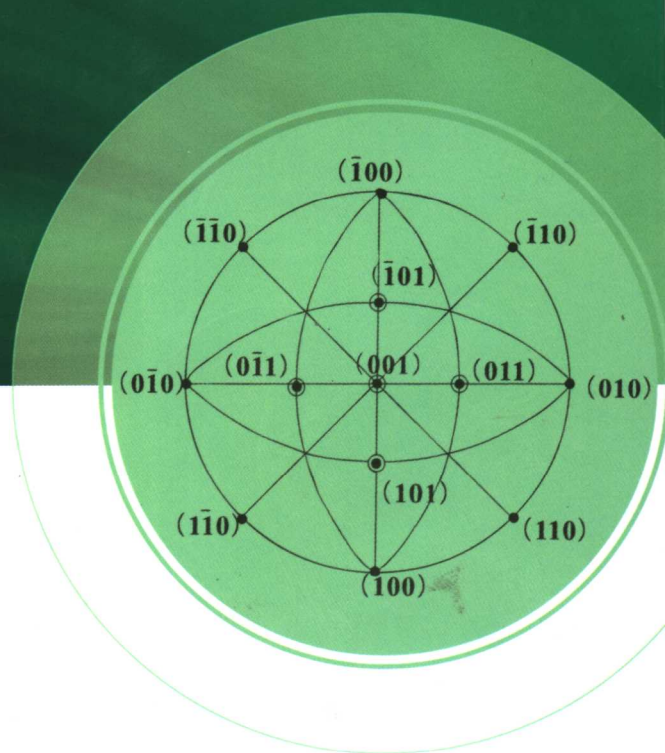
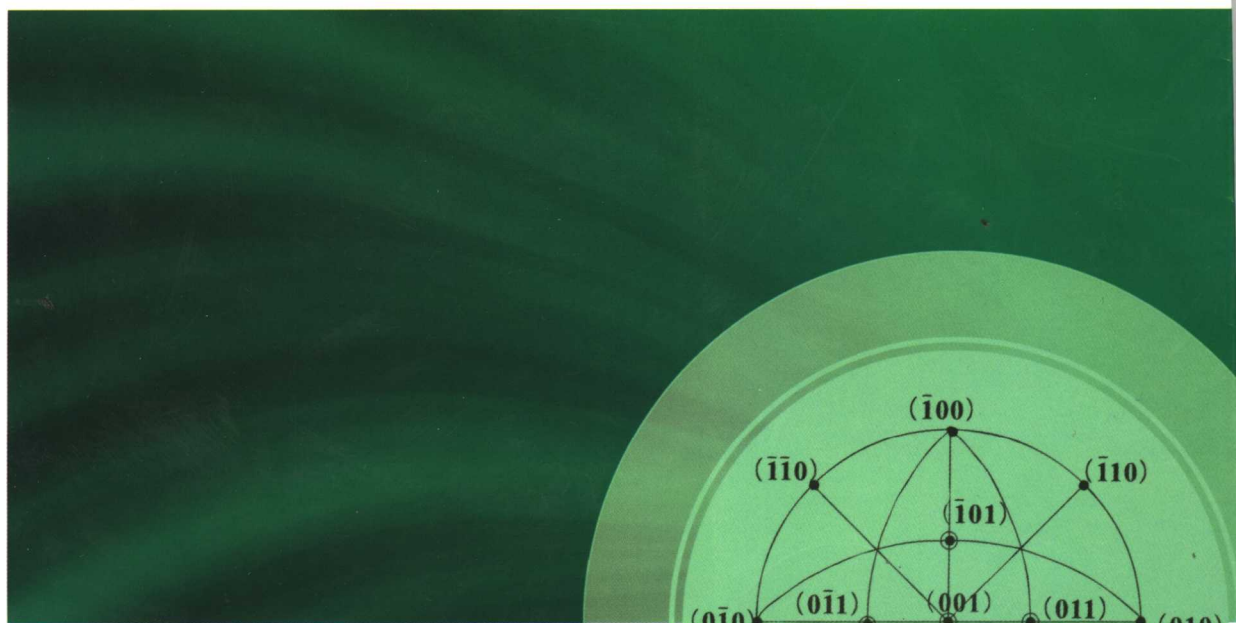


