

地方办矿指南

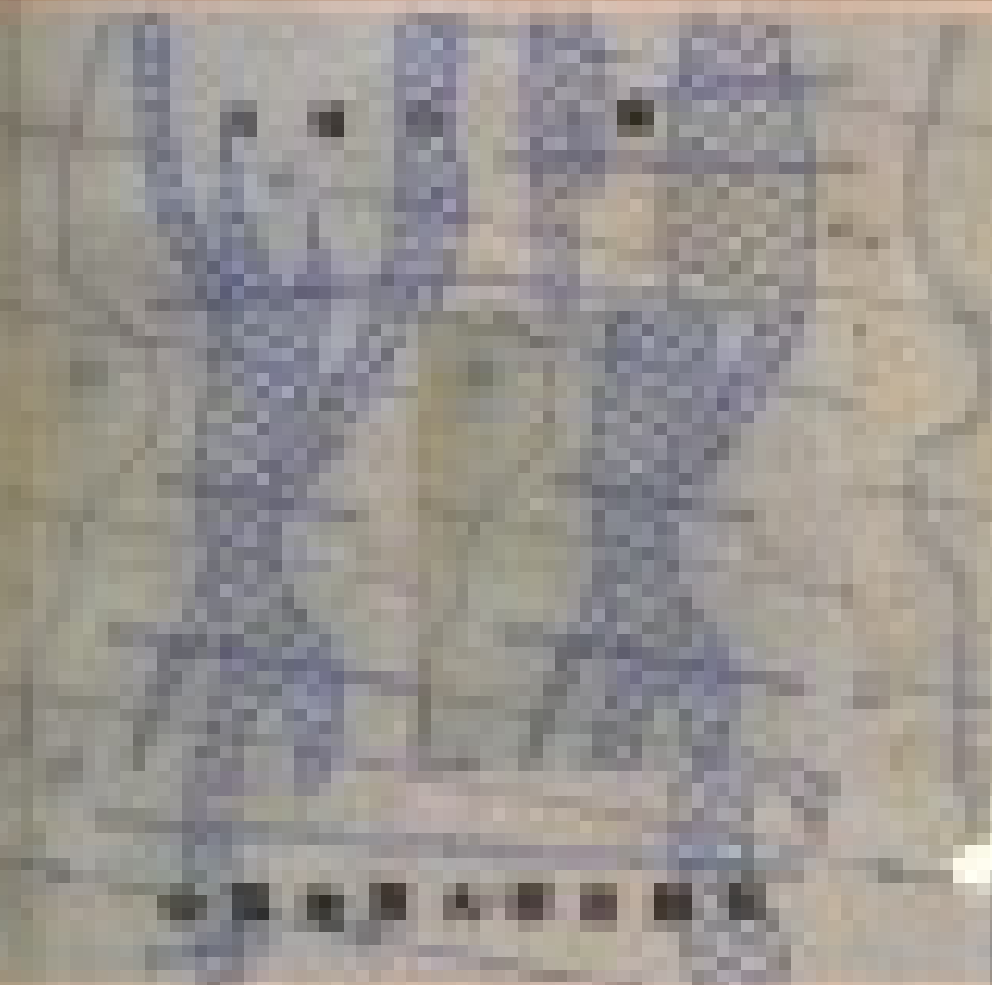
DI FANG BAN KUANG ZHI LAN

刘 辅 臣 编

中国地质大学出版社

地方外債指南

BY F. A. M. S. 著 吳大澂 譯 1901 年 1 月 1 日



中國地圖出版社

地方办矿指南

刘辅臣 编

中国地质大学出版社

内 容 提 要

本书简单地介绍了与找矿有关的一般地质基础知识，概略地阐述了与地方办矿有关的找矿、探矿、采矿和科学管理等知识，较详细地介绍了55种常见矿产的性质、用途、工业要求和价格。

该书内容广泛、资料丰富、深入浅出，通俗易懂，适合于乡镇矿山企业和个体采矿户使用，也可供县以上行政、生产管理机构、地质院校师生及地质专业人员参考。

地 方 办 矿 指 南

刘辅臣 编

责任编辑 张华瑛

•

中国地质大学出版社出版

石首市第二印刷厂印刷 湖北省新华书店经销

•

开本 787×1092 1/32 印张 9.25 字数 207千字

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

印数 1—1000册

ISBN 7-5625-0121-1/P·44

定价：3.90元

前 言

党中央确定“放开、搞活、管好”开发地下资源的总方针，极大地调动了各地区、各部门尤其是农民采矿的积极性，小矿蓬勃兴起，数百万农民从事采矿业。各地出现了不少采矿“专业村”、“专业户”。群众采矿业的发展，促进了农村经济的繁荣，支援了四化建设。

