



中国地质调查成果
CGS 2017-088

矿床大型标本信息提取

KUANGCHUANG DAXING BIAOBEN
XINXI TIQU JISHU FANGFA

技术方法



任香爱 何明跃 王增祥
杨 眉 刘向东 高建伟 等 著
张志伟 郭海燕 张铁奎

地质出版社



地质调查“实物地质资料服务研究”(1212011220339)和“国家实物地质资料馆展览展示服务”(12120115073501)项目资助

矿床大型标本信息提取技术方法

任香爱 何明跃 王增祥
杨 眉 刘向东 高建伟 等 著
张志伟 郭海燕 张铁奎

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书论述了矿床大型标本信息提取内容与技术方法,并以山东玲珑金矿为例,对矿床大型标本信息提取进行了实践,同时选取了国土资源实物地质资料中心馆藏的11个典型矿床大型标本逐一进行了介绍。

本书可为地质资料馆藏机构和地质工作者进行大型标本特征描述与图像采集等信息提取工作提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

矿床大型标本信息提取技术方法 / 任香爱等著. —
北京:地质出版社,2018.9

ISBN 978-7-116-11208-7

I. ①矿… II. ①任… III. ①矿床-标本-信息处理-技术方法 IV. ①P617.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第193043号

责任编辑:孙亚芸

责任校对:韦海军

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083

电 话:(010) 66554642(发行部);(010) 66554633(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

传 真:(010) 66554686

印 刷:北京地大彩印有限公司

开 本:889mm×1194mm $\frac{1}{16}$

印 张:8.75

字 数:219千字

版 次:2018年9月北京第1版

印 次:2018年9月北京第1次印刷

定 价:68.00元

书 号:ISBN 978-7-116-11208-7

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

前 言

矿床大型标本（简称大标本）是指采集于矿床中相对于普通手标本而言体积明显较大的矿物、矿石、岩石标本。一般而言，保存于我国各地质资料馆藏机构、博物馆与地勘单位的大标本均来源于超大型、大型、濒危矿床或典型地质体，具有一定的代表性与特殊性，是极为珍贵的实物资源。大标本作为地质信息的载体，因体积大，其地质信息的承载量要远高于普通手标本。与一般标本相比，标本的数字化信息在利用率、利用速度及重组查询便利度上具有无可比拟的优势。因此，大标本信息提取是提高标本使用价值和利用效率的基础。目前大标本信息描述与数据分析比较薄弱，还没有统一的技术规范。这对大标本的信息共享与利用工作造成了极大的制约。

截至 2017 年底，国土资源实物地质资料中心累计采集大型矿石标本 249 块。为规范大标本信息提取与描述，更好地为社会提供服务，2012 年至 2013 年，国土资源实物地质资料中心依托“实物地质资料服务研究”项目，联合中国地质大学（北京），研究编制了《大标本信息提取工作技术方法》，并完成了 102 件大标本（矿石标本 100 件、岩石标本 2 件）的信息提取与描述。

根据上述成果，由任香爱、何明跃、王增祥、杨眉、刘向东、高建伟、张志伟、郭海燕、张铁奎负责对大标本信息提取工作研究成果进行了全面梳理和总结，撰写了本书。参与撰写的其他人员还有中国地质大学（北京）的王鑫、郜玉杰、胡静梅、邱彩珍、张瑞琦、郑亭。

全书共分 4 章：第一章介绍了大标本信息提取的意义、内容与工作流程；第二章详细总结了大标本信息提取技术要求，包括大标本基本信息提取、所属矿床基本地质信息提取、大标本特征信息提取与图像采集技术要求；第三章以山东玲珑金矿大标本信息采集为例，总结了大标本信息提取工作过程；第四章介绍了国家实物地质资料馆收藏的 11 个典型矿床大标本信息采集的成果。

本书对大标本信息提取工作具有指导意义，同时也可为其他标本信息提取工作提供参考。

本书由中国地质调查局原副总工程师王宝良、国土资源实物地质资料中心研究员张业成和教授级高工刘凤民审核校对，并得到了国土资源实物地质资料中心领导和库藏管理部室、汇交采集室等有关部门的大力支持，在此表示衷心的感谢。