普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套教材

JIEJINGXUE YU KUANGWUXUE SHIXI YU ZIXUE ZHIDAOSHU

结晶学与矿物学

实习与自学指导书



● 许虹 编著

地质出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套教材

结晶学与矿物学 实习与自学指导书

许 虹 编著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书是作为教育部“十一五”国家级规划教材《结晶学与矿物学》的配套实习指导书和辅导书而编写的。全书包括二十章。仅供地质类本科生使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

《结晶学与矿物学》实习与自学指导书/许虹编著.
—北京:地质出版社,2007.10
ISBN 978-7-116-05513-1

I. 结... II. 许... III. ①晶体学-高等学校-教学参考资料②矿物学-高等学校-教学参考资料 IV. 07 P57

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 162994 号

责任编辑:王璞 陈磊

责任校对:李玫

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) 82324508 (邮购部); (010) 82324572 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京朝阳区小红门印刷厂

开 本:787 mm × 1092 mm ¹/₁₆

印 张:4.5

字 数:105千字

印 数:1—3000册

版 次:2007年10月北京第1版·第1次印刷

定 价:6.60元

书 号:ISBN 978-7-116-05513-1

(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

本书是作为教育部“十一五”规划教材《结晶学与矿物学》的配套实习指导书和辅导书而编写的。本书的编写除以《结晶学与矿物学》教材为依据外，还参阅了部分兄弟院校的教材及实习指导书。

编写本书的目的，不仅是为了方便教师和学生进行《结晶学与矿物学》课程的实验教学，还希望能对学生自学和复习提供一些有益的帮助。为此，书中还列出了教材各章的重点、难点和思考题，以便于学生准确掌握和深入理解各章的中心思想和知识要点。

本书由中国地质大学（北京）地球科学与资源学院岩石矿物教研室许虹执笔编写，由李胜荣教授修订定稿。

许 虹、
中国地质大学（北京）
地球科学与资源学院
岩石矿物教研室
2007年4月

目 次

前 言

上篇 结晶学基础

第一章 晶体与晶体的基本性质	(1)
1. 重点	(1)
2. 难点	(1)
3. 思考题	(1)
第二章 晶体生长模型与面角守恒定律	(2)
1. 重点	(2)
2. 难点	(2)
3. 思考题	(2)
第三章 晶体的测量与投影	(3)
1. 重点	(3)
2. 难点	(3)
3. 思考题	(3)
实习 晶体目估极射赤平投影	(3)
1. 目的	(3)
2. 准备工作	(3)
3. 实习内容	(3)
第四章 晶体的外部对称	(4)
1. 重点	(4)
2. 难点	(4)
3. 思考题	(4)
实习 晶体的对称(晶体模型上寻找对称要素、确定对称型)	(4)
1. 目的	(4)
2. 准备工作	(4)
3. 实习安排(分三次实习)	(5)
4. 实习内容和方法	(5)
5. 对称要素的目估极射赤平投影	(7)
第五章 晶体定向与晶体符号	(8)
1. 重点	(8)
2. 难点	(8)
3. 思考题	(8)

实习 晶体定向和晶体符号	(8)
1. 目的	(8)
2. 准备工作	(8)
3. 实习安排(分两次实习和一次机动实习)	(8)
4. 实习内容及方法	(9)
第六章 单形和聚形	(13)
1. 重点	(13)
2. 难点	(13)
3. 思考题	(13)
实习 单形和聚形	(13)
1. 目的	(13)
2. 准备工作	(13)
3. 实习安排	(14)
4. 实习内容和方法	(14)
第七章 晶体的规则连生	(17)
1. 重点	(17)
2. 难点	(17)
3. 思考题	(17)
实习 晶体的规则连生——双晶	(17)
1. 目的	(17)
2. 准备工作	(17)
3. 实习内容	(17)
综合实习 晶体对称综合分析	(18)
第八章 晶体结构	(19)
1. 重点	(19)
2. 难点	(19)
3. 思考题	(19)
实习 矿物晶体结构的空群	(19)
1. 目的	(19)
2. 难点	(19)
3. 准备工作	(19)
4. 实习内容和方法	(19)
第九章 晶体化学	(21)
1. 重点	(21)
2. 难点	(21)
3. 思考题	(21)
实习 等大球体的最紧密堆积和矿物典型结构分析	(21)
1. 目的	(21)
2. 难点	(21)

