



中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0079—2015

代替 DZ/T 0079—93

固体矿产勘查地质资料综合整理 综合研究技术要求

Technical requirements of integrated compilation and study on
geological data about solid mineral exploration

2015-10-26 发布

2016-01-01 实施

中华人民共和国国土资源部 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
3.1 目的任务	1
3.2 基本原则	1
3.3 基本要求	2
4 野外地质资料综合整理	2
4.1 基本要求	2
4.2 地质填图资料整理	2
4.3 测量资料整理	3
4.4 物探、化探、遥感资料整理	3
4.5 探矿工程资料整理	3
4.6 水文地质、工程地质、环境地质资料整理	4
4.7 标本(样品)采集、测试和鉴定资料整理	4
4.8 化学和物性样品测试(鉴定)资料整理	5
4.9 综合整理工作小结	6
5 勘查过程中的综合研究	6
5.1 一般要求	6
5.2 各勘查阶段综合研究内容	6
5.3 矿区(床)地质综合研究	6
5.4 矿体(层)综合研究	8
5.5 矿石质量及加工选冶性能研究	8
5.6 矿床勘查工作程度综合研究	10
5.7 矿床(区)开采技术条件综合研究	10
5.8 其他开采技术条件综合研究	11
5.9 矿床类型研究	12
5.10 矿区成矿远景综合研究	12
5.11 矿床工业指标研究	12
5.12 资源储量估算研究	13
5.13 矿床开发经济意义可行性评价	13
6 勘查报告编写前的综合整理	14
6.1 一般要求	14
6.2 综合图件编制	14
6.3 综合表册编制	14
6.4 基础数据精度和修约原则	14

6.5 综合整理综合研究成果的清绘和复制	14
7 综合整理综合研究质量监控	15
附录 A (资料性附录) 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究图式	16
附录 B (资料性附录) 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究用表	27
附录 C (资料性附录) 特高品位处理合理性检验	37
附录 D (资料性附录) 固体矿产勘查报告附图图签格式	38
附录 E (资料性附录) 综合整理综合研究质量检查记录卡	39
参考文献	40

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准替代地矿字[1980]290号《固体矿产普查勘探地质资料综合整理规范(试行)》。

本标准替代 DZ/T 0079—93《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》。

本标准与地矿字[1980]290号和 DZ/T 0079—93 相比较,主要技术内容变化如下:

——增加了综合整理的“三边、三及时”,“综合研究的具体任务”,综合整理的“图件、图式、附表”的有关要求,各勘查阶段的“矿石质量及加工选冶性能研究”,“矿产资源储量估算研究”,“矿床开发可行性评价”和“综合整理综合研究的质量监控”等内容。

——修改了“矿石的大、小体重采集与测定要求”,“分析测试内、外检采集和要求”,“各勘查阶段工业指标确定的要求”,“各勘查阶段综合研究内容”等内容。

——将原资源储量计算有关术语和规定,替换为现行资源储量估算专用术语和规定。

本次修订工作进一步明确和细化了固体矿产勘查各勘查阶段地质资料综合整理、综合研究的具体工作标准和相关图件及附表的编制要求,使本技术要求更具有系统性、实用性和可操作性。

本标准由中华人民共和国国土资源部提出。

本标准由全国国土资源标准化技术委员会(SAC/TC 93)归口。

本标准起草单位:国土资源部矿产资源储量评审中心,中国地质调查局,国土资源部地质勘查司、矿产资源储量司,国土资源标准化研究中心,中国冶金地质总局,有色金属矿产地质调查中心,中国煤炭地质总局,中化地质矿山总局,中国建筑材料工业地质勘查中心,中国核工业地质局,中国黄金集团公司。

本标准主要起草人:邓善德、杨强、雍卫华、汪汉雨、白冶、万会、袁琦、徐金芳、李剑、王炳铨、杨兵、周尚国、陈正国、吴国强、高同德、杨志刚、程世洪、高利民、张明燕、修艳敏、孙玉建、韩再生。

引 言

本标准是依据相关法规、GB/T 17766—1999《固体矿产资源/储量分类》和 GB/T 13908—2002《固体矿产地质勘查规范总则》，参照 DZ/T 0033—2002《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》和 DZ/T 0199—DZ/T 0216 等 18 个单矿种(类)行业技术标准，结合多年来固体矿产勘查、开发实践及相关研究成果，对《固体矿产普查勘探地质资料综合整理规范(试行)》(地矿字〔1980〕290 号)和《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》(DZ/T 0079—93)进行修订而成。

固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求

1 范围

本标准规定了在固体矿产勘查工作中,地质资料的综合整理、综合研究及质量监控的技术要求。

本标准适用于固体矿产勘查各阶段的地质资料综合整理、综合研究工作,是固体矿产勘查项目质量检查、监督管理及验收的依据之一,并与《固体矿产勘查原始地质编录规程》、《固体矿产数据采集、综合整理数据库结构》一起作为野外地质工作的技术规程。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 3100 国际单位制及其应用

GB 3101 有关量、单位和符号的一般原则

GB 3102 量和单位

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 13908 固体矿产地质勘查规范总则

GB/T 17766 固体矿产资源/储量分类

GB/T 18341 地质矿产勘查测量规范

GB/T 25283 矿产资源综合勘查评价规范

DZ/T 0033 固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范

DZ/T 0130 地质矿产实验室测试质量管理规范

3 总则

3.1 目的任务

目的是规范基础地质资料的整理和研究工作,保证勘查工作及成果质量,为编制勘查报告提供准确可靠、系统完整的成果地质资料。

任务是通过收集、整理、分析、研究各类基础地质资料,编制相关图表,研究地质特征、矿石质量、开采技术条件、矿石加工选冶性能及矿床开发经济意义等。

3.2 基本原则

3.2.1 综合整理、综合研究应贯穿于地质勘查工作的始终。

3.2.2 坚持“三结合”原则,即室内与室外结合,点(工程点、矿点、矿体和矿段等)与面(剖面、平面、矿床、矿区和区域)结合,宏观与微观结合。

3.2.3 坚持“三边、三及时”原则,即边勘查,边综合整理及综合研究,边指导施工;及时整理第一手资料,及时编制各类过渡性及综合性资料,及时提交相应阶段的地质成果。

3.2.4 坚持实事求是,客观反映地质现象,根据地质理论及实际资料,探索 and 认识地质规律。

3.2.5 充分发扬技术民主,倡导不同学术观点的讨论或争论,有不同意见的应予保留。

3.3 基本要求

3.3.1 按照有关技术标准、规程和规定的要求进行,做到准确、系统、全面。必要时可制定工作细则。

3.3.2 应依据地质工作阶段性和继承性的特点,分时间段及工作阶段进行综合整理、综合研究。

3.3.3 综合整理、综合研究工作应有专人负责,并配备相关专业的技术人员,分工明确。

3.3.4 综合整理前应充分收集、研究前人地质资料,客观、全面地反映相关成果。

3.3.5 对综合整理过程中发现的问题,应及时研究解决,采取必要的补救措施。对有疑义的原始资料,应会同当事人至现场复查,经技术负责人审定后方能处理。

3.3.6 各类原始资料应按有关要求要求进行验收,成果及图件应经审定、验收。综合研究成果定稿后,未经技术负责人批准,不得更改。电子文档资料应有版本控制。

3.3.7 对于资源储量规模未达小型规模上限五分之一至十分之一的小矿和砂石、黏土矿,综合整理、综合研究的内容和具体要求可根据实际情况适当从简。

4 野外地质资料综合整理

4.1 基本要求

4.1.1 各项编录资料应真实、齐全、准确。野外地质编录中的单项原始资料应按照各矿种相关技术要求,系统整理、检查,地层、岩石、构造、岩浆岩和矿体等的命名应统一。

4.1.2 综合整理前应结合勘查区的具体情况,规定统一的表式、图式及图例。

4.1.3 各种音像及电子文档资料应有备份。

4.2 地质填图资料整理

4.2.1 根据已有资料及实测(或补测)剖面成果,编制地层柱状图(参见附录 A.2.8),在利用航空照片、卫星照片及遥感资料填图时,应绘制影像柱状剖面图。通过不同地段的地层柱状剖面岩层层序、岩性、岩相的详细划分和对比,结合物探、化探和航空照片解释等资料,找出全区性或局部性的标志层。区域地层应划分到阶或组,矿区地质图一般应划分到段和层。标志层、蚀变带等可放大表示。

4.2.2 地质填图应及时整饰信手剖面图,完成自检、互检和使用前的检查工作。对地质剖面应进行必要的剖面校正,完善剖面小结。在剖面综合分析的基础上,进行填图单元的划分与确定。

4.2.3 检查、录入、校对、完善野外记录和原始图件,整理分析路线地质图、素描图、地质图等野外图件和照片等电子资料。对不齐全的资料应及时补充。

4.2.4 深入研究各种地质现象,评价填图的工作方法、手段使用的合理性及其效果,检查各项原始资料完备程度等。编制各种图件和表格,进行阶段填图工作总结,对存在的问题提出解决办法,制定下一阶段的工作计划。

4.2.5 对已竣工工程应按测量坐标及时投绘到有关综合图件上,对工程中揭露出来的地质现象(地层界线、标志层、矿体界线、岩体界线、蚀变带、主要脉岩和断层等)进行合理连接、修正,或布置深部工程揭露验证,使地表与地下资料相印证。

4.2.6 对航空照片、卫星照片、摄影照片、录像和录音带等资料应进行解译、编辑和分类登记。当利用航空照片和卫星照片等遥感资料预测矿带或控矿构造时,应整理和编制相应的解译图件及资料。对重要的录像资料(如与矿床成因有关的地质资料和找矿标志等)应进行专门的编辑和配音。

4.2.7 按照规定图式及内容编制实际材料图(参见附录 A.2.7)和矿床(区)地形地质图初稿(参见附录

A. 2. 6)。根据项目和矿种的需要,结合地面观测和航空照片解释资料,编制地貌图(参见附录 A. 2. 14)、第四纪地质图(参见附录 A. 2. 15)、地貌剖面图以及第四纪沉积综合剖面图、区域构造纲要图、区域矿产地质图等过渡性图件。

4. 3 测量资料整理

4. 3. 1 检查控制测量、地形测量和工程测量成果,应采用全国通用和符合管理规定要求的全国坐标系统和国家高程基准。对于边远地区小矿,周围没有可供联测的全国坐标系统基准点时,可建立独立坐标系,但应详细说明所采用定位仪器的型号,以及定位的时间、程序、精度。

4. 3. 2 检查测量精度,应符合 GB/T 18341 的要求。

4. 3. 3 检查地形图的比例尺和测量范围,应满足不同矿种地质填图和矿产资源储量估算的需要。所有测量成果均应整理成相应表格,工程测量成果表参见附录 B. 1。应根据 GB/T 18341 的相关要求,详细整理控制测量、地形测量和工程测量等有关资料。

4. 4 物探、化探、遥感资料整理

4. 4. 1 物探资料整理:根据地层、岩石物性测试成果或测井资料统计地层、岩石的地球物理特征数据,统计区内重力勘查、磁法勘查、电法勘查、地震勘查和放射性勘查等物探数据,确定各种物探方法的地球物理背景值,编制物探综合平面图及剖面图,圈定异常范围,确定异常数量、规模和形态,统计异常极值和平均值,结合地质条件进行解释。依据地球物理特征检查测井定性、定量解释成果,并对测井确定的地温、井径和钻孔偏斜等资料进行检查。

4. 4. 2 化探资料整理:统计区内水系沉积物、重砂、土壤、岩石、生物和气体等地球化学测量数据,确定地球化学背景值及异常下限值,编制化探综合平面图及剖面图,圈定异常范围,确定异常数量、规模和形态,统计异常极值和平均值,编制矿区重砂成果图和矿区水系沉积物(或土壤)测量综合异常图、区域地球化学异常图等综合图件,结合地质条件进行解释。

4. 4. 3 遥感资料整理:统计区内遥感解译资料,编制遥感异常解译图,结合地质条件进行解释。

4. 5 探矿工程资料整理

4. 5. 1 首先对探矿工程(包括槽探、井探、钻探、坑探等)现场编录资料(如野外记录簿、素描图、标本等的地层及代号,矿体及断层编号,岩层分层界线和产状,采样位置及编号等)进行系统检查,根据测试资料,对岩石、矿石名称及描述内容进行补充、修正和完善;然后再根据检查、核实后的资料,整理并编制综合性资料。

4. 5. 2 列表汇总、计算各单工程采样点的品位、平均品位(分矿体或矿层、矿石类型及品级)、平均体积质量及视厚度(参见附录 B. 9)。列表计算单工程矿体厚度(真厚度和水平厚度或垂直厚度)(参见附录 B. 10、B. 11)。

4. 5. 3 对于槽探、井探、坑探工程,应列表统计槽探端点,井探、坑探的坑口坐标,井探、坑探深度,坑道坡度角、方位角,并在相关图件中标注主要矿体(层)厚度、顶板、底板、标志层、主要构造线坐标及标高,列表统计采样位置和化学分析结果等。

4. 5. 4 对于钻探工程,应及时编制钻孔柱状图,反映钻孔地质编录内容(参见附录 B. 12),并在相关图件中(如地质剖面图下方的小平面图等)标示钻孔投影线、轨迹线和钻孔测斜结果,计算主要矿体(层)视厚度,标示顶板、底板、标志层、主要构造线、终孔孔位的坐标及标高。

4. 5. 5 将钻孔测斜资料、地质资料投射到勘查线剖面图(参见附录 A. 2. 11)、纵投影、水平投影图(参见附录 A. 2. 12)等综合图件初稿上,分析钻孔偏斜对矿体(层)厚度、品位计算及资源储量估算的影响,提出处理意见。最终应编制钻探工程质量一览表(参见附录 B. 13)。

4.5.6 将已竣工的探矿工程资料及时投绘到有关的综合图件初稿上,并随着探矿工程的进度及时整理,以指导勘查工作。有关图件的内容及要求参见附录 A 的有关说明:地形地质图、实际材料或探矿工程分布图、中段地质图、采样平面图、勘查线剖面图、矿体(层)垂直纵(水平)投影图、矿体联合剖面图、各种等值线图。

4.5.7 对探矿工程揭露的反映典型矿床或重要地质现象的素描、照相和系统录像等资料,应进行专门的编辑和分类登记。

4.6 水文地质、工程地质、环境地质资料整理

4.6.1 系统检查原始的水文地质编录资料和分析试验成果,如水文地质填图、钻孔简易水文地质观测、抽(放、注)水试验、矿井水文地质调查、水文地质钻探编录、水样采集及水质分析等资料,比对编录中的有关地层代号和矿体(层)编号等。判别水文地质编录资料和分析试验成果是否符合相应规范要求及其完备程度。

