

金属露天矿工程施工及验收标准

Standard for engineering construction and
acceptance of open-pit mental mine

2019 — 09 — 25 发布

2020 — 04 — 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

金属露天矿工程施工及验收标准

Standard for engineering construction and
acceptance of open-pit mental mine

GB/T 51360 - 2019

主编部门：中 国 冶 金 建 设 协 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 2 0 年 4 月 1 日

中国计划出版社

2019 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2019 年 第 253 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《金属露天矿工程施工及验收标准》的公告

现批准《金属露天矿工程施工及验收标准》为国家标准,编号为 GB/T 51360—2019,自 2020 年 4 月 1 日起实施。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开,并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2019 年 9 月 25 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2016 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标〔2015〕274 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:总则、术语、基本规定、工程划分、防排水工程、爆破工程、边坡工程、开拓工程、破碎工程、排土场工程、附属工程、安全与环保等。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由中国冶金建设协会负责日常管理工作,由中国华冶科工集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国华冶科工集团有限公司(地址:北京市大兴区亦庄经济技术开发区康定街 1 号中国华冶,邮编:100176)。

本 标 准 主 编 单 位:中国华冶科工集团有限公司

中国三冶集团有限公司

本 标 准 参 编 单 位:鞍钢矿山建设有限公司

东北大学

中冶北方工程技术有限公司

中勘冶金勘察设计研究院有限责任
公司

太钢峨口铁矿

铜陵有色金属集团铜冠矿山建设股份
有限公司

云南建投矿业工程有限公司

中冶沈勘工程有限公司

本标准参加单位:河北冶金建设集团有限公司

本标准主要起草人员:马 银 李建奇 黄正全 刘玉军
周志军 刘连合 李铁军 徐金水
高 永 孔繁军 吴俊祥 张桃元
李明楼 谭太昌 付晓东 孟 华
刘俊平 陈景龙 宋秀成 刘慈光
姜宝金 景思郁 郭 杰 邵志明
王广和 张景成 朱兴明 胡彦华
胡崇光 赵彦东 母传伟 史艳辉
赵兴东 杨晓明
本标准主要审查人员:白 刚 郭启蛟 吴玉霞 邵 鹏
杨 健 李计发 杨铁荣 王喜武
张宝才 赵武鹄

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(5)
4	工程划分	(8)
5	防排水工程	(11)
5.1	一般规定	(11)
5.2	防洪与排水工程	(11)
5.3	疏干工程	(15)
5.4	帷幕注浆截流工程	(21)
5.5	验收	(24)
6	爆破工程	(27)
6.1	一般规定	(27)
6.2	穿孔工程	(28)
6.3	爆破作业	(28)
6.4	验收	(31)
7	边坡工程	(35)
7.1	一般规定	(35)
7.2	边坡工程施工	(35)
7.3	边坡监测工程	(36)
7.4	验收	(37)
8	开拓工程	(39)
8.1	一般规定	(39)
8.2	掘沟工程	(39)
8.3	剥离工程	(40)

8.4	矿山干线道路工程	(41)
8.5	矿山铁路线路工程	(46)
8.6	验收	(47)
9	破碎工程	(58)
9.1	一般规定	(58)
9.2	场地平整及基坑工程	(59)
9.3	带式输送机工程	(60)
9.4	破碎系统设备试运转	(60)
9.5	验收	(62)
10	排土场工程	(69)
10.1	一般规定	(69)
10.2	排土工程	(70)
10.3	验收	(71)
11	附属工程	(73)
11.1	供配电	(73)
11.2	无线通信	(74)
11.3	验收	(74)
12	安全与环保	(77)
12.1	劳动安全与职业卫生	(77)
12.2	环境保护	(78)
附录 A	施工现场质量管理检查记录	(80)
附录 B	分项工程质量验收记录	(81)
附录 C	分部工程质量验收记录	(82)
附录 D	单位工程质量验收记录	(83)
	本标准用词说明	(89)
	引用标准名录	(90)
	附:条文说明	(93)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(5)
4	Engineering classifications and acceptance	(8)
5	Flooding control and drainage engineering	(11)
5.1	General requirements	(11)
5.2	Flood control and drainage engineering	(11)
5.3	Dewatering	(15)
5.4	Curtain grouting closure engineering	(21)
5.5	Acceptance	(24)
6	Blasting engineering	(27)
6.1	General requirements	(27)
6.2	Blasthole drilling	(28)
6.3	Blasting operation	(28)
6.4	Acceptance	(31)
7	Slope engineering	(35)
7.1	General requirements	(35)
7.2	Slope construction	(35)
7.3	Slope monitoring	(36)
7.4	Acceptance	(37)
8	Development engineering	(39)
8.1	General requirements	(39)
8.2	Trenching engineering	(39)
8.3	Stripping engineering	(40)

8.4	Haul road engineering	(41)
8.5	On-site railway engineering	(46)
8.6	Acceptance	(47)
9	Crushing engineering	(58)
9.1	General requirements	(58)
9.2	Field leveling and foundation pit construction	(59)
9.3	Belt conveyor engineering	(60)
9.4	The crushing equipments commissioning	(60)
9.5	Acceptance	(62)
10	Waste rock disposal engineering	(69)
10.1	General requirements	(69)
10.2	Waste rock disposal engineering	(70)
10.3	Acceptance	(71)
11	Ancillary engineering	(73)
11.1	Power supply distribution	(73)
11.2	Wireless communication	(74)
11.3	Acceptance	(74)
12	Safety and environment protection	(77)
12.1	Occupational safety and health	(77)
12.2	Environmental protection	(78)
Appendix A	The on-site quality management inspection records	(80)
Appendix B	Subentry project quality acceptance records	(81)
Appendix C	Divisional project quality acceptance records	(82)
Appendix D	Unit project quality acceptance records	(83)
	Explanation of wording in this standard	(89)
	List of quoted standards	(90)
	Addition; Explanation of provisions	(93)

1 总 则

1.0.1 为保证金属露天矿工程的建设质量,统一施工及验收标准,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的金属露天矿工程施工及质量验收。

1.0.3 金属露天矿工程施工及验收除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 金属露天矿 open-pit metal mine

在地表开挖区通过剥离围岩、表土或砾石,采出金属矿物的采矿场及其附属设施。

2.0.2 金属露天矿工程 engineering for open-pit metal mine

金属露天矿的采剥工程、运输工程和排土工程等主要生产环节及穿孔、爆破、边坡、疏干和防排水、地面生产系统、输配电、机修等辅助工程的总称。

2.0.3 施工组织设计 construction organization plan

以施工项目为对象进行编制,用以指导其建设全过程各项施工活动的技术、经济、组织、协调管理和控制的综合性文件。包括金属露天矿施工组织总设计、单位工程施工组织设计、施工方案和专项施工组织设计。

2.0.4 疏干工程 dewatering project

借助巷道、疏水孔、明沟等降低露天矿地下水位的疏水构筑物的总称。

2.0.5 防排水工程 water control and drainage engineering

露天矿地面防水工程、采场与排土场排水工程的总称。

2.0.6 边坡工程 slope engineering

为满足采矿工程和边坡稳定的需要而对人工边坡或人工、自然混合边坡所进行的工程处理。

2.0.7 穿孔工程 borehole drilling engineering

在台阶平台上用穿孔机械对矿岩台阶进行钻凿炮孔的施工作业。

2.0.8 爆破工程 blasting engineering

按采装、运输及矿山工程的要求,通过爆破方式把矿岩从整体剥落下来,形成合适的块度和爆堆形状的工作。

2.0.9 浅孔爆破 short-hole blasting

炮孔直径小于或等于 50mm,炮孔深度不大于 5m 的爆破作业。

2.0.10 深孔爆破 deep-hole blasting

炮孔直径大于 50mm,并且深度大于 5m 的爆破作业。

2.0.11 中深孔爆破 middle-deep hole blasting

一种介于浅孔与深孔之间的炮孔爆破作业。

2.0.12 控制爆破 controlled blasting

通过控制爆炸能量和爆破规模,使爆破的破坏区域、倾倒方向、震动、破碎物的散坍范围等在规定限度以内的爆破方法。如金属露天矿毫秒延时控制爆破、预裂爆破、光面爆破等。

2.0.13 预裂爆破 presplitting blasting

沿开挖边界布置密集炮孔,采取不耦合装药或装填低威力炸药,在主爆区之前起爆,从而在爆区与保留区之间形成预裂缝,以减弱主爆区爆破对保留岩体的破坏,并形成平整轮廓面的爆破作业。

2.0.14 毫秒延时爆破 millisecond blasting

在爆破中采用毫秒延期雷管,以毫秒级时差顺序起爆各个炮孔(组)药包的爆破技术。

2.0.15 掘沟工程 trenching engineering

为建立由地表通向矿体或由某一开采水平通往下一个开采水平而挖掘的沟道工程。

2.0.16 排土场 dump

堆放露天采矿剥离的表土和岩石的专设的场地。

2.0.17 排土工程 dumping engineering

向排土场排卸剥离物的作业。

2.0.18 固定线路 permanent haulage line

长期固定不移动的运输线路。

2.0.19 半固定线路 semi-permanent haulage line

一定时期内固定不移动的运输线路。

2.0.20 移动线路 shiftable haulage line

随着工作线的推进经常移设的运输线路。

2.0.21 固定式破碎站 stationary crushing station

在金属露天矿服务年限内不再移动的矿岩破碎设施。

2.0.22 半固定式破碎站 semi-stationary crushing station

随露天采场延伸而拆移的矿岩破碎设施。

2.0.23 “一面墙”开采 one wall mining

采场不分台阶向前直立推进开采。

2.0.24 平硐 adit

直通地表,坡度近似水平的巷道。

2.0.25 溜井 pass

专为溜放矿石或废石的垂直或倾斜的井筒。

2.0.26 巷道 roadway

倾斜或水平的地下通道的统称,包括平巷和斜巷。

2.0.27 边坡信息法施工 slope information method construction

结合矿山边坡施工现场的地质情况和边坡监测数据,对边坡的地质结论、设计参数进行验证,对施工安全进行判断并及时修正设计与施工方案的施工管理方法。

3 基本规定

3.0.1 金属露天矿工程的施工应由具有相应资质的单位承担。

3.0.2 金属露天矿施工企业应建立健全的质量、安全、健康、环保生产责任制；相关专业的技术人员及特殊工种人员应具有相应资格并持证上岗。

3.0.3 金属露天矿工程的安全、环境保护、水土保持等设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

3.0.4 金属露天矿工程应依据设计文件，兼顾技术、经济、资源开发利用、生态环境保护、地质灾害防治、水土保持、土地复垦等因素，制定总体施工组织设计。

3.0.5 金属露天矿工程开工前准备工作应符合下列规定：

1 获取并掌握矿（区）工程地质和水文地质资料；条件复杂的矿床应采用经国土资源管理部门批准的水文地质勘察报告，或符合现行国家标准《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB 12719 的有关规定；

2 金属露天矿应有边坡稳定性研究报告；排土场应有工程、水文地质资料和经批准的设计文件；改建、扩建矿山应有矿山现有设施的调查和现状实测资料；

3 施工前需具备实测地形图、施工图以及施工测量基准点等资料；

4 进行设计交底及图纸会审，编制施工组织设计或施工方案并经审批。

3.0.6 施工组织设计应按照现行的国家标准《露天金属矿施工组织设计规范》GB/T 51111 标准的有关规定执行。

3.0.7 施工组织设计的编制、审批应符合下列规定：

1 施工组织设计由施工单位项目负责人主持分阶段编制和审批。

2 施工组织设计的审批应符合下列规定：

- 1) 施工组织总设计应由施工总承包单位技术负责人审批；
- 2) 施工组织设计应由施工单位技术负责人或其授权的技术负责人审批；
- 3) 施工方案应由施工单位项目技术负责人审批；
- 4) 重点、难点分部(分项)工程及特殊施工技术等专项工程施工方案,应由施工单位技术部门或建设单位组织相关专家评审。

3 经审批的施工组织设计(或专项施工方案)应报总监理工程师审定后实施。

3.0.8 场地平整及各种开拓工程应符合下列规定：

1 拟建工程场地及其附近区域存在对工程安全有影响的滑坡或可能滑坡的地段,应先进行滑坡处理；

2 各种竖(斜)井口、掘进干线道路或平硐口上侧边坡的截水沟和排水沟应在开工前完成；

3 不得采用易燃、有毒、有害的固体废弃物作为场地填充材料；

4 爆破作业和竖(斜)井、平硐等同时施工的应有保护设施,且应制定安全技术方案；

5 场地平整后应校核测量基准点。

3.0.9 雨季、冬期施工应根据地区及工程特点,制订安全技术方案。雨季施工露天场地的临时设施及大型施工设备、机具应有防雷电设施。

3.0.10 金属露天矿边坡开挖、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。

3.0.11 施工过程中,发现地下文物应停止施工并上报。

3.0.12 施工过程中,上道工序完成并检验合格后方可进行下道工序的施工。隐蔽工程应在检查合格并通过验收后隐蔽。

3.0.13 工程施工中应做好各项检测记录、隐蔽工程记录、质量检查记录、工程图纸等,建立工程施工相关技术档案。工程竣工时应按相关规范和标准提交竣工验收资料。

3.0.14 涉及专项消防、环境保护施工验收执行国家现行相关消防、环境保护验收标准规定。

4 工程划分

4.0.1 金属露天矿工程应划分单位工程、分部工程、分项工程。

4.0.2 金属露天矿工程划分应符合表 4.0.2 的规定。

表 4.0.2 金属露天矿单位工程、分部工程、分项工程划分表

单位(子)工程	分部(子)工程	分 项 工 程
防排水工程	防洪工程	防洪堤坝工程
		防洪沟工程
	排水工程	明渠工程
		集水仓工程
		排水泵及管道安装工程
	疏干井工程	钻井工程
		成井工程
		洗井工程
		护井工程
		疏干泵及管道安装工程
	疏干巷道工程	巷道工程
		主排水井工程
		直通放水钻孔工程
		斜放水钻孔工程
		疏干泵及管道安装工程
	帷幕截流工程	钻孔工程
		洗孔工程
		注浆工程
爆破工程	穿孔工程	松动爆破孔工程
		预裂(光面)爆破孔工程
		抛掷爆破孔工程
	炮孔爆破	松动爆破工程
		预裂(光面)爆破工程
		抛掷爆破工程

续表 4.0.2

单位(子)工程	分部(子)工程	分 项 工 程
爆破工程	硐室爆破	松动爆破工程
		抛掷爆破工程
边坡工程	边坡开挖工程	边坡开挖工程
	边坡治理工程	边坡监测工程
		边坡防护工程
开拓工程	掘沟工程	出入沟工程
		开段沟工程
	井巷工程	巷道(平硐)工程
		溜井工程
	道路工程	路基工程
		基层工程
		面层工程
	铁路工程	路基工程
		铺轨工程
		接触网工程
		信号工程
破碎输送工程	破碎站工程	基础或地坪工程
		破碎站安装工程
	带式输送机工程	基础工程
		皮带输送机安装工程
	分流站工程	基础工程
		分流站安装工程
排土场工程	排土工程	排土排放工程
		砌筑挡土墙工程
		盲沟工程
		排水明渠工程
		绿化工程
		排土场边坡监测工程
附属工程	供配电工程	剥离场供配电工程
		排土场供配电工程
		疏干排水供配电工程

续表 4.0.2

单位(子)工程	分部(子)工程	分 项 工 程
附属工程	通信工程	天线铁塔工程
		天线及天馈线工程
		机架与电缆走道工程
		信号线及电源线工程
		接地电阻及避雷工程

5 防排水工程

5.1 一般规定

5.1.1 防排水工程施工应符合设计要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 及《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定。施工时应设置临时排水设施。

5.1.2 疏干井巷工程施工及验收应符合设计要求和现行国家标准《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653 及《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》GB 51036 的有关规定。

5.1.3 疏干泵的安装应符合现行国家标准《有色金属矿山井巷安装工程施工规范》GB 50641 及《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定；疏干排水管道工程施工应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 的有关规定。

5.1.4 疏干钻孔、放水钻孔的孔身结构应满足设计要求。

5.1.5 帷幕截流工程施工及验收应满足设计要求和符合现行行业标准《矿山帷幕注浆规范》DZ/T 0285 的有关规定。

5.2 防洪与排水工程

5.2.1 防洪与排水工程应符合下列规定：

1 修筑防洪与排水工程的主要材料宜就地取材，可利用剥离物；

2 排水沟经过有变形、裂缝的边坡地段时应采取防渗措施。

5.2.2 防洪堤堤料选择应符合下列规定：

1 堤料应根据土质、天然含水量、运距、开采条件因素选择取

料区；

2 淤泥土、杂质土、冻土块、膨胀土、分散性黏土等特殊土料不得用于筑堤坝。

5.2.3 堤基清理应符合下列规定：

1 堤基基面清理范围应超过设计基面边线外不小于 30cm；

2 堤基表层不合格岩土、杂物应清除干净；堤基内的坑、槽、沟应按堤身填筑设计要求回填处理；

3 堤基开挖、清除的弃土、杂物等应运到指定的场地堆放；

4 堤基基面清理平整压实后，应及时修筑堤身。

5.2.4 软弱堤基施工应符合下列规定：

1 当软弱堤基进行换填处理时，应对换填材料进行整平并分层压实；

2 当采用堤身自重挤淤法施工时，放缓堤坡、堤身填筑速度、分期加高，直至堤基流塑变形与堤身沉降平衡稳定；

3 当在堤身两侧坡脚外设置压载体处理时，应与堤身同步、分层、分期加载，并保持施工中的堤基与堤身受力平衡。

5.2.5 强风化岩层堤基应清除强度不合格岩层。当筑砌石堤或浇筑混凝土堤时，基面应铺水泥砂浆，厚度不应小于 30mm；当筑土堤时基面应涂黏土浆，厚度应为 3mm~5mm。

5.2.6 当防洪堤采用土料碾压筑堤时，应符合下列规定：

1 地面起伏不平时，应按水平分层由低处开始逐层填筑，不得顺坡铺填；当防洪堤横断面上的地面横坡大于 1:5 时，应将地面坡度削至 1:5 以下；

2 采用分段筑堤时，机械施工分段作业面的最小长度不应小于 100m，人工施工段长可适当减短；

3 作业面应分层连续铺土、碾压，并采用人工或平土机具整平，不得出现界沟；

4 已铺土料表面在压实前被晾干应洒水湿润；

5 当采用光面碾压实黏性土填筑层时，在填筑新层辅料前，

应对压光层面做刨毛处理；

6 当对占压堤身断面的上堤临时坡道做补缺口处理时，应将已压实土层刨松，并应与新铺土料统一按设计填筑要求分层压实；

7 堤身全断面填筑完毕后，应进行整坡压实及削坡处理，并对堤身两侧护堤地面的坑洼铺填平整。

5.2.7 当防洪堤采用土料碾压筑堤，压实作业应符合下列规定：

1 施工前应做碾压试验。

2 分段填筑时，各段应设立标志，上下层的分段接缝位置应错开。

3 碾压施工应符合下列规定：

1) 碾压机械行走方向平行于堤轴线；

2) 分段、分片碾压，相邻作业面的搭接碾压宽度平行堤轴线方向不小于 0.5m，垂直堤轴线方向不小于 3m。

4 机械碾压不到的部位，应辅以夯具夯实。夯实时，应采用连环套打法，夯迹双向套压，夯压夯 1/3，行压行 1/3；分段、分片夯实时，夯迹搭压宽度不应小于 1/3 夯径。