3. 准备工作	(21)
4. 实习内容和方法	(21)

下篇 矿物学

第十章 绪论	(23)
1. 重点	(23)
2. 思考题	(23)
第十一章 矿物的形态	(24)
1. 重点	(24)
2. 难点	(24)
3. 思考题	(24)
实习 矿物的形态	(24)
1. 目的	(24)
2. 准备工作	(24)
3. 实习内容和方法	(24)
第十二章 矿物的物理性质	(27)
1. 重点	(27)
2. 难点	(27)
3. 思考题	(27)
实习 矿物的物理性质	(27)
1. 目的	(27)
2. 准备工作	(27)
3. 实习内容和方法	(27)
第十三章 矿物的化学成分	(31)
1. 重点	(31)
2. 难点	(31)
3. 思考题	(31)
第十四章 矿物的命名与分类	(32)
重点	(32)
第十五章 自然元素及其类似物矿物大类	(33)
1. 重点	(33)
2. 难点	(33)
3. 思考题	(33)
实习 自然元素	(33)
1. 目的	(33)
2. 难点	(33)
3. 实习内容和方法	(33)
第十六章 硫化物及其类似化合物矿物大类	(35)
1. 重点	(35)

2. 难点	(35)
3. 思考题	(35)
实习 硫化物及其类似化合物	(35)
1. 目的	(35)
2. 难点	(35)
3. 实习内容	(35)
第十七章 氧化物和氢氧化物矿物大类	(39)
1. 重点	(39)
2. 难点	(39)
3. 思考题	(39)
实习 氧化物和氢氧化物	(39)
1. 目的	(39)
2. 难点	(39)
3. 实习内容	(39)
第十八章 含氧盐矿物大类 (一)	(44)
1. 重点	(44)
2. 难点	(44)
3. 思考题	(44)
岛状及环状硅酸盐矿物亚类	(44)
1. 重点	(44)
2. 难点	(44)
3. 思考题	(44)
实习 岛状及环状硅酸盐矿物	(45)
1. 目的	(45)
2. 难点	(45)
3. 实习内容	(45)
链状硅酸盐矿物亚类	(47)
1. 重点	(47)
2. 难点	(47)
3. 思考题	(48)
实习 链状硅酸盐矿物	(48)
1. 目的	(48)
2. 难点	(48)
3. 实习内容	(48)
层状结构硅酸盐矿物亚类	(50)
1. 重点	(50)
2. 难点	(50)
3. 思考题	(50)
实习 层状结构硅酸盐矿物	(51)

1. 目的	(51)
2. 难点	(51)
3. 实习内容	(51)
架状结构硅酸盐矿物亚类	(53)
1. 重点	(53)
2. 难点	(53)
3. 思考题	(53)
实习 架状结构硅酸盐矿物	(54)
1. 目的	(54)
2. 难点	(54)
3. 实习内容	(54)
第十九章 含氧盐矿物 (二)	(56)
1. 重点	(56)
2. 难点	(56)
3. 思考题	(56)
实习 其他含氧盐矿物	(56)
1. 目的	(56)
2. 难点	(56)
3. 实习内容	(56)
第二十章 卤化物矿物大类	(60)
1. 重点	(60)
2. 思考题	(60)
实习 卤化物矿物	(60)
未知矿物肉眼综合鉴定	(61)
1. 目的	(61)
2. 方法步骤	(61)

