

光性矿物学简明教程

孟庆丽 主编

地质出版社



光性矿物学简明教程

孟庆丽 胡 克 编

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书取各家所长加上自家长期的经验积累,重点描述了最常见的93种主要造岩矿物的结晶特点、化学成分、光学性质、鉴别特征、成因产状和变化。附有必要的光性鉴定图表和主要透明矿物的光性方位图(共98个)。

该书内容简明扼要,可作为综合性大学及地质院校的岩石、地球化学、宝石、非金属材料等有关专业的教材,也可供从事地质工作及岩矿鉴定工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

光性矿物学简明教程/孟庆丽,胡克编.-北京:地质出版社,1995.12
ISBN 7-116-01994-4

I. 光… II. ①孟…②胡… III. 光性矿物学 IV. P57

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第19056号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路29号)

责任编辑:董国润 赵俊磊

*

北京地质印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:5.875 字数:135千字

1995年12月北京第一版·1995年12月北京第一次印刷

印数:1-800册 定价:15.00元

ISBN7-116-01994-4
P·1511

前 言

自 19 世纪上半叶,第一个偏光棱镜问世以来,光性矿物学作为一门独立学科逐渐发展起来。至今,这门拥有一百年历史的学科,先后出版了数目众多的教科书。由于内容丰富,教材愈编愈厚,几乎皆兼有工具书的性质,对学生的学习使用极为不便。为了加强教材的“五性”,贯彻“少而精”的原则,减轻学生的负担,在地质出版社赵俊磊、王璞,长春地质学院陈明远、陈炳伟等各方大力支持下,我们编写了这本《光性矿物学简明教程》。

该书重点描述了 93 种常见透明矿物。按光性体系(均质体、一轴晶、二轴晶)分编为三章。每一章内大致按折射率由低一高的顺序排列矿物种属。为了简明适用,书中绘制了三种类型的图表,第一类是鉴定总表,分为 I、II、III 三张表,便于查寻矿物和扩大矿物鉴定范围,有助于教学和科研需要;第二类是除均质体矿物以外的各种矿物的光性方位图,可帮助学习者建立立体概念;第三类是插在各大矿物种属中的变种鉴别表和少量必要的光性鉴定图表,将某些矿物族中的变种(约 61 种)和宝石玉石类矿物的主要光学常数(或性质)分别列于表中。各种矿物的光学常数主要采用了北京大学地质系 1979 年由地质出版社出版的《光性矿物学》和长春地质学院 1985 年由穆克敏教授等主编的《透明矿物薄片鉴定》中的数据,并加了标注,便于查核。

编写本书的主要目的是为了满足不同岩石学、地球化学、岩矿鉴定等有关专业的学生有一本适用的教材。为了学习者使用方便,根据需要,易于查询,故将重点讲述和鉴定的最常见的主要造岩矿物种属标记有重点号(※),力求在讲授、学习和使用的过程中省时又省力。

在本书编写的过程中,先后得到了我院林景仟教授、康维国教授、常丽华教授、陈曼云教授和文明珠副教授等其他老师和同志们的有益指导和帮助。绘图室李伟等同志清绘了图件。常丽华教授和赵俊磊副编审审阅了原稿,悉心匡正,确保了该书的质量。谨此致以诚挚的谢意。

本书根据我院“晶体光学及造岩矿物”教学大纲,在原《透明矿物薄片鉴定》的基础上,参考了《岩浆岩石学》、《变质岩石学》、《沉积岩石学》教学大纲,参阅了国内、外同类书籍,取长补短,在汇集精粹的同时,又倾注了我们晶体光学教研室全体老师多年教学和科研实践中积累的有关矿物鉴别的经验。