受作者水平所限，本书难免有偏颇或疏漏之处，敬请读者指正。

作 者

2018 年 6 月 30 日

目 录

前 言

第一章 概 述 1

 第一节 大标本信息提取的目的意义 1

 第二节 大标本信息提取内容 2

 第三节 大标本信息提取工作流程 3

第二章 大标本信息提取技术要求 5

 第一节 大标本基本信息提取技术要求 5

 第二节 所属矿床基本地质信息提取技术要求 7

 第三节 大标本特征信息提取技术要求 8

 第四节 大标本图像采集技术要求 18

 第五节 大标本信息提取表格式 25

第三章 大标本信息提取实践例证 31

 第一节 收集整理资料 31

 第二节 信息采集 31

 第三节 信息汇总 38

第四章 国家实物地质资料馆典型矿床大标本信息提取成果 44

 第一节 河北省承德市黑山铁矿 45

 第二节 湖南省湘潭市湘潭锰矿 52

 第三节 安徽省池州市铜山铜矿 59

 第四节 广东省韶关市凡口铅锌矿 66

 第五节 江西省赣州市西华山钨矿 74

 第六节 湖南省郴州市柿竹园钨锡钼铋多金属矿 82

 第七节 内蒙古自治区包头市哈达门金矿 89

 第八节 山东省烟台市三山岛金矿 96

 第九节 辽宁省阜新市排山楼金矿 103

 第十节 新疆维吾尔自治区阿勒泰地区可可托海稀有金属矿 110

 第十一节 贵州省黔东南苗族侗族自治州大河边重晶石矿 117

附 国家实物地质资料馆馆藏大标本目录 124

参考文献 129

第一章 概 述

第一节 大标本信息提取的目的意义

一、大标本基本特征

在全国危机矿山接替资源找矿专项和地质调查专项支持下,国家实物地质资料馆已系统采集了我国典型矿床的大型标本 249 块,许多省(市、区)和地质院校也保存有相当数量的大型标本。这些标本主要包括铁矿、锰矿、铜矿、铅锌矿、钨矿、锡矿、金矿等,均为中国大型、超大型、濒危矿床中的典型标本,具有一定的代表性,是极为珍贵的实物资源。

大标本是指采集于矿床中相对于普通手标本而言体积明显较大的矿物、矿石、岩石标本。大标本的体积多大于 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 。与普通手标本相比,大标本不仅体积大,而且包含了更多的地质信息,更能直观反映所属矿床的地质特征。国家实物地质资料馆采取综合采集的方式,对大标本和典型的钻孔、系列手标本进行系统采集,能够完整地保存采集对象的地质信息。

大标本作为地质信息的载体,因体积大容量高,其地质信息的承载量要远高于普通手标本。与一般标本实物相比,标本的数字化信息在利用率、利用速度及重组查询便利度上具有无可比拟的优势。因此,大标本信息提取是提高标本使用价值、提高标本利用率的基础。

二、大标本信息提取的目的意义

近年来,国土资源实物地质资料中心的实践初步显示了矿床大标本的重要意义。为了陈列大标本,实物地质资料中心专门建了一个占地 30 多亩^①的大标本园,经过多年绿化维护,园内树木繁茂,花草芬芳,从全国 200 多个矿山采集的大标本,矗立在园内蜿蜒曲折的道路两旁,每块大标本旁都有标牌,标示标本名称、产地和基本特征;另外还配置了二维码,详细介绍标本和矿床地质矿产条件。每年均有上千人造访标本园,除了中小學生和社会公众外,还有开展研究的专业人员以及国外同行。大标本园的展示和服务主要取得四方面作用:第一,直观反映了不同类型典型矿床特征和我国矿产地地质条件,显示了找矿勘查历史与重大成果;第二,为国内外专业工作者提供了观察取样,提高了地质勘查与科研水平;第三,为多所地质院校提供了教学实习服务,提高了教学效率,节省了教学成本;第四,为中小學生和社会公众提供了科普服务,提高了他们对地质勘查工作的兴趣和保护矿产资源的意识。

