

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 51036 – 2014

有色金属矿山井巷工程质量验收规范

Code for underground opening acceptance
of non-ferrous metal mines

2014 – 08 – 27 发布

2015 – 05 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

有色金属矿山井巷工程质量验收规范

Code for underground opening acceptance
of non-ferrous metal mines

GB 51036-2014

主编部门:中国有色金属工业协会

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 1 5 年 5 月 1 日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国国家标准
有色金属矿山井巷工程质量验收规范
GB 51036-2014



中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 3.625 印张 91 千字

2015 年 4 月第 1 版 2015 年 4 月第 1 次印刷



统一书号: 1580242·566

定价: 22.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 523 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》的公告

现批准《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》为国家标准，编号为 GB 51036—2014，自 2015 年 5 月 1 日起实施。其中，第 5.0.8、6.0.6、10.1.1、10.3.1 条为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我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

2014 年 8 月 27 日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2009〕88 号)的要求,由中国有色金属工业第十四冶金建设公司和金诚信矿业管理股份有限公司会同有关单位共同编制完成的。

本规范在编制过程中,编制组进行了广泛深入的调查研究,总结了有色金属矿山井巷工程施工质量验收的实践经验,吸取了相关行业工程质量验收规范成果,并在广泛征求意见的基础上,通过反复讨论、修改和完善,最后经审查定稿。

本规范共分 11 章和 5 个附录,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、井巷工程质量验收的划分、井巷工程质量验收、井巷工程质量验收程序和组织、井巷掘进工程、井巷支护工程、防水与治水工程、井下安全构筑物工程、溜井及矿仓加固工程等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国有色金属工业工程建设标准规范管理处负责日常管理工作,由中国有色金属工业第十四冶金建设公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验。如有意见和建议,请寄送中国有色金属工业第十四冶金建设公司(地址:云南省昆明市西站 12 号,邮政编码:650031),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国有色金属工业第十四冶金建设公司

金诚信矿业管理股份有限公司

参 编 单 位:中国瑞林工程技术有限公司

长沙有色冶金设计研究院有限公司
铜陵中都矿山建设有限责任公司
有色金属工业建设工程质量监督总站

主要起草人:赵君政 赵淑香 刘文成 龚清田 王清来
丁金刚 徐何来 蔡胜利 张继斌 金 琰
迟京为 温 燕 王先成 李红辉 张小飞
朱兴明 刘福春 刘荣乐

主要审查人:刘育明 张荣京 谢 良 王放初 安建英
张劲松 刘冬至 温 勇 许兆友 郑建新
何仕国 毕文秉 李学文 徐进平 李计发
周 凡

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	井巷工程质量验收的划分	(5)
5	井巷工程质量验收	(6)
6	井巷工程质量验收程序和组织	(8)
7	井巷掘进工程	(9)
7.1	表土段掘进工程	(9)
7.2	基岩段掘进工程	(10)
8	井巷支护工程	(15)
8.1	模板工程	(15)
8.2	钢筋工程	(18)
8.3	混凝土工程	(22)
8.4	混凝土支护工程	(24)
8.5	锚喷支护工程	(31)
8.6	支架支护工程	(36)
9	防水与治水工程	(40)
9.1	探水孔工程	(40)
9.2	地面预注浆工程	(41)
9.3	工作面预注浆工程	(42)
9.4	后注浆工程	(44)
10	井下安全构筑物工程	(46)
10.1	基槽工程	(46)
10.2	墙体工程	(46)

10.3 门及门框安装工程	(47)
11 溜井及矿仓加固工程	(49)
附录 A 施工现场质量管理检查记录	(51)
附录 B 单位工程、分部(子分部)工程、分项工程的划分 ...	(53)
附录 C 工序、中间、竣工检验选择检查断面及测点	(56)
附录 D 井巷整体式混凝土支护表面质量缺陷	(58)
附录 E 有色金属矿山井巷工程质量验收记录	(59)
本规范用词说明	(67)
引用标准名录	(68)
附:条文说明	(69)

Contents

1	General provision	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(3)
4	Division for acceptance of underground opening quality	(5)
5	Acceptance of underground opening quality	(6)
6	Procedure and organization for acceptance of underground opening quality	(8)
7	Driving underground opening	(9)
7.1	Driving in topsoil	(9)
7.2	Driving in bedrock	(10)
8	Supporting of underground opening	(15)
8.1	Form work	(15)
8.2	Steel work	(18)
8.3	Concrete work	(22)
8.4	Supporting by concrete	(24)
8.5	Supporting by bolting and shotcreting	(31)
8.6	Supporting by framed support	(36)
9	Underground water prevention and treatment	(40)
9.1	Water prospection	(40)
9.2	Ground pre-grouting	(41)
9.3	In-shaft pre-grouting	(42)
9.4	Grouting behind/between linings	(44)

10	Underground construction for safety	(46)
10.1	Foundation trenching	(46)
10.2	Walling	(46)
10.3	Door and door frame installation	(47)
11	Strengthening works for ore-pass and ore-bin	(49)
Appendix A	Inspection record for quality control of construction site	(51)
Appendix B	Classifications of section, division (subdivision) and unit (subunit) project ...	(53)
Appendix C	Measures for selection of check points and measure points during process, intermediate/final inspection	(56)
Appendix D	Outside quality defect of whole concrete support by underground opening	(58)
Appendix E	Records of underground opening acceptance of non-ferrous metal mines	(59)
	Explanation of wording in this code	(67)
	List of quoted standards	(68)
	Addition; Explanation of provisions	(69)

1 总 则

1.0.1 为加强有色金属矿山井巷工程质量管理,规范有色金属矿山井巷工程施工质量的验收,保证工程质量,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于有色金属矿山井巷工程施工质量的验收。

1.0.3 有色金属矿山井巷工程施工中采用的工程技术文件、承包合同文件对施工质量验收的要求,不得低于本规范的规定。

1.0.4 有色金属矿山井巷工程施工质量的验收除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 井巷工程 underground opening

为采矿活动而在地下开凿的竖井、斜井、巷道、硐室工程等的总称。

2.0.2 主要巷道 major roadway

主平硐、有提升设施的斜井、斜坡道、井底车场巷道、主要运输巷道、主回风巷道等使用功能重要、服务年限较长的巷道。

2.0.3 一般巷道 general roadway

除主平硐、有提升设施的斜井、斜坡道、井底车场巷道、主要运输巷道、主回风巷道外,使用功能一般、服务年限不长的巷道。如采场工程和回风巷道、人行通道等。

2.0.4 眼痕率 percentage of blasthole vestiges

可见眼痕的炮眼个数与不包括底板的周边眼总数之比。

2.0.5 抗拔力(拉拔力) drawing force

阻止锚杆从岩体中拔出的力。

2.0.6 锚固力 anchoring force

锚固在岩体中的锚杆(或锚索)所能承担的最大抗拔力。

2.0.7 井巷工程质量 quality of underground opening

反映井巷工程满足相关标准或合同约定的要求,包括其在安全、使用功能等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

2.0.8 井巷工程质量验收 acceptance of underground opening

井巷工程在施工单位自行质量检查评定合格的基础上,由工程质量验收责任方组织,参与工程项目建设的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的施工质量进行抽样复验,对技术文件进行审核,并根据设计文件和相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否作出确认。

3 基本规定

3.0.1 有色金属矿山井巷工程施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和检验制度。施工现场质量管理可按本规范附录 A 的要求进行检查记录。

3.0.2 井巷工程的施工质量控制应符合下列规定：

1 井巷工程采用的主要材料、半成品、成品、构配件应进行进场验收。凡涉及安全和使用功能的有关材料、半成品、成品、构配件应进行见证取样检测，并应经验收确认。

2 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后应进行质量检查，形成质量检查记录；并应经检查合格后再进行下道工序施工。

3 相关专业之间应进行施工工序交接检验并形成记录。未经检验认可，不得进行下道工序施工。

4 工程中使用的各种计量器具应经检定、校准合格，精度等级应满足质量标准的要求，并应在检定有效期内使用。

3.0.3 当工程采用新材料、新工艺、新技术、新设备，且专业验收规范没有相应的验收规定时，应制订专项验收要求。涉及安全、节能、环境保护等项目的专项验收要求应组织专家论证。

3.0.4 井巷工程施工质量应按下列要求进行验收：

1 井巷工程施工应符合工程设计文件的要求。

2 工序检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

3 工程质量的验收均应在自检合格的基础上进行。

4 隐蔽工程在隐蔽前应进行验收，并应形成验收文件。

5 试块、试件以及有关材料应按规定进行见证取样检测。对涉及井巷工程安全和主要使用功能的重要分部工程应进行抽样检验。

- 6 工程的观感质量应由验收人员现场检查,并应共同确认。
- 3.0.5** 工程资料缺失或遗漏时,可通过现场实体检测、鉴定的方式确定工程施工质量和性能,并以检测、鉴定报告作为相应的验收资料。

4 井巷工程质量验收的划分

4.0.1 有色金属矿山井巷工程质量验收应划分为单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程和工序检验批。

4.0.2 单位(子单位)工程的划分应符合下列规定：

1 具备独立施工条件并能形成独立使用功能的井巷工程,应为一个单位工程。

2 跨年度施工的井巷单位工程,可按年度施工的工程段划分为子单位工程。

4.0.3 分部工程的划分应符合下列规定：

1 分部工程可按专业性质、工程部位或施工条件进行划分。

2 支护型式不同的井筒、巷道主体等分部工程,可按支护型式不同划分为若干个子分部工程。

3 支护型式相同的井筒、巷道主体等分部工程,可按月度验收区段划分为若干个子分部工程。

4.0.4 分项工程可按主要施工工序、工种、材料、施工工艺等进行划分,也可按预先确定的分段长度或按月实际验收长度进行划分。

4.0.5 分项工程可由一个或若干工序检验批组成,工序检验批可根据施工及质量控制和验收需要等进行划分。

4.0.6 井巷工程的单位工程、分部(子分部)工程、分项工程宜按本规范附录 B 进行划分。

5 井巷工程质量验收

5.0.1 有色金属矿山井巷工程质量验收的检查断面和测点应按本规范附录 C 的规定选取。

5.0.2 工序检验批质量验收合格应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验,每个检验项目的质量均应合格;井巷掘进工程检验项目的测点质量合格率应达到 75% 及以上,其余测点的质量不得影响安全使用。

2 一般项目的质量经抽样检验,每个检验项目的测点质量合格率应达到 70% 及以上,其余测点的质量不得影响安全使用。

3 应具有完整的施工操作依据、质量检查记录。

5.0.3 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分项工程所含工序检验批的质量均应验收合格。

2 分项工程所含工序检验批的质量验收记录应完整。

5.0.4 分部(子分部)工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分部(子分部)工程所含分项工程的质量均应验收合格。

2 质量控制资料应完整。

3 涉及井巷工程安全和主要使用功能等重要分部工程的抽样检验结果应符合设计和本规范的规定。

5.0.5 单位(子单位)工程质量验收合格应符合下列规定：

1 单位(子单位)工程所含分部(子分部)工程的质量均应验收合格。

2 质量控制资料应完整。

3 单位(子单位)工程所含分部工程中有关安全和主要使用功能的检测资料应完整。

4 主要使用功能项目的抽查结果应符合设计和本规范的规定。

5 观感质量应符合要求。

5.0.6 有色金属矿山井巷工程质量验收记录可按下列规定填写：

1 工序检验批质量验收记录可按本规范表 E.0.1 填写。

2 分项工程质量验收记录可按本规范表 E.0.2 填写。

3 分部(子分部)工程质量验收记录可按本规范表 E.0.3 填写。

4 单位(子单位)工程质量验收记录、质量控制资料核查记录及观感质量验收记录可按本规范表 E.0.4-1～表 E.0.4-3 填写。

5.0.7 当井巷工程质量不符合要求时,应按下列规定进行处理：

1 经返工重做的分项工程,应重新进行验收。

2 不做处理就能满足安全和使用要求或经返修处理后,虽然改变了外形尺寸但仍能满足安全和使用要求的工程,可按技术处理方案和协商文件进行验收。

5.0.8 通过返修或加固处理,经安全评价后仍不能满足安全使用要求的分项工程,严禁通过验收。

6 井巷工程质量验收程序和组织

6.0.1 施工过程中应对每一循环的工序检验批质量进行自检,并应做好施工自检记录。

6.0.2 工序检验批应在每个循环中的各道工序质量检查合格的基础上进行抽查验收。

6.0.3 分项工程、分部工程应在质量自检合格的基础上进行验收。重要分部工程的勘察、设计有关人员也应参加相关分部工程验收。

6.0.4 单位工程中的分包工程完工后,应按本规范的规定进行验收。

6.0.5 单位工程完工后并在自检合格的基础上,应对工程质量进行预验收。对预验收中发现的问题应及时整改,整改完毕后应提交单位工程验收报告,申请单位工程质量验收。

6.0.6 单位工程验收报告提交后,应及时进行单位工程验收。

6.0.7 当参加验收各方对工程质量验收意见不一致时,应协调处理或重新组织验收。

6.0.8 在全部单位工程质量验收合格后,应进行单项工程竣工验收。竣工验收合格后,应将工程竣工验收报告和有关文件及时提交有关机构(部门)备案。

7 井巷掘进工程

7.1 表土段掘进工程

I 主控项目

7.1.1 竖井、斜井、斜坡道及平硐口坐标、方位、标高应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照设计图纸,用全站仪、经纬仪、水准仪、钢尺实测或核查施工测量记录。

7.1.2 竖井、斜井、斜坡道及平硐等表土段掘进的工程,其掘进和临时支护应符合施工组织设计和作业规程的有关规定。

检查数量:按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:核查施工检查记录或现场实查。

7.1.3 表土段掘进断面规格的允许偏差和检验方法应符合表 7.1.3 的规定。

检查数量:按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

表 7.1.3 表土段掘进断面规格的允许偏差和检验方法

项次	项 目				允许偏差(mm)	检验方法
1	竖井	井筒掘进半径	普通法凿井		0~+250	挂线尺量或核查施工记录
			冻结法	冻土扩至井帮前	0~+400	
			凿井	冻土扩至井帮后	0~+200	
2	斜井、斜坡道、平硐	宽度(中线至任一帮距离)			0~+300	
		高度(腰线至顶、底板距离)			0~+400	

II 一般项目

7.1.4 斜井、斜坡道及平硐口部分采用明槽开挖时,明槽外形尺寸的允许偏差和检验方法应符合表 7.1.4 的规定。

检查数量:全数检查。

表 7.1.4 明槽外形尺寸的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差(mm)	检验方法
1	底板标高	± 50	用水准仪测量
2	长度	0~300	拉十字中心线,分别尺量下底由中心线到四边的距离
3	宽度		
4	边坡坡度	不大于设计规定	按本规范附录 C 的规定选检查断面和测点,用坡度尺尺量检查点左、右两边坡度

7.2 基岩段掘进工程

I 主控项目

7.2.1 基岩掘进的掘进坐标、方位、标高应符合设计规定。竖井、斜井、斜坡道及平硐(巷)掘进方位、标高的允许偏差应符合表 7.2.1 的规定。

检查数量:起点、交岔点、终点各检查 1 次。

检验方法:对照设计图纸,用全站仪、经纬仪、水准仪、钢尺实测或核查施工测量记录。

表 7.2.1 竖井、斜井、斜坡道及平硐(巷)掘进方位、标高的允许偏差

项次	项 目			允许偏差(mm)
1	竖井	井口中心坐标		50
		井口标高		±50
		井筒深度		≥设计值
		井筒中心线		30
2	斜井、 斜坡道	起点、终点、交叉点	坐标	100
			标高	±50
		巷道中线		50
3	平硐(巷)	起点标高		±100
		巷道中线		50

7.2.2 裸体井巷基岩掘进断面规格的允许偏差应符合表 7.2.2 的规定。

检查数量:每循环检查一次,按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:挂线尺量或核查施工检查记录。

表 7.2.2 裸体井巷基岩掘进断面规格的允许偏差

项次	项 目			允许偏差(mm)
1	天井井筒掘进半径(无提升设施)			-50~+200
2	溜井井筒掘进半径			-50~+200
3	斜井、斜坡道、平(斜)巷道	中线至任一帮距离	主要巷道	0~+150
			一般巷道	-50~+150
		腰线至顶、底板距离	主要巷道	0~+150
			一般巷道	-30~+150
4	硐室	中线至任一帮距离	机电硐室	0~+150
			其他硐室	-30~+150
		腰线至顶、底板距离	机电硐室	-30~+100
			其他硐室	-30~+150

7.2.3 支护井巷基岩掘进断面规格的允许偏差应符合表 7.2.3 的规定。

检查数量:每循环检查一次,按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:挂线尺量或核查施工检查记录。

表 7.2.3 支护井巷基岩掘进断面规格的允许偏差

项次	项 目		允许偏差(mm)
1	竖井井筒掘进半径		0~+150
2	天井、溜井井筒掘进半径 (井筒中心线至任一帮距离)	有提升设施	0~+200
		无提升设施	-50~+200

续表 7.2.3

项次	项 目			允许偏差(mm)
3	斜井、斜坡道、 平(斜)巷道	中线至 任一帮距离	主要巷道	0~+200
			一般巷道	-30~+200
		腰线至顶、底板距离		-30~+200
4	硐室	中线至任一帮距离		-30~+200
		腰线至顶、底板距离		-30~+200

