

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51178 - 2016

建材矿山工程测量技术规范

Technical code for engineering surveying
of building materials mine

2016 - 08 - 18 发布

2017 - 04 - 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

建材矿山工程测量技术规范

Technical code for engineering surveying
of building materials mine

GB/T 51178-2016

主编部门:国家建筑材料工业标准定额总站

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 7 年 4 月 1 日

中国计划出版社

2016 北 京

中华人民共和国国家标准
建材矿山工程测量技术规范

GB/T 51178-2016

☆

中国计划出版社出版发行

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)

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2.5印张 60千字

2017年2月第1版 2017年2月第1次印刷

☆

统一书号: 1580242·987

定价: 15.00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 1278 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《建材矿山工程测量技术规范》的公告

现批准《建材矿山工程测量技术规范》为国家标准，编号为 GB/T 51178—2016，自 2017 年 4 月 1 日起实施。

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

2016 年 8 月 18 日

前 言

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发〈2013 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2013〕6 号)的要求,由建材成都地质工程勘察院、沈阳建材地质工程勘察院会同有关单位共同编制完成。

本规范编制过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 8 章和 3 个附录,主要内容包括:总则、术语、基本规定、设计测量、施工测量、生产运营测量、成果质量检查、成果报告编写与验收等。

本规范由住房城乡建设部负责管理,由国家建筑材料工业标准定额总站负责日常管理,由建材成都地质工程勘察院负责具体内容的解释。本规范在执行过程中,如有意见和建议,请将有关资料寄送建材成都地质工程勘察院(地址:四川省成都市成华区龙潭工业园航天路 36 号 1 栋 310;邮政编码:610052)。

本规范主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 建材成都地质工程勘察院

沈阳建材地质工程勘察院

参 编 单 位: 北京华星勘查新技术公司

河南建材地质工程勘察院

中国建筑材料工业地质勘查中心湖北总队

浙江建材测绘院

建材广州地质工程勘察院

苏州开普岩土工程有限公司
西安建材地质工程勘察院
中国建筑材料工业地质勘查中心河北总队
中国建筑材料工业地质勘查中心贵州总队
中国建筑材料工业地质勘查中心安徽总队
中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队
中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队
山东建材勘察测绘研究院
中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队
中国建筑材料工业地质勘查中心江西总队
中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队
建材昆明地质工程勘察院
天水三和数码测绘院

参加单位：中国建筑材料工业地质勘查中心
中国建筑材料工业地质勘查中心四川总队
中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队
福建广闽建设工程有限公司

主要起草人：孙铁钢 宋春振 刘俊 杜荣库 余小燕
刘文朝 顾晓林 吴汉志 金国胜 柳家友
陈浩光 王志超 王金勇 赵志翔 刘佳祥
刘立新 杨文雅 孔晓峰 刘博 远国义
丁忠安 钟志平 李九玲 吕志伸 王建
熊开民 庄宏坤 宋凯 王洪 曹佃龙
骆新民 王祥超 蒋晓静 王忠
主要审查人：陈正国 施敬林 李峰 黄东方 张宗清
谢东 刘晓理 郭定 马元海 秦岩宾
蒋琪

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	设计测量	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	地形测量	(8)
4.3	定位测量和断面测量	(9)
4.4	设计测量成果	(9)
5	施工测量	(10)
5.1	一般规定	(10)
5.2	一般工程的施工测量	(10)
5.3	采矿场工程的施工测量	(12)
5.4	开拓运输及破碎输送工程的施工测量	(14)
5.5	废石场工程和尾矿库工程的施工测量	(15)
5.6	竣工总图的编绘与实测	(17)
6	生产运营测量	(18)
6.1	一般规定	(18)
6.2	开采现状测量	(18)
6.3	采矿场边坡监测	(20)
6.4	重要工程的监测	(20)
6.5	地下采空区地面位移监测	(20)
6.6	矿山闭坑现状测量	(22)
7	成果质量检查	(23)
8	成果报告编写与验收	(25)

8.1 一般规定	(25)
8.2 成果报告的编写	(25)
8.3 成果提交	(26)
8.4 成果验收	(28)
附录 A 井下平面控制测量	(30)
附录 B 井下高程控制测量	(34)
附录 C 技术设计的编写要求	(36)
本规范用词说明	(38)
引用标准名录	(39)
附:条文说明	(41)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Survey in design phase	(8)
4.1	General requirements	(8)
4.2	Topographic survey	(8)
4.3	Positioning survey and profile survey	(9)
4.4	Results of design phase survey	(9)
5	Survey in construction phase	(10)
5.1	General requirements	(10)
5.2	Construction survey of general engineering	(10)
5.3	Construction survey of quarry	(12)
5.4	Construction survey of development transportation and crushing conveyor	(14)
5.5	Construction survey of waste dump area and tailing reservoir	(15)
5.6	Compilation and actual measurement of completion general map	(17)
6	Survey in production operation phase	(18)
6.1	General requirements	(18)
6.2	Status survey of mine exploitation	(18)
6.3	Monitoring of mining field slope	(20)
6.4	Monitoring of important engineering	(20)
6.5	Monitoring for ground displacement of underground	

mined out area	(20)
6.6 Status survey of mine closed pit	(22)
7 Quality inspection of the results	(23)
8 Preparation of the results report and acceptance of the results	(25)
8.1 General requirements	(25)
8.2 Preparation of results report	(25)
8.3 Submission of results	(26)
8.4 Acceptance of results	(28)
Appendix A Underground horizontal control survey	(30)
Appendix B Underground vertical control survey	(34)
Appendix C Requirements of technical design preparation	(36)
Explanation of wording in this code	(38)
List of quoted standards	(39)
Addition; Explanation of provisions	(41)