5.2.8 当采用编织型土工织物、土工网、土工格栅等合成加筋材料填筑加筋土堤时，应符合下列规定：

1 筋材铺放基面应平整，筋材宜用宽幅规格。

2 筋材应垂直堤轴线方向铺展，长度应按设计要求裁制，不宜有拼接缝。

3 筋材拼接应符合下列规定：

1) 编织型筋材接头的搭接长度，不应小于 150mm，以细尼龙线双道缝合，并应满足抗拉要求；

2) 土工网、土工格栅接头的搭接长度，不应小于 50mm，并应以细尼龙绳在连接处绑扎牢固；

3) 土工格栅接头的搭接，应至少搭接一个方格；

4) 铺放筋材不应有褶皱，并应用人工拉紧，以 U 形钉定位于填筑土面上，填土时不得发生移动；

- 5)填土前筋材有破损、裂纹等质量问题时,应修补或更换;
- 6)施工机械与筋材间的填土厚度不应小于 150mm;
- 7)加筋土堤压实,宜用平碾或轮胎碾;当在极软地基上筑加筋堤时,每填筑 2 层~3 层宜用推土机或装载机铺土压实;当填筑层厚度大于 0.6m 时,可按常规方法碾压。

5.2.9 防洪沟的开挖应符合下列规定:

- 1 开挖前应清除各种障碍物;
- 2 沟两侧边坡应平整、稳定;
- 3 沟槽上口线和坡脚线应整齐、顺直;沟底纵向应平整不得有反坡;
- 4 对沟底应按设计要求进行碾压或夯实,对其两侧边坡夯实。

5.2.10 当采用浆砌石砌筑防洪堤、防洪沟边坡及沟底时,砌筑材料宜采用块石或卵石。

5.2.11 浆砌石砌筑应符合下列规定:

1 砌筑前,应在砌体外将石料上的泥垢冲洗干净,砌筑时应保持砌石表面湿润;

2 应采用坐浆法分层砌筑,铺浆厚宜为 30mm~50mm,应随铺浆随砌石,砌缝应用砂浆填充饱满,不得无浆直接贴靠;砌缝内砂浆应采用扁铁插捣密实,不得先堆砌石块再用砂浆灌缝;

3 上下层砌石应错缝砌筑,砌体外露面应平整,外露面上的砌缝应预留约 40mm 深的空隙,水平缝宽不应大于 25mm,竖缝宽不应大于 40mm;

4 当砌筑因故停顿,砂浆已超过初凝时间时,应待砂浆强度达到 2.5MPa 后方可继续施工。在继续砌筑前,应将原砌体表面的浮渣清除,砌筑时不应振动下层砌体;

5 勾缝前应清缝,用水冲净并保持缝槽内湿润,砂浆应分次向缝内填塞密实,勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆;应按实有砌缝勾平缝,砌筑完毕后应保持砌体表面湿润,做好养护;

6 砂浆配合比应通过试验确定,施工中应在砌筑现场随机制

取试件。

5.2.12 集水仓施工应符合下列规定：

1 施工前，应在水仓位置周围预设围堰；施工中，底部出现渗水现象应开凿集水槽、集水沟，安装集水盒或钻凿钻孔安装导水管进行导水；

2 当集水仓较浅时可一次成形，较深时可分层施工；

3 集水仓排水管路宜修筑管堤，管路铺设经过采场平台时应设置合理坡度，管路跨台阶铺设时应对台阶坡顶进行圆缓处理；

4 集水仓排水管路连接方式宜采用法兰和焊接连接两种方式；水泵的出水前端应设置逆止阀，管路最低处应设置放水阀；对长度较长或压力较大的管路应设置膨胀节或 U 形管；

5 集水仓排水管不应设置在边坡变形区内。

5.3 疏干工程

I 疏干井巷工程

5.3.1 疏干巷道的明槽段或硐口段开挖前应先行实施削坡和护坡，确保硐口段施工安全。削坡时应根据坡高及岩土的稳定性的设置削坡平台，并自上而下分台阶施工。台阶高度和护坡方式应根据岩土体稳定性合理确定。

5.3.2 斜巷向下施工时，每掘进 200m 宜设置一处集水硐室。水文地质条件较为复杂，穿过非疏干含水层时，应采取注浆堵水措施。

5.3.3 主排水井施工穿过非疏干含水层时，应采取注浆封堵措施。

5.3.4 疏干巷道贯通前应做好安全防护。

5.3.5 巷道施工时应进行地质编录，需要支护的巷道在支护前应完成编录。

II 疏干钻孔工程

5.3.6 钻孔工程施工应符合下列规定：

1 钻孔施工前应核实孔位,了解孔位附近地下电缆管道及地面高压电线等分布情况,如发现问题应与设计和监理单位沟通;

2 钻塔基础应坚固,钻进时不得出现不均匀沉降;

3 应按照岩石的物理性质、可钻性、孔径、孔深和施工条件,选择相适应的钻进方法,钻进方法应符合表 5.3.6 的规定。

表 5.3.6 钻进方法

钻进方法	主要工艺特点	适用条件
回转钻进	钻头回转切削、研磨破碎岩石,清水或泥浆正向循环。有取芯钻进及全面钻进之分	砂土类及黏性土类松散层,软至硬的基岩
冲击钻进	钻具冲击破碎岩石,抽筒捞取岩屑。有钻头钻进及抽筒钻进之分	碎石土类松散层,井深在 200m 以内
潜孔锤钻进	冲击、回转破碎岩石,冲洗介质正向循环	坚硬基岩,且岩层不含水或富水性差
反循环钻进	回转钻进中,冲洗介质反向循环。有泵吸、气举、射流反循环三种之分	除漂石、卵石(碎石)外的松散层,基岩
空气钻进	回转钻进中,用空气或雾化清水、雾化泥浆、泡沫、充气泥浆等作为冲洗介质	岩层漏水严重或干旱缺水地区施工

4 冲击钻进的程序应符合下列规定:

1)冲击钻进的钻机安装应找正设计中心,并应根据地层特征确定钻进冲程;

2)开孔钻进应采取适宜的护孔措施,钻进中应采取防斜措施。

5 反循环钻进的程序应符合下列规定:

1)钻进过程中,应保持水源池与孔内连通且保持注满孔内液体;地下水位距地面小于 3m 的松散地层钻进时,应采取护壁措施;

2)循环管路应保持同一通径,管路内壁应光滑;

3)下钻时钻具应在距孔底 0.3m~0.5m 处开始循环,待排渣口出水后,边回转边下钻;钻进中应随时观察排渣情

况,调整钻进速度;

4)专用供水池容积宜为钻孔体积的3倍~5倍。

6 正循环回转钻进的基本程序应符合下列规定:

1)应按钻孔直径和深度选择钻具级配;

2)当钻进时,钻杆在孔内位置应定期倒换,浅孔可抽上换下,深孔宜用抽中间换两头的方法交替使用;当钻孔换径时,应使用异径导向钻具钻进,导向钻具长度应为3m~5m;

3)当钻进中做抽水试验或观测含水层时,不准往孔内投入黏土代替泥浆护壁;

4)钻进中宜采用钻链加压,并应使用钻压表控制钻压;

5)钻进过程中,应保持钻压均匀,加减压应连续均匀地进行,不得跳跃式忽高忽低加压、给进;不得随意改变钻进技术参数;

6)钻进过程中应定期冲孔排渣,保持孔内干净;当孔底岩粉高度超过0.3m时,应专程捞渣;

7)当大口径钻进,泵量不能使孔内冲洗液上返速度达到0.1m/s时,宜在钻具组合中增加取粉管,回次钻进结束时应冲孔捞渣;

8)松散地层钻进不宜长时间冲孔,提下钻速度不宜过快,提钻中或提钻后应向孔内回灌冲洗液;

9)钻进过程中应随时注意孔内情况变化,当出现回转阻力增大、负荷突变、泥浆压力不足或憋泵、孔口返浆减少或不返浆、岩心堵塞及钻速突然降低等异常状况时,应立即采取措施,经处理无效时应提钻检查;

10)每回次钻进结束后,应检查钻头磨损和变形情况,分析原因,有针对性地调整下一回次钻进技术参数和改进操作;

11)当提钻遇卡时应上下活动钻具,应在解卡后再提升;

12)停钻时钻具不得在孔底停放,应将钻具提至孔外或安全

孔段。

7 进行大孔径的钻进前,当地质条件不明确或地质条件复杂时,应进行小孔径取芯,并应进一步对各地层进行了解研究后,再进行扩孔或在其附近进行大孔径钻进。扩孔应符合下列规定:

- 1) 扩孔钻具应带有扶正器,钻具连接应牢固;扩孔期间,每小班应提钻一次,认真检查钻具,当发现不满足要求时,应进行修理或更换;
- 2) 扩孔直径级差应按设备和钻具的负荷能力及地层性质合理选择;当设备和钻具条件允许时,应增大扩孔直径级差,减少扩孔级数;
- 3) 扩孔过程中应保持孔壁圆直和下部小孔畅通;下钻不顺应扫孔,发现下部小孔堵塞应进行通孔;
- 4) 扩孔过程中应定期冲孔和清理岩粉;
- 5) 扩孔应连续进行,停扩期间应把钻具提出孔外并应注意孔内水位变化,当其下降时应注满。

8 在管井施工中,每钻进 30m 应测量一次井斜,当管井深度小于 100m 时,井斜不得超过 2° 。井深度每增加 100m,井斜增加不应超过 0.5° 。

9 在钻进过程中应对水位、水温、冲洗液消耗量、漏水位置、自流水的水头和自流量、井壁坍塌、涌砂和气体逸出的情况、岩层换层深度、含水构造和溶洞的起止深度进行观测和记录。

- 1) 反循环钻进应每钻进 1m 取岩屑 1 次;冲击钻进按回次采集岩屑,采样量不少于 2.0kg;松散层中分层厚度小于 4m 每层取样 1 个,大于 4m 时每 4m 取样 1 个;
- 2) 当取芯配合电测井时,可减少取样数量。

10 采取的土样、岩样(岩芯)应描述和编录,进行颗粒分析。样品应妥善保管并至少保存至管井验收时为止。

11 钻进终孔后应进行电测井工作,并应分层解释。当判断层层位与勘探资料层位相符时,可不进行测井。

5.3.7 成孔工程施工应符合下列规定：

1 当在无坍塌、无充填物的岩溶地层或裂隙地层中施工时，可不设置井管。

2 下管应符合下列规定：

1) 下管前应校正孔深，应依据钻孔柱状图确定下管深度、过滤管长度和安装位置，并按下管先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣；

2) 过滤器的综合孔隙率与设计值的误差不得超过 10%；

3) 缠丝过滤管两端紧靠缠丝处应设置挡圈。

3 当在管井中设置井管缠丝、包网过滤器时，应设置导正器且不应影响滤料的填入。

4 井管连接时应对准中心线，当采用焊接方式连接时应设置加强筋板。

5 管井在过滤器设置完毕或在过滤器、测水管及其他测量系统设置完毕后应组织验收，验收合格后应立即填注充填材料。

6 填砾应符合下列规定：

1) 应检查砾料的质量和规格，含泥土杂质较多的砾料，应用水冲洗干净后使用；

2) 现场储备的砾料不应小于设计值的 1.2 倍；

3) 填砾应采用动水填砾法；

4) 填砾中应定时探测孔内填砾面位置，当发现堵塞时，采取措施；

5) 砾料填至预定位置后，在进行止水或管外封闭前，应再次测定填砾面位置，当有下沉时，应补填至预定位置。

7 填砾应从孔口井管四周均匀填入。

5.3.8 洗井及抽水试验工程施工应符合下列规定：

1 钻孔成孔后应及时洗井。

2 洗井方法应根据含水层的岩性、钻井工艺和冲洗液的性质选择。洗井方法应符合表 5.3.8 的规定。

表 5.3.8 洗井方法

含水层岩性	钻进工艺	洗井方法
松软层	反循环钻进	空气压缩机洗井法或活塞分段洗井法
含水层岩性	钻进工艺	洗井方法
松软层	全自动冲击钻进	空气压缩机洗井法或活塞分段洗井法
	冲击跟管钻进	
	泥浆护壁正循环钻进	
	泥球护孔钻进	
岩层	局部反循环钻进	二氧化碳强汲空气压缩机洗井法,或二氧化碳强汲焦磷酸钠空气压缩机洗井法,或活塞分段洗井法
	泥浆护壁正循环钻进	
	泥球护孔钻进	

3 采用泥浆钻进的疏干井,洗井应选择活塞分段洗井法或活塞与其他方法相结合的联合洗井方法。

4 洗井工程施工应符合下列规定:

- 1)目测法观测水质的浑浊度,水质应清澈;
- 2)应测量管内沉淀物的厚度,管外砾料的沉降量应无明显变化。

5 抽水试验应符合下列规定:

- 1)水泵进水口应置于含水层底板 1m 以下;
- 2)抽水的稳定时间应在 8h 以上,出水量及降深应达到设计要求;
- 3)同一降深条件下,最后两次抽水量误差不应超过 10%;
- 4)井内的沉淀物厚度不得大于 500mm。

5.3.9 护孔工程施工应符合下列规定:

1 洗井合格后应对现场进行平整清理,待用管井的井口应妥善封盖,并应进行井位复测;

2 建筑物或护井平台应高出地面 0.2m 以上,在受洪水威胁的地段应达到防洪要求。

5.4 帷幕注浆截流工程

5.4.1 帷幕注浆截流工程施工前应编制专项施工组织设计,并应经审查批准后实施。

5.4.2 钻孔施工应符合下列规定:

1 应根据钻进的地层、岩性特点和钻孔深度选择适宜的钻机、钻进方式;

2 钻机进场前,应根据设计要求实测钻孔坐标,且孔位测放误差不得大于 10mm;

3 钻机安装前应整平钻孔施工工业场地,钻机基础应坚实,钻孔的开孔位置与钻孔坐标误差不得大于 100mm;

4 钻孔的开孔孔径应根据地层条件确定,终孔孔径不得小于设计孔径;

5 钻孔应按设计要求分序施工,相邻序次钻孔同时施工时,注浆段的高差不宜小于 50m;

6 注浆段钻孔宜采用清水钻进,孔底岩屑厚度不得超过 100mm;

7 钻进过程中应每隔 20m~30m 测斜 1 次,钻孔偏斜率应小于 1.5%;

8 取芯钻孔的岩芯采取率应达到设计要求。

5.4.3 浆液制作应符合下列规定:

1 制浆材料应符合设计要求;

2 制浆材料应按设计的配合比计量,主要注浆材料的计量误差不得大于 3%,掺和料的计量误差不得大于 5%;

3 水泥浆的搅拌时间不得小于 3min;水泥—黏土浆液的黏土制浆前应进行浸泡,分散颗粒;水泥—黏土浆液混合搅拌时间不得小于 2min;

4 浆液从制备到用完的时间不得超过 4h;

5 外加剂应以水溶液状态加入搅拌好的浆液中,再次混合搅

拌时间不得小于 2min;

6 注浆前、浆液浓度变换后、连续注浆超过 2h 条件下,应检测浆液密度等性能参数;

7 冬季施工浆液的温度不宜低于 5℃,高温季节施工浆液的温度不宜高于 40℃。

5.4.4 注浆施工应符合下列规定:

1 注浆设备应根据注浆条件、注浆参数选择。

2 注浆材料应选择环保、安全的,有毒有害的注浆材料不得使用。

3 大中型帷幕注浆工程应进行专门的帷幕注浆试验,并根据试验结果调整注浆参数。

4 施工过程中,应根据变化动态调整注浆参数。

5 注浆方式应符合施工组织设计的规定,遇特殊情况需要变更时应该经过设计和监理单位的认可。

6 注浆过程中应系统记录注浆压力、浆液浓度、浆液注入量、单位时间进浆量等参数,宜采用灌浆记录仪进行记录。

7 注浆封闭应根据注浆工艺分别采用孔口封闭和孔内封闭。孔口封闭应保证封闭器的密封性,并采取可靠的防突出措施;孔内封闭的止浆塞应有良好的耐压和膨胀性能,且易于安装和拆卸。

8 注浆前应进行钻孔简易压水或注水试验,根据压水或注水试验结果确定浆液的起始水灰比。

9 浆液浓度的变换应符合下列规定:

1)注浆压力不变、单位时间注入量持续规律性减少或单位时间的注入量不变、压力持续规律性升高时,不得变换浆液浓度;

2)某一级浓度的浆液注入量达到 10m^3 以上或连续注浆时间超过 30min,压力和流量变化不显著时,宜提高一级浆液浓度;

3)压力出现突降,单位时间的注入量不变或增加,应提高一

级浆液浓度；

- 4) 压力突升,单位时间注入量不变或降低,应降低一级或两级浆液浓度。

10 最后一级浓度浆液连续注浆超过 5h 或达到设计注浆量,压力和单位时间注入量无明显变化,应采取下列措施:

- 1) 采用浓密浆液、速凝浆液、混合浆液注浆;
- 2) 间歇注浆,待凝一定时间后恢复注浆;
- 3) 添加惰性材料注浆。

11 注浆因故中断应采取下列措施:

- 1) 立即冲洗钻孔并尽快恢复注浆;
- 2) 无法恢复注浆,应扫孔继续注浆。

12 遇到岩溶、破碎带应采取下列措施:

- 1) 充填砂石、木屑等惰性材料;
- 2) 缩短注浆段高;
- 3) 注入速凝浆液、混合浆液。

13 出现地面冒浆应采取下列措施:

- 1) 暂停注浆,待凝后恢复注浆;
- 2) 采用速凝浆液继续短暂注浆,待冒浆现象显著降低或消失后,继续采用速凝浆液注浆前的浆液及配比注浆;
- 3) 速凝浆液与冒浆前浆液交替注浆;
- 4) 低压循环注浆;
- 5) 浓密浆液注浆。

5.4.5 注浆结束标准应达到设计注浆终压并稳定 15min~20min,单位时间注入量应小于 20L/min~30L/min 或达到设计要求。

5.4.6 扫孔复注应符合下列规定:

1 注浆结束养护后宜扫孔到底,并按段次进行简易压水试验,试验结果满足设计要求可结束该段次注浆;如不符合设计要求,应进行复注;

2 全孔注浆结束后应对全孔进行扫孔并进行简易压水试验,

并应进行全孔复注封孔；

3 扫孔前养护时间宜为 4h~10h,且浆液结石体应能够托住钻具。

5.4.7 注浆效果检查应符合下列规定：

1 检查孔布置应包括下列部位：

1)设计帷幕体范围内；

2)断层、破碎带、岩溶、裂隙发育部位；

3)末序孔注浆量大的钻孔附近；

4)注浆过程出现异常部位钻孔附近；

5)帷幕线变化点至少应布置 1 个钻孔。

2 检查孔数量宜为注浆孔总数的 10%。

3 检查孔的孔深宜超过帷幕体 5m~10m。

4 检查孔应全孔取芯,岩芯采取率不应小于 75%。检查孔应进行地质编录。检查孔岩芯应长期保存并应拍摄照片。

5 检查孔应进行全孔压水试验。压水试验结束后应进行全孔注浆封孔。

6 检查孔检查出不满足设计要求的部位应加密钻孔注浆。

5.5 验 收

I 防洪与排水工程验收

5.5.1 防洪堤堤基基面清理、软弱堤基回填压实应满足设计要求。

检查数量:全数检查；

检查方法:对照设计放线尺量、核查施工记录。

5.5.2 堤身砌筑材料、堤身坡度、砌筑与压实方法、压实工艺应符合设计要求。

检查数量:全数检查；

检查方法:筑堤材料核查取样分析报告、检验报告、材料出厂质量证明文件；筑堤与压实方法、压实工艺对照施工组织设计检

查,核查施工记录;堤身坡度采用经纬仪、水准仪、钢尺实测,核查施工记录。

5.5.3 防洪沟两侧边坡、高程、沟底坡度应满足设计要求。

检查数量:全数检查;

