机电设备的保护装置是设备正常运转的重要保证，实际使用中应加强维护保养，未经主管部门批准，不得随意拆除。设备检修过程中不得不拆除时，检修工作结束要及时恢复。

**2** 本条是关于架空索道运行的安全要求。

遇有8级及以上大风时，如强行吊运，吊斗中的物料极易掉落下来，砸伤人员和砸坏设备，而且由于吊斗的剧烈摆动及风力作用，给索道一个很大的额外荷载，会严重损害索道，所以此时要停止索道运输和线路上的一切作业，并提前将吊斗收回站内。

**3** 压缩机各零部件的材质和工作机理对清洗工作要求非常严格，安装前的清洗和检查，是安装时必须严格进行的常规项目。本条款是避免引起设备爆炸。

**4** 螺杆泵一般为整体出厂，具备可靠的接地装置和接地线可以对设备和人员等起到安全保护的作用。

**4 地下开采**

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 每个矿井应至少有两个独立的直达地面的安全出口，是为了保证在井下发生火灾、突水等重大事故时，井下生产作业人员能够安全撤出地面，避免造成人员伤亡。“独立的直达地面”是指两个直达地面的安全出口与井下采掘作业区段设有联络通道，一旦遇有井下重大事故发生时，井下作业人员可沿此通道直接到地表。

安全出口的间距不得小于30m，主要是因为井下发生重大安全事故时，特别是火灾、大面积坍塌或空区冒顶，一般都会波及到相邻井巷工程，如果安全出口太近，就会失去安全出口作用。

罐笼井、进风井、回风井、措施井、主斜坡道和斜井等均可作为安全出口。

本条规定的目的在于一旦运输巷道发生火灾，严重坍塌时，远离井筒的井下作业人员可通过端部安全出口撤到地表。增设的安全出口位置可根据地质、地形等因素设在下盘或端部，也可设在矿体端部上盘。

**4.1.2** 本条是关于存在水害的地下矿山的水文地质勘察和防治水设计的要求。

存在水害的矿山企业，建设前应进行专门的勘察和防治水设计，是地下矿山防治水的最基本的要求，也是安全监督管理应注意的重要方面。近年来多数重大水害的发生都与矿区水文地质条件不明确有关。其主要原因通常不是因为限于当前技术发展水平，或难度太大无法查清水文地质条件，而是对水害可能造成的影响及其严重程度认识不清，或认识到可能的影响而抱着侥幸心理，或从形式上应付基建程序和有关法规的要求，选用不具备相应资质和技术水平的勘察和设计单位。

专门的勘察和设计能够从全局的角度出发，确定影响矿山水害因素的种类、性质、范围、严重程度、对矿山安全影响程度，提供防治水害所需要的基础资料，并根据这些资料，结合矿山具体的开发方案，提出恰当的防治水措施。水文地质勘察是矿山防治水工作的基础，具有很强的专业性。知识和经验不足时难以正确判断矿山所面临水害问题的要害，甚至可能提出错误的结论。防治水设计应是矿山整体设计的有机组成部分。有时矿山开拓方式、采矿方法以及开采顺序等的选择和确定，本身就是防治水害的设计内容之一，有时矿区的总体布置、供电、交通和通讯设施的技术要求等多方面也与矿山防水有联系。因此，防治水设计应为矿山总体设计的一部分，应由具有相应资质的单位承担，应与矿山总体设计同时进行。

2004年6月16日凌晨3时左右，湖北省黄石市阳新县白沙镇鹏凌矿业有限公司发生特大透水事故，造成11人死亡，直接经济损失400多万元。事故的直接原因是，该矿区岩溶特别发育。水文地质环境复杂，废弃老窑大量充水，加之事故发生前当地强降雨，地下承压水动水压力增大，穿透-193m水平Ⅳ号矿体采空区，导致事故的发生。事故的间接原因是：

（1）在-193m水平Ⅳ号矿体采空区垮塌后，该公司未针对复杂的水文地质条件采取封闭充填，造成采空区护壁（或顶板）抗压能力减弱，导致透水；

（2）该公司对-193m水平Ⅳ号矿体重大水患没有给予足够重视，发现渗水问题，未制定监测监控措施，未能及时发现透水险情；

（3）该公司未按安全规程要求编制-135m水平以下采矿工程施工设计和作业规程，未按规定进行设计审查和竣工验收，-135m水平以下开拓工程未经验收就开始进行采矿生产，也未形成第二安全通道；

（4）该公司没有制定应急预案，对上级部门下达的有关整改指令未按时整改到位；

（5）阳新县和白沙镇政府对鹅凌矿业公司水患治理没有督促落实到位。

**4.1.3** 本条是关于空场法采空区处理的规定。

采空区不进行及时处理，可能会导致大面积顶板突然冒落，造成地表塌陷或井下空气冲击波伤人事故。

用充填法处理采空区，是在矿房回采之后，用充填材料（废石、尾砂等）将矿房充满，若回采矿柱，则采用胶结充填。这种方法，可以有效地控制采场地压，减缓岩层移动和地表下沉的程度，为回采矿柱创造了安全的条件，提高矿石的回采率。其应用条件为：

1）上覆岩层或地表不允许崩落；

2）开采贵重矿石或高品位的富矿，要求提高矿柱的回采率；

3）已有充填系统、充填设备和现成的充填材料可资利用；

4）深部开采，地压较大，则有足够强度的充填体，可以缓和相邻未采矿柱的应力集中程度。

用充填法处理采空区，要求在充填前，要对一切通向空区的巷道或出口，进行坚固地密闭。如用水力充填时，应设滤水构筑物或溢流脱水。干式充填时，要尽量接顶。胶结充填时，要注意充填料的离析。

用崩落法处理采空区是经济而安全可靠的方法。崩落围岩处理采空区的目的，是使围岩中的应变能得到释放，减小应力集中程度。用崩落岩石充填采空区，在生产地区上部形成岩石保护垫层，以防上部围岩突然大量冒落时，冲击气浪和机械冲击对采准巷道、采掘设备和人员的危害。其应用条件是上覆岩层或地表允许崩落。当矿房暴露面积扩大后，围岩长时问不能自然崩落，应采取爆破方式强制崩落或诱导崩落围岩。崩落岩石的厚度，一般应满足缓冲保护垫层的需要，达15～20m为宜。在崩落围岩时，为减弱冲击气浪的危害，对于离地表较近的空区，或已与地表相通的相邻空区，应提前与地表或与上述空区崩透，形成“天窗”。强制放顶工作，一般与矿柱回采同段进行，且要求矿柱超前爆破。如不回采矿柱，则要崩塌所有支撑矿（岩）柱，以保证较好强制崩落围岩的效果。

隔离采空区是在通往采空区的巷道中，砌筑一定厚度的隔墙，使空区中的围岩崩落所产生的冲击气浪，遇到隔墙时能得到缓冲。这种方法适用于空区体积不大，且离主要生产区较远，空区下部不再进行回采工作的条件下。对于处理较大的空区，隔离只是一种辅助的方法，如密闭与运输巷道相通的矿石溜井、人行天井等。隔离采空区必须是上覆岩层允许崩落，否则不能采用。

**4.1.4** 本条是关于矿井（竖井、斜井、平硐等）井口标高的规定。

矿井（竖井、斜井、平硐等）井口标高在矿山设计时应充分论证，在矿山建设时应严格按照设计要求进行施工，确保其真正满足防水要求。特别是对于地势低平的矿区，井口标高对矿山防水是至关重要的。对于山区，井位的选择应避开洪水通道。特别是当洪水通道比较狭窄时，矿山工程建设可能会使天然水流条件出现很大变化，此时应根据当地历史最高洪水位和设计的洪峰流量，针对改变后的洪水通道的水流条件，分析今后相应的洪水位，并据此确定合适的井口标高。