胡克副教授编写了本书第三章中云母族至榴石部分,其余部分及最后整理均由孟庆丽副教授完成,由于编者学识有限、错误和不当之处,惠请读者批评指正。

目 录

引言	1
最主要透明矿物薄片鉴定简明检索表 I	4
矿物颜色 (薄片颜色) 检索表 II	6
常见不透明矿物光性鉴别简表 III	8
第一章 均质体矿物	
1. 蛋白石	9
2. 萤石	9
3. 方钠石	9
4. 黝方石	10
5. 方沸石	10
6. 火山玻璃	10
7. 白榴石	11
8. 方镁石	11
9. 尖晶石族	12
10. 石榴子石族	12
第二章 一轴晶矿物	
11. 霞石	14
12. 方柱石族	14
*13. 石英族	15
*14. 石英	16
15. 水镁石	16
16. 绿柱石	17
17. 磷灰石	18
18. 电气石族	18
19. 黄长石族	19
碳酸盐族	
*20. 方解石	20
21. 白云石	21
22. 菱镁矿	22
23. 菱铁矿	22
24. 符山石	23
25. 刚玉	23
26. 锆石	24
27. 金红石	24
第三章 二轴晶矿物	
沸石族	

28. 丝 (发) 光沸石	26
29. 片沸石	27
30. 浊沸石	27
31. 斜发沸石	28
32. 石膏	28
长石族	
* (一) 碱性长石亚族	
*33. 透长石	33
*34. 正长石	34
*35. 微斜长石	35
*36. 歪长石	35
37. 条纹长石	36
* (二) 斜长石亚族	
*38. 钠长石	44
*39. 更长石	45
*40. 中长石	45
*41. 拉长石	46
42. 培长石	46
43. 钙长石	47
44. 堇青石	47
粘土矿物族	
45. 高岭石	49
46. 水白云母	49
47. 蒙脱石 (胶岭石、微晶高岭石)	50
48. 绿脱石 (绿高岭石、绿脱石)	50
49. 皂石—水绿皂石	51
蛇纹石族	
50. 纤维蛇纹石	51
51. 叶蛇纹石	52
52. 利蛇纹石 (鳞蛇纹石)	52
53. 硅镁石族	53
54. 滑石	54
55. 叶蜡石	54
绿泥石族	
56. 叶绿泥石	55
57. 斜绿泥石	56
58. 鲕绿泥石	57
* 云母族	
*59. 白云母	58
*60. 黑云母	58
*61. 金云母	59
62. 黄玉	60

63. 海绿石	60
64. 葡萄石	61
65. 硅灰石	62
66. 红柱石	63
67. 重晶石	63
*68. 伊丁石	64
*橄榄石族	
69. 镁橄榄石	65
*70. 贵橄榄石	66
71. 铁橄榄石	67
72. 钙镁橄榄石	67
73. 夕线石	68
74. 硬柱石	68
*角闪石族	
(一) 斜方闪石亚族	
75. 直闪石	70
* (二) 单斜角闪石亚族	
*76. 透闪石	71
77. 阳起石	72
*78. 普通角闪石	73
79. 钠闪石	74
80. 蓝闪石	75
*辉石族	
* (一) 斜方辉石亚族	
81. 顽火辉石	77
*82. 紫苏辉石	78
* (二) 单斜辉石亚族	
*83. 透辉石	79
*84. 普通辉石	80
85. 绿辉石	81
86. 霓石	81
87. 硬绿泥石	82
88. 黑硬绿泥石	83
89. 黝帘石	84
90. 绿帘石	84
91. 蓝晶石	85
92. 十字石	86
93. 楣石	87
参考文献	88

引 言

一、光性矿物学概况

光性矿物学是借助透射偏振光对矿物的光学性质进行系统研究和编纂的科学。它的理论基础是晶体光学，它主要应用的工具是偏光显微镜，主要研究对象是矿物颗粒和矿物、岩石薄层。一百多年来，它由产生到成熟，已经成为矿物和岩石学家的一个十分重要而不可缺少的鉴定手段。

光性矿物学是光学同结晶矿物学结合的产物。是主要讲述矿物的光学性质和光学鉴定手段的科学，它是矿物学的部分和延伸。

由于光性矿物学方法自身的特点，可以保持岩石组构不破坏的条件下，快速而准确的鉴定矿物，同时还可以判别分析组成矿物之间的生成序次关系，因此就成为岩石学，特别是岩类学（或岩相学）的重要基础，也是宝石、光学材料等学科的重要组成部分。它可以根据测定的光学数据，较准确地估算出某些矿物各端员组分含量比，及时快速地定出矿物亚种的名称，从而给岩石的分类定名提供准确可靠的数据，同时还能在镜下观测到构成某一岩石中各种矿物之间的相互关系，推断其生成机理。因此光性矿物学是岩石学的先导课，是显微岩石学的导论。