但是，也出现了一些值得注意的问题。有的乡镇矿山和农民采矿专业户，急欲采矿致富，忽视科学技术，盲目开采。由于不了解矿产赋存的规律，不懂得矿井灾害的预防，不遵守采掘规律和操作规程，加之技术、设备比较落后，致使资源的回收率比较低，利用水平不高，浪费严重。有的劳而无获，有的事故频繁，造成人民生命、财产的损失。

采矿要依靠科学技术。帮助和扶持农民采矿致富，是地质工作者义不容辞的责任。这本小册子的编写，正是为了普及地质矿产知识、疏通矿产信息，为科学办矿献计献策。

科学技术就是生产力。群众一旦掌握了科学技术，就会产生巨大的物质力量，就可以用较小的代价换得较大的经济效益，群众性的采矿业就能健康地、扎扎实实地向前发展。

该书属科普读物，根据使用法定计量单位若干注意事项中规定：“（2）科技书刊中使用的单位和词头，一般宜采用符号；科普书刊中使用的单位和词头，大多采用中文符号。无论采用符号还是中文符号，均应做到全书前后一致。”因此，本书使用单位和词头前后统一采用中文符号。

目 录

前言

一、利国富民的好路子·····	(1)
二、找矿的基本知识·····	(4)
(一) 怎样认识矿物·····	(5)
(二) 三大类岩石·····	(35)
(三) 矿床的基本概念·····	(44)
(四) 地质年代及地层系统·····	(54)
(五) 控矿因素·····	(57)
(六) 找矿标志·····	(67)
(七) 成矿规律·····	(71)
三、探矿和采矿·····	(75)
(一) 怎样阅读地形地质图·····	(75)
(二) 探矿工程·····	(85)
(三) 取样·····	(92)
(四) 矿产储量计算·····	(105)
(五) 采矿常识·····	(108)
(六) 采矿安全·····	(125)
四、地方常见矿产的用途、工业要求和价格·····	(131)
(一) 矿产分类及一般工业要求·····	(131)
(二) 矿产各论·····	(133)
煤 (133) 油页岩 (139) 铁 (140)	

锰 (142) 铬 (146) 钒 (149)
 钛 (149) 铜 (151) 铅 (153)
 镍 (155) 钴 (157) 铝 (159)
 钨 (163) 锡 (164) 铋 (166)
 锌 (168) 钼 (171) 汞 (173)
 铈 (174) 金 (176) 银 (178)
 萤石 (180) 蛇纹石石棉 (183)
 云母 (188) 磷 (192) 硫 (194)
 重晶石 (196) 玄武岩 (198) 蛇纹岩、橄
 榄岩 (199) 天然碱 (200) 盐 (201)
 菱镁矿 (202) 高铝矿物原料 (红柱石、砂
 线石、蓝晶石) (204) 白云岩 (205)
 石灰岩 (207) 硅石 (210) 造型用砂 (212)
 耐火粘土 (214) 石墨 (215) 滑石 (216)
 石膏 (217) 叶腊石 (219) 蛭石 (220)
 大理石 (222) 花岗岩 (224) 膨胀珍珠
 岩原料 (珍珠岩、松脂岩、黑曜岩) (225)
 沸石 (227) 膨润土、漂白土 (229) 硅藻
 土 (231) 陶瓷原料 (高岭土、塑性粘土、长
 石、石英) (233) 水泥辅助原料 (火山灰、凝
 灰岩、浮石) (236) 玻璃原料 (238) 海泡
 石 (240) 金刚石 (242) 宝石、玉石 (245)

五、要科学办矿	(253)
(一) 矿山开发计划的编制	(253)
(二) 矿产资源保护	(259)
(三) 疏通信息, 加强科学管理	(263)

(四) 边采边探, 用地质规律指导采矿·····	(266)
参考文献·····	(273)
附录 I 矿产目录·····	(274)
附录 I 部分常见矿产一般工业要求·····	(278)
附录 II 矿床规模划分标准参考资料·····	(280)
附录 IV 有关选矿常用指标及计算公式·····	(285)
附录 V 产品税税目税率表·····	(288)
附录 VI 人民币对主要外币汇价·····	(289)