上篇 结晶学基础

第一章 晶体与晶体的基本性质

1. 重点

晶体的概念、空间格子、晶体的基本性质。

2. 难点

空间格子及其与实际晶体的关系。

3. 思考题

- 1) 晶体的外形一定是规则的几何多面体吗？为什么？
- 2) 晶体不一定都呈现规则的几何多面体外形，但生长时能自发长成规则几何多面体的固体，是否肯定都是晶体？
- 3) 空间格子与晶体结构有何联系？空间格子的结点是真的晶体质点吗？
- 4) 能够反映晶体对称性的三维图形是空间格子吗？
- 5) 晶体的几何多面体形态和解理反映了晶体的哪些性质？

第二章 晶体生长模型与面角守恒定律

1. 重点

- 1) 晶体生长和晶面发育几个理论的主要含义。
- 2) 面角守恒定律。

2. 难点

晶体成长和晶面发育含义易混淆。

3. 思考题

- 1) 晶体是怎样长大的？
- 2) 在有的晶体内部可以看到一层层平行的纹，该现象说明晶体是如何长大的？有的晶体的晶面上有螺旋纹，说明了什么？
- 3) 晶面的生长遵循哪些规则？
- 4) 在一个晶体生长过程中，晶体形状在其大小的不同阶段晶体外部的晶面数目有变化吗？对于晶面数目而言，一般情况下大晶体的多还是小晶体的多？为什么？
- 5) 实际晶体的晶面与晶体结构的网面密度有何关系？
- 6) 根据教材，什么样的面网最容易保留下来成为晶面？

第三章 晶体的测量与投影

1. 重点

晶面的投影。

2. 难点

1) 晶体的极射赤平投影。

2) 倾斜晶面的投影。

3. 思考题

1) 为什么进行晶体投影？它的理论依据是什么？

2) 晶体投影与晶体大小有关吗？晶体几何外形完全相同，但晶体大小不同，其投影图相同吗？

3) 不同方位（水平、倾斜、直立）的晶面投影特点是什么？

4) 总结不同空间方位的晶面（水平、直立、倾斜）的极射赤平投影点及其与基圆的关系。

5) 倾斜晶面投影点与基圆的距离与晶面的倾斜程度有关吗？

6) 你能通过晶体的极射赤平投影图想象晶体的立体图形吗？

实习 晶体目估极射赤平投影

1. 目的

熟练掌握晶体极射赤平投影的方法。

2. 准备工作

复习晶面投影的原理和晶面投影规律。

3. 实习内容

利用晶体模型进行晶体投影，包括水平、直立和倾斜的各种晶面，以及上、下半球重合的晶面和同形等大不重合（如菱面体）的晶面。

晶体投影包括如下步骤：

1) 虚线（不用实线，以区别于水平对称面）画基圆。

2) 正确摆放晶体（根据晶体定向原则，暂时按老师要求，该内容将在晶体定向一章讲解）。

3) 分析晶体所有晶面的空间方位。

4) 明确晶面投影点与基圆的关系：水平晶面投影在基圆中心，直立晶面投影在基圆上，倾斜晶面投影在基圆内（倾斜接近水平晶面投影点靠近基圆中心，倾斜接近直立者投影点靠近基圆）。

5) 投影图中晶面投影点记号：①极点在投影球上半球的晶面，其投影点记作 \odot ；②极点在投影球下半球的晶面，其投影记作 \times ；③直立（与投影面垂直）的晶面投影为 \odot 或 \circ ；④上下半球晶面投影点重合记为 \otimes 。

第四章 晶体的外部对称

1. 重点

- 1) 晶体对称要素的含义和操作。
- 2) 晶体上对称要素之间在空间上的相互关系、它们之间对称操作的相互作用（对称要素组合定理）。
- 3) 晶体对称分类的依据和体系。