对大标本进行信息采集和描述,能选取更多的观测点,进行更加全面系统的描述,包括组成矿物成分、结构、构造、矿物与围岩接触关系等;同时,也可在上述基础上增加对光片、探针片的拍照和描述并进行电子探针分析,将大型标本系统图像采集和标本特征描述工作延伸到显微程度,能使很多地质现象更加形象、直观、规范、科学地被揭示出来,弥补了肉眼观察的局限性。

① 1 亩 = 666.6 m^2

第二节 大标本信息提取内容

大标本信息提取内容包括大标本基本信息、所属矿床基本地质信息、大标本特征信息、大标本图像信息(图 1-1)。需要特别指出的是,大标本图像信息本属于大标本特征信息的范围,但是由于此类信息所占比例较大,信息主要来源于现场工作,与来源于资料或测试的其他大标本特征信息存在较大差异,所以在本书中将其单独列出,作为一类进行叙述。

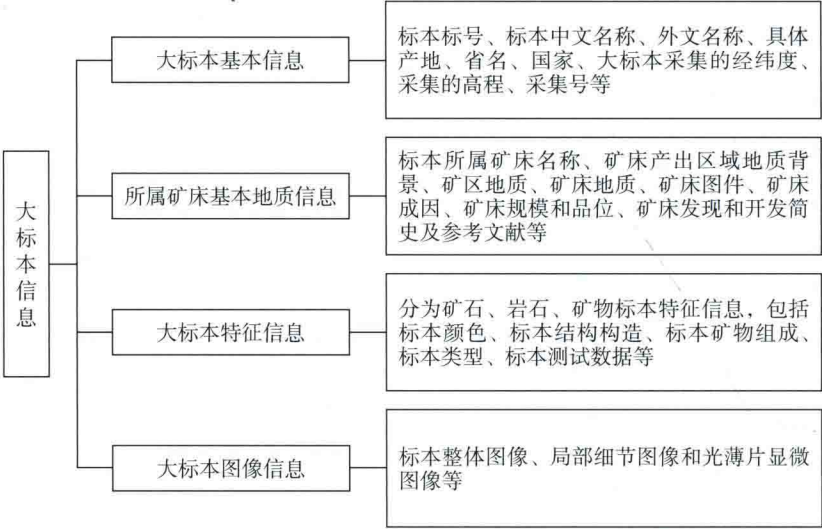


图 1-1 大标本信息采集内容

一、大标本基本信息

大标本基本信息内容包括:标本标号、标本中文名称、外文名称、具体产地、省名、国家、大标本采集的经纬度、采集的高程、采集号、大标本类名、形成时代、地质产状或层位、主要用途、特征描述、大标本提供者、提供时间、保存单位、保存位置号、保存类型、保存数量、大标本规格、状态、信息采集者、信息采集时间等内容。

二、所属矿床基本地质信息

矿石、岩石、矿物大标本所属矿床的信息,内容包括:所属矿床名称、矿床产出的区域地质背景、矿区地质、矿床地质、矿床图件、矿床成因、矿床规模和品位、矿床发现和开发简史及参考文献等。

三、大标本特征信息

根据大标本类型不同,大标本特征信息分为矿石标本特征信息、岩石标本特征信息、矿物标本特征信息 3 种类型。

矿石标本特征信息内容主要包括矿石颜色、矿石结构、矿石构造、矿石的矿物组成(包括矿石矿

物、脉石矿物、元素的赋存状态及分配情况)、矿石的化学组成(包括主要有用组分、伴生有用组分、伴生有益组分、有害组分等)、矿石品位/品级、矿石类型(包括成因类型、自然类型、工业类型)、矿石测试数据等。

岩石标本特征信息内容主要包括岩石成因、岩石颜色、岩石结构、岩石构造、岩石的主要矿物组成及百分含量、岩石物性特征、岩石蚀变特征、岩石测试数据等。

矿物标本特征信息内容主要包括矿物成因、矿物化学组成、矿物晶系、矿物形态、矿物物理性质(包括颜色、条痕色、透明度、光泽、硬度、相对密度、解理和裂理、断口及其他物理性质)、矿物显微镜下光学特征、矿物测试数据等。