1 总 则

- 1.0.1 为统一建材矿山工程测量的技术要求,做到技术先进、保证质量、安全适用、经济合理,制定本规范。
- 1.0.2 本规范适用于建材矿山工程建设和生产运营期间的测量工作。
- 1.0.3 建材矿山工程建设和生产运营期间应进行工程测量。
- 1.0.4 建材矿山工程测量技术除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 设计测量 survey in design phase

建材矿山工程建设在设计阶段所需测量工作的统称。

2.0.2 施工测量 survey in construction phase

建材矿山工程建设在施工阶段所需测量工作的统称。

2.0.3 生产运营测量 survey in production operation phase

建材矿山在生产运营阶段所需测量工作的统称。

2.0.4 全球导航卫星系统 global navigation satellite system

所有在轨工作的卫星导航系统的总称,简称 GNSS。

3 基本规定

3.0.1 建材矿山工程测量宜分为设计测量、施工测量和生产运营测量。

3.0.2 建材矿山工程根据采矿方式可分为露天采矿工程和地下采矿工程。

3.0.3 建材矿山工程分类应按表 3.0.3 的规定确定。

表 3.0.3 建材矿山工程分类

工程类别	工程内容
普通建筑工程	附属厂房、公共建筑等
一般工程	土(石)方工程;场地平整工程;基坑、基槽、管沟工程;电力供应及排水系统
采矿场工程	采准剥离工程;竖井工程;巷道工程;贯通工程;天井、溜井、硐室;竖井井筒装备安装和井架、井塔施工
开拓运输及破碎输送工程	矿山道路;带式输送机、运矿索道
废石场工程、尾矿库工程	拦挡坝工程

3.0.4 建材矿山工程建设规模根据矿石年开采量可分为大型、中型和小型。

3.0.5 矿山工程控制测量应采用 2000 国家大地坐标系统,特殊情况也可根据实际情况选用其他坐标系统。

3.0.6 矿山工程控制测量成果数字取位要求应符合表 3.0.6 的规定。

表 3.0.6 控制测量成果数字取位要求

角度(°)	长度(m)	坐标(m)
1	0.001	0.001

3.0.7 地面平面控制测量应符合下列规定:

1 测区地面各等级平面控制网宜采用全球导航卫星系统 (GNSS) 定位测量和电磁波测距导线测量;

2 静态 GNSS 定位测量应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定;动态 GNSS 定位测量应符合现行行业标准《全球定位系统实时动态测量(RTK)技术规范》CH/T 2009 的规定;

3 电磁波测距导线测量应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定;

4 无特殊要求时,测区首级平面控制网的精度等级应符合表 3.0.7 的规定;

表 3.0.7 测区首级平面控制网的精度等级

矿山工程建设规模	测区首级平面控制网的精度等级	
	静态 GNSS 定位测量	电磁波测距导线测量
大型	不低于四等	不低于四等
中型、小型	不低于一级	不低于一级

5 测区内平面控制测量投影长度变形值不应大于 2.5cm/km。

3.0.8 地面高程控制测量应符合下列规定:

1 测区地面首级高程控制网宜采用水准测量、电磁波测距三角高程测量和 GNSS 拟合高程测量,并应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定;

2 电磁波测距三角高程测量和 GNSS 拟合高程测量宜与平面控制同线路进行;

3 无特殊要求时,测区地面首级高程控制网的精度等级应符合表 3.0.8 的规定;

表 3.0.8 测区地面首级高程控制网的精度等级

矿山工程建设规模	测区地面首级高程控制网的精度等级		
	水准测量	电磁波测距三角高程测量	GNSS 拟合高程测量
大型	不低于四等	不低于四等	—
中型、小型	不低于五等	不低于五等	不低于五等水准测量的精度要求

4 高程控制点的间距宜控制在 1km~3km 之间, 但一个测区及周围至少应有 3 个高程控制点。

3.0.9 各等级平面和高程控制点应埋设固定标石。点位在基岩露头区可采用凿石制点, 点位在非基岩露头区可埋设普通标石或采用混凝土现场浇注。标石应稳定且易于长期保存。标石规格宜按现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定执行。

3.0.10 井下平面控制测量应符合本规范附录 A 的规定, 井下高程控制测量应符合本规范附录 B 的规定。

3.0.11 地形图测量应符合下列规定:

1 地形图比例尺选用宜按表 3.0.11-1 的规定确定;

表 3.0.11-1 地形图比例尺选用

比例尺	适用范围
1:2000	初步设计、施工图设计、竣工、生产运营、闭坑
1:1000	施工图设计、竣工、生产运营、闭坑
1:500	

2 地形图的分幅、编号应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定;

3 地形类别划分应根据图幅范围内绝大部分的地面倾角 α 按表 3.0.11-2 的规定确定;

表 3.0.11-2 地形类别划分

地形类别	平坦地	丘陵地	山地	高山地
地面倾角	$\alpha < 2^\circ$	$2^\circ \leq \alpha \leq 6^\circ$	$6^\circ < \alpha \leq 25^\circ$	$\alpha > 25^\circ$