2. 难点

- 1) 晶体上对称要素 $4L^3$, L_4^4 的寻找和确定。
- 2) 对称要素的投影：① L^2PC 中 L^2 与 P 的关系及 L^2 的投影位置；② L^33L^23PC 中 $3L^2$ 的投影位置、 $3L^2$ 与 $3P$ 的空间关系；③ 等轴晶系的晶体上，倾斜的 $4L^3$ 和 $6L^2$ 的投影位置，倾斜对称面的投影特点（大圆弧）。
- 3) 组合定理的应用。

3. 思考题

- 1) 晶体外部的对称是有限的，这句话对吗？对称要素最多的是哪个对称型？
- 2) 只要能图形平分为两相等部分的平面就是对称面吗？
- 3) 中级晶族晶体中能否有 L^n 或 P 与唯一的高次轴斜交？为什么？
- 4) 在低级和中级晶族中当晶体有 C 和 P 时，一定有直立的对称轴和与之垂直的水平对称面存在吗？举例说明为什么。
- 5) 对称型 L^2PC 中 L^2 与 P 是何种空间关系（垂直、包含）？
- 6) 对称型 L^44L^25PC 中 4 个 L^2 和 5 个 P 分别与 L^4 为何种空间关系？为什么？
- 7) 对称型 L^33L^23PC 中， P 与哪种对称轴为垂直关系？与哪种对称轴是包含关系？
- 8) 当晶体对称要素中唯一的高次轴是 L^3 ，并有与之垂直的 P 时，该晶体属于三方晶系还是六方晶系？
- 9) 能否说：当晶体中有 L^2 而无对称中心时，此 L^2 必为 L_4^4 ？ L_4^4 位置也具有 L^2 的功能，可以由 L^2 替代 L_4^4 吗？

实习 晶体的对称（晶体模型上寻找对称要素、确定对称型）

1. 目的

熟练掌握确定晶体对称型的方法及其对称要素投影，理解晶体对称的含义和对称要素之间的相互关系，熟练进行晶体的对称分类。从中体会晶体形态与晶族晶系的关系。

2. 准备工作

复习晶体对称的概念、对称操作和对称要素、对称要素的组合、对称型的概念、晶体的对称分类。

3. 实习安排 (分三次实习)

第一次实习 练习在低级和中级晶族的晶体模型上找出全部对称要素, 并练习对称要素投影。

第二次实习 练习在中级、高级晶族的晶体模型上找出全部对称要素(对称型)并投影; 练习晶体分类。

第三次实习 利用对称组合规律在晶体模型上熟练寻找对称要素, 确定对称型, 进行晶体分类。

4. 实习内容和方法

注意: 操作过程中, 模型尽可能不要转动, 以免遗漏或重复计数。

(1) 找对称要素

观察晶体模型上面、棱、角的重复规律。

晶体上出现的对称要素有: 对称面(P)、对称轴(L^n)、对称中心(C)、旋转反伸轴(L_i^n)。

对称面(P) P 的数目: 对称面在晶体中可无或可有一至数个, 最多9个。 P 的数目可记作 P 前的系数, 如 $9P$ 。 P 可能出露的部位: ①垂直并平分晶面处; ②垂直晶棱并通过它的中点; ③包含晶棱。

对称轴(L^n) L^n 种类: L^1, L^2, L^3, L^4, L^6 。

L^n 可能出露的部位: ①晶面的中心; ②晶棱的中点; ③角顶。同一晶体 L^n 的种类和数目: 可以无或有对称轴; 同一轴次对称轴可有一个或数个, 数个时用系数表示, 如 $3L^2$; 也可以数个不同轴次对称轴同时存在, 如 $3L^4 4L^3 6L^2$ 。

对称中心(C) 具有对称中心的晶体, 其晶面必然都是两两平行、反向同形等大。由此可判别晶体有无对称中心。

旋转反伸轴(L_i^n) L_i^n 的种类: $L_i^1, L_i^2, L_i^3, L_i^4, L_i^6$ 。晶体中的旋转反伸轴除 L_i^4 外其他可由简单对称要素(L^n, P, C)替代: $L_i^1 = C, L_i^2 = P, L_i^3 = L^3 C, L_i^6 = L^3 P$ 。由于这些旋转反伸轴可以被简单的对称要素代替, 只有 L_i^4 不能由简单对称要素代替, 因此 L_i^4 具有特殊意义。