**4.1.6**本条是关于矿柱回采和采空区处理方案的安全要求。

为减少资源浪费，提高资源回收率，一般要求要回采矿柱。矿房回采后在地下形成大量采空区，严重威胁下部生产阶段的安全，成为以后发生大规模地压活动的隐患。如矿柱存在时间太长，由于地压增加，使矿柱变形和破环，为以后回采矿柱增加困难，甚至不能回采造成永久损失。所以要及时回采矿柱，并处理采空区。在做回采设计时，要统一考虑矿房和矿柱的回采方法和回采顺序，以及矿柱回采时的通风、人行通道和爆破、出矿方式。一般来说，间柱和顶柱及上一中段矿房的底柱在本中段矿房采完后，要立即回采，本中段的底柱和下一中段矿房的顶柱一起作为下一中段的矿房的顶柱，待下-中段矿房回采完后再回收。在敞空矿房的条件下，回采矿柱的同时，就应处理采空区，二者要互相适应。

在采用空场法回采的矿山，要遵循从上到下的开采顺序，这对于保证安全生产和减少资源损失是非常重要的。国内一些矿区，在划分开采范围时把对应的上下区域划分给不同的两家或多家单位开采，相互间缺乏联系，造成下部的采场先采，而采场空区又没有充填，以致采场空区产生冒顶，直接冒到上部的矿体中，这给上部的生产带来很大的安全隐患，同时使大量的矿石无法开采回收。相邻中段上下对应布置的采场，如同时回采，在下部工作面拉开后，受爆破崩矿震动的影响，人员站在顶板下作业是极不安全的，而且还有冒顶的危险，对上下中段生产都是不安全的，所以禁止同时回采，只有在采完上部中段相对应的矿房后，才准回采下部矿房。

**4.2 设计**

**4.2.1** 本条是关于防排水的有关规定。

**1** 本条是关于留设防水矿（岩）柱的有关规定。

近年来，多数小矿山的透水事故与有意或无意地破坏防水矿柱有密切关系。对于地面和井下的各种水源，一般应尽可能将其疏干或堵塞向矿井充水的通道，以彻底消除水的威胁。如果这样做在技术经济上不合理或无法实施，则需要留设一定厚度的防水矿（岩）柱来拦截水源。防水矿（岩）柱的尺寸，一般由设计人员根据矿层赋存状况、地质构造、围岩性质、开采方法、以及岩石移动角等因素，并考虑被隔水源的压力、水量等情况，参照现场实际资料等选取。

预防突然涌水的安全技术措施包括：

1）超前探水。经验证明，“有疑必探，先探后掘”是防止矿井水灾的正确原则。超前探水最常用的方法是打超前钻孔。探水钻孔的超前距离要根据水文地质资料的可靠程度和积水区的水头压力、积水量、岩层或矿体厚度等确定。一般来说，对水头压力和积水量较大的，或矿体较厚的，超前距离不小于20m；对薄矿体，超前距离不小于5m。探水钻孔直径一般采用75～90㎜，孔数一般不少于3个，且呈扇形布置，使之能在工作面前方的中心和上下左右都能起到探水作用。

2）堵水。包括设防水闸门、砌筑防水墙、留设防水矿柱和预先注浆堵水。

注浆堵水是将预先制备的浆液通过管道压入岩层裂缝，经过凝结、硬化后达到堵隔水源的目的。其适用于：老窿或被淹井巷与强大水源有密切联系，单纯采用排水方法不可能或不经济，可先堵住水源，排干积水，再恢复生产；井筒或巷道必须穿过一个或若干个含水丰富的含水层或充水断层，如果不堵住水源，掘进困难或危害很大，甚至无法掘进；井筒或工作面严重淋水，为了加固井壁，改善施工条件，减少排水费用等，可采用注浆堵水措施；某些涌水量特大的矿井，为了减少矿井涌水量，降低常年排水费用，也可采用注浆堵水。

3）放水或疏干。放水或疏于是有计划地将水源的水全部或部分疏放出来，以彻底消除采掘过程中发生突然涌水的可能性。这是矿井防水中最积极、最有效的措施之一。

此外，制定预防突水事故的应急预案，也是在突水情况下，有效控制和减少人员伤亡的一种措施。预案中必须明确确定发生突水的情况下人员撤离路线，排水设施、供电、防水物资等的调度方式，防水门的利用，各有关方面人员的工作职责等。

**2** 一般矿山的主要泵房，进口应装设防水门压力不小于0.1MPa。

**3** 本条是关于防水门的设置及其维护的要求。

水下开采的矿山、受大流量暴雨洪水威胁的矿山，以及受地下暗河、强含水的溶洞含水系统、与区域含水层沟通的强含水的构造岩溶带影响的矿山，仅靠水泵的机械排水能力不能完全保证矿山的安全。这种情况下，需要设置防水门，并将其作为整个防排水系统的一个组成部分。防水门的设置不合适和以及维护管理不当都曾经是引起矿山水害事故的因素。

防水门的安设要求，一般包括：

1）防水门硐室位置应设在坚固稳定的岩层中，尽量设在小断面直线巷道中。

2）通过防水门的钢轨、机车架空线等必须灵活易拆；所有砌在防水闸门硐室内的钢管应在管外壁焊有锚固件固定，并加注浆。

3）防水门硐室前后一段巷道，应用混凝土砌筑，并应注浆填实，其长度一般不小于5m。防水门硐室的砌筑材料，一般采用250号或200号混凝土。硐室与前后巷道应连续浇注，保证紧密结合，严防漏水，在来水方向的巷道底板，铺设混凝土地面，其长度一般不小于5m，地面不得高于其附近的巷道底板。

4）防水门硐室砌筑完毕后，应进行壁后注浆，要求注浆的最终压力可为设计水压的1.5倍。

5）防水门应向来水方向开启，门框与硐室必须紧密结合，门板要用钢板制作，门的关闭要严密，不得漏水。

**4** 本条是关于井下主要排水设备的配置要求。

工作水泵在20h内排出一昼夜的正常涌水量，不论是几台工作水泵都可以适用。其次在排出最大涌水量时，使用了除检修水泵以外的其他水泵。也适应了各种不同的情况。需要说明的是，在《煤矿安全规程》中规定，必须有工作、备用和检修水泵，本条规定排水设备至少应有同类型的三台泵组成，实际上与《煤矿安全规程》中的规定是相同的，只是表述不一样而已。但本规程和《煤矿安全规程》的不同之处在于，《煤矿安全规程》规定了备用泵的能力和检修水泵的能力，本规程没有具体规定。多年的实践中，一般按照备用泵可以和工作泵一起完成最大涌水量的排水任务，检修泵为一台来考虑。当水泵数量最少时，工作、备用和检修水泵各一台。水泵数量较多时，多台工作，多台备用，一台检修。

井筒内应装设两条相同的排水管，一条工作，一条备用，是对主要排水系统排水管的最低要求。涌水量大的矿山，正常工作的排水管可以不止一条。世界上涌水量最大的地下开采矿山的正常涌水量可达30-40万m3／d，这类矿山的排水管正常工作条数远不止一条。

**5** 露天开采转地下开采，除采用胶结充填法以及留有较厚的境界顶柱或平缓的山坡地形矿体外，由于露天坑的存在，在回采初期形成很薄的岩石塌陷区并有较多的井巷与露天采场相通，给坑内开采的防、排水带来影响。设计中，应对此问题进行仔细研究，采取必要的措施。如除按20小时排出24小时的地下最大涌水量外，尚应考虑解决由集中降雨引起的短时涌水量问题。

松树卯铜矿于l969年的一次降雨，由于北露天采矿场下面的地下防水闸门未关严，从该采场汇入的涌水量远大于地下原设计的水泵的排水能力，造成淹井事故，停产达一个月。可见，应在防、排水设计中制订综合措施，解决集中降雨引起的短时涌水问题。