检查方法:全站仪、经纬仪、水准仪实测,每 5m~10m 为 1 个侧面或测线检查,核查施工记录。

5.5.4 防洪沟砌筑材料、排水管材料应满足设计要求。

检查数量:砂、石按批次检查;水泥按不超过每 200t 为 1 个批次检查;管材按进货批次检查;

检查方法:核查材料出厂质量证明文件,进货质量检验报告,质量检测报告。

II 疏干工程验收

5.5.5 疏干钻孔的孔口高程、孔位坐标、孔深、孔径应满足设计要求。

检查数量:全数检查;

检查方法:核查实测资料,检查施工记录。

5.5.6 护井井管的材质、加工与安装应满足设计要求。

检查数量:全数检查;

检查方法:核查井管材料产品出厂质量证明文件;井管加工对照设计观察检测;核查井管安装施工记录。

5.5.7 洗井方法、抽水试验方法及试验成果计算应符合现行国家标准《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB 12719 的规定。

检查数量:全数检查;

检查方法:核查施工记录、试验及成果计算报告。

III 帷幕注浆截流工程验收

5.5.8 注浆钻孔的开孔坐标、孔深、钻孔偏斜率应满足设计要求;钻进中冲洗介质的使用、钻孔岩芯采取率应满足设计要求。

检查数量:全数检查;

检查方法:检查测绘记录、钻孔测斜资料、核查施工记录。

5.5.9 制浆材料应满足设计要求；浆液配合比和注浆材料的计量、浆液搅拌时间、注浆的浓度变化、注浆压力的控制、注浆段高的划分、压水或注水试验、特殊情况处理、注浆结束标准应满足设计要求。

检查数量：全数检查；

检查方法：核查制浆材料产品出厂质量证明文件、材料进场复检报告、配合比、浆液搅拌时间、浓度变化、压力控制、注浆量、注浆段高划分、压水或注水试验、注浆结束标准、检查施工记录。

5.5.10 注浆检查孔的数量、检查孔的布置部位、检查孔简易压水试验、检查孔的岩芯采取率、封孔质量应符合设计规定。

检查数量：全数检查；

检查方法：核查施工记录、观察检查。

6 爆破工程

6.1 一般规定

6.1.1 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。施工组织设计应包括下列内容：

1 爆破原始条件：包括工程概况、环境与技术要求、地形情况、工程地质、矿岩物理力学性质、水文气象等；

2 施工组织设计编制依据；

3 施工组织设计程序：包括爆破工艺流程、爆破设计审批程序；

4 施工凿岩机具、爆破器材选择、爆破参数计算、起爆网络等；

5 爆破图表：炮孔布置图、炮孔布置参数、装药结构、主要爆破条件、技术经济指标；

6 爆破安全设计和施工采取的各项安全措施和应急预案等。

6.1.2 爆破参数应根据地形、工程地质条件、矿岩物理力学性质、施工机具选择，并应符合下列规定：

1 露天深孔爆破的台阶高度宜为 10m~15m，露天浅孔爆破台阶高度不宜超过 5m；

2 炮孔直径应根据所采用的穿孔设备的规格确定；

3 炮孔深度应根据台阶高度、超深确定；

4 底盘抵抗线应根据穿孔钻机安全作业条件、炮孔装药条件和计算公式确定；

5 炮孔间排距应根据钻孔直径、底盘抵抗线、炮孔密集系数确定；

6 炮孔堵塞长度为炮孔直径的 16 倍~32 倍、底盘抵抗线的

0.50 倍~0.75 倍的最大值;

7 每一炮孔的装药量按每孔爆破矿岩的体积计算,炮孔装药长度宜为炮孔全长的 $1/3 \sim 2/3$ 。

6.1.3 爆破作业前应完成下列准备工作:

1 建立指挥组织机构,明确爆破作业及相关人员的分工和职责;

2 进行爆破安全技术交底;

3 两个及以上单位爆破作业相互影响时,由建设单位统一协调指挥爆破管理,确保各方安全;

4 划定安全警戒范围,在警戒区的边界设立警戒岗哨和警戒标志,并应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的有关规定;

5 清理现场,按规定撤离人员和设备。

6.1.4 运送爆破器材应执行现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 有关规定,详细记录实际爆破器材消耗量。

6.2 穿 孔 工 程

6.2.1 穿孔作业应满足爆破设计技术文件要求。

6.2.2 穿孔作业前应确定爆区范围,对作业区域进行清理,应按设计参数进行布孔。

6.2.3 穿孔作业应采取防尘措施。

6.2.4 穿孔作业时应记录每孔钻进时间,汇总后供设计人员核实岩石硬度分布情况,对装药参数进行调整。

6.3 爆 破 作 业

6.3.1 爆破前应确认爆区周围的自然条件、环境状况,并应采取相应的安全防范措施。

6.3.2 炮孔装药必须符合下列规定:

1 装药前应检查和清理作业场地,炮孔应逐个测量验收;

2 装起爆药包时,严禁投掷或冲击;

3 水孔应使用防水爆破器材;

4 装药发生卡塞时,在未装入雷管或起爆药包前,可用非金属长杆处理;装入雷管或起爆药包后,不应用任何工具冲击、挤压。

6.3.3 炮孔装药后,应进行填塞,并应符合下列规定:

1 干孔填塞材料宜用钻孔岩粉或黄土,不得使用块石和易燃材料;水下炮孔填塞可采用尺寸不大于 30mm 块石填塞物;

2 填塞时不得损坏起爆线路;

3 严禁直接捣固接触药包部分的填充物或用填充物冲击起爆药包。

6.3.4 严禁拔出或硬拉起爆药包中的雷管或导爆管雷管脚线。

6.3.5 多排孔爆破宜采用逐孔起爆或毫秒延时爆破技术。

6.3.6 同一起爆网路的电雷管应为同厂、同批、同型号的产品,各雷管间的电阻差值不得大于产品说明书的规定值。爆破作业场地的杂散电流值大于 30mA 或雷雨天气,严禁使用普通电雷管起爆。

6.3.7 当采用导爆索起爆时,两根导爆索重叠搭接长度不得小于 15cm,搭接方向应为传爆方向,搭接角度为 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$,中间不得夹有异物或炸药,捆绑应牢固。

6.3.8 导爆管起爆应符合下列规定:

1 导爆管网路连接应满足设计要求;

2 孔内毫秒延时网路应采用串联、并联、簇联等方式;

3 导爆管雷管网前应对雷管和脚线进行外观检查,确保雷管安全可靠。

6.3.9 起爆网路敷设应符合下列规定:

1 起爆网路的连接应在全部炮孔装填完毕,无关人员全部撤离后实施;

2 起爆网路连接应从爆破末端孔向起爆点逐排逐孔进行;

3 起爆网路敷设时应由爆破员及爆破工程技术人员实施双

人作业；

4 起爆网路连接完毕后应进行复检，确保爆破网路无错连、漏连；

5 起爆前应对雷管使用量进行复核。

6.3.10 爆区响炮 15min 后，且爆破烟尘完全驱散时，由爆破工程技术人员、安全员和爆破员返回爆区检查，确认无误后，方可发出解除警戒信号。

6.3.11 爆破后经检查发现盲炮及其他险情应及时上报，并应设警示标志或设专人看守，严禁采挖。盲炮处理应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的规定。

6.3.12 存在自燃自爆危险的炮孔爆破，应进行温度测量，并采取防炸药自燃自爆措施。

6.3.13 边坡控制爆破应采用预裂爆破或光面爆破。

6.3.14 当山坡露天矿上部覆盖岩层基建剥离需要采用硐室爆破时，必须由具有相应资质的单位进行专项设计。下列情况下宜采用硐室爆破：

- 1 山坡露天矿基建初期上部(或侧向)覆盖岩层的剥离；
- 2 开挖堑沟及半壁路堑；
- 3 平整工业场地；
- 4 定向爆破筑路堤及堆石坝；
- 5 其他特殊情况。

6.3.15 硐室爆破类型的选择应符合下列规定：

- 1 爆区及周围环境地形较平缓，爆堆集中时，宜采用松动爆破；
- 2 地形扩散条件好时，宜采用加强松动爆破；
- 3 地形条件利于筑坝时，宜采用定向抛掷爆破。

6.3.16 硐室爆破设计施工，除执行有关规定外，还应处理下列安全问题：

- 1 爆破对周围地质构造、边坡及滚石等的影响；

- 2 爆破对水文地质、溶洞及采空区的影响；
 - 3 爆破对周围建(构)筑物的影响；
 - 4 当狭窄沟谷硐室爆破时，应计入空气冲击波的影响；
 - 5 爆破产生的冲击波对地下采矿场和其他地下空间的影响。
- 6.3.17 导硐坡度应倾向硐口，坡度宜大于1%。
- 6.3.18 硐室开挖后，应复测药室位置最小抵抗线，并应根据实测最小抵抗线调整爆破参数。
- 6.3.19 药室装药应符合下列规定：
- 1 若药室内渗水应采取防水措施，或使用抗水炸药；
 - 2 在装药过程中，药包应排齐，堆放应密实，并应保护起爆网路。
- 6.3.20 硐室爆破应采用复式起爆网络。
- 6.3.21 硐室爆破时，穿过填塞段的导爆管和导爆索均应采取防护措施。
- 6.3.22 硐室爆破的起爆工作应在专门设置的起爆站内进行。

6.4 验 收

I 主控项目

- 6.4.1 爆破前应对炮孔验收，验收应包括下列内容：
- 1 检查炮孔深度和孔网参数；
 - 2 复核前排各炮孔的抵抗线；
 - 3 查看孔中含水及岩溶等情况。
- 6.4.2 深孔凿岩工程钻孔允许偏差应满足设计要求，设计未要求时应符合表 6.4.2 的规定。

表 6.4.2 深孔凿岩工程钻孔允许偏差

序号	检 查 项 目		允 许 偏 差	
			深孔松动爆破	预裂(光面)爆破
1	钻孔位置	边孔距(mm)	±200	—
2		孔间距(mm)	±200	—
3		孔排距(mm)	±200	—

续表 6.4.2

序号	检 查 项 目		允 许 偏 差	
			深孔松动爆破	预裂(光面)爆破
4	钻孔参数	孔深(mm)	± 200	
5		孔径(mm)	—	
6		偏斜误差(%)	2	1.5

检查数量:逐孔检查;

检查方法:角度偏差采用测斜仪测量,其他参数采用挂线尺量。

6.4.3 爆破技术设计文件和爆破施工组织设计应经过建设单位和监理单位审批。

检查数量:全数检查;

检查方法:爆破技术设计文件和爆破施工组织设计的编制、审批情况。

6.4.4 起爆网络连接方式应满足设计要求。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

6.4.5 爆破区域不得存在未经处理的盲炮。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

6.4.6 预裂爆破、光面爆破质量应符合下列规定:

- 1 裂缝必须贯通,壁面不得残留未爆落岩体;
- 2 壁面应平顺,壁面平整度应控制在 $\pm 20\text{cm}$ 范围内;
- 3 壁面应残留有孔壁痕迹,且不应小于原炮孔壁的 $1/3$;
- 4 残留半孔率,对于节理裂隙不发育的岩体应达到 85% 以上;对于节理裂隙较发育和发育的岩体,应达到 50% 以上;对节理裂隙极发育的岩体,应达到 10% 以上。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

6.4.7 对于硐室爆破,硐室掘进完成后应由建设单位组织爆破设计单位、施工单位、监理单位共同验收,验收应符合下列规定:

- 1 硐内应清洁无杂物,不应残存爆破器材和金属物;
- 2 硐顶硐壁应无浮石,支护地段应稳固并应保存地质编录;
- 3 硐内应无积水,渗漏的硐室应设防水棚和排水沟;
- 4 硐室容积不应小于设计要求,中心坐标误差应控制在

±30cm以内;

- 5 硐内杂散电流不应大于 30mA。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

6.4.8 药室坐标位置应与设计位置相符,实测最小抵抗线与设计值误差不得超过 30cm,否则应修改设计装药量。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

II 一般项目

6.4.9 底盘抵抗线过大的部位应进行清理,并应满足设计要求。

检查方法:现场检查。

6.4.10 深孔钻孔成孔率不得小于 95%,预裂孔钻孔成孔率不得小于 98%。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

6.4.11 装药时根据爆破设计做好原始记录。记录应包括装药结构、装药量、导爆管和导爆索使用量、起爆药包数量及位置、分段填塞材料与方式、炮孔末段填塞材料与方式、填塞段长度等,以及出现的问题和处理措施。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

6.4.12 爆破后台阶应规整,台阶坡顶不得出现伞檐,台阶坡面不得出现硬帮。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

6.4.13 预裂爆破、光面爆破的台阶底盘不得超爆。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

7 边坡工程

7.1 一般规定

7.1.1 边坡工程施工应采用边坡信息法施工。

7.1.2 严禁在边坡潜在滑塌区上方堆载。

7.1.3 当边坡有滑坡迹象或其他危险征兆时,必须立即停止作业,并应将人员和设备撤离至安全地带,应设立警示标志。

7.2 边坡工程施工

7.2.1 边坡开挖施工应符合下列规定:

1 边坡开挖应满足设计边界要求;

2 边坡开挖应采取自上而下、分步施工的方法,开挖后应及时防护;

3 当揭露的实际地层情况与设计依据资料不符,或出现异常情况时,应立即停止开挖,并应通知有关单位;

4 边坡靠帮爆破作业应根据边坡工程地质条件和采掘方式,选用预裂、光面等控制爆破方法,控制最大一段的爆破药量,靠帮边坡单项质点振动速度应小于 240mm/s ;

5 削坡减载时应自上而下分台阶作业;

6 应在施工现场周边圈定危险范围并设置明显的警示标志。

7.2.2 边坡防排水施工应符合本标准第 5 章及下列规定:

1 边坡后缘汇水面积较大时,应设置截水沟,台阶平台设置排水沟;

2 边坡后缘出现裂缝应采取覆盖或堵塞措施;

3 边坡富地下水且地下水影响到边坡稳定时,应对边坡地下

水疏干；

4 对已出现滑坡或变形的不稳定区段，应及时在周围建立防排水系统；

5 当地表水渗入边坡体后可能危及边坡稳定时，应采取防渗措施。

7.2.3 边坡支护工程施工应符合现行国家标准《非煤露天矿边坡工程技术规范》GB 51016 及《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086 的规定。

7.3 边坡监测工程

7.3.1 边坡监测工程范围应包含矿山最终境界线以外 1 倍矿坑深度以上的区域。

7.3.2 边坡监测工程施工应满足边坡监测工程设计要求。

7.3.3 边坡监测系统建成后应及时监测并应做好记录和分析，观测周期和频率可根据位移速度、季节变化、爆破振动等因素调整，并应做好预测预警工作。

7.3.4 在地下水对边坡稳定性影响较大的区域或采用疏干排水的边坡地段，应对地下水位监测。

7.3.5 边坡监测设备宜采用自动化程度高、对变形反应敏感的设备，监测装置和监测点位应有防护措施和明显的标示。

7.3.6 边坡监测宜采用固定观测点、固定观测仪器和设备、固定观测人员的固定观测方法。

7.3.7 边坡监测成果应包括下列内容：

- 1 监测方案；
- 2 监测仪器的型号、规格和标定报告；
- 3 监测原始资料、变形曲线、应力变化曲线、振动监测数据变化曲线等；

4 监测数据整理、分析和监测结果评述。

7.4 验 收

7.4.1 边坡工程验收应符合下列规定：

- 1 边坡工程质量检查、检测及验收应满足设计要求；
- 2 边坡工程应进行施工过程的检查控制和最终检查、检测，外观鉴定、实测项目、基本要求等的评定应符合设计要求；
- 3 各种检查、检测记录应随原始资料和成果报告书一并归档。

7.4.2 边坡工程施工质量应符合下列规定：

- 1 边坡开挖质量检验标准应符合设计要求和表 7.4.2 的规定。

表 7.4.2 边坡开挖质量检验标准

项目	序号	检 验 项 目	允许偏差或允许值	检验方法
主控项目	1	台阶坡面角(°)	不大于设计值	现场检查
一般项目	1	坡面平整度(mm)	±200	现场检查
	2	台阶边坡中间平台平整度(mm)	±500	现场检查
	3	台阶平台宽度(m)	不小于设计值	现场检查
	4	台阶高度(m)	不大于设计值	现场检查

- 2 边坡支护工程验收应符合现行国家标准《非煤露天矿边坡工程技术规范》GB 51016 和《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086 的有关规定。

7.4.3 边坡监测工程应符合下列规定：

I 主 控 项 目

- 1 边坡监测系统布置、观测方法、观测频率应满足设计要求。
检查数量：全数检查；
检查方法：现场检查。

II 一 般 项 目

- 2 应绘制 1:1000 或 1:5000 的边坡监测系统布置平面图、

剖面图。

检查数量:全数检查;

检查方法:检查图纸。

3 边坡监测系统观测原始资料、观测记录及观测分析报告应齐全。

检查数量:全数检查;

检查方法:检查资料。

7.4.4 边坡工程验收资料应包括下列内容:

1 施工图设计、施工组织设计、施工记录和竣工图;

2 设计变更通知、重大问题处理文件和技术洽商记录;

3 原材料出厂合格证,进场材料复检报告或委托试验报告;

4 混凝土、砂浆试块抗压强度试验报告及锚杆的基本试验、验收试验报告等;

5 施工记录、隐蔽工程检查验收记录,各分项、分部工程验收记录;

6 边坡工程监测设计、实施及监测记录与监测结果报告。

8 开拓工程

8.1 一般规定

8.1.1 工程测量应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

8.1.2 设计要求保留的挂帮矿体、矿柱、防排水设施,在规定的期限内,未经技术论证不应挖掘或破坏。

8.1.3 工程进度平面图和剖面图应逐月绘制,图纸比例尺平面图应为 1 : 500、1 : 1000 或 1 : 2000,剖面图应为 1 : 500 或 1 : 1000。

8.1.4 矿山干线道路路基填筑材料在符合满足要求条件下应优先利用剥离物。

8.1.5 工程涉及井巷工程施工及验收应符合现行国家标准《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653 及《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》GB 51036 的有关规定。

8.1.6 因大雾、炮烟、尘雾或夜间照度不足而能见度低,或遇暴风雨、雪和雷击危险不能正常施工时,应停止作业,施工人员和重要设备应转移到安全地点。

8.1.7 开拓工程的防排水、边坡、爆破等工程施工应符合本标准第 5 章、第 7 章的规定。

8.2 掘沟工程

8.2.1 掘沟前应对采场测量,确定沟道的中心线和坡顶线位置并放线,然后按设计掘沟方法施工。

8.2.2 开段沟、出入沟位置应布置在工程地质、水文地质条件良好,岩石硬度适中的位置。

- 8.2.3 施工设备、掘沟方法应根据掘沟参数、岩石性质和施工进度确定。
- 8.2.4 当采用液压反铲挖掘机铲装作业时,应在降低爆堆的同时,处理台阶坡面上的危险岩体。
- 8.2.5 当存在涌水时,掘沟施工应做好排水工作。
- 8.2.6 出入沟、开段沟的爆破应利用地形条件形成自由面,应优先从端部掘沟。
- 8.2.7 掘沟完成后应整平,沟道高程和坡度应符合设计要求,施工完毕后应绘制竣工图。