L_i^4 的寻找方法 一般当晶体上有 L^2 而无对称中心时, 应注意该 L^2 是否是 L_i^4 。方法是: 将晶体围绕 L^2 (暂定)旋转 90° , 再进行反伸操作, 观察旋转前后的图形能否重复, 如重复, 该假想直线是 L_i^4 而非 L^2 。具有 L_i^4 的几何多面体以四方四面体和四面体(在后续课程中)最为典型。

另外, 当晶体中唯一的高次轴是 L^3 , 且还有与之相垂直的 P , 此时 L^3 和 P 的组合记作 L_i^6 (因 $L_i^6 = L^3 P$)而不能再单独记数, 该晶体属于六方晶系而不是三方晶系。

(2) 确定对称型和书写规则

对称型: 晶体上所有对称要素的组合即为对称型, 即所有对称要素按书写规则写出即是对称型。

书写规则:

- 1) 从前到后顺序: 对称轴→对称面→对称中心, 如 $L^2 PC$ 。
- 2) 对称轴有多种轴次时, 按轴次高低顺序依次书写, 即高次轴在前低次轴在后, 如 $L^4 4L^2, 3L^4 4L^3 6L^2$ 。
- 3) 当对称要素中有 $4L^3$ 时, 书写时一定要将 $4L^3$ 写在第二位, 如 $3L^4 4L^3 6L^2 9PC$ 、

3L²4L³3PC。

(3) 应用对称要素组合规律找对称要素和确定对称型

1) 若在晶体中找到的高次轴多于一个, 则该晶体属于等轴晶系, 不能应用对称组合规律。等轴晶系中必然会找到 3 个互相垂直的 L⁴ 或 L² 和在其四周对称出现并与之斜交的 4 个 L³; 且在有 3 个 L⁴ 的晶体中必有 6 个 L²; 对称面可无, 要么为 3 个、6 个或 9 个; 对称中心亦可有可无, 其判别方法同前述。

2) 在中、低级晶族中可应用对称组合规律找对称要素。对称组合规律如下: ① Lⁿ × L_⊥ⁿ ⇌ LⁿnL_⊥ⁿ, Lⁿ 与 L² 必须是相互垂直的关系, 此时的 L² 数目是 n 个, 如 L²2L² (3L²), L³3L², L⁴4L², L⁶6L²; ② Lⁿ × P_∥ ⇌ LⁿnP_∥, Lⁿ 与 P 必须是包含(平行)的关系, 此时的 P 数目是 n 个, 如 L²2P, L³3P, L⁴4P, L⁶6P; ③ Lⁿ × P_⊥ ⇌ LⁿnP_⊥C, Lⁿ 的轴次是偶次, 当与 P 为垂直关系时, 晶体具有对称中心, 如 L²PC, L⁴PC, L⁶PC, 对称中心就不必一定通过观察晶面是否两两平行反向同形等大来确定, 用该规则更简单易行; ④ 教材中的对称组合规律的第四条主要对 L_⊥⁴2L²2P 适用。

练习应用对称要素组合规律推导对称型: 晶体上一个最高对称轴是 L⁴, 还有与之呈包含关系的 P 和垂直关系的 L² 及 C。根据对称要素组合规律 Lⁿ × L_⊥ⁿ → LⁿnL_⊥ⁿ 和 Lⁿ × P_∥ → LⁿnP_∥, 晶体上应有 4 个与 L⁴ 成呈包含关系的 P 和 4 个与 L⁴ 呈垂直关系的 L², 即 L⁴4L_⊥²4P_∥; 因为晶体上有对称中心, 根据对称要素组合规律 Lⁿ × P_⊥ → LⁿnP_⊥C, 晶体上的所有偶次轴即 L⁴ 和 L² 都应有与之垂直的 P, 也即有 1 个与 L⁴ 垂直的 P, 就有 4 个分别与 4L² 垂直的 P; 与 4 个 L² 垂直的 4 个 P 恰好是与 L⁴ 呈包含关系的 4 个 P, 这 4 个 P 重复不计数, 只计数与 L⁴ 垂直的 1 个 P, 前面推导得出的 L⁴4L_⊥²4P_∥ 再加上 1 个 P, 该晶体的对称型应为 L⁴4L_⊥²5PC。