4.6.2 根据各勘查阶段和开采方式的要求,系统整理原始水文地质编录资料和分析试验成果,结合物探、化探资料,根据矿区实际需要编制区域水文地质图(参见附录 A. 2. 17)、矿床水文地质图(参见附录 A. 2. 18)、水文地质剖面图、矿床岩溶分布图(参见附录 A. 2. 19)、钻孔水文地质柱状图和坑道水文地质图等主要图件及专门性图件。

4.6.3 对地表水及地下水动态观测资料,气象资料,抽水、注水和涌水资料,水质资料进行整理,必要时估算矿坑涌水量,编制矿床地表水及地下水动态变化曲线图(参见附录 A. 2. 20)、抽水试验综合图(参见附录 A. 2. 21)、抽水试验综合成果图表(参见附录 B. 17、B. 18、B. 19、B. 20)等主要的图件及专门性图表。

4.6.4 对矿体(层)及顶底板岩石或土壤的物理力学性质(如体积质量、湿度、块度、硬度、抗压强度、抗拉和抗剪强度、软化系数、松散系数和休止角等)的试验结果资料进行整理,并按照不同的矿石类型或品级、顶底板和夹层的岩性,在矿区(床)内沿走向及倾向上的变化,分别进行统计分析,计算其平均值并编制有关图表;对拟露天开采的矿山,物理力学性质测试资料应基本满足划分露天剥离物类型的要求。

4.6.5 系统整理工程地质编录资料,编制各种必要的工程地质图件,如坑道工程地质素描图、工程地质剖面图等。对露天开采的矿山,应在相关图件上初步标出上、下开采境界线,编制剥离量计算平面图、剥离比等值线图(参见附录 A. 2. 13)和工程地质剖面图。

4.6.6 系统整理环境地质资料,视需要编制必要的环境地质图件。

4.6.7 系统整理其他开采技术条件资料,编制必要的图件。当存在地热、瓦斯、地压异常、地面沉降、坍塌、地裂缝及矿体(层)和围岩(顶底板)中发现含有放射性元素及其他有毒、有害组分时,应检查相关样品的数量、代表性或测试结果的准确性,并编制相关图表(如瓦斯采样分布图和瓦斯含量等值线图等)。

4.7 标本(样品)采集、测试和鉴定资料整理

4.7.1 核对原始记录中的采集人、采集位置、采样编号和采集时间与实物是否吻合。吻合的应装箱并按顺序摆放,对特殊标本应按相关要求进行整理和处置;不吻合的应查明原因,及时处理。

4.7.2 对岩石、矿物、古生物、矿石和标志层等反映地层、构造、岩浆岩、含矿带或含矿岩系、岩相及蚀变特征的各种标本(样品)要及时进行系统的登记、整理、分类和鉴定,并列表统计。新的工作区或典型矿床应有一套具代表性的岩石和矿石标本(样品)。对有重要意义的地质现象应有素描图,或有照相和录像资料。

4.7.3 根据标本(样品)测试 results 和鉴定资料,校正原始编录中的岩石和矿石名称,建立地层、含矿层(带)柱状图和表,确定其时代、层序、含矿特征、蚀变类型及找矿标志等,并随着工作进展,不断充实完善。

4.7.4 根据不同矿种的需要,注意收集和整理氧化带、混合带、原生带等相关资料。对拟露天开采的矿

床,应整理、分析、评价剥离物的种类、比例、剥离强度等相关资料。

4.7.5 对于参加资源储量估算的矿石体积质量(亦称体重)样品,应评判样品的代表性,检查样品数量是否符合相关规范要求;小体积质量样品的数量每种矿石类型不得少于30个;直接用大体积质量值参与矿产资源储量估算时,每种矿石类型的大体积质量样品不少于5个。松散和多孔隙(裂隙)矿石应采集不少于3个大体积质量样(体积一般不小于 0.125 m^3),用于校正小体积质量值;致密块状的原生矿可不测定孔隙度。

4.7.6 先检查样品测试误差,当大、小体积质量值相差5%以上时,应查明原因,按不同类型矿石占比,采用大体积质量值校正小体积质量值;当湿度大于3%时,应进行湿度校正;湿度小于3%时,后期可不再测定湿度。

4.7.7 应按不同矿体、矿石类型和品级统计小体积质量值,不得将全矿区不同矿石类型混合平均计算。当小体积质量与主要有用组分品位相关度高(正相关或负相关)时,可进行回归分析,建立小体积质量与品位的相关方程,求得相应的小体积质量值;当样品数量较大时,亦可采用其他方法计算块段体积质量。

4.7.8 对于参加资源储量估算的浅层卤水矿的孔隙度、给水度样品,应评判样品的代表性。

4.7.9 对某些特定矿产测定的特殊参数,应分析评判测定项目的种类、数量的合理性及代表性。如砂矿常用的松散系数、淘洗系数和砾石系数,砂矿层上、下游及矿层上、下部粒度和形态变化数据;石灰岩和白云岩矿床的岩溶率;汞矿的含矿系数;铀矿中镭的平衡系数;盐类矿产的晶间卤水、孔隙卤水等。

4.7.10 样品的采集、包装、运送、加工、测试应符合要求,样品代表性(对同一种矿石类型应考虑最小可采厚度,不宜划分过细)与测试项目应合理,否则应及时采取补救措施。样品测试单位应符合地质勘查资质要求。

4.7.11 在综合整理过程中,对区域或矿床(区)地质特征有一定认识并综合研究后,为解决某专项地质问题,应提出采集有关标本、样品(岩石及矿石物理技术性能测试等技术样品、矿石加工选冶试验样品、同位素样品、同位素年龄测定样品、包裹体样品、古地磁样品和定向标本等)的建议,并按设计布点、采样,所有的标本(样品)应具有代表性。

4.8 化学和物性样品测试(鉴定)资料整理

4.8.1 根据光谱全分析(参见附录B.2)、化学全分析的结果,确定基本分析项目(参见附录B.3)、组合分析项目(参见附录B.4)、物相分析项目(参见附录B.5)和单矿物分析项目。对物相种类可能影响工业指标和资源储量估算的矿种,还应结合物相种类划分要求确定基本分析项目。

4.8.2 收到样品测试结果后,应先进行校核,如发现缺号和漏项,及时通知测试单位补齐;对各类测试结果均应进行系统检查及分类整理,检查各类测试项目是否达到送样目的及有关规定要求,若发现错、乱或与实际不符等情况,应到现场查明原因,及时补救或纠正。在确认无误后,才能录入样品登记台账(或数据库)中,测试结果应分类列表或编目。

4.8.3 应按批次(或时段)及时编制参加资源储量估算的基本分析结果、组合分析结果,以及工业指标中规定的主要有害组分分析结果的、内外检误差计算结果对照表(参见附录B.6、B.7),检查内、外检样品数量、比例及样品测试方法,测试质量是否符合相关规范要求,计算内、外检合格率。样品合格率不符合要求时,应按相关规范提出相应处理建议。样品测试质量评价及处理要求按DZ/T 0130执行。煤炭等矿种可按照相应规范执行。

4.8.4 根据岩矿鉴定结果,校正原始编录资料中岩石及矿石名称、综合图件中的地层、矿体与围岩界线、矿石品级界线和矿石类型界线等。

4.8.5 煤炭勘查时应检查瓦斯、煤层气采样的数量、密度及采样测试质量是否符合相应规范要求。达到DZ/T 0216要求的煤层气评价指标时,应有符合规范要求的针对煤层气的相关勘查工作成果。

4.9 综合整理工作小结

各类地质资料综合整理应及时进行工作小结,内容包括工作概况、工作量、地质认识、工作成果、存在的问题和意见建议等。

5 勘查过程中的综合研究

5.1 一般要求

- 5.1.1 综合研究应结合地质资料综合整理进行,贯穿矿产勘查工作全过程,适时对勘查工作进行指导及修正。
- 5.1.2 综合研究使用的原始资料应真实、齐全、准确、可靠。
- 5.1.3 综合研究中应采用先进的理论、方法和手段。
- 5.1.4 各类过渡性图件的编制方法及内容应按有关规范进行,做到规范化、标准化。所有综合平面图、剖面图件均应标明矿业权界线。
- 5.1.5 综合图件经最终检查校对,各级责任人和检查人签字后,方可进行编号、清绘和复制。
- 5.1.6 综合研究成果应经检查验收合格,方能提交报告编写使用。

5.2 各勘查阶段综合研究内容

- 5.2.1 预查阶段:全面收集预查区内的地质、矿产、物探、化探、遥感、重砂、探矿工程等各种有关信息及研究成果,进行综合分析。以研究区域矿产资源远景和成矿远景区为主,通过类比及初步野外观测、极少量的工程验证,研究是否值得转入普查。对有普查价值的范围应予圈出。
- 5.2.2 普查阶段:研判物探、化探、遥感、重砂等资料的有效性。在研究成矿地质背景、控矿条件、找矿标志的基础上,以研究区域地质、矿床类型、成因类型为重点,对有找矿意义的重砂异常、物探化探异常和矿(化)体进行综合分析、研究,用数量有限的取样工程进行验证。根据分析研究结果圈出矿(化)体,研究其地质特征,初步分析开采技术条件及矿石加工选冶性能,估算资源量,研究有无投资机会,确定是否值得转入详查。对有详查价值的范围应予圈出。
- 5.2.3 详查阶段:研判物探、化探和系统取样工程资料以及各种实测参数的有效性。在普查工作的基础上,以研究矿区(床)地质、矿体特征、矿石特征为重点,圈定矿体,分析研究开采技术条件和矿石加工选冶性能,估算资源储量,开展矿床开发经济意义研究,做出矿床是否具有工业价值的评价,圈出勘探区范围,为勘探决策、矿区总体规划、矿山建设项目建议书的编制提供依据。
- 5.2.4 勘探阶段:研判加密及系统取样工程资料、物探资料、化探资料及各种实测参数的有效性。在详查工作的基础上,以先期开采(首采)地段为重点,分析研究矿体规模、矿体特征、控矿条件、赋存规律、矿石特征、共生伴生组分、矿体(床)控制程度、开采技术条件及矿石加工选冶性能,圈定矿体,估算资源储量。详细评价矿床开发经济意义,为矿山建设设计提供依据。

5.3 矿区(床)地质综合研究

5.3.1 矿区(床)地层

- 5.3.1.1 在区域地层划分的基础上,建立区内地层层序,研究含矿段或含矿岩系的层序、接触关系,确定区内地层在地层分区格架中的归属。编制区内综合地层柱状图及岩相、岩性对比图(参见附录A.2.8)等。
- 5.3.1.2 研究含矿地层或含矿岩系与地层、岩相及化学地层间的关系,研究近矿蚀变作用、容矿岩层等。

5.3.2 矿区(床)岩石

5.3.2.1 对区内岩石统一划分、命名。应在区域单元、序列划分的基础上,确定矿区单元、序列。

5.3.2.2 对与成矿有关的沉积岩,在已划分的岩石地层单位的基础上,进一步划分其岩性及岩石组合,研究沉积岩层的岩石类型、物质成分、沉积特征、含矿性、接触关系和时空分布变化,建立岩石地层层序,分析其沉积相,研究沉积作用与成矿作用的关系。

5.3.2.3 注重研究不同期次及不同性质的岩浆岩在成矿过程中的作用,研究岩浆岩对沉积矿产的影响。通过对岩浆岩的剖面资料研究,详细划分岩浆岩的期次和相带、时代、生成关系和空间分布情况,必要时进行同位素年龄测定。

5.3.2.4 对与成矿作用有关的侵入岩,在已划分侵入体的基础上,研究其岩石类型、形态、矿物成分与岩石地球化学特征、结构构造、接触关系、岩体与脉岩的规模、产状等,以及成矿有关侵入体内、外接触带的交代蚀变、同化混染和分异特征和矿体特征等,圈定接触带、捕虏体或顶盖残留体,研究接触带产状。根据侵入体相互接触关系和同位素年龄资料,确定侵入体的侵入时代和侵入顺序,研究其时空分布规律及与围岩的关系、控矿特征,研究侵入体与成矿的关系。

5.3.2.5 对与成矿有关的火山岩,通过研究火山岩系剖面及路线对比资料,确定火山岩系(火山—沉积岩系)层序、岩性和岩相,以及喷发—沉积旋回,圈出与成矿作用有关的火山机构以及各种控—储矿构造等;研究火山岩的岩石类型、矿物成分、结构构造、地球化学特征、产状与接触关系和空间分布,划分火山喷发韵律以及沉积夹层等;确定火山喷发时代,研究火山作用与区域构造及成矿作用的关系;研究火山机构断裂、裂隙对矿液运移和富集的控制作用、与火山作用有关的岩浆期后热液蚀变和矿化特征。

5.3.2.6 对与成矿有关的变质岩,在已划分的构造—地(岩)层或构造—岩石单位基础上,通过研究变质岩的岩石类型、矿物成分、构造及地球化学特征,确定变质带、变质岩系层序、岩性和变质相,区分不同期次变质作用和构造;研究含矿岩层(或相带)及与矿化富集有密切关系的不同变质作用、叠加变质作用和构造作用;研究其变质类型、变质程度、变质范围以及与矿化的关系等;探讨原岩及其建造类型。

5.3.2.7 对与成矿有关的第四纪地质体,在已初步划分出时代及成因类型的基础上,进一步调查其沉积物种类、物质成分、接触关系、分布范围及赋矿特征等,研究第四系成因类型、地貌与成矿的关系。

5.3.2.8 配合实测主干剖面及采样,开展区内岩石地球化学特征的研究。详查和勘探阶段应详细研究地层、蚀变与矿化的关系。

5.3.3 矿区(床)构造

5.3.3.1 研究矿区(床)在区域构造中的位置,控制矿区(床)构造的性质、序次、形态和产状。详查和勘探阶段应详细研究控矿构造、导矿构造和容矿构造。

5.3.3.2 研究节理、裂隙、面(线)理和层面构造,应系统测量统计并作图分析。详查和勘探阶段应指出与成矿有关或与构造配套有关的特征及方向。

5.3.3.3 研究破坏矿体的断层、破碎带及挤压带。按相应勘查阶段的要求,研究评价工程控制程度。详查和勘探阶段应研究确定其性质、规模、位置和产状。

5.3.3.4 详查和勘探阶段应研究矿体夹层、分支复合、尖灭再现、膨胀收缩、无矿天窗、薄化带,破坏矿体的侵入体、脉岩和陷落柱等与沉积构造、岩相或构造裂隙的关系,圈定其分布范围。

5.3.3.5 区内若褶皱构造发育时,详查和勘探阶段应研究褶皱形态、轴向及产状,可用矿体(层)底板等高线图表示其特征。对较大褶皱轴向及其拐点,应研判工程控制程度是否达到要求。