一、利国富民的好路子

我国地大物博，矿产资源丰富。地质普查勘探资料表明，已探明有储量的矿产 136 种，是世界上已知矿种配套比较齐全的少数国家之一。我国的钨、锑、钛、钒、铌、铍、铀、钼、铁等十多种矿产探明储量居世界前列；并发现一批特大型矿床，如大庆油田、甘肃金川镍矿、云南金顶铅锌矿、江西德兴铜矿、山东焦家金矿、四川白玉银矿等。但是，目前我国各种矿产品人均占有量只有 1.2 吨，少于世界上人均 3.5 吨的水平，更低于工业发达的国家。在矿业开发上还不能全面满足国民经济建设的需要。

近几年，中央领导同志指出：大矿要大开，小矿要放开，并强调开发地下资源要“国家、集体、个人一起上，大中小一齐搞”。这样做对国家有利，对地方有利，对个人也有利。我国正处在经济振兴的关键时期，高速发展的经济建设对矿物能源与矿物原料的需求量十分巨大，加速开发矿业，是当务之急。要加大矿业开发强度，除抓好国营矿山的建设外，还必须大力兴办和发展乡镇小矿。实践证明，这是振兴中华、利国富民、治穷致富的一条好路子。

大力兴办和发展乡镇小矿符合我国资源特点。我国小矿资源遍布全国，星罗棋布，这些零星分散的矿点现在或将来都不可能按正规矿山的办法开采，只适于集体和群众分散开采。这样做，可以尽快使我国资源优势转化为经济优势。例如，四川省会理县的富铁矿，矿石富、杂质少、埋藏浅、易

开采，但规模小、分散、交通不便，只适于办小矿。全县共开37个小矿，75个开采点，年采矿石50万吨，供给大小60个钢铁厂矿石，截至1983年底累计开采矿石323万吨，总产值达7378万元，其中，供应四川16家大小钢铁厂优质富铁矿石316万吨，占凉山州销售量80%，占全省40%，不但对四川的钢铁工业起到调节作用，而且使一些企业扭亏为盈，还救活了一些地方钢铁企业。

大力兴办和发展乡镇小矿也是整个经济发展战略的需要。现在，人们越来越清楚地认识到，能源紧张、原材料紧缺，已成为经济发展的制约因素。要解决这一问题，办法之一是要加快矿产资源的开发。但是由于时间紧迫，国家资金有限，不可能完全通过大规模建设国营矿山的办法来解决。如果国家、集体、个人一齐上，既可加快建设速度，又可以减轻国家投资的压力。除国家控制的少数矿种、国家已投资建设开采的矿山企业以及国营矿山规划开采的主矿体外，对那些国家近期无力投资开采、一个时期不打算开采的矿，都应当放手让各地区、部门、单位和农民开采；也可以划出大矿的尾矿和主矿的边缘矿体，让群众开采。目前，乡镇小矿在我国国民经济建设中已经占有重要地位。例如，1984年全国乡镇、个体矿山生产原煤1.9亿吨，如果由国家投资，要超过200亿元，而且地方和农民由此收入38亿元。近年来，乡镇煤矿的增长幅度也大大超过国营煤矿。全国70%的砖瓦和90%的石灰是靠当地煤炭烧制的。此外，乡镇集体群采的小金矿黄金产量占全国总产量的1/5以上；硫铁矿占43%；硼矿占40%；磷矿石占34%。由此可见，乡镇小矿已成为我国各类矿山的一个重要组成部分。

大力兴办和发展乡镇小矿还有利于振兴农村经济，治穷致富。放手让群众办矿，一方面充分利用当地资源优势，发展加工业，减轻交通运输压力，另一方面，则可振兴地方经济，调整农村产业结构，使有矿产资源的山区及老、少、边、穷地区的人民尽快富裕起来。浙江省武义县是全国著名的“萤石之乡”，县委、县政府把矿山开发作为经济翻番的主攻目标，调动农民的积极性，1984年全县采矿收入达430多万元，人均收入达2100元，该县萤石除供给国内10多个省市外，还远销日本、苏联和美国。陕西省宁强县庙坝乡基坝村15户农民联户办起两个石棉采矿场，1984年产值达20.69万元，获利润14.4万元，户均纯收入近万元。少数民族农民也叩开了办矿致富大门。云南省建水县白显乡是个偏僻的彝族山区，但锰矿资源丰富，利用多余劳力和农闲时间开采锰矿，1984年共采8560吨，产值61.94万元，全乡305户，1572人，每户平均增收2032元。彝族农民高兴的说：“靠山吃山，开矿致富，这种日子越过越有奔头。”