7.2.4 竖井马头门及所属硐室的位置、方位应正确。其位置、底板标高的允许偏差应为 $\pm 50\text{mm}$,方位的允许偏差应为 $1'$ 。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照设计图纸,用经纬仪、水准仪及尺量检查,核查施工测量记录。

7.2.5 破碎带及不良岩层掘进的断面规格不得小于设计规定值。

检查数量:每循环检查一次,应按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:挂线尺量或核查施工检查记录。

7.2.6 井巷掘进坡度的允许偏差应为 $\pm 1\%$ 。

检查数量:斜井、巷道每掘进 50m 作为一段检查一次。

检验方法:在每段的起点和终点,用尺量腰线至轨面(或底板)垂直距离之差与该段距离之比。

7.2.7 光面爆破的质量应符合下列规定:

- 1 硬岩的眼痕率不应小于 80%,中硬岩的眼痕率不应小于 50%。
- 2 井巷周边不应欠挖,平均线性超挖值应小于 150mm。
- 3 井帮岩面不应有明显的爆震裂缝。
- 4 软岩中井巷周边成型应符合设计轮廓。

检查数量:每爆破循环检查一次。

检验方法:观察检查或抽查施工检查记录。

II 一般项目

7.2.8 水沟(沟槽)、设备基础掘进断面规格的允许偏差和检验方法应符合表 7.2.8 的规定。

检查数量:水沟(沟槽)掘进断面每爆破循环检查一次,设备基础掘进断面全数检查。

表 7.2.8 水沟(沟槽)、设备基础掘进断面规格的允许偏差和检验方法

项次	项 目		允许偏差(mm)	检验方法
1	水沟 (沟槽)	中心线偏移	100	挂中线尺量巷道中线到水沟内沿距离,宽度、深度尺量检查。按本规范附录 C 的规定选检查点,核查施工检查记录
		宽度	-30~+100	
		深度	-30~+100	
2	设备 基础	长度	-30~+200	挂中心线或腰线尺量。掘进后现场实测,作好施工检查记录;中间、竣工验收时,核查施工检查记录
		宽度	-30~+200	
		深度	-30~+150	

7.2.9 采准工程基岩掘进断面规格的允许偏差应符合表 7.2.9 的规定。

检验方法:挂线尺量或核查施工检查记录。

表 7.2.9 采准工程基岩掘进断面规格的允许偏差

项次	项 目			允许偏差(mm)
1	天井、溜井井筒掘进规格			-50~+200
2	分层分段巷道、凿岩道、电耙道、上山下山、采场回风巷等	宽度	中线至任一帮的距离	-50~+200
		高度	腰线至顶板距离	-50~+200
			腰线至底板距离	-50~+100

7.2.10 切割工程掘进断面规格的允许偏差应符合表 7.2.10 的规定。

检验方法:挂线尺量或核查施工检查记录。

表 7.2.10 切割工程掘进断面规格的允许偏差

项次	项 目			允许偏差(mm)
1	漏斗川宽度			0~200
2	漏斗	漏斗井	高度按设计要求施工,无要求时宜施工至拉底平巷底板	
		漏斗颈	中线至任一帮的距离	-100~+200
			高度	±500
		扩漏斗后形成漏斗形状		-50~+200

续表 7.2.10

项次	项 目			允许偏差(mm)
3	切割巷道	宽度	中线至任一帮的距离	-50~+250
		高度	底板至顶板的高度	-50~+250
4	切割天井	宽度为中线至任一帮的距离		-100~+200
5	切割上山	沿矿体底板施工,根据地质情况及时调整		

8 井巷支护工程

8.1 模板工程

I 主控项目

8.1.1 模板及其支架应根据支护结构形式、荷载大小、围岩级别、施工设备和材料供应等条件编制专项模板设计方案。

8.1.2 模板及其支架材料的技术指标应符合国家现行有关产品标准和专项模板设计方案的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：核查产品质量证明文件。

8.1.3 现浇混凝土结构的模板及支架安装完成后，应按专项模板设计方案对模板的定位，支架杆件的规格、尺寸、数量及支架杆件之间的连接，以及支架杆件底部的支承情况进行检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量检查，力矩扳手检查。

8.1.4 在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接茬处。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.1.5 现浇混凝土支模时应保证混凝土支护设计厚度，其允许偏差应符合下列规定：

1 竖井局部支护厚度不得小于设计值 50mm。

2 斜井、斜坡道、平硐、巷道、硐室局部支护厚度，均不得小于设计值 30mm。

检查数量：按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法：尺量最小值，或核查施工检查记录。

Ⅱ 一般项目

8.1.6 模板表面应光滑,规格应符合模板设计的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照模板设计和施工方案观察。

8.1.7 井巷混凝土模板安装的允许偏差和检验方法应符合表 8.1.7 的规定。

检查数量:按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

表 8.1.7 井巷混凝土模板安装的允许偏差和检验方法

项次	项 目				允许偏差 (mm)	检验方法	
1	竖井、 主溜井	模板半径 或边长	圆形井筒内 半径、矩形井 筒中心至四角 和四边之距离	有提升 设施	0~40	挂线丈量	
				无提升 设施	±40		
		中心线偏移				≤5	丈量检查井巷 中心线至模板碇 胎中心的距离， 每模两端各设一 个测点
		相邻两模板表面高低差				≤5	丈量检查点 最大值
		模板接茬平整度				≤10	
2	斜井、 斜坡道、 平硐、 巷道、 硐室	宽度：中线至两帮模板 的距离 高度：腰线至顶、底距离		主要巷道	0~40	挂线丈量	
				一般巷 道、硐室	-20~+50		
		基础深度				-30~+100	腰线下丈量 检查两墙模板 基础深度
		平置基础				0~+100	
		轴线位移				≤5	丈量检查井巷 中心线至模板碇 胎中心的距离， 每模两端各设一 个测点
		相邻两模板表面高低差				≤5	丈量检查点 最大值
		模板接茬平整度				≤15	

续表 8.1.7

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
3	水沟 (沟槽)	中心线偏移	30	挂中、腰线,尺量 外沿或上沿距离
		标高	± 20	
		截面尺寸(长、宽)	± 30	尺量最大值、 最小值
		深度	± 30	
4	设备 基础	中心线偏移	20	挂中、腰线,尺 量外沿或上沿距 离
		顶面标高	$-20 \sim 0$	
		截面尺寸(长、宽)	± 20	尺量最大值、 最小值
		深度	$0 \sim +50$	

8.1.8 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞不应遗漏,且安装位置应准确、牢固,其允许偏差和检验方法应符合表 8.1.8 的规定。

检查数量:抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件。

表 8.1.8 预埋件、预留孔和预留洞的允许偏差和检验方法

项次	项 目		允许偏差(mm)	检验方法
1	预埋钢板中心线偏移		5	尺量检查;检查中心线位移时,应沿纵、横两个方向量测,并取其中的较大值
2	预埋管、预留孔中心线偏移		5	
3	预埋螺栓	中心线偏移	5	
		外露长度	$0 \sim +10$	
4	预留洞	中心线偏移	10	
		截面尺寸	$0 \sim +10$	
5	螺栓孔	中心线偏移	15	尺量检查
		模板长度	$0 \sim +20$	
		垂直度	≤ 5	吊线、尺量检查

8.1.9 浇筑混凝土前,模板内的杂物应清理干净;模板接缝宽度的允许偏差和检验方法应符合表 8.1.9 的规定。

检查数量:抽查模板数量的 10%,且不少于 3 处。

表 8.1.9 模板接缝宽度的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差(mm)	检验方法
1	现浇混凝土模板	≤ 3	尺量模内检查点的最大值
2	砌块模板	≤ 6	

8.2 钢 筋 工 程

I 主 控 项 目

8.2.1 当钢筋的品种、级别或规格需要代换时,应办理设计变更文件。

8.2.2 钢筋进场时应对品种、规格、出厂日期等进行检查,并应按现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 1 部分:热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2 等的规定抽取试件做屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验,检验结果应符合国家现行有关产品标准的规定。

检查数量:按进场批次和组批规则确定。

检验方法:核查产品合格证、出厂检验报告和进场抽检报告。

8.2.3 当发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时,应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验,并应按检验结果使用。

检验方法:核查化学成分等专项检验报告。

8.2.4 焊接材料的品种、规格、性能等应符合国家现行有关产品标准和设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:核查焊接材料的质量合格证明文件或出厂检验报告。

8.2.5 受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定:

1 光圆钢筋末端应做 180° 的弯钩,其弯弧内直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍,弯钩的弯后平直段长度不应小于钢筋直径的 3 倍。作受压钢筋使用时,光圆钢筋末端可不做弯钩。

2 当设计要求钢筋末端需做 135° 弯钩时,HRB335 级、HRB400 级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 5 倍,弯钩的弯后平直段长度应符合设计要求。

3 钢筋做不大于 90° 的弯折时,弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 5 倍,弯钩的弯后平直段长度应符合设计要求。

检查数量:按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法:尺量检查。

8.2.6 受力钢筋的连接方式应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

8.2.7 在施工现场,应按现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定抽取钢筋焊接接头试件做力学性能检验,其质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定。

检查数量:按现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定确定。

检查方法:核查接头力学性能试验报告。

8.2.8 钢筋安装时,受力钢筋的品种、级别、规格和数量应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、尺量检查。

8.2.9 在浇筑混凝土前,应进行钢筋隐蔽工程验收,并应包括下列内容:

1 受力钢筋的品种、规格、数量、位置、间距等。

2 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率等。

- 3 钢筋保护层厚度。
- 4 箍筋、分布筋的品种、规格、数量、间距等。
- 5 预埋件的规格、数量、位置等。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照图纸,观察、尺量检查。

Ⅱ 一般项目

8.2.10 钢筋应平直、无损伤,表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

检查数量:进场时和使用前全数检查。

检验方法:观察检查。

8.2.11 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求,其允许偏差应符合表 8.2.11 的规定。

检查数量:按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 5 件。

检验方法:尺量检查。

表 8.2.11 钢筋加工的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20
箍筋内净尺寸	±5

8.2.12 受力钢筋的接头宜设置在受力较小处,接头应错开设置,接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的 10 倍。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、尺量检查。

8.2.13 钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度应为搭接长度的 1.3 倍。凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均应属于同一连接区段。同一连接区段内,纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率应符合设计要求;当设计无具体要求时,竖井的纵向受力筋,

斜井、斜坡道、平硐、平巷、硐室的竖向受力筋(拱墙的接头处)其搭接接头面积百分率和相对搭接长度应符合下式要求:

$$L_L = \zeta L_a \quad (8.2.13)$$

式中: L_L ——纵向受拉钢筋的搭接长度;

L_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度;

ζ ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数,按表 8.2.13 取值。

检查数量:抽检 10%,且不少于 3 个断面。

检验方法:钢尺检查。

表 8.2.13 纵向受拉钢筋搭接长度修正系数

纵向钢筋塔接接头面积百分率(%)	≤ 25	50	100
ζ	1.2	1.4	1.6

8.2.14 受力钢筋的焊接接头、搭接接头错开的距离及搭接长度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。

检查数量:抽查 10%,且不少于 3 个断面。

检验方法:观察、尺量检查。

8.2.15 钢筋安装位置的允许偏差和检验方法应符合表 8.2.15 的规定。

检查数量:抽查构件数的 10%,且不少于 3 件。

表 8.2.15 钢筋安装位置的允许偏差和检验方法

项次	项 目		允许偏差(mm)	检 验 方 法
1	受力 钢筋	间距	± 20	尺量两端、中间各一点,取最大值
		排距	± 10	
		保护层厚度	± 10	尺量检查
2	分布筋、构造筋、箍筋间距		± 20	尺量检查连续三档,取最大值
3	绑扎 钢筋网	长、宽	± 20	尺量检查
		网眼尺寸	± 20	尺量检查连续三档,取最大值

8.3 混凝土工程

I 主控项目

8.3.1 井巷工程使用的水泥应符合设计要求。水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查,并应对其强度、安定性及其他必要性能指标进行复检,其水泥质量应符合国家现行有关产品标准的规定。钢筋混凝土支护结构中不应使用含氯化物水泥。当使用中水泥质量受不利环境影响或水泥出厂超过3个月(快硬硅酸盐水泥超过1个月)时,应进行复检,并按复检结果使用。

检查数量:按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥,袋装不超过200t为一批,散装不超过500t为一批,每批抽样不应少于1次。

检验方法:核查产品合格证、出厂检验报告和进场抽检报告或复检报告。

8.3.2 混凝土中掺用外加剂的质量及应用技术应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119的规定。钢筋混凝土支护结构中,不应使用含氯化物的外加剂;当使用碱活性骨料时,由外加剂带入的碱含量(以当量氧化钠计)不应超过 $1.0\text{kg}/\text{m}^3$,混凝土总碱含量尚应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010等的有关规定。不同品种外加剂首次复合使用时,应检验混凝土外加剂的相容性。

检查数量:按进场的批次每50t为一个检验批,每批抽样不应少于1次。

检验方法:核查产品合格证、出厂检验报告、使用说明书和进场抽检报告。

8.3.3 混凝土中掺用的矿物掺合料的质量应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596等的规定。矿物掺

合料存储期超过 3 个月时,应进行复检,复检合格者可使用。

矿物掺合料的掺量应通过试验确定。

检查数量:按进场的批次每 200t 为一个检验批,每批抽样不应少于 1 次。

检验方法:核查产品合格证、出厂检验报告和进场抽检报告。

8.3.4 混凝土所用的砂、石骨料的质量应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

检查数量:砂、石骨料按进场的批次每 400m³ 或 600t 为一个检验批,每批抽样不应少于 1 次。

检验方法:核查进场抽检报告。

8.3.5 混凝土应按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定,并根据混凝土强度等级、耐久性和井下工作条件等进行配合比设计。

检验方法:核查配合比设计资料。

8.3.6 现场拌制混凝土时,应测定砂、石含水率并根据测试结果调整原材料用量。混凝土原材料每盘称量的允许偏差应符合表 8.3.6 的规定。

检查数量:每工作班抽查不应少于 1 次。

检验方法:复称检查,核查含水率测试结果和施工配合比通知单。

表 8.3.6 混凝土原材料每盘称量的允许偏差

材 料 名 称	允许偏差(%)
水泥、掺合料	±2
粗、细骨料	±3
水、外加剂	±2

注:1 各种衡器应定期校验,每次使用前应进行零点校核,保持计量准确。

2 当遇雨天或含水率有显著变化时,应增加含水率检测次数,并调整水和骨料的用量。

II 一般项目

8.3.7 拌制混凝土用水水质应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

检查数量:同一水源检查不应少于 1 次。

检查方法:核查水质检验报告。

8.3.8 首次使用的混凝土配合比应进行开盘鉴定,其工作性应满足设计配合比的要求。开始生产时应至少留置一组作为验证混凝土配合比的标准养护试件。

检验方法:检查开盘鉴定记录和试件强度试验报告。

8.3.9 混凝土浇筑完毕后,应按施工技术方案采取养护措施,并应符合下列规定:

1 当巷道处于潮湿环境时,可自然养护;巷道处于不潮湿环境时,应浇水养护。

2 井巷混凝土浇筑后应保持混凝土处于湿润状态。

3 混凝土浇水养护的时间,采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥配制的混凝土,不得少于 7d;掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土,不得少于 14d。

4 混凝土拆模强度应符合设计及施工技术方案要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,核查施工检查记录。

8.4 混凝土支护工程

I 主控项目

8.4.1 井巷支护混凝土的强度等级应符合设计要求。用于检查混凝土强度的试件,应在混凝土的浇筑现场随机抽取。对有抗渗要求的井巷混凝土结构,其混凝土试件应在浇筑现场随机取样,同一工程、同一配合比的混凝土,取样不应少于 1 次。

混凝土取样与试件留置数量应符合表 8.4.1 的规定。

每次取样应至少留置 1 组标准养护试件,同条件养护试件的

留置组数应根据实际需要确定。

检验方法:检查施工记录及试件强度试验报告或抗渗试验报告。

表 8.4.1 混凝土取样与试件留置数量

序号	工程种类	工程量	试块组数	备 注
1	竖井、天井、溜井	每浇筑 20m ~ 30m 或 20m 以下独立工程	不少于 1 组	1 混凝土试块每组 3 块; 2 混凝土所用的骨料、水泥品种、配合比及工艺有变化时,应另行取样; 3 每个井颈、壁座、马头门、交岔点不少于 2 组试块
2	斜井、斜坡道、平硐、巷道	每浇筑 20m ~ 30m 或 30m 以下独立工程	不少于 1 组	
3	硐室	90m ³ 以上每增加 50m ³	不少于 1 组	
		每浇筑 30m ³ ~ 90m ³	不少于 2 组	
		每浇筑 30m ³ 以下	不少于 1 组	
4	设备基础、地坪、道床、水沟、沟槽、台阶	每浇筑 100m ³ 或 100m ³ 以下独立工程	不少于 2 组	

8.4.2 当混凝土试件强度评定不合格时,可采用非破损或局部破损的检测方法,按现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23 等的规定对结构构件中的混凝土强度进行推定,并应作为处理的依据。

8.4.3 现浇混凝土支护不应有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差;对超过允许偏差的部位,应由施工单位提出处理方案,并应经监理(建设)单位认可后进行处理,处理的部分应重新验收。