5.3.3.6 当区内小褶皱、小断裂发育时,详查和勘探阶段可沿地表走向或倾向一定范围统计发育规律,即褶皱长及弧度、断层性质、断距(落差)、规模、产状及密集度等。

5.3.3.7 详查和勘探阶段应划分构造复杂程度。构造复杂程度一般分为简单、中等、复杂三种类型。

5.3.4 物探、化探、遥感资料综合研究

5.3.4.1 对各类物探、化探、遥感异常进行系统编号,填写异常登记表(或卡片),编制物探和化探异常数据图、平面剖面图、异常成果图、遥感解译异常图(参见附录 A.2.23),对异常进行分类评价及综合研究;结合地质特征,解释、推断矿体(层)厚度、埋藏深度、空间形态和构造特征等,编制地质、物探和化探综合剖面图、综合成果图等,指导下一步工程布置。

5.3.4.2 物探、化探、遥感综合图件的种类可根据需要编制。如编制矿区地形、物探和化探综合地质平面图等。

5.3.5 其他研究

结合矿床特征,在需要和可能的条件下,对区域物探、区域化探、同位素地质学、水文地质学及古生物、古地磁等方面的资料进行综合研究。

5.4 矿体(层)综合研究

5.4.1 矿体(层)特征

在划分矿体(层)的基础上,研究矿体(层)的空间位置、数量、规模、形态、产状、结构,对厚度、品位沿倾向和走向的变化进行统计,分别计算厚度变化系数、品位变化系数,区分主矿体、次要矿体、小矿体或矿体群。

5.4.2 矿体空间变化

详查和勘探阶段用地形地质图、中段图、剖面图、垂直纵投影图或水平投影图、底板等高线图、矿体等厚线图(参考附录 A.2.12)、有用或有害组分分布等值线图(可作插图)和赋矿地层或矿层对比图等反映矿体特征。对明显受层位、岩相和构造控制的矿体(层),应研究其控矿作用与厚度变化的关系。对多矿层的矿区,应确定标志,进行矿层的对比,编制矿层对比图,必要时可编制三维立体图。在先期开采(首采)地段主矿体上覆的小矿体,应注意研究其规模、形态、产状及赋存规律、赋存范围。

5.5 矿石质量及加工选冶性能研究

5.5.1 样品代表性

5.5.1.1 评价矿样代表性,矿样应尽可能代表矿床内各种类型和各种品级矿石的分布特点和体积质量特征。

5.5.1.2 研究判别加工选冶矿样种类、个数、重量、配样方案、采样点布置、采样施工的适宜性和合理性。直接提供开发利用时,试验矿样与矿床开采时加工选冶的矿石性质应基本一致。

5.5.2 矿体(层)矿石的物质组分研究

5.5.2.1 矿石组分的变化规律研究

分矿种、分矿石类型系统研究矿体(层)矿石的主要组分、共生组分、伴生组分、主要有益组分和有害组分的变化规律。详查和勘探阶段应选择主干剖面编制品位变化曲线图或区内品位等值线图,计算品位变化系数等,以反映品位变化规律,根据矿石光谱分析、全分析和组合分析资料,调整和修改有关鉴定、测试项目。

5.5.2.2 矿石的矿物成分、结构、构造研究

利用普查阶段数量有限的取样、详查及勘探阶段具代表性剖面的系统取样资料,研究矿石类型、结构构造,矿物种类、含量、粒度、晶体形态、嵌布特征、结晶世代、矿物生成顺序和共生组合关系。

5.5.2.3 矿物成分与化学成分的关系研究

通过物相分析、相关分析等,研究矿石中的矿物成分、物相及其分配率与有用、有益、有害组分的相关关系。

5.5.2.4 矿石组分之间联系研究

5.5.2.4.1 研究主要组分与共生组分、伴生组分、有益及有害组分的相关关系;详查和勘探阶段应研究矿体(层)厚度与主要组分的相关关系;对有害组分超过规定的地段,应单独圈定其范围。

5.5.2.4.2 对某些非金属矿床,根据需要应注意研究矿石的物理性能、工艺性能及其变化,根据矿种和可能的用途等确定具体的研究内容。

5.5.3 矿石自然类型、工业类型及品级研究划分

详查和勘探阶段应依据不同矿种的矿床工业指标、矿物成分、品位、物相分析资料和矿石加工选冶方法划分其类型和品级,并将其界线(含推断界线)表示在综合图件上,研究并重点设计工程予以控制。

5.5.4 矿石加工选冶的工艺矿物学研究

通过矿石物质组成研究,重点分析原矿的粒度、形态及有用组分分布、矿物嵌布特征、物相特征、赋存状态及矿石的理论加工选冶指标等。

5.5.5 矿石中共伴生矿产综合研究

5.5.5.1 根据矿石光谱分析、全分析、基本分析和组合分析,以及矿石加工选冶试验资料等,研究矿石中共伴生组分的种类、含量、分布范围、赋存状态和回收利用的可能性,并做出综合评价。直接提供开发利用时,对共生和伴生矿产回收利用的研究程度要满足矿山建设设计的基本要求。

5.5.5.2 对以独立矿物形式存在的共伴生组分,应通过矿石加工选冶试验研究资料,研究评价其分离、富集和制备得到合格产品的技术可行性和经济合理性;对呈分散状态存在的共伴生组分,应通过矿石加工选冶试验研究资料,研究评价其富集规律和回收利用的途径。

5.5.5.3 根据入选矿石、精矿、尾矿多项分析结果(参见附录 B.22),研究评价相关组分的变化趋势、对产品质量的影响和回收利用状况。

5.5.5.4 根据尾矿查定和有关测试结果,研究评价进一步提高有用组分回收利用的可能性。

5.5.5.5 根据围岩、矿层顶(底)板或夹石中有益、有害组分的取样测试资料,对其回收利用的可能性及其对采矿、选矿、冶炼和产品质量的影响做出评价。

5.5.6 矿石加工选冶技术性能综合研究

5.5.6.1 审核承担矿石加工选冶性能试验及测试的单位是否具备地质勘查资质中的相应资质,所提交的成果资料是否验收合格。

5.5.6.2 根据各矿种勘查阶段和勘查成果的使用范围,评价矿石加工选冶试验研究程度是否满足相关要求。供矿山建设设计利用的试验成果应满足制订加工选冶工艺流程和产品方案的要求。选矿试验结果表参见附录 B.21。

- a) 预查阶段:收集矿石加工选冶性能试验的有关资料。
- b) 普查阶段:易选矿石应有类比研究试验资料;一般矿石应有可选性试验资料;对难加工选冶的或新类型矿石应有实验室流程试验资料。
- c) 详查阶段:易选矿石应有可选性试验资料;一般矿石应有实验室流程试验资料;难选冶矿石应有实验室扩大连续试验资料;饰面石材应有代表性的“试采”资料。
- d) 勘探阶段:应有不同矿石类型具代表性样品的矿石加工选冶性能试验资料。易选矿石应有实验室流程试验资料;一般矿石应有实验室扩大连续试验资料;大型矿山的难选冶矿石和新类型矿石应有半工业试验资料。

5.5.6.3 应以当前技术可行、指标先进和经济合理为原则,研判矿石加工选冶试验工艺流程的适宜性。

5.5.6.4 根据试验研究成果,从矿石类型、化学成分、加工选冶技术经济指标(精矿品位、产率、回收率、尾矿品位及加工选冶成本等)和精矿多项分析结果等方面统计分析入手,判别加工选冶流程的合理性及加工选冶效果。着重研究各种类型和品级矿石的性质与加工选冶性能之间的关系,基本加工选冶方法与可能达到的加工选冶指标,有害杂质选除的难易等。

5.5.6.5 矿石加工选冶性能试验要求参见 DZ/T 0130.13。

5.5.7 共生矿产综合研究的具体要求参见 GB/T 25283。

5.6 矿床勘查工作程度综合研究

5.6.1 根据各勘查阶段的不同要求,分析研究各类勘查资料,结合同类型已知矿床的对比研究,综合考虑矿体规模、形态复杂程度、构造破坏程度、矿体厚度、品位及其变化情况等因素,研判控制程度是否达到相应规范要求,详查和勘探阶段应评判勘查手段、勘查类型和工程间距确定的合理性。

5.6.2 详查和勘探阶段对矿床中延伸较大的矿体(层),应研究其赋存范围,研判不同地段、不同埋深的矿体(层)勘查工程布置的合理性、控制程度是否达到规范要求等。

5.6.3 研究各类资源储量的分布状况,研判资源储量的比例是否达到有关规范对相应勘查程度的要求。勘探阶段探明的可采储量应满足矿山返本付息的需要。

5.6.4 根据矿床特征、开采技术条件和采、选(冶)技术经济指标、矿产品价格等参数,对矿床开发经济意义进行研究,判定是否具有进一步工作的价值。综合整理、综合研究资料应达到相应勘查阶段对矿床开发经济意义可行性评价的要求。

5.6.5 根据勘查阶段应编制矿体纵投影图、底板等高线图、厚度等值线图、勘查线剖面图、联合剖面图、中段地质平面图、品位厚度关系曲线图和地质、物探、化探综合剖面图等综合图件。

5.7 矿床(区)开采技术条件综合研究

5.7.1 水文地质综合研究

5.7.1.1 普查阶段通过对水文地质条件的调查,大致了解勘查区内水文地质条件,大致划分含水层、隔水层。

5.7.1.2 详查和勘探阶段依据水文地质测绘资料,钻孔简易水文地质观测资料,地表水、地下水动态观测资料,矿井水文地质调查资料,水文地质钻探编录和分析试验成果,结合物探、化探资料综合研究,分析区域水文地质资料,矿床(区)水文地质特征,矿床充水因素,地下水补给、径流和排泄条件,地表水、地下水和各含水层间的水力联系,划分勘查区水文地质勘探类型及水文地质条件复杂程度。

5.7.1.3 作为矿山建设设计依据的,应在取得矿坑涌水和边界条件可靠计算参数的基础上,进行矿坑涌水量预测,编制矿坑涌水量预算平面图(参见附录 A.2.22),研究突水可能性;结合矿区洪水位资料,提出矿坑防、排水措施;提出地下水综合利用、防止地下水污染的意见或建议。指出供水水源方向。

5.7.1.4 根据各勘查阶段和开采方式的要求,编制矿区水文地质图(参见附录 A.2.18)、剖面图以及抽水试验综合图表(参见附录 A.2.21)等基本图件及专门性图件。

5.7.2 工程地质综合研究

5.7.2.1 不同勘查阶段,应根据工作程度要求,在收集、统计与工程地质条件有关的参数(如体积质量、湿度、块度、硬度、软化性、松散系数和休止角等)的基础上,研究评价样品的代表性及数量是否符合规范要求。

5.7.2.2 普查阶段利用矿区的有关调查资料,简要评述勘查区工程地质条件,如第四系覆盖层厚度及组成、构造发育情况、岩组构成、软弱岩层特征等。

5.7.2.3 详查阶段应在研究矿区地层岩性、厚度及分布规律的基础上,对矿层顶底板岩石、矿石和夹层(特别是软弱层),应按岩石性质、矿石的类型或品级分别进行力学性质(抗压、抗拉和抗剪强度)统计分析,划分岩(土)体的工程地质岩组,研究软弱岩组的性质、产状、分布,以及矿层顶底板的岩性、厚度及稳定性。划分工程地质勘查类型及工程地质条件复杂程度。

5.7.2.4 勘探阶段应研究氧化带、岩体(层)风化深度及蚀变程度特征与分布,构造带(破碎带、挤压带、裂隙及节理)特征及分布规律,变质矿床的片理、线理特征及分布。对矿层顶底板岩石、矿石和夹层(特别是软弱层),应按岩石性质、矿石的类型或品级分别进行力学性质(抗压、抗拉和抗剪强度)统计分析,论证顶底板及围岩的稳固性,划分工程地质勘查类型及工程地质条件复杂程度。研究重点应放在先期开采(首采)地段。编制有关图表(如工程地质图、剖面图等),对砂矿床必要时还应编制地貌图、基岩顶面等高线图、砂矿地质图。

5.7.2.5 对露天开采的矿床(区)应论证采场边坡的稳定性。根据岩石土壤类型和岩体结构、物理力学资料,分析边坡稳定条件及影响因素,预测边坡可能滑动变形地段和范围,根据需要推荐开采边坡角,为确定采场边坡稳定性、上下界线提供资料及图件。

5.7.3 环境地质综合研究

5.7.3.1 普查阶段在收集勘查区环境地质、矿区内历次地震活动资料的基础上,初步了解勘查区自然环境、地质灾害现状,研究区域稳定性。大致划分矿区地质环境质量类别。

5.7.3.2 详查阶段通过调查矿区内岩溶、流砂层、冻土、湿陷性黄土、崩塌、滑坡、泥石流、塌陷、沉降、地裂缝和山洪等所取得的资料,研究自然地质作用的发育程度、活动性、分布规律、现状与发展趋势及其对矿床开采的影响,并提出初步的防治措施及建议。初步划分矿区地质环境质量类别。

5.7.3.3 勘探阶段应研究矿床开采引起的地下水位下降的影响范围、尾矿库、矸石山和废石堆放等的影响范围,对矿床开采可能引起的地面变形破坏(沉降、塌陷、裂缝、崩塌、滑坡和泥石流等)范围,采矿、选矿和冶炼废水及有害物质排放对附近水体的污染进行预测和评价,分析预测采矿、选矿和冶炼对环境的影响,对区内的生产、居民生活可能造成的影响和对生态环境、风景名胜区可能构成的危害做出评价,提出防治意见。对采矿废石的堆放与处置、利用提出建议。划分矿区地质环境质量类别。

5.7.3.4 适于水溶、热熔、酸浸、碱浸和气化开采的矿床以及多年冻土矿床,应在收集和整理相关资料的基础上,针对其勘查工作的特殊要求进行综合研究评价。

5.8 其他开采技术条件综合研究

5.8.1 普查阶段,初步了解勘查区内的其他开采技术条件。煤炭普查应初步确定瓦斯分带。

5.8.2 详查和勘探阶段,应收集、汇总有毒(砷、汞等挥发性物质)、有害(瓦斯、粉尘等)及放射性核素背景值的有关资料,对矿体(层)、围岩中所含的有害气体(瓦斯、硫化氢、汞等)、放射性核素和生产过程中可能产生的粉尘,应研究其含量、赋存状态、逸出因素及产出的地质条件,并圈定影响范围。对瓦斯等级及

突出的可能性做出评价。

5.8.3 详查和勘探阶段,对矿体(层)埋藏较深或地温、地压较高的地区,应收集、汇总、研究地温、地压资料,圈出地热和地压灾害区。对煤、硫铁矿、自然硫等应研究其自然性,对煤还应研究煤尘的爆炸性。

