

## 前 言

伟大领袖毛主席教导我们：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。”

透明矿物的鉴定方法到目前为止已有很多种，有以折光率为初步测验标准的，有以晶体化学为初步分类的，有以化学性质来区分的，有以共生组合为分类标准的，这些方法各有其特长，在仔细对比矿物时都是不可缺少的。但在薄片内鉴定矿物时，常常不是每项标准都能进行测验的，不是因为费时太多难于立见功效，就是因为样品不够无法化验，同时又由于薄片内较难认识的矿物多是副矿物类，为量既少且晶体又微。因此在这种条件下，我们先把矿物的隶属范围定出，然后再仔细鉴定，或可省去不少时间。本书就是根据矿物在显微镜下最常见的特性，对矿物先作出初步鉴定，圈定其范围，便于作进一步分析鉴定，不致于在几千个矿物名称中徘徊歧路，耗费时间，不能较快地完成鉴定工作。

本书将1965年2月以前公开发表的共约2000个矿物，依据光性、颜色、折光率、解理、比重等主要特性划分类别，分别编号，按号排列成矿物表。在鉴定矿物时，只要确定特性，就可在表中查出编号，定出矿物名称，即使不能当时确定的矿物，也可知其范围。这比漫无头绪详查对比，较省时简便，供初学者检索，可能有所帮助。

在伟大领袖毛主席和伟大的中国共产党英明领导下，经过史无前例的无产阶级文化大革命，我国社会主义建设更加

欣欣向荣,突飞猛进,取得了伟大的成就。用毛泽东思想武装起来的我国广大地质工作人员,在矿物学与矿物鉴定工作方面,同样也作出了不少重大贡献和积累了许多丰富的经验。但由于本书是在无产阶级文化大革命以前定稿和排印的,因此未能将最新成就和丰富经验加以总结反映出来,同时在本书的编著系统和资料应用方面也都存在不少问题,目前又不能进行彻底修改和大量补充,因而本书与当前社会主义地质科学事业蓬勃发展的新局面是不相适应的,也难以满足广大地质工作人员的要求。这些缺点,都有待今后加以弥补。

伟大领袖毛主席教导我们：“**因为我们是为人民服务的，所以，我们如果有缺点，就不怕别人批评指出。**”为了促使本书更加完善，我们热情地希望广大读者对本书存在的错误和缺点，提出宝贵的批评和意见，以便将来修订改正。

中国科学院地质研究所

1969年12月

# 目 录

前 言	(iii)
一、编辑说明	(1)
二、各项标准测验的说明	(4)
1. 均质体与非均质体	(4)
2. 一轴晶的(+)或(-)	(4)
3. 二轴晶的(+)或(-)	(6)
4. 颜 色	(7)
5. 折光率对树脂的比较	(8)
6. 重折光率	(9)
7. 有无解理	(10)
8. 晶体习性	(11)
9. 比重的估计	(12)
10. 对酸所起的作用	(14)
11. 中级折光率的精测	(15)
12. 粉晶照象	(17)
三、矿物编号表和矿物表的使用法	(18)
四、矿物编号表	(21)
表1 均质体矿物编号表	(21)
表2 非均质体矿物一轴晶编号表	(22)
表3 非均质体矿物二轴晶编号表	(22)
五、矿物表	(23)

均质体矿物 .....	(24)
非均质体矿物一轴晶(+)	(50)
非均质体矿物一轴晶(-)	(66)
非均质体矿物二轴晶(+)	(94)
非均质体矿物二轴晶(-)	(168)
记录不完全的矿物 .....	(258)
附录 矿物名词索引 .....	(264)

## 一、編輯說明

这本书名为薄片内透明矿物鉴定指南而不名为矿物鉴定，是因为鉴定工作需要描述很详细、确实，并且相当全面才能将一个未知矿物正确不误地定出，或是与已知矿物查对，项项都能彼此吻合才能完成鉴定工作。透明矿物的性质一般若是能满足下列 18 项鉴定就算是相当完备了，即：