此外，光性矿物学与构造岩石学，工艺矿物学，建筑工艺学，医药矿物学，显微构造学，微体古生物学等都有密切的联系。

当然这并不意味着光性矿物学是鉴定与测试矿物和岩石的唯一手段，根据需要还可配合扫描电镜、透射电镜、化学分析、电子探针、X射线衍射、差热分析及各种谱学等多种方法可取得理想的效果，尤其对粘土族矿物配合其它手段往往效果更佳。

二、光性矿物学的学习方法

对透明矿物的鉴定大致有两种，一种是系统鉴定即描述其单偏、正交、锥光各光学系统下所有的光学性质，第二种是抓住典型特征确定矿物种类及名称，无论哪种都需要从以下几点着手。

1. 由易到难，程序合理

鉴定矿物一般都应从单偏光镜下开始，这不仅是操作简单，而且现象也比较直观。通过观察可以首先区分出透明矿物和不透明矿物，然后对透明矿物做进一步的观察和测试。

在测试过程中，可以先从颜色入手，将矿物切面分成有色和无色两大类，再测试矿物

的突起、解理、多色性和吸收性的明显程度等，这样就有可能确定其大致的种属名称，如果确定不了或者需要系统鉴定数据，那么就继续做正交偏光和锥光镜下的测试内容，以便准确定出矿物的名称。

2. 准确鉴别的三要点

(1) 学会综合分析。在薄片中的矿物都是不同方向上的切面，而不同的切面又可能显示出不同的光性特征。因此在鉴定矿物时，第一步就是在单偏光镜下（根据颗粒大小选用低倍或中倍镜）全面扫视进行切面归类，看哪些切面可能属同一种矿物，切忌只观察一个切面就作定论。第二步就要对同一矿物的不同切面采取合理的步骤测试出各种不同的数据，第三步综合分析这些数据 and 特征结合有关知识，才能定出矿物的准确名称。

(2) 抓住组合性突出特征（鉴别特征）。自然界中许多矿物具有一些相似的光学性质，为了准确、快速地鉴别和掌握某些矿物可以抓住矿物的几个组合性特征，例如：方解石的闪突起和高级白是许多相似矿物不能同时具备的光性特征，紫苏辉石的正高突起、辉石式解理、弱多色性和Ⅰ级以下的干涉色也是与相似矿物鉴别的最好组合标志，这里就不一一列举了，希望每位学习者认真总结和抓住每个矿物的鉴别特征，有助于你快速掌握各种矿物的光学性质。

(3) 注意识别可能出现的“异常”现象。矿物受到自然界某种地质环境（或作用）的影响，光学性可能会发生变异，如石英是一轴晶矿物，但在某些情况下（如受到应力作用）可能会出现 10° 左右的光轴角，此时，不要茫然无策，需要冷静仔细地分析所鉴定和测试的其它光性特征，如晶形、解理、突起、双晶等再结合矿物组合等其他有关知识排除这种干扰确定出矿物名称。

3. 充分利用图表提高鉴定效率和精度

(1) 初学者或有经验的鉴定人员碰上了难以根据所鉴定的光学性质确定该矿物的名称时，就需要根据你所测试的数据查鉴定表Ⅰ，Ⅱ，圈定出可能的种属：例如：根据你测定的某一种矿物的轴性、光性、干涉色、突起、形态可能在鉴定表Ⅰ中查到了白云母、蓝闪石、普通角闪石……一栏，共有九种矿物，再结合鉴定表Ⅱ中的颜色可能缩减到黑云母、伊丁石等5种。究竟是哪一种矿物呢？那么就需要将你所测得的另外一些光学性质如解理组数、夹角、完善程度等与书中描述的这几种矿物相对照，一一排除如一组极完全解理，明显的深红—浅黄多色性等即可定出准确名称——黑云母。