**4.2.2**本条是关于岩石力学的有关规定。

**1** 从几个露天开采转地下开采的实例说明，当采用双步骤回采的空场采矿方法时，应留境界安全顶柱。

境界顶柱的厚度主要取决于矿岩的稳固性和爆破技术（包括露天与地下）。在国内，对矿岩稳固的矿山，其厚度一般在10m左右，有的也取回采矿房跨度的一半。原苏联认为当矿岩的普氏系数（f）介于5~12之间时，境界顶柱的厚度应等于或大于矿房的跨度，实际矿房的顶柱厚度为l0～30m。

境界顶柱的稳定性，是随着采空区时间的增长和采空区面积的扩大而减弱，在一定的矿山压力条件下，将由于应力集中而破坏。所以，缩短采空区存在的时间，减少采空区的尺寸，是增强境界顶柱稳定性的有效措施。

当采用单步骤的崩落采矿法时，应在回采前进行放顶，形成一定厚度的岩石垫层以保护采场。

露天开采转地下开采，当上部矿体面积大，废石来源充足、运距短时，可采用废石作覆盖层；无废石回填时，采用大规模爆破崩落两盘边坡围岩形成覆盖层；若过渡阶段初期采用两步骤回采留顶柱方案而以后改用崩落法开采时，要注意在初期矿房回采的拉底水平以上留6～8m厚度的矿石缓冲层，爆破露天境界顶柱和其他矿柱的同时，用深孔和硐室爆破围岩，随着第一阶段回采的推进，覆盖岩层也跟着扩展，当第一阶段回采放矿结束后，覆盖层也随之形成了。

覆盖层的厚度一般为15~20m，覆盖岩石的块度应大于崩落矿石的块度，以防止泥砂岩块混入。

**2** 参见4.4.2 第5条的条文说明内容。

**3** 参见4.4.2 第5条的条文说明内容。

**4.2.3** 本条是关于开拓运输的有关规定。

**1** 本条是关于竖井设置罐笼或电梯升降人员的要求。

主要用作人员出口的竖井，垂直深度超过50m时，如果靠梯子上下人员，对人的体力消耗非常大，不仅影响生产，而且易出事故。因此，要求用罐笼或电梯升降人员。在有条件的矿井，垂直深度不超过50m，采用罐笼升降人员也可以提高生产的效率和安全性。作为紧急情况逃生通道的竖井可不设罐笼或电梯。

**2** 安全门是防止人员坠井、矿车坠井砸毁罐笼的重要安全防护设施。在罐笼升降人员时，罐笼没有到位，摇台没有放下，不得打开安全门；提升物料时，车辆通过时打开，车辆通过后关闭；安全门应为常闭式。

**3** 中间阶段装设摇台、稳罐器、托台，一旦误动作，罐笼全速通过中间阶段时，将发生严重的“顿罐”事故，所以摇台、稳罐器、托台与提升机必须连锁。自动托台的危害性远大于摇台与稳罐器。

**4** 本条是关于斜井防跑车措施的要求。

在提升矿车的斜井中，矿车采用串车提升方式，由于矿车每次提升到上部车场或下放到下部车场，都要摘钩，然后再挂上新的矿车。这种频繁的摘挂钩容易出现挂钩不够牢靠的现象，因而产生矿车跑车的几率相对高一些。设置常闭式防跑车装置的目的就是一旦出现跑车现象，防跑车装置可以捕捉住矿车，以免矿车一直飞车到斜井底，撞坏斜井内的设施，对斜井内的人员造成伤害。防跑车装置经常保持完好，才能使防跑车装置在任何时候都能够正常工作，防止事故的发生。

在上部和中间车场设置阻车器或挡车栏，可以防止矿车自溜到斜井内造成跑车事故。斜井下部的车场设置躲避硐室，是为了防止上部车场误操作时，或者提升钢丝绳断绳时发生跑车事故，对下部车场的工作人员的生命安全造成威胁。一旦发生这样的事故，下部车场的人员可以到硐室内躲避。

**5** 胶带输送机在井下使用过程中，若某种原因造成输送带打滑，胶带与驱动滚筒会产生剧烈摩擦，如果胶带不具备阻燃性能，达到一定温度时就会引起胶带燃烧。

**4.2.4** 本条是关于硐室工程的有关规定。

**1** 本条是关于井底主要泵房的出口和泵房地面标高的规定。

泵房是矿井排水系统的主要工程，泵房的设置是否得当是关系到排水设施是否能长期正常运转的大问题，所以这里对泵房设计中涉及的几个安全问题做出了规定。

泵房通往车场的出口设防水门是为了在井下出现特大涌水，泵房所在主中段被水淹没时，关闭防水门，可以保护主水泵房不被淹，保护泵房内的设备，使排水设施可以正常工作，保护人员的生命安全。另一个出口用斜巷与井筒相连，作为人员逃生的通道。当主中段被水淹没后，人员可以从斜巷进入竖井。泵房地面标高比其人口处巷道底板标高高0.5m，是为了防止巷道内的流水进入水泵房。

潜没式水泵房的特点是，泵房处于井底水仓和大巷的下方，水泵利用水仓自然水头进水。潜没式水泵房设计的防水措施包括：

1）为防止车场积水流入泵房，泵房与车场连接的斜巷上口底板，应高于连接处车场底板0.5m，或采取其他阻水措施。

2）泵房与车场或大巷相通的所有通道，均应设防水密闭门。

3）为便于突然涌水时关闭通道密闭门的情况下，可以控制分水阀，泵房内应有连通分水阀门操作巷的通道。

4）泵房中应设有安全水仓或水窝，以备水仓、水泵、管道漏水，并应配备两台水泵（一台工作，一台备用），以排除积水，积水可排到吸水井内。

5）为便于突然涌水时增加排水设备，密闭墙上应预留出水管，并加闸阀，紧急时可用。

**2**本条对井下永久性中央变（配）电所硐室的规定。

对于变（配）电所及电缆沟的井建工程的建设要求，如砌碹、材料选择要求、硐室地坪的坡向与坡度等，是基于电气设备的防水、防火要求而规定的，目的是为了确保井下供配电系统的安全、可靠运行。

硐室地坪高出巷道底板是为了防止巷道积水流人。发生水患时，可以利用巷道的容积得以缓冲，以便于争取时间采取封堵或密封等措施。

应当指出的是，过去的有关规定中往往只规定硐室标高应比井底车场轨面标高高出0.5m，而井底车场由于其运输和排水要求，巷道都有一定坡度，因此，泛指井底车场并不准确，也不符合工程实际。更由于变（配）电硐室在井底车场系统中所处的相对位置也各不相同，即使采用车场轨面的平均高度作参考基准，归算到硐室的高差也未必合适。这个高差除了前述作用之外，还要考虑室内设备的搬运、维修的进出运输条件上的方便，故本条规定以硐室出口处标高为准。对于一些涌水量较大的矿井，排水设备较多，排水硐室加上变电所硐室的长度，往往可达几十米，甚至可达百米。硐室出口若在三个以上，可按中间出口为准，确定硐室的室内标高。由于采区变（配）电所硐室一般设在巷道的绕巷内，出口处通常没有运输轨道，故高差以巷道底板为准比较合适。

**3** 本条款规定了井下爆破器材分库的容量。实践证明，这些规定既保证了生 产需要，又宜于建设和管理。

**4.2.5** 本条是关于通风防尘的有关规定。

**1** 本条是关于矿井建立机械通风系统等有关规定。

自然通风风量较小，风流和风量不稳定，随着季节的变换，地面温度发生变化，自然通风会出现风向改变，甚至通风停止的情况。另外，在井下发生火灾的情况下，自然通风无法实现反风，以控制火灾的蔓延。因此，要求所有矿山都要建立机械通风系统。

这里需要特别强调的是：

1）矿山企业不能因为允许暂时采用自然通风而不设机械通风系统。

2）矿山企业应指定专人对机械通风系统定期进行维护保养，确保一旦发现自然通风不能满足矿井通风要求的情况下，或者井下发生火灾需要实施反风的情况下，机械通风系统能立即投入运行。