8.4.4 混凝土、钢筋混凝土整体支护和砌块支护工程的断面规格允许偏差应符合表 8.4.4 的规定。

检查数量:按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:挂线、尺量检查。

表 8.4.4 混凝土、钢筋混凝土整体支护和砌块支护工程的断面规格允许偏差

项次	项 目				允许偏差(mm)
1	竖井 天(溜)井	竖井井口标高			±50
		井筒净半径,方、矩形井筒 十字中心线至四个边和四个 角的距离	有提升设施		0~+50
			无提升设施		±50
2	斜井、斜坡道、 平(斜)巷道	净宽	中线至任一帮的 距离	主要巷道	0~+50
				一般巷道	-30~+50
		净高	腰线至顶、底板距 离	主要巷道	0~+50
				一般巷道	-30~+50
3	硐室	净宽	中线至任一帮的距离	机电硐室	0~+50
				非机电硐室	-20~+50
		净高	腰线至顶、底板的距离	机电硐室	0~+50
				非机电硐室	-30~+50

8.4.5 混凝土整体支护和砌块支护结构厚度不应低于设计要求,局部厚度的允许偏差应符合表 8.4.5 的规定。

检查数量:班组逐模检查,按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:核查施工检查记录。

表 8.4.5 混凝土整体支护和砌块支护结构局部厚度的允许偏差

序号	项 目	允许偏差	范 围
1	竖井、天井、溜井	局部支护厚度不得 小于设计值 50mm	宽度不应超过井筒周长 1/10,纵向高度不应超过 1.5m
2	斜井、斜坡道、平 硐、巷道、硐室	局部支护厚度均不 得小于设计值 50mm	连续长、宽均不超过 1.0m

8.4.6 井巷支护(混凝土整体支护或砌块支护)的壁后充填材料应符合设计要求,充填质量应符合下列规定:

- 1 竖井壁后充填应饱满密实,无空帮现象。
- 2 斜井、平硐、巷道、硐室的壁后充填应饱满密实,无明显空

帮、空顶现象。

检查数量:逐模检查。

检验方法:现场实察,核查施工检查记录。

8.4.7 防水、防渗混凝土应符合设计和现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108、《地下防水工程质量验收规范》GB 50208的规定。

检查数量:逐模检查;中间、竣工验收时,按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:现场实察,或抽查施工检查记录。

8.4.8 建成后的井下硐室渗(涌)水量、防水标准和检验方法应符合表 8.4.8 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:现场实测、观察检查。

表 8.4.8 建成后的井下硐室渗(涌)水量、防水标准和检验方法

序号	等级	硐室名称	硐室防水质量标准	检验方法
1	一级	计算机房、有集中控制和有电视的调度室、爆破器材库、主变电所、井下避险硐室	不允许渗水,支护结构表面无湿渍	观察检查
2	二级	主排水泵房、破碎机硐室、绞车房、胶带运输机驱动硐室、变(配)电室、消防器材硐室、无轨设备维修硐室、电机车修理硐室、油库、井下排班室	不允许滴水,支护结构表面有少量偶见湿渍或小水珠	观察检查
3	三级	装(卸)载硐室	有少量涌水点,但不得有线流,每昼夜总涌水量小于 0.1m^3	观察检查
4	四级	其他硐室	有涌水点,但不得有线流,每昼夜总涌水量小于 0.2m^3	观察检查,实测 3 次,涌水量取平均值

8.4.9 安装桥式起重机的硐室,其轨道梁及立柱的允许偏差和检验方法应符合表 8.4.9 的规定。

检查数量:全数检查。

表 8.4.9 轨道梁及立柱的允许偏差和检验方法

序号	项 目		允许偏差(mm)	检验方法
1	柱	中心线对硐室中线的偏移	8	挂中线、尺量检查
		截面尺寸	-5~+8	尺量检查
		垂直度	柱高≤5m	吊线、尺量检查
			柱高>5m	
		上表面标高(包括牛腿)	-10~0	水准仪、尺量检查
2	梁	中心线对硐室中线的偏移	8	挂中线、尺量检查
		截面尺寸	-5~+8	尺量检查
		上表面标高(包括作轨道梁用的墙)	-10~0	水准仪、尺量检查

8.4.10 现浇混凝土支护结构的表面质量缺陷应按本规范附录 D 的规定确定,混凝土表面质量不得有严重缺陷,1m²范围内一般缺陷不应超过 2 处。

检查数量:按本规范附录 C 的规定选取检查断面,竖井抽查 2 个对称测点,巷道抽查两帮对称位置各 1 个测点,以测点为中心的 1m²范围。

检验方法:观察检查。

II 一 般 项 目

8.4.11 施工缝的位置和处理方法应符合设计及施工技术方案的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、核查施工检查记录。

8.4.12 现浇混凝土支护结构拆模后的尺寸允许偏差和检验方法应符合表 8.4.12 的规定。

检查数量:在同一验收批内,抽查数量不少于总数量的 10%。

表 8.4.12 现浇混凝土支护结构拆模后的尺寸允许偏差和检验方法

项次	项 目		允许偏差(mm)		检验方法
			竖井、溜井	斜井、斜坡道、平硐、巷道、硐室	
1	基础深度		--	0~+30	两墙检查点腰线 下尺量检查
2	独立基础轴线位置		—	10	尺量检查
3	接茬		≤30	≤15	尺量检查点一模 两端接茬最大值
4	表面平整度		≤10	≤10	用 2m 靠尺、塞尺 检查点上最大值
5	预埋件、预留孔中 心线偏移		≤20	≤20	挂中心线,尺量检 查
6	预留巷道孔位		50	20	拉线、尺量检查
7	预留梁 窝位置	上下层间距	±25	—	拉线、尺量检查
		垂直中心线	±20	—	

8.4.13 混凝土设备基础尺寸的允许偏差和检验方法应符合表 8.4.13 的规定。

检查数量:全数检查。

表 8.4.13 混凝土设备基础尺寸的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差(mm)	检验方法
1	纵、横向中心线	20	挂中、腰线,尺量检查
2	基础标高	-30~0	
3	基础埋入深度	≥设计值	尺量检查
4	平面外形尺寸	±25	尺量长、宽
5	表面平整度	≤20	用 2m 靠尺尺量检查
6	预留地脚螺 栓孔中心线偏移	10	以设备基础中心线为准, 尺量与预留孔中心线的距离
7	预留地脚螺栓孔深度	0~20	尺量检查

8.4.14 混凝土水沟、台阶、整体道床及地坪规格的允许偏差和检验方法应符合表 8.4.14 的规定。

检查数量:水沟、台阶、整体道床按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点;地坪应均匀设 3 个以上检查点,每个检查点设 1 个测点。

**表 8.4.14 混凝土水沟、台阶、整体道床及地坪
规格的允许偏差和检验方法**

项次	项 目		允许偏差	检验方法
1	水 沟	中心线偏移	50mm	尺量巷道中线至水沟内沿距离,尺量腰线至水沟上沿距离
		上口标高	$\pm 20\text{mm}$	
		宽度	$-20\text{mm} \sim +50\text{mm}$	尺量检查
		深度	$-20\text{mm} \sim +50\text{mm}$	尺量检查
		壁厚	$-20\text{mm} \sim +50\text{mm}$	尺量检查或抽查施工检查记录
		沟壁垂直度	$\leq 5^\circ$	吊线、尺量计算
2	台 阶	长度	$\pm 20\text{mm}$	尺量检查
		宽度	$\pm 20\text{mm}$	
		高度	$\pm 10\text{mm}$	
		标高	$\pm 20\text{mm}$	尺量腰线下至台阶外上沿距离
		位置	30mm	尺量中线至台阶内侧沿距离
3	整 体 道 床	厚度	$\pm 20\text{mm}$	尺量检查点左右两侧点
		宽度	$\pm 50\text{mm}$	尺量中线至道床两侧的距离
		表面标高	$\pm 20\text{mm}$	尺量腰线下至道床表面距离
		表面平整度	$\leq 10\text{mm}$	用 2m 靠尺、塞尺检查
4	地 坪	标高	$-30\text{mm} \sim +50\text{mm}$	腰线下至地坪表面距离,尺量最大值、最小值
		表面平整度	$\leq 10\text{mm}$	用 2m 靠尺、塞尺检查

8.5 锚喷支护工程

I 主控项目

8.5.1 锚杆原材料的材质、品种、规格、型号以及锚杆配件的质量、技术性能应符合国家现行有关产品标准和设计要求。

检查数量:不同规格的锚杆进场后,同一规格的锚杆 500 根为一批(不足 500 根视为一批),每批抽检不应少于 1 次。

检验方法:核查产品出厂合格证或出厂试验报告、进场抽检报告,并在施工中实查。

8.5.2 水泥卷、树脂卷和砂浆锚固材料的材质、规格、配比、性能应符合设计要求。水泥卷、树脂卷贮存和使用应符合产品要求。

检查数量:同一种锚固材料进场后,每 1000 卷为一批(不足 1000 卷视为一批),每批抽检不应少于 1 次。

检验方法:检查产品出厂合格证或出厂试验报告、进场抽检报告,并在施工中实查。

8.5.3 喷射混凝土所用的水泥、骨料、外加剂、矿物掺合料的质量应符合现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规程》GB 50086 的规定和设计要求。

检查数量:每批水泥、骨料、外加剂、矿物掺合料进场后,抽样检查的数量应符合本规范第 8.3.1 条~第 8.3.4 条的规定。对使用水质应做 pH 值检验,水源发生变化时应重新检验。

检验方法:核查出厂合格证或出厂试验报告、进场抽检报告、外加剂使用说明书及水质 pH 值检验报告。

8.5.4 各种金属网和塑料网的材质、规格、品种应符合设计要求。金属网的网格应焊接、压接或绑扎牢固。

检查数量:每批材料进场后,抽样检验不应少于 1 次。

检验方法:核查出厂合格证或出厂质量证明文件及进场抽检报告;现场检查,核查《工序检验批质量验收记录》。

8.5.5 钢架及其构件、配件的材质、规格应符合设计要求。

检查数量:按进场批次,逐批检查。

检验方法:观察检查,核查出厂合格证或出厂质量证明文件。

8.5.6 锚杆尾部的托板应紧贴壁面,未接触部位应楔紧。安装端头锚固型锚杆的托板时,螺母的拧紧扭矩不应小于 $100\text{N}\cdot\text{m}$ 。

检查数量:施工班组每循环逐根检查;拧紧扭矩每 300 根锚杆抽检一组,每组锚杆不应少于 3 根。

检验方法:现场用扭力扳手测扭矩、观察,或核查施工检查记录。

8.5.7 锚杆锚固质量检验应符合下列规定:

1 端头锚固型和摩擦型锚杆应做抗拔力试验,锚固质量的合格条件应符合下列公式的要求:

$$P_{An} \geq P_A \quad (8.5.7-1)$$

$$P_{Amin} \geq 0.9P_A \quad (8.5.7-2)$$

式中: P_{An} ——同批试件抗拔力的平均值(kN);

P_A ——锚固力设计值(kN);

P_{Amin} ——同批试件抗拔力的最小值(kN)。

2 全长粘结型锚杆应检查砂浆密实度,注浆密实度大于 75% 为合格。

3 预应力锚杆应有完整的锚杆性能试验与验收试验资料,性能试验和验收试验应符合现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 的规定和设计要求。

检查数量:端头锚固型、摩擦型、全长粘结型锚杆,每 300 根锚杆抽检一组,每组锚杆不应少于 3 根。预应力锚杆验收试验数量不得少于锚杆总数的 5%,且不得少于 3 根。

检验方法:核查试验记录,现场实查;中间、竣工验收时,用锚杆拉力计做抗拔力试验。砂浆密实度检查宜采用无损检测或核查《工序检验批质量验收记录》。

8.5.8 硐室设备基础采用锚杆基础时,锚杆抗拔承载力特征值应符合设计要求。

检查数量:抽查 30%,且不少于 5 根。

检验方法:中间验收时核查试验记录,或用锚杆拉力计做抗拔力试验。

8.5.9 喷射混凝土的配合比及外加剂、矿物掺合料的掺量,以及锚杆用的水泥砂浆配合比,均应符合现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 的规定和设计要求。

检查数量:每工作班检查次数不得少于 2 次;条件变化时应及时进行检查、调整。

检验方法:核查现场施工检查记录,并现场实查。

8.5.10 喷射混凝土的抗压强度应符合设计要求。其试件留置数量应符合表 8.5.10 的规定。

检验方法:中间、竣工验收时核查试块抗压强度试验报告。

表 8.5.10 喷射混凝土试件留置数量

序号	工程种类	工程量	试块组数	备 注
1	竖井、天井、溜井	每 40m~50m 或 40m 以下独立工程	不少于 1 组	1 喷射混凝土试块每组 3 块; 2 材料或配合比有变化时,应另取一组
2	斜井、斜坡道、平硐、巷道	每 40m~50m 或 40m 以下独立工程	不少于 1 组	
3	硐室	主要硐室	不少于 2 组	
		一般硐室	不少于 1 组	

8.5.11 喷射混凝土每个断面上,全部检查孔处的喷层厚度 60%以上不应小于设计厚度;最小值不应小于设计厚度的 50%;且检查孔处厚度的平均值不应小于设计厚度;对重要工程的拱墙喷层厚度的检查结果,应分别进行统计。

检查数量:中间、竣工验收时,按本规范附录 C 的规定选取检查断面;每一个断面的检查点,应从拱部中线起,每间隔 2m~3m 设 1 个,但一个断面上,拱部不应少于 3 个点,总计不应少于 5 个点。

检验方法:钻孔实测,或抽查施工检查记录。

8.5.12 喷射混凝土与围岩粘接应牢固,并应无空鼓现象。

检查数量:中间、竣工验收时,按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:用小锤敲击检查或抽查施工检查记录。

8.5.13 井下硐室的防水要求应符合本规范第 8.4.8 条的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:现场观察、实测。

II 一般项目

8.5.14 锚杆孔的施工质量应符合下列规定:

1 预应力锚杆的钻孔轴线与设计轴线的偏差不应大于 3%,其他锚杆的钻孔轴线应符合设计要求。

2 锚杆孔的方向与井巷轮廓线的角度或与围岩层理面、节理面、裂隙面的夹角不应小于 75°。

3 预应力锚杆的孔距允许偏差应为 $\pm 200\text{mm}$,其他锚杆的孔距允许偏差应为 $\pm 150\text{mm}$ 。

4 水泥砂浆锚杆孔深允许偏差宜为 $\pm 50\text{mm}$;摩擦型锚杆孔深应长于杆体 10mm~50mm;树脂锚杆和快硬水泥卷锚杆的孔深不应小于杆体有效长度,且不应大于杆体有效长度 30mm。

5 水泥砂浆锚杆孔径应大于杆体直径 15mm,其他锚杆的孔径应符合设计要求。

6 锚杆孔施工完成后,孔内积水和岩粉应吹洗干净。

检查数量:每循环中逐孔检查。

检验方法:观察检查、插杆尺量或核查施工检查记录。

8.5.15 支护井巷工程的锚杆外露长度不应大于 50mm;爆破器材库锚喷支护后,锚杆不得外露。

检查数量:每循环中逐孔检查。

检验方法:现场观察或实测,核查施工检查记录。

8.5.16 喷射混凝土中铺设金属网(塑料网)之间搭接宽度应符合设计要求,金属网(塑料网)应与锚杆或其他锚固装置联结牢固。

金属网(塑料网)保护层厚度不应小于 20mm。

检查数量:每循环中逐段检查。

检验方法:现场观察或实测,核查施工检查记录。

8.5.17 钢架架设质量应符合下列规定:

1 钢架安装的横向和高程允许偏差均应为 50mm,垂直度允许偏差为 2° 。

2 钢架立柱埋入底板深度应符合设计要求,并不得置于浮渣上。

3 钢架与壁面之间应楔紧,相邻钢架之间应连接牢固。

检查数量:逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

检验方法:挖出柱窝或底梁,挂腰线尺量检查。

8.5.18 喷射混凝土支护井巷工程净断面规格的允许偏差应符合表 8.5.18 的规定。

检查数量:按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:挂中线、腰线尺量检查。

表 8.5.18 喷射混凝土支护井巷工程净断面规格的允许偏差

项次	项 目				允许偏差(mm)
1	竖井、天(溜)井	圆形井筒净半径,方、矩形井筒十字中心线至四个边和四个角的距离		有提升设施	0~+150
				无提升设施	-50~+150
2	斜井、斜坡道、平(斜)巷道	净宽	中线至任一帮距离	主要巷道	0~+150
				一般巷道	-50~+150
		净高	腰线至顶、底板距离	主要巷道	0~+150
				一般巷道	-50~+150
3	硐室	净宽	中线至任一帮距离	机电硐室	0~+100
				非机电硐室	-20~+150
		净高	腰线至顶、底板距离	机电硐室	-30~+100
				非机电硐室	-30~+150

8.5.19 喷射混凝土支护表面平整度和基础深度的允许偏差和检验方法应符合表 8.5.19 的规定。

检查数量:按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

**表 8.5.19 喷射混凝土支护表面平整度和基础深度的
允许偏差和检验方法**

项次	项 目	允许偏差	检验方法
1	表面平整度	$\leq 50\text{mm}$	用 1m 靠尺,尺量检查点上 1m^2 内的最大值
2	基础深度	$\leq 10\%$	尺量检查点两墙基础深度