四、大标本图像信息

大标本图像采集主要是从宏观到微观对大标本图像进行采集,采集的内容包括标本整体图像信息、局部细节图像信息和光薄片显微图像信息3种类型。

1. 标本整体图像采集内容

主要获取大标本整体颜色、矿石结构构造、形状、存放状态、矿体(矿脉)与围岩的接触关系等信息。

2. 标本局部细节图像采集内容

在标本整体图像采集工作的基础上,获取大标本局部细节的信息,着重获取大标本主要含矿部分、矿石矿物、脉石矿物、矿石矿物与脉石矿物的关系、矿脉与围岩的穿插关系等信息。

3. 光薄片显微图像采集内容

在标本整体与局部细节图像采集工作的基础上,进一步获取大标本矿石矿物微观上的信息,包括矿石的结构、矿石矿物与脉石矿物的穿插关系等信息以及矿石的测试数据等信息。

第三节 大标本信息提取工作流程

大标本信息提取工作大致可以分为3个步骤。第一步,收集整理资料,获取大标本的基本信息与所属矿床基本地质信息。第二步,信息采集,包括大标本观察描述、图像信息采集、测试分析。其中,大标本观察描述,获取大标本的特征信息;图像信息采集,包括整体、局部细节、显微图像采集;测试分析,是在前期显微图像描述工作的基础上,进行电子探针分析等工作,以获取大标本的部分特征信息。第三步,信息汇总,对前期工作进行汇总、检查,填表形成成果。工作流程见图1-2。

一、收集整理资料

查询整理并核对大标本已有资料,包括大标本采集信息和所属矿区信息。

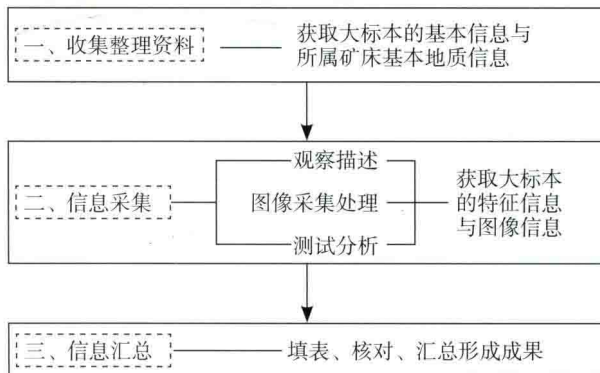


图 1-2 大标本信息提取工作流程

二、信息采集

包括观察描述、图像采集处理、测试分析。

观察描述——包括观察大标本的保存现状，对大标本整体测量、观察并描述，局部细节观察点的选取、定位、观察并描述。

图像采集处理——清洗大标本，使用专业设备对大标本进行整体、局部、细节拍照，随后挑选图像，按照规定要求进行后期处理。然后在大标本恰当位置选取适量样品。观察样品，选取合适位置磨制成光片、薄片、光薄片、探针片等。按照规定要求对样品进行显微观察、描述、拍照并处理显微图像。

测试分析——目的有二：①补充相关数据，在缺少大标本具体数据（品位 / 品级，矿物组分，化学组分，微量元素组分）的情况下，通过测试补充相关数据；②确定大标本中主要矿石矿物的准确名称，选取必要测试点，送样测试，分析测试数据，对有效数据进行晶体化学式计算并确定矿物准确名称。