3）矿山企业要经常检测矿井的空气质量，在季节交替期间，要增加检测的次数，所有检测结县均应记录存档。

矿山应根据生产的变化，及时调整通风系统，以满足生产通风的需要。在一些矿山，装上风机运行后就没人对通风过问了；不设风门，设了也不按要求关上，风机实际风量比设计的小很多；为了节省成本主扇风机长时间不运行等等，类似的情况很多，这些都是极不正常的。

井下采用硐室爆破时，由于一次爆破的炸药量较大，装药比较集中，爆破产生大量的有毒有害气体，如果通风管理不善，极易造成恶性炮烟中毒事故。因此，井下采用硐室爆破时，要专门编制通风设计，并针对爆破可能出现的问题，如早爆、爆破导致部分通风巷道损坏，爆破冲击波和气浪致风流紊乱等，采取相应的安全措施，包括准备必要的自给式呼吸器具、风门的调节、局部加强通风的措施、作业人员的紧急撤离路线等，并经主管矿长批准执行。

**2** 本条是关于矿井入风质量和污风对环境影响的规定。

距进风井的井口一定距离的范围内，不得有诸如锅炉、烧结用的煤气发生炉和冶炼炉等产生有毒有害气体或粉尘的炉窑，也不得有废石场、废渣场、煤场、精矿粉堆场等，以及制硫酸用的或其他化工装置，以免污染进入矿井的空气。设计时，要对矿井的进风、排风系统作统筹安排，污风不得串联。一般应将排风井口布置在距工业场地较远的下风侧，否则，要采取适当的除尘措施。

**3** 本条是关于矿井通风系统实施反风的有关规定。

1）“当利用轴流式风机反转反风时，其反风量应达到正常运转时风量的60％以上。”这个规定主要是考虑到轴流式风机利用电机反转实现反风量要求并不困难。同时符合本规程中有效风量率不低于60％的要求。而采用离心式通风机的通风系统反风需要用反风道系统来实现，反风量和正常通风量相同。所以只规定离心式风机的反风量即可。

2）补充了“采用多级机站通风系统的矿山，主通风系统的每一台通风机都应满足反风要求，以保证整个系统可以反风。”的规定。这是为了适应目前矿山大量使用多级机站通风的情况，对多机站的反风予以规范。同时，也参考了国外的规程。至于主通风系统实施反风时，究竟哪些通机要反风，哪些通风机不反风，要根据事故时井下实际情况确定，只要反风有利于消防，有利于人员安全就需要反风。

实际上，本条的规定是矿井防火的风流控制措施之一。矿井发生火灾时，控制火灾的发展和蔓延，保护井下作业人员免受火灾产生的有毒气体的伤害，首要的办法是控制火区的通风风流，使能够按照需要合理地控制风流和火烟，以利于扑灭火灾和保护井下作业人员的安全；反之，如果风流不能为人们控制或者控制不合理，则反而会带来更为严重的后果。这是因为发生火灾可能引风流的逆转等紊乱现象，主要是“火风压”引起的。由于矿井内发生火灾的地点和性质不同，火压出现的情况也不同，加上井下通风系统复杂，风流的逆转情况及火烟的传播情况都不一样，因此，控制风流和火烟就必须根据具体情况采取不同方法。

控制风流的方法有：

1）控制火风压。采取积极的灭火方法迅速扑灭或控制火灾，使火风压尽量减小；在火源进风侧设置临时防火密闭，适当控制火区进风量，减少火烟生成。

2）排出火灾气体。尽可能利用火源附近巷道，将火灾气体直接导入总回风道排至地面。

3）保持矿井扇风机的工作状况。火灾发生在分支风路中，应维护矿井扇风机原来工作状况，特别是在救人、灭火阶段不能采取扇风机减风或停风的措施。

4）适时停风。当火灾发生在矿井进风端（进风井口、井筒内、井底车场或总进风道），而自然风压的作用方向与扇风机造成的风压反向时；或火灾发生在矿井出风端（出风井口、出风井筒内、井底车场、总回风道），而自然风压与扇风机造成的风压同向时，可以采取停风措施。

5）适时反风。当火灾发生在矿井进风端（进风井口、井筒内、井底车场或总进风道），而自然风压与扇风机造成的风压同向时，可采取反风措施。此外，矿井进风端发生火灾后，当自然风压与扇风机造成的风压反向时，为确保安全可靠，也可采取反风措施。

**4.2.7** 本条是关于井下消防的有关规定

**2**本条是关于井下消防水管系统的规定。

井下火灾是指发生在井筒、井底车场、机电硐室、主要运输巷道、井下炸药库、井下油库、采场和采空区等地点的火灾。井口附近的地面火灾所产生的火焰或有毒有害气体随同风流进入井下而威胁到井下生产和作业人员安全者，也叫做井下火灾。

基于生产和安全两方面的考虑，井下消防水管系统可以与湿式作业供水管道结合起来统一设计，在保证满足生产用水要求的前提下，同时要满足消防用水的需要，这样可以避免重复建设，减少投入。如果湿式作业供水管道能够满足井下消防的要求，则可直接借用湿式作业供水管道，而不用设置单独的消防水管系统。否则，应专门敷设消防水管系统。一般来说，当井下发生火灾时，井下生产会停止，生产用水可全部为消防所用。

**3** 本条是关于井下消防水池的设置要求。

规定井下消防供水水池的容积，目的是为了一旦井下发生火灾，保证有足够的灭火水源。

**4.3 施工与验收**

**4.3.1**此条规定了井巷工程开工前的最基本条件，应严格执行。

**4.3.2** 竖井、斜井、斜坡道、巷道、硐室、天井、溜井等井巷工程，穿过软岩、破碎带、老窿、溶洞、断层或较大含水层等不良底层，如不采取安全技术措施，极易造成片帮、冒顶、塌方、泥沙或水突然涌出等，影响施工，甚至造成硐毁人亡等事故。因此本条列为强制性条文，强调应预先指定安全技术措施，并应符合国家现行安全规程的有关规定，以保证安全，必须严格执行。

**4.3.3** 本条是关于在地质不良岩层中掘进井巷时的支护要求。

井巷支护按用途可分为临时支护和永久支护。临时支护有棚式支护（金属拱形支架和木棚支架）、锚杆支护、喷混凝土支护等。永久性支护有砌碹支护、喷混凝土支护、浇混凝土支护、喷锚网联合支护等。临时支护主要用于在极不稳定的岩层如松软或流砂性岩层中掘进时，工作面至永久支护之间的支护。一般岩石的硬度系数<5的井巷，断层破碎带处，遇水易碎胀、泥化的岩石巷道，易风化的岩石巷道都应进行支护。

井巷支护型式的选择要综合考虑井巷围岩的性质、水文地质条件、井巷服务年限等因素。

井巷施工时，掘进和支护工作一般是平行进行的，支护常常滞后于掘进。但在不稳固的岩层中掘进，特别是在松软、流砂及破碎带中掘进，支护工作滞后又会导致片帮、冒顶等事故发生，所以规定在支护滞后掘进的范围内应架设临时支护，以保证掘进工作的安全。

**4.3.4** 本条是根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300制定的，应严格执行。

**4.4 运行与维护**

**4.4.1** 本条对井巷工程的运行与维护做出规定。

**1** 对竖井、天井、溜井、斜井及平巷的支护要定期检查，如发现支护破坏，应查明原因，及时更换，采取措施，防止类似事故发生。如果是因地压太大而使原来的支护不足以承受，则应加强支护，要加强检查、作好记录。对人员通行、紧急情况下撤离有重大影响的井巷，如提升人员的竖井、全出出口、运输大巷等，要加强检查。

**2** 本条是关于报废的井巷和硐室的管理规定。

“报废的井巷和硐室”是指坑内废弃的穿脉、沿脉巷道、充填井、天井、人行井、溜井及各种机电硐室等。“报废的竖井、斜井、平巷”是指直接与地表相通的井巷，通常是由于该采区采矿已经完毕而转移到其他采区，或因其他原因废弃不用的开拓井巷。