4 地形图基本等高距的选用应按表 3.0.11-3 的规定确定;

表 3.0.11-3 地形图基本等高距(m)

地形类别	比例尺		
	1:500	1:1000	1:2000
平坦地	0.5	0.5	1
丘陵地	0.5	1	2
山地	1	1	2
高山地	1	2	2

注: 一个测区同一比例尺, 应采用一种基本等高距。

5 图根平面控制测量、地形图测绘方法与技术要求、纸质地形图数字化、数字高程模型、地形图的修测与编绘应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定；

6 当采用摄影测量法成图时，应符合现行国家标准《工程摄影测量规范》GB 50167 的有关规定；

7 地形图图式应符合现行国家标准《1:500、1:1000、1:2000 地形图图式》GB/T 7929 的有关规定；

8 地形图要素分类代码应符合现行国家标准《1:500、1:1000、1:2000 地形图要素分类与代码》GB 14804 的有关规定；

9 数字地形图测量软件应符合下列规定：

1) 软件应适合矿山工程测量作业特点，满足本规范的精度要求；

2) 软件应功能齐全、符号规范、界面友好、操作简便；

3) 软件应采用常用的数据、图形输出格式；

4) 对软件特有的线型、汉字、符号，应提供相应的字库文件；

5) 软件应具有用户开发功能和网络共享功能。

10 图形输出设备应满足大比例成图精度要求；

11 地形图应经过内业检查、实地全面对照和散点实测检查。质检方法及技术要求应符合现行行业标准《1:500、1:1000、1:2000 地形图质量检验技术规程》CH/T 1020 的有关规定；

12 数字成图应提交成果说明文件、数据采集原始数据文件、图根点成果文件、碎部点成果文件、地形图成果文件；图形文件与相关的数据文件应一一对应，文件的格式宜与国家标准统一或便于相互转换，并应便于显示、编辑和输出。

3.0.12 测量工作开始前应根据任务要求编写技术设计。技术设计的编写要求应符合本规范附录 C 的规定。

3.0.13 各类测量仪器、工具应定期检定，并应在有效期内使用。测量工作前应对仪器、工具进行检验和校正。

3.0.14 测量成果资料应进行检查和验算，合格后方可使用。

3.0.15 测量最终成果应同时有电子版成果数据和纸质成果资料。

3.0.16 在符合本规范要求的前提下,宜采用经过鉴定且行之有效的新技术、新方法获取测量成果。

3.0.17 建材矿山现场进行测量作业时,应遵守矿山工程建设安全管理制度。

4 设计测量

4.1 一般规定

- 4.1.1 设计测量应在指定区域内为矿山工程设计提供基础成果。
- 4.1.2 测量前应收集可行性研究报告、矿产地质勘查报告、可利用的地形图、卫星遥感影像资料、最新交通图和各类等级控制点资料。
- 4.1.3 设计测量应充分利用矿产地质勘查成果等已有相关测量成果。
- 4.1.4 已有测量成果坐标系统符合本规范要求的,经检核后可直接利用;不符合本规范要求的,应进行相应的联测或转换,并经检核后方可利用。
- 4.1.5 已有地形图成果符合本规范第3章规定,且修测面积不超过原图总面积20%的可进行修测,否则应进行重测。

4.2 地形测量

- 4.2.1 地形测量前应根据实际情况进行控制网加密或直接布设图根控制。加密控制测量应按本规范第3.0.7条~第3.0.9条的规定执行。
- 4.2.2 地形测量应符合本规范第3.0.11条的规定。
- 4.2.3 线路带状地形图,可按小一级比例尺地形图的规定进行测绘,也可利用同等比例尺或小一级比例尺的地形图编制;沿线变化较大的地物、地貌应予以修测。
- 4.2.4 地形要素取舍可根据工程需要和委托方要求确定。
- 4.2.5 局部施测大于1:500比例尺的地形图,可按1:500地形图测量的要求进行测量。

4.3 定位测量和断面测量

4.3.1 工程地质勘探点、勘探线的定测和放线测量宜采用极坐标法、边角交会法、全球导航卫星系统(GNSS)测量等方法,且勘探点、勘探线端点定测的点位中误差、高程中误差不应超过 3cm。

4.3.2 带式输送机或运矿索道等重要运输线路的断面测量、中线测量、曲线测设应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

4.4 设计测量成果

4.4.1 设计测量应提交测量成果报告,测量成果报告应包括下列内容:

- 1 测区平面和高程控制点成果表、展点图;
- 2 测区地形图;
- 3 局部复杂地段大比例尺地形图;
- 4 运输线路断面图;
- 5 工程地质勘探点、勘探线测量成果。

4.4.2 采用航空摄影测量方法时应提交正射影像图、数字高程模型等成果。

5 施工测量

5.1 一般规定

- 5.1.1 地面工程施工前应在施工区布设施工控制网。平面和高程控制基准点应设立可长久保存的点位标石。
- 5.1.2 地面、井下施工控制测量应采用统一的平面坐标系统和高程基准。通往地面的井巷宜进行联系测量。
- 5.1.3 测区已有控制网满足施工测量要求时,可不再单独布设施工控制网。
- 5.1.4 地面施工控制网布设应符合本规范第 3.0.7 条~第 3.0.9 条和现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。
- 5.1.5 施工测量前应验算与测量有关的数据,并应核对设计图上的平面坐标系统、高程基准和几何关系。
- 5.1.6 施工测量时应根据施工计划现场测量和校核工程的平面位置、底板标高、边坡坡度等设计指标。
- 5.1.7 施工用的基准点应至少每月复核 1 次。
- 5.1.8 施工中的变形监测应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。
- 5.1.9 普通建筑工程的施工测量应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