8.3 剥离工程

- 8.3.1 剥离工程边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志。开工前应先清理施工区域内可能危及人员安全的树木、不稳固材料和岩石等。
- 8.3.2 剥离工程施工方法应根据矿区地形、地质条件、岩石特性和工程特点选择。
- 8.3.3 剥离施工期应制订矿石回收方案,综合利用矿产资源。施工中遇到可回收矿石应分车装运或将矿石存放在指定地点。
- 8.3.4 剥离工程应逐月编制月度剥离进度计划,并应绘制剥离进度平面图。
- 8.3.5 剥离工程形成的台阶高度、台阶坡面角和平整度应满足设计要求。台阶坡面角误差应控制在 $0^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 范围内,台阶平整度应控制在 $\pm 0.5\text{m}$ 以内。
- 8.3.6 临近永久边坡的爆破应采取减震措施,边坡开挖时应采用控制挖掘,台阶根底应清理到位,坡面应清理干净,终了境界线平面位置与设计误差宜控制在 $\pm 1\text{m}$ 以内。
- 8.3.7 采掘设备宜采用条带作业,应先清理爆破前冲,再垂直爆堆作业。
- 8.3.8 当顺台阶坡面倒排矿岩作业时,台阶坡面上部倒排作业和

下部铲装作业不得同时进行。

8.3.9 运输平台和运输道路在靠近临空一侧道路边缘应修筑连续的安全挡墙,安全挡墙高度不应小于卡车轮胎直径的 $2/5$ 。

8.3.10 剥离施工时应符合下列规定:

1 同一平台上同时作业的两相邻挖掘机中心线之间的最小距离:汽车运输时,不得小于最大挖掘半径的 3 倍,且不应小于 50m;机车运输时,不应小于两列列车长度。

2 挖掘机在斜坡道上作业或行走时不应采取防滑措施;在松软或泥泞的道路上行走时,应采取防沉陷措施。

3 挖掘作业应符合下列规定:

1) 挖掘机作业时,发现悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况,应立即停止作业,并将人员设备等撤离到安全地带;

2) 爆堆高度不得大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍;当爆堆高度大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍时,应采用分层作业方式;当爆堆顶部有大块时,应先处理大块再作业。

4 运输设备不应超载或装载不均,也不应将巨大岩块装入车的一端。

8.3.11 当陡帮剥离扩帮时,每隔 60m~90m 高度应布置宽度不小于 20m 的接滚石平台。

8.4 矿山干线道路工程

8.4.1 道路路基工程施工应符合下列规定:

1 路基挖方应符合下列规定:

1) 路基开挖达到设计标高后应对路槽整平碾压;

2) 挖土不得从底部掏挖,应从上到下、分层分段依次进行,并应做成一定的坡势;

3) 石方路基开挖方法应根据岩石性质、地形、工程量及施工条件选择,爆破时应符合本标准第 6 章的相关规定。

2 路基填方段应先清除基底,采用分层填筑、分层碾压形式,

并应符合下列规定：

- 1) 土方路基填筑土质应满足设计要求，并宜利用挖方地段土方，填筑料中不得含有草皮、树根、生活垃圾、腐殖质等。路基压实度应满足设计要求，设计无要求时应符合表 8.4.1 的规定。

表 8.4.1 路基压实度

填挖类别	路槽地面以下深度(mm)	压实度(%)
路堤	0~800	≥93
	>800	≥90
零填及路堑	0~300	≥93

注：1 特殊干旱或潮湿地区，表内压实度数值可减少 2%~3%。

2 压实度检测可采用灌砂法、灌水法、环刀法或核子密度仪法。

- 2) 石方路基填筑采用不易风化石块时，路基顶面下 1.2m 内应分层填筑，其他部分可倾填，填料粒径不应大于 500mm，并不应超过层厚的 2/3，路基顶面下 300mm 内不得使用粒径大于 150mm 的石块填筑。

- 3) 当石方路基采用易风化的石块填筑路堤时，应分层填筑并压实。

- 4) 当土石混合填筑时，每层厚度不应大于 500mm，并应整平后压实；当含石量小于或等于 30% 时，应按土方碾压方法压实；当含石量大于 30% 时，应按石方碾压方法压实。

3 当在有地表水、地下水的区段和松软土质区段施工时，应采取有效处理措施。

- 4 路基边坡应符合本标准第 7 章的规定。

8.4.2 道路基层工程施工应符合下列规定：

1 基层施工前应修整下承层，并应利用测量控制点恢复中线桩、边线桩及高程。

- 2 手摆片石或块石基层施工应符合下列规定：

- 1) 手摆片石或块石石料应质地坚硬、无裂纹,宜有一对平行面。
- 2) 当手摆石施工采用人工摆砌时,石块之间竖向应紧密靠拢,石块的长边宜与中线垂直,并应相互错缝,相邻石块高差不应超过 3cm。铺砌中,片石与片石之间产生的空洞、缝隙应用小片石填塞,经验收合格应撒布 20mm~40mm 碎石嵌缝找平,石块经填嵌后,若还有小的缝隙时,可用 5mm~15mm 石屑进行二次嵌缝。
- 3 级配碎石或砾石基层施工应符合下列规定:
 - 1) 施工前,应先检查原材料并进行配合比试验,碎石或砾石中的扁平、长条颗粒含量不应超过 20%。
 - 2) 用作级配碎石或砾石集料应采用具有一定级配的硬质石料,压碎值不宜大于 30%,且不应含有黏土块、有机物等。
 - 3) 当天然砂砾用作基层时,级配应符合要求且应稳定。当级配不符合要求时,应筛除超尺寸的颗粒或掺入另一种砂砾或砂,达到级配要求。
 - 4) 级配碎石或砾石基层集料级配范围和塑性指数应符合表 8.4.2-1~表 8.4.2-4 的规定。级配曲线应圆滑、无离析现象。

表 8.4.2-1 级配碎石基层的集料级配范围和塑性指数

级配号	通过下列筛孔的重量百分率(%)										液限 (%)	塑性 指数
	mm											
	60	50	40	30	20	10	5	2	0.5	0.075		
1	100	90~ 100	85~ 95	—	60~ 80	40~ 65	27~ 50	15~ 35	10~ 20	4~ 10	<25	<6
2	—	100	90~ 100	—	65~ 85	45~ 70	30~ 55	15~ 35	10~ 20	4~ 10	—	—
3	—	—	100	90~ 100	75~ 90	50~ 70	30~ 55	15~ 35	10~ 20	4~ 10	—	—

注:1 用圆孔筛时可用 1 号~3 号级配;用方孔筛时只用 2 号和 3 号级配。

2 潮湿多雨地区的基层塑性指数不应大于 4,其他地区塑性指数不应大于 6。

3 对于无塑性的混合料,粒径小于 0.075mm 的颗粒含量应接近上限,使压实

后的基层透水性小。

表 8.4.2-2 未筛分碎石基层的集料级配范围和塑性指数

级配号	通过下列筛孔的重量百分率(%)										液限 (%)	塑性 指数
	mm											
	60	50	40	30	20	10	5	2	0.5	0.075		
1	100	90~ 100	65 ~85	—	42~ 67	20~ 40	10~ 27	8~ 20	5~ 18	0~ 15	<25	<6
2	—	—	100	80~ 100	56~ 87	30~ 60	18~ 46	5~ 20	5~ 20	0~ 15	<25	<6

表 8.4.2-3 级配砾石基层的集料级配范围和塑性指数

级配号	通过下列筛孔的重量百分率(%)										液限 (%)	塑性 指数
	mm											
	60	50	40	30	20	10	5	2	0.5	0.075		
1	100	90~ 100	85~ 95	—	60~ 80	40~ 65	27~ 50	15~ 35	10~ 20	4~10	<25	<6
2	—	100	90~ 100	—	65~ 85	50~ 70	30~ 55	15~ 35	10~ 20	4~10	<25	<6
3	—	—	100	90~ 100	75~ 90	50~ 70	30~ 55	15~ 35	10~ 20	4~10	<25	<6
4	—	—	100	—	85~ 100	60~ 80	30~ 55	15~ 30	10~ 20	2~8	<25	<6

注:1 用圆孔筛时可用 1 号~4 号级配;用方孔筛时只用 2 号~4 号级配。

2 潮湿多雨地区的基层塑性指数不应大于 4,其他地区不应大于 6。

3 对于无塑性的混合料,粒径小于 0.075mm 的颗粒含量应接近上限,使压实后的基层透水性小。

4 用圆孔筛时的 3 号~4 号级配及用方孔筛时的 4 号级配主要用于干旱地区,且土基含水量不受地下水位影响的路段。

表 8.4.2-4 砂砾的集料级配范围和塑性指数

级配号	通过下列筛孔的重量百分率(%)								液限 (%)	塑性 指数
	mm									
	60	40	20	10	5	2	0.5	0.075		
1	100	80~ 100	60~80	40~ 100	25~85	25~85	8~45	0~15	<25	<6

- 5)集料松铺系数(混合料的干松密度与压实密度之比)或压实系数,应通过试验确定,当人工拌和时,级配碎石应为 1.4,级配砾石应为 1.45;平地机摊铺时均应为 1.3。
- 6)集料应均匀摊铺,表面应平整,并应形成设计的路拱。
- 7)摊铺后,松铺集料的厚度应满足设计要求,若未达到要求,应进行补集料或减集料工作。
- 8)末筛分碎石摊铺平整后,若环境较潮湿,应将石屑摊铺在已摊铺的集料上,用机械或人工撒布。

8.4.3 道路面层工程施工应符合下列规定:

1 泥结碎石面层施工应符合下列规定:

- 1)黏土的塑性指数宜为 15,不得含腐殖质或其他杂质,黏土用量应根据碎石颗粒尺寸、碾压情况,通过现场试验确定,宜为碎石干重量的 8%~12%,最大不应超过 15%。
- 2)碎石应石质坚硬、表面粗糙、有棱角、颗粒形状接近立方体,其中含扁平、条状颗粒不宜超过 20%。采用轧碎砾石时,应选用石质坚硬、强度相同且圆滑颗粒较少的材料。
- 3)碎石和嵌缝材料的级配应满足设计要求;当无设计要求时,碎石粒径宜为 15mm~25mm 或 25mm~35mm;嵌缝材料宜为粒径 5mm~15mm 的石屑。
- 4)泥结碎石面层施工可采用灌浆法或拌和法。

2 水泥混凝土路面施工和验收应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTJ/T F30 及《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTJ F80/1 的有关规定。

3 沥青路面的施工和验收应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTJ F40 及《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTJ F80/1 的有关规定。

8.4.4 道路排水应与矿山总体防洪和排水系统相结合,临时排水设施与永久排水设施相结合,施工和验收应符合本标准第 5 章的

规定。

8.4.5 涵洞施工和验收应符合现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50 及《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1 的规定。

8.5 矿山铁路线路工程

8.5.1 矿山铁路路基工程的施工应符合下列规定：

1 铁路路堤工程应先建成排水系统后再施工。路堤路基的填料应满足设计要求，填料施工应采用分层法，压实连续进行。路基面应平整、密实。

2 路堑路基工程施工应先勘察定线，并应先建成堑顶截、排水系统。路堑路基边坡坡度不应大于设计值，其表面应平顺、无危石。

3 矿山铁路的路堤、路堑及桥涵的施工，在寒冷季节及雨季施工等，应按专项施工方案施工。

4 路基工程结束后，应进行验收。验收不合格不得进行下道工序施工。

8.5.2 铁路固定线路道床应采用石碴道床，半固定线路及移动线路道床宜采用透水性良好的剥离物。

8.5.3 矿山铁路铺轨施工应符合下列规定：

1 矿山铁路工程道岔轨型应与线路钢轨轨型相同，当轨型不同时，应采用异型轨过渡；

2 直线和曲线接头应留轨缝；

3 铺轨轨道水平应按铁路桩号高程调整，直线段两股钢轨顶面应在同一水平；

4 缓和曲线、圆曲线和竖曲线均应圆顺，加强设备和防爬设备应配齐。

8.5.4 道岔轨距设置及递减应符合下列规定：

1 顺向相接铺轨的两组道岔的距离应满足后面道岔尖轨尖

端的轨距,并应按不大于 6‰的递减率向外递减;

2 对向铺设的两组道岔,当两尖轨尖端的轨距不相当时,应从较大的轨距向较小的轨距方向按不大于 6‰的递减率均匀递减,并应留有大于 6m 的相等轨距段。

8.5.5 轨道电动转辙机、电锁器连锁转辙装置的配线应排列整齐、无伤痕、无破损,套管应齐全。

8.5.6 接触网工程施工应符合现行行业标准《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421 的有关规定。

8.5.7 信号工程施工应符合现行行业标准《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419 的有关规定。

8.5.8 通信工程施工应符合现行行业标准《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418 的有关规定。

8.5.9 窄轨铁路线路施工应符合现行国家标准《有色金属矿山井巷安装工程施工规范》GB 50641 和《有色金属矿山井巷安装工程质量验收规范》GB 50961 的有关规定。

8.6 验 收

I 主控项目

8.6.1 掘沟工程验收应符合下列规定:

1 出入沟和开段沟的掘沟应按施工图进行,且出入沟、开段沟边界位置与设计位置误差应控制在±1m 以内。

检查数量:出入沟、开段沟坡顶线每 200m 测 4 点;

检查方法:现场测量。

2 当出入沟和开段沟临近矿界时,台阶坡顶线的误差不应超过 1m。

检查数量:出入沟、开段沟坡顶线每 200m 测 4 点;

检查方法:现场测量。

8.6.2 剥离工程验收应符合下列规定:

1 采场到界台阶应满足本标准第 8.3.6 条的规定。

2 采场剥离量不应小于设计要求。

检查数量:每月测量验收不少于一次;

检查方法:现场测量。

3 承担运输任务的平台必须修筑安全挡墙,高度不得小于卡车轮胎直径的 $\frac{2}{5}$,顶部宽度不应小于 1m。

检查数量:每 100m 检查 2 处;

检查方法:现场检查。

II 一般项目

8.6.3 掘沟工程验收应符合下列规定:

1 出入沟应帮齐底平。

检查数量:每 200m 检查 4 点;

检查方法:现场检查。

2 掘沟工程结束后应绘制竣工图。

检查数量:检查竣工图资料是否齐全;

检查方法:检查资料。

3 掘沟工程技术参数应符合表 8.6.3 的规定。

表 8.6.3 掘沟工程技术参数

序号	检查项目	单位	要求	检查方法
1	沟道宽度	m	不小于设计值	每 200m 测 4 点
2	沟道坡度	%	不大于设计值	每 100m 测 2 点
3	沟底标高	m	± 0.5	每 200m 测 4 点

8.6.4 剥离工程验收应符合下列规定:

1 采场工作面工程位置应与设计位置一致,每月应测量工程位置、计算工程量、绘制剥离工程平面图和剖面图,图纸绘制应符合下列规定:

1)平面图比例应为 1:500、1:1000 或 1:2000;

2)剖面图比例应为 1:500 或 1:1000;

3)剖面图间距应根据开采条件确定。

检查数量:每月绘制月末现状图;

检查方法:检查图纸。

2 台阶底部应清理干净,工作台阶应无杂物、无积水,工作台阶与非工作台阶应无危石。

检查数量:每 100m 检查 2 处;

检查方法:现场检查。

3 在各平台上不得有危及行车安全的积冰、积雪或散落的大块岩石。

检查数量:每 100m 检查 2 处;

检查方法:现场检查。

4 采场工作参数应符合表 8.6.4 的规定。

表 8.6.4 采场工作参数要求

序号	检查项目		单位	要求	检查方法
1	台阶高度		m	± 0.5	现场检查、查阅资料
2	台阶坡面角		°	0~3	
3	最小工作平台宽度		m	不小于设计值	
4	工作平台平整度		m	± 0.5	每 30m 测 2 点,每 100m 测 2 处
5	采场移动坑线	道路宽度	m	不小于设计值	现场测量
		道路坡度	%	不大于设计值	
		道路平整度	m	± 0.2	每 30m 测 2 点,每 50m 测 2 处

5 当金属露天矿开采到达最终境界时,并应测量工程位置,并应绘制剥离工程平面图和剖面图,计算剥离工程量。

检查数量:每 30m 测 2 点;

检查方法:现场测量。

8.6.5 矿山干线道路工程应符合下列规定:

1 路基工程验收应符合下列规定:

1)路基工程竣工后应检查:路基宽度、路基纵断面标高、路基的平面位置、边坡坡度、边沟的几何尺寸、土方路基的压实度、各类隐蔽工程。

2)路基工程竣工验收时应提供:竣工报告、竣工图、分层填

土压实度实验报告、隐蔽工程验收单等资料。

- 3)路基、路槽及路肩的验收标准应符合表 8.6.5-1~表 8.6.5-5 规定。

表 8.6.5-1 土方路基的验收标准

序号	检查项目			验收标准
1	压实度	路堤	路槽地面以下 0~80cm	$\geq 93\%$
			路槽地面以下大于 80cm	$\geq 90\%$
		零填及路堑	路槽地面以下 0~30cm	$\geq 93\%$
2	纵断高程		高级路面、次高级路面	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$
			中级路面、低级路面	允许偏差 $\pm 70\text{mm}$
3	中线位置		高级路面、次高级路面	允许最大偏差 50mm
			中级路面、低级路面	允许最大偏差 100mm
4	路基宽度			不小于设计值
5	边坡坡度			不陡于设计值

注:特殊干旱地区(年降雨量小于 100mm 且地下水稀少)或特殊潮湿地区(年降雨量大于 2500mm 或降雨天数多于 180d),压实度可按本表减少 2%~3%。

表 8.6.5-2 石方路基的验收标准

序号	检查项目		验收标准
1	纵断高程		允许偏差 $+50\text{mm} \sim -100\text{mm}$
2	宽度		不小于设计值
3	中线位置平面	高、次高级路面	允许最大偏差 50mm
		中、低级路面	允许最大偏差 100mm
4	边坡坡度		不陡于设计值

表 8.6.5-3 路槽的验收标准

序号	检查项目		验收标准
1	相对压实度 (0~30mm)	高、次高级路面	$\geq 93\%$
		中、低级路面	$\geq 90\%$
2	纵断高程		允许偏差 $\pm 30\text{mm}$
3	宽度		不小于设计值
4	平整度		允许最大偏差 15mm
5	横坡		允许偏差 $\pm 0.5\%$

表 8.6.5-4 边沟的验收标准

序号	检查项目	验收标准
1	沟底高程	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$
2	沟底宽度	不小于设计值
3	边坡坡度	不陡于设计值

表 8.6.5-5 路肩的验收标准

序号	检查项目	验收标准
1	压实度	不低于设计值
2	宽度	不小于设计值
3	横断坡度	允许偏差 $\pm 1\%$
4	平整度	允许最大偏差 50mm

2 路面工程验收应符合下列规定：

- 1) 路面底基层及面层竣工时应检查：宽度、厚度、纵断高程、横断坡度、平整度、压实度、密实度等项目。
- 2) 路面工程竣工验收时应提供：竣工报告、竣工图、材料试验单或出厂检验报告、碾压压实报告等资料。
- 3) 级配碎石(或砾石)基层或底基层的验收标准应符合表 8.6.5-6 的规定。