三、信息汇总

包括填表、核对及汇总信息。

填表——根据采集所得的图像和数据，填写矿床大标本信息提取表。

核对——对矿床大标本信息提取表进行多次核对，确保所填信息的准确性和完整性。

汇总——按要求汇总所有图像和文档，分类保存。

第二章 大标本信息提取技术要求

大标本描述及信息提取工作要求包括基本信息、所属矿床基本地质信息、大标本特征信息、大标本图像采集。

第一节 大标本基本信息提取技术要求

一、总体要求

大标本基本信息主要包括大标本产出信息和基本特征信息。这些信息的标注方法大多有专门规定，因此要严格按照国家规定或标准进行标注。

二、具体要求

1. 标本编号

根据国家岩矿化石标本资源平台对标本资源的归类编码标准，对大标本进行编号。

2. 标本中文名称

指标本的中文名称。

3. 标本外文名称

指标本的外文名称。

4. 具体产地

指标本产地所在的地级市、自治州或地区，县级市或县，矿区。

5. 产地省名

指标本产地所在的省（自治区、直辖市、特别行政区）。

6. 产地国家

指标本产地所在的国家。

7. 采集的经度

指标本采集点的经度，格式为 (E/W)DDD°FF′MM″，其中 DDD 为度，FF 为分，MM 为秒。

8. 采集的纬度

指标本采集点的纬度，格式为 (N/S)DD° FF′MM″，其中 DD 为度，FF 为分，MM 为秒。

9. 采集的高程

指标本采集点的海拔高度，单位用米 (m)。

10. 标本类名

指矿石、岩石、矿物。

11. 标本形成时代

指标本形成的地质时期或地质年代。

12. 地质产状或层位

指标本的产出状态或层位。

13. 主要用途

1—科学研究；2—教学实习；3—科学普及；4—观赏；5—其他。

14. 特征描述

综合标本的整体观察描述、局部细节观察描述及（光）薄片显微观察描述，主要综述标本的名称、产地、颜色、结构、构造、主要矿物组成及含量、矿床成因类型、矿石品位、其他特征（围岩类型、矿物世代关系、成矿期次、蚀变等）。

15. 标本提供者 / 个人或单位

指标本的提供者或提供单位。

16. 标本提供时间

指标本提供的具体时间年份，格式为 YYYY 年。

17. 保存单位

指标本保存单位的全名。

18. 保存位置号

指标本在保存单位的位置号。

19. 采集号

指标本入库前的编号，包括野外采集、征集、购买、交换、赠予、汇交等的编号。

20. 标本保存类型

标本保存的类型包括：1—标本；2—薄片；3—光薄片；4—光片；5—其他。

21. 标本保存的数量

指大标本及与大标本相配套的薄片、光薄片、光片等数量。

22. 规格

指标本的长、宽、高，格式为长 × 宽 × 高，皆以厘米（cm）为单位。

23. 标本状态

指标本目前的保存情况，分为：1—完好；2—受损；3—严重受损。

24. 信息采集者

指对矿床大标本进行信息提取的工作人员。

25. 信息采集时间

指对矿床大标本进行信息提取的时间（包括年、月）。格式为 YYYY 年 MM 月，其中 YYYY 为年，MM 为月。

第二节 所属矿床基本地质信息提取技术要求

一、总体要求

所属矿床基本地质信息为整体信息，首先，填写的信息要符合现有标准；其次，这些信息主要来源于现有各种成果，一定要选择最新、最权威的成果并且标明出处。

二、具体要求

1. 矿床产出的区域地质背景

指矿床所在的大地构造分区。

2. 矿区地质

简要描述矿床所在区的地层、构造和岩浆岩，并针对不同类型矿床有所侧重。例如，沉积矿床侧重于描述含矿地层，岩浆分异矿床侧重于描述岩浆岩，后生脉状矿床侧重于描述构造等。

(1) 地层

指矿区内的主要地层单元，重点描述赋存矿体和矿层（如煤层、油层等）的岩石地层单元和含矿岩系的岩石组成，以及矿体和地层的关系。

(2) 构造

指矿区范围内，控制和破坏矿体和矿层的构造。

(3) 岩浆岩

指矿区范围内的岩浆岩，主要描述与成矿有关的岩浆岩。

3. 矿床地质

首先概述矿床赋存于前述矿区地质中的位置或地质体，然后分别描述矿体、矿石、围岩蚀变等，再对其成因加以概述。

(1) 矿体

矿体是矿床的基本组成单位，也是矿山开采的对象。矿体是指地壳中具各种形态和产状的、具有工业意义的矿物或化合物的自然聚合体或矿石聚合体，其范围是根据一定的工业指标圈定的。

矿体部分需要描述的内容包括矿体的赋存部位、矿体的数量、形态和产状、规模、品位变化、分布规律、产出位置等。

(2) 矿石

矿石是有用矿物比较富集的岩石，它是在现有的技术和经济条件下，能够从中提取有用组分（元素、化合物和矿物）的自然矿物集合体。矿石由矿石矿物和脉石矿物两部分组成。

矿石部分需要描述的内容是概述矿石类型、颜色、结构构造、矿石矿物及脉石矿物组成、品位变化、主要有用组分、伴生组分、有害组分等。

(3) 围岩蚀变

围岩在热液作用下所发生的变化（包括化学、矿物成分和物理性质等方面的变化）称为围岩蚀变。

围岩蚀变的种类繁多，通常根据蚀变产物加以命名：

1) 根据蚀变产生的主要矿物来命名, 如绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化、钾长石化等。