无论井下还是地面报废的井巷和硐室的入口，都要及时封闭，防止人员误人，造成伤害。因为报废的井巷和硐室的支护年久失修，易发生支架倒塌，甚至冒顶片帮，导致人员伤亡。同时，报废的井巷和硐室因通风不良，可能存在炮烟或其他有毒有害气体的积聚，易造成人员中毒或窒息。

敞露于地表的废弃井巷往往因无人管理或管理不周而成为地表水涌入地下的通道。我国各种矿山都发生过此类事故。因此，此类井巷的入口应可靠的封闭填实，并应有排水沟，防止地表水进入地下采区。

需要说明的是，对各类报废的井巷的处理形式和处理方法要填图归档，为其他工程施工接尽该区域提供可靠的数据，防止发生意外。

**4.4.2** 本条对地下开采的运行与维护作出规定。

**1** 地下开采的矿柱包括为保护工业场地和井筒、巷道、硐室安全与稳定的保安矿柱，为保护矿房安全回采的顶柱、底柱和间柱，自燃发火矿床用于隔离火区的防火矿柱，为防止水、流沙突然涌入的防水隔离矿柱，以及相邻两矿山之间留设的隔离矿柱等。矿山生产期间要严格按照设计规定的尺寸、形状和位置，留设矿柱，不得随意缩小矿柱规格，并指定有一定专业知识和现场实际经验的人员检查和管理矿柱。如发现矿柱在利用期间遭到损坏，或支承能力不够，则应采取加强支护的措施。

**2** 禁止放空溜矿井是为了防止矿石下落砸坏溜井放矿口。

水是造成溜井堵塞和跑矿的主要原因。当少量的水流入溜井后，会打湿粉矿，使其成为块矿之间的粘结剂，减弱矿石的流动性，从而造成溜井堵塞。当大量的水流入溜井后，与粉矿一起形成泥浆，并将溜井中的矿石的重量传递到溜井底部，对放矿闸门造成很大的压力。该泥浆流极难控制，当压力增大到一定程度时，就冲开闸门，发生跑矿事故。为了预防溜井堵塞和跑矿事故，溜井口不准有水流人。如有裂隙水流入，要采取疏水措施，控制放矿，尽量少下粉矿。

目前，处理溜井及漏斗的堵塞是一大难题，人员站在漏斗下面或是下到溜井、漏斗里面去都是极不安全的，曾因此发生过多次人员伤亡事故。因为松散的矿石是极不稳固的，一旦疏通堵塞部位，矿石会突然涌出，掩埋或击死、击伤处理堵塞的人员。因此，严禁人员直接站在溜井、漏斗矿石上或进入溜井与漏斗内处理堵塞。现在大都是用爆破的方法来处理堵塞，如火箭弹、外敷药包等。总之，处理堵塞要采取有效的安全措施，保证人员的作业安全。

**3** 本条是关于采场放矿作业出现悬拱或立槽时的处理规定。

在采场放矿作业出现悬拱或立槽的情况下，处理悬拱或立槽与处理溜井或漏斗堵塞一样，也是一项非常危险的作业，决不能掉以轻心，不能抱着侥幸的心理进入悬拱、立槽下。处理悬拱或立槽前，应做好充分的准备工作，切实保护好进行处理作业的人员的安全。

**4** 本条是关于顶板分级管理的规定。

顶板管理实际上是对地压进行管理，其实质是通过采取减少或避免地压危害的措施，或积极利用地压进行开采，以保证矿山开采的安全。

矿山开采区别于水电、铁路、国防等地下工程的突出特点，在于开采范围较大；开挖的形状随矿床的形态而变化，极其复杂；开采的地点没有选择性，有时在坚硬稳固的岩体中，有时在松散破碎的地区；采场的范围和形状随生产的开展不断变化，岩层受到多次重复的扰动，呈现极其复杂的受力状态；岩层变形、移动和破坏的规律，短时间内难以认识。这些给矿山开采的地压控制和管理增加了难度。

矿山企业应根据矿区工程地质和水文地质特征、开采工艺技术条件、矿井服务年限等，建立、健全顶板分级管理制度，包括顶板管理人员的职责，顶板的监测和检查制度，顶板冒落征兆的识别方法和程序，支护的形式和要求（包括维护），矿柱的留设和采空区的处理，不同地压显现的处理措施和方法，以及位于危险区内的作业人员的紧急避险措施等。并应对作业人员进行经常性的顶板管理技术培训，如支护方式、敲帮问顶技术、冒顶预兆等。一般冒顶都有预兆，预先有小块岩块掉落，或支护断裂，发出声响等，但这些预兆往往没有引起人员的重视。

采场顶板管理是一项经验性很强的工作，矿山企业应指派有经验的人员专门对采场及巷道顶帮进行管理。工程地质复杂、有地压活动的矿山，要设专门机构或专职人员负责地压管理工作，及时进行现场监测，做好预测、预报工作。

顶板监测方法，包括位移测量法、压力测量法、电测法和岩体声发射监测技术等。

位移测量可采用经纬仪或水准仪，激光测距仪，机械式的位移计、收敛仪、标准尺，钻孔式多．位移计（电阻位移计）等。

压力测量可采用钢弦压力盒．液压枕，电感式压力盒等。

电测法是利用岩体受力后会发生变形或破坏，其导电性也随之发生变化，通过测量岩体的电效应，可了解地压活动情况。

岩体声发射监测技术是利用岩体声发射仪（地音仪）探测围岩破裂、破坏过程中伴随发出的声响来预报岩体失稳的一种方法。岩体声发射监测技术具有如下特点

（1）岩体声发射代表着岩体受力实时动态特征，其监测结果可以反映岩体稳定性的发展趋和有效预报岩体失稳的危险状态；

（2）声发射监测可以更早地提供岩体受力损伤或破坏的信息，对于预报岩体灾害性事故而言，则是提供了更多宝贵的防灾时间；

（3）监测范围广；

（4）声发射监测技术可以实现声源定位。

中钢集团武汉安全环保研究院经过30多年声发射技术的研究，先后开发出YSSC型岩体声发射监测仪、YSD型八通道岩体声发射实时监测仪和ASMS型可定位声发射实时监测仪等系列产品.已广泛应用于矿山顶板冒落、矿柱破坏、边坡垮塌等岩体失稳的监测预报，大范围地压活动的安全监测，大型工程结构岩体稳定性监测，以及山体、库岸的地质灾害监测等方面。

**5** 本条是关于地压问题较严重的矿山进行地压管理的规定。

“工程地质条件复杂”是指岩溶、含水层、导水断层发育，或岩体构造及结构面发育。岩体软弱破碎、具有膨胀性、易风化等特征，开挖后用水量过大。存在突水风险，或易出现变形，失稳的工程地质条件。

“严重地压活动”是指因岩体质量不良、原岩或次生应力过高、井巷工程或采场结构参数不合理等原因，导致矿山经常发生井巷冒顶片帮。支架变形破坏，矿柱失稳。采场顶板冒落。岩爆、地表坍塌等严重影响矿山正常生产的情况。

在工程地质条件复杂、有严重地压活动的矿山，地压对井巷和建筑设施的破坏、对矿床的开采影响是很大的，如果对其控制和管理不好，极易引发重大人身伤亡事故。因此，要求这类矿山企业要设立专门机构或专职人员负责地压管理，进行现场监测，做好预测、预报工作，为安全管理和设计提供依据。

地表塌陷区是随着地下开采的进行而不断变化的，人员误人塌陷区，遇到塌陷，易引发事故。因此，塌陷区周围要有明显的警示标志，提醒人员不要进入塌陷区。

**4.4.3** 本条对运输与提升运行与维护作出规定。

**1** 本条是对罐笼提升不准超载运行的规定。

罐笼的最大载重量和最大载人数量是由提升机的提升能力和罐笼的底板面积决定的。超载运行，不但会导致提升机电机过负荷，而且会导致提升钢丝绳和连接装置的安全系数降低，防坠器的可靠性下降。长时间超载运行，极易造成烧毁电机或断绳坠罐事故。因此，罐笼的最大载重量和最大载人数量，应在井口公布，让所有上、下井的人员都能看到，防止多上人或超重装载。