5.2 一般工程的施工测量

- 5.2.1 土(石)方工程的施工测量应符合下列规定:
- 1 土(石)方工程施工前,应根据工程特点和要求,采用横断面法、方格网法等分别计算填方和挖方的工程量;
 - 2 土(石)方工程量进行核实和平衡调配计算应符合现行国

家标准《建材矿山工程施工与验收规范》GB 50842 的有关规定；

3 土(石)方工程施工中,监测临时排水沟、截水沟的施工质量应符合现行国家标准《建材矿山工程施工与验收规范》GB 50842 的有关规定；

4 土(石)方工程竣工后,应测绘土(石)方工程竣工图。

5.2.2 场地平整工程的施工测量应符合下列规定：

1 场地平整工程施工前,应按工程施工计划完成工程放线工作,并按设计要求标出挖填高度、场地边线；

2 场地平整工程施工过程中,测量和校核平面位置、底面标高和边坡坡度,场地的长度、宽度、边坡坡度、标高等工程数据应符合现行国家标准《建材矿山工程施工与验收规范》GB 50842 的有关规定；

3 边坡加固后应设置边坡监测点进行变形监测；

4 场地平整工程竣工后应测绘场地平整工程竣工图。

5.2.3 基坑、基槽、管沟工程的施工测量应符合下列规定：

1 基坑、基槽、管沟工程开挖前,制定监测方案应符合现行国家标准《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497 的有关规定；

2 基坑、基槽、管沟工程的开挖过程中应随时监测；基底预留的人工清理层厚度、超深值、断面尺寸、坡面坡度、铺砌厚度等指标应符合现行国家标准《建材矿山工程施工与验收规范》GB 50842 的有关规定；

3 基坑、基槽、管沟工程竣工后应测绘基坑、基槽、管沟工程竣工图。

5.2.4 电力供应及排水系统工程的施工测量应符合下列规定：

1 应现场测设线路中心线,标定转向点和转向角,并应根据地形情况和架杆间距离,定出架杆位置桩并注明里程和编号；

2 应测量各线路的纵、横断面图；

3 应按设计要求测量线路两侧的建(构)筑物、地形以及空间交叉跨越的位置、交角和高度等；

4 建(构)筑物地下电缆、管路和排水沟等工程施工时应现场

测设中心线,测绘纵、横断面图,并应在施工边桩上标记出开挖深度。电缆(或管路)敷设完毕后、封盖前,应进行纵断面和主要节点位置的测量,并绘制成图。

5.3 采矿场工程的施工测量

5.3.1 采准剥离工程的施工测量应符合下列规定:

1 采准剥离工程施工前,应按工程施工计划复核地形图,并进行采准剥离工程施工所需的平面及高程控制测量;

2 采准剥离工程施工中,监测采准剥离平台的标高、边坡坡度、边坡底线应符合现行国家标准《建材矿山工程施工与验收规范》GB 50842 的有关规定;

3 采准剥离工程竣工后,应测绘采准剥离工程竣工图。

5.3.2 竖井工程的施工测量应符合下列规定:

1 竖井施工前,应依据工程施工计划和竖井工程设计图进行施工放样;

2 竖井井筒中心和十字中心线的测定、竖井施工测量应符合现行国家标准《冶金工程测量规范》GB 50995 的有关规定;

3 竖井施工中应及时绘制实测导线图和纵向剖面图;

4 竖井工程竣工后应实测井筒纵横断面图、硐室平面及位置图、井底车场布置图、线路坡度图等竣工图。竣工图上应反映井筒中心坐标、井口标高、井筒深度及与井筒连接的各巷道口和主要硐室的标高和方位。

5.3.3 巷道工程的施工测量应符合下列规定:

1 巷道工程施工测量应符合现行国家标准《冶金工程测量规范》GB 50995 的有关规定;

2 巷道沿斜坡矿层顶板或底板的施工,当能满足设计要求时,倾斜巷道可只挂中线,水平巷道可只挂腰线;

3 用钻爆法开凿对穿、斜交、立交巷道时,应准确测量巷道工程图;

4 巷道施工竣工后应实测平面图、断面图,并应编制井上、井下对照图。

5.3.4 贯通工程的施工测量应符合下列规定:

1 贯通工程测量前,应编制贯通工程测量设计,并应符合下列规定:

- 1) 贯通工程测量设计应根据贯通工程精度和施工的要求,预计贯通点的误差,预计误差宜为中误差的 2 倍;
- 2) 贯通工程测量设计应按施工设计要求制定测设方案、选择测量仪器设备和工具、确定测量方法和贯通限差要求;
- 3) 贯通工程测量设计应绘制贯通工程控制测量设计图,比例尺不宜小于 1:2000;
- 4) 当预计误差值超过允许偏差时,应利用陀螺定向和光电测距等技术提高测量精度;
- 5) 贯通工程测量设计书应报审。

2 贯通工程施测应符合测量设计要求;在实测过程中应随时评定实测精度,不能满足设计要求时应再次测量;

3 贯通工程测量应进行导线测量,边长归化到投影水准面的改正和投影到高斯-克吕格平面的改正;当导线通过倾斜巷道时,应进行测量仪器竖轴的倾斜改正;