5.8.4 各勘查阶段均应对老窿(洞)、停采矿井、小窑的分布范围和充填情况等资料进行收集、汇总及综合研究,确定圈定采空区的原则和方法,划出采空区范围。

5.9 矿床类型研究

5.9.1 普查阶段应综合分析矿床地质特征、矿床地球化学特征,初步研究矿床成因类型和控矿因素,总结矿化富集规律。

5.9.2 详查和勘探阶段应根据勘查区成矿作用与地层、岩浆活动、变质作用、构造作用的时空关系,研究岩性、岩相、构造古地理、围岩蚀变、矿化作用、与矿化富集和矿体分布规律的关系,研究矿床的成因类型。

5.9.3 根据需要可运用地球物理、地球化学、热力学、矿物学、矿相学和沉积学等方法,对矿床(体)形成的机理及物质成分特征进行相应研究。

5.9.4 勘探阶段后期应综合研究成矿环境、成矿物质来源及运移规律,研究后生作用与矿化富集或贫化的关系,研究盲矿体的赋存条件和形成规律;根据矿体的时空分布规律和控矿因素,研究矿体(床)的早期就位与后期改造、剥蚀和埋藏保存之间的相互关系,确定矿床(体)的找矿标志,指出找矿方向,研究确定矿床工业类型。

5.9.5 勘探阶段后期,对典型的大、中型矿床,有条件时可对成矿模式或成矿系列进行专题研究,或提交矿区找矿远景的评价报告。

5.10 矿区成矿远景综合研究

5.10.1 对收集到的矿区外围地质、矿床、矿点、矿化点、物探及化探(含重砂)异常点(区、带)、遥感、岩矿鉴定、测试等资料的质量和可利用性分别做出评述,进行综合研究,总结找矿标志,研究区域地质背景、区域地质研究史,编制矿区地质研究程度图(参见附录 A.2.2)和区域矿产图(参见附录 A.2.4)。

5.10.2 分析区域地质史、区域成矿地质条件及成矿规律,修编区域地质图(参见附录 A.2.1)、区域地质构造图(参见附录 A.2.3)、区域矿产图,或根据需要编制构造—矿产图、构造—岩相图和岩相古地理图等。

5.10.3 综合研究区域内矿种的成因类型、形成时间、空间分布及其特征,综合研究物探及化探背景、异常特征、分布规律与地质背景的关系,编制矿区物探及化探平面图、剖面图。

5.10.4 在编制矿区成矿远景图(参见附录 A.2.5)的基础上,综合评价矿区找矿远景,预测矿区找矿方向,确定下一步工作的重点区域。

5.10.5 随着地质工作和综合研究工作的深入,应根据新资料和新认识对已有成果进行修正。当对区域成矿规律有新认识时,应对已做过结论的矿区(点)或物探、化探资料进行重新研究和评价。

5.11 矿床工业指标研究

5.11.1 矿床工业指标内容:矿床工业指标包括矿石质量方面(包括但不限于边界品位、最低工业品位、边际品位、最低工业米·百分值(米·克/吨值)、含矿系数、最低综合工业品位、矿床平均品位、伴生有用组分含量、有害组分允许含量、物理和化学特性要求等)、矿床开采技术条件方面(包括但不限于最小可采厚度、夹石剔除厚度、无矿地段剔除长度、平均剥采比、边坡角等),部分矿种根据具体用途还有一些特定要求(如部分非金属矿使用的物理性能指标等)。

5.11.2 预查、普查阶段,可通过类比附近已知矿床的成矿条件和找矿方向进行地质研究。资源量估算通常采用一般工业指标,亦可类比已知矿床(山),并根据初步认识的矿石自然类型、工业类型、未来矿山

可能的开采方式和加工选冶方法等应用条件,合理选取工业指标。

5.11.3 详查及以上阶段,应根据矿床地质特征及开采技术条件、矿石质量及加工选冶性能以及矿山内外部建设条件等,按不同的工业指标方案对矿体进行试圈,试算资源储量,比较采用不同方案连接矿体的连续性及其形态、资源储量规模,提出矿床工业指标的方案建议。详查阶段进行过矿床工业指标论证的,勘探阶段应进一步分析研究矿床工业指标的合理性,必要时应重新论证。

5.11.4 矿床工业指标论证:由具有矿山建设设计相应资质的单位依据国家有关产业与技术经济政策和市场需求,结合地质勘查单位提出的矿床工业指标建议,综合考虑矿石回采率、贫化率、选(治)矿回收率、综合利用率等,对矿床工业指标进行技术经济论证,提出推荐的矿床工业指标。矿床工业指标的论证制订按相关技术标准及管理规定执行。

5.12 资源储量估算研究

5.12.1 资源储量估算方法

根据矿体(层)特征、工程控制程度等因素,选择不同的估算方法。一般的估算方法有几何法(地质块段法、开采块段法、断面法、最近地区法、等值线法等)、地质统计学法、距离幂次反比法、SD法等,倡导采用经国务院地质矿产主管部门或其指定的机构组织认证公告的相关软件估算资源储量。块段平均品位、厚度表参见附录 B.14,块段面积计算表参见附录 B.15,体积质量计算表参见附录 B.16。

5.12.2 单工程矿体圈定和矿体连接的研究

在研究地质规律的基础上,根据矿体的自然形态、产状、赋存规律及变化特征,有用、有益、有害组分的空间分布规律,蚀变矿物的分布和组合,以及后期构造的影响等因素综合确定,不能“见矿连矿”。矿体圈定应严格执行工业指标,矿体边界的连接应先连地质界线,再根据主要控矿地质特征连接矿体。工程间推断的矿体厚度不应大于工程实际控制的厚度。

5.12.3 特高品位的处理

5.12.3.1 特高品位值一般取矿体平均品位(包括特高品位在内)的6~8倍。当矿体的有用组分变化不均匀时采用上限值(8倍),有用组分变化均匀时采用下限值(6倍)。处理特高品位样前,首先应对被视为特高品位样品的副样进行第二次内检分析,当两次分析结果在允许误差范围内确定为特高品位时,用第一次的结果作为待处理的特高品位值。处理时其影响范围不宜过大,以用特高品位所在工程所影响块段的平均品位或工程(当单工程矿体厚度大时)平均品位代替为宜。若存在特高品位地段,可以单独划分特高品位块段,不再进行特高品位处理。当对特高品位处理后,所在工程仍为特高品位时,应进行特高品位的二次处理。

5.12.3.2 采用地质统计学法估算资源储量时,根据大量项目的建模经验,处理特高品位的方法是从矿体样品品位累积分布曲线中读出97.5%分位数所对应的品位值作为上限值代替特高品位参与计算。判断特高品位处理的合理性,可用西舍尔估值检验(Sichel's T),参见附录 C。

5.12.4 资源储量估算结果应编制相关汇总表

参见附录 B.23 块段资源储量估算表、B.24 资源储量估算汇总表。

5.13 矿床开发经济意义可行性评价

5.13.1 应按有关要求安排开展相应的可行性评价工作。分析研究其评价成果的合理性与规范性,以使矿产勘查工作与下一步勘查或矿山建设紧密衔接,减少矿产勘查、矿山开发投资的风险,提高矿产勘查开

发的经济社会环境效益。有关规定详见 GB/T 17766。

5.13.2 根据可行性评价程度及其经济意义结论确定资源储量分类。

5.13.3 普查阶段应对矿床开发有无投资机会、是否进行下一阶段的工作做出结论；详查阶段做出是否具有工业价值的评价，为勘探决策、编制矿区总体规划和项目建议书提供依据；勘探阶段为矿山建设的投资决策、拟建项目的技术经济可行性、确定工程项目建设计划和编制矿山建设初步设计等提供依据。

5.13.4 概略研究可由地质勘查单位完成；预可行性研究和可行性研究应由具有矿山建设设计相应资质的单位完成。各勘查阶段可直接利用其研究成果，根据其研究程度对资源储量进行分类。

6 勘查报告编写前的综合整理

6.1 一般要求

6.1.1 勘查报告编写前的整合整理（即最终综合整理）是将野外系统整理和勘查过程中综合研究的资料、图件，按照勘查设计（或专项设计）、勘查报告编写要求，编制最终图件、表册和文字。参加最终整理的人员，原则上应是矿床（区）内参加综合整理、综合研究的人员。

6.1.2 最终综合整理的资料（原始编录资料、综合整理资料）应准确、齐全，综合图件应重点反映矿区（床）地质某一方面的特征或综合特征，或阐明某一专项地质问题。反映同一地质体的图件应相互吻合。

6.1.3 结合各矿种的具体情况，统一图表格式及图例。图件的内容、图式、图例、图签、文字，应符合规定、规范要求，做到规范化、标准化，图签格式参见附录 D。对具有特殊要求的矿种，其综合图件种类、数量及内容可视具体情况适当增减。

6.1.4 根据有关技术标准和规定，组织专人对图件、表册及文字进行检查验收。

6.1.5 按照勘查设计的要求和提交地质报告的需要编制图、表。

6.2 综合图件编制

6.2.1 综合图件的种类按 DZ/T 0033 要求，结合矿种和矿区的具体情况、开采方式和各勘查阶段一般附图要求确定。

6.2.2 综合图件的图式、内容及要求参见附录 A。综合图件应重点反映矿床地质特征，反映同一地质体的图件应相互吻合；综合图件内容应全面反映地质、物探、化探和测量成果。

6.2.3 综合图件应按有关规范规定统一图例，允许结合矿种、矿床（区）的地质特征合并或简化、增补，但同一矿床（区）勘查设计和勘查报告中各类图件（含插图）图例应统一。

6.3 综合表册编制

6.3.1 综合表格的种类、格式，应根据矿种、报告的种类、资源储量估算的方法和拟采用的开采方式等编制。

6.3.2 各类表格应经检查、校对，各级责任人和检查人签字后，方能复制。

6.4 基础数据精度和修约原则

6.4.1 基础数据的精度，按相关专业要求执行。各类表册、图件和报告文字中，采用的同类数据精度相同。其修约原则按 GB/T 8170 执行。计量单位和数值应符合 GB 3100~3102 的有关规定。

6.4.2 图上所有界线（含图框线）的相对制图误差、综合或累计制图误差都不应大于 0.5 mm。

6.5 综合整理综合研究成果的清绘和复制

综合整理、综合研究成果应按照有关规范、规定及要求清绘和复制。

7 综合整理综合研究质量监控

7.1 综合整理、综合研究应使用经检查和验收合格的地质资料。若发现需更正或增补地质资料时,应经施工单位及项目技术负责人、原验收组长同意;对重要地质现象及有疑义的野外资料,应进行现场复查,并经施工单位及项目技术负责人、原验收组长审定后方能更正,并注明更正原因、更正人和日期。资料依据不足或争议较大的关键问题,应及时组织有关人员实地检查、处理。对不符合要求的资料,应采取及时有效的措施进行补救;相关工作达不到勘查设计要求的,应重新开展工作。

7.2 综合整理、综合研究成果应进行经常性检查和阶段性检查。经常性检查包括自检和互检,检查比例均为100%。阶段性检查由勘查单位负责人、技术负责人根据项目实施阶段组织进行抽查。项目技术负责人室内抽查比例为50%,实地抽查比例为15%~30%;勘查单位负责人室内抽查比例为5%~10%,实地抽查比例为3%~5%。综合图件应组织审定。所有综合整理、综合研究的成果应由有关人员亲笔签字。综合整理综合研究质量检查记录卡参见附录E。

7.3 各项综合整理、综合研究成果经检查合格后,应组织验收并及时编写验收报告。对检查、验收中提出的意见和建议,应逐项落实,及时补充、修改或返工,并予以记录说明。地质资料质量检查卡片和质量验收报告是检查质量责任的资料依据,均应作为技术资料归档保存。

7.4 综合整理、综合研究成果一经审定,未经项目技术负责人同意,不得修改。

7.5 勘查项目结束后,由矿业权人或其委托的单位对项目的综合整理、综合研究成果进行总体验收,矿产地质、水文、物探、化探、测量、采样测试和矿石加工选冶试验等专业的检查验收,按照有关要求执行,并出具验收意见;国家出资的勘查项目成果验收按相关规定执行。

7.6 在地质工作中形成的文字、图表、音像、电磁介质等形式的原始地质资料、成果地质资料和岩矿心、各类标本、样品及光薄片等实物地质资料均应按有关管理规定汇交。

附 录 A

(资料性附录)

固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究图式

A.1 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究图式目录

表 A.1 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究图式目录

目录编号	图 名	勘查阶段
1	区域地质图	各勘查阶段
2	地质研究程度图	各勘查阶段
3	地质构造图(构造简单时可作构造纲要图附在文字报告中)	预查、普查、详查
4	区域矿产图(可与区域地质图合并)	预查、普查
5	成矿远景图	预查、普查
6	矿区(床)地形地质图	各勘查阶段
7	矿区(床)实际材料图或探矿工程分布图	各勘查阶段
8	含矿地层柱状对比图或矿层柱状对比图	各勘查阶段
9	矿床(体)水平断面图	各勘查阶段
10	矿床(体)地表取样平面图或矿床(体)中段资源储量估算平面图	各勘查阶段
11	勘查线地质剖面图及勘查线资源储量估算剖面图	各勘查阶段
12	矿体(层)垂直纵投影资源储量估算图和水平投影资源储量估算图(附矿层底板、顶板等高线)	详查、勘探
13	矿床(体)剥离比等值线图与外剥离量计算平面图	详查、勘探
14	地貌图	相关矿种要求
15	第四纪地质图	相关矿种要求
16	砂矿地质图	相关矿种要求
17	区域水文地质图	详查、勘探
18	矿床(区)水文地质、工程地质及环境地质图	详查、勘探
19	矿床岩溶分布图(岩溶区)	详查、勘探
20	矿床地表水及地下水动态变化曲线图	详查、勘探
21	抽水试验综合图表	详查、勘探
22	矿坑涌水量预算平面图	详查、勘探
23	矿区重砂成果图	预查、普查、详查
24	矿区水系沉积物(土壤)测量综合异常图	预查、普查、详查
25	区域地球物理、地球化学综合异常图	预查、普查
26	矿区遥感解译异常图	各勘查阶段
27	矿区物探、化探综合异常图	预查、普查、详查

A.2 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究图式内容说明

图件基本图式参见国土资源部矿产资源储量评审中心所编的《固体矿产勘查地质图件规范图式》(以下简称图式)(地质出版社,2009年10月第1版)。

A.2.1 区域地质图(图式目录1)

A.2.1.1 区域地质图主要表示矿区外围或成矿远景区的地质情况,借以说明矿区或矿床的区域地质特征,以及成矿的地质环境与条件等,从而展示区域成矿远景,为发现新矿床提供线索。

A.2.1.2 图上地层与岩石的划分详细程度视具体情况而定,应符合图的相应比例尺的一般要求。普查所测地质图对于与成矿直接有关的地质体可作详细的划分,而对成矿关系较小的地质体的研究程度可稍低于制图比例尺的要求。图的比例尺一般为1:50 000~1:250 000。基本要求是:

- a) 用同比例尺的简化地形图为底图,但应保留等高线、水系、铁路、公路、主要的土路和标志性的地形要素(陡崖、岩溶等)、国界、省界、城镇及主要居民点,以及其他要素(采石场和重要的竖井、平巷等),删除不必要的符号和注记。
- b) 图上应正确反映该区的地质特征,绘出实测的或推断的地质界线和地层之间的接触关系,不同时代的各种侵入岩及其岩相分带,各种变质带、蚀变带,以及片理、片麻理的方向和代表性产状等。对于断裂应注明其性质与产状,区别实测断层与推测断层。
- c) 采用不同的符号和花纹突出反映矿层(体)、含矿层、各种矿化蚀变带、铁帽以及砂矿床的位置等。重要地质现象可放大表示。
- d) 应附有1~3条垂直区域构造走向的图切地质剖面图。剖面线可以为直线或折线,但应充分反映区域主要构造特点。剖面上应表示出剖面编号、方向、比例尺、标高,以及剖面线所穿越的河流、居民点、山顶等的地理位置。综合利用物探、化探资料编制区域地质图(比例尺一般为1:50 000),可以在剖面上表示物探、化探曲线。
- e) 应附综合地层柱状图,比例尺以能表达地层结构的基本特征为原则。当地层岩相变化很大时,可编制两个或两个以上的综合柱状图。
- f) 地层柱状图中,应分清各时代地层和各填图单位。用不同的线条、花纹符号表示不同的岩层及其接触关系。在右边相对应的位置标注厚度并简单描述,注明具有代表性的化石和矿产。左边表示地层系统、地层名称和时代符号。利用物探、化探或航空照片解译资料进行编制时,可在柱状图右侧表示物探、化探曲线或影像柱状图(包括影像特征的描述)。
- g) 综合地质柱状图一般绘在图廓外左方,剖面图绘在图廓外下方,图例绘在图廓外右方。

A.2.2 地质研究程度图(图式目录2)

A.2.2.1 主要说明区域内外以往地质工作情况及其研究程度。

A.2.2.2 图上主要内容为:

- a) 底图采用的比例尺以能清楚反映不同地质工作研究程度为准。图上应标明国界、省界以及主要铁路、公路、山峰、水系、城镇等。
- b) 区域内不同比例尺的地质填图、勘查的范围及年代。
- c) 区域内不同比例尺、不同方法的物探、化探、航空测量的工作范围及年代。
- d) 同一工作方法,但比例尺不同的重复工作的地区,应分别表示。

A.2.3 地质构造图(图式目录 3)

A.2.3.1 为了阐明工作区(或矿区、矿床)内地质构造特点、各种构造形态和构造演化历史,可编制工作区地质构造图或区域构造纲要图。大面积预查、普查时,该图是必附图件;详查和勘探时,视矿区地质构造复杂程度而定。

A.2.3.2 编制地质构造图的主要要求如下:

- a) 采用与地质图同比例尺的地形图作底图,可简化等高线。
- b) 比例尺小于 1:25 000 的图,用构造层表示各期构造运动,用颜色和符号表示地壳运动时期,用岩相花纹表示岩浆、沉积和变质建造的类型;1:10 000 或更大比例尺的地质构造图,可用岩性花纹表示不同岩层。为了明显表现褶皱构造(包括用物探、化探方法推测的隐伏褶皱),用代表不同时代褶皱的颜色表示出背斜轴线与向斜轴线。
- c) 应详细表示出断裂构造,用不同符号表示断裂类型、性质和产状,用线条粗细表示断裂规模,断裂线按其时代,用褶皱轴线相同的颜色表示。
- d) 岩浆岩岩体应表示原生节理、流面、流线等构造;变质岩应表示区域片理、线理等构造;沉积岩应表示出组(段)的界线,零星分布的第四纪沉积可以从简。有条件时应表示不同岩层、不同应力系统的构造裂隙和节理。
- e) 表示火山口和构造岩带。
- f) 根据构造与矿产的关系,在地质构造图上应区分成矿前构造和成矿后构造,有条件时应标示出容矿构造。
- g) 附 1~3 条同比例尺的地质构造剖面图。
- h) 要全面反映根据地球物理、地球化学、遥感解译等综合信息,推断的断裂、隐伏岩体、火山岩等地质体,为总结成矿规律提供信息。

A.2.3.3 不同学术观点对编图的内容有其具体要求或规定,编图时应尽可能综合考虑,必要时可分别编图。

A.2.4 区域矿产图(图式目录 4)

A.2.4.1 区域矿产图是综合反映区域矿产分布的图件,以此了解区域内各类矿产分布情况,指导地质勘查工作。

A.2.4.2 区域矿产图应用同比例尺的地质图作底图,以便了解各类矿产与地质特征的联系。编制时可简化部分与成矿关系不大的岩层产状及地质符号。如矿产资料不多,可合并在地质图上,不必单独编制矿产图。

A.2.4.3 图上主要内容为:

- a) 全部矿产的工业矿床(按大、中、小型三种符号分别表示,不同矿种用不同的颜色表示)、矿点(指确有矿床存在,而规模大小未定)、矿化点。
- b) 物探、化探方法(含重砂取样)所确定的全部异常区和异常点。
- c) 不同的成因类型和建造分类(包括不同成因类型的砂矿)。
- d) 按时代标出矿体(层)的岩相(带)。可能时按矿石成分、结构、构造详细划分矿体(层)。
- e) 尽可能按矿石成分、结构、构造详细划分各种砂卡岩带、热液蚀变带、铁帽等。

A.2.4.4 矿床比较密集时,应将最大和最重要的矿床符号全部标出,其余矿床符号则可能被掩盖一部分。若同种矿产部分或全部被掩盖,应用线引出,然后画出这个矿床(矿点)的符号。

A.2.4.5 工作区内的全部矿床、矿点、异常区和异常点,应不分矿种、由左至右、由上而下连续编号,且与矿产登记卡上的编号一致。

A. 2. 4. 6 为了便于在图上寻找各种矿床和矿产编号,图上应画出方格网。

A. 2. 5 成矿远景图(图式目录 5)

A. 2. 5. 1 在进行区域地质调查、预查、普查和区域性资料综合整理、综合研究时,要求编制相应比例尺的成矿远景图。其目的在于阐明工作区各类矿产的成矿规律,进行成矿预测,分析成矿远景,为拟定长期规划和合理部署地质工作提供科学依据。

A. 2. 5. 2 综合分析地质、物探、化探、重砂、遥感及科研等各类资料,预测推断的断裂、隐伏岩体、火山岩等地质体,为总结成矿规律提供信息,根据地质条件划定成矿远景区。由于每种矿种或矿组(指有成因联系的几个矿种)的成矿规律不同,成矿远景区应按矿种或矿组来划分。其区划级别,一般可按下列分级:

I 级:全球成矿带(如环太平洋、古地中海)。

II 级:跨越数省(区、市)的成矿带(如长江中下游、秦岭、三江)。

III 级:控矿的地质条件相同并有较大展布范围的矿带(如相连成带的镇江—繁昌一系列中生代火山岩盆地)。

IV 级:由同一成矿作用形成、具有成因联系的矿田分布区(如宁芜盆地)。

V 级:受同一岩体或层位控制的一系列矿床和矿点分布区(如宁芜盆地的钟姑矿田)。

在地质研究程度较高的地区,成矿远景区应划到 IV 级或 V 级。

A. 2. 5. 3 编制成矿远景图应基于适当比例尺的基础地质、物探、化探图件,如地质研究程度图、地质矿产图、物探异常图、化探异常图、重砂异常图等。反映成矿规律的各种辅助性图件,如岩相古地理图、构造岩浆岩图等。图件的比例尺:V 级成矿远景区为 1:25 000~1:50 000;IV 级为 1:100 000~1:250 000;III、II 级为 1:200 000~1:500 000。

A. 2. 5. 4 在对成矿远景区进行成矿规律研究的基础上,进行成矿预测,编制成矿远景图。根据成矿地质条件和资料依据充分程度的不同、资源潜力大小,进一步划分不同类别的预测区。图上应突出表示控制成矿的主要地质因素,标绘出各类异常点、异常带、已知矿床、矿点、矿化点和矿化标志等具体位置,并圈划出可进一步工作的远景地段(标示出不同类别的预测区)和建议进行地质填图、物探、化探、探矿工程施工等的工作范围(内容复杂时可另编分区工作布置图等附属图件)。图件的比例尺可与地质矿产图比例尺一致,也可与地质矿产图合编在一起。对于比例尺为 1:50 000、1:25 000 或更大比例尺的区域地质成矿规律图,可不分预测区类别,直接编制预查、普查指示图。

A. 2. 5. 5 预测区一般划分为三类。A 类预测区:具有十分有利的成矿地质条件,有工业矿床或较好的矿化现象,资料依据较充分,资源潜力大或较大;B 类预测区:具有明显的成矿有利地质条件,有矿点及其他矿化现象,有一定的资料依据和资源潜力;C 类预测区:具有成矿地质条件或较好的物探、化探异常,但矿化现象不明显,有可能发现矿床或值得探索的地区。

不同类别预测区范围可用不同线条或符号圈绘。不同矿种或矿组采用相应矿种或矿组的符号(颜色)反映。

A. 2. 5. 6 编图统一以 1:50 000 区域地质调查图例为准,不足的由各勘查单位自行补充。

A. 2. 5. 7 成矿远景图应附说明书。一般每一成矿远景区编写一份,若几个成矿远景区处在同一个成矿带,可合并编写说明书。说明书内容一般包括概况、成矿规律与矿产远景评价,进一步工作的建议等。概况部分应扼要说明本区的范围和划定的依据、地质工作简史、研究程度、已取得的成果;对边远及交通不便地区应简述自然经济地理情况等;成矿规律与矿产远景评价部分应重点分析成矿地质规律,评价矿产远景,较详细地说明区域地质、地球物理与地球化学背景、控矿因素、重要矿床(点)的矿床地质特征、成矿条件与规律、进一步找矿的可能性和关键所在、成矿远景地段及找矿工作范围等,可能时对远景资源量进行预测;进一步工作的建议部分应扼要说明今后要解决的重要地质问题、工作方向、应采用的工作方法、工作手段、工作时间和预计的工作量等。说明书应附必要的插图和表格。文、图、表中的各种编号应一致。

A.2.6 矿区(床)地形地质图(图式目录6)

A.2.6.1 详细表示矿区(床)的矿体(层)、矿化带或含矿层、一切岩层与岩体的形态、产状、分布、大小、构造特征及相互关系。

A.2.6.2 以相同或稍大比例尺(1:500~1:10 000 不等)的地形图为底图。图上应表示:

- a) 地形等高线、水系、坐标线及符合有关规定的坐标和高程系统。
- b) 各种实测与推测的地质界线,包括断层线、地层、侵入体、矿体、矿化带、蚀变带、含矿层的地质界线及其代表性产状要素。
- c) 主要厂房、桥梁、高压输电线路、主要交通线路、输水(油、气)工程、光缆等。图上的各种地理注记(如城镇、居民点等)以能说明矿区地理位置及经济条件为限。
- d) 主要探矿工程及剖面线。
- e) 对沉积矿床、沉积变质矿床,或产在一定层位的内生矿床,还应附矿区地层柱状图。
- f) 与成矿有关的第四纪松散沉积物,若其厚度和分布范围较大,则应表示出组(段)的界线。
- g) 地层与岩石的划分应与图的比例尺大小要求相符合,力求详细。对矿层(体)、矿化带或含矿层及侵入体接触带等应突出表示。
- h) 为反映矿床地质构造,图上应附绘垂直构造和矿体走向的剖面图,比例尺与地质图一致或稍大,剖面的数量视地质构造复杂程度而定。
- i) 采用物探、化探、航空照片、卫星照片填图时,可在矿区地形地质图上增附地质、物探、化探、航遥综合地质剖面图和综合地层柱状图。利用物探、化探解释推断的界线,可用特殊的线条表示。

A.2.6.3 当矿区有大面积第四系覆盖面,有必要编制矿床基岩地质图时,图上应删除所有的第四系盖层,并标出:穿过第四系工程的位置、编号、达到基岩的深度;用工程揭露和物探方法推断的各种地质界线。

A.2.6.4 推断可能是矿层(体)引起的物探、化探异常,应将其异常的范围、强度用等值线或其他符号表示在地形地质图上。

A.2.6.5 根据需要附综合地质柱状图。

A.2.7 矿区(床)实际材料图或探矿工程分布图(图式目录7)

A.2.7.1 表示矿区(床)各种探矿工程的分布情况以及地质测量等内容的实际材料,借以了解矿区地质研究程度和质量。

A.2.7.2 一般在同比例尺地形图基础上编制,其主要内容为:

- a) 所有的地质、水文地质观察路线、观察点及编号。
- b) 全部勘查剖面线、探矿工程(包括见矿钻孔、未见矿钻孔及设计钻孔)及编号。
- c) 各类样品、标本(如岩矿、光谱、化石、孢粉、岩石全分析、重砂、水质分析、古地磁、同位素年龄测定、矿石加工选冶试验和岩石物理力学性质等)的采集位置及照片、录像等电子资料的拍摄位置。
- d) 地形等高线(若等高线密集时,可只绘部分或全部计曲线)、必要的地理注记、坐标线、主要探矿工程的标高、钻孔终孔深度和钻孔轴线的平面投影。不同地质目的的钻孔(如专门性的填图、构造、水文等钻孔)和见矿、未见矿的钻孔,应在钻孔符号上予以区别。
- e) 主要的地质界线与岩层符号,面积较广且厚度较大的第四系分布范围。
- f) 若采用物探、化探进行填图及圈定矿体时,应在图上表示物探、化探工作范围、基线、测线位置及编号。

A. 2.8 含矿地层柱状对比图或矿层柱状对比图(图式目录 8)

A. 2.8.1 主要表示沉积矿层或层状矿体及其围岩(含矿层)沿走向(或倾向)在矿产质量、岩相、结构、构造、厚度等方面的变化,以反映矿区内各地段间的矿层对比情况。

A. 2.8.2 据各实测剖面 and 探矿工程原始编录的岩层及矿层柱状图按一定方向依次排列编成。垂直比例尺一般为 1:200~1:1 000,水平比例尺根据柱状剖面图间距大小而定。选择一个最稳定的可采矿层或标志层作为基准,将各柱状图中的相当矿层与标志层排在一条水平线上,以便比较和了解沉积变化。