(4) 晶体对称分类(确定晶族、晶系)

根据晶体的对称型进行晶族晶系的划分, 具体分类依据见表 4-1。

表 4-1 晶体的对称分类

晶族	对称特点	晶系	对称特点	对称型	
				种类	对称型的国际符号
低级晶族	无高次轴	三斜晶系	无 L ² 和 P	L ¹ , C	1, 1̄
		单斜晶系	有 L ² 和 P, 无系数	L ² , P, L ² PC	2, m, 2/m
		斜方晶系	有 L ² 和 P, 系数超过 1	3L ² , L ² 2P, 3L ² 3PC	222, mm (mm2), mmm ($\frac{2}{m} \frac{2}{m} \frac{2}{m}$)
中级晶族	高次轴只有一个	三方晶系	1 个 L ³ 或 L _i ³	L ³ , L ³ C, L ³ 3L ² , L ³ 3P, L ³ 3L ² 3PC	3, 3̄, 32, 3m, 3m ($\bar{3} \frac{2}{m}$)
		四方晶系	1 个 L ⁴ 或 L _i ⁴	L ⁴ , L _i ⁴ , L ⁴ PC, L ⁴ 4L ² , L ⁴ 4P, L _i ⁴ 2L ² 2P, L ⁴ 4L ² 5PC	4, 4̄, 4/m, 42 (422), 4mm, 42m, 4/mmm ($\frac{4}{m} \frac{2}{m} \frac{2}{m}$)
		六方晶系	1 个 L ⁶ 或 L _i ⁶	L ⁶ , L _i ⁶ , L ⁶ PC, L ⁶ 6L ² , L ⁶ 6P, L _i ⁶ 3L ² 3P, L ⁶ 6L ² 7PC	6, 6̄, 6/m, 62 (622), 6mm, 62m, 6/mmm ($\frac{6}{m} \frac{2}{m} \frac{2}{m}$)
高级晶族	多个高次轴	等轴晶系	4 个 L ³	3L ² 4L ³ , 3L ² 4L ³ 3PC, 3L ⁴ 4L ³ 6L ² , 3L _i ⁴ 4L ³ 6P, 3L ⁴ 4L ³ 6L ² 9PC	23, m3 ($\frac{2}{m} \bar{3}$), 43 (432), 43m, m3m ($\frac{4}{m} \bar{3} \frac{2}{m}$)

5. 对称要素的目估极射赤平投影

在确定晶体对称型的基础上，将晶体放置正确位置（晶体定向后续内容，暂按老师要求做），分析晶体所有对称要素的空间方位（水平、倾斜、直立），及对称要素之间的相互关系，这对于正确将对称要素进行极射赤平投影是至关重要的。投影作图具体步骤：

- 1) 画出基圆，以虚线表示。
- 2) 正确放置晶体（晶体定向）。
- 3) 分析对称要素的空间方位，对其投影：

对称面的投影 用粗实线表示。它与球面上大圆的投影原理相同，即水平对称面投影为基圆（虚线的基圆改为实线）；直立对称面投影为基圆的直径；倾斜（与投影轴斜交）者为以基圆直径为弦的大圆弧，只在等轴晶系中有 $6P$ 或 $9P$ 时出现倾斜的对称面。

对称轴或旋转反伸轴的投影 类似与晶面的投影都是线的投影，即直立的对称轴投影于基圆圆心；水平者投影于基圆上（1个水平对称轴在基圆上出露点为两点）；倾斜者位于基圆内（仅在等轴晶系出现，如 $4L^3$, $6L^2$ ）。画图符号： L^2 , L^3 , L^4 , L^6 , L_i^4 分别表示为： \circ 、 Δ 、 \square 、 \diamond 、 \boxtimes 。