(2) 要仔细领悟光性方位图，掌握各切面所呈现的光学性质，以便快速准确测试有关光学常数。例如，要测单斜角闪石的消光角($c\Delta N_g$)，需要找到平行(010)的切面，即具有一组解理（与 c 轴方向一致）而且是干涉色最高($N_g N_p$)的切面，方可测得准确的数据。

(3) 书中插于某些矿物族中的第三类图表，是供进一步确定变种的鉴定图表。自然界中常见的主要造岩矿物如长石族、橄榄石族、辉石族、角闪石族等等，每一族都具有若干个变种，为了区分这些变种，我们可以根据某些测试数据确定矿物所属大族，再测试另一些数据在该类图表中确定出变种名称，例如已鉴定出是斜长石，可以进一步根据光性方位对比图测试出它的变种名称（钠长石、更长石……）。

4. 长期积累鉴定矿物的经验

由于矿物生成于复杂的自然界中，某些矿物既具有相同的特征（如：等轴晶系的矿物都是均质体矿物），同时又具有某些独自的特征（或者说具有不同的组合特征），需要在反

复实践的基础上用心记忆，在头脑中有了它们各自的图像，才能在实际操作中快速、准确地辨认它们，这就需要长期的积累。可以采用对比记忆、分组记忆和特殊记忆等综合渗透的学习方法，循序渐进，以达成效。

最主要透明矿物薄片

	轴性	光性	突起		负高突起 ($N < 1.48$)		负低突起 ($N = 1.48 - 1.54$)		正低突起 ($N = 1.54 - 1.60$)	
			晶形	粒状	柱、片状等	粒状	柱、板、片状等	粒状	柱、板、针片状	纤维状放射状
均质体			解理	无解理	蛋白石		白榴石	火山玻璃	火山玻璃	
				有解理	黄 石		黝方石 方钠石	石 盐		
非均质体	一轴晶	+	干涉色	低 一级灰至二级蓝 ($\Delta < 0.025$)			玉 髓	石 英	水镁石* 明矾石	
				中等 二级绿至四级末 ($\Delta = 0.025 - 0.072$)						
				五级以上至高级白 ($\Delta > 0.072$)						
		-	干涉色	低 一级灰至二级蓝 ($\Delta > 0.025$)		霞 石		霞 石	方柱石 绿柱石 铜铀云母	
				中等 二级绿至四级末 ($\Delta = 0.025 - 0.072$)						皂 石
				五级以上至高级白 ($\Delta > 0.072$)		方解石 (N_e)			菱锰矿 (N_e)	
	二轴晶	+	干涉色	低 一级灰至二级蓝 ($\Delta < 0.025$)			沸 石 石膏	堇青石	水铝氧石 斜长石 堇青石 绿泥石*	蛇纹石
				中等 二级绿至四级末 ($\Delta = 0.025 - 0.072$)				硬石膏		
				五级以上至高 白 ($\Delta > 0.072$)						
		-	干涉色	低 一级灰至二级蓝 ($\Delta < 0.025$)	斜发沸石	蒙脱石	碱性长石 沸石	堇青石	斜长石 蛇纹石 绿泥石	蛇纹石 高岭石
				中等 二级绿至四级末 ($\Delta = 0.025 - 0.072$)			皂石	皂石	锂云母 滑石叶蜡石 蛭石// 绢云母 水白云母	
				五级以上至高级白 ($\Delta \wedge 0.072$)						
			注：(1)本检索表主要是为本科大学生学习晶体光学及造岩矿物课程时使用,在学习岩浆岩和变质岩 (2)在表内的二轴晶中,具有平行消光的矿物用//号表示,在所有透明矿物中,具有异常干涉色的							