**2** 本条是关于多绳摩擦提升机首绳、主导轮和导向轮检查维护的规定。

多绳摩擦提升机是靠多根钢丝绳共同承载载荷，使提升系统能够工作的。为了保证钢丝绳的强度满足提升工作的要求，各钢丝绳之间的均匀受力是十分重要的。每周检查一次首绳的张力，就是为了检查首绳的张力差有多大。一般采用反弹波的方法检查钢丝绳的张力差。当反弹波的时间差超过一定比例时，表明钢丝绳的张力差也超过了一定的比例。此时应该调整各钢丝绳的张力，使其尽量保持一致。

多绳摩擦提升机的主导轮直径差对提升系统的性能影响非常大。所以当绳槽直径差超过一定限制时，必须对绳槽进行车削，使绳槽直径差尽量小，从而减小各钢丝绳运行过程中的直径差化。当绳槽的直径差达到一定数值时，钢丝绳与卷筒之间会产生蠕动和相对滑动。这时钢丝绳对绳槽的磨损非常快，使得提升机很快就不能正常工作。本来提升机是多根钢丝绳共同承载，但情况严重时有可能出现单绳承载的情况。多绳提升机提升人员的安全系数为8，如果单根钢丝绳承载，实际的钢丝绳安全系数就只有2了。这种情况对提升系统是致命的，因此必须避免。

衬垫是钢丝绳与卷筒之间传递动力的介质。摩擦衬垫的要求是比较高的。当衬垫磨损2/3时，其性能会由于材料的厚度不足发生变化，此时应该更换才能保证其性能满足要求，从而保证提升系统的工作安全。

**3** 本条是关于对提升系统各部分进行检查的要求。

提升系统的各个部分以及提升机的各个部件，都是与提升系统的安全运行息息相关的。任何一部分出现问题都可能导致提升系统出现事故。因此必须对提升系统的各个部分和提升机的各个部件进行定期检查，发现问题及时处理，避免事故的发生。同时对于每次检查的结果记录存档，保存完好的设备状况记录，可以及时发现潜在的安全隐患，及时更换不安全的部件，做到安全生产。

**4** 本条是关于无隔离设施的混合井升降人员的规定。

箕斗提升时，有时箕斗底门关闭不严，箕斗内的矿岩会有少量撒落，特别是在箕斗装载和卸载过程中，粉矿的撒落是不可避免的。如果箕斗装卸载时落下的是块矿，会在下落过程中形成很大的冲击力和能量。如果混合井不设隔离设施，箕斗撒落的矿岩有可能落到罐笼上或罐笼内，造成提升系统事故。如罐笼内有人，就会造成人员伤亡事故。因此，无隔离设施的混合井，在升降人员的时间内，箕斗提升系统应暂时停止工作，以确保人员和提升系统的安全。

**5** 本条是对多绳摩擦提升机首绳的要求。

多绳提升钢丝绳共同承担载荷的重量，如果有一根不合格，对于其他钢丝绳也有影响。由于不合格钢丝绳所承担的载荷相对于应该承担的载荷要小，使得其他钢丝绳承担的载荷加大，钢丝绳的安全系数不能满足要求，会造成该组钢丝绳迅速损坏，如果不能及时发现就会造成事故。为了杜绝事故发生，规程规定只要有一根钢丝绳不合格，应更换全部钢丝绳。

**4.4.4** 本条是对钢丝绳检验周期的规定。

矿山对钢丝绳日常检查的方法，大多靠肉眼观察，只能看到表面钢丝的断丝、磨损和锈蚀情况等，遇到表面有泥水时还看不清楚。无法及时发现钢丝绳内部的断丝、锈蚀、绳芯无油、绳芯断裂等情况。一旦钢丝绳内部有问题，会降低钢丝绳的安全系数，对提升安全构成威胁。因此，钢丝绳在使用一段时间后，应进行一次由有资质的单位进行的全面检验。

一般来说，新绳内部状态较好，所以钢丝绳自悬挂时起，第一次检验的间隔时间可以稍微长一些，钢丝绳使用一段时间以后，各方面的问题将陆续出现，检验周期要适当缩短。

**4.4.5** 本条是关于主要提升装置技术资料存档的规定。

主要提升装置的技术资料应存档，并妥善保管。做好这项工作有如下好处：

（1）有利于帮助有关人员正确地掌握和熟悉提升装置的技术性能，正确进行操作和使用，合理地进行维护和检修；

（2）有利于帮助操作人员和维修人员的提高技术水平；

（3）在提升装置出现问题时，可直接从图纸和技术说明书上查出原因，而不必对其进行分解：

（4）有利于帮助制定检修和检测检验计划；

（5）可为技术改造提供第一手材料；

（6）可为零配件的采购和加工提供技术参数；

（7）可为事故或故障分析提供基础资料。

**4.4.6** 本条对通风与除尘的运行与维护作出规定。

**1** 本条是关于矿井通风系统实施反风的有关规定。

“主扇或通风统反风，应按照事故应急预案执行”，一是考虑到反风涉及主扇和通风系统两种不同的情况；二是现在的安全生产法律法规中都要求事先制定事故应急预案。一旦出现事故，要按照事先制订的急预案执行。

**2** 本条为强制性条文，是考虑到试运转中的安全性。

**3** 本条是关于对掘进工作面和通风不良的采场加强局部通风的规定。

进行掘进的井巷和硐室，包括天井、溜井、斜井、平巷、机电硐室等，其掘进时一般只有一个出口，所以也称为独头巷道。独头巷道由于无法形成贯穿风流，其掘进过程中，如果没有局部通风设备，则新鲜风流难以到达工作面，掘进产生的炮烟、矿尘等会长时间积聚在工作面附近，导致工作面空气质量严重恶化，威胁作业人员的身体健康，甚至可能因炮烟浓度严重超标，造成作业人员中毒窒息的伤亡事故。因此，要求掘进工作面要安装局部通风设备，以加强通风。

有些采场，如分层崩落采矿法、无底柱分段崩落采矿法等的采场，其采准和回采工作大多在独头巷道内进行，采场的通风问题与独头巷道的通风问题一样，也需要加强局部通风。所不同的是采场通风，在选择通风方式时要有一个合理的采区通风路线，以保证在分段巷道内有较强的贯穿风流，防止烟尘积聚和作业面风流串联，同时要考虑采空区的漏风问题。

局扇要有完善的保护装置，避免发生触电或局扇叶片伤人事故。

**5** 本条是关于井下作业采取降尘措施的规定。

湿式作业是矿山普遍采用的一项重要防尘技术措施，其设备简单，使用方便，费用小，效果较好，有条件的地方应尽量采用。湿式作业按除尘作用可分为用水湿润沉积的矿尘和用水捕捉悬浮于空气中的粉尘。用水湿润沉积的矿尘又包括洒水降尘、湿式凿岩等。用水捕捉悬浮于空气中的粉尘，是把水雾化成微细水滴并喷射于空气中，使与尘粒碰撞接触，尘粒被水捕捉而附于水滴上或被湿润的尘粒互相凝聚集成大颗粒，从而加快其沉降速度。

干式捕尘主要是将局部产尘点或设备所产生的矿尘，用密闭装置（捕尘罩）局限于有限范围内，防止其飞扬，并用抽风的方法将矿尘收集或排走。

**4.4.7** 本条对防排水的运行与维护作出规定。

**1** 本条是关于地面防水检查及防水工程的要求。

地面水防治对象多数具有明显的季节性，雨季是地面防水的重要时期。由于地表水流或暴雨的冲刷，地面防水工程会被逐渐削弱或被部分破坏，或由于其他工程的施工而受到影响。因此，雨季前应进行专门检查。对于需要维修或改建的防水工程，应在雨季前完工，以确保其在雨季能真正发挥防治水的作用。