4 贯通工程测量导线的最后 3 个测站应牢固,且最后一次标定贯通方向时,两个相向工作面间的距离应大于 50m;计算贯通的方向和距离时可采用各次测量结果的算术平均值或加权平均值;

5 贯通工程施工过程中,应及时填绘贯通工程进度图反应工程进展情况,比例尺不宜小于 1:2000;

6 贯通后应在贯通点处测量贯通实际偏差值,并应联测两端导线,计算各项闭合差。贯通工程测量完成后,还应进行精度分析,并作出总结。

5.3.5 天井、溜井和硐室的施工测量应符合下列规定：

1 施工前，应依据工程施工计划和工程设计图纸进行施工放样；

2 采用普通法施工时应每掘进 5m 后校核 1 次中心线，对斜溜井还应挂设腰线；

3 井筒中心坐标、井口标高、与井筒连接的各水平运输巷道和主要硐室的标高、井筒深度、井筒内径等测量指标应符合设计要求；

4 施工完成后，应实测绘制井筒纵横断面图、硐室平面及位置图、井底车场布置图、线路坡度图等竣工图，竣工图上应反映井筒中心坐标、井口标高、井筒深度等数据。

5.3.6 竖井井筒装备安装、井架和井塔的施工测量应符合下列规定：

1 竖井井筒中心和十字中心线的测定、竖井施工测量、罐道梁安装测量、井架和井塔施工测量及附属设备安装测量应符合现行国家标准《冶金工程测量规范》GB 50995 的有关规定；

2 井筒装备安装、井架和井塔施工竣工后应实测绘制竣工图。

5.3.7 矿井联系测量应符合下列规定：

1 联系测量工作前应编制施测方案；

2 联系测量工作应由项目部测量技术负责人统一指挥；

3 联系测量应至少独立进行 2 次，在互差不超过限差时，应采用加权平均值或算术平均值作为测量成果；

4 近井点测量、一井定向、两井定向、陀螺仪定向、高程联系测量应符合现行国家标准《冶金工程测量规范》GB 50995 的有关规定。

5.4 开拓运输及破碎输送工程的施工测量

5.4.1 矿山铁路、公路等道路工程的施工测量应符合下列规定：

1 矿山道路工程所需的控制测量、线路的定测与放线测量、

中线桩定测与复测、横断面测量等技术要求应符合本规范第 3.0.7 条~第 3.0.9 条的规定,并应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定;

2 矿山道路工程所需的线路测图比例尺应符合本规范表 3.0.11-1 的规定;

3 矿山道路工程施工过程中测量控制点标志无法保留时应设置保护桩,将控制点移至不易被破坏的地点;

4 矿山道路工程施工过程中应进行监测,路基、路槽、边沟、路肩、涵洞、挡土墙及护坡的施工偏差应符合现行国家标准《建材矿山工程施工与验收规范》GB 50842 的有关规定;

5 矿山道路工程竣工后,应测绘路基工程竣工图。

5.4.2 带式输送机、运矿索道的施工测量应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

5.5 废石场工程和尾矿库工程的施工测量

5.5.1 废石场和尾矿库拦挡坝工程的施工控制测量应符合下列规定:

1 三等以上精度的控制网点及坝轴线标志点,应设置强制归心观测墩;

2 在坝轴线两端、坝体以外,不受施工、滑坡或爆破等影响的适当地点,应设置永久性标石,并应标明桩号、架设标架;

3 拦挡坝的首级控制网精度和坝轴线、副线精度要求应符合表 5.5.1 的规定;

表 5.5.1 拦挡坝的首级控制网精度和坝轴线、副线精度要求

坝体长度	坝体等级	首级控制网精度	坝轴线、副线精度
≥500m	1、2 级	平面控制等级不应低于三等;高程控制等级不应低于三等水准	平面精度不应低于四等 平面控制测量精度要求; 高程精度不应低于四等水准测量精度要求

续表 5.5.1

坝体长度	坝体等级	首级控制网精度	坝轴线、副线精度
<500m	1、2、3 级	平面控制等级不应低于四等；高程控制等级不应低于四等水准	平面精度不应低于一级平面控制测量精度要求；高程精度不应低于五等水准测量精度要求
	4、5 级	平面控制等级不应低于一级；高程控制等级不应低于五等水准	—

注：当采用其他测量方式施测首级控制网和坝轴线、副线时，测量精度指标应与本表规定相当。

4 平面控制测量宜采用全球导航卫星系统(GNSS)测量或电磁波测距导线测量；

5 四、五等水准测量可采用电磁波测距三角高程测量代替，五等水准也可采用 GNSS 拟合高程测量代替；

6 各等级控制网主要技术要求应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定；

7 坝体周围设置的平面和高程控制点测量应符合下列规定：

- 1) 应分别编号并绘制控制网分布图；
- 2) 控制点应妥善保护、定期校核，每年应复测 1 次或 2 次；
- 3) 当标桩被破坏、丢失时，应立即补设；
- 4) 当坝区遭受烈度为 5 度以上地震时，应对全测区的控制点进行全面的校测，校测时应沿用原有编号，不得任意修改。