鉴定简明检索表 I

正 中 突 起 ($N=1.60-1.66$)			正 高 突 起 ($N=1.66-1.78$)			正极高突起 ($N>1.78$)	
粒 状	柱、板、 片、针状	纤维状 放射状	粒 状	柱、板、针、片状	纤维状 放射状	粒状	柱、针、 片状等
	火山玻璃		尖晶石			石榴子 石、锆 钙钛矿	
			锆日光 榴石			方镁石 黄绿石 方柱石 钙钛矿	
	黄长石· 异性石			符山石·			
				磷钇矿			锆 石
				氟碳铈矿			金红石 包头矿 锡石
磷灰石	黄长石 磷灰石, 负异性石			符山石· 黄长石			刚玉
	电气石					锐钛 矿	
方解石 (N_0)	菱铁矿			菱锰矿(N_0) 黄河矿, 黄钾铁矾			菱铁矿
黄 玉	夕线石 重晶石 硬 玉 天青石	直闪石— 铝直闪石	蔷薇 辉石 易变辉石	普通辉石、金绿宝石 硬绿泥石、钛辉石 黝帘石、斜黝帘石 十字石、钙铁辉石 硬绿泥石、硬柱石	硬绿 泥石		易解石 黑希金矿
斜硅镁石 硅镁石		镁铁 闪石	橄榄石	透辉石、绿辉石 橄榄石// 伊丁石 霓辉石	星叶石 闪叶石		独居石 褐帘石
				楣石 红帘石			板钛矿
	硅灰石 红柱石// 绿帘云母 黑硬绿泥石	直闪石— 铝直闪石	斧 石	绿帘闪石 紫苏辉石 蓝晶石 钠铁闪石	蓝 线 石·//		易解石
	白云母//蓝闪石 黑云母//透闪石 金云母//绿帘石 普通角闪石 韭闪石	透闪石 阳起石 海绿石	橄 榄 石	霓石橄榄石 钛角闪石 绿帘石 伊丁石	铁闪石		褐帘石 斜锆石
	黑硬绿泥石	黑硬绿 泥石		文石//			孔雀石

石学课程时也可应用此表。
矿物用 * 号表示。

矿物颜色(薄片)

		无 色	红、深红	浅红、玫瑰红	深褐、红褐	浅 黄
均质体		蛋白石()白榴石() 萤石()方镁石() 黝方石()尖晶石() 方钠石()钙钛矿 火山玻璃() 方沸石()	火山玻璃()	尖晶石() 镁铝榴石() 铁铝榴石() 锰铝榴石() 方钠石() 黝方石()	黄绿石 方钍石 钙钛矿	方钠石族() 日光榴石
一 轴 晶	正光性	石英()异性石 水镁石()氟碳铈矿 明矾石、磷钇矿、锆石() 玉髓、锡石	金红石() 锡石	锆石() 磷钇矿 异性石	包头矿 锡石	黄长石() 金红石() 氟碳铈矿 包头矿
	负光性	霞石()电气石() 方柱石()方解石() 绿柱石()白云石() 磷灰石()符山石() 黄长石()刚玉() 菱铁矿()	赤铁矿	锂电气石() 刚玉() 菱锰矿		镁电气石() 符山石() 刚玉() 负异性石 黄河矿 黄钾铁矾 锐钛矿
二 轴 晶	正光性	丝光沸石()夕线石() 片沸石()硬柱石() 石膏()斜黝帘石() 蓝青石()黝帘石() 斜长石()金绿宝石 黄玉()独居石 重晶石()天青石 葡萄石()	伊丁石() 红帘石 褐帘石 易解石 金绿宝石	蔷薇辉石	榴石() 褐帘石 易变辉石 板钛矿 钛辉石 黑希金矿	普通辉石() 易变辉石 斜硅镁石
	负光性	斜发沸石()红柱石() 浊沸石()文石 碱性长石()橄榄石() 透闪石()斜锆石 蓝青石()高岭石() 硅灰石()叶蜡石() 白云母() 水白云母() 蓝晶石() 斧石 滑石()	黑云母() 伊丁石() 褐帘石 易解石 钛角闪石	红柱石() 紫苏辉石() 蒙脱石() 锂云母 蓝线石 Cr-斜绿泥石	普通角闪石() 伊丁石() 富铁钠闪石 钛角闪石 棕闪石 蓝线石 黑硬绿泥石() 皂石() 水白云母()	蓝青石() 高岭石 蒙脱石 蛇纹石 黑云母 金云母 阳起石 斧石