8.6 支架支护工程

I 主 控 项 目

8.6.1 各种支架及其构件、配件的材质、规格、型号及质量应符合设计要求和国家现行有关产品标准的规定。

检查数量:按进场批次,逐批检查。

检验方法:观察检查,核查出厂合格证或出厂质量证明文件(不含木支架)。

8.6.2 背板和充填材料的材质、规格应符合设计要求。

检查数量:每班逐架检查。

检验方法:观察检查。

8.6.3 背板排列位置和数量应符合设计要求,80%以上的背板应背紧背牢。

检查数量:每班逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

检验方法:抽查检查断面相邻两支架间的全部背板,或核查施工检查记录。

8.6.4 支架柱窝深度及底梁铺设应符合设计要求。柱窝应挖到实底,底梁应铺设在实底上,其深度不应小于设计值 30mm。

检查数量:逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

检验方法:挖出柱窝或底梁,挂腰线尺量检查,或核查施工检查记录。

8.6.5 两架支架间的撑(或拉)杆和垫板的位置、数量,在一个检查断面中不符合设计要求的不得超过 2 处。

检查数量:每班逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

检验方法:实查检查断面相邻两架支架间的全部撑(或拉)杆和垫板的位置及数量,或核查施工检查记录。

II 一般项目

8.6.6 水平巷道支架的前倾、后仰允许偏差应为 1° 。

检查数量:每班逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

检验方法:挂垂线尺量检查,1m 垂线位置水平偏差不大于 17mm。

8.6.7 倾斜巷道支架的迎山角应符合表 8.6.7 的规定。

检查数量:每班逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

检验方法:用半圆仪的弦长部分紧靠立柱任一个侧面(前面或后面)测量,或核查施工检查记录。

表 8.6.7 倾斜巷道支架的迎山角

巷道倾角	$5^{\circ} \sim 10^{\circ}$	$10^{\circ} \sim 15^{\circ}$	$15^{\circ} \sim 20^{\circ}$	$20^{\circ} \sim 25^{\circ}$
支架的迎山角	$1^{\circ} \sim 2^{\circ}$	$2^{\circ} \sim 3^{\circ}$	$3^{\circ} \sim 4^{\circ}$	$4^{\circ} \sim 5^{\circ}$

8.6.8 刚性支架支护巷道断面规格的允许偏差应符合表 8.6.8 的规定。

检查数量:每班逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

检验方法:挂中线、腰线,尺量检查。

表 8.6.8 刚性支架支护巷道断面规格的允许偏差

项次	项 目			允许偏差(mm)
1	净宽	中线至任一帮距离	主要巷道	0~+50
			一般巷道	-30~+50
2	净高	腰线至顶梁底面、 底板距离	主要巷道	-30~+50
			一般巷道	-30~+50

8.6.9 刚性支架架设的允许偏差和检验方法应符合表 8.6.9 的规定。

检查数量:每班逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

表 8.6.9 刚性支架架设的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差(mm)		检验方法
		主要巷道	一般巷道	
1	支架梁水平度	40	50	尺量检查点和前一架支架腰线上至支架梁两端下内口的距离,求其差值
2	支架梁扭距	50	80	在检查点前两架支架梁水平面上,尺量后一架支架梁的中线点至前一架支架梁两端的距离,求其差值
3	支架间距	±50	±50	尺量检查点前两架支架间立柱中至中的距离
4	立柱斜度	±1°	±1°	用半圆仪测量检查点前一架支架两侧立柱内侧角度
5	棚梁接口离合错位	0	<5	检查检查点前两架支架,尺量棚梁接口处的上下离合和前后错位置

8.6.10 可缩性支架支护巷道的断面规格允许偏差应符合表 8.6.10 的规定。

检查数量:每班逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

检验方法:挂中线、腰线,尺量检查。初期架设时,以设计放大断面净宽、净高值验收;稳定后以设计有效断面净宽、净高值验收。

表 8.6.10 可缩性支架支护巷道的断面规格允许偏差

项次	项 目			允许偏差(mm)
1	净宽	中线至任一帮距离	主要巷道	0~+100
			一般巷道	-30~+100
2	净高	腰线至顶梁底面、 底板距离	主要巷道	-30~+100
			一般巷道	-30~+100

8.6.11 可缩性 U 型钢支架架设的允许偏差和检验方法应符合表 8.6.11 的规定。

检查数量:每班逐架检查,抽查时按本规范附录 C 的规定选取检查断面。

表 8.6.11 可缩性 U 型钢支架架设的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差(mm)		检验方法
		主要巷道	一般巷道	
1	搭接长度	±30	±40	尺量检查点前一架支架搭接长度
2	卡缆螺栓扭矩	≤5%	≤10%	用扭矩扳手量测检查点前一架支架螺栓扭矩
3	支架间距	±50	±100	尺量检查点前两架支架间立柱中至中的距离
4	支架梁扭距	≤80	≤100	在检查点前两架支架拱基线水平面上,尺量最后一架支架的中线点至前一架支架梁两端与立柱的交点的距离,求其差值
5	卡缆间距	±20	±30	尺量检查点前一架支架的卡缆间距
6	底梁深度	±20	±30	尺量检查

9 防水与治水工程

9.1 探水孔工程

I 主控项目

9.1.1 孔口管和阀门的材质、规格、型号、连接形式及质量应符合设计文件和国家现行有关产品标准的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:核查产品合格证、质量证明文件,观察及尺量检查。

9.1.2 探水孔的布置与钻进应符合施工组织设计的要求和作业规程的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照施工组织设计和作业规程的要求,核查施工检查记录或观察检查。

9.1.3 探水孔开口处的围岩应坚固稳定、完整性好。采用止浆墙固定孔口管时,应符合施工组织设计的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,核查施工检查记录。

9.1.4 孔口管埋设应牢固,压力试验应符合设计要求及现行国家标准《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查及核查压力试验记录。

II 一般项目

9.1.5 探水孔的允许偏差和检验方法应符合表 9.1.5 的规定。

检查数量:全数检查。

表 9.1.5 探水孔的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差	检验方法
1	探水孔孔位偏移	100mm	对照设计,实测检查
2	钻孔偏斜率	$\leq 1.5\%$	核查钻孔测斜与纠偏记录
3	钻孔深度	0mm~+200mm	丈量孔内钻具的长度
4	岩芯采取率	$\leq 25\%$	核查施工检查记录

注:探水孔出水后需注浆堵水时,应结合工作面预注浆工程验收。

9.2 地面预注浆工程

I 主控项目

9.2.1 注浆材料 and 外加剂的质量、性能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 的有关规定。

检查数量:水泥应按本规范第 8.3.1 条规定进行检查;外加剂应按本规范第 8.3.2 条规定进行检查;水玻璃按同一厂家进场的批次每 100t 为一个检验批(不足 100t 视为一批),每批抽样不应少于 1 次;同一土源的黏土抽样不应少于 1 次。

检验方法:核查产品合格证、出厂检验报告、使用说明书和进场抽检报告。

9.2.2 浆液的浓度、配合比及凝胶时间应符合施工组织设计要求。

检查数量:每一注浆段、每次注浆前检查。

检验方法:检查浆液配合比及计量设施。

9.2.3 每个注浆段注浆结束标准应符合下列规定:

1 采用水泥浆注浆,当注入量为 50L/min~60L/min 及注浆压力达到终压时,继续以同样压力注浆 20min~30min 后,可结束该孔段注浆。

2 采用水泥-水玻璃双液注浆,当注入量为 100L/min~120L/min 及注浆压力达到终压时,应稳定 10min,可结束该孔段注浆。

3 采用黏土-水泥浆液注浆,当注浆压力达到终压及终量达到 200L/min~250L/min 时,应稳定 20min~30min,可结束该孔段注浆。

检查数量:每孔段注浆结束时检查 1 次。

检验方法:检查注浆压力、浆液流量;中间、竣工验收时核查施工检查记录。

9.2.4 地面预注浆结束后,对检查孔进行压水试验,应取 3 次的平均值作为最终结果。根据压水试验计算出的井筒掘进涌水量应符合设计要求;当无设计要求时,不应大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。

检查数量:注浆段掘进井筒时,实测井筒涌水量,一昼夜实测 3 次,取平均值。

检验方法:用容积法测量涌水量。

II 一般项目

9.2.5 地面预注浆钻孔的允许偏差和检验方法应符合表 9.2.5 的规定。

检验数量:全数检查。

表 9.2.5 地面预注浆钻孔的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差	检验方法
1	孔位偏移	100mm	对照钻孔布置图,实测检查
2	钻孔偏斜率	$\leq 0.5\%$	核查钻孔测斜和纠偏记录,实测孔位图
3	钻孔深度	$\geq 100\text{mm}$	丈量钻具的长度
4	钻孔取芯率	$\leq 25\%$	对照设计,核查取芯原始记录
5	钻孔孔底间距	符合设计要求	核查钻孔偏斜投影图

9.3 工作面预注浆工程

I 主控项目

9.3.1 注浆材料和外加剂的质量、性能应符合本规范第 9.2.1 条的规定。化学注浆材料的质量、性能应符合设计要求。

9.3.2 浆液的浓度、配合比及凝胶时间应符合本规范第 9.2.2 条的规定。

9.3.3 工作面预注浆,竖井应采用止浆垫或岩帽,斜井与巷道应采用止浆墙或岩柱;止浆垫(墙)结构应密实,厚度、强度应符合设计要求,并应经清水试压达到 1.2 倍以上设计终压。

检查数量:全数检查。

检验方法:采用岩帽时,观察检查或查阅工程地质资料;采用止浆垫(墙)时,核查施工检查记录、清水试压记录和混凝土试件强度试验报告。

9.3.4 孔口管结构应符合设计要求,埋设应牢固,经不低于 1.2 倍的注浆终压试验,孔口管不应位移,孔口周围应无泄漏。

检查数量:全数检查。

检验方法:逐孔观察检查,检查孔口管安装及耐压试验记录。

9.3.5 工作面预注浆结束标准应符合下列规定:

1 各孔段的注浆压力达到设计终压时,水泥浆注浆的注入量不应大于 50L/min~60L/min,并应稳定 15min~20min。

2 各孔段的注浆压力达到设计终压时,水泥-水玻璃浆的注入量不应大于 100L/min~120L/min,并应稳定 10min~15min。

3 化学注浆应根据设计注浆量与注浆终压确定。

检查数量:逐孔段注浆结束时检查 1 次,并做好检查记录。

检验方法:检查注浆压力、浆液流量;中间、竣工验收时核查施工检查记录。

9.3.6 竖井、斜井工作面预注浆段掘进涌水量不应大于 6m³/h,巷道工作面预注浆段掘进涌水量应符合设计要求。

检查数量:检查孔全孔做一次压水或放水试验,注浆段掘进时实测一次。

检验方法:注浆结束后根据检查孔压水或放水试验结果,计算预测涌水量;掘进时用容积法测量涌水量。

II 一般项目

9.3.7 工作面预注浆工程钻孔的允许偏差和检验方法应符合表 9.3.7 的规定。

检查数量:全数检查。

表 9.3.7 工作面预注浆工程钻孔的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差	检验方法
1	孔位偏移	100mm	对照钻孔布置图,实测检查
2	钻孔偏斜率	$\leq 1.5\%$	核查钻孔测斜和纠偏记录
3	钻孔深度	0~100mm	尺量孔中钻杆长度

9.4 后注浆工程

I 主控项目

9.4.1 注浆材料和外加剂的质量、性能应符合本规范第 9.2.1 条的规定。化学注浆材料的质量、性能应符合设计要求。

9.4.2 浆液的浓度、配比及凝胶时间应符合本规范第 9.2.2 条的规定。

9.4.3 后注浆的注浆结束标准应符合下列规定:

1 竖井井筒后注浆,注浆段渗、漏水量应小于设计值;设计没有明确规定时,应符合表 9.4.3 的要求。

表 9.4.3 建成后的竖井井筒总漏水量质量标准

序号	项 目		总漏水量(m ³ /h)		备注
1	普通法 全井筒	井筒深度≤600m	≤6.0	不得有 0.5m ³ /h 以上的集中 出水点	一昼夜实 测 3 次井筒 漏水量,取平 均值,并观察 检查
		井筒深度>600m	≤10.0		
2	钻井法施工的井筒段		≤0.5	不得有集中出水 孔和含砂的水孔	
3	冻结法 施工的 井筒段	≤400m	≤0.5		
		>400m,每百米 漏水增加量 ≤0.5m ³ /h	≤0.5(H/100-3)		

注: H 为冻结法施工的井筒段深度, $H > 400\text{m}$ 。

2 硐室后注浆后的渗、漏水量应符合本规范表 8.4.8 的要求。

3 以加固充填为目的的后注浆,吸浆量应小于 30L/min~40L/min,并应保持注浆终压 10min。

4 以充填支护体裂隙、施工缝为目的的后注浆,浆液应充满裂隙、缝隙,并应无漏水。

检查数量:注浆结束后,实测漏水量,一昼夜实测 3 次,取平均值。

检验方法:观察检查,核查注浆施工检查记录,用容积法测量漏水量。

II 一般项目

9.4.4 后注浆钻孔深度、注浆终压的允许偏差和检验方法应符合表 9.4.4 的规定。

检查数量:抽查注浆孔数的 20%,且不少于 5 孔。

表 9.4.4 后注浆钻孔深度、注浆终压的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差(mm)	检验方法
1	壁后为含水基岩,钻孔进入岩层	0~100	钻孔时尺量检查,核查施工检查记录
2	单层井壁注浆孔深不小于壁厚	50~100	
3	双层井壁注浆孔进入外层井壁	50~100	
4	后注浆终压	小于井壁能够承受的压力	核查试块混凝土抗压强度报告,或用回弹仪测定井壁的实际抗压强度后计算确定

10 井下安全构筑物工程

10.1 基槽工程

I 主控项目

10.1.1 井下水仓、风门、防水闸门、排泥仓密闭门、防火门、防爆门和密闭墙的基槽四周必须挖到实底、硬顶、实帮,并应成形规整。

检查数量:全数检查。

检验方法:全面观察检查,中间、竣工验收时抽查工序检验批质量验收记录。

II 一般项目

10.1.2 基槽的宽度和高度应符合设计要求,其允许偏差应为 $^{+200}_0$ mm。

检查数量:基槽四周每边选 2 个测点。

检验方法:挂中线、腰线尺量检查。

10.1.3 基槽的厚度应符合设计要求,其允许偏差应为 $^{+200}_0$ mm。

检查数量:上、下口左、右各 2 个测点。

检验方法:尺量检查。

10.2 墙体工程

I 主控项目

10.2.1 混凝土墙体所用的水泥、骨料、水、外加剂的质量应符合本规范第 8.3.1 条、第 8.3.2 条、第 8.3.4 条、第 8.3.7 条的规定。

10.2.2 墙体的混凝土配合比、原材料计量和混凝土养护应符合本规范第 8.3.5 条、第 8.3.6 条、第 8.3.9 条的规定。

10.2.3 浇筑墙体的混凝土应符合本规范第 8.4.1 条～第 8.4.3 条的规定。

10.2.4 浇筑墙体的防水、防渗混凝土应符合本规范第 8.4.7 条的规定。

10.2.5 与防水闸门硐室相连 5m 内的巷道支护墙体应与闸门硐室墙体一起连续浇筑,并按设计要求预埋注浆管,不得有施工缝;墙体应无裂缝、蜂窝、孔洞,且四周应浇筑密实。待混凝土凝固后,应按设计要求进行后注浆。

检查数量:全数检查,每道墙体作为一个检查点。

检验方法:观察检查,中间、竣工验收时核查施工检查记录。

10.2.6 各种墙体的厚度不应小于设计值。

检查数量:施工时全数检查。

检验方法:尺量检查,中间、竣工验收时核查施工检查记录。

II 一般项目

10.2.7 混凝土墙体拆模后的接茬及表面平整度应符合本规范第 8.4.12 条的规定。

10.3 门及门框安装工程

I 主控项目

10.3.1 各种门及门框的材质、规格及质量必须符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,核查出厂合格证或出厂质量检验报告;中间、竣工验收时核查施工检查记录,并现场实查。

10.3.2 敷设在墙体内的各种预埋管应埋设牢固,预埋管与墙体间不得漏水。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

Ⅱ 一般项目

10.3.3 各种门及门框的安装应密贴牢固,且应开闭灵活,关闭后的微风感不应超过 2 处。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、开闭、手感检查。

11 溜井及矿仓加固工程

I 主控项目

11.0.1 溜井及矿仓加固件、锚固连接件、焊条等的材质、规格型号、性能应符合设计要求和国家现行有关产品标准的规定。

检查数量:采用耐磨衬板加固时,异型板进场全数检查,同型板及锚固连接件进场抽查 10%,且不少于 5 件;采用钢轨或方钢加固时,钢轨、方钢、焊条进场抽查 10%,且不少于 5 件。

检验方法:尺量检查,核查出厂合格证明文件或进场抽检报告。

11.0.2 加固件的安装固定应符合溜井及矿仓加固设计,当加固件作为混凝土模板或模板的一部分时,相邻加固件之间应有防漏浆措施,并应符合本规范第 8.1 节的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、尺量检查,核查施工检查记录。