表 8.6.5-6 级配碎石(或砾石)基层或底基层的验收标准

序号	检查项目	验收标准
1	压实度	$\geq 96\%$
2	厚度	允许偏差 $\pm 20\text{mm}$
3	宽度	不小于设计值
4	平整度	允许最大偏差 20mm
5	横断坡度	允许偏差 $\pm 1\%$
6	纵断高程	允许偏差 $\pm 20\text{mm}$

- 4) 片石(或块石)底基层的验收标准应符合表 8.6.5-7 的规定。

表 8.6.5-7 片石(或块石)底基层的验收标准

序号	检查项目	验收标准
1	厚度	允许最大偏差 $\pm 20\text{mm}$
2	宽度	不小于设计值
3	纵断高程	允许偏差 $\pm 20\text{mm}$
4	横断坡度	允许偏差 $\pm 1\%$

5) 泥结碎石路面的验收标准应符合表 8.6.5-8 的规定。

表 8.6.5-8 泥结碎石路面的验收标准

序号	检查项目	验收标准
1	密实度	$> 2100\text{kg/m}^3$
2	厚度	允许偏差 $\pm 15\text{mm}$
3	宽度	不小于设计值
4	平整度	允许最大偏差 $\pm 10\text{mm}$
5	纵断高程	允许偏差 $\pm 20\text{mm}$
6	横断坡度	允许偏差 $\pm 1\%$

8.6.6 矿山铁路线路工程验收标准应符合表 8.6.6-1 ~ 表 8.6.6-3 的规定。

表 8.6.6-1 铁路线路方向验收标准

序号	检查项目			要 求				项目类别	检查方法
				固定线		半固	移动		
				正线	站线	定线	线		
1	直线(mm)			≤ 10	≤ 11	≤ 11	≤ 15	主控项目	20m 弦检查, 每 2km 抽查 100m, 每 10m 一个测点
2	曲线正矢差(mm)	$R \leq 200\text{m}$	缓和曲线实际与计划正矢差	≤ 6	≤ 7	≤ 7	连续误差 $\leq 20\text{mm}$	一般项目	10m 弦检查正矢, 每个曲线抽查
			圆曲线连续正矢差	≤ 12	≤ 14	≤ 14			

续表 8.6.6-1

序号	检查项目			要 求				项目类别	检查方法
				固定线		半固	移动		
				正线	站线	定线	线		
2	曲线 正矢差 (mm)	$R \leq 200\text{m}$	圆曲线最大和最小正矢差	≤ 18	≤ 21	≤ 21	连续 误差 $\leq 20\text{mm}$	一般 项目	10m 弦 检 查正矢, 每个 曲线抽查
		$R = 201\text{m} \sim 300\text{m}$	缓和曲线实际与计划正矢差	≤ 5	≤ 6	≤ 6			
			圆曲线连续正矢差	≤ 10	≤ 12	≤ 12			
			圆曲线最大和最小正矢差	≤ 15	≤ 18	≤ 18			
		$R = 301\text{m} \sim 400\text{m}$	缓和曲线实际与计划正矢差	≤ 4	≤ 5	≤ 5			
			圆曲线连续正矢差	≤ 8	≤ 10	≤ 10			
			圆曲线最大和最小正矢差	≤ 12	≤ 15	≤ 15			
		$R = 401\text{m} \sim 500\text{m}$	缓和曲线实际与计划正矢差	≤ 3	≤ 4	≤ 4			
			圆曲线连续正矢差	≤ 6	≤ 8	≤ 8			
			圆曲线最大和最小正矢差	≤ 9	≤ 12	≤ 12			

续表 8.6.6-1

序号	检查项目			要 求				项目类别	检查方法
				固定线		半固	移动		
				正线	站线	定线	线		
2	曲线正矢差 (mm)	$R \geq 501\text{m}$	缓和曲线实际与计划正矢差	≤ 2	≤ 3	≤ 3	连续误差 $\leq 20\text{mm}$	一般项目	10m 弦 检查正矢, 每个曲线抽查
			圆曲线连续正矢差	≤ 4	≤ 6	≤ 6			
			圆曲线最大和最小正矢差	≤ 6	≤ 9	≤ 9			

表 8.6.6-2 铁路线路方向验收标准

序号	检查项目		要 求				项目类别	检查方法
			固定线		半固定线	移动线		
			正线	站线				
1	轨距(mm)		-4~+9	-4~+10	-4~+10	-4~+10	主控项目	量 测：每 1km 抽 检 50m，用 10m 弦测量
2	水平(mm)		≤10	≤11	≤11	≤15	主控项目	
3	前后高差(mm)		≤10	≤11	≤11	≤15	主控项目	
4	捣固(连续检查 100 根轨枕的空掉板率)(%)		≤8	≤10	≤12	≤16	主控项目	
5	轨枕	轨枕间距(mm)	≤30	≤40	≤60	≤100	一般项目	全数检查
		木枕偏斜差(mm)	≤50	≤60	≤80	≤100		
		钢轨接头处	无失效				主控项目	
		木枕其他部位	无连续 3 根以上失效				一般项目	
		钢筋混凝土轨枕	1. 扣件齐全无损坏，上紧顶严； 2. 胶垫无缺损、无偏斜； 3. 轨枕挡肩无破损、无裂缝				主控项目	

续表 8.6.6-2

序号	检查项目			要 求				项目类别	检查方法
				固定线		半固定线	移动线		
				正线	站线				
6	钢轨接头	轨面		平齐	平齐	平齐	平齐	主控项目	全数检查
		内侧错牙		无错牙	<2	<2	<2	主控项目	
		对接式接头(mm)	直线偏差	<40	<60	<60	<150		量测： 全数检查
			曲线偏差	<40	<40	<40	<150		
7	轨缝	偏差(mm)		≤2	≤3	≤3	8~18	主控项目	
		连续瞎缝(个)		≤2	≤3	≤3	—		
8	道钉	数量状况		无缺少	无缺少	无缺少	无缺少	主控项目	
		浮离率(%)		<8	<12	<14	<18		
9	鱼尾板			无损伤	无损伤	无损伤	无损伤	主控项目	全数检查
10	鱼尾板螺栓	数量状况		无缺少	无缺少	无缺少	无缺少	主控项目	
		松动率(%)		0	<4	<5	<8		
11	轨道垫板			无缺损、无压肩				一般项目	
12	轨距拉杆			涂油,有效			—	一般项目	
13	防爬器	涂油		涂油,有效			—	主控项目	
		失效率(%)		0	<4	<5	—		
14	道床			无翻浆,无杂草,边坡整齐饱满、坚实、均匀		无翻浆,无杂草,坚实、均匀	枕木内应达到60%以上	主控项目	
15	路基及排水			路肩平整,无杂草,不存水,排水通畅		无杂草,排水良好	—	主控项目	
16	外观			沿线材料堆放整齐,无杂草			—	一般项目	
17	道口			铺面整齐牢固,排水通畅,轮缘槽符合规定,清洁,防护设备完善			—	主控项目	

注:固定线及半固定线的曲线偏差系缩短轨的缩短量。

表 8.6.6-3 铁路线路道岔验收标准

序号	检查项目	要 求		项目类别	检查方法
		固定线路	半固定线路		
1	轨距 (mm)	1. 尖轨尖端有控制锁时,尖轨轨距偏差范围 ± 1 ,其他部位为 $-3 \sim +6$; 2. 无控制锁时,应为 $-3 \sim +6$; 3. 变化率不大于 2%	1. 尖轨尖端有控制锁时,尖轨轨距偏差范围 ± 1 ,其他部位为 $-3 \sim +6$; 2. 无控制锁时,一律为 $-3 \sim +6$; 3. 变化率不大于 2%	主控项目	量测: 全数检查
2	水平 (mm)	1. ≤ 10 ; 2. 导曲线无反超高	1. ≤ 10 ; 2. 导曲线无反超高	主控项目	
3	前后高差 (mm)	高低差 ≤ 10	高低差 ≤ 10	主控项目	
4	方向(mm)	用 10m 弦测量 ≤ 10	用 10m 弦测量 ≤ 10	主控项目	
5	导曲线 圆度 (mm)	1. 按支距点检查,偏差范围 $\leq \pm 4$; 2. 附带曲线连续正矢差 ≤ 3	1. 按支距点检查,偏差范围 $\leq \pm 4$; 2. 附带曲线连续正矢差 ≤ 3	主控项目	
6	查照间隙 (mm)	1. 查照间(隔)辙叉心作用面至护轨头部外侧的距离 ≥ 1391 ; 2. 护背距离(辙叉翼作用面至护轨头部外侧的距离) ≤ 1348		主控项目	
7	道床	1. 整洁,边坡整齐; 2. 断面符合规定	厚度不小于设计值	主控项目	
8	捣固	1. 无连续空吊板; 2. 接头处无空吊板; 3. 单枕空吊板率 $< 12\%$	1. 无连续空吊板; 2. 接头处无空吊板; 3. 单枕空吊板率 $< 14\%$	一般项目	
9	防爬设备 轨距杆	1. 无缺损,无失效; 2. 涂油		主控项目	

续表 8.6.6-3

序号	检查项目	要 求		项目类别	检查方法
		固定线路	半固定线路		
10	岔枕(mm)	间距偏差 <30 ,配置满足要求	间距偏差 <50 ,配置满足要求	一般项目	量测: 全数检查
11	基本轨导轨	无硬弯,无倾斜,接头轨面及内侧平齐		主控项目	
12	尖轨(mm)	1. 尖轨竖切部分与基本轨密贴; 2. 尖轨第一根连接杆处动程:直尖 >142 ,曲尖 >152		主控项目	
13	轨缝(mm)	1. 按平均温度计算误差 ≤ 3 ; 2. 无连续瞎缝	1. 按平均温度计算误差 ≤ 4 ; 2. 无连续瞎缝	主控项目	
14	转辙连接零件	1. 连接杆不脱节,不松动,销子上好; 2. 滑床板平直,不密贴,每侧不超过1块; 3. 轨掌与钢轨不密贴的每侧不超过1个	1. 连接杆不脱节,不松动,销子上好; 2. 滑床板平直,不密贴,每侧不超过2块; 3. 轨掌与钢轨不密贴的每侧不超过2个	主控项目	
15	各种螺栓及道钉	1. 螺栓无松动、不缺少,涂油; 2. 道钉浮离率 $\leq 8\%$	1. 尖轨、辙叉、护轨螺栓无松动,不缺少,涂油; 2. 普通螺栓松动率 $\leq 2\%$; 3. 道钉浮离率 $\leq 12\%$	主控项目	
16	外观	1. 道岔钢轨编号、各部尺寸用铅油标记清楚; 2. 整洁		一般项目	

9 破碎工程

9.1 一般规定

9.1.1 固定式、半固定式破碎站和分流站等设备传动齿轮箱及联轴器装配应符合技术文件和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

9.1.2 固定式、半固定式破碎站和分流站的基础施工应满足设计要求,它们的混凝土、钢结构工程验收应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 执行。

9.1.3 设备基础轴线位置、标高、尺寸及地脚螺栓位置应满足设计要求和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 及《输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270 的有关规定。

9.1.4 半固定式破碎站、带式输送机头部站等大型设备的组装场地施工及验收应满足设计要求。

9.1.5 半固定式破碎站、带式输送机头部站等大型设备运输临时性道路施工及验收应符合设计和下列规定:

1 在设备行走前,应建立统一指挥组织,并应对行走道路踏勘,制定实施方案;

2 通行净空范围内的障碍物和路面上的积水、积雪应清除,对跨越的铁路、公路、河渠等,应采取有效的临时性防护措施,设备通过后应及时恢复;

3 沿途应设置供设备行走用的临时性供电电源和通信等设施;

4 在设备行走前,应根据实际需要配备足够的前装机、推土

机、压路机等辅助设备。

9.1.6 固定式、半固定式破碎站和分流站、带式输送机系统的设备,在整个工艺系统安装完成后,应进行单机空载、系统联动空载和系统联动重载试运转。系统联动重载试运转时,应进行不少于72h的连续试生产,各种设备和附属设施必须运转正常,设备的各项技术指标必须满足设计要求。

9.1.7 设备组装完毕后,应经过整机试运转和验收后方可投入使用。

9.1.8 在设备试运转期间,应对工作性能、结构强度、生产能力等技术参数和指标测试,做好记录,并应提交相应的测试报告。

9.2 场地平整及基坑工程

9.2.1 场地平整应符合下列规定:

- 1 爆破开挖应符合本标准第6章的规定;
- 2 场地清理范围应大于设计要求1000mm,清理深度范围应为 $\pm 300\text{mm}$ 。

9.2.2 岩石基坑挖方应符合下列规定:

1 开挖后岩面应平顺或成台阶状;坡面应无松动岩块、悬挂体、尖角;坡面应无大面积超挖、欠挖;局部超挖、欠挖应符合下列规定:当坡面斜长不大于15m时,欠挖不应大于20cm,超挖不应大于30cm;当坡面斜长大于15m时,欠挖不应大于30cm,超挖不应大于50cm;当基坑深度超过20m,至少应设1个安全平台,平台宽不得小于4m。

2 基坑开挖应采用预裂爆破技术,并应符合本标准第6章的规定。

3 基坑断面尺寸应满足设计要求,允许偏差应为 $+20\text{cm}$ 。垂直面和斜面平整度应满足设计要求,允许偏差应为 $+15\text{cm}$ 。坑(槽)底部标高应满足设计要求,允许偏差应为 $+20\text{cm}$ 。检测点应采用横断面控制,横断面间距不应大于20m,各横断面点数间距不

应大于 2m, 面积 0.5m^2 以上的局部突出或凹陷部位应增设检测点。

4 保护层开挖方式应满足施工组织设计要求, 在接近新建基面时, 宜使用小型机具或人工挖除, 不得扰动新建基面以下的原地基。

9.3 带式输送机工程

9.3.1 带式输送机安装前, 应根据测量控制网绘制中心标板及标高基准点布置图, 应按布置图设置中心标板及标高基准点。固定设备应埋设永久中心标板及标高基准点。

9.3.2 工作面带式输送机的移设应符合下列规定:

- 1 应清除移动范围内的障碍物, 平整新移位置地面;
- 2 应解除张紧装置, 挖出带式输送机头、尾站的锚固设施;
- 3 应将受料装置或卸料小车移离移动段;
- 4 应扇形推进工作线带式输送机的移动, 应从机头开始向机尾顺序进行;

5 应带式输送机移动到位后, 应依次进行紧固部件, 应锚固带式输送机头、尾站, 张紧胶带, 调平和对中胶带等工作。

9.4 破碎系统设备试运转

9.4.1 旋回式破碎机试运转应符合下列规定:

- 1 试运转应满足设备技术文件要求;
- 2 空载试运转时间不得少于 2h;
- 3 安全保险装置应按技术文件要求调整设定合格;
- 4 各传动副应运转平稳、无异常现象;
- 5 润滑、液压系统运行应平稳, 压强及流量应满足技术文件要求, 管道应无渗漏现象;

6 滑动轴承温升不应超过 35°C , 最高温度不应超过 70°C ; 滚动轴承温升不应超过 40°C , 最高温度不应超过 80°C , 回油温度不

应高于 60°C ；

7 空载试运转后,检查各连接螺栓应无松动,回油滤网应无大量金属屑。

9.4.2 颚式破碎机试运转应符合下列规定:

1 试运转应满足设备技术文件要求;

2 空载试运转时间不应少于 4h,且必须在轴承温度稳定 1h 后方可结束试运转;

3 在试运转前连杆应处于最高位置;

4 对具有保险装置的颚式破碎机,应按设备技术文件的规定调整保险装置,合格后方可试运转;

5 复摆式颚式破碎机的转动方向应符合设备技术文件的规定;

6 传动胶带不得啃边、打滑;各紧固件、连接件不得松动;滑动轴承温升不应超过 35°C ,最高温度不应超过 70°C ;滚动轴承温升不应超过 40°C ,最高温度不应超过 80°C 。

9.4.3 板式给矿机试运转应符合下列规定:

1 试运转应满足设备技术文件要求;

2 空载试运转时间不得少于 2h;

3 安全保险装置应按技术文件要求调整设定合格;

4 滑动轴承温升不得超过 35°C ,最高温度不得超过 70°C ;滚动轴承温升不得超过 40°C ,最高温度不得超过 80°C ;

5 链轮与链带啮合应良好、无卡阻现象;

6 链带应无跑偏现象。

9.4.4 带式输送机试运转应符合下列规定:

1 试运转应满足设备技术文件要求;

2 空载试运转时间不得少于 4h;

3 安全保险装置应按技术文件要求调整设定合格;

4 滑动轴承温升不得超过 35°C ,最高温度不得超过 70°C ;滚动轴承温升不得超过 40°C ,最高温度不得超过 80°C ;

5 输送带应无跑偏现象。

9.5 验 收

I 主 控 项 目

9.5.1 半固定破碎站塔架安装应符合下列规定：

1 高强螺栓结合面必须清理打磨干净，螺栓孔必须全部对位，高强螺栓全部穿入孔中，且每个高强螺栓在孔内必须可自由晃动，螺栓的紧固力矩必须符合技术文件要求，用力矩扳手紧固，螺栓拧紧时应按次序紧固均匀。

检查数量：全数检查；

检查方法：检查紧固记录，力矩扳手检查。

2 现场焊接必须符合设备技术文件要求或符合下列规定：

主体结构现场焊缝全部为二级焊缝，100%探伤。

检查数量：全数检查；

检查方法：超声波探伤。

9.5.2 旋回破碎机安装验收，设备的安全保险装置必须符合设计要求。

检查数量：全数检查；

检查方法：检查安全销。

9.5.3 颚式破碎机安装验收，设备的安全保险装置必须符合设计要求。

检查数量：全数检查；

检查方法：检查安全销。

9.5.4 带式输送机安装验收应符合下列规定：

1 带式输送机的保护装置和制动装置必须灵敏、准确、可靠且符合设计要求。

检查数量：全数检查；

检查方法：现场检查。

2 带式输送机输送带连接方法应符合输送带出厂技术文件要求。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

3 张紧装置安装应工作可靠,试运转后调整行程不应小于全行程的 1/2。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

4 半固定式、移置式带式输送机锚固箱应符合设计要求,几何尺寸与埋置深度应不小于设计值,锚索拉力应不小于设计值。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

II 一般项目

9.5.5 半固定破碎站塔架安装应符合下列规定:

1 各层平台现场组装尺寸及偏差必须符合设备技术文件要求。外形尺寸允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$;平面度允许偏差应为 5mm 。

检查数量:全数检查;

检查方法:尺量检查。

2 塔架安装的允许偏差应满足设备技术文件要求或符合表 9.5.5 的规定。

检查数量:全数检查;

检查方法:符合表 9.5.5 的规定。

表 9.5.5 塔架安装允许偏差(mm)

序号	检 验 项 目		允许偏差	检验方法
1	浮桥安装	纵横向中心线	5.0	拉线尺量
2		标高	±5.0	水准仪
3	出料平台安装	纵横向中心线	5.0	拉线尺量
4		标高	±5.0	水准仪
5		水平度	0.4/1000	水准仪
6	破碎机平台安装	纵横向中心线	5.0	拉线尺量
7		标高	±5.0	水准仪
8		水平度	0.2/1000	水准仪