注:黑体字是本书描述和涉及到的矿物,括号中数字为矿物在本书的页码,请学生自填。

颜色)检索表 II

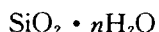
浅褐、黄褐	深黄、金黄、褐黄	绿、浅黄绿	灰	蓝	紫
蛋白石() 铬尖晶石() 铁铝榴石() 钙铝榴石() 钙铁榴石() 火山玻璃() 方镁石()	黄绿石 细晶石 钙钛矿	铬尖晶石() 铁尖晶石() 镁铁尖晶石() 钙铬榴石() 钙钛矿 铍日光榴石	尖晶石() 火山玻璃() 方钠石类() 钙钛矿	尖晶石 方钠石 萤石()	萤石 钾盐
玉髓() 氟碳铈矿	黄长石() 金红石() 锡石、磷钇矿 氟碳钙铈矿	锡石			锆石 金红石
黑电气石() 菱铁矿() 符山石() 碳磷灰石	黄长石() 电气石() 刚玉() 碳磷灰石 锐钛矿	黑电气石() 锐钛矿 锂电气石() 黄河矿 符山石() 皂石 绿柱石() 铜铀云母 刚玉()	电气石() 碳磷灰石 锐钛矿	黑电气石() 锂电气石() 磷灰石() 绿柱石() 刚玉() 锐钛矿	
直闪石—铝直闪石() 板钛矿 水铝氧石 星叶石 易解石	硅镁石() 十字石() 硬绿泥石() 硬柱石() 斜黝帘石、闪叶石 榴石() 独居石、星叶石	硬绿泥石() 绿纤石 绿辉石() 钙铁辉石 斜绿泥石() 易变辉石 叶绿泥石() 霓辉石 直闪石() 镁铁闪石 透辉石() 金绿宝石 普通辉石() 蠕绿泥石 硬玉		硬绿泥石() 硬柱石() 天青石	红帘石
钠绿泥石() 黑云母() 金云母() 阳起石() 钠铁闪石 易解石 蛭石	绿帘石() 绿脱石() 褐帘石 铁闪石 斜锆石 绿钠闪石	海绿石() 普通角闪石() 红柱石() 黑云母() 绿帘石() 金云母() 叶绿泥石() 绿脱石() 钠绿泥石() 黑硬绿泥石() 霓石() 蛇纹石() 蓝闪石() 滑石() 钠闪石() 水白云母() 阳起石() 韭闪石 蓝青石() 磷绿泥石 蒙脱石() 钠铁闪石 皂石() 孔雀石 绿钠闪石 绿帘云母		硬绿泥石() 蓝青石() 蓝晶石() 蓝闪石() 钠闪石() 钠铁闪石 蓝线石 斧石	蓝线石 斧石 Cr-绿泥石