8 坝区平面和高程控制点的布设应符合下列规定：

- 1) 各控制点应设在建筑物轮廓线以外，不得妨碍施工，引测应方便；
- 2) 各控制点宜设在不会被水淹没的基岩、平地或平缓的坡地；
- 3) 各控制点宜设在不受爆破、开挖施工影响和不发生崩塌、无岩溶影响、不易风化破碎的岩石地带；

4)各控制点宜设在没有发生隆起、沉降、蠕变和不受冻融影响的土层。

5.5.2 拦挡坝施工期间所有施工定线、进度、工程量、竣工等测量原始记录、计算成果和绘制的图表,以及隐蔽工程的资料,均应及时整理、校核、分类、整编成册并妥善保存。

5.5.3 拦挡坝的变形监测宜按现行国家标准《冶金工程测量规范》GB 50995 的有关规定执行。

5.6 竣工总图的编绘与实测

5.6.1 矿山工程项目竣工后,应编绘或实测竣工总图。

5.6.2 矿山工程竣工总图应包括矿区地形图、工业广场平面图、井底车场平面图、采掘工程平面图、主要巷道平面图、井上井下对照图、井筒断面图。

5.6.3 竣工总图的编绘或实测应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

6 生产运营测量

6.1 一般规定

6.1.1 生产运营测量应包括开采现状测量、采矿场边坡监测、重要工程监测、地下采空区地面位移监测、矿山闭坑现状测量。

6.1.2 生产运营测量可利用测区内已有的等级控制网或施工控制网成果,也可按需加密或补充控制网。加密或补充控制网应符合本规范第 3.0.7 条~第 3.0.9 条的规定,并应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

6.1.3 监测基准网的建立应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

6.1.4 各类监测工作结束后应编写监测报告。

6.2 开采现状测量

6.2.1 开采现状测量应按国家矿产资源管理的有关要求,并应绘制成图。

6.2.2 开采现状测量应包括下列内容:

- 1 测量采场的轮廓及矿界;
- 2 绘制采场平面图、断面图。

6.2.3 采矿场爆破工程测量、采剥矿岩量验收测量、贮矿验收测量宜按现行国家标准《冶金工程测量规范》GB 50995 的有关规定执行。

6.2.4 废石场和尾矿库应至少每月进行 1 次现状地形测量,并根据工程设计需要做不定期的局部测量。

6.2.5 井下采区测量应包括采区内的联系测量、次要巷道测量、回采工作面、各种碎部测量和井下采区采掘验收测量。

6.2.6 采区内的定向测量应以采区控制导线为基础,采用下列方

法之一进行：

1 应通过两个竖直巷道定向；

2 通过一个竖直巷道定向，可采用双垂线瞄直法、三角形连接法，但两根垂线间的距离不应小于 0.5m；

3 通过倾斜或急倾斜巷道，宜采用光电测距导线。条件不允许时，可采用斜线辅助垂球法、牵制垂线法。

6.2.7 采区内定向测量的测角、量边应按采区控制导线的要求进行，两次定向结果之差不应超过 $14'$ 。

6.2.8 采区内通过竖直巷道导入高程，当采用钢尺法进行时两次导入高程之差不应大于 5cm；当采用激光测距法进行时两次导入高程之差不应大于 1cm。

6.2.9 在采区次要巷道中，为填图敷设的碎部导线，应以采区控制导线为基础，力求敷设成闭合或附合导线。

6.2.10 用罗盘仪在没有磁性物质影响的地方敷设碎部导线，应符合下列规定：

1 导线边长应小于 20m，导线最弱点距起始点不宜超过 200m，相对闭合差不应大于 $1/200$ ；

2 磁方位角应在导线边的两端各测 1 次，两次之差不应大于 2° ；

3 导线边的倾斜角，可用悬挂半圆仪测定，高程相对闭合差不应超过 $1/300$ ；

4 边长可用检查过的皮尺丈量，读至厘米。

6.2.11 回采工作面每月的测量次数，应能满足生产和回采率计算的要求，至少应测出工作面月末位置。

6.2.12 回采工作面测量应以导线点为基础，采用的仪器、工具和施测方法应能保证测量工作面长度和进度的相对误差不超过 $1/200$ 。

6.2.13 测量回采工作面时，还应测出充填区和矿柱的位置、矿层厚度和采高等数据。

6.2.14 井下碎部测量可采用支距法、极坐标法或交会法等方法进行。

6.2.15 井下采区采掘验收测量宜按现行国家标准《冶金工程测量规范》GB 50995 的有关规定执行。

6.3 采矿场边坡监测

6.3.1 采矿场边坡监测周期应根据采矿场工程的级别、设计要求和水文、气象、地形、地质地貌、建筑物结构及布局、基坑深度、开挖断面和施工方法等因素综合确定。

6.3.2 采矿场边坡监测方法、监测内容及精度要求,应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

6.3.3 每次监测工作结束后应完成野外观测资料的整理与分析。资料的整理与分析工作应包括下列内容:

- 1 检查野外作业观测手簿;
- 2 计算相邻点间的水平距离在观测线方向上的投影长度和所有观测点的高程;
- 3 按观测线计算各种移动与变形;
- 4 绘制观测区域地形图、观测线垂直下沉曲线图、观测点水平移动与水平变形曲线图、观测点在垂面内的移动向量图;
- 5 当边坡上个别地区发生滑坡后,需绘制滑落体平面图与断面图,比例尺为 1:200、1:500 或 1:1000,并编写监测工作小结。