应当强调的是，只有坚持“积极扶持，合理规划，正确引导，加强管理”，才能把小矿办好。例如云南东川市农民开矿曾一度比较混乱，有的农民直接到国营矿的露天采场哄抢富矿石，使矿山的井下设备和生产秩序遭到一定破坏。《矿产资源法》颁布实施后，东川市各级政府组织农民认真学习，对农民开矿进行整顿，加强了管理，使农民开矿逐步走上正轨。东川矿务局也本着“扬长避短、互利互惠、共同发展”的原则处理好同开矿农民的关系，他们帮助农民找矿，划定矿点和边残块段供农民开采，从安全技术上给予现场指导，还有偿提供开矿的风、电钻机物资，要求收矿人员秉

公办事，做扶持农民开矿的热心人。1987年1月至5月，东川所属国营矿山收购矿石34089吨，合原矿含铜593吨，企业增了产，农民增了收。贫困的大桥地村38户农民开矿后，全村平均每月纯收入15000多元。矿山领导和乡村干部都说：

“只要认真贯彻执行《矿产资源法》，‘冤家’就会变成‘亲家’！”此外，也应看到，小矿办好了，在充分合理地利用资源方面，可以起到大矿起不到的作用。如湖北省当阳县小煤矿开采0.27米—0.4米的极薄煤层，回采率达到90%以上；山东招远县玲珑金矿北截坑口，群采小矿从大矿丢弃的残矿中，每年开采回收黄金六七千两，利润达到百万元以上。

以上事例说明，大力兴办和发展乡镇小矿是适合国情、顺乎自然、合乎规律的，是利国富民的方针。

二、找矿的基本知识

找矿、采矿，不认识矿不行。矿石，也是一种“岩石”，是一种有经济价值的岩石。而岩石，是矿物的集合体，矿物又是由化学元素结合而成的。矿石的自然堆积，其质量和规模达到可供开采利用的标准时，便成了矿体。矿体就是我们开采的对象。

矿产资源是在地壳运动的过程中有规律地形成的。地壳运动在岩石中留下各种各样的构造形迹，如使岩层变皱（褶皱），使岩石裂开（断裂）。这些现象和规律都是可以被认识的。

为了寻找和开发自然界的矿产资源，我们必须具有一些与认矿找矿有关的基本地质知识，包括怎样认识矿物，怎样认识岩石，怎样识别构造，怎样运用地质规律和各种标志进

行找矿等。

(一) 怎样认识矿物

矿物在地球上分布非常广泛，它和人们的生产活动和日常生活关系密切。我们吃的盐，点豆腐用的石膏，中药用的朱砂（辰砂）、芒硝、雄黄等等，都是矿物。我们也经常接触到矿物的某些性质，譬如说岩盐是白色透明的四方颗粒，有咸味；石墨是黑的，常呈鳞片状，有滑感，污手；等等。进一步研究就会发现，岩盐是氯和钠两种元素组成的，石墨却是由单一的碳元素组成的。这些事实告诉我们：矿物是具有比较固定的化学成分和物理性质的自然均质体（单质或化合物）。它是地壳中各种地质作用的产物，是岩石或矿石的基本组成部分。各种矿物都有一定的成分和外表特征，我们可以根据这些特点来认识它们。

1. 矿物的形态

在已知的3000余种矿物中，除个别以气态（如碳酸气、硫化氢气等）或液态（如水、自然汞等）出现外，绝大多数均呈固态。固态矿物按其质点（原子、离子、分子）有或无规则的排列，可分为晶质矿物和非晶质矿物。晶质矿物，因为其内部质点作规则的排列，所以在适宜的生长条件下，外表就呈现由一些天然平面（晶面）所包围而成的几何形态，叫做晶体。例如岩盐（ NaCl ），由于其内部的 Na^+ 和 Cl^- 在空间的三个方向上按等距离排列，外表就呈现出立方体的晶形（图2-1）。然而在多数情况下，由于受生长条件的限制，矿物晶形的发育常常是不很完善的，但只要其内部的质点是作规则排列的，仍不失其结晶的实质。非晶质矿物内部质点的排列没有一定的规律，所以外表就不具有固定的几何形