A. 2.8.3 柱状对比图上应有岩性符号,为了对比和说明沉积条件的变化,可在相应位置上表示出化石、接触关系、层理类型等岩石成因标志的内容符号。

A. 2.8.4 当矿层较多或含矿岩层结构、构造复杂时,可在图的一侧附绘矿层及含矿岩层综合柱状剖面图。

A. 2.8.5 在含矿岩层柱状图一侧要标出含矿岩层的分段厚度和标志层、矿层厚度。在矿层柱状图中要反映矿层的结构细节,并注出夹层厚度。

A. 2.8.6 在矿层对比图上,将主要矿层的主要有用、有害元素的含量在每一柱状图旁分别加以注明,以表示其质量的变化情况。

A. 2.8.7 若采用沉积岩相旋回划分对比时,可在每一含矿地层柱状图右侧附加一个岩相旋回柱,或在各岩性柱之间表示沉积岩相的花纹符号、沉积旋回的级别,并画上相应的对比线。

A. 2.8.8 采用综合方法(如测井曲线、微量元素、矿物成分、粒度分析、人工重砂、古生物等)进行岩、矿层对比时,应将有关资料标在柱状图相应位置上。

A. 2.8.9 若要制作单独的地质柱状图,则应按照地层由新到老的顺序,从上到下逐层排列,并标出地层所属的宇(宙)、界(代)、系(纪)、统(世)、阶、段。

A. 2.9 矿床(体)水平断面图(图式目录 9)

A. 2.9.1 反映产状变化大、形态复杂的矿床(体)在不同标高水平上矿体(层)形态的变化。

A. 2.9.2 据一定间隔标高以勘查剖面资料为基础,结合坑道和钻孔资料编制而成。比例尺一般与矿床地质图一致或扩大一倍,在图上表示坐标线,勘查线以及与该水平面相切的工程位置与编号。地质界线是据工程和各勘探线剖面在该水平面上所交切的地质界线连接而成。

A. 2.10 矿床(体)地表取样平面图及矿床(体)中段资源储量估算平面图(图式目录 10)

A. 2.10.1 反映矿床地表或坑道的采样和矿体圈定结果,用于水平断面法估算资源储量。

A. 2.10.2 以地表各类探矿工程或地下坑道原始资料为基础进行编制,当矿体(层)简单时,比例尺一般与矿区地质图比例尺一致,原则上保证勘查线距(或采样线距)在图上不小于 50 mm。当矿体(层)不太复杂时,中段资源储量估算平面图可与中段平面图合并;规则的层状矿体(层)的取样平面图可用矿层柱状对比图代替;当矿体(层)地质情况复杂时,资源储量估算平面图应单独编制,取样平面图上可适当简化与资源储量估算无关的内容。

A. 2.10.3 图上主要内容为:

- a) 坐标网,控制矿体(层)的工程及编号(包括穿脉和沿脉编号)。
- b) 各类样品(主要为化学样品、矿石加工选冶试验样品、岩矿石物理性质样及主要的岩矿样)的取样位置及编号,应附样品测试结果表,必要时应表示矿体(层)结构柱状图及厚度、品位(或灰分)等数据。
- c) 矿体(层)及编号、矿化带及蚀变带、矿体(层)顶底板围岩以及与矿体(层)有关的主要构造线。
- d) 在资源储量估算平面图上,应具体划出不同矿石类型、品级的界线和矿体外(内)推边界线(点),

表示各工程(坑道穿脉或采样断面)分段厚度和平均品位。在需要划分块段时,应标出资源储量块段的边界,并表示块段的编号、资源储量、类别、面积数字、平均厚度和平均品位等。

A. 2. 11 勘查线地质剖面图及勘查线资源储量估算剖面图(图式目录 11)

A. 2. 11. 1 反映矿床(体)地质特征的基本图件,亦可用作资源储量估算,是垂直断面法估算资源储量的主要图件。当矿体地质情况不太复杂时,二者可以合并。

A. 2. 11. 2 由综合地表剖面测量和探矿工程所获得的全部资料编制而成。比例尺一般相同于资源储量估算投影图。

A. 2. 11. 3 图上主要内容为:

- e) 剖面方位的标注,一般图的左边方位角为 $180^{\circ} \sim 360^{\circ}$,右边为 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 。
- f) 坐标线及标高线。
- g) 在勘查线上的和投影于该勘查线剖面上的探矿工程位置(钻孔应按测斜结果经过校正计算投影的实际位置)与编号,钻孔孔口标高和终孔深度。
- h) 样品位置、分段、品位及编号,一般在剖面图的下方或右侧附有样品化学分析成果表。
- i) 地(岩)层、岩浆岩岩体、断层、褶皱、破碎带、矿化蚀变带、矿体(层)与围岩等的界线与产状。
- j) 矿体(层)编号,不同矿石类型、品级和矿体(层)氧化带、混合带、原生带的界线。
- k) 资源储量类别和资源储量块段的界线。
- l) 剖面线两侧各类资源储量块段的编号[用分子式分别表示剖面之前(分子)或剖面之后(分母)的块段号码及资源储量类别]、剖面面积及编号。
- m) 矿体(层)按工程或分类所计算的平均品位、厚度及矿心采取率。
- n) 用于推定矿体(层)边界和确定矿体(层)厚度的测井成果。
- o) 一般在剖面下方要相应绘出宽约 5 cm 的剖面线平面位置图(包括坐标线、工程位置及编号、钻孔弯曲平面投影线)。
- p) 对于某些厚度较薄的层状矿体(层)(包括煤矿)应在钻孔下面另附矿层小柱状图(比例尺视具体情况而定),标示矿石类型分布和采样情况,以便于对比。

A. 2. 12 矿体(层)垂直纵投影资源储量估算图和水平投影资源储量估算图(图式目录 12)

A. 2. 12. 1 根据勘查线剖面图及探矿工程资料编制,表示矿体(层)内各类别资源储量与矿石品级的分布和工程控制程度。用地质块段法估算资源储量时,是直接估算资源储量的主要图件。

A. 2. 12. 2 采用何种投影面制图并估算资源储量,主要取决于矿体(层)产状的陡缓。矿体(层)总体倾角大于 60° 时,采用垂直纵投影面,小于 45° 时,采用水平投影面, $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 时,视矿种和具体情况而定。

A. 2. 12. 3 图上的矿体(层)露头线和构造线以及控制矿体(层)的各种探矿工程位置,可采用穿过矿体(层)中心[厚而复杂的矿体(层)]或矿体(层)的底板[薄而简单的矿体(层)]的标高点及其连线投影确定。为圈定矿体(层)边界,应标示出矿体(层)内及矿体(层)边缘未见矿的探矿工程。

A. 2. 12. 4 图上主要内容为:

- a) 坐标网(水平投影图)或坐标线与标高水平线(垂直投影图)。
- b) 勘查线、探矿工程及其编号。
- c) 矿体(层)厚度(真厚度、水平厚度或铅垂厚度)、平均品位、矿心采取率。
- d) 岩浆岩岩体与围岩界线,破坏矿体(层)的主要构造线(带)。
- e) 生产坑道(井)的位置及其采掘边界,废坑道(井)的位置和采空区(或可能的采空区)。
- f) 矿区(井田)和资源储量估算边界线及与确定边界线有关的因素(如河流、铁路、大的厂房建筑区等)。

- g) 不同矿石类型、品级、资源储量类别和矿体(层)氧化带、混合带、原生带的界线,煤层风化带的下界。
- h) 矿段的界线及各块段的平均厚度、平均品位(包括主要元素与伴生元素)、面积(或体积)、资源储量数据,以上内容应采用图示并列表表示。
- i) 在水平投影图上,一般应画出矿层底板等高线。
- j) 对部分薄而结构复杂的矿层(如煤、耐火黏土等),应在各工程点旁侧或下方附绘矿层小柱状图(比例尺 1:50~1:200)。
- k) 用于资源储量估算的测井成果图(表)。
- l) 资源储量估算成果汇总表。

A. 2. 12. 5 当矿区具有两个以上矿体(层)或不同的矿体(层)时,应分别编制投影图。

A. 2. 13 矿床(体)剥离比等值线图与外剥离量计算平面图(图式目录 13)

A. 2. 13. 1 编制目的是为了计算露天开采时的剥离量、剥离比,圈定露天开采的境界。

A. 2. 13. 2 比例尺根据矿床规模与露采范围的大小酌定,一般为 1:1 000~1:5 000,或与矿床资源储量估算图相同。

A. 2. 13. 3 应绘出坐标网、勘查线及探矿工程、矿体(层)边界或矿区边界、矿体(层)露头分布范围及断层线。在剥离比等值线图中应画出矿体(层)底板等高线(砂矿为基岩顶面等高线)与剥离比等值线。一般底板等高线采用实线,剥离比等值线采用虚线,并在见矿工程一侧注明底板标高、矿体(层)厚度(一般用垂厚)及剥离比值[剥离比值通常采用剥离的覆盖层的厚度与可采矿体(层)厚度的比值(剥离系数)]。在外剥离量计算平面图上,除应绘出上述图件中的共同要素外,还应绘出矿体(层)顶板等高线及覆盖层等厚线,在见矿工程旁应注明矿体(层)顶板标高、覆盖层及矿体(层)厚度(一般为垂厚)。据开采的具体条件划分块段(一般按勘查线划分)并编号,计算不同高程内的剥离量,将计算所得的结果(块段面积,块段剥离量等)列表附于图上。

A. 2. 13. 4 必要时,上述两种图件中可增绘矿体(层)等厚线(一般用垂厚),并表示矿石品级分界及覆盖层的岩性分区。若图面复杂,可另编矿体(层)等厚线图。

A. 2. 14 地貌图(图式目录 14)

A. 2. 14. 1 地貌图是砂矿等矿种勘查报告中必附的图件之一。大面积初步普查以及用地貌作为重要找矿标志时,也常编制地貌图。编制地貌图时应充分利用航空照片资料。

A. 2. 14. 2 地貌图可分普通地貌图及专门地貌图两种。普通地貌图的内容应反映地形形态,及其成因与年代,编制的主要原则如下:

- a) 以地质图同比例尺的地形图作为底图。
- b) 为了表示出的等高线所不能反映的有地貌意义的微型地形,可用符号表示各种构造地形(包括火山)、水流侵蚀与堆积地形、冰川侵蚀与堆积地形、风成侵蚀与堆积地形、岩溶地形、生物生成地形、重力生成地形等。应统一阶地和夷平面的分级,尽可能标出海拔标高。
- c) 根据工作区地形形态和成因特征,划分地貌形态成因类型或进行地貌分区,在划分类型或分区时,应考虑下列基本要素:侵蚀切割强度、地形陡度相近;微地形所呈现的地形景观相近;成因相近,主要是侵蚀或堆积的;与基岩成分和构造特征的联系;与最新构造运动的联系。
- d) 地貌分区图例用代号、颜色或线纹符号表示,必要时应附有简要文字解释。若同一成因种类又分为数种类型,可用同一颜色的不同色调表示,一般颜色愈浓表示侵蚀切割愈强烈、绝对高度大,或堆积年代越老。
- e) 按成因类型表示所有砂矿:如残积一坡积、洪积、冲积、海滨或湖泊、冰川和冰水、含矿砾岩等。

如果是前第四纪砂矿,除标出砂矿分布地点之外,还应填出时代符号。

- f) 应有地貌剖面 1~2 条,以综合反映区域地貌单元及地貌特征。为了充分表示地貌特征,垂直比例尺可适当放大 5~10 倍。剖面图在符合基本地形原则下,亦可适当放大表示微型地貌。在剖面图上同时应绘出地质及地貌分区界线。
- g) 确定地形的地质年代或划分地史期,主要依据地质资料、古生物资料及阶地地形的发育,可与相邻地区进行比较,以符号表示在地貌图上;如果只能确定各个地貌单元的相对新老关系,亦可用罗马字母(I,II,III 等)表示它们的相对年代。
- h) 通常地貌图例排列于右图廓之外,地貌剖面图则放于图廓下方。

A. 2. 14. 3 工作区特殊的或与成矿有关的地貌景观和地貌作用,视需要可编制大比例尺的专门地貌图。该图通常以地形形态为主,结合地形成因,做详细划分。

A. 2. 15 第四纪地质图(图式目录 15)

A. 2. 15. 1 在第四纪沉积广泛发育或砂矿勘查地区,应编制第四纪地质图。其主要任务是对第四纪沉积物的种类、成因类型、沉积时期、沉积物的分布和产状、厚度、接触关系以及与地貌关系等加以综合研究。

A. 2. 15. 2 编图要求为:

- a) 采用与地质图同比例尺的地形图为底图。
- b) 主要表示岩性、成因类型及时代。
- c) 用不同符号表示其他有关资料:如冰川地形、冰川流向线、冰川末端线、古海岸线、古湖岸线、第四纪以来海湖盆地的变化,以及古生物采集地点、古代人类活动和文化遗迹、火山口及岩流方向、古河道、砂矿、古湖沼泥炭等第四纪矿产及工程位置。
- d) 用工程或物探方法确定的第四系厚度情况。
- e) 应附第四纪地层综合剖面图及实测第四纪地质剖面 1~2 条。前者反映第四纪沉积的层位、层序、厚度、岩相及其变化、接触性质、空间分布规律等特征;后者反映本区第四纪沉积的各项特征和空间分布的关系。垂直比例尺可放大表示。

A. 2. 16 砂矿地质图(图式目录 16)

A. 2. 16. 1 根据区域地质图、地貌图、第四纪地质图和有关矿产资料编制。目的是汇总与砂矿有关的矿产资料,综合研究砂矿有用矿物来源,借以研究砂矿地质特征并对区域提出远景评价。通常用 1:5 000~1:50 000 地质图作底图。

A. 2. 16. 2 图上表示的内容有:

- a) 砂矿的类型、矿种及其分布范围。
- b) 原生矿床、矿化点、矿带分散晕、断裂带及其他控制矿化的构造及侵入体等。
- c) 地质工作程度、查明资源储量、开采程度及开采结果。
- d) 尽可能表示砂矿的形态特点、膨胀部分、矿条数量、规模大小和含矿性不同的区段。
- e) 详细注明残坡积砂矿中的含矿特征,以便进一步确定砂矿和原生矿床之间的关系。

A. 2. 17 区域水文地质图(图式目录 17)

A. 2. 17. 1 通过表示在图上的地质构造、隔水层和含水层的情况,以了解区域内有关地下水的综合情况。

A. 2. 17. 2 在区域地质图的基础上编制的,所采用的地形地质图的比例尺、内容和图上所表示的地质内容与区域地质图相同,必要时可适当简化。

A. 2. 17. 3 图上表示的内容有:

- a) 专门性的水文地质工程或与水文地质有重要关系的主要探矿工程的位置和水文地质观测、分析试验成果。
- b) 各种天然地下水露头和水文地质观测的实际材料。
- c) 各含水层(带)及隔水层的分布和埋藏条件。
- d) 水文地质单元分区。
- e) 代表性的水文地质剖面图,应能反映区域内含水层的分布与产状、地下水的埋藏、补给及排泄条件、地下水与地表水关系等。