**2** 本条是关于预防大气降雨对井下涌水影响的规定。

暴雨和地表洪水对裸露型岩溶充水矿区和地面塌陷(包括疏干塌陷和采矿崩落塌陷等)发育的矿区影响最明显，这类矿山的最大涌水量往往非常大，作好涌水预报并加强降雨观测，对矿山井下防洪安全至关重要。对此类矿山，有些高强度暴雨造成的涌水是难以仅用机械排水方式解决的，必须采取关闭防水门或临时撤离危险地段的作业人员、直至暂停生产等措施。涌水预报的关键是作好降雨量观测以及确定降雨和涌水的相关关系，包括矿坑涌水量与降雨量的数量关系，涌水峰值和降雨峰值间的时间滞后关系等。

**5 选矿**

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 选矿厂的尾矿中除了废弃物就是污水，有的尾矿中还含有少量放射性矿物，浮选厂的尾矿中还含有浮选药剂。如果尾矿无法综合回收利用需要外排，就必须有尾矿设施，严禁任意排放尾矿。

**5.1.2** 选矿工程多与矿山配套，大部分位于偏远地区，其周边配套公共设施条件简陋，因此须对其提出一些保障人员健康安全的要求。首先应急的医疗设施、药品必须配备，这关乎人身健康和生命安全；其次医疗服务设施应根据周边配套设施情况设置，若工程项目离市区较近且市内医疗保障体系完善可不设置，位于偏远地区应予以配备。

**5.1.3** 按照绿色矿山开发要求，对选矿厂产生的废石、尾矿从资源节约、循环经济的角度应最大限度回收利用，例如利用干式磁选抛尾的废石制作建筑骨料，利用尾矿制砖等。若目前无法利用，应将其妥善存放，待技术发展后再利用。

**5.1.4** 《选矿安全规程》GB 18152-2000中12.12放射防护中描述了两种情况，第一种为选矿厂处理原矿中伴生放射性元素；第二种选矿厂使用的设备设施中含有放射性物质，比如浓度计、核子称等。对于伴生放射性元素的矿石应进行论证是否能够处理，若含量超过控制范围属于核工业类选矿工程则不在本规范内，若达不到要求，经论证后仍需处理，则需要有针对性的对此特殊矿石开展选矿试验研究，确定合理的工艺方案。同时制定与其相适应的规章制度，落实放射防护措施，包括矿石处理过程中一系列操作手册，如何保护人员免受放射性危害 。对选矿工程中涉及到的带有放射源的仪器、仪表等设备，应根据放射防护的相关要求，有针对性的制定详细的使用、操作和维护手册，对相关人员的资质、培训等进行细化，并配备防护设施。

**5.1.5** 选矿工程建构筑物较多、区域大，应以选矿厂内各建构筑物、区域的火灾危险性分类和等级为依据，有针对性的细化措施落实，并配备相应的消防系统及设施。该条款主要落实选矿工程中的消防安全要求，是选矿工程项目人身健康、人民生命财产安全、工程质量安全的保障。

**5.1.6** 剧毒药剂、强酸、强碱直接危害人的生命安全和人身健康，也影响厂区自然环境，有的药剂之间易发生化学反应，因此必须单独存放，且必须有安全措施。

**5.2 设计**

**5.2.1**对于新建矿山配套的选矿工程，由于矿石类型、矿物组成及矿石结构等不同，从矿石中回收有用成份的合理选矿工艺流程及具体工艺指标目前还难以通过理论计算及化验分析等方法确定，通常需采取矿样开展选矿试验研究。根据不同选别工艺方案对比试验及工艺条件优化试验等结果，综合考虑选矿厂项目建设条件，通过方案论证，确定设计的选矿工艺流程、选矿产品方案及选矿回收率指标等。工艺矿物学研究的目的是查清矿石中主要化学成分、主要矿物组成和含量、主要矿物嵌布特征和赋存状态以及影响目的矿物回收的因素等，其对选矿工艺流程的制定具有很好的指导作用，因此，开展工艺矿物学研究很有意义；选矿试验研究的主要内容是开展相关工艺流程和参数研究并推荐最终工艺流程，为选厂设计提供依据。国家环保政策要求矿山废水需循环使用并实现零排放，但大部分矿山的选矿废水回用后会对选别指标产生不利影响，因此，在选矿试验研究阶段需对选矿废水的处理和回用开展相关试验研究，以保证矿山投产后，降低废水回用后对选别指标的影响，从而促进能源资源节约利用。

**5.2.2**选矿工程的设备选择是工程实现基本功能的重要环节，是保证全生命周期中安全的关键因素，因此在设计过程的设备选择阶段应遵循一定的原则。该条款规定设备选择的技术底线原则，不得选用淘汰类设备。此处的淘汰类设备主要参见国家相关部门发布的淘汰目录。

**5.2.4**破碎、筛分、干选等作业易产生粉尘。按照国家相关法律、法规和规章，对产生粉尘的生产过程和设备采取密闭措施，设置适宜的局部排风除尘设施对尘源进行控制：可采取湿法抑尘或其他通风、除尘方式，最终达到国家环保和工业卫生要求。

**5.2.5**破碎、筛分作业均易产生噪声。噪声是职业卫生防范的重点，特别是超过 85dB 时将对人造成伤害。针对噪声应采取综合防噪措施。

**5.2.6**在破碎作业，矿石中容易混入铁质物品，如铁棍、螺帽等。这些坚硬的铁质物品和矿石一起进入圆锥破碎机和高压辊磨机后，会对设备造成损害，影响设备正常运行，从而影响选矿厂的作业率。因此在这些设备前必须设置金属探测器和除铁器，及时发现铁质物品，从而保护设备正常运行。

**5.2.7**竖炉两侧炉底排矿口水封罩上部设有多个火眼，平时用磁块将火眼堵上，防止煤气泄漏，但操作人员挠火眼时，会有煤气溢出；如果挠火眼完毕，操作人员忘记堵磁块，煤气会通过火眼连续溢出。

当有温度高的大块物料落入水池搬出机上时，有可能局部蒸汽量过大冲破局部水封刀处水封使煤气瞬间溢出。搬出机跨间的顶部既是屋面又是竖炉的主操作平面，设排气口还可以，若设排气天窗将影响竖炉操作及检修，针对上述情况宜根据《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》(安监总管四[2010]125号)第二款规定，在焙烧厂房搬出机跨每座竖炉的两侧设固定式一氧化碳监测报警装置，既可防止岗位操作人员煤气中毒，又可以防止煤气聚积引起爆炸。