态；例如蛋白石 ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)、褐铁矿 ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 即是。

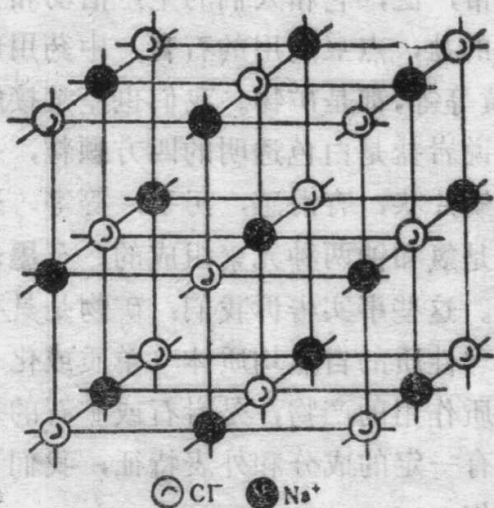


图2-1 岩盐晶体构造

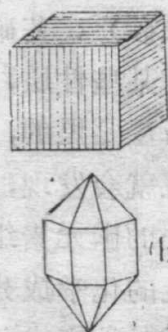


图2-2 单形和聚形

(a)——黄铁矿的单形 (b)——石英的聚形

由单一形状的晶面所组成的晶体，称为单形；如黄铁矿的立方体晶形（图2-2(a)），就是由六个同样的正方形晶面所组成的。由数种单形聚合而成的晶体，称为聚形，如石英的晶体通常是由六方双锥和六方柱这两种单形聚合而成的（图2-2(b)）。

同一种矿物因其形成时物理化学条件的不同，可以出现几种不同的晶形。例如磁铁矿的晶体除有八面体的单形外，还有菱形十二面体的单形以及八面体和菱形十二面体的聚形（图2-3）。而不同的矿物又可以有相似的晶形，如萤石、黄铁矿、岩盐等都可以呈现立方体的晶形，这在鉴定矿物时是必须注意利用其他特征加以区别。

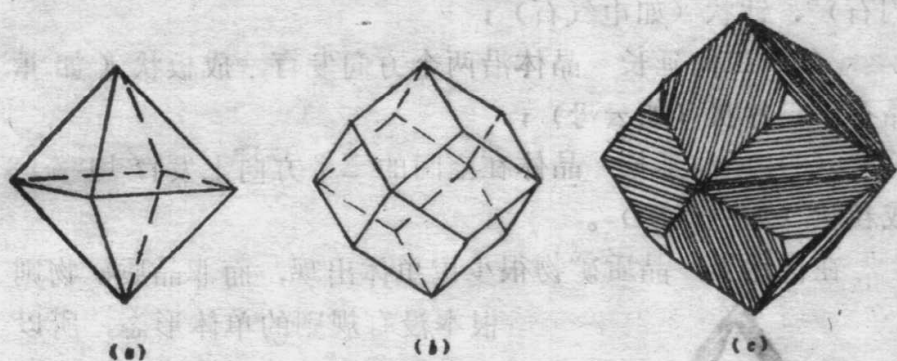


图 2-3 磁铁矿的几种晶形

(a)——八面体 (b)——菱形十二面体 (c)——八面体和菱形十二面体的聚形

同种矿物的两个或两个以上的晶体，一个恰好是另一个的映象，或者一个正好相当于另一个旋转 180° 的位置，则此两个或两个以上规则的连生体就称之为双晶。例如石膏的燕尾双晶和萤石的贯穿双晶以及斜长石的聚片双晶等(图2-4)。