11.0.3 溜井及矿仓采用耐磨衬板加固时,相邻板间的表面平整度偏差应符合设计要求,上层板与下层板的搭接应平顺。

检查数量:施工中逐块检查,验收时纵横向均匀抽查 30%。

检验方法:观察、尺量检查,或核查施工检查记录。

11.0.4 溜井及矿仓采用钢轨或方钢加固时,表面平整度偏差应符合设计要求。

检查数量:施工中全数检查,验收时纵横向均匀抽查 10%。

检验方法:观察、尺量检查,或核查施工检查记录。

II 一般项目

11.0.5 溜井及矿仓加固的钢筋混凝土工程质量应符合本规范第 8.2 节、第 8.3 节的有关规定。

11.0.6 溜井及矿仓底部的放矿溜口规格应符合设计要求,溜口宽、高的允许偏差应为 $^{+50}_0$ mm。

检查数量:全数检查。

检验方法:尺量检查。

11.0.7 钢轨或方钢的接头应错开,焊接的表面平整度偏差应符合设计要求。

检查数量:施工中全数检查,验收时纵横向均匀抽查 10%。

检验方法:观察、尺量检查,或核查施工检查记录。

附录 A 施工现场质量管理检查记录

表 A 施工现场质量管理检查记录

开工日期：

年 月 日

工程名称			施工许可证号		
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		
工程总承包单位			项目负责人		
施工单位		项目负责人		项目技术负责人	
序号	项 目	检查内容及方法		施工单位自检	
1	质量管理制度及实施	检查各专业岗位质量责任制、物资采购管理、质量检验等制度是否健全,实施情况如何		☐ 符合 ☐ 不符合	
2	质量计划及实施	检查计划的编制是否周密、可行,并认真组织实施		☐ 符合 ☐ 不符合	
3	分包方资质及对分包单位的管理制度	检查分包方资质及建立对分包单位质量、安全、技术的管理制度,是否能进行有效的管理		☐ 符合 ☐ 不符合	
4	图纸会审记录	检查施工图纸会审记录		☐ 符合 ☐ 不符合	
5	矿井工程地质勘察资料	检查获取的矿井工程地质、水文地质勘察报告及钻孔资料是否齐全		☐ 符合 ☐ 不符合	

续表 A

序号	项 目	检查内容及方法	施工单位自检
6	施工技术标准	检查施工现场配备的技术标准是否齐全,是否是现行版本	☐ 符合 ☐ 不符合
7	施工组织设计、施工方案编制及审批	检查编制内容的符合性、针对性和审批程序,以及贯彻执行的措施	☐ 符合 ☐ 不符合
8	主要专业工种操作上岗证	检查主要专业工种操作上岗证书、特种作业人员的资格证书是否合法有效	☐ 符合 ☐ 不符合
9	计量器具配备	检查计量器具数量、精度等级是否符合要求,是否在检定有效期内使用	☐ 符合 ☐ 不符合
10	现场材料、设备存放与管理	检查材料、设备的管理制度及相应的管理场所是否符合要求	☐ 符合 ☐ 不符合
施工单位项目负责人: (签字)		工程总承包单位项目负责人: (签字)	检查结论: ☐ 符合 ☐ 不符合 总监理工程师(建设单位项目负责人):(签字) 年 月 日

附录 B 单位工程、分部(子分部)工程、 分项工程的划分

表 B 单位工程、分部(子分部)工程、分项工程的划分

序号	单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程
1	竖井井筒 (含天井、溜井、风井等)	井颈		掘进、基岩掘进、模板、钢筋、混凝土*
		井筒*、 马头门*、计 量装载硐室、 箕斗卸载硐 室	无支护*	掘进*
			锚网喷支护*	掘进*、锚杆*、钢筋网*(含金属网、塑料网)、喷射混凝土*(含砂浆)
			混凝土支护*	掘进*、模板、混凝土*
			钢筋混凝土支护*	掘进*、模板、钢筋*、混凝土*、溜井加固、矿仓加固
		防水、治水		地面预注浆、工作面预注浆、后注浆、探水孔
		壁座		掘进*、模板、钢筋、混凝土*
2	斜井、 斜坡道、 平硐	斜井井口* 平硐硐口* 斜坡道口*		掘进*、明槽开挖、边坡防护、模板、钢筋、混凝土支护*、砌块支护*、排洪沟、硐门、钢架
		斜井井筒* 平硐硐身* 斜坡道硐身*	无支护*	掘进*
			锚网喷支护*	掘进*、锚杆*、钢筋网*(含金属网、塑料网)、喷射混凝土*(含砂浆)、钢架
			混凝土支护*	掘进*、混凝土*

续表 B

序号	单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程
2	斜井、 斜坡道、 平硐	斜井井筒*	钢筋混凝土 支护*	掘进*、模板、钢筋、混凝土*
		平硐硐身*	支架支护*	掘进*、刚性支架*、可缩性支 架*
		斜坡道硐身*		
		连接处 (交岔点)*		掘进*、锚杆*、钢筋网*(含金 属网、塑料网)、钢架、喷射混凝 土*(含砂浆)、模板、钢筋、混凝 土*、刚性支架*、可缩性支架*
		防水、治水		地面预注浆、工作面预注浆、 后注浆、探水孔
		水沟		掘进*、模板、混凝土*、水沟 盖板
3	平(斜)巷道	某段巷道*	无支护	掘进*
			锚网喷支护*	掘进、锚杆*、钢筋网(含金 属网、塑料网)、钢架*、喷射混凝 土*(含砂浆)
			混凝土支护*	掘进、模板、混凝土*
			钢筋混凝土 支护*	掘进、模板、钢筋、混凝土*
			支架支护*	掘进、刚性支架*、可缩性支 架*
		防水、治水		地面预注浆、工作面预注浆、 后注浆、探水孔
		水沟		掘进、模板、混凝土、水沟盖板
		附属工程		混凝土台阶、砌块台阶、混凝 土地坪、砂浆地坪

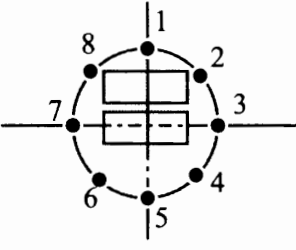
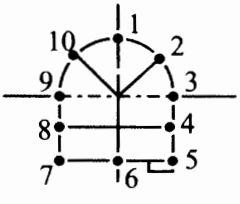
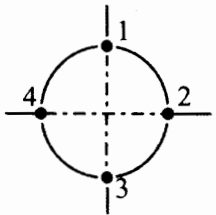
续表 B

序号	单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程
4	硐室(含井筒与井底车场连接处、交岔点、风道、安全出口)	硐室主体*	锚网喷支护*	掘进、锚杆*、钢筋网(含金属网、塑料网)、钢架*、喷射混凝土*(含砂浆)
			混凝土支护*	掘进、模板、混凝土*
			钢筋混凝土支护*	掘进、模板、钢筋、混凝土*
			支架支护*	掘进、刚性支架*、可缩性支架*
		水沟(含沟槽)		掘进、模板、混凝土、水沟盖板
		设备基础		基槽掘进、模板、钢筋、混凝土*
		道床		道床
		防水、治水		地面预注浆、工作面预注浆、后注浆、探水孔
5	井下安全构筑物	附属工程		混凝土台阶、砌块台阶、混凝土地坪、砂浆地坪
		风门		基槽开挖、墙体*、门框及门扇制作与安装
		密闭门		基槽开挖、墙体*、门框及门扇制作与安装
		防水闸门		基槽开挖、墙体*、门框及门扇制作与安装
		密闭墙		基槽开挖、墙体*

注：表中分项、分部工程名称后带有符号“*”的，为指定分项工程、指定分部工程。

附录 C 工序、中间、竣工检验选择 检查断面及测点

表 C 工序、中间、竣工检验选择检查断面及测点

序号	项目	选择检查断面及测点	测点示意图
1	圆形竖井、 天(溜)井	竖井井筒检查断面:工序检验批,每个循环设 1 个断面;分项、分部工程质量检验或抽检时,检查断面数不应少于 3 个;单位工程竣工验收抽检时,检查断面数不应少于 5 个。竖井检查断面间距为 5m~10m,天(溜)井检查断面间距不应大于 15m。 每个检查断面内选定周边 8 个测点(见图),提升容器与井壁最小距离处布置 1 个~2 个测点,以井筒中心线为准,检验井筒净半径	 竖井断面
2	斜井、斜坡 道、平硐、 巷道、硐室	斜井井筒、斜坡道、平硐、巷道、硐室检查断面:工序检验批,每个循环设 1 个;分项、分部工程质量检验或抽检时,检查断面数不应少于 3 个;单位工程竣工验收抽检时,检查断面数不应少于 3 个。检查断面间距不应大于 20m。 混凝土、喷射混凝土、砌块支护的拱形断面巷道每个检查断面应选 10 个测点(见图),并应分别测量净高、净宽。每侧取拱基线、墙中、墙脚 3 个测点,从中线向两帮量净宽;由腰线(或半圆拱的圆心点)向上(至正顶和两肩)选 3 个测点,向下(垂直到底板或轨面)选 1 个测点量净高。	 半圆拱断面  圆形断面

续表 C

序号	项目	选择检查断面及测点	测点示意图
2	斜井、斜坡道、平硐、巷道、硐室	圆形断面每个检查断面选 4 个测点(见图),从中心线向上、下、左、右量净半径。 各种支架支护的巷道中,每个检查断面应选 6 个测点(见图)。梯(矩)形断面巷道,从中线向两侧量顶梁下侧和腰线(或轨面)处柱腿内侧净宽;从腰线向上量顶梁下侧,向下量底板或轨面净高;拱形断面巷道,从中线向两侧量起拱点和底板或轨面水平处柱腿内侧净宽;从腰线向上量顶梁拱顶下侧,向下量底板或轨面净高。有底拱时,从腰线向下量到底拱中心的净高	支架巷道断面
3	矩形竖井	矩形井筒检查断面:工序检验批,每个循环设 1 个;分项、分部工程质量检验或抽检时,检查断面数不应少于 3 个;单位工程竣工验收抽检时,检查断面数不应少于 3 个。检查断面间距不应大于 15m。 每个检查断面内选定周边 8 个测点(见图),以井筒中心为准,检查至四边 1、3、5、7 点和中心至四角 2、4、6、8 点的净距	矩形断面

附录 D 井巷整体式混凝土支护表面质量缺陷

表 D 井巷整体式混凝土支护表面质量缺陷

名 称	现 象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	混凝土内钢筋未被混凝土包裹而外露	受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	结构主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	结构主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	结构主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	结构主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	结构主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	结构连接处混凝土缺陷及连接钢筋松动	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外表缺陷	结构表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	有影响使用功能的外表缺陷	其他属于不影响使用功能的外表缺陷

附录 E 有色金属矿山井巷工程质量验收记录

E.0.1 工序检验批质量验收记录可按表 E.0.1 填写。

表 E.0.1 工序检验批质量验收记录 编号: _____

单位工程 名称		分部工程 名称		分项工程 名称						
检验部位										
施工单位		项目负责人		项目技术负责人						
分包单位		分包单位 项目负责人		分包单位项目 技术负责人						
施工依据			验收依据							
验收项目		设计要求及 规范规定	施工单位检查记录						监理(建设) 单位检查结果	
			测点部位	1	2	3	4	5		6
主 控 项 目	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									

续表 E.0.1

验收项目		设计要求及 规范规定	施工单位检查记录						监理(建设) 单位检查结果		
			测点部位	1	2	3	4	5	6		
一般项目	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
施工单位 检查结果		施工质量检查员:(签字) 年 月 日									
监理(建 设)单位 验收结论		监理工程师(建设单位代表):(签字) 年 月 日									

E.0.2 分项工程质量验收记录可按表 E.0.2 填写。

表 E.0.2 _____ 分项工程质量验收记录

编号：_____

单位(子单位)					
工程名称					
分部(子分部)				工序检验批数	
工程名称					
施工单位		项目负责人		项目技术负责人	
分包单位		分包单位 项目负责人		分包内容	
序号	工序检验批 名称	工序检验批 部位	施工单位检查结果		监理(建设)单位 验收结论
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
说明：					
施工单位 检查结果		项目专业技术负责人：(签字) 年 月 日			
监理(建设) 单位验收结论		监理工程师(建设单位代表)：(签字) 年 月 日			

E.0.3 分部(子分部)工程质量验收记录可按表 E.0.3 填写。

表 E.0.3 _____分部(子分部)工程质量验收记录 编号: _____

单位(子单位) 工程名称		部位		工程量	
施工单位		项目负责人		技术(质量) 负责人	
分包单位		分包单位 负责人		分包内容	
序号	分项工程名称	工序检验批 数量	施工单位检查结果	监理(建设)单位 验收结论	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
质量控制资料					
安全和主要使用功能检验结果					
综合验收结论					
施工单位		勘察单位	设计单位	建设(监理)单位	
项目负责人:		项目负责人:	项目负责人:	总监理工程师: (建设单位代表)	
年 月 日		年 月 日	年 月 日	年 月 日	

E.0.4 单位工程质量验收记录可按下列规定填写：

1 单位(子单位)工程质量验收记录可按表 E.0.4-1 填写。

表 E.0.4-1 单位(子单位)工程质量验收记录

工程名称			支护类型		工程量	
工程总承包单位			项目负责人		项目技术负责人	
施工单位			技术负责人		开工日期	
项目负责人			项目技术负责人		竣工日期	
序号	项 目		验收记录		验收结论	
1	分部工程验收		共 分部,经查符合设计要求及规范规定 分部			
2	质量控制资料核查		共 项,经核查符合规定 项			
3	安全和主要使用功能核查及抽查结果		共核查 项,符合规定 项,共抽查 项,符合规定 项,经返工处理符合规定 项			
4	观感质量验收		共抽查 项,符合要求 项,经返修处理符合要求的 项			
5	综合验收结论					
参 加 验 收 单 位	建设单位	勘察单位	设计单位	工程总承包单位	施工单位	监理单位
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)
	项目负责人:	项目负责人:	项目负责人:	项目负责人:	项目负责人:	总监理工程师:
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日

2 单位(子单位)工程质量控制资料核查记录可按表 E. 0. 4-2 填写。

表 E. 0. 4-2 单位(子单位)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	施工单位		监理(建设)单位	
			检查意见	检查人	核查意见	核查人
1	钢材出厂合格证					
2	钢材力学试验报告					
3	钢材化学分析试验报告					
4	焊条(或焊剂)合格证					
5	焊接试(检)验报告					
6	水泥、外加剂出厂合格证或出 厂试验报告					
7	水泥、外加剂试验报告					
8	砂子、碎(卵)石试验报告					
9	混凝土用水 pH 值化验单					
10	混凝土配合比通知单					
11	砂浆配合比通知单					
12	预制构件出厂合格证或检验 报告					
13	预制构件结构性能试验记录					
14	钢构件出厂合格证					
15	混凝土试块力学试验报告					
16	混凝土抗渗试验报告					
17	混凝土试块强度统计评定表					
18	喷射混凝土强度测试记录					
19	砂浆试块力学试验报告					
20	砂浆试块强度统计表					
21	锚杆、锚杆附件及锚固剂出厂 合格证					
22	锚杆抗拔力检测记录					
23	施工组织设计、施工技术措 施、作业规程					
24	井筒漏水量实测记录					
25	隐蔽工程检查验收记录					

续表 E.0.4-2

序号	资料名称	份数	施工单位		监理(建设)单位	
			检查意见	检查人	核查意见	核查人
26	工序质量检验验收记录					
27	分项工程质量检验验收记录					
28	分部工程质量检验验收记录					
29	工程质量事故报告及事故处理记录					
30	检查钻孔地质报告					
31	地质预测和综合分析报告					
32	主要巷道、硐室地质剖面素描图或井筒实测柱状图、采场矿层断面图					
33	施工图会审、洽商记录及设计变更通知单					
34	竣工图					
核查结论： 总监理工程师(建设单位项目负责人)： 年 月 日 施工单位项目负责人： 年 月 日						

3 单位(子单位)工程观感质量验收记录可按表 E.0.4-3 填写。

表 E.0.4-3 单位(子单位)工程观感质量验收记录

单位工程名称					施工单位					
序号	检验项目		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	竖井	井壁表面质量	10	7						
2		井筒平整度	10	7						
3		井壁垂直程度	15	11						
4		预留孔洞、预埋构件	15	10						
5		井筒与各中段连接处	10	7						
6		井筒与各硐室连接处	10	7						
7		井筒漏水量	30	21						
	合计		应得		分,实得		分,得分率		%	

续表 E.0.4-3

序号	检验项目		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	斜井、斜坡道、巷道	井巷轮廓成形	20	14						
2		支护表面质量	10	7						
3		水沟及盖板质量	10	7						
4		地坪	10	7						
5		井巷整洁	10	7						
6		井巷与各巷道连接处	8	6						
7		台阶及扶手质量	7	5						
8		混凝土道床外观质量	8	5						
9		预留孔洞、预埋构件	7	5						
10		井巷漏水情况	10	7						
		合计		应得	分,实得	分,实得	分,实得	分,实得	得分率	%
1	硐室	轮廓成形	20	14						
2		支护表面质量	10	7						
3		水沟及沟槽质量	8	6						
4		地坪	8	5						
5		整洁卫生	7	5						
6		通道	7	5						
7		设备基础质量	10	7						
8		预留孔洞、预埋构件	10	7						
9		漏水情况	20	14						
		合计		应得	分,实得	分,实得	分,实得	分,实得	得分率	%
检查人员		建设单位: 设计单位: 监理单位: 施工单位: 检查日期: 年 月 日								

注:1 表中的“检验项目”内有缺项或工程无该项时,该项目不检验、不参加计分,可不填入表内;

2 实得分应为平均分的总和;

3 得分率达到 70% 及以上即符合要求。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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

- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086
- 《地下工程防水技术规范》GB 50108
- 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《地下防水工程质量验收规范》GB 50208
- 《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653
- 《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》GB 1499.1
- 《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2
- 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 《混凝土外加剂》GB 8076
- 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18
- 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23
- 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55
- 《混凝土用水标准》JGJ 63