6.4 重要工程的监测

6.4.1 矿山大型建(构)筑物、带式输送机、运矿索道、废石场和尾矿库拦挡坝等重要工程在运营期间,应进行变形监测。

6.4.2 矿山重要工程变形监测项目,应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

6.5 地下采空区地面位移监测

6.5.1 地下开采时应进行采空区的地面位移监测。

6.5.2 地面位移监测点宜设置成直线,并宜与矿层走向垂直或平行;在受地面建(构)筑物设施限制的情况下,也可设成折线。

6.5.3 地面位移监测的工作基点和监测点的埋设应符合下列规定:

1 非冻土地区埋设深度不应小于 0.6m;冻土地区测点的底面宜设在冻结线 0.5m 以下;

2 点位标石应采用现场浇注式或混凝土预制件;

3 当地表至冻结线下 0.5m 内有含水层时,宜采用钢管式桩点;

4 点位在基岩露头区可采用凿石制点;

5 监测点应便于观测和保存。

6.5.4 工作基点和监测点应在点位标石埋设稳定后再进行观测。

6.5.5 地表水平位移监测应按四等电磁波测距导线的精度要求进行,垂直位移监测应按二等水准的精度要求进行。

6.5.6 在地表移动的初始期和衰退期,可根据开采深度、回采工作面推进速度和顶板岩性等具体条件,每隔 1 个月~3 个月进行 1 次位移监测。在地表移动活跃期,每月不应少于 3 次位移监测。

6.5.7 进行监测时,对一条观测线上所有点的高程测量应按二等水准的精度要求进行,并应在 1 日内完成。

6.5.8 发现地表受地下开采影响而产生了裂缝和塌陷要素后应立即进行测量,并应在地表沉降、位移观测记录簿上注明发现日期。

6.5.9 每次观测工作结束后,应及时完成下列工作内容:

1 野外作业手簿检查;

2 观测点的高程计算;

3 相邻点间的水平距离在观测线方向上的投影长度计算;

4 各观测点的下沉值及水平移动值;

5 相邻观测点间的垂直变形与水平变形计算等。

6.5.10 每次观测求得的各观测点高程附和差和边长附和差,应进行近似平差,并应按平差结果计算各种移动和变形值。观测计

算完成后,应按设计要求绘制移动与变形曲线及其他图标,地质断面图中应能清晰标示出地面沉降与位移曲线。

6.5.11 地表沉降和位移的主要参数和各种移动值的确定,应根据最后一次全面观测的结果进行。

6.5.12 一个观测站结束后应进行成果资料整理。多个观测站结束后,应综合分析、总结矿区地表沉降与位移的基本规律。

6.6 矿山闭坑现状测量

6.6.1 矿山闭坑应进行闭坑现状测量。

6.6.2 矿山闭坑现状测量的技术要求应符合本规范第3章的有关规定。

7 成果质量检查

7.0.1 成果质量检查应依据技术设计、测量任务书和委托验收文件等进行。

7.0.2 成果质量检查应实行过程检查和最终检查制度。过程检查和最终检查均应为100%的成果全面检查。

7.0.3 各级检查工作应独立、按顺序进行,不得省略、代替或颠倒顺序。

7.0.4 过程检查应包括各作业组在上交成果前的组内自查、组间互查和项目部检查。

7.0.5 组内自查应在作业当天进行,组间互查应在全面自查的基础上进行。一旦发现遗漏或错误,应立即补测或改正。

7.0.6 项目部检查应由测量单位作业部门的专(兼)职质量检查人员承担。当项目部检查中发现有不符合质量要求的产品时,应退回作业组进行整改。整改后应进行复查,直至检查合格为止。

7.0.7 最终检查应由测量单位的质量管理部门负责实施。当最终检查中发现有不符合质量要求的产品时,应退回项目部进行整改。整改后应进行复查,直至检查合格为止。

7.0.8 检查过程应填写检查记录。

7.0.9 提交最终检查的成果资料应包括下列内容:

- 1 技术设计;
- 2 各级平面及高程控制网(点)成果;
- 3 各类记录文档;
- 4 各类图形数据文件和输出的检查图件;
- 5 技术设计规定的其他文件资料。

7.0.10 最终检查完成后应编写成果质量检查报告,成果质量检

查报告应包括下列内容：

- 1 质量检查工作概况；
- 2 受检成果概况；
- 3 质量检查内容及方法；
- 4 存在的主要问题及处理意见；
- 5 质量综述及质量统计；
- 6 质量检查结论；
- 7 附件。

8 成果报告编写与验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 测量任务完成后,作业单位(或部门)应编写成果报告。
- 8.1.2 成果报告应为项目建设方合理使用成果提供方便。
- 8.1.3 成果报告应对测量技术设计文件和作业依据等执行情况、测量工作实施过程中出现的主要问题和处理方法、成果质量、新技术的应用等进行分析和总结,并应作出客观的描述和评价。
- 8.1.4 测量成果应实行验收制度。

8.2 成果报告的编写

- 8.2.1 成果报告应由概述、作业依据、测量工作实施、成果质量说明、提交测量成果及资料的清单五部分组成。
- 8.2.2 “概述”中应概要说明任务来源、测区概况、已有资料利用情况、工作目标、技术要求、完成的工作量等总体情况。
- 8.2.3 “作业依据”中应列出有关的技术标准、技术规范等内容。
- 8.2.4 “测量工作实施”可按技术设计的作业流程分章节编写,并应主要说明、评价测量作业依据的执行情况以及技术性更改情况,生产过程中出现的主要技术问题和处理方法,特殊情况的处理及达到的效果,新技术、新方法的应用情况,作业过程中的经验、教训、改进意见和建议等内容。
- 8.2.5 “成果质量说明”中应简要说明测量成果的质量控制情况和精度评价。
- 8.2.6 “提交测量成果及资料的清单”应包括下列内容:
 - 1 各类控制网点分布图及控制点成果表;
 - 2 测区各类地形图;