续表 9.9.5

序号	检 验 项 目		允许偏差	检验方法
9	卸料矿仓安装	纵横向中心线	5.0	拉线丈量
10		标高	±5.0	水准仪
11		水平度	0.4/1000	水准仪
12	主立柱	纵横向中心线	3.0	拉线丈量
13		标高	±5.0	水准仪
14		垂直度	0.5/1000	拉线尺
15	卡车栈桥	纵横向中心线	3.0	拉线丈量
16		标高	±5.0	水准仪
17		水平度	0.5/1000	水准仪

9.5.6 旋回破碎机安装验收应符合下列规定：

1 偏心套装配间隙应符合设计要求。

检查数量：全数检查；

检查方法：内、外径千分尺检查，检查安装记录。

2 圆锥齿轮的啮合应符合设计要求。无规定时，沿齿高和齿长方向接触面不应少于40%，两齿端面应平齐。

检查数量：全数检查；

检查方法：着色检查。

3 下架体与机座、下架体与上架体、横梁与上架体的法兰装配平行度偏差不应大于0.5mm。

检查数量：全数检查；

检查方法：塞尺检查。

4 旋回破碎机安装允许偏差应符合表9.5.6的规定。

检查数量：全数检查；

检查方法：符合表9.5.6的规定。

表 9.5.6 旋回破碎机安装允许偏差(mm)

序号	检 验 项 目	允许偏差	检验方法
1	纵横向中心线	3.0	尺量
2	标高	±5.0	尺量
3	机座水平度	0.1/1000	用平尺、水平仪
4	联轴器同轴度应符合现行国家标准《机械设备安装工程验收通用规范》GB 50231的规定		用塞尺或百分表检查

9.5.7 颞式破碎机安装验收应符合下列要求:

1 组装机座连接螺栓紧固力矩应符合设计要求。

检查数量:全数检查;

检查方法:检查紧固记录,力矩扳手检查。

2 肘板(推力板)与肘板座(支承滑块)间的接触总长度不应小于板长的 60%,且分布均匀。

检查数量:全数检查;

检查方法:着色检查。

3 颞式破碎机安装允许偏差应符合表 9.5.7 的规定。

检查数量:全数检查;

检查方法:符合表 9.5.7 的规定。

表 9.5.7 颞式破碎机安装允许偏差

序号	检 验 项 目		允许偏差	单位	检验方法	
1	机座 安装	纵、横向中心线	3.0	mm	尺量	
2		标高	±5.0	mm	水准仪、平尺	
3		纵向水平度	0.5/1000	mm	水准仪	
4	机座 安装	横向水平度	0.15/1000	mm	水准仪	
5	动颞轴瓦 轴径配合	接触角度	100~120	°	尺量	
6		25mm×25mm 接触点数	≥1	个	着色 目测尺量	
7		顶间隙	(0.001~ 0.0015) <i>d</i>	mm	压铅千分尺	
8	动颞主轴承轴瓦 轴径配合	接触角度	100~120	°	尺量	
9		25mm× 25mm	铜瓦	>3	个	着色目测尺量
		接触点数	轴承	>2	个	着色目测尺量
10		按轴径 <i>d</i> 计算顶间隙	(0.001~ 0.0015) <i>d</i>	mm	压铅千分尺	
		每侧间隙	0.5 倍~1.0 倍 顶间隙	mm	塞尺插入	

9.5.8 板式给矿机安装验收应符合下列要求:

1 板式给矿机安装图 9.5.8 允许偏差应符合表 9.5.8 的规定。

检查数量:全数检查;

检查方法:符合表 9.5.8 的规定。

表 9.5.8 板式给矿机安装允许偏差(mm)

序号	检 验 项 目		允许偏差	检验方法
1	底座 安装	纵、横向中心线	3.0	尺量
2		标高	0~5.0	水准仪、平尺
3		纵、横向水平度	1/1000	水准仪
4		倾斜式两轴相对高度	± 3.0	水准仪
5	机架安装	纵、横向中心线	3.0	拉线尺量
6		托辊母线标高 H	± 3.0	水准仪
7		托辊轴向水平度	0.15/1000	水准仪
8		托辊母线纵向水平度	0.15/1000	平尺、水准仪
9		托辊母线平面度 C	< 0.5	平尺、塞尺
10		托辊与纵向中心线垂直度	1/1000	拉线专用摆杆
11	链轮轴 安装	纵、横向中心线	3.0	拉线尺量
12		纵、横向中心对机架相对差	< 2.0	尺量
13		中心线对托辊上母线高度差 A	± 1.0	平尺尺量
14		轴水平度	0.15/1000	水平仪
15		轴对纵向中心线垂直度	0.15/1000	拉线摇杆
16	尾部 涨紧轮 安装	轴线对托辊母线高度差	± 1.0	平尺、塞尺
17		轴向水平度	0.15/1000	水平仪
18	横板 安装	链轮组装并空转后,焊接槽板对纵向中心线的垂直度	1/1000	拉线、特别角度规
19	联轴器同轴度应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定		—	用塞尺或百分表

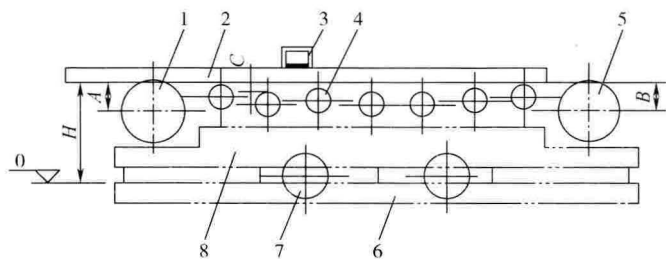


图 9.5.8 板式给矿机安装图

1—链轮轴；2—平尺；3—水平仪；4—托辊；5—涨紧轮；6—底座；7—下托辊；8—机架

9.5.9 带式输送机安装验收应符合下列规定：

1 半固定式带式输送机的基底中心线位置偏差不应超过设计要求 50mm，基底表面标高不得高于设计标高，不得低于设计标高 50mm，基底处理应平整密实。

检查方法：以带式输送机中心线为基准，测量基底中心线位置偏差和基底表面标高；

检查数量：每 200m 测 4 点，不足 200m 测 2 点。

2 固定式带式输送机的基底中心线位置偏差不应超过设计 100mm，基底表面标高不得高于设计标高，不得低于设计标高 100mm，基底处理应平整密实。

检查方法：以带式输送机中心线为基准，测量基底中心线位置偏差和基底表面标高；

检查数量：每 200m 测 4 点，不足 200m 测 2 点。

3 清扫装置与输送带应接触均匀，刮板清扫装置的刮板与输送带接触长度不应小于 85%；回转式清扫装置的清扫刷子轴线应与滚筒平行，接触长度不应小于 90%。

检查数量：全数检查；

检查方法：现场检查。

4 带式输送机安装的允许偏差应符合表 9.5.9 的规定。

表 9.5.9 带式输送机安装的允许偏差 (mm)

序号	检 验 项 目			允许偏差	检验方法
1	固定带式输送机	传动滚筒及改向滚筒	其宽度中心线与带式输送机纵向中心线重合度	2	拉线尺量
			其轴线与带式输送机纵向中心线的垂直度(带宽 B)	$2\text{‰}B$	
			轴的水平度	0.3‰	
2	定带式输送机	中间架	直线段中间架中心线与带式输送机纵向中心线重合度	3	拉线尺量 每 25m 测 2 点
3			曲线带式输送机转弯段机架中心弧线与理论中心弧线的偏差在任意 25m 弧线长内的偏差	3	仪器测量 每 25m 测 2 点
4			支腿的铅垂度或对建筑物地面的垂直度	3‰	铅锤尺量 每 100m 测 4 点
5			纵梁的直线度(中间架长度 L)	$1\text{‰}L$	拉线尺量 每 100m 测 4 点
6			纵梁接头处上下,左右偏移	1	尺量
7			间距	± 1.5	尺量
8			中间架两侧相对标高(架宽 C)	$2\text{‰}C$	水平仪平尺 每 100m 测 4 点
9			托辊横向中心线对带式输送机纵向中心线重合度	3	拉线尺量 每 100m 测 4 点
10			带式输送机输送带跑偏	$5\text{‰}B$	现场检查
11	半固定式、移置式带式输送机	传动滚筒及改向滚筒的宽度中心线与带式输送机纵向中心线重合度		± 20	经纬仪测量
12		托辊对应两侧吊挂标高		± 2	水准仪 每 100m 测 4 点
13		机架的轨枕间距		± 100	尺量每 100m 测 1 点
14		机架中心线与带式输送机纵向中心线重合度在 25m 内		± 30	水准仪每 50m 测 2 点

10 排土场工程

10.1 一般规定

10.1.1 金属露天矿的剥离物应按设计要求排弃到指定的排土场,对剥离的岩石、表土和低品位矿石宜分排、分堆,并应为回收利用创造有利条件。

10.1.2 排土工艺、排土顺序以及排土场阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角等参数,应符合设计文件规定。

10.1.3 排土场最终境界 20m 内,应排弃大块岩石。

10.1.4 排土场作业时,应有专人负责观测和管理。观测位置应按设计要求确定,并应配置危险地段监测所需人员、仪器与设备。

10.1.5 排土场进行排弃作业时,应圈定危险范围,并应设立警戒标志。

10.1.6 多台阶同时作业,排土场的下部排土台阶应与上部排土台阶保持超前堆置宽度。

10.1.7 排土作业区照明应完好,照明灯塔与安全车挡距离宜为 15m~25m。夜间排土应设照明装置。

10.1.8 排土场作业区和进场运输道路应采用洒水或其他抑尘措施。

10.1.9 当排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30m 范围内有大面积裂缝(缝宽 0.1m~0.25m)或不正常下沉(0.1m~0.2m)时,汽车不得进入该危险区作业,应查明原因及时处理后,方可恢复排土作业。

10.1.10 排土场作业区内烟雾、粉尘、照明等因素使驾驶员视距小于 30m 或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时,应停止排土作业。

10.2 排土工程

10.2.1 排土场基底处理应符合下列规定：

- 1 待开挖地基区域应清除地表的杂草、树木、腐殖土；
- 2 对稳定性较差的山坡排土场土质地基，应按设计要求将原山坡修成台阶状；
- 3 完整光滑且倾角较大的岩性基底应采用爆破方式增加粗糙度；
- 4 地基处理应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的有关规定。

10.2.2 排土场排水应符合下列规定：

- 1 排土场内的盲沟、透水管或涵洞等排水设施应满足设计要求；
- 2 排土场平台应有 2%~5% 的反坡，场内的地表水应排至场外；在排土场坡脚处宜采用大块石填筑渗水层；
- 3 沿沟谷或山坡堆置的排土场应在场外周边设置截水沟或排洪渠。

10.2.3 拦挡坝施工应符合现行行业标准《碾压式土石坝施工规范》DL/T 5129 的有关规定。

10.2.4 汽车—推土机排土应符合下列规定：

- 1 排土卸载平台边缘应有固定或移动的挡车设施，其高度不应小于轮胎直径的 1/2；
- 2 排弃时汽车后轮应紧靠安全挡墙，翻卸完毕、车斗复位后方可行驶；
- 3 排土场平台应平整，排土线应整体均衡推进；
- 4 在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间应保持安全距离。

10.2.5 排土机排土的初始路堤应选用辅助设备修筑。初始路堤宽度、排土机组装场地面积应满足设计要求。

10.2.6 铁路排土应符合现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 的有关规定。

10.3 验 收

I 主控项目

10.3.1 排土场应设安全车挡及工作线反向坡度等安全设施,安全设施应符合表 10.3.1 的规定。

表 10.3.1 排土场安全设施

序号	检查项目	单位	允许偏差	检查方法
1	安全车挡	m	+0.1~0	每 200m 测 4 点
2	工作线反向坡度	%	+0.5~0	每 200m 测 1 个断面,每个断面测 2 点

10.3.2 排土场到界边坡应符合表 10.3.2 的规定。

表 10.3.2 排土场到界边坡

序号	检查项目	单位	要 求	检查方法
1	台阶数量	个	与设计值相同	现场检查
2	台阶坡面角	°	不大于设计值	
3	台阶平台宽度	m	不小于设计值	
4	台阶高度	m	不大于设计值	
5	总堆置高度	m	不大于设计值	

II 一般项目

10.3.3 排土场工程位置与设计位置应一致,应测量工程位置、计算排土工程量、绘制排土场工程平面图和剖面图,图纸绘制应符合下列规定:

- 1 平面图比例应为 1 : 1000、1 : 2000 或 1 : 5000;
- 2 横剖面图比例应为 1 : 500 或 1 : 1000;
- 3 纵剖面图比例应为 1 : 1000 或 1 : 2000;
- 4 剖面图间距应根据排土条件而定。

检查数量:全数检查;

检查方法:检查图纸。

10.3.4 排土工作平台应无杂物、无明火、无积水,应无危及行车安全的积冰、积雪或散落的大块岩石。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

10.3.5 排土场技术参数应符合表 10.3.5 的规定。

表 10.3.5 排土场技术参数表

序号	检 查 项 目	单 位	要 求			检 查 方 法
			汽车-推 土机排土	铁路-挖 掘机排土	排土机 排土	
1	台阶数量	个	与设计值相同			现场检查
2	最小工作 平台宽度	m	不小于设计值			每 200m 测 1 处
3	平台标高	m	±1.5	±1.0	±1.0	每 200m 测 2 点
4	平台平整度	m	±1.0	±0.3	±1.0	每 30m 测 2 点

11 附属工程

11.1 供 配 电

11.1.1 高压配电可采用下列方式:

1 环形线—横跨线系统:由环形或两个半环形线和若干条横跨线路组成;

2 环形线—纵架线系统:由环形线和若干条沿台阶(即平行于台阶)的纵架线路构成;

3 放射—横式系统;

4 放射—纵式系统;

5 环形线与电源线为固定线路,选用钢芯铝绞线。横跨线为半固定线路,每个台阶至少设一根电杆。纵架线为移动线路,用木电杆沿台阶架设。采场内半固定和移动线路导线选用钢芯铝绞线或铝绞线,其截面面积不小于 35mm^2 且不大于 70mm^2 。

11.1.2 配电线路底层导线对地高度应符合下列规定:

1 环型线不宜少于 5.5m;

2 横跨线不宜少于 6.5m;

3 纵架线不宜少于 5.5m。

11.1.3 大中型金属露天矿电源应由矿山总降压变电所供给,有淹没危险的露天主排水泵站、采掘场内疏干和防洪设备应采用双重电源供电,防洪设备电源可采用备用发电机组作为双重电源的其中一路电源。

11.1.4 下列地点应装设避雷器:

1 采矿场、排土场高压电气设备与架空线的连接处、线路末端或环网分支处;

2 配电变压器,柱上断路器、负荷开关或隔离开关、电源线与环形线连接处、环形线与分支线连接处;

3 与移动变压器设备的接电点处。

11.1.5 高土壤电阻率的矿山,可采用长效化学接地电阻降阻剂,接地电阻值应符合有关规定;降阻剂应通过国家相应机构的测试,并应有合格证。

11.1.6 采矿场的主接地极不应少于 2 组;排土场主接地极可设 1 组;主接地极宜设在供电线路附近或其他土壤电阻率低的地方。

11.1.7 向移动式设备供电的低压配电系统接地方式宜采用 IT 系统;向固定式设备供电的低压配电系统接地方式宜 TN-S、TT 或 IT 系统;对于拖曳电缆的 10(6)kV 移动设备在电源 T 接处应安装单相接地零序保护装置。

11.1.8 经常受爆破影响区域,不应使用瓷横担,爆破区 200m 内不宜设置供配电设备及设施。当因条件限制设置在 200m 内时,电气设备及设施应采取可靠的防砸和防震措施。

11.2 无线通信

11.2.1 无线通信塔架、天线及避雷器等无线通信设备设施的安装及验收应符合现行国家标准《数字集群通信工程技术规范》GB/T 50760—2012 的有关规定。

11.2.2 通信电缆应选择钢带铠装,敷设方式应采用直埋电缆线路或管道电缆线路。

11.2.3 施工调度室应设置与应急、救援、消防系统直通的调度电话及外线电话。

11.2.4 在偏远无移动通信信号覆盖的地区施工,应配置卫星电话和具有导航定位及短报文通信功能的手持式卫星终端接收机。

11.2.5 施工管理人员应配置无线对讲机。

11.3 验收

I 主控项目

11.3.1 采矿场供配电线路敷设工程必须符合现行国家标准《电

气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 及《矿山电力设计规范》GB 50070 的有关规定。

11.3.2 线路安装完成后,高压绝缘子应进行交流耐压试验。耐压试验合格后,应填写耐压试验记录。试验结果必须符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场量测。

11.3.3 电缆敷设完成并做完电缆头后,应进行耐压试验。耐压试验合格后,应填写耐压试验记录,并应进行电气交接试验。交接试验合格后,方能通电运行。高压电缆的交接试验必须符合现行国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的规定。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场量测。

11.3.4 配电及用电设备外壳通过线路接地线应可靠接地。当接地线与配电变电站接地网连接时,接地电阻不应大于 4Ω ,用电设备到接地网之间接地电阻不应大于 1Ω ,不能满足要求的应设置专用接地网。接地极、接地网、接地电阻的验收必须符合现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169 的规定。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场量测。

II 一般项目

11.3.5 采掘场移动式 and 半固定式线路的杆塔结构、导线规格和绝缘水平应符合下列规定:

1 当移动式线路杆塔、半固定线路档距与采剥运输道路交叉时,应保证最大设备通过时的安全距离;

2 移动线路杆塔杆头横向倾斜不应大于 100mm ,纵向倾斜

不应大于 150mm。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场量测。

11.3.6 在横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处应设置开关,开关宜采用户外高压真空断路器或其他断路器。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

11.3.7 固定式架空照明线路宜采用铝绞线;移动式架空照明线路宜采用绝缘导线;移动式非架空照明线路应采用橡套软电缆。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

11.3.8 采掘场、排土场、疏干排水、防洪供电线不应设在不稳定地质区域范围内。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

11.3.9 埋设电缆应避开在滑坡区、火区、积水处、化学腐蚀区。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

11.3.10 固定式供电线路与采矿场最终边界线之间的距离宜大于 10m,在有滑坡隐患的工程地质地段距离应加大到 15m。

检查数量:全数检查;

检查方法:现场检查。

12 安全与环保

12.1 劳动安全与职业卫生

12.1.1 施工单位应定期开展施工过程重大危险源的辨识与确认,并应制订应急预案。

12.1.2 施工单位应制订边坡监控监测制度,应定期检查边坡安全状况,重点加强雨季边坡管理,及时消除安全隐患。

12.1.3 施工场区内设备设施及构筑物,应采取必要的防雷击措施。

12.1.4 当两个及以上施工单位在同一金属露天矿施工作业时,施工单位间应签订安全管理协议,由矿山建设单位统一协调管理。

12.1.5 大块矿岩二次破碎严禁使用爆破方式,宜采用机械破碎。

12.1.6 矿岩运输严禁采用人力或畜力,集中铲装作业时严禁人工装卸矿岩。

12.1.7 严禁使用无稳压装置的中深孔凿岩设备和未安装捕尘装置的干式凿岩设备作业。

12.1.8 严禁使用扩壶爆破、掏底崩落、掏挖开采、不分层的“一面墙”工艺施工。

12.1.9 对影响建(构)筑物安全的爆破作业,应采取控制总药量和一次起爆药量等措施。

12.1.10 施工作业应加强职业危害的防治与管理,应做好作业场所的职业卫生和劳动保护,采取有效措施控制职业危害,作业场所符合国家职业卫生标准。

12.1.11 粉尘较多的采、装、运和破碎等生产过程应采取湿式凿岩、洒水、喷雾和加除尘罩等防护措施,施工中应配备专用洒水车。

12.1.12 施工作业应配备测尘仪器、气体测定分析仪器、水质测

定分析仪器和其他有关职业健康方面的仪器等,并应按规定定期监测、校准。

12.1.13 施工单位应对生产性粉尘监测,并应符合下列规定:

1 对总粉尘,应定期测定作业场所的空气含尘浓度,凿岩工作面应每月测定一次,并逐月统计分析、上报和向职工公布;

2 对呼吸性粉尘,采、剥工作面接尘人员应每3个月测定2次;每个采样工种分2个班次连续采样,1个班次内至少采集2个有效样品,先后采集的有效样品不应少于4个;定点呼吸性粉尘监测应每月测定1次;

3 作业地点粉尘中游离二氧化硅的含量,应每年至少测定1次,每次测定的有效样品数不应少于3个;

4 当开采深度大于200m时,在气压较低的季节应适当增加测定次数。

12.1.14 空气中含有放射性元素的作业地点,粉尘浓度应每月至少测定3次;氡及其子体的浓度,应每周测定1次,浓度变化较大时,每周应测定3次。

12.1.15 施工设备应选择低噪声型,并应对噪声采取隔声、消声、吸声和减振等措施。对达不到噪声标准的作业场所,作业人员应佩戴防护用具。

12.1.16 施工单位应根据气候特点,采取防暑降温措施及防冻避寒措施。

12.1.17 施工单位根据施工环境特点和危险源辨识评价结果,在其影响作业区域内或周边设置安全警示标识和设施。

12.2 环境保护

12.2.1 施工单位应定期开展施工过程重大环境影响因素的辨识、确认,并应制订和采取减少对环境的影响和破坏的措施方案。

12.2.2 施工单位应推行绿色施工。

12.2.3 施工应采用先进、环保、低能耗设备;应优化作业场区布

置,降低施工能耗,减少对周边环境污染和扰动。

12.2.4 作业区和运输道路应洒水或采用其他抑尘措施。

12.2.5 从作业区、排土场排出的污水和有毒水,以及其他工业污水和生活污水应采取治理措施,合格后方可排放。

12.2.6 排土场周边的原有植被应采取保护措施。没有植被区域,应结合水土保持在排土场周边进行带状绿化。

附录 A 施工现场质量管理检查记录

A.0.1 施工现场质量管理检查记录应按表 A.0.1 填写。

表 A.0.1 施工现场质量管理检查记录表

开工时间：

工程名称					
建设单位			项目负责人		
设计单位			项目负责人		
监理单位			总监理工程师		
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
序号	项 目		内 容		
1	现场质量管理制度				
2	质量责任制				
3	主要专业工种操作上岗证				
4	施工图审查情况				
5	地质勘察资料				
6	施工组织设计、施工方案及审批制度				
7	专项安全施工方案及审批制度				
8	施工技术标准				
9	工程质量检验制度				
10	现场材料、设备存放与管理制度				
<p>检查结论：</p> <p>总监理工程师：</p> <p>（建设单位项目负责人）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

注：施工现场质量管理检查记录应由施工单位按本表填写，由总监理工程师（建设单位项目负责人）进行检查，并做出检查结论。

附录 B 分项工程质量验收记录

B.0.1 分项工程质量应由总监理工程师(建设单位项目负责人)组织施工单位项目负责人和设计单位项目负责人进行验收,并应按表 B.0.1 填写。

表 B.0.1 _____ 分项工程质量验收记录表

工程名称					
施工单位		单位工程名称			
分部工程名称					
项目经理		项目技术负责人		填表人	
序号	部位、区段	施工单位检查 评定结果		监理(建设)单位 验收结论	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
检查结论:		项目专业技术负责人:		验收结论:	监理工程师: (建设单位项目专业技术负责人)
		年 月 日			年 月 日

注:分项工程质量应由监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织项目专业技术负责人等进行验收,并按本表记录。

附录 C 分部工程质量验收记录

C.0.1 分部工程质量应由总监理工程师(建设单位项目负责人)组织施工单位项目负责人和设计单位项目负责人进行验收,并应按表 C.0.1 填写。

表 C.0.1 _____ 分部工程质量验收记录

工程名称				单位工程名称			
施工单位				项目经理			
质量部门负责人				填表人			
						日期	
序号	分项工程名称	施工单位检查评定				验收意见	
1							
2							
3							
4							
质量控制资料							
安全和功能检验 (检查)报告							
观感质量验收							
验收 单 位	施工单位	项目经理: <div style="text-align: right;">年 月 日</div>					
	设计单位	项目负责人: <div style="text-align: right;">年 月 日</div>					
	监理单位	总监理工程师: <div style="text-align: right;">年 月 日</div>					
	建设单位	项目专业负责人: <div style="text-align: right;">年 月 日</div>					

注:本表分部工程质量验收为各分部工程中的分项工程质量验收汇总。

附录 D 单位工程质量验收记录

D.0.1 单位工程质量竣工验收应由施工单位填写,验收结论应由监理(建设)单位填写,综合验收结论应由参加验收的各方共同商定,由建设单位填写,并应对工程质量是否符合设计和规范要求及总体工程质量做出评价,参加验收各单位负责人签字并盖单位公章;单位工程质量竣工验收应按表 D.0.1 填写。

表 D.0.1 单位工程质量验收记录表

单位工程名称					
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目经理		项目技术负责人		竣工日期	
序号	项 目	验 收 记 录			验 收 结 论
1	分部工程 汇总	共 分部, 经查 分部, 符合标准及设计要求 分部			
2	质量控制资料检查	共 项, 经查 项, 符合标准及设计要求 项			
3	安全和主要使用功能核查及抽查结果	共核查 项, 符合要求 项, 共抽查 项, 符合要求 项, 经返工处理符合要求 项			
4	观感质量验收	共抽查 项, 符合要求 项, 不符合要求 项			
5	综合验收结论				
验收单位	施工单位	监理单位	勘察单位	设计单位	建设单位
	(公章) 负责人: 年 月 日	(公章) 负责人: 年 月 日	(公章) 总工程师: 年 月 日	(公章) 负责人: 年 月 日	(公章) 项目负责人: 年 月 日

D.0.2 单位工程质量控制资料核查应由施工单位填写, 监理(建设)单位填写核查意见, 结论应由参加验收的各方商定确定, 由建设单位填写, 参加各方代表签字, 并按表 D.0.2 填写。

表 D.0.2 单位工程质量控制资料核查记录

单位工程名称				施工单位			
序号	资 料 名 称			份数	核 查 意 见	核 查 人	
1	图纸会审、设计变更、洽商记录						
2	工程定位测量、放线记录						
3	原 材 料 出 厂 合 格 证 书 及 进 场 检 (试) 验 报 告	钢 材 出 厂 合 格 证 及 试 验 报 告	钢材出厂合格证				
			钢材力学试验报告				
			钢材化学分析试验报告				
		焊 接 试 (检) 验 报 告 、 焊 条 (剂) 合 格 证	焊条 (剂) 合格证				
			焊接试 (检) 验报告				
		水 泥 出 厂 合 格 证 或 试 验 报 告	水泥出厂合格证或出厂试 验报告				
			水泥试验报告				
		其 他 材 料 出 厂 合 格 证 或 试 验 报 告	砖、砌块出厂合格证				
			砖、砌块、料石力学试验 报告				
			砂子试验报告				
			碎 (卵) 石 试 验 报 告				
			外加剂试验报告				
		防 水 材 料 出 厂 合 格 证 、 试 验 报 告	防水材料出厂质量证明 文件				
			防水材料试验报告				
		构 件 合 格 证	预制钢筋混凝土构建出厂 合格证				
			预制构件结构性能试验 记录				
			钢结构构件出厂合格证				

续表 D.0.2

序号	资 料 名 称			份数	核 查 意 见	核 查 人
3	原 材 料 出 厂 合 格 证 书 及 进 场 检 (试) 验 报 告	施 工 用 水	混凝土用水 pH 值化验单			
		锚 杆、锚 固 剂 出 厂 合 格 证、抗 拔 力 检 测 记 录	锚杆、锚固剂出厂合格证			
			锚杆杆体出厂合格证			
			锚杆抗拔力检测记录			
4	施 工 试 验 报 告 及 见 证 检 测 报 告	混 凝 土 试 块 试 验 报 告	混凝土试块力学试验报告			
			混凝土抗渗试验报告			
			商品混凝土出厂合格证			
			混凝土试块强度统计评定表			
		砂 浆 试 块 试 验 报 告	喷射混凝土强度检测记录			
			砂浆试块力学试验报告			
5	隐 蔽 工 程 验 收 表	砂浆试块强度统计评定表				
		隐蔽工程检查验收记录				
6	施 工 记 录、质量自 检、中间验 收 质 检 记 录	混凝土配合比通知单				
		砂浆配合比通知单				
		压实度表				
		施工及质量自检记录				
7	检验及抽样检测记录					
8	分项、分部工程质量验收记录					
9	新材料、新工艺施工记录					
10	开工报告、施工组织设计、作业规程(技术措施)					
11	工程质量事故及事故调查处理资料					
12	设备资料	实测设备基础图				
		设备出厂合格证书及开箱检验记录				
		设备技术、操作和维护手册				
		设备组装、调试记录				
		设备验收报告				
		大型设备管理、操作人员培训记录				

续表 D.0.2

序号	资 料 名 称	份数	核 查 意 见	核 查 人
13	管道、设备强度试验、严密性试验记录			
14	接地、绝缘电阻测试记录			
15	系 统 检 测资料	系统功能测定记录		
		系统技术、操作和维护手册		
		系统管理、操作人员培训记录		
		系统检测报告		
16	地 质、水 文 与 工 程 地质资料	主要地质剖面图、素描图或实测柱状图		
		边坡地质剖面素描图		
		边坡检测报告		
		涌水量实测资料		
		地质预测和综合分析报告		
17	设 计 文 件、竣工图	施工图		
		设计变更通知单		
		竣工图		
<p>结论：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 勘察单位代表： 年 月 日 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 设计单位代表： 年 月 日 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 总监理工程师： 年 月 日 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 施工单位项目经理： 年 月 日 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 建设单位项目负责人： 年 月 日 </div>				

注:表中“资料名称”有缺项时,该项不参加评定。

D.0.3 单位(子)工程观感质量验收记录可按表 D.0.3 填写。

表 D.0.3 单位(子)工程观感质量验收记录

单位工程名称										
施工单位										
序号	检 查 项 目		标 准 分	基 本 分	评 分					备注
					建设 单位	设计 单位	监理 单位	施工 单位	平均	
1	防排水	防洪堤坝	10	7						
2		防洪沟(渠)	20	14						
3		集水仓	10	7						
4		排水泵及管道	20	14						
5		疏干泵及管道	20	14						
6		巷道	20	14						
应得 分,实得 分,得分率 %。										
7	开拓	出入沟	10	7						
8		开段沟	10	7						
9		巷道(平硐)	10	7						
10		溜井	10	7						
11		公路路基	10	7						
12		公路路面	10	7						
13		铁路路基	10	7						
14		道床	10	7						
15		轨枕及轨道	10	7						
16		接触网	10	7						
应得 分,实得 分,得分率 %。										
17	边坡	边坡	40	28						
18		平台	30	21						
19		排水沟	30	21						
应得 分,实得 分,得分率 %。										

续表 D. 0. 3

序号	检 查 项 目	标 准 分	基 本 分	评 分					备注
				建设 单位	设计 单位	监理 单位	施工 单位	平均	
20	破碎输送	基础或地坪	40	28					
21		皮带输送机	40	28					
22		破碎站	10	7					
23		分流站	10	7					
应得 分,实得 分,得分率 %。									
24	排土场	挡土墙	20	14					
25		排水沟	20	14					
26		排土场边坡	20	14					
27		排土场平台	20	14					
28		绿化	20	14					
应得 分,实得 分,得分率 %。									
29	附属项目	供配电	30	21					
30		天线铁塔	20	14					
31		机架	30	21					
32		电缆走道	20	14					
应得 分,实得 分,得分率 %。									
建设单位: 设计单位: 监理单位: 施工单位: <div>检查日期: 年 月 日</div>									

注: 1 本表中检验项目无该项时, 该项目不参加计分;

2 实得分为平均分的总和;

3 得分率达到 70% 及以上时为合格。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 《工程测量规范》GB 50026
- 《矿山电力设计规范》GB 50070
- 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086
- 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150
- 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168
- 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169
- 《电气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173
- 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236
- 《输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270
- 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275
- 《有色金属矿山井巷安装工程施工规范》GB 50641
- 《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653
- 《数字集群通信工程技术规范》GB/T 50760
- 《有色金属矿山井巷安装工程质量验收规范》GB 50961
- 《非煤露天矿边坡工程技术规范》GB 51016
- 《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》GB 51036
- 《露天金属矿施工组织设计规范》GB/T 51111
- 《爆破安全规程》GB 6722

《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB 12719
《金属非金属矿山安全规程》GB 16423
《碾压式土石坝施工规范》DL/T 5129
《矿山帷幕注浆规范》DZ/T 0285
《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG/T F30
《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40
《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50
《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80/1
《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418
《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419
《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421

中华人民共和国国家标准

金属露天矿工程施工及验收标准

GB/T 51360 - 2019

条文说明

编 制 说 明

《金属露天矿工程施工及验收标准》GB/T 51360—2019,经住房和城乡建设部 2019 年 9 月 25 日以第 253 号公告批准发布。

本标准在制订过程中,编写组对我国金属露天矿山施工现状及今后的发展趋势进行了调查研究,同时参考了原有的施工标准、验收标准以及国内外的先进经验,总结了几十年来我国金属露天矿山在工程建设和生产方面的实践,取得了防排水工程、爆破工程、边坡工程、开拓工程、破碎工程、排土场工程、附属工程、安全与环保等方面的重要技术参数。

为便于广大施工、设计、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《金属露天矿工程施工及验收标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,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说明。但是,本条文说明不具备与标准条文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(99)
3	基本规定	(100)
4	工程划分	(101)
5	防排水工程	(102)
5.1	一般规定	(102)
5.2	防洪与排水工程	(103)
5.3	疏干工程	(104)
5.4	帷幕注浆截流工程	(105)
5.5	验收	(106)
6	爆破工程	(107)
6.1	一般规定	(107)
6.2	穿孔工程	(107)
6.3	爆破作业	(107)
6.4	验收	(108)
7	边坡工程	(109)
7.1	一般规定	(109)
7.2	边坡工程施工	(109)
7.3	边坡监测工程	(110)
8	开拓工程	(111)
8.1	一般规定	(111)
8.2	掘沟工程	(111)
8.3	剥离工程	(111)
8.4	矿山干线道路工程	(111)
8.5	矿山铁路线路工程	(112)

10	排土场工程	(113)
10.1	一般规定	(113)
10.2	排土工程	(113)
10.3	验收	(114)
12	安全与环保	(115)
12.1	劳动安全与职业卫生	(115)
12.2	环境保护	(115)

1 总 则

1.0.1 本条指出了编制本施工及验收标准的目的和原则,标准中各条款都是在该目的和指导原则下制定的,因此在执行本标准时应掌握。

1.0.2 本条规定了本标准的使用范围。本标准仅适用于新建、改建和扩建的金属露天矿工程施工及质量验收,地表工业场地建设和矿区复垦等工程不在此范围。

1.0.3 由于金属露天矿工程的施工及验收综合性强、牵涉面广,涉及其他专业标准、规范多。因此,除符合本标准的规定外,还应符合国家现行有关标准的规定。

3 基本规定

3.0.1 本条是对施工单位行业准入的规定,施工单位应具备相应资质,符合建设行政主管部门颁布的资质标准的要求。

3.0.2 施工单位应建立质量管理体系,组建项目管理机构,制定项目管理目标,落实岗位责任制,配备合适的管理人员和施工操作人员。

3.0.3 《中华人民共和国矿山安全法》第七条明确规定,矿山设计时,安全设施的设计必须与主体工程的设计同步进行。根据《中华人民共和国环境保护法》的相关规定,本条亦规定环境保护、水土保持等设计应与主体工程的设计同步进行。

3.0.4 开工前的准备工作是建设、设计、施工和监理等单位在开工前应掌握的技术资料和应完成的工作,以保证工程开工后能顺利进行。同时也是编制工程项目实施计划的依据。

3.0.7 本条是为明确施工组织设计各方在编制、审批和批准中的责任做的规定。

3.0.9 本条是根据金属露天矿现场施工环境特点,为保证施工现场人员和设备在雨季施工的安全而制定施工安全方案和安全措施。

3.0.10 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)的通知制订的。

4 工程划分

4.0.1 本条规定了金属露天矿工程作为一个单项工程,对其单位工程、分部工程、分项工程做了原则规定与划分。

4.0.2 本条规定了各单位工程所包含的分部工程和各分部工程所包含的分项工程。

金属露天矿工程由于各露天矿山的地形地质条件有所不同,设计的工程内容和采剥施工作业方式各不相同,单位工程、分部工程、分项工程的项目内容也随之各不相同。因此,工程开工前,施工单位应会同建设单位、监理单位根据工程项目的特点做出具体划定,形成文件,作为工程检查验收的依据,工程质量应按分项工程、分部工程、单位工程组织验收。

5 防排水工程

5.1 一般规定

5.1.1 防排水工程主要包括防洪沟、防洪渠道、防洪坝等。这些工程根据各矿山所处的地形、地貌、气候、气象特征和地表的径流条件确定。

5.1.2 部分矿山因水文地质条件较为复杂,为保障开采安全,设计疏干井巷工程是必要的。对于地下开采的金属矿山,目前有色金属行业已经制定了相应的施工规范和质量验收规范。金属露天矿山的疏干井巷与地下矿山疏干井巷功能和质量技术要求相同。因此规定该工程除应满足设计要求,还应符合现行国家标准《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653 及《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》GB 51036 的有关规定。

5.1.3 疏干泵、排水管道是矿山工程中主要设备设施,其功能与使用质量技术要求与地下矿山的要求一致,因此泵、管安装与质量验收应符合现行国家标准《有色金属矿山井巷安装工程施工规范》GB 50641 及《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定;疏干排水管道工程施工应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 的有关规定。

5.1.4 本条仅对疏干钻孔、防水钻孔的孔身结构提出了要求,但具体施工工艺、质量要求,抽水、放水试验等工作,如设计有明确要求应满足设计要求,设计没有明确要求的,应参照执行现行国家标准《供水水文地质勘察规范》GB 50027 等规范的有关规定。

5.1.5 现行行业标准《矿山帷幕注浆规范》DZ/T 0285 对矿山帷幕注浆工程的设计与施工的基本要求,注浆材料和工艺参数的选取,注浆结束标准,质量检查等均做出了明确规定。本标准参照现

行行业标准《矿山帷幕注浆规范》DZ/T 0285,结合金属露天矿山开采期间帷幕注浆截流工程的技术特点,吸收各类注浆工程设计与施工经验,对金属露天矿山帷幕截流工程施工及验收的有关要求做出规定。