中华人民共和国国家标准

有色金属矿山井巷工程质量验收规范

GB 51036-2014

条 文 说 明

制 订 说 明

《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》GB 51036—2014,经住房和城乡建设部 2014 年 8 月 27 日以第 523 号公告批准发布。

为便于广大设计、施工、生产、科研、高等院校等有关单位和人员在使用本规范时能正确理解和执行条文的规定,《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》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、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是,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。

目 次

1	总 则	(75)
3	基本规定	(76)
4	井巷工程质量验收的划分	(79)
5	井巷工程质量验收	(80)
6	井巷工程质量验收程序和组织	(83)
7	井巷掘进工程	(86)
7.1	表土段掘进工程	(86)
7.2	基岩段掘进工程	(86)
8	井巷支护工程	(90)
8.1	模板工程	(90)
8.2	钢筋工程	(91)
8.3	混凝土工程	(93)
8.4	混凝土支护工程	(96)
8.5	锚喷支护工程	(98)
8.6	支架支护工程	(101)
9	防水与治水工程	(103)
9.1	探水孔工程	(103)
9.2	地面预注浆工程	(103)
9.3	工作面预注浆工程	(103)
9.4	后注浆工程	(104)
10	井下安全构筑物工程	(105)
10.1	基槽工程	(105)
10.2	墙体工程	(105)
10.3	门及门框安装工程	(105)
11	溜井及矿仓加固工程	(106)

1 总 则

1.0.1 本条阐明制定本规范的目的。依据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的指导准则,贯彻“验评分离,强化验收,完善手段,过程控制”的指导思想,在《有色金属矿山井巷工程施工及验收规范》YSJ 413—93 质量验收部分的基础上,结合多年来行之有效的施工验收实践经验和成熟的科研成果,经过广泛征求意见,形成了本规范。

编制本规范的目的是规范有色金属矿山井巷工程施工质量的验收方法、程序和质量指标。

1.0.3 本规范的规定是对有色金属矿山井巷工程施工质量的基本要求,承包合同(如质量要求等)和工程技术文件(如设计文件、企业标准、施工技术方案等)对工程质量的要求不得低于本规范的规定。

1.0.4 本条明确本规范与相关标准的关系。有色金属矿山井巷工程施工质量的验收综合性强、牵涉面广,不仅有原材料、半成品、成品、构配件方面的内容,还与其他质量验收方面的标准密切相关。因此,凡本规范有规定的,应遵照执行;凡本规范无规定或未包括的工程项目的施工质量,尚应按照国家现行有关标准的规定执行。

3 基本规定

3.0.1 本条是对有色金属矿山井巷工程施工现场质量管理进行检查确认的规定。

矿山井巷工程的特殊性决定了施工单位必须具备相应资质,符合建设行政主管部门发布的资质标准的要求。

参与施工的总包和专业分包单位都应建立必要的质量责任制度,对井巷工程施工的质量管理体系提出较全面的要求,井巷工程的质量控制应为全过程控制。

施工单位推行生产控制和合格控制的全过程质量控制,应有健全的生产控制和合格控制的质量管理体系。这里不仅包括原材料控制、工艺流程控制、施工操作控制、每道工序质量检查、各道相关工序间的交接检验,以及专业工种之间等中间交接环节的质量管理和控制要求,还要包括满足施工图设计和功能要求的抽样检验制度等。施工单位还应该通过内部的审核与管理者的评审,找出质量管理体系中存在的问题和薄弱环节,并制订改进的措施和跟踪检查落实等措施,不断健全和完善质量管理体系,为提高井巷工程施工质量起到保证作用。

同时施工单位应重视综合质量控制水平,应从施工技术、管理制度、工程质量控制和工程质量等方面制订对施工企业综合质量控制水平的指标,以达到提高整体素质和经济效益的目的。

施工现场质量管理检查记录应由施工单位项目负责人组织自检,按表 A 填写并贯彻落实,实行工程总承包的单位工程项目负责人应审查签字;总监理工程师(建设单位项目负责人)应组织动态核实,并作出检查结论,不完善的应督促整改完善。

3.0.2 本条规定了井巷工程施工质量控制的主要方面:

1 用于井巷工程建设的主要材料、半成品、成品、构配件应进行进场验收,重要井巷工程建设的材料、半成品、成品等应复检。井巷工程建设委托监理公司实施建设监理时由监理工程师见证取样,否则由建设单位专业技术人员见证取样。

2、3 为保障工程整体质量,应控制每道工序的质量。一般企业标准的控制指标高于行业和国家标准指标,因此鼓励施工单位按企业标准要求控制每道工序的质量。

施工单位完成每道工序后,除了自检、专职质量检查员检查外,还应该进行工序交接检查,上道工序应该满足下道工序的施工条件和要求;相关专业工序之间也应该进行中间交接检验,使各工序间和各相关专业工程之间形成有机的整体。

4 施工中使用的各种计量器具不仅仅是指工程施工中所使用的各种计量器具,也包括质量检查和验收中所使用的各种计量器具。“各种计量器具应经检定、校准合格,精度等级应满足质量标准的要求,并应在检定有效期内使用”的规定,目的是保证施工、质量检查和验收时对工程检测的准确性。

3.0.3 为适应井巷工程发展,鼓励“四新”技术推广应用,对国家、行业标准没有具体规定的分部、分项工程及检验批验收,可按事先制订的,并经建设、监理、设计、施工单位同意的专项验收要求进行验收。专项验收要求应符合设计意图,包括分项工程及检验批划分、抽样方案、验收方法、判定指标等内容。专项验收要求一般可由建设、监理、设计、施工单位等共同制订,也可由一方或几方制订。为保证工程质量,重要的专项验收要求应在实施前由建设单位组织专家论证。

3.0.4 本条为井巷工程施工质量验收的基本要求。

1 国家《建筑法》、《建筑工程质量管理条例》明文规定:施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工,不得擅自修改工程设计,不得偷工减料。因此,井巷工程施工应符合工程设计文件的要求。

2 工序检验批是工程验收的最小单位,是分项工程、分部工程、单位工程质量验收的基础。工序检验批的合格与否主要取决于对主控项目和一般项目的检验结果。主控项目是对工序检验批的基本质量起决定性影响的检验项目,因此必须全部符合本规范的规定。这意味着主控项目不允许有不符合要求的检验结果,鉴于主控项目对基本质量的决定性影响,必须从严要求。

3 工程质量验收的前提条件为施工单位自检合格,验收时施工单位对自检中发现的问题已完成整改。

4 隐蔽工程在隐蔽后难以检验,因此隐蔽工程在隐蔽前应进行验收,而且隐蔽工程验收合格后方可继续施工。

5 国家《建筑工程质量管理条例》明文规定:施工人员对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料,应当在建设单位或者工程监理单位监督下现场取样,并送具有相应资质等级的质量检测单位进行检测。

6 观感质量可通过观察和简单的测试确定,观感质量的综合评价结果应由验收各方共同确认并达成一致。对观感质量评价为不符合要求的项目还应该进行返修。

3.0.5 实际工程中偶尔会遇到因遗漏检验或资料丢失导致施工验收资料不全的情况,使工程无法正常验收。对此,可针对性地对工程质量进行检验,包括实体检验和抽样送检,实体检验一般在现场进行,采用必要的检测方法,确定其性能和指标;抽样送检是在现场抽样,送至试验室完成检验。上述工作可由有资质的检测单位完成,并以检验报告作为相应技术资料,用于施工质量验收。

4 井巷工程质量验收的划分

4.0.1 本条规定了有色金属矿山井巷工程质量验收的工程划分。质量验收应按检验批(工序)、分项工程、分部(或子分部)工程、单位(或子单位)工程进行。检验批(工序)组成分项工程,分项工程组成分部工程,分部工程组成单位工程。这样使施工质量从最基本的工程部位抓起,逐层得到保障,达到一次验收合格的目的。

4.0.2 单位(子单位)工程应具有独立施工条件并能形成独立使用功能。在施工前由建设、监理、施工单位自行商议确定,并据此收集整理施工技术资料和验收。鉴于井筒、巷道等单位工程施工时间往往较长(3年~5年),为便于及时验收、结算,可以按年度施工的工程段划分为子单位工程。

4.0.3 对于支护形式相同的井筒、巷道主体等分部工程,当工程量较大时,为便于及时验收,可以按月度验收区段划分为若干个子分部工程。

4.0.6 为便于有色金属矿山井巷工程施工和验收,本规范附录 B 按一般情况对井巷工程的单位工程、分部(或子分部)工程、分项工程进行了划分。对于不同的矿山井巷单项工程而言,其包括的工程内容和规模往往差别很大,而且可能存在本规范未列的工程项目,可以根据质量验收工程划分的原则,由建设单位会同施工、设计、监理单位对单位工程、分部(或子分部)工程、分项工程的划分进行补充和调整。

5 井巷工程质量验收

5.0.2 工序检验批质量验收按主控项目和一般项目进行验收。

1 主控项目是井巷工程中对安全、卫生、环境保护和使用功能起决定性作用的检测项目。按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关要求,主控项目的检验结果必须全部符合工程验收规范的规定。但鉴于井巷工程的特殊性和工程实际情况,本规范对主控项目的抽样检验检查点合格率规定作了相应调整,即:“井巷掘进工程检验项目的测点质量合格率应达到 75%及以上,其余测点的质量不得影响安全使用”,否则应对这些不合格部位进行处理。

2 一般项目是除主控项目外的检验项目。鉴于上述理由,本规范对一般项目的抽样检验检查点合格率规定作了相应调整,即:“每个检验项目的测点质量合格率应达到 70%及以上,其余测点的质量不得影响安全使用”,否则应对这些不合格部位进行处理。

3 质量控制资料反映了工序检验批从原材料到最终验收的各施工工序的操作依据、检查情况以及保证质量所必需的管理制度等。对其完整性的检查,实际是对过程控制的确认,这也是工序检验批合格的前提。

5.0.4 分部(子分部)工程的验收是以所含各分项工程验收为基础进行的。首先,分部工程的各分项工程已验收合格且相应的质量控制资料文件完整;此外,涉及井巷工程安全和主要使用功能等重要分部工程应进行抽样检验。

5.0.5 单位(子单位)工程质量验收是单项工程竣工验收前的重要验收。单位工程质量验收合格的主要条件有五个:

1 构成单位工程的各分部工程验收合格。

2 有关的质量控制资料应完整。

3 涉及井巷工程安全和主要使用功能的分部工程检验资料应复查合格。资料复查首先要全面检查其完整性,不得有漏检缺项,其次复核分部工程验收时的见证抽样检验报告。这体现了对井巷工程安全和主要使用功能的重视。

4 主要使用功能应抽查合格。主要使用功能的检查是对井巷单位工程的综合检验,也是用户最为关心的内容。因此,在分项、分部工程验收合格的基础上,单位工程验收时再做全面检查。抽查项目是在检查资料文件的基础上由参加验收的各方人员商定,并用计量、计数的抽样方法确定检查部位。检查结果应符合设计和本规范的要求。

5 关于井巷工程观感质量验收,这类检查往往难以定量,只能以目测、观察的方式进行,并由各个人的主观印象判断,检查结果并不给出“合格”或“不合格”的结论,而是综合给出质量评分。对于不符合要求的检查点,通过返修处理等补救。

5.0.6 工序检验批质量验收记录由施工单位质量检查员对每个循环中的各道工序质量检查合格后,按表 E.0.1 填写,并由监理(或建设)单位质量检查人员抽查,经核定合格后签字认可。

分项工程质量验收记录由监理工程师(建设单位代表)在分项工程结束后,组织相关单位有关人员进行验收,并按表 E.0.2 填写。

分部(子分部)工程质量验收记录由总监理工程师(建设单位代表)在分部工程结束后,组织施工单位项目经理和有关勘察、设计单位项目负责人进行验收,并按表 E.0.3 填写。综合验收结论由总监理工程师(建设单位代表)填写,并由参加验收的相关人员签字。

单位(子单位)工程质量验收记录由施工单位按表 E.0.4-1 填写,验收结论由监理(建设)单位填写,综合验收结论由参加验收各

方共同商定后,由建设单位填写。各参加单位负责人应签字、加盖单位公章。单位工程验收时,验收签字人员应由相应单位的法人代表书面授权。

单位(子单位)工程质量控制资料核查记录由施工单位按表 E. 0. 4-2 填写,核查结论由监理(建设)单位填写,并由参加验收的相关人员签字。

单位(子单位)工程观感质量验收记录由施工单位按表 E. 0. 4-3 填写。合计得分由监理(建设)单位填写,各单位参加验收的相关人员应签字。

5. 0. 8 本条为强制性条文,必须严格执行。

分项工程存在影响安全使用的缺陷,经返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的,不能通过验收;否则将会对分部工程、单位工程今后的生产带来安全使用隐患,以致发生重大人身、设备事故,故不能满足安全使用要求的分项工程严禁通过验收。

6 井巷工程质量验收程序和组织

6.0.2 工序检验批是井巷工程施工质量验收的基础,因此对每个循环中的各道工序检验批应由监理(建设)单位质量检查人员进行抽查验收,经核定合格后签字认可。在验收前,施工单位应该先完成自检,对存在的问题进行处理,然后填写“工序检验批质量验收记录”,并由施工单位质量检查员在“工序检验批质量验收记录”上签字,然后由监理(建设)单位质量检查人员按规定程序进行抽查核定,合格后签字认可。

6.0.3 分项工程也是井巷工程施工质量验收的基础,应由监理工程师(建设单位代表)组织施工单位项目专业质量(技术)负责人等进行验收。在验收前,施工单位应该先完成自检,对存在的问题进行处理,然后填写“分项工程质量验收记录”,并由项目专业技术负责人在“分项工程质量验收记录”上签字,然后由监理工程师(建设单位代表)组织相关人员,按规定程序进行验收。

分部(子分部)工程验收应由总监理工程师(建设单位代表)组织施工单位的项目负责人和项目技术、质量负责人及有关人员进行验收。因为分部工程的主要技术资料和质量状况由施工单位技术部门和质量部门负责,所以施工单位的技术、质量部门负责人要参加验收。同时,重要分部工程往往关系到整个井巷工程的安全,技术性强,为严把质量关,规定这些分部工程的勘察、设计单位工程项目负责人也应参加相关分部的工程质量验收。

6.0.4 本条根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 制订。

由于《建设工程承包合同》的双方主体是建设单位和总承包单位,总承包单位应按照承包合同的权利、义务对建设单位负责。总

承包单位可以根据需要将建设工程的一部分依法分包给其他具有相应资质的单位,分包单位对总承包单位负责,亦应对建设单位负责。因此,分包单位对承建的项目进行验收时,总包单位应参加,验收合格后,分包单位要将工程的有关资料整理完整后移交给总承包单位,待建设单位组织单位工程质量验收时,分包单位负责人还应该参加验收。

6.0.5 单位工程完成后,施工单位应首先依据验收规范、设计图纸等组织有关人员进行自检,并对检查结果进行评定。监理单位根据现行国家标准《建设工程监理规范》GB/T 50319 的要求对工程进行预验收。总监理工程师应组织各专业监理工程师对单位工程验收资料及各专业工程的质量情况进行全面检查,对检查出的问题,应督促施工单位及时整改。施工单位对检查出的问题整改完毕,符合要求后正式向建设单位提交单位工程验收报告和完整的质量资料,申请建设单位组织验收。

6.0.6 本条为强制性条文,必须严格执行。

《建筑工程质量管理条例》明文规定:建设单位收到建设工程竣工报告后,应当组织设计、施工、工程监理等有关单位进行竣工验收。

单位工程质量验收应由建设单位项目负责人组织,由于勘察、设计、施工、监理单位都是责任主体,因此各单位项目负责人应参加验收,考虑到施工单位对工程负有直接生产责任,而施工项目部不是法人单位,故施工单位的技术、质量负责人也应参加验收。

有色金属矿山井巷单位工程,其中相当一部分属于安全设施和安全条件。根据国家安全生产监督管理局发布的《非煤矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收办法》(第 18 号令)规定:“建设项目的安全设施和安全条件应当经安全生产监督管理部门验收。未经验收合格的,不得投入生产和使用。”因此凡涉及安全设施和安全条件的工程项目还需经安全生产监督管理部门验收合格,否则单位工程不得通过验收。

6.0.7 本条是结合有色金属矿山井巷工程建设的实际情况制订的,规定了有色金属矿山井巷工程质量验收意见不一致时应协调处理或重新组织验收。协调部门一般是当地建设行政主管部门,或其委托的部门(单位),也可以是行业工程质量监督机构。

6.0.8 有色金属矿山工程包括井巷工程、井巷安装工程等内容。井巷工程又包含若干单位工程,其中相当一部分项目属于安全设施。有色金属矿山工程作为一个整体的单项工程,其投入生产和使用的条件是竣工验收合格。而单项工程竣工验收的前提是全部单位工程验收合格。根据《建设工程质量管理条例》规定:“建设单位应当严格按照国家有关档案管理的规定,及时收集、整理建设项目各环节的文件资料,建立、健全建设项目档案,并在建设工程竣工验收后,及时向建设行政主管部门或者其他有关部门移交建设项目档案。”因此,竣工验收合格后,建设单位应将工程竣工验收报告和有关文件及时提交有关机构(部门)备案。