常见不透明矿物光性鉴别简表Ⅲ

矿物	结构式	晶系	薄片形态	反光下颜色	其它性质	鉴别特征	产状
磁铁矿	FeFe_2O_4	等轴	正方, 长方, 三角形或等轴粒状	钢灰、模糊	具磁性	以晶形、颜色、透明度区别于钛铁矿、赤铁矿和铬铁矿	各种岩石中
铬铁矿	FeCr_2O_4	等轴	长方, 三角, 不规则粒状	带褐的暗黑	微透明, 红褐色微具磁性	以边缘微透明, 红褐色区别于磁铁矿	辉岩、橄榄岩、纯橄岩、蛇纹岩及附近砂岩中
黄铁矿	FeS_2	等轴	正方、长方、三角、五边形、粒状	浅黄铜色		以较淡的颜色与黄铜矿和磁黄铁矿区别	岩浆岩、热液矿脉、沉积岩及千枚岩、绿片岩等变质岩中
方铅矿	PbS	等轴	方形或他形粒状	亮铅灰色			热液矿脉及接触交代矿床中以及某些沉积岩中
黄铜矿	CuFeS_2	四方	他形粒状	亮铜黄色		以颜色和硬度区别于黄铁矿, 磁黄铁矿, 自然金, 自然银	岩浆矿床, 接触交代和热液矿床中以及伟晶岩、砂岩、片麻岩
赤铁矿	Fe_2O_3	三方	六边形、粒状、鳞片状	铁黑、钢灰、红	边缘微透明, 黄褐色	以颜色(及条痕色)易于与磁铁矿、钛铁矿区别	区域或接触变质, 热液, 风化或胶体溶液沉淀
钛铁矿	FeTiO_3	三方	长六边形、长菱形、不规则粒状	褐黑	边缘微透明, 紫褐色	以四面体晶形和树枝状骸晶容易与磁铁矿、赤铁矿区别	以副矿物产于各类岩石中, 钛铁矿是找金伯利岩的标志矿物
辰砂	HgS	三方	板状、柱状、针状	蓝灰色	比方铅矿暗而略带蓝, 相对密度大, 硬度小	薄片中以鲜鸡冠红色为特征, 容易辨认	低温热液脉, 火山喷出孔, 地表水沉积物, 温泉和砂岩中
石墨	C	六方	粉末、叶片、鳞片、六方板状	铅灰		以反光下颜色、形状与磁铁矿、辉钼矿区别	主要产于变质岩中
辉钼矿	MoS_2	六方	鳞片状、六方板状	浅蓝的灰白色		以颜色和条痕色与石墨相区别	酸性火成岩、片岩、片麻岩, 伟晶岩和接触交代矿床中
磁黄铁矿	Fe_{1-x}S	六方	他形粒状	古铜黄色	具磁性	以反光下颜色与黄铁矿和磁黄铁矿区别	广泛分布于深成岩、矿床以及沉积岩中
铌铁矿—钽铁矿	$(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_6$	斜方	短柱状、板状	铁黑、褐黑	边缘微透明, 红褐色	以轴性、硬度、折射率区别于黑钨矿、锡石、金红石	花岗岩伟晶岩中特征矿物
白钨石	次生钨矿物	隐晶	细粒状、薄膜状	灰白	有时半透明		是钛矿物分解而成
褐铁矿	$\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$	隐晶	无定形, 常呈黄铁矿假象	褐	边缘透明, 红褐		岩浆岩, 变质岩中磁铁矿风化而成, 也见于沉积岩中

第一章 均质体矿物

蛋白石 Opal



非晶质

$N=1.406-1.460$ (多数为 $1.44-1.45$)^[3]

化学成分 是含水的隐晶质或胶质的硅氧化物,含水量不定(2%—20%,大部分3%—9%)。其内常吸附有粘土、有机质、氢氧化铁、锰、铜和镍等杂质。

结晶特点 无固定外形,常呈致密块状、皮壳状、脉状和不规则状充填于岩石孔隙中。

光性特征 标本多为蛋白色,也有灰黄、褐绿等色,变彩者又称欧泊(较名贵的宝石);薄片无色,含杂质者显灰色或浅褐色。随着水含量的增高 N 值降低。负高突起,受应力作用,可显非均质性。

鉴别特征 以无固定形状、无解理区别于萤石;负高突起区别于火山玻璃。

成因与产状 是一种低温产物。常出现在火山岩和沉积岩的孔洞和裂缝中,可作为胶结物或呈长石、辉石、角闪石和橄榄石的假像出现在三大类岩石中。

变化 易变成玉髓和细粒石英集合体,亦可由热水溶解变成硅华及其它风化产物。

萤石 Fluorite



等轴晶系

$N=1.433-1.435$ ^[3]

化学成分 矿物中除含少量 Si (Al、Mg) 等杂质外,常因含稀土和放射性元素而形成钷萤石等变种。

结晶特点 常呈他形、六方体或八面体。 $\{111\}$ 解理完全,有时可见二到三组解理。

光性特征 无色、紫色或绿色;薄片无色或微带紫色,有时颜色不均匀呈带状或斑点状。负高突起。 N 值随着 Y 含量的增高而增大。

鉴别特征 以负高突起区别于石榴石和方钠石;以解理和负高突起区别磷石英和方英石。

成因与产状 广泛出现在各类岩石中如:碱性岩、热液矿脉;在花岗质岩石以及石英岩中与黄玉、电气石伴生;在石灰岩中呈隐晶质,常使整个夹层染为紫色,称土状萤石,光学用的大晶体可以人工合成。优质者可作宝石。