- 3 测区各类竣工图；
- 4 测区各类纵、横断面图；
- 5 各类工程点定位测量成果表；
- 6 各类测量原始记录；
- 7 其他应提交和归档的资料。

8.2.7 成果报告应符合下列规定：

- 1 内容应真实全面、突出重点、文理通顺、表达清楚、结论明确；
- 2 名词、术语、公式、符号、代号和计量单位应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定；
- 3 成果报告的幅面、封面格式和字体、字号应符合现行行业标准《测绘技术总结编写规定》CH/T 1001 的有关规定。

8.3 成果提交

8.3.1 成果提交应分为向用户提交和归档提交两部分。向用户提交的成果资料应按任务书(或合同书)的规定执行,归档提交的成果资料应包括下列内容：

- 1 成果报告；
- 2 成果质量检查报告；
- 3 本规范第 8.2.6 条规定的全部成果资料；
- 4 下列测量原始记录资料：
 - 1) 各类地面控制测量和地形测量记录簿；
 - 2) 地面各项工程施工测量记录簿；
 - 3) 重要贯通工程测量记录簿；
 - 4) 地表及建(构)筑物的沉降、位移观测记录簿；
 - 5) 采剥、勘探、排水等测量记录簿；
 - 6) 近井点及井上下联系测量记录簿；
 - 7) 井筒十字中线及提升设备等的标定和检查记录簿；
 - 8) 井下导线及水准测量记录簿；
 - 9) 井下采区测量和井巷工程标定记录簿。

5 下列测量成果计算资料：

- 1) 测区首级控制和加密点的计算资料和成果台账；
- 2) 地形测量图根点及水准点的计算资料和成果台账；
- 3) 各项工程施工测量专用计算台账；
- 4) 采剥、勘探、排水等井巷测量计算台账；
- 5) 近井点和井上下联系测量的计算资料和成果台账；
- 6) 井下导线和水准测量计算资料和成果台账；
- 7) 重要贯通工程测量的设计书及贯通测量的总结；
- 8) 井筒中心、十字中线点，井下永久控制点和重要技术边界角点的平面坐标和高程、立井提升中线，斜井和平硐中心线的坐标方位角以及井筒深度和斜井坡度、长度等资料。

8.3.2 成果资料应完成保管与汇交。

8.3.3 各种测量成果资料应符合下列规定：

- 1 应便于长期保存；
- 2 应便于绘制和使用；
- 3 同一项目中各类图件的图幅应保持一致；
- 4 标准图幅应采用 50cm×50cm 分幅，非标准图幅不宜超过

100cm×180cm 分幅，有多幅图时应绘出图幅接合表。

8.3.4 各种测量原始记录簿应符合下列规定：

- 1 封面应有资料名称、编号、单位、日期；
- 2 目录应有标题及页码；
- 3 手工记录应清楚、工整，不得涂改，自动记录成果应采用

A4 纸张打印；

- 4 应绘出草图或工作过程中所需的略图。

8.3.5 各种内业计算簿及成果(台账)簿应符合下列规定：

- 1 封面应有资料名称、编号、单位、计算日期；
- 2 目录应有标题及页码；
- 3 手工计算成果应用蓝黑墨水和铅笔工整书写，电算成果应

采用 A4 纸张打印；

4 重新计算或取消的部分应有说明；

5 应在备注栏内绘出必要的略图，并注明引用资料或起算数据的由来，列出计算结果的各项闭合差。

8.3.6 所有测量记录簿、计算簿和成果台账等均应有相应责任人的签字，并注明各项工作开始和完成的日期。

8.4 成果验收

8.4.1 验收工作应由项目甲方负责组织实施，也可由项目甲方委托具有检验资格的单位或机构验收。

8.4.2 测量单位应以书面形式向项目甲方提出验收申请。

8.4.3 验收工作应在测量成果经最终检查合格后进行。

8.4.4 提交验收时的成果资料应包括下列内容：

- 1 技术设计；
- 2 成果报告；
- 3 最终质量检查报告；
- 4 各类记录文档；
- 5 各类图形数据文件和输出的正式图件；
- 6 技术设计规定的其他文件资料。

8.4.5 凡资料不全或数据不完整者，验收方应拒绝验收。

8.4.6 验收方应随机抽取不低于被检验成果总量 10% 的样本进行验收。

8.4.7 验收中若发现有不符合技术依据规定的成果时，应及时提出处理意见，责成作业单位进行整改。当问题较多或性质严重时，可将部分或全部成果退回作业单位，整改合格后再进行验收。

8.4.8 经验收判为“批合格”的测量成果，作业单位应对验收中发现的问题进行整改，然后进行复查。经验收判为“批不合格”的测量成果，应将验收批成果全部退回作业单位进行返工。返工成果经作业单位过程检查和最总检查合格后方可再次申请验收。

8.4.9 再次验收时应按本规范第 8.4.6 条的规定重新抽取样本。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/618040020057006077>