7 井巷掘进工程

7.1 表土段掘进工程

7.1.1 井巷工程的井口坐标、方位、标高定位是确定井巷工程位置的基本参数,只有井口定位正确,才能保证所建井巷工程符合工艺设计的要求。

7.1.2 表土段岩层松软,临时支护对于保证施工安全十分重要,因此强调表土段施工中应严格按施工组织设计和作业规程要求进行检验,确保表土段掘进安全施工。

7.1.3 表土段系指覆盖于基岩以上的冲积层、强风化带或人工回填土,其结构松软,整体性、稳定性较差。该段掘进超挖难于控制,因此本规范对此段掘进规格的超挖值要求较宽,但不准欠挖。

7.1.4 斜井、斜坡道和平硐的井口部分,一般采用明槽开挖法,其明槽外形尺寸对于成巷的规格尺寸影响不大,故将其列入一般项目。

明槽的边坡坡度应符合设计要求,本条的允许偏差是参照现行国家标准《煤矿井巷工程质量验收规范》GB 50213 制订的。

7.2 基岩段掘进工程

7.2.1 井巷工程基岩掘进坐标、方位、标高也是确定井巷工程位置的基本参数,只有定位正确,才能保证所建井巷工程符合工艺设计的要求。

7.2.2 裸体井巷一般为不需支护巷道。为了保持围岩的完整性及较好的成巷断面规格和外观质量,一般均采用光面爆破掘进。在不影响使用功能和安全的前提下分别给出了爆破掘进断面规格

的允许偏差数值。

7.2.3 支护井巷其掘进规格只要满足支护施工及支护厚度的要求即可,因此掘进断面规格正偏差要求比较宽一些。对于有提升设备的井筒和主要巷道的负偏差要求比较严一些,主要考虑保证支护厚度。

7.2.4 马头门及竖井所属硐室如箕斗装矿计量硐室及马头门摇台坑的标高和方位与工艺设计密切相关,偏差过大会影响运输系统的正常运转,故列为主控项目。

7.2.5 在破碎带及不良岩层掘进,其断面规格难以控制,本规范只要求不得小于设计规定值,以保证生产时使用安全。

7.2.6 井巷掘进坡度偏差是一项重要指标,具有排水和运输的作用。如坡度不符合本条规定,将影响平巷排水、运输和斜井运输。在施工中坡度控制不好,待到成井、成巷时会加大修复工程量。因此在施工中一定要严格注意控制坡度。

7.2.7 本条是根据现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 制订的。

光面爆破能有效控制井巷工程的成巷断面尺寸,因此在基岩掘进时应首选采用光面爆破法掘进。光面爆破施工前应根据井巷围岩情况选择合理的爆破参数,编制爆破设计,施工中当围岩遇有变化时应及时调整爆破参数,以保证成巷断面规格和外观质量。

本条是光面爆破质量检验的直观标准,炮眼眼痕率最能反映爆破效果。鉴于在软岩中,炮眼残痕保留时间很短,故以成型好坏作为判断的依据。

由于在基岩掘进过程中受各种因素的影响,掘进时必然会有超挖值,按目前的施工水平,允许线性超挖值 150mm 的标准,需经努力才能达到。因此,规定平均线性超挖值应小于 150mm,计算线性超挖值时,不计入隧洞底板的数值。由于围岩坍塌而造成的超挖,不属于此范围之内。

由于基岩掘进采用钻爆法施工,爆破时在井巷岩壁避免不了产生细小的爆震裂缝,因此作为直观标准,规定井帮岩面不应有明显的爆震裂缝。

R_b 为岩石单轴饱和抗压强度, $R_b < 30\text{MPa}$ 为软岩, $30\text{MPa} \leq R_b \leq 60\text{MPa}$ 为中硬岩, $R_b > 60\text{MPa}$ 为硬岩。

7.2.9、7.2.10 采准、切割工程主要是采场底部结构和采切巷道及切割上山,根据不同的采矿方法会有不同的巷道,因此应按设计要求施工。本规范只规定了通用工程项目的允许偏差和要求。

切割工程多数在矿体中施工,当地质情况变化较大时,施工单位要及时做好地质编录;并与设计单位联系,及时调整切割工程。

本规范对采准、切割工程的掘进断面规格检查数量不作要求,原因是采切工程服务时间较短,只要满足采矿要求即可,再者采切工程主要是(采矿)生产单位自己做,属于采矿生产的一个环节。若需规定检查数量,可按下列要求进行:

采准工程的掘进断面规格检查数量:每循环检查一次,作为施工单位自检。圆形断面检查均布 4 个检查点,矩形断面检查 4 个边和对角线;其余按本规范附录 C 的规定选取检查断面和测点。

切割工程的掘进断面规格检查数量:在岩石(或矿层)稳定的情况下,漏斗每完成一项测一次,验收时每个采场抽查 2 个~3 个漏斗;漏斗口检查十字交叉方向 2 个点,漏斗川检查 2 个点。其余项目根据设计长度,每 10m 或 20m 检查一次。

采场底部结构和采切巷道布置见图 1、图 2。

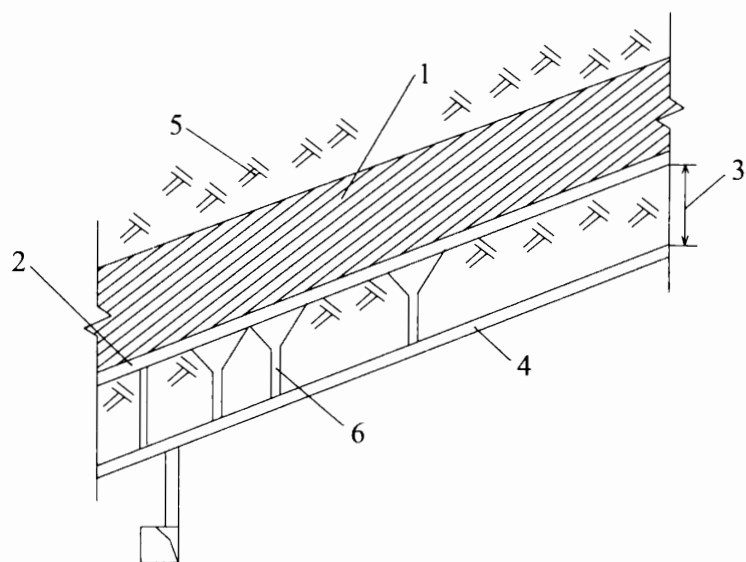


图 1 切割上山位置

1—矿体；2—切割上山；3—漏斗颈、漏斗口控制高度；
4—电耙道；5—围岩；6—漏斗颈、漏斗口

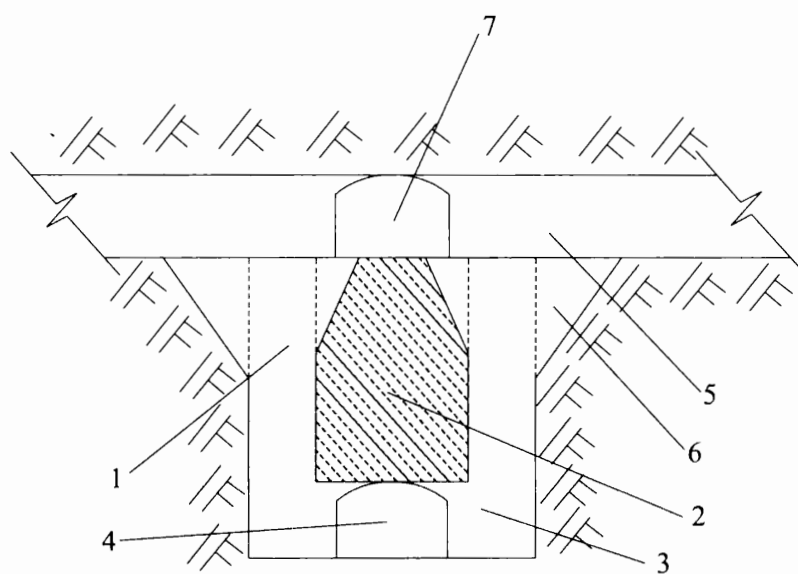


图 2 采场底部结构示意图

1—漏斗井；2—漏斗颈(又称梨形巷道)；3—漏斗川；
4—电耙道；5—拉底巷道；6—漏斗；7—打眼巷道

8 井巷支护工程

8.1 模板工程

8.1.1 井巷工程支护用模板及支架虽然是施工过程中的临时结构,但由于使用周期长,使用环境条件较差,在施工过程中可能遇到各种不同的荷载及其组合,某些荷载还具有不确定性,故其设计既要符合结构设计的基本要求,又要考虑结构形式、荷载大小、围岩级别、地层压力、施工设备和材料供应等条件编制专项模板设计方案,以保证其安全可靠,在任何一种可能遇到的工况下仍具有足够的承载力、刚度和稳固性。

8.1.2 本条对井巷支护的现浇混凝土结构模板及支架材料的技术指标提出要求,这些指标主要是模板、支架及配件的材质、规格、尺寸及力学性能等。对其质量的判定依据主要是国家现行有关产品标准,对其规格、尺寸等的判定依据除了应符合国家现行有关产品标准外,还应满足专项模板设计方案的要求。

目前常用的模板及支架材料种类繁多,其规格尺寸、材质和力学性能等各異,其中部分材料、配件的材质、规格尺寸、力学性能等可能不符合要求,给模板及支架的质量、安全留下隐患,甚至可能酿成事故,故本条将此列为模板及支架材料进场验收的内容之一。

考虑到现实中模板及支架材料的租赁、周转等情况比较复杂,本条规定在正常情况下的主要检验方法是核查质量证明文件。检查中如果发现质量证明文件不能证实其质量满足要求时,应由施工、监理单位会同有关单位商定处理措施,包括退场、进一步抽样检验等。

8.1.3 本条给出了井巷支护现浇混凝土结构模板及支架安装的主要验收内容,其是否符合要求的判定依据是专项模板设计方案

的要求,因为相关标准的规定已经纳入了专项模板设计方案之中。主要检验方法是尺量、观察检查和使用力矩扳手检查。

对模板的定位,主要检查其距中线和腰线位置,应符合设计要求和本规范表 8.1.7 的规定。

对支架杆件的规格、尺寸、数量,主要检查是否与专项施工方案的要求一致。对支架杆件之间的连接,主要检查连接方式、配件数量、螺栓拧紧力矩等。

对支架杆件底部的支承情况,主要检查支承层和支承部位情况,垫板是否顶紧以及是否中心承载等。

8.1.4 隔离剂沾污钢筋和混凝土接槎处可能对混凝土结构受力性能造成明显的不利影响,故应避免。

8.1.5 竖井现浇混凝土在支模时,“局部”是指宽度不应超过井筒周长 1/10,纵向高度不应超过 1.5m 的范围;斜井、斜坡道、平硐、巷道、硐室现浇混凝土在支模时,“局部”是指连续长、宽均不超过 1.0m 的范围。

8.1.7 在模板组装时,为保证提升井筒和运输、通风巷道等主要巷道拆模后的净断面不小于设计断面,所以这类模板组装的允许偏差均为正数。

平置基础是指在掘进后,将底板清理干净后直接在上面浇筑混凝土支护结构的基础。

8.1.8 预埋件、预留孔、预留洞应安装位置准确、牢固,不应遗漏,其目的是减少拆模后的返工、修补工作。

8.1.9 模板接缝宽度超过允许偏差易发生漏浆,影响混凝土的外观质量;有杂物会影响混凝土的强度。

8.2 钢 筋 工 程

8.2.1 在施工过程中,当市场上缺乏设计所要求的钢筋品种、级别或规格时,可进行钢筋代换。为了保证对设计意图的理解不产生偏差,规定当需要作钢筋代换时应办理设计变更文件,以确保满

足原结构设计的要求。

8.2.2 钢筋对混凝土结构的承载力至关重要,对其质量应从严要求。根据建筑钢筋市场的实际情况,增加了重量偏差作为钢筋进场验收的要求。

钢筋的进场检验应按照现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2等规定的组批规则、取样数量和方法进行检验,检验结果应符合上述标准的规定。伸长率检验,一般钢筋检验断后伸长率即可,牌号带E的钢筋检验最大力下总伸长率。钢筋的质量证明文件主要为产品合格证和出厂检验报告。

本条的检验方法中,产品合格证、出厂检验报告是对产品质量的证明资料,应列出产品的主要性能指标;当用户有特别要求时,还需要列出某些专门检验数据。进场抽检报告是进场抽样检验的结果,并作为材料能否在工程中应用的判断依据。

8.2.3 在钢筋分项工程施工过程中,若发现钢筋性能异常,应立即停止使用,并对同批钢筋进行专项检验。

重新检测的项目可为力学性能及增加的化学成分或其他专项检验;对细晶粒钢筋,还应该检验该批钢筋的晶粒度。根据鉴定结果处理该批钢筋。

8.2.4 现场使用的焊接材料(焊条、焊剂)的质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的有关规定,并有产品合格证和出厂检验报告。

8.2.5 本条规定受力钢筋的弯折、弯钩、弯弧内直径、弯钩的弯后平直段长度等,对保证钢筋与混凝土协同受力非常重要。

8.2.6 本条提出了受力钢筋连接方式的基本要求,这是保证受力钢筋应力传递及结构构件的受力性能所必需的。目前,钢筋的连接方式已有多种,应按设计要求采用。

8.2.8 受力钢筋的品种、级别、规格和数量对井巷支护结构的受力性能有重要影响,应符合设计要求。

8.2.9 钢筋隐蔽工程反映钢筋分项工程施工的综合质量,在浇筑混凝土之前验收是为了确保受力钢筋等的加工、连接和安装满足设计要求,并在结构中发挥其应有的作用。

8.2.10 为了加强对钢筋外观质量的控制,钢筋进场时和使用前均应对外观质量进行检查。弯折的钢筋不得敲直后作为受力钢筋使用。钢筋表面不应有颗粒状或片状老锈,以免影响钢筋强度和锚固性能。本条也适用于加工以后较长时期未使用而可能造成外观质量达不到要求的钢筋半成品的检查。

8.2.11 本条提出了钢筋加工形状、尺寸偏差的要求。其中,箍筋内净尺寸对保证受力钢筋和箍筋本身的受力性能都较为重要。

8.2.12 受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处,同一钢筋在同一受力区段内不宜多次连接,以保证钢筋的承载、传力性能。本条还对接头距钢筋弯起点的距离作出了规定。

8.2.13 本条规定了钢筋绑扎搭接长度,凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头属于同一连接区。在井巷工程中,由于竖井的掘砌段高和巷道中的拱墙连接都是分阶段性的,此处的钢筋接头错开设置困难较大,因此规定了纵向或竖向受力钢筋绑扎搭接接头的接头长度的计算公式,公式是依据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 第 8.4.4 条确定的。

8.2.15 本条规定了钢筋安装位置的允许偏差,井巷结构受力筋的位置对结构的承载力和抗裂性能有重要影响。以往由于受力筋移位而引发的事故通常较为严重,应加以避免。另外,由于井下的环境比较潮湿,所以受力钢筋保持层的厚度允许偏差的合格点应达到 90%以上。

8.3 混凝土工程

8.3.1 水泥作为混凝土强度来源的主要胶凝材料,其品种和强度等级对混凝土性能和结构的耐久性尤为重要,因此应符合设计要求。

水泥进场时,应根据产品合格证检查其品种、级别等,并有序存放,以免造成混料错批。强度、安定性等是水泥的重要性能指标,进场时应做复验,其质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 等的要求。水泥是混凝土的重要成分,若其中含有氯化物,可能引起混凝土结构中钢筋的锈蚀,故应根据《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 第 3.5 节“耐久性设计”中对混凝土中最大氯离子含量的规定进行严格控制。

8.3.2 本条是根据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定编写的。

若外加剂中含有氯化物,同样可能引起混凝土结构中钢筋的锈蚀,故应严格控制。

控制外加剂带入混凝土中的碱含量,是为了防止混凝土发生碱骨料反应。

两种或两种以上外加剂复合使用时,可能会发生某些化学反应,造成相容性不良的现象,从而影响混凝土的工作性,甚至影响混凝土的性能,因此本条规定应事先经过试验对相容性加以确认。

8.3.3 目前混凝土中掺用的矿物掺合料品种很多,如粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、钢渣粉等,其质量应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596、《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046、《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491等的规定。

矿物掺合料存储时,应有明显标记,不同矿物掺合料以及水泥不得混杂堆放,应防潮防雨;矿物掺合料存储期超过 3 个月时,应进行复检,合格者方可使用。

各种矿物掺合料掺入混凝土中,对混凝土工作性和物理力学性能、耐久性所产生的作用既有共性,又不完全相同。故掺用矿物掺合料时,应依据混凝土所处环境、设计要求、施工工艺要求等因素经试验确定,并应符合相关矿物掺合料应用技术规范以及相关标准的要求。

8.3.4 混凝土所用的砂子、石子的质量应符合现行行业标准《普

通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的质量要求,其检验项目和检验方法应遵照该标准的规定。

8.3.5 本条是根据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定编写的。

混凝土应根据实际采用的原材料进行配合比设计,并按普通混凝土拌合物性能试验方法等标准进行试验、试配,以满足混凝土强度、耐久性和工作性(坍落度等)的要求,不得采用经验配合比。同时应符合经济、合理的原则。

8.3.6 本条是根据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定编写的。

现场拌制混凝土时,砂、石的实际含水率可能与配合比设计时存在差异,故规定应测定实际含水率并相应地调整材料用量。混凝土原材料计量对混凝土的强度影响很大,本条提出了对混凝土原材料计量偏差的要求。各种衡器应定期校验,以保持计量准确。同时生产过程中应定期测定骨料的含水率,当遇雨天施工或其他原因致使含水率发生显著变化时,应增加测定次数,以便及时调整用水量和骨料用量,使其符合设计配合比的要求。