方钠石 Sodalite



等轴晶系

$N=1.483-1.487$ ^[3]

化学成分 含少量 K_2O 或 CaO , 有时 Al 可被 Fe^{3+} 代替。

结晶特点 晶形多呈菱形十二面体,解理 $\{110\}$ 中等,双晶结合面 $\{111\}$, 岩石中多为不规则粒状、聚集体或细脉状,有时在方沸石中呈包裹体。

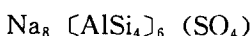
光性特征 无色、灰色、浅褐色、黄色和绿色;薄片无色、极淡的粉色和淡蓝色。负低突起。紫外线下发橙红色荧光,新鲜断口有的具粉色荧光,曝于日光下则退色。

鉴别特征 以解理夹角不同区别于方沸石；以负低突起和无聚片双晶。在紫外光下霞石正长岩中，如有发橙红色荧光者则是方钠石。

成因与产状 产于富钠的碱性侵入岩中，也见于脉岩、碱性喷发岩的晶洞或火山弹中以及碱性岩与石灰岩的接触变质岩中。与霞石、钙霞石、黄长石、萤石等共生；不与石英共生。可做工艺品原料。

变化 常交代霞石，也易变为沸石、绢云母或水铝石，也可变为钙霞石、方解石等，在氧化带方钠石易分解。

黝方石 Nosean (Noselite)



等轴晶系

$$N=1.480-1.495^{(3)}$$

化学成分 含少量Ca、K、Cl、 H_2O 和 CO_2 ，有时含少量 Fe^{3+} 。

结晶特点 菱形十二面体，解理 $\{110\}$ 不完全双晶面 (111) ，往往呈不规则粒状集合体，可见包裹体（气体、液体、玻璃、钛铁矿晶粒等）呈环状或沿晶轴方向排列。负低突起。

鉴别特征 根据其负低突起，黑褐色镶边和格子状排列的钛铁矿包裹物以及熔蚀现象不难与其它相似矿物区别。

成因与产状 主要产于碱性喷发岩及其火山弹中，在响岩和碱性粗面岩中多呈斑晶，也见于霓霞正长岩中。色泽美丽者可做工艺品原料。

变化 易变为绢云母、水铝氧石、沸石等，易溶蚀多呈锯齿状、港湾状边缘，周围形成褐色薄膜。

方沸石 Analcite



等轴晶系

$$N=1.487 (1.479-1.493)^{(3)}$$

化学成分 其中的Na可以被少量K代替（个别的 K_2O 可达5%）。可有极少量的CaO和MgO同铯沸石（Pollucite 原称铯榴石）构成类质同像系列，即Cs代替方沸石中 $(\text{Na} + \text{H}_2\text{O})$ 。

结晶特点 常呈不规则粒状，有时呈四角三八面体，薄片呈六角形、八角形。还可呈白榴石、方钠石和霞石的假像。具 $\{100\}$ 不完全解理。

光性特征 无色、灰、白和淡红等色，薄片无色透明。负低突起。较大晶粒微显非均质性，插入检板可见聚片双晶，有时呈二轴晶 $(-)$ $2V=85^\circ-0^\circ$ 。

鉴别特征 以有解理和负低突起与白榴石鉴别；无色和不同的解理与方钠石区别；以解理与火山玻璃相区别。

成因与产状 在中基性岩和基性碱性岩中呈原生矿物，也可作为次生矿物产于岩浆岩的空洞和裂隙中，或交代霞石、白榴石和长石等在砂岩中为自生矿物。该矿物可在实验室中用天然片沸石合成。

火山玻璃 Volcanic glass

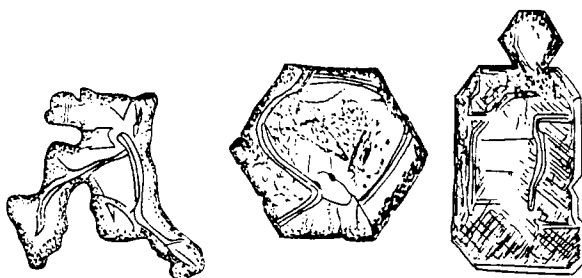


图1 黝方石的晶形