矿物的晶形虽然众多，但就其在空间的发育状况而言，不外乎有以下三种：

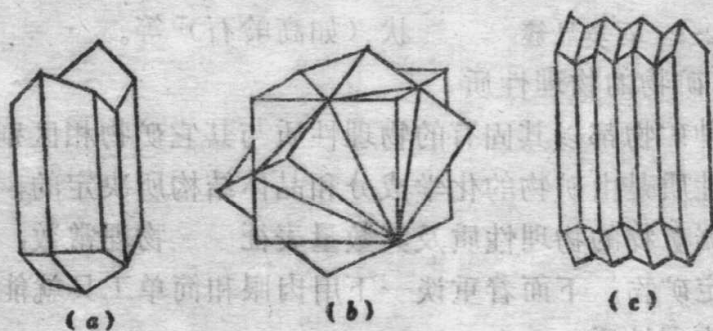


图 2-4 几种双晶形式

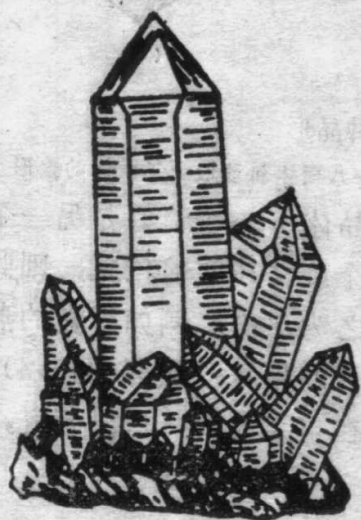
(a)——石膏的燕尾双晶 (b)——萤石的贯穿双晶 (c)——斜长石的聚片双晶

(1) 一向延长 晶体沿一个方向发育，成柱状（如角闪石）、针状（如电气石）；

(2) 二向延长 晶体沿两个方向发育，成板状（如重晶石）、片状（如云母）；

(3) 三向延长 晶体在空间的三个方向上发育均等，成粒状（如磁铁矿）。

在自然界，晶质矿物很少以单体出现，而非晶质矿物则



根本没有规则的单体形态，所以通常按集合体的形态来识别矿物。自然界中矿物的集合体形态很多，常见的有晶簇状（如石英图 2-5）、粒状（如块状磁铁矿）、鳞片状（如辉钼矿）、放射状（如阳起石）、结核状（如菱铁矿结核、鲕状赤铁矿）、钟乳状（如钟乳状方解石、孔雀石）、树枝状（如自然铜）、土状（如高岭石）等。

图 2-5 石英晶簇

2. 矿物的物理性质

每种矿物都以其固有的物理性质与其它矿物相区别，这些物理性质是由矿物的化学成分和晶体结构所决定的。我们可以根据矿物的物理性质及其数量表征——物理常数，来认识和鉴定矿物。下面着重谈一下用肉眼和简单工具就能分辨的若干物理性质。

(1) 颜色 颜色是矿物对可见光波的吸收作用所引起的。根据矿物颜色产生的原因，可将颜色分为自色（矿物本

身固有的颜色)、他色(是矿物混入了某些杂质引起的)、假色(由于矿物内部的裂隙或表面的氧化薄膜对光的折射、散射所引起的)等三种。自色取决于矿物的内部性质,特别是所含色素离子的类别。例如赤铁矿之所以呈砖红色,是因为它含 Fe^{+3} ;孔雀石之所以呈绿色,是因为它含 Cu^{+2} 。自色比较固定,因而具有鉴定意义。

(2) 条痕 矿物粉末的颜色称为条痕,通常将矿物在素瓷条痕板(粗碗底可代用)上擦划得之。条痕可清除假色、减弱他色而显示自色,具有重要的鉴定意义。例如赤铁矿有砖红色、钢灰色、铁黑色等多种颜色,然而其条痕却总是樱红色。

(3) 光泽 矿物表面反射光线的能力,称为光泽。按反光的强弱,光泽可分为:

①金属光泽 类似于金属磨光面上的反射光,闪耀夺目。如方铅矿、黄铜矿等。

②半金属光泽 类似金属光泽,但较为暗淡。如铬铁矿。

③非金属光泽 可再细分为金刚光泽(如金刚石、闪锌矿)、玻璃光泽(如水晶、萤石)、油脂光泽(如石英断面上的光泽)、丝绸光泽(如石棉)、珍珠光泽(如白云母)、蜡状光泽(如蛇纹石)、土状光泽(如高岭石)。

(4) 透明度 矿物透光的程度称为透明度。从本质上来说,透明度取决于矿物对光线的吸收能力。一般以矿物的薄片(0.03毫米)为准进行观察,并可分为如下三级:

①透明 绝大部分光线通过矿物,隔着矿物的薄片可清楚地看到对面的物体。如无色水晶、冰洲石(透明的方解