8.3.7 考虑到矿山建设远离城乡的特点,通常会从就近的河、湖中取水。因此除采用饮用水外,也可采用其他水源,但其质量应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的要求。

8.3.8 本条是根据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定编写的。

实际生产时,对首次混凝土配合比应进行开盘鉴定,并至少留置一组 28d 标准养护试件,以验证混凝土的实际质量与设计要求的一致性。施工单位应注意积累相关资料,以利于提高配合比设计水平。

8.3.9 混凝土养护是水泥水化及混凝土硬化正常发展、强度增长的重要条件,混凝土养护不好往往会前功尽弃。因此在施工过程中,应根据原材料、配合比、浇筑部位和环境温度、潮湿等具体情

况,制订合理的施工技术方案,采取有效的养护措施,保证混凝土强度正常增长。

粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥配制的混凝土,或掺加缓凝剂的混凝土以及大掺量矿物掺合料混凝土中胶凝材料水化速度慢,达到性能要求的水化时间长,因此,相应需要的养护时间也长。

当混凝土早期强度达到设计要求 70% 时,一般可拆模。但主要还是根据放炮振动、周边围岩的状况以及水泥品种、外加剂类型、养护条件等综合考虑才能最终确定。

本条中所谓“潮湿环境”是指巷道顶板有滴水或空气湿度达 90% 以上的环境。

8.4 混凝土支护工程

8.4.1 井巷支护混凝土的强度是支护工程中的重要指标,强度等级应符合设计要求。本条针对不同的支护混凝土浇筑量,规定了用于检查支护结构混凝土强度试件的取样与留置要求。由于相同配合比的抗渗混凝土因施工造成的差异不大,故规定了对有抗渗要求的混凝土结构应按同一工程、同一配合比取样不少于 1 次。对抗渗混凝土,由于影响试件结果的因素较多,需要时可多留置几组试件。抗渗试验应符合现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定。

同条件养护试件的留置组数除应考虑用于确定施工期间结构构件的混凝土强度外,还应考虑用于实体混凝土强度检验等因素,故规定同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

8.4.2 本条是根据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定编写的。

随着检测技术的发展,已有相当多的方法可以检测混凝土强度。实际应用时,可根据国家现行有关标准采用回弹法、超声回弹综合法、钻芯法、后装拔出法等检测混凝土强度。相应标准有国家

•

现行标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23、《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》CECS 02、《钻芯法检测混凝土强度技术规程》CECS 03 等。在实际检测中,可优先选择非破损检测方法,以减少检测工作量,必要时可辅以局部破损检测方法。当采用局部破损检测方法时,检测完成后应及时修补,以免影响结构性能及使用功能。必要时,可根据实际情况和合同的约定,进行实体的结构性能检验。

8.4.3 现浇混凝土支护不应有影响结构性能和使用功能的尺寸允许偏差。厚度的偏差超出允许范围,过薄会影响结构的强度,过厚会造成浪费。在有提升的竖井,若净断面比设计的净断面小,在提升运行时,提升容器可能碰撞井壁,造成安全事故;运输巷道也同样存在这样的问题。这种影响结构功能的问题,必须进行处理,处理部位达到要求才能验收。

8.4.4 井巷混凝土和钢筋混凝土整体支护断面规格的偏差过大,会影响井巷工程的使用功能,因此,不同井巷工程,按其使用的特点规定了相应的允许偏差。

8.4.5 井巷混凝土整体支护和砌块支护,其受力截面的大小直接影响结构的承载能力。支护厚度是根据围岩对支护结构的压力大小通过计算而得出,如果支护厚度小于设计值的允许偏差,则井巷工程安全得不到保证。

8.4.6 井下支护结构都是靠与围岩的共同作用来完成其功能的,支护结构靠围岩的弹性抗力和围岩的自支撑能力的共同作用达到稳定和强度的要求。壁后充填应饱满密实,无明显空帮空顶现象就加强了这种共同作用。

8.4.10 外观质量的严重缺陷通常会影响到结构性能、使用功能或耐久性。对已经出现的严重缺陷,施工单位应根据缺陷的具体情况提出技术处理方案,经监理(建设)单位认可后进行处理,并重新检查验收。

一般缺陷通常不会影响到结构性能、使用功能,但有碍观感质

量。故对已经出现的一般缺陷,也应及时处理、检查验收。

8.4.11 井巷工程施工缝的留置应根据掘砌段长综合考虑,并在施工技术方案的确定。竖井每段施工缝应留置斜角,这样上下两次浇筑的混凝土接缝会更加密实,也有防水的作用。

8.4.12、8.4.13 过大的尺寸偏差可能影响结构的受力性能、使用功能,也会影响设备安装、使用。对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位,由施工单位根据尺寸偏差的具体情况提出技术处理方案,经监理(建设)单位认可后进行处理,处理后要重新检查验收。

8.5 锚喷支护工程

8.5.1 过去锚杆多数用于开采地质条件简单、地压较小的巷道,锚杆支护工程质量问题没有得到充分暴露,锚杆杆体质量问题也就没有引起足够重视。随着锚杆支护的发展和使用范围的扩大,锚杆支护已全面进入复杂困难条件下的巷道控制区域,曾出现部分锚杆杆体脆断、力学性能达不到标准要求的事例。因此,对锚杆杆体质量应予以高度重视。

8.5.2 水泥卷、树脂卷和砂浆锚固材料的材质、规格、配比、性能同样直接关系到井巷工程的支护质量和安全,因此,对其质量应予以高度重视。

快硬水泥卷易受潮结块,贮存应做好防潮措施。快硬水泥卷的使用期是指从水泥卷出厂到水泥卷使用这段时间,一般不超过6个月。树脂卷贮存时间过长,会降低药卷质量,贮存期限一般为3个月。另外,以往使用中快硬水泥卷和树脂卷搅拌时间过短问题也较为突出,水泥卷锚杆连续搅拌时间应为30s~60s,树脂锚杆连续搅拌时间一般为30s。因此应按产品使用说明贮存和使用,以避免贮存时间过长或受潮而降低粘结质量,使锚固力降低,造成安全、质量隐患。

8.5.4 钢筋网、塑料网是构成井巷工程支护体的主要材料之一,

因此在进场时应进行检查验收。

8.5.5 构成支护体的钢架及其构件、配件的材质、规格直接关系到支护质量,因此应符合设计要求。

8.5.6 锚杆尾部的托板是锚杆传力和对围岩起加固作用的重要部件之一,如其不能紧贴或部分接触壁面,不仅严重影响锚杆的加固效果,也会使托板局部受压,出现应力集中而破坏。规定端头锚固型锚杆螺帽的扭矩是为了使锚杆产生一定的预拉力,保证紧固效果。

8.5.7 锚杆施工属于隐蔽工程,发现质量问题难,事故处理更难。因此,锚杆质量检查工作是整个锚固工程中不可缺少的环节,只有提高锚杆质量检查工作的质量和检测评定结果的可靠性,才能真正地确保锚固工程的质量与安全。全长粘结型锚杆可以不做抗拔力试验,但需要检查砂浆密实度。全长粘结型锚杆砂浆的密实度及砂浆的灌注缺陷越来越受到工程技术人员的关注,工程实践表明,声频应力波法可用于工程锚杆注浆密实度检测,可靠度远大于拉拔试验检测。采用其他无损检测方法检查砂浆密实度,必须有可靠的工程实践。

8.5.9 喷射混凝土的骨料应按重量配料,只有在定期校核重量,保证各种成分的正确比例的情况下,才可按体积配料。为了保证喷射混凝土混合料的均匀性,拌合料搅拌的最短时间(即自全部材料装入搅拌筒中起,到卸料止)应符合现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 的规定。

8.5.10 喷射混凝土的强度检验是确保喷射混凝土质量的主要指标。本条针对不同的喷射混凝土支护对象,规定了用于检查支护结构喷射混凝土强度试件的取样留置要求。

由于喷射混凝土施工工艺与现浇混凝土不同,因而其力学强度的检验也有所区别,主要表现在试块的制取方法上。采用在铁模内直接喷射制取喷射混凝土试块的方法是不可取的,因为在这种条件下喷射,回弹势必受到铁模壁面的约束,不能自由溅出,而

隅集于试模边角,造成测得的强度值要比结构上真实强度低。因此喷射混凝土抗压强度的检验方法应符合现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 的规定。

8.5.11 喷射混凝土的厚度是检验其质量的重要指标,往往工程中因实际喷层过薄而引起喷层的开裂或剥落现象。因此,在施工中应采取措施保证喷层厚度,并严格控制。一般宜采取拉线复喷或埋设标桩复喷,也可以利用锚杆外露尾端来控制喷厚。中间、竣工验收时,应该严格按本规范的规定钻孔实测。

8.5.14 由于钻爆法开挖后岩面凹凸不平,以及围岩存在的节理裂隙,按设计布置在岩面上的锚杆孔位,有时眼位就可能落在岩面的突出点或裂隙处,致使开钻困难。在这种情况下,允许孔位有适当的误差。但是为了保证锚杆加固围岩的效果,规范中对锚杆孔位的误差作了相应的规定。

摩擦型锚杆(缝管锚杆和楔管锚杆)的孔深应比杆体长10mm~50mm,是为了使锚杆杆体全部推入钻孔中,并使托板紧贴壁面,否则会影响锚固效果。

砂浆锚杆孔径大于杆体直径15mm,是为了使砂浆有足够厚度包裹杆体并与孔壁的粘结均匀,以保证所要求的锚固效果。

8.5.15 在爆破材料硐室不允许有金属器具及锚杆外露,主要原因是井下有杂散电流,易引起爆炸。

8.5.17 架设钢架的关键是要保证钢架的稳定性,因此,要求钢架应埋入底板一定深度,钢架与壁面之间应楔紧,钢架之间应连接牢固。

钢架与喷射混凝土密切结合形成一个整体,共同承担支护作用。因此本条中的钢架安装的垂直度允许偏差为 2° ,比支架支护工程中的水平巷道支架的前倾、后仰允许偏差略大些。

8.5.18 井巷喷射混凝土支护断面规格的偏差过大会影响井巷工程的使用功能,因此根据不同井巷工程,按其使用的特点规定了相应的允许偏差。

8.6 支架支护工程

8.6.1 支架支护的钢架的材质与规格直接关系到井巷工程的支护质量和安全,应符合设计要求。矿用支护钢材除了有较高的弹性极限外,还要求它经得起很大的变形而不致断裂,这种要求往往是矛盾的。钢材的弹性极限高,则延伸率小,容易断裂。现在各国大多数选用低合金材料作轧制金属支架的钢材,因为它有较好的力学性能。金属支架的质量应该符合国家现行标准《矿山巷道支护用热轧 U 型钢》GB/T 4697 等的规定。

8.6.2 背板在使用前应检查,不允许使用已断裂的背板,以保证支架巷道支护的完整性。

8.6.3 对背板安设和背板后部的充填质量提出了“背紧背牢”的定性要求,其意义在于使围岩压力通过充填物和背板,均匀地传递到支架上。

8.6.4 柱窝要挖到没有被松动的岩体上,当巷道压力较大,特别是底板压力大时需铺底梁。

8.6.5 两支架在梁、柱接点处安设撑杆(或称拉杆)使各个支架形成整体,以支撑围岩压力。

8.6.9 本条中支架梁扭距项目的检验方法是针对直线巷道规定的。对于曲线巷道,其支架梁的方向要与巷道曲率半径一致,检查检查点前两架支架同侧支架梁梁端间距,左右两端间距差要符合表 8.6.9 的规定,但必须保证检查点上的支架梁扭距为零。

8.6.10 为体现可缩性支架的特点,本条提出了分别以设计放大断面和设计有效断面验收,初期架设和围岩稳定后支架的净宽、净高,其规格允许偏差仍应符合表 8.6.10 的规定。

8.6.11 使用可缩性支架应根据设计工作阻力选用接头螺栓扭矩。安装卡缆时采用扭矩扳手拧紧螺帽,支架接头滑动后要再次拧紧螺帽,使螺栓恢复原定扭矩。直接头工作阻力和螺栓扭矩的关系可参照表 1。

表 1 直接头工作阻力和螺栓扭矩的关系

螺栓扭矩 (kg · m)	直接头工作阻力(t)		
	25U	29U	36U
15	10~12	—	—
20	16~18	17~19	19~21
25	20~22	21~23	23~25
30	—	24~26	24~26
35	—	—	28~30
40	—	—	31~33
45	—	—	38~40

9 防水与治水工程

9.1 探水孔工程

9.1.3、9.1.4 固定孔口管是探水孔施工的一个重要环节。孔口管埋设后应经压力试验,孔口管不松动、不顶出、孔口周围无泄漏。孔口管一旦松动、泄漏,势必造成突水引起次生灾害且难以控制,并增加后续治水工作的难度,故对固定孔口管的围岩或止浆垫(墙)、孔口管的埋设及附件质量要求作出规定。

9.1.5 探水孔的质量要求是结合注浆孔的要求提出的。

9.2 地面预注浆工程

9.2.1、9.2.2 地面预注浆的原材料主要有水泥、水玻璃、黏土、外加剂和掺合料等,不同品种的原材料、同一配合比形成浆液结石体,其物理力学性能、封水性能有较大差异,因此,地面预注浆除应进行浆液配合比试验外,还要控制所用原材料及外加剂的质量。

9.2.4 鉴于近些年来有色金属矿山竖井施工过程中经常遇到极为复杂的含水层,治理难度大。因此,根据施工实践,本规范从技术与经济合理性层面提出了检查孔预测的涌水量应符合设计要求,如设计未作出明确规定,则涌水量规定不应大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。地面预注浆段井筒掘砌后,应实测注浆段的实际涌水量。实测涌水量超过规定,应采取适当的措施进行处理。

9.3 工作面预注浆工程

9.3.1 鉴于近些年,化学注浆在有色金属矿山工程施工中应用越来越多,有效地解决了一些复杂含水层注浆堵水的难题。但是化学浆的材料种类很多,性能差异性大,因此对其材料质量及性能不

能作出具体规定。本规范只规定其质量与性能应符合设计规定。

9.3.3、9.3.4 止浆垫(墙)的坚固密实性及孔口管的埋设质量是工作面预注浆成败的关键,对其质量要求是根据现行国家标准《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653 的有关规定提出的。

9.3.7 钻孔孔口位偏移、偏斜率、孔深等偏差值是根据大量施工经验总结提出的,同时也适当考虑了当前的钻进装备及工艺水平。

9.4 后注浆工程

9.4.3 后注浆的注浆结束标准是根据有色金属矿山井巷相关的井巷工程使用应满足的条件要求而提出的。

9.4.4 本条将各种类型后注浆的钻孔深度作为一般项目,是根据现行国家标准《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB 50653 的有关规定提出的。同时为保证井巷工程衬砌免遭破坏,对注浆终压作了限值规定,即后注浆终压“小于井壁能够承受的压力”。

井壁能够承受的压力 P 是指进行后注浆时井壁在注浆压力作用下不被破坏所能承受的最大压力,可按下式进行计算:

$$P = \frac{K(E^2 + 2R_0E)}{2(R_0 + E)^2} \quad (1)$$

式中: P ——注浆部位井壁能够承受的压力(MPa);

E ——井壁厚度(m);

R_0 ——井筒的净半径(m);

K ——井壁的允许抗压强度(即试块或回弹仪测定的实际抗压强度)(MPa)。

10 井下安全构筑物工程

10.1 基槽工程

10.1.1 本条为强制性条文,必须严格执行。

由于基槽开挖质量直接关系到水仓、风门、防水闸门、排泥仓密闭门、防火门、防爆门和各种密闭墙工程的使用功能和安全性能,故将基槽的开挖质量列为强制性条文。

10.1.2、10.1.3 为了保证基槽的质量,规定了基槽的长、宽、深均不得小于设计值,否则应进行处理。

10.2 墙体工程

10.2.5 避免施工缝是墙体施工质量的主要控制指标。墙体混凝土即使做到了连续浇灌,但混凝土与岩壁之间仍存在导水的缝隙,必须封堵。因此,对墙体的施工质量要求较高,并要求进行壁后注浆。

10.2.6 本条是对井下安全构筑物墙体的基本要求。

10.3 门及门框安装工程

10.3.1 本条为强制性条文,必须严格执行。

各种门及门框是井下安全构筑物的重要组成部分,其质量必须符合设计要求。

11 溜井及矿仓加固工程

11.0.1 有色金属矿山井巷中的溜井及矿仓在使用中受到矿石很大的冲击荷载,加固件、锚固连接件、焊条等是溜井及矿仓加固的重要材料,其材质、规格型号、性能、质量关系到工程的使用功能,其质量应符合设计要求和国家现行有关产品标准的规定。

11.0.2 本条对“当加固件作为混凝土模板或模板的一部分时”,提出了“相邻加固件之间应有防漏浆措施”的要求,防漏浆技术措施是保证加固质量的重要环节。

11.0.3 本条对耐磨衬板加固平整度提出了要求,并强调了上下层钢板接茬处应注意的情况,避免形成台阶。

11.0.6 放矿溜口尺寸要求是比较严的,偏差大了会影响放矿设备的正常工作,因此本条对放矿溜口尺寸允许偏差作了规定。

S/N:1580242·566



9 158024 256604



统一书号: 1580242·566

定 价: 22.00 元