**5.2.8**还原窑烟气可燃物含量随处理原料及工艺不同而异，当工艺波动或操作不当时有可能引起电除尘器的燃烧或爆炸。

**5.2.9** 本条是对磨矿分级的设计作出规定。

**1** 粉磨设备在启动前，应提醒附近的人员远离设备，以免发生安全事故。

**2** 粉磨设备作为选矿厂最重要的设备之一，其能否正常运行直接关系到选厂的正常生产，因此，在设计时必须设置监控连锁保护装置，以便在生产时及时发现故障，保护设备安全。

**5.2.10**本条是对浓缩过滤的设计作出规定。

**1** 压滤机是通过滤板的挤压来实现脱水的目的，为了避免附近人员被滤板挤压受伤，应设置安全保护装置来保护附近的工人。

**3** 浓缩机池顶距地面高度较小时，工人或动物会有跌入浓缩池内的安全隐患，容易发生安全事故，安装防护栏杆可以避免此类事故发生。

**5.2.11** 本条是对给料设施的设计作出规定。

**2** 为了保障操作工人的人身健康，在移动给料设备运行中，应启动警告装置，以提醒附近的操作工人注意安全。

**5.2.12** 带式输送机是大部分工程项目需采用的通用输送设备，其选择和使用首先应满足带式输送机相关通用技术规范的要求。工程项目中涉及到与通用技术规范相关的内容必须首先遵循和满足通用技术规范。

**5.2.13**在有爆炸、燃烧危险的工作场所，必须采用阻燃输送带，以保证安全，避免或减少可能出现的事故。

**5.3 施工与验收**

**5.3.1** 设计文件是施工进行的重要依据，施工必须遵从设计。设计文件包括设计过程和施工过程中所产生的所有资料，包括图纸、计算书、设计变更通知单、技术问题联系函、竣工验收资料等。

**5.3.2** 鉴于目前工程建设的实际情况，结合实际施工经验和教训，要求承担选矿厂施工的所有企业必须具有相应的资质等级、设备条件、施工技术质量保证体系，并配备具有相关方面专业知识的人员。强调相关从业人员的资质要求，明确其职责，非常必要。

**5.3.3** 建设项目竣工验收是指由建设单位、施工单位和项目验收委员会，以项目批准的设计任务书和设计文件，以及国家或部门颁发的施工验收规范和质量检验标准为依据，按照一定的程序和手续，在项目建成并试生产合格后（工业生产性项目），对工程项目的总体进行检验和认证、综合评价和鉴定的活动。

竣工验收具有以下作用：（1）全面考核建设成果，确保项目按设计要求的各项技术经济指标正常使用。（2）为提高建设项目的经济效益和管理水平提供重要依据。（3）是项目建设全过程的最后一个程序，是建设成果转入生产使用的标志，审查投资使用是否合理的重要环节。（4）是建设项目转入投产使用的必要环节。

**5.3.4** 本条属于安全性要求。起重设备的吊装过程是发生问题和事故较多的工序。大型、特殊、复杂的起重设备和特殊、复杂的环境对起重设备吊装的难易程度和安全性的影响极大，故强调必须制定完善的吊装方案，目的是防止事故的发生。而对大型、特殊、复杂的起重设备和特殊、复杂的环境判定，视被吊设备的尺寸、重量、结构形式、易损程度、施工环境和施工单位的施工经历、装备能力、惯用工艺、技术水平、人员素质等因素而定。同样的设备吊装，同样的施工环境，对头一次干的或不经常干的与经常干的判定结果肯定是不一样的。当利用建筑结构作为吊装的重要承力点时，必须进行结构的承载核算。

**5.4 运行与维护**

**5.4.1** 选矿厂生产运行前，必需根据设计文件的要求组建相应的组织机构、配备合格的岗位人员，这是项目运行的前提条件。同时应结合设备的具体操作要求，开展必要的岗位培训，编制作业手册，根据生产作业的特征制定必要的应急处置方案，应对生产过程中可能出现的突发状态。

**5.4.2** 本条款规定选矿厂全生命周期即施工、运行和维护的过程中，对于存在安全伤害和危险的地点均应设醒目警示标志和防护设施，包括选矿厂的设备裸露转动部分，产生粉尘等有毒、有害物质的区域、主要道口、通道、存在放射性危害场所等。在设施警示标志的基础上，应设置相应的防护设施，例如防护罩、防护网等。

**6 关闭与生态恢复**

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 本条对露天矿山关闭的范围和设施作出规定。

**6.1.2**本条对地下矿山关闭的范围和设施作出规定。

**6.1.3**本条对矿山关闭的程序作出规定。

**1**《矿山地质环境保护规定》第二十二条规定：矿山关闭前，采矿权人应当完成矿山地质环境治理恢复义务。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》国土资规〔2016〕21号）中规定：矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报。矿山企业不再单独编制矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案。在开采矿产资源的同时，矿山地质环境保护与土地复垦工程的设计和施工是同步开展的，在矿山关闭前，其相应的矿山地质环境保护与土地复垦工程应已实施完成并经验收合格。

**2**《矿产资源法实施细则》（国务院令第152号）第三十三条规定了矿山企业关闭矿山的程序要求。矿山关闭程序要求编制的报告包括关闭申请、闭坑地质报告和矿山关闭报告。

**3** 露天采场、排土场等关闭设施可能存在重大安全隐患的，关闭前应进行安全稳定性分析与评价论证，矿山企业应采取保证安全稳定的治理措施后方可关闭。

**4** 根据现行安全生产法律法规的规定，矿山关闭工作及关闭后的安全管理工作应由原矿山企业负责。

**5** 本条是地方或企业利用矿山场地实施相关的公用设施时，应按照相关审批程序进行，并进行充分论证。满足安全环保和土地复垦规划要求，同样要求是不能破坏矿山关闭设计中实施的安全对策措施。

**6.1.4** 本条对矿山关闭依据的基础资料作出规定。

**6.1.5** 本条是根据《矿山地质环境恢复治理规程》DB21/T 2523-2015 第4.1条的规定制定。矿产资源勘查开采活动可能诱发的地质灾害类型地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等；含水层破坏主要是指矿山疏干排水使地下水位下降，出现大面积疏干漏斗，使地表水和地下水的动态平衡遭到破坏；矿产资源勘查开采活动不同程度地改变矿区的地形地貌，破坏矿区的地表景观，如露天采场会变成人口洼地，排土场会变成人造台阶，地下开采矿山地表形成塌陷区。为了减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，矿山企业应对破坏的地质环境进行保护和治理。

**6.1.6**本条是根据《土地复垦条例》第十条的规定制定。矿产资源勘查开采活动对土地造成损毁，主要包括挖损土地、塌陷土地、压占土地，为了提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，矿山企业应对损毁的土地采取整治措施，使其达到可供利用状态。

**6.2 设计**

**6.2.1** 本条提出冶金矿山工程项目在生产建设过程中为保护环境和减少土地损毁应采取的预防与控制措施。土地复垦方案编制规程第1部分：通则（TDT 1031.1-2011）第6.5.2条规定：根据项目开采（建设）工艺，说明生产建设过程中为减少土地损毁拟采取的预防与控制措施。《建设项目环境保护管理条例》第十六条规定：建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。

**1~2** 本条是根据《中华人民共和国水土保持法》第三十八条的规定制定。表土作为土地复垦的宝贵资源，必须采取措施进行保护。

**3** 本条是根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》HJ 651-2013 第5.3条的规定制定。

**4** 本条是根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》HJ 651-2013 第5.4条的规定制定。

**5** 本条是根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》HJ 651-2013 第5.5条的规定制定。对露天采场、排土场采取得水土保持措施，是为了减少对天热林草植被的破坏。

**6** 本条摘自《土地复垦条例》第十六条。本条提出对土地复垦的环境要求。根据生产工艺设计的回填要采取环保措施，符合环评要求。不得从其他地方重金属污染物或者其他有毒有害物质搬运过来用于复垦。

**6.2.2** 本条提出冶金矿山环境治理和土地复垦应依据备案的矿山地质环境保护与土地复垦方案。在开采矿产资源的同时，矿山地质环境保护与土地复垦工程的设计和施工是同步开展的，《冶金行业绿色矿山建设规范》DZT 0312-2018第 6.3.1条提出要求：1 排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、塌陷区、废石场、矿山污染场地等生态环境保护与恢复治理，应符合HJ 651的规定。5 矿山地质环境治理率和土地复垦率应达到备案矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。因此，矿山应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行环境治理和土地复垦。

**6.2.3** 为了尽快的恢复矿山损毁土地，恢复矿区景观，确保矿山能够有序执行矿山生态恢复工程，有必要对生态恢复年限作出限制。参考《冶金行业绿色矿山建设规范》DZT 0312-2018 第6.3.1条2“闭坑矿区（采区）压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复垦，土地复垦质量应符合TD/T 1036的规定。”制定本条规定。

**6.2.4** 本条依据《冶金行业绿色矿山建设规范》DZT 0312-2018 第6.3.1条4给出规定。

**6.2.5** 本条依据《冶金行业绿色矿山建设规范》DZT 0312-2018 第6.3.1条5给出规定。