2) 根据蚀变形成的特征的矿物组合及其岩石名称来命名, 如云英岩化、青磐岩化、矽卡岩化、黄铁绢英岩化、泥化等。

3) 根据蚀变过程从热液带入的元素来命名, 如钠化、钾化、硅化等。

围岩蚀变描述内容: 简要描述围岩蚀变的种类、分布、规模以及与成矿的关系。

4. 矿床图件

包括交通位置图、区域地质图、矿区 / 矿床 (构造) 地质图、地质剖面图、矿床成矿模式图、采样位置图或中段地质图、坑道平面图等。

5. 矿床成因

按照《地质矿产术语分类代码——矿床学》(GB/T 9649.16—1998), 根据不同的成矿作用划分矿床的成因分类。矿床主要成因类型有: 岩浆矿床 (早期岩浆矿床、熔离矿床、晚期岩浆矿床), 伟晶岩矿床, 接触交代矿床或矽卡岩矿床, 热液矿床, 火山成因矿床, 斑岩型矿床, 风化矿床 (风化壳矿床、淋积矿床), 沉积矿床 (机械沉积矿床、化学沉积矿床), 变质矿床, 多因复成矿床 (沉积变质矿床、喷气 (流) 沉积矿床)。

6. 矿床规模和品位

指矿床的探明储量 (或资源量) 和平均品位, 矿床规模可通过查阅矿产资源储量规模划分标准 (2000 年第 33 号国务院公报) 确定。

7. 矿床发现和开发简史

指矿床的发现和勘查史。

8. 参考文献

指与大标本所属矿床相关的文献资料。文献资料书写格式为: 作者名, 出版日期, 文献名, 出版地: 出版社 (杂志刊号): 页码。

第三节 大标本特征信息提取技术要求

不同类型大标本信息提取的特征信息有所不同。

一、矿石大标本特征信息

1. 矿石颜色

标本颜色指新鲜矿石表面的自然色彩。矿石是由多个矿物组成的, 因此矿石标本的颜色是指所有矿物的综合颜色。此外, 风化作用会改变矿石表面颜色, 若矿石遭受了风化, 应指出矿石风化后的颜色。

2. 矿石结构

指矿石中矿物的结晶程度、颗粒大小、形状特征以及彼此间的相互关系等所反映的特征, 强调的是矿物的结晶颗粒。矿石结构通常用显微镜来观察。

常见矿石的典型结构见表 2-1。

表 2-1 矿石的典型结构

编号	矿石结构	编号	矿石结构	编号	矿石结构
1	安山结构	27	环带结构	53	嵌晶结构
2	斑状结构	28	煌斑结构	54	球粒结构
3	包含结构	29	辉绿结构	55	犬牙状结构
4	皂状结构	30	辉长结构	56	蠕虫结构
5	变晶结构	31	火山灰结构	57	砂状结构
6	变余粉砂状结构	32	间隐结构	58	生物结构
7	变余火山玻璃结构	33	交代结构	59	似斑状结构
8	变余泥质结构	34	交代残留结构	60	似粗面结构
9	变余凝灰结构	35	交代假象结构	61	碎屑结构
10	玻璃质结构	36	交织结构	62	条纹结构
11	不等粒结构	37	胶状结构	63	团块结构
12	残留珍珠结构	38	角岩结构	64	团粒结构
13	残余结构	39	结核状结构	65	微晶结构
14	粗粒结构	40	晶粒状结构	66	微粒结构
15	粗面结构	41	巨晶结构	67	伟晶结构
16	粗玄结构	42	砾状结构	68	文象结构
17	豆粒状结构	43	粒屑状结构	69	细晶结构
18	堆晶结构	44	粒状结构	70	纤维状结构
19	鲕粒结构	45	鳞片状结构	71	显晶质结构
20	反应边结构	46	毛毡状结构	72	镶嵌状结构
21	放射状结构	47	木质结构	73	隐晶质结构
22	非晶质结构	48	内碎屑结构	74	原变质岩的结构
23	霏细结构	49	泥晶结构	75	针柱状结构
24	缟状结构	50	泥质结构	76	中晶结构
25	海绵状结构	51	凝灰结构	77	自交代结构
26	花岗结构	52	片状结构		