5.2 防洪与排水工程

5.2.1 防洪与排水工程的沟槽、边坡稳定性直接关系到工程使用耐久性,施工期间如沟槽底部变形、边坡岩土体存在裂缝时,如处理不当,极有可能导致工程使用期间混凝土或砌体下沉、变形甚至断裂,因此要求进行采取必要的防渗措施。

5.2.2 筑堤材料合格与否,直接关系到堤坝安全。当淤泥、有机物超过一定含量,对于冻土、膨胀土等特殊土料,如用于筑堤,对堤坝的安全稳定性和耐久性有直接影响,因此不得用于筑堤。

5.2.3 堤基的清理与处理是筑堤的必要工序。松散土体、岩块、杂物等必须清除干净,堤基及相应的沟、槽、坑需要压实并整平,以确保工程使用期间的安全性和可靠性。

5.2.4、5.2.5 软弱堤基、强风化岩体的堤基是引起堤坝变形的重要有害因素,必须采用适宜的换填材料进行置换并需整平压实。换填材料压实分层是确保压实密度、压实体均匀性的有效措施,以保证软弱堤基的稳定性。

5.2.6、5.2.7 土料筑堤采取分层碾压是保证压实土体密度的重要措施。筑堤时,对横坡比大于 1:5 时,要求削坡,降低坡比,既是安全作业的需要,也是防止边坡滑落松散物影响筑堤质量的需要。被晾干的土料需洒水湿润,是保证压实密度的重要措施。

5.2.10、5.2.11 采用浆砌石砌筑堤坝、边坡等工程,石料应选取物理化学性质稳定的块石、卵石是保证工程质量的需要。砌筑时对石料冲洗与湿润、砌筑捣实、砌筑后湿润养护是保证水泥砂浆强度、砂浆与石料间粘接的技术措施,因此必须按本标准要求施工。

5.2.12 本条对集水仓施工要求做出规定。基于施工过程中因浅

表渗水对集水仓施工进度和质量的影响,防止渗水对仓壁位岩土体加剧垮落影响作业安全,要求施工前在水仓周围设置围堰。但在干旱地区且集水仓部位所处的地形地貌不至于出现渗漏水情形下,可不需要预设围堰。集水仓是一次施工还是分层施工,除考虑深度外,还要根据岩土体稳定性,进行综合考虑。本条第3款~第5款对集水仓排水管路安装做出了具体规定,除这些规定外,还必须满足设计具体要求。

5.3 疏干工程

I 疏干井巷工程

5.3.1 疏干巷道的明槽段或硐口段施工实施削坡和护坡,是确保硐口段施工安全的需要,也是确保明槽或硐口使用中安全稳定性需要。由于地质条件的多变性,本条对削坡平台、坡比、台阶宽度与高度、削坡过程的临时支护、护坡方式无法做出了具体规定。工程施工时,应在设计文件基础上,根据地质条件、当地当时气候气象条件编制专项施工方案。

5.3.2 斜巷向下施工时设置集水硐室,是控制施工期间作业用水、巷道穿过含水层渗漏水进入工作面的施工措施,并且应根据巷道长度、渗漏水等水量建立临时排水系统。水文地质条件较为复杂,穿过非疏干含水层时应采取注浆堵水是减少巷道涌水、保障施工质量与安全的有效措施。对疏干含水层,未考虑注浆堵水措施,主要是考虑疏干含水层的疏干效果,但是,如施工中因疏干含水层的涌水对工程进度、工程质量与施工安全构成影响时,建议采取局部注浆进行控制,同时为满足疏干含水层的疏干需要,可采取增设疏干孔。

5.3.3 本条规定主排水井施工穿过非疏干含水层时应采取注浆封堵措施,是基于排水井施工质量、安全和工期所做出的规定。对于疏干含水层,未考虑注浆堵水措施,主要是考虑到疏干含水层的疏干效果。但是,如施工中因疏干含水层的涌水对工程进度、工程质量与施工安全构成影响时,建议采取局部注浆进行控制,同时为

满足疏干含水层的疏干需要,可采取增设疏干孔的措施。

5.3.4 现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423、《爆破安全规程》GB 6722 以及《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653 对巷道贯通施工安全防护均做出了明确规定。疏干巷道贯通前应按照上述规范要求做好安全防护与警戒,并采取正确的施工方法。

5.3.5 井巷工程施工及时进行地质编录,是积累工程水文地质工程地质资料的最基础工作,也是处理相关工程地质水文地质问题的需要。

II 疏干钻孔工程

5.3.6 本条对钻孔工程施工准备、不同岩层地质条件下钻进方法、施工程序、钻孔过程质量控制、采样与分析试验等事项做出了规定,是确保钻孔工程质量、作业安全的需要,应严格执行。

5.3.7 本条对成孔工程施工井管设置、井管连接、井管安装,井管周围填砾工艺技术要求做出了规定,目的在于保障疏干钻孔的疏干效果。

5.3.8 本条对不同含水层条件、不同钻孔方法与工艺的洗井及抽水试验工作做出了具体规定,目的在于确保抽水试验中相关水文地质参数的准确性。

5.4 帷幕注浆截流工程

5.4.1 帷幕注浆截流是水文地质条件较为复杂的金属露天矿山安全高效开采的重要基础工程,对于保护矿山地质环境、在技术经济合理前提下阻止或降低地下水进入露天采坑、提高矿石质量、降低开采运营成本具有重要意义。因施工涉及的供电、设备设施、工艺技术参数多,施工机构构成、工期、质量要求、安全环保措施等需要考虑的因素多,为确保工程施工顺利进行,必须编制专项施工组织设计。

5.4.2 本条对注浆钻孔施工相关准备、工艺参数与要求、施工顺

序、钻孔质量控制等做出了规定。

5.4.3、5.4.4 注浆属于典型的隐蔽工程,注浆材料选取、制浆过程计量、外加剂使用要求、浆液制作质量、注浆过程控制是否符合实际和得当,对注浆工程质量具有重要影响。这两条针对浆液制作、注浆过程参数及其变化、参数计量与记录、注浆方式、特殊情况处理等进行了具体规定或原则性规定,既是收集基础资料的需要,也是注浆过程动态掌握注浆效果、注浆结束分析判断注浆效果的佐证,必须严格遵守。

5.4.5 本条对结束注浆的压力条件及稳定时间、单位时间的进浆量做出了规定。注浆过程中应根据这些规定进行综合分析判断,不能简单以某一个参数作为注浆结束的标准。

5.4.6 本条对扫孔及复注做出了规定。压水试验是判断含水层富水性及透水性的重要指标。要求简易压水试验按段次进行,主要是基于各孔段含水构造可注性存在差异会导致注浆效果的差异。通过分段压水试验能更准确分析各孔段分段灌注效果,及时发现问题,为及时调整注浆参数提供依据。全孔注浆结束扫孔进行压水试验并进行复注,是判断全孔注浆效果的重要手段。关于扫孔前养护时间的规定,是根据大量工程实践经验提出的,由于浆液的材料、配比、灌注压力、地下水水质不同必然会导致浆液结石体强度的不同,实际施工过程中可根据结石体强度,以结石体能够托住钻具为原则进行控制,目的是缩短复钻工期、提高复钻效率、更能有效控制钻孔偏斜。

5.4.7 本条对检查孔布置的部位、数量要求、钻孔深度等进行了规定,施工中应综合考虑。

5.5 验 收

本节按照防洪与排水工程、疏干工程、帷幕注浆截流工程划分工程验收项目。除规定的验收项目、检查方法、检查数量外,设计或合同另有规定时,还应满足设计或合同要求。

6 爆破工程

6.1 一般规定

6.1.1 爆破器材管理包括爆破器材的购买、存储、运输、搬运、检验、销毁、加工和使用。现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 是强制性技术标准,各建设及施工单位应认真贯彻执行。

6.1.3 多个施工单位在同一区域实施爆破作业,在安全管理责任方面容易相互推诿,本条规定明确责任,由建设单位负责协调指挥。

6.2 穿孔工程

6.2.3 钻机穿孔过程中,产生的粉尘会造成环境污染并危及人员安全,因此浅孔爆破应采用湿式凿岩,深孔爆破凿岩机应配备收尘设备。

6.3 爆破作业

6.3.4 雷管脚线或导爆管直接与爆破器材中最敏感的部位连接,强拉可能引起爆炸,造成人员伤亡。

6.3.6 由于杂散电流及雷电均能触发电雷管早爆事故,为防止此类突发性事故,故做此条要求。

6.3.11 本条主要是考虑到盲炮一旦处理不当,将引发重大事故而制定的。盲炮是指在爆破工作中,由于各种原因造成起爆药包拒爆和炸药未起爆的现象。盲炮若未发现或处理不当,潜在危险性极大。往往因误触、打残孔或摩擦振动等引起盲炮爆炸,以致造成重大伤亡事故。

6.3.14 由于硐室爆破作业条件较差、前期投入较多、平均单位炸

药消耗量高、爆破事故率也较高,对环境破坏较大,并且有可能产生次生灾害,所以,在目前机械化作业程度高、施工技术先进的条件下,硐室爆破的实用性已经变得不太明显,并且随着绿色开采理念的提出,不提倡施工单位采用硐室爆破。

6.4 验 收

I 主 控 项 目

6.4.1 炮孔深度一般采用测绳(或软尺)前端系上重物进行测量,测量时要做好编录。为了防止堵孔,应采取以下措施:

(1)每个炮孔钻完后立即将孔口用编织袋堵塞,防止其他杂物或雨水进入孔内;

(2)孔口周围的碎石应清理干净,防止掉入孔内;

(3)一个爆区钻孔完毕后,应尽快实施爆破;在炮孔验收过程中发现堵孔、孔深不够,应进行补孔,确保在装药前所有炮孔都满足设计要求;

(4)检查孔内是否有水,通常将一块小石头丢进孔内,若有水声,应用皮尺测量水深,检查后在孔口做标记,以便装药前进行排水或采取其他防水措施。

7 边坡工程

7.1 一般规定

7.1.1 金属露天矿边坡工程有许多不确定性因素,施工时应采取信息法施工的原则。施工单位应配合监测单位实施监测,掌握边坡工程监测情况;编录施工现场揭示的地质现状与原地质资料的对比变化图;根据施工方案,按可能出现的不利工况进行边坡稳定性验算和设计校核;建立信息反馈制度,当监测值达到报警值和警戒值时,应向设计、监理、业主通报,并应根据设计处理对策调整施工方案;制订险情应急方案,当边坡出现变形,边帮出现开裂、掉块等险情征兆时,暂停治理工程的施工和影响区采矿剥生产作业,并按应急方案采取相应应急措施。

7.1.3 金属露天矿建设对边坡应实施在线监测系统,通过安全监测数据智能分析,当矿山边坡有滑坡迹象或其他危险征兆时做出预警、预报,此时应立即停止一切生产作业,必须将人员和设备撤离至安全地带,以保证人员生命和设备的安全,设立警示标志,同时采取应急措施进行处理。

7.2 边坡工程施工

7.2.1 本条说明如下:

(1)当开挖揭露的实际地层情况与设计依据资料不符,或出现异常情况时,应立即停止开挖,应由设计单位对边坡设计进行方案调整。

(2)矿山靠帮边坡控制爆破应优先采用斜孔预裂爆破。为进一步降低爆破振动对边坡体的影响,靠近最终边帮的生产爆破与预裂爆破之间宜采用缓冲爆破,缓冲爆破宜采用斜孔。

(3)削方减载应结合采矿工艺,当削坡高度较大时,削坡宜设置多级台阶,每级削坡高度宜与原台阶高度一致。采用爆破方法对后缘滑体或危岩进行削方减载时,爆破振动对边坡整体稳定性的影响应做出评估,并应采取控制爆破。

7.2.2 本条为减少地表水渗入边坡体,应在边坡潜在滑坡区后缘设置截水沟。边坡地表应设排水系统,其设计应考虑汇水面积、排水路径、沟渠排水能力等因素。不宜在边坡上或边坡顶部设置沉淀池等可能造成渗水的设施,应做好防渗处理。

7.3 边坡监测工程

7.3.2 边坡监测工程应由建设单位委托有资质的设计单位编制边坡监测工程方案,监测方案应包括监测项目、监测内容、监测方法、测点布置、监测项目报警值和信息反馈制度等内容。监测内容主要包含变形监测、应力监测、爆破振动监测、水文监测等。

8 开拓工程

8.1 一般规定

8.1.6 本条规定金属露天矿遇不良天气,影响正常施工时,必须停止作业。对于地处北方的金属露天矿,遇到路面积雪结冰等影响卡车安全运行时,应采取有效措施消除隐患。

8.2 掘沟工程

8.2.6 掘沟工程是新台阶开采的开始,掘沟速度很大程度上决定着露天开采强度,因而影响金属露天矿的生产能力。其特点是:在尽头区采掘,工作面狭窄,靠沟帮的钻孔夹制作用大。因此,本条要求掘沟工程应选在地质条件良好,充分利用采场地形,尽可能从端部开沟。施工前要有专项施工爆破设计,批准后方可实施。

8.3 剥离工程

8.3.4 剥离工程是金属露天矿施工过程中的中心环节,应按照施工组织设计编制工程进度计划,通过图和表的形式表示露天矿工程进展的具体时间和空间的关系,以及剥离工程进展相应的采剥设备投入量、投入时间、工作位置等。

8.3.5 本条规定了金属露天采场到界台阶应控制挖掘,施工质量应按边坡工程的要求进行验收。

8.3.9 金属露天矿道路在急转弯、陡坡、危险地段必须设置安全警示标志。运输平台和运输道路边缘应修筑连续的安全挡墙。

8.4 矿山干线道路工程

8.4.1 道路路基应满足设计强度和稳定性。金属露天矿山道路

质量在很大程度上取决于路基的稳定性。不良地质路基处理措施包括换土、填块石、砾石等方法。

8.4.2 对道路基层工程施工的要求如下：

(1)手摆片石(或块石)基层质量的好坏取决于石料的选择和铺砌方式,石料物理性质及石料的铺砌方式应满足设计要求。

(2)级配碎石(或砾石)基层是路面基层的最上层,直接影响到路面的平整度和压实度,级配碎石和级配砾石所用集料的选料、铺设、碾压均应满足设计要求。松铺厚度=压实厚度 \times 松铺系数。

8.4.3 泥结碎石面层拌和法指的是集料与结合料按一定配比拌和均匀、摊铺、压实的路面施工方法,是路面施工的常用方法。

8.5 矿山铁路线路工程

8.5.1 矿山准轨铁路线路技术参数中设计速度为40km/h,运营速度较低,此次矿山铁路线路工程验收标准,是参照既有国铁2006版《铁路线路修理规则》线路维修标准中运行速度小于或等于120km/h的临时补修标准进行制定:

一是在安全性方面:既有国铁线路维修养护的维修标准低于建设或叫作作业验收的标准,但其已绝对满足行车安全,临时补修标准是指线路几何尺寸达到这一数值后应该安排进行修理,而非已经影响安全停止使用的标准,且国铁安全主要考虑客车安全,冗余较大,因此从安全角度考虑,矿山铁路线路工程验收标准在临时补修标准的基础上也可适当放宽。

二是在成本投入方面:矿山铁路线路工程验收标准越高,建设工程的设施及人工投入成本越高,但在实际运营过程中,列车运行速度较低、惯性影响较小,只要能够满足车辆轮对不会挤出、漏下、悬空爬轨等大的几何尺寸问题,也就可以保证正常运营。

10 排土场工程

10.1 一般规定

10.1.1 根据有无回收利用价值,确定对岩石、低品位矿石、副产矿石或复垦用的剥离表土等,设计要求进行分排、分运、分堆。施工时,要严格按照设计要求,分别运输到指定的场地堆放,不能混堆。当需运出时,要有外运条件。

10.1.3 本条规定从排土场边缘向排土场中间 20m 的范围内尽量排弃大块岩石,目的是增加地基的支撑强度;同时大块岩石的透水性好,可形成渗流通道,利于排土场底部疏水,可有效降低边坡浸润线,提高边坡的稳定性,有效防止泥石流的发生。

10.1.4 矿山排土场的设计将经济因素放在首位,追求“征地少、容量大、运距短”,形成了排土场高度大、坡度陡的局面,导致台阶都比较高,易出现台阶高度超过排弃岩土的稳定高度,从而出现滑坡的现象。因此,对排土场要加强管理,安排专人负责观测和记录土场情况,一旦发现滑坡征兆,要立即封闭排土作业区,采取边坡减载、加固等护坡措施,消除滑坡危险。

10.1.5 排土场作业时,除车辆来往频繁、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,施工时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。

10.1.7 本条主要从作业安全与照明角度出发,夜间严禁在无照明、无人指挥的情况下进行违章作业。

10.2 排土工程

10.2.1 本条规定是为了防止排土场出现大面积滑坡、坍塌而制

定的。在复杂的地形和自然条件下,对场地稳定性有影响且可能引起不良后果(如滑坡、坍塌)的地基,应采取积极措施。正确处理场址地基,改善基底状况,增大摩擦力,进行主动防护,才能保证排土场的安全使用。对软弱地基土或湿陷性黄土地基等的处理,宜在排土之前疏干基底,并填块石、碎石作垫层。

地基处理应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的相应规定。

10.2.2 排土场内的地下水和滞留水是影响排土场稳定的重要因素,是产生滑坡的主要原因。在排弃物透水性弱的情况下,应酌情采用盲沟、透水管或涵洞形式的聚水工程,将地下水收集引出。为疏引地下水,在沟内填充硬质片石、上面加设反滤层是疏干土体中水分的常用方法。当地下水充沛且层数较多时,宜在排土场内的坡上垂直地下水流做环行盲沟,但应注意地下水下流方向的沟身应修建在稳定地段,沟壁为不透水层,只容许上游透水集于沟底排出场外。排水孔可用石砌、钢筋混凝土方涵、圆管或毛竹制作。为便于检修,可每隔30m~50m及盲沟转弯处加设检修井,井的四周加设泄水孔。

10.2.3 排土场的岩土在雨水的冲刷下,不可避免地会有一部分流失,对周围环境造成污染或破坏,需要设置拦挡设施;治理泥石流的主要措施主要是筑坝拦截;滚石对山沟下方可能造成危害时,应设置拦石堤,拦石堤可使用当地土或干砌片石筑成。

10.2.4~10.2.6 这三条主要是针对排土方式的规定。传统的排土方式有多种,但冶金矿山还是以这三种排土方式最为常见。

10.3 验 收

10.3.1 设置安全车挡的目的是保护汽车排土安全,要求挡车设施高度不应小于轮胎直径的 $1/2$,且必须连续。排土场内平台设2%~5%的反坡,既可以在汽车排土时起到安全保护作用,又可以弥补排土场的沉降,还可以避免雨水冲刷土场边坡。

12 安全与环保

12.1 劳动安全与职业卫生

12.1.4 本条是结合《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》制定的,进一步规范 and 明确金属露天矿工程施工各参与方的安全管理责任和义务。

12.1.5~12.1.8 这几条是参照近年国家安全监管总局发布的《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录》(第一批、第二批)文件内容制定的。

12.1.15 本条中的“噪声标准”执行现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 的相关规定。

12.2 环境保护

12.2.2 本条是根据住房和城乡建设部发布的《绿色施工导则》提出的,施工过程中,在保证质量、安全等基本要求的前提下,通过科学管理和技术进步,最大限度地节约资源并减少对环境有负面影响的施工活动,实现节能、节地、节水、节材和环境保护,体现“可持续发展”施工理念。

S/N:155182 · 0500



统一书号: 155182 · 0500

定 价: 24.00 元