对称中心的投影 因投影时是将晶体中心与投影球中心重合，故其投影点位于基圆中心，以 C 表示。

例 长石晶体 (L^2PC ，晶体放置以 L^2 为左右，数量多的晶面垂直投影面)、方解石晶体 (L^33L^23PC ， L^3 直立，其中1个 L^2 放置左右) 和石盐晶体 ($3L^44L^36L^29PC$ ，其中3个 L^4 分别为直立、前后、左右) 的对称要素的极射赤平投影图 (图4-1、图4-2、图4-3)。

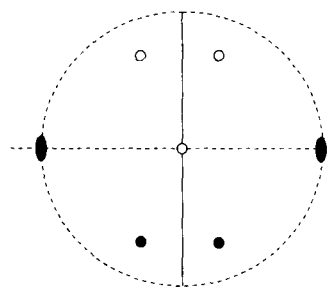


图4-1 L^2PC

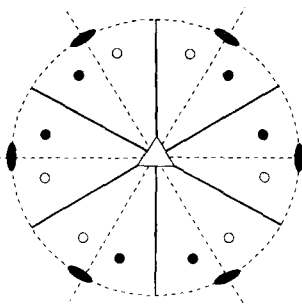


图4-2 L^33L^23PC

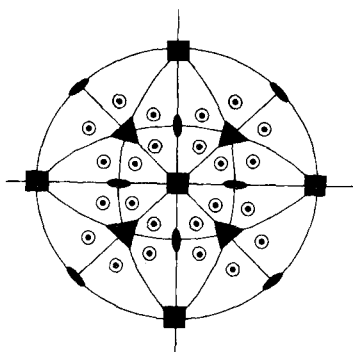


图4-3 $3L^44L^36L^29PC$

第五章 晶体定向与晶体符号

1. 重点

- 1) 选择晶轴原则, 不同晶系选择不同对称要素作为晶轴。
- 2) 晶体常数。
- 3) 确定晶面符号及晶棱符号。
- 4) 观察同一晶体上当晶面形状大小相同时其晶面符号的特点。

2. 难点

- 1) 在晶体上确定晶轴。
- 2) 晶面与结晶轴截距系数的确定、晶面指数的确定。
- 3) 四轴定向晶面符号的确定。

3. 思考题

1) 单斜晶系晶体有一晶面, 其在三个结晶轴上的截距之比为 1:1:1, 试问此晶面的晶面符号是 (111) 吗? 如果此种情况分别出现在斜方、四方和等轴晶系的晶体中, 它们的该晶面的晶面符号应分别写什么? 为什么?

2) 晶面符号为 (0 kl) 和 (001) 的晶面分别在单斜、斜方和四方晶系中与三个结晶轴的关系如何 (垂直、斜交)?

3) 试问晶棱符号和晶面符号两者在构成形式及指数含义上的异同。

4) 单斜晶系中的 [100] 代表什么方向? (用与结晶轴的相对关系表达)

5) 等轴晶系中的 [110] [111] 分别平行于立方体的什么方向?

6) 某矿物为斜方晶系, 其晶体形态由 { $hk0$ }、{010} 和 {001} 单形组成, 试问组成 [001] 晶带的晶面有哪些?

实习 晶体定向和晶体符号

1. 目的

- 1) 掌握选择晶轴的原则, 正确进行晶体定向。
- 2) 熟记晶体常数特点, 据此在晶体模型上熟练确定各晶面的晶面符号, 并能据晶面符号想象出其晶面在晶体上的空间方位。
- 3) 练习晶带 (晶棱) 符号的确定, 明确其含义。

2. 准备工作

复习晶体定向的概念、各晶系晶轴选择原则和晶体常数特点、晶面符号的概念和表示方法及晶棱符号的含义。

3. 实习安排 (分两次实习和一次机动实习)

第一次实习 三轴定向 (三斜、单斜、斜方、四方、等轴晶系) 晶体的晶面符号的确定。