3. 矿石构造

指矿石中矿物集合体的形状、大小及相互结合关系等所反映的特征，强调的是矿物集合体的特点。常见矿石的典型构造见表 2-2。

表 2-2 矿石的典型构造

编号	矿石构造	编号	矿石构造	编号	矿石构造
1	斑点状构造	19	块状构造	37	条带状构造
2	斑杂状构造	20	粒序层理构造	38	条纹状构造
3	板状构造	21	流纹构造	39	同心环带状构造
4	波痕构造	22	瘤状构造	40	土状构造
5	层状构造	23	泥裂构造	41	团块状构造
6	带状构造	24	鸟眼构造	42	网络状构造
7	叠层构造	25	片麻状构造	43	纹层状构造
8	定向构造	26	片状构造	44	杏仁构造
9	多孔状构造	27	气孔构造	45	岩球构造
10	蜂窝状构造	28	千枚状构造	46	眼球状构造
11	集块状构造	29	球状构造	47	页理构造
12	交错层理构造	30	熔渣状构造	48	原变质岩的构造
13	角砾状构造	31	绳状构造	49	珍珠状构造
14	浸染状构造	32	似片麻状构造	50	枕状构造
15	晶簇状构造	33	书册状构造	51	致密块状构造
16	晶洞构造	34	疏松土状构造	52	柱状节理构造
17	晶腺构造	35	松散状构造		
18	块状层理构造	36	碎斑状构造		

4. 矿石的矿物组成

矿石的矿物组成要对矿石矿物、脉石矿物、元素的赋存状态及分配特征等进行描述。

(1) 矿石矿物

指矿石中能被利用的金属或非金属矿物，也称为有用矿物。

(2) 脉石矿物

指矿石中目前还不能被利用的矿物，也称为无用矿物。

(3) 元素的赋存状态及分配

指矿石中有关元素在组成矿石的各矿物中的含量、分配及存在形式。

5. 矿石的化学组成

矿石的化学组成是指组成矿石的各基本化学组分及其含量，通常为化学全分析结果，在描述矿石的化学组成时还要指出主要有用组分（元素或化合物）、伴生有用组分（元素或化合物）、伴生有益组分（元素或化合物）、有害组分（元素或化合物）。

(1) 主要有用组分（元素或化合物）

指矿石中能经济地加以利用的主要组分，是矿石中具有经济价值、在当前技术经济条件下可单独提取利用的主要组分。

(2) 伴生有用组分（元素或化合物）

指在矿石中对主要有用组分进行采、选、冶加工过程中，可以顺便回收或单独提取、具有单独的

产品和产值的组分。

(3) 伴生有益组分(元素或化合物)

指在矿石中有利于主要有用组分进行选、冶加工,或在主要组分进行加工时能提高产品质量的组分。

(4) 有害组分(元素或化合物)

指矿石或矿产品中,对产品质量或加工过程有不良影响的组分。作为矿石不能超过其最大允许含量。

6. 矿石品位 / 品级

矿石的品位指矿石中有用组分的单位含量,它是衡量矿石质量的最主要标准。

品位的表示,对于不同的矿种需要不同的表示方法。

1) 普通金属矿石的品位用金属元素(如 Fe)或金属氧化物(如 WO_3)的质量分数(%)表示。

2) 贵重金属矿石的品位一般用金属元素质量分数(g/t)表示。如某金矿石的品位为 5g/t,表示 1 t 金矿石中有 5 g 金。

3) 砂矿的品位一般以每立方米含有用矿物的质量表示。如某砂锡矿锡石的品位为 1000g/m^3 ,表示每立方米砂矿中有 1 kg 锡石。

4) 非金属矿物原料品位一般以矿石中有用元素(如 S)、化合物(如 KCl)或矿物(如重晶石)的质量分数表示。

5) 宝石矿(如钻石矿)常以每吨矿石含多少克拉宝石表示。

矿石品级:根据有益、有害组分的含量、物理性能以及不同工业用途的要求,对矿石进行划分的级别。简单地可分成富矿石和贫矿石;复杂的可分为 9 个等级,包括特级和 I 级至Ⅷ级。