A. 2. 17. 4 在复杂的水文地质条件下,可分别编制区域岩层含水性图、水文地质观测实际材料图、地下水埋藏深度图(或等水位线、等水压线图)等。

A. 2. 18 矿区(床)水文地质、工程地质及环境地质图(图式目录 18)

A. 2. 18. 1 说明含水层与隔水层的分布、岩石含水性及其变化、供水边界、补水条件、地表水对开采的影响,以及矿床充水的主要控制因素。

A. 2. 18. 2 在相应的矿区(床)地质图上编制,应指出当地侵蚀基准面、洪水位的标高及位置。为了全面反映水文地质条件,图幅范围可稍大。

A. 2. 18. 3 图上主要内容有:

- a) 矿体(层)露头范围、隐伏矿体(层)界线。
- b) 含水层及隔水层的分布及有关地质、水文地质特征。
- c) 矿坑充水有关因素,如地表水体、老窿积水范围、岩溶发育带、地表岩溶塌陷区、地下水等水位线、等水压线、矿体(层)顶底板主要隔水层的等厚线、水文地质分区、底板突水危险性分区等。
- d) 视勘察程度增附工程地质、环境地质的相应内容。

A. 2. 18. 4 矿区水文地质剖面图比例尺一般与地质剖面图相同(1:2 000~1:5 000),应单独编制。图上主要内容有:

- a) 各含水层及隔水层的地质时代、岩性、埋藏深度、厚度。
- b) 含水的构造裂隙、破碎带、溶洞及岩溶发育带、流砂层等的位置。
- c) 含水层的水位标高、水头压力、地表水体的位置、泉水出露位置及其标高。
- d) 各探矿工程(钻孔及坑道)的位置、标高、深度、水文地质观测及试验的资料(包括抽水试验及水质分析)。

A. 2. 19 矿床岩溶分布图(岩溶区)(图式目录 19)

A. 2. 19. 1 在碳酸盐岩分布区应编制矿床岩溶分布图,为评价矿床水文地质、工程地质、环境地质条件提供基础图件。

A. 2. 19. 2 在裸露型岩溶区,应标明地下河的分布、地下水流向及地下分水岭的位置、岩溶地下水水位、断裂构造、岩溶塌陷位置等。

A. 2. 19. 3 在覆盖型岩溶区,应标明地下通道的位置和埋藏情况,划出富水地带和岩溶发育带,标出断裂构造、岩溶塌陷位置等。

A. 2. 19. 4 在埋藏型岩溶区,应标明各岩溶含水层的分布、厚度和埋深,注明岩溶含水层的水质,标出断裂构造、塌陷位置等。

A. 2. 20 矿床地表水及地下水动态变化曲线图(图式目录 20)

A. 2. 20. 1 编图资料要求:地表水流量监测频率为每月不少于3次,地下水水位监测每月不少于6次,泉

水流量监测每月不少于 6 次,地下水开采量调查资料每半年不少于 1 次。动态监测时间长度至少 1 年。

A. 2. 20. 2 曲线图要求:横轴表示时间,纵轴表示监测要素,比例尺应能反映监测内容的变化动态。

A. 2. 21 抽水试验综合图表(图式目录 21)

A. 2. 21. 1 抽水试验综合图表可采用附录 B. 19 或附录 B. 20 的格式,并根据需要选用下列图表:

- a) 试验场地平面图。
- b) 抽水孔和观测孔施工技术剖面图。
- c) 多孔抽水试验场地内稳定或相对稳定时段的地下水等水位线图。
- d) $Q-S$ 或 $Q-\Delta h_2$ 关系曲线和 $S-\lg t$ (或 $\Delta h_2-\lg t$) 关系曲线图。
- e) 绘导水系分区图。
- f) 群孔抽水试验和试验性开采抽水试验还应提交抽水孔和观测孔平面位置图、勘查区初始水位等水位线图、水位下降漏斗发展趋势图、水位下降漏斗剖面图、水位恢复后的等水位线图。
- g) 基本数据和计算成果表。

A. 2. 21. 2 单孔抽水试验综合成果图表内容包括水文钻孔柱状图、基本数据和计算成果表、 $S-t$ 曲线和 $Q-t$ 曲线图等,参考附录 B. 19。

A. 2. 21. 3 单孔抽水试验(带观测孔)综合成果图表内容包括水文钻孔柱状图、基本数据和计算成果表、 $S-t$ 曲线和 $Q-t$ 曲线、 $S-Q$ 曲线图等,参考附录 B. 20。

A. 2. 22 矿坑涌水量预测平面图(图式目录 22)

编图要求:在矿区水文地质图的基础上进行。一般应标明先期开采地段范围,预测矿坑涌水量的不同开采水平的评价范围,注明其标高。在水文地质条件简单的条件下,评价全矿区的正常涌水量和最大涌水量,应标明计算边界。

A. 2. 23 其他图件(图式目录 23—27)

包括矿区重砂成果图,矿区水系沉积物(土壤)测量综合异常图,区域地球物理、地球化学综合异常图,区域遥感解译异常图,矿区物探、化探综合异常图。具体要求和做法参照有关专业规范。

附 录 B

(资料性附录)

固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究用表

B.1 工程测量成果表

表 B.1 测量成果表(注明坐标系)

测点号 工程号	直角坐标			地理坐标		剖面 方位	备注
	X	Y	Z	经度	纬度		

表 B.2 勘查区资源储量估算范围测量成果表(注明坐标系)

点号	直角坐标			地理坐标		备注
	X	Y	Z	经度	纬度	

表 B.3 最终坐标平差表

点号	X	Y	Z	平面中误差/m
	中误差/m	中误差/m	中误差/m	

B.2 光谱全分析结果表

表 B.4 光谱全分析结果表

样品号	采样位置	元素及含量(单位:××)							

B.3 基本分析结果表

表 B.5 槽探、井探、坑探工程样品基本分析结果及矿体圈定表

工程号	矿体号	岩矿石 名称	样品 编号	基线位置/m		长度/m	分析结果(单位:××)			平均品位(单位:××) 矿体厚度/m
				自	至					

表 B.6 钻探工程样品基本分析结果及矿体圈定表

工程号	矿体号	岩矿石名称	样品编号	孔深位置/m		长度/m	采取率/%	分析结果 (单位:××)			平均品位(单位:××) 矿体厚度/m
				自	至						

B.4 组合分析结果表

表 B.7 组合分析结果表

工程号	矿体号	组合 样号	原样品 编号	化验室 编号	勘查线或孔深 位置/m		组合 样长/m	组合样 质量/g	分析结果 (单位:××)		备注
					自	至					

B.5 物相分析结果表

表 B.8 物相分析结果表(例)

相别	原生硫化物	自由氧化物	硅结合氧化物	铁结合氧化物	总量
含量/%					
占有率/%					
注:各矿种应根据实际情况确定相别。					

B.6 样品内、外检统计计算表

表 B.9 样品内、外检统计计算表

序号	样品 编号	原分析 结果 X_1	检查分析 结果 X_2	平均值 $\overline{X} = \frac{X_1 + X_2}{2}$	偏差 $D = X_2 - X_1$	相对偏差 $RD = \frac{ X_2 - \overline{X} }{\overline{X}} \times 100\%$	允许限 Y_c, Y_G (贵金属)	是否 合格
1								
2								
3								
.....								
注:允许限 $Y_c = C \times (14.37 \overline{X}^{-0.1263} - 7.659), Y_G = C \times (14.43C \overline{X}_G^{-0.3012})$								

B.7 内、外检分析结果统计表

表 B.10 内、外检分析结果统计表

品位区间	检查样数	超差数	合格数	合格率

B.8 特高品位处理表

表 B.11 特高品位处理表

工程号	矿体号	原样品 编号	勘查线或 孔深位置/m		分析结果 (单位:××)		矿体平均 品位 (单位:××)	确定特 高品位 倍数	取代值	备注
			自	至	第一次	第二次				

B.9 槽探、井探、钻探、坑探单工程平均品位、平均体积质量、视厚度计算表

表 B.12 槽探、井探、钻探、坑探单工程平均品位、平均体积质量、视厚度计算表

矿体 号	矿石 类型	勘查 线号	工程 编号	样 品 号	勘查线或孔深 位置/m		样 品 长 m	矿 心 长 m	采 取 率 %	单样品位 (单位:××)	品位与 样长乘积	单工程		平均体 积质量 (t/m ³)	视厚度 m
					自	至						平均品位 (单位: ××)	体积 质量 (t/m ³)		

B.10 槽探、井探、坑探单工程厚度计算表

表 B.13 槽探、井探、坑探单工程厚度计算表

矿体号	矿石类型	勘探线号	工程编号	样品长/m	矿体走向方位	探矿工程方位	勘查线方位		
r_s	$\cos r_s$	r_t	$\cos r_t$	$m_t = L \cdot \cos r_s / \cos r_t$	α	$\tan \alpha$	$\sin \alpha$	$m_v = L \cdot \cos r_s \cdot \tan \alpha$	$m = L \cdot \cos r_s \cdot \sin \alpha$

B.11 钻探单工程厚度计算表

表 B.14 钻探单工程厚度计算表

矿体号	矿石类型	勘探线号	工程编号	样品长 L/m	矿体反倾向方位	见矿处钻孔方位	勘查线方位
r_s	$\cos r_s$	r_t	$\cos r_t$	α_t	$\tan \alpha_t$	$\tan \alpha_s = \tan \alpha_t \cdot \cos r_s / \cos r_t$	
α_s	$\sin \alpha_s$	β	$\alpha_s + \beta$	$\sin(\alpha_s + \beta)$	$m_t = L \cdot \sin(\alpha_s + \beta) \cdot \cos r_s / \sin \alpha_s \cdot \cos r_t$		
$\cos \alpha_s$	$m_v = L \cdot \sin(\alpha_s + \beta) / \cos \alpha_s$			$m = L \cdot \sin(\alpha_s \pm \beta) \cdot \cos \alpha / \cos \alpha_s$			

注 1:表中参数说明:

L ——钻孔穿矿厚度;

m ——倾向剖面上矿体真厚度;

m_t ——勘查线剖面上矿体水平厚度;

m_v ——勘查线剖面上矿体垂直厚度;

r_s ——矿体走向方位与探矿工程方位或见矿处钻方位与矿体倾向(反倾向)夹角;

r_t ——矿体走向方位与勘查线方位或勘查线方位与矿体倾向(反倾向)夹角;

β ——见矿处钻孔倾角;

α_s ——钻进剖面上矿体视倾角;

α_t ——勘查线剖面上矿体视倾角;

α ——矿体真倾角。

注 2:

a) 当样槽存在坡度角时,矿体真厚度采用以下公式: $M = L \times (\sin \alpha \cdot \cos \beta \cdot \cos \gamma \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta)$
 α 为矿体倾角, β 为样槽坡角, γ 为样槽方向与矿体倾向间夹角。矿体倾向与工程方向相反时用“+”,相同时用“-”。

b) 矿体水平厚度公式: $M_{\text{水}} = M / \sin \alpha$;

c) 矿体垂直厚度公式: $M_{\text{垂}} = M / \cos \alpha$ 。

B. 12 钻孔柱状图

××勘查线 ZK××钻孔柱状图

开孔日期_____终孔日期_____孔口坐标: X

设计深度_____终孔孔深_____Y

钻机编号_____机长姓名_____Z

层序	分层位置/m		层厚	岩矿心		层位 代号	柱状 图	岩性 描述	样品 编号	采样位置/m			分析 结果	水文 地质 描述	备注
	自	至		长度 m	采取率 %					自	至	样长			

图 B. 1 钻孔柱状图

B. 13 钻探工程质量一览表

表 B. 15 钻探工程质量一览表

工程 编号	孔口坐标			开孔角 (°′)		终孔角 (°′)		终孔 深/m	孔深 最大 误差 m	矿体 中心 偏离 m	采取率/%		简易 水文	封孔 情况	原始 记录	评级 情况	备注
	X	Y	Z	方位	倾角	方位	倾角				岩心	矿心					

表 B. 16 煤炭钻孔工程质量一览表

工程 编号	终孔 孔深 m	测井 深度 m	井深验 证最大 误差 m	终孔 偏离 m	岩心采取率/%		煤层采取率/%		终孔 层位	简易 水文	封孔 情况	评级结果		
					煤系	非煤系	长度	重量				钻探	测井	综合

B. 14 块段平均品位、厚度计算表

表 B. 17 块段平均品位、厚度计算表

块段号	矿石 类型	工程 编号	单工程 矿体 厚度 m	单工程矿体 平均品位/%			厚度与 品位乘积			块段平均品位/%			块段平均 厚度/m	矿石平均 体积质量 (t/m ³)

B. 15 块段面积计算表

表 B. 18 块段(块段法)面积计算表

块段号	矿石类型	面积号	块段总面积			块段中无矿面积			相减后的块段面积 m^2	计算块段所用面积 m^2	备注
			长或高 m	宽或三角形底 $(1/2)/\text{m}$	总面积/ m^2	长或高 m	宽或三角形底 $(1/2)/\text{m}$	无矿面积 m^2			

表 B. 19 块段(剖面法)面积计算表

矿体号	剖面号	面积号	剖面内总面积 m^2	剖面内无矿面积 m^2	相减后剖面内面积/ m^2	参加计算面积/ m^2	备注

表 B. 20 几何法面积计算表

块段号/剖面号	面积号	计算公式	面积/ m^2	图形特征	备注
Ⅱ/10	S1	$S=a \times b$		长方形	$a、b、c$ 为边长, h 为梯形的高, $L=(a+b+c)/2$
Ⅲ/12	S10	$S=h \times (a+b)/2$		梯形	
Ⅳ/14	S16	$S=\sqrt{L \times (L-a)(L-b)(L-c)}$		三角形	

表 B. 21 软件法面积计算表

矿体号	块段号/剖面号	面积号	面积/ m^2	备注

B. 16 小体积质量(或称小体重,下同)测试结果表

表 B. 22 小体积质量测试结果表

顺序号	矿体号	工程号	样品号	矿石类型	矿石品位 (单位:××)				平均体积质量 (g/cm^3)	备注

注:小体积质量采样规格一般为 $3\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$,大体积质量采样规格一般为 $50\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ 。

B. 17 钻孔抽水试验成果表

表 B. 23 钻孔抽水实验成果表

试段 编号	试段深度 m		试段 长度 m	含水层				降深值 代号	抽水时间				
	自	至		顶板		底板			厚度 m	开始	结束	延续	稳定
				埋深 m	标高 m	埋深 m	标高 m			年月日 时分	年月日 时分	时分	时分
降深值 S/m		涌水量 Q/(m³/d)		单位涌水量 q/[L/(s·m)]		水位 误差 %	流量 误差 %	渗透 系数 (m/d)	影响 半径 R/m	平均 渗透系数 K _{eq} /(m/d)	钻孔半径 mm		
抽水前 孔深 m	抽水后 孔深 m	抽水前水位		抽水后水位		水位 恢复 时间 (时分)	抽水时温度		计算公式				
		埋深 m	标高 m	埋深 m	标高 m		气温 ℃	水温 ℃	$K = \frac{0.366Q(\lg R + \lg r)}{(S+l)S}$ $R = 2S \sqrt{H_e K}$				
注： K——渗透系数，单位为米每天(m/d)； Q——出水量，单位为立方米每天(m³/d)； R——影响半径，单位为米(m)； r——抽水孔过滤器的半径，单位为米(m)； S——降深值，单位为米(m)； l——过滤器的长度，单位为米(m)； s——水位下降值，单位为米(m)； H_e——自然状态下潜水含水层的厚度，单位为米(m)。													

B. 18 钻孔水文观测结果表

表 B. 24 钻孔水文观测结果表

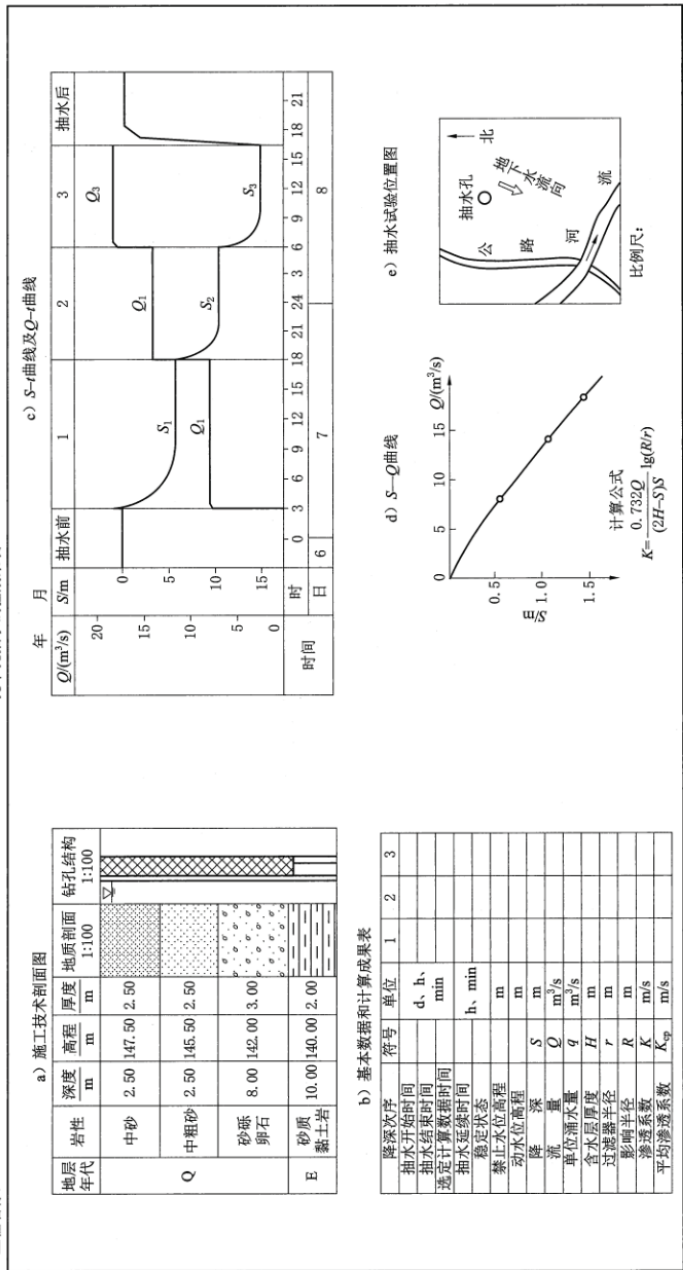
勘查 线号	观测 孔号	孔深/m				孔口 标高 m	地面 标高 m	距主孔 间距/m	观测 孔段 岩性	静止水位 m		主孔 试段 编号	降深 值代号	降深 值/m
		终孔	观测段							埋深	标高			
			自	至	小计									

B. 19 单孔抽水试验综合成果图表

表B. 25 单孔抽水试验综合成果图表

工程名称:

××孔单孔抽水试验成果表



承担任务组:

观测员:

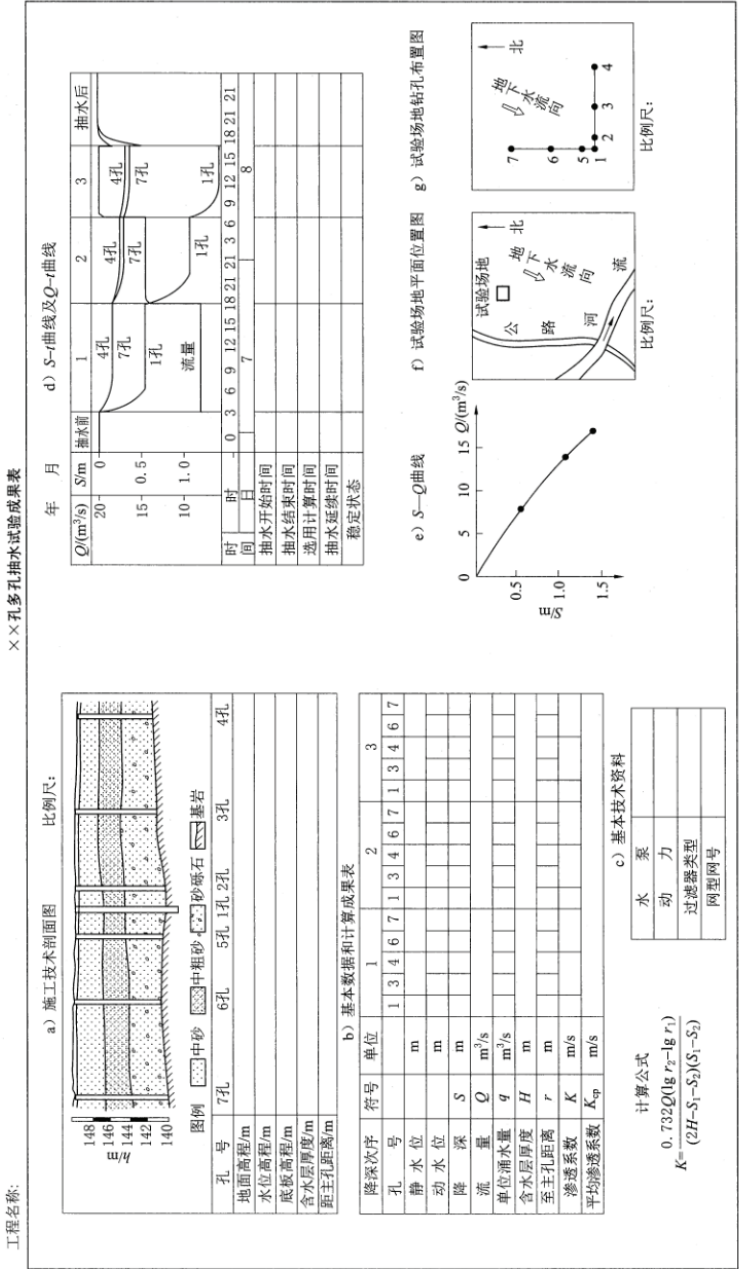
制表:

审核:

年 月 日

B. 20 带观测孔的抽水试验综合成果图表

表B. 26 带观测孔的抽水试验综合成果图表



B. 21 选矿试验结果表(入选矿石名称)

表 B. 27 选矿试验结果表(入选矿石名称)

流程 方案	产品 名称	产率/%	品位(单位:××)			回收率/%			备注
	精矿								试验单位、送样单位、选矿样品号及取样工程分布情况
	中矿								
	尾矿								
	原矿								

B. 22 入选矿石、精矿、尾矿多项分析结果表

表 B. 28 入选矿石、精矿、尾矿多项分析结果表

样品编号	组分						
	含量						

B. 23 块段(或剖面)资源储量估算表

表 B. 29 块段(或剖面)资源储量估算表

块段号	矿石 类型、品级	资源储 量类别	面积 m ²	平均 厚度 m	体积 m ³	平均 体积 质量 (t/m ³)	矿石量 kt	平均品位 %			金属量 t			备注
注:1. 应以资源储量类别分别统计估算结果,下同。 2. 对不同矿种应取相应的平均品位及金属量的计量单位,下同。 3. 对于不同矿种,块段金属量也可采用化合物量、元素量等表示,下同。														

B. 24 资源储量估算汇总表(主矿产、共生矿产、伴生矿产按矿区、工业矿体、低品位矿体分别列表)

表 B. 30 资源储量估算汇总表(主矿产、共生矿产、伴生矿产按矿区、工业矿体、低品位矿体分别列表)

矿体号	矿石 类型、品级	资源储量 类别	面积 m ²	平均 厚度 m	体积 m ³	平均体 积质量 (t/m ³)	矿石量 kt	平均品位 %			金属量 t			备注

附录 C

(资料性附录)

特高品位处理合理性检验

C.1 在大多数的地质问题中,矿体的厚度或矿石的品位(地质变量 x)不服从正态分布,但其对数值(即 $y = \ln x$)趋于正态分布,则称为地质变量服从对数正态分布。

C.2 若地质变量不服从对数正态分布,但 $y = \ln(x+a)$ 服从正态分布(其中 a 是一个常数),则称地质变量服从三参数对数正态分布。

C.3 服从对数正态分布或三参数对数正态分布的样品可能存在特高品位,地质统计学上对此通常有相应的处理方法。特高品位处理的合理性可用西舍尔估值检验(Sichel's T)。

C.4 西舍尔估值检验方法如下:

- 若一个矿体(或块段)的样品品位服从对数正态分布或三参数对数正态分布,则可用西舍尔估值方法。
- 计算样品品位的几何平均值和对数方差。
- 服从对数正态分布的样品品位的几何平均值是一个有偏估计量,为了将其修正为无偏估计量,需乘以修正系数(西舍尔系数),公式如下:

$$Z_V^* = e^{\ln \hat{Z}_V} \cdot \gamma_n(\hat{\sigma}_e^2) \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

$$\gamma_n(\hat{\sigma}_e^2) = 1 + \frac{1}{2} \hat{\sigma}_e^2 + \frac{(n-1)}{2^2 \cdot 2!} \hat{\sigma}_e^4 + \frac{(n-1)^2}{2^2 \cdot 3!} \hat{\sigma}_e^6 + \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

Z_V^* ——矿体(或矿块)品位的无偏估计量,如变换前附加了第三参数 a ,应再减去 a 。

$e^{\ln \hat{Z}_V}$ ——样品的几何平均值。

$\gamma_n(\hat{\sigma}_e^2)$ ——西舍尔系数,为泰勒级数,是对数变换后的方差 σ_e^2 和样品个数 n 的函数。一般取前三项即可满足精度要求。

d) 特高品位处理:地质统计学方法中,若样品数足够多时(一般 ≥ 30)通常取品位累积分布曲线 97.5% 所对应的品位值替代;若样品数较少时可用算术平均品位替代。

e) 特高品位合理性判定:当样品品位的算术平均值小于或等于西舍尔估值时,特高品位处理合理。否则应重复步骤 d) 继续处理,直至符合要求。

f) 采用几何法估算资源储量时,也可用西舍尔估值检验特高品位及其处理结果的合理性。

C.5 西舍尔估值检验特高品位处理实例:

已知参与一个块段的品位估算的样品数为 5 个,金品位(10^{-6} ,下同):3.29, 2.77, 1.11, 1.89, 50.71。

特高品位处理前:

块段算术平均品位 11.95, 自然对数平均值 1.375, 几何平均值 3.96, 对数方差 2.21, 西舍尔系数 2.51, 西舍尔估值 $= 3.96 \times 2.51 = 9.93$ 。

特高品位判断:块段算术平均品位大于西舍尔估值,存在特高品位,应予处理。

特高品位处理后:

特高品位 50.71, 用特高品位处理前的块段算术平均品位 11.95 替代后,块段平均品位为 4.20, 对数平均值 1.09, 几何平均值 2.96, 对数方差 0.782, 西舍尔系数 1.44, 西舍尔估值 $= 2.96 \times 1.44 = 4.26$ 。

结论:特高品位处理后,块段算术平均品位小于西舍尔估值,且数值接近,特高品位处理合理。

附 录 D
(资料性附录)

固体矿产勘查报告附图图签格式

拟 编		图 号	
制 图		顺 序 号	
审 核		比 例 尺	
项目技术负责		制 图 日 期	
总 工 程 师		资 料 来 源	

注:图签尺寸:90 mm×50 mm,图名行距 8 mm,其余为 7 mm。

附 录 E
(资料性附录)
综合整理综合研究质量检查记录卡

表 E.1 综合整理综合研究质量检查记录卡

资料名称			
编制人		编制日期	年 月 日
存在问题及处理意见:(内容较多时,可另附页)			
检查单位	检查人	年 月 日	
修改情况:			
修改人 年 月 日			
审定人意见:			
审定人 年 月 日			
组织检查验收单位意见:			
签字 年 月 日			

参 考 文 献

- [1] GB 12719—91 矿区水文地质工程地质勘探规范
- [2] GB 3100~3102—93 《量和单位》系列国家标准
- [3] GB/T 13908—2002 固体矿产地质勘查规范总则
- [4] DZ/T 0032—92 地质勘查钻探岩矿心管理通则
- [5] DZ/T 0199—2002 铀矿地质勘查规范
- [6] DZ/T 0200—2002 铁、锰、铬矿地质勘查规范
- [7] DZ/T 0201—2002 钨、锡、汞、锑矿地质勘查规范
- [8] DZ/T 0202—2002 铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范
- [9] DZ/T 0203—2002 稀有金属矿产地质勘查规范
- [10] DZ/T 0204—2002 稀土矿产地质勘查规范
- [11] DZ/T 0205—2002 岩金矿地质勘查规范
- [12] DZ/T 0206—2002 高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范
- [13] DZ/T 0207—2002 玻璃硅质原料、饰面石材、石膏、温石棉、硅灰石、滑石、石墨矿产地质勘查规范
- [14] DZ/T 0208—2002 砂矿(金属矿产)地质勘查规范
- [15] DZ/T 0209—2002 磷矿地质勘查规范
- [16] DZ/T 0210—2002 硫铁矿地质勘查规范
- [17] DZ/T 0211—2002 重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范
- [18] DZ/T 0212—2002 盐湖和盐类矿产地质勘查规范
- [19] DZ/T 0213—2002 冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范
- [20] DZ/T 0214—2002 铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范
- [21] DZ/T 0215—2002 煤、泥炭地质勘查规范
- [22] DZ/T 0216—2002 煤层气资源/储量规范
- [23] 国土资源部矿产资源储量评审中心编, 固体矿产勘查地质图件规范图式. 北京:地质出版社, 2009