7. 矿石类型

(1) 自然类型

按矿石的物质成分、品位高低、结构构造和氧化程度等不同因素对矿石进行分类。如按非金属矿石的物质成分可分为碳酸盐矿石、硅酸盐矿石等;按结构构造可分为块状矿石、浸染状矿石、角砾状矿石等;按氧化程度可分为原生矿石、混合矿石和氧化矿石等。

(2) 工业类型

根据矿床在工业上的使用价值和现实意义,特别是有关采矿、选矿、冶炼等矿石加工工艺方面的特征,如矿石的有害及有益、组构及品位、矿体的形态及产状、矿床的规模、围岩性质等,所划分的矿床类型。

8. 标本整体照片及说明

标本整体照片指从多方位进行拍摄以全面反映标本整体特征的图像。

标本整体照片的说明包括标本的颜色、结构、构造、主要矿石矿物组成、主要脉石矿物组成、其他特征(矿石围岩、矿石成因、成矿期次、围岩蚀变等)。

9. 标本局部细节照片及说明

标本局部细节照片指反映标本中某个特征区域的图像。

标本局部细节照片的说明包括标本组成矿物、颜色及其特征、结构、构造、蚀变类型、成矿期次等。

10. 标本光（薄）片显微照片及说明

标本光（薄）片显微照片是指标本的薄片、光片、光薄片在偏反光显微镜下拍摄的图像。

标本光（薄）片显微照片的说明包括组成矿物及其镜下鉴定特征、结构、构造、还可包括特殊的现象（出溶、双晶、共生伴生、成矿期次等）。

11. 矿石测试数据

指对岩石标本的测试分析数据，测试结果中应注明测试方法、测试仪器型号、测试参数及测试单位。常见测试分析方法包括电子探针分析、全岩主量元素分析、全岩微量元素分析、全岩稀土元素分析、同位素分析等。

对测试数据进行分析计算，得出结论并注明计算方法。

12. 备注

对以上未描述的内容进行补充说明。

二、岩石大标本特征信息

1. 岩石成因

根据岩石分布、产状、形成时代及期次、矿物组合来确定岩石的形成作用类型。

2. 岩石颜色

颜色是指标本中矿物在对不同波长光波选择性吸收后，透射出或反射出其他剩余波长光的混合色。颜色描述包括颜色深浅和种类，如暗红色、浅黄绿色等。岩石是由多个矿物组成的，因此，岩石手标本的颜色是指所有矿物的综合颜色。此外，风化作用会改变岩石颜色。若岩石遭受了风化，应指出岩石风化后的颜色。

3. 岩石结构

指组成岩石的矿物的结晶程度、大小、形态以及晶粒之间或晶粒与玻璃质之间相互关系的特征。常见岩石的典型结构见表 2-3。

表 2-3 岩石的典型结构

火山岩典型结构类型	鬣刺结构	玻基斑状结构	斑状结构	粗玄结构	填隙或填间结构
	交织结构	间隐结构	玻璃质结构和玻基斑状结构	拉斑玄武结构	辉绿结构
	嵌晶含长结构	凝灰沉积结构	安山结构（玻基交织结构）	玻基斑状结构	粗面结构
	球粒结构	玻璃质结构	霏细结构	微嵌晶结构	微文象结构
	火山集块结构	火山角砾结构	凝灰结构	塑变（熔结）结构	碎屑熔岩结构
	沉火山碎屑结构				
火山碎屑岩典型结构类型	火山碎屑结构	火山集块结构	火山角砾结构	凝灰结构	尘屑结构
	熔结碎屑结构	熔结集块结构	熔结角砾结构	熔结凝灰结构	碎屑熔岩结构
	火山 - 沉积碎屑结构	晶玻屑凝灰结构	岩玻屑凝灰结构	晶屑砂状结构	玻晶屑砂状结构
	岩晶屑砂状结构	岩屑砂状结构	玻岩屑砂状结构	晶岩屑砂状结构	