1. 名称；
2. 化学成分；
3. 晶系；
4. 折光率；
5. 重折射率；
6.  $2V$ 。(+)、(-)；
7. 光性方位；
8. 色散；
9. 比重；
10. 硬度；
11. 解理；
12. 双晶；
13. 颜色和薄片内颜色；
14. 晶胞参数；
15. 晶胞内可含的分子数；
16. 空间群；
17. 粉晶数据；
18. 对酸是否有作用。

不过想把这 18 项完全鉴定不误是相当困难的，尤其是在薄片内所见到的矿物往往很小或是为量很少，不容易项项都予以精测。我们的岩石薄片普通都有盖玻璃，在显微镜下所能鉴定的项目尤其有限了。因此作显微镜下鉴定工作的人常常感到束手无策，甚至连矿物隶属范围都不敢推测，更难谈到鉴定其种属。

本书将约 2000 种矿物，根据均质体、一轴晶和二轴晶分为三类，然后根据一些测验标准，将矿物分别编号，计均质体 79 个编号，一轴晶 639 个编号，二轴晶 1279 个编号。进行划分的标准是先以(1)均质性或非均质性，均质性是等轴系或玻璃质；(2)非均质有一轴晶和二轴晶，各再分(+)或(-)；然后根据(3)颜色，就薄片中所见的颜色为标准；(4)折光率对树脂(1.54)的比较或高或低，如系一轴晶，则以  $N_o$  为标准，如是二轴晶，则以  $N_m$  为标准；(5)重折射率对石英重折射率

(0.009) 比较或高或低,也就是对无色的干涉色而言;(6)有了解理,一轴晶只有平行或对称消光两种,二轴晶则有平行消光与斜消光,其中三斜系只有斜消光一种;(7)晶体习性是否为纤维状或鳞片状,如不是鳞纤状,就是粒状或柱状等。矿物依此标准划分,先以十进制划分为若干编号,如 0、10、20、30、40……。至于个位的划分则以(8)比重和(9)对酸(HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>)是否发生作用来划分。比重分为五级,每级又以对酸有无作用分为二级,共为十级。矿物的划分系根据各矿物资料的记载为标准,至于矿物发生的系统以及化学成分上的变异关系不是短时间可以完成的,也不是薄片内为量很少的矿物可以供研究的。

我们按上述顺序从矿物编号表 I—3 中,就可以查出矿物的编号,然后从矿物表中按编号查出矿物名称。有很多矿物只要查出编号,就可以确定它的名称属种。但矿物表中每一个编号内矿物多少不等,有多有少,也可能一个没有。如果有多个矿物,一时不能定出矿物名称,就可以在那些矿物范围内,再查对各矿物的详细描述,作进一步对比分析工作,就可以定出。如果还不能定出,最后只有精测中级折光率和 X 光粉晶照象,才能达到鉴定目的。至于对矿物的详细描述可查阅矿物表中 I—III 有关资料。一个编号内有多个矿物时,在矿物表中为了便于查寻,矿物是按照折光率大小顺序排列的。

在矿物表中也有一个矿物出现几个编号,或很多编号的,如褐帘石(Allanite)共有 22 个编号,有的在表 1,有的在表 2,有的在表 3。这是因为此矿物性质不太稳定,可以是均质体,可以是一轴晶,也可以是二轴晶,因此,表 1, 2, 3 都有这一矿物的编号,同时又由于其他性质也有变化,因而编号就更多了,但是无论那一个编号,都是同一矿物,因而不会造成鉴定上的错误。

矿物表中最后几项是矿物最强的三条谱线的粉晶数据,

因为粉晶数据是现代鉴定工作中很重要的一项，常用它作为最后的判定，其中一部分矿物在已有资料中尚无粉晶分析数据者，则付缺如。

有些新发表的矿物有很多记录很不完全，无法按照我们的编号方法划分，因此我们选择了其中记录稍多的矿物，叫做记录不完全矿物，附于矿物表之末，以便鉴定工作者参考。

还有些矿物的性质在资料上未曾详载，不甚明确，我们为编号范围宁可广泛一些，勿失于狭仄起见，把它列入两个编号内，以防遗漏。

矿物名称是以科学出版社出版的“英汉综合地质学词汇”为准，该书没有的矿物则引自1954年和1957年科学出版社出版的“矿物学名词”和中国工业出版社的“新矿物”以及“地质快报”，其余少量上述资料未包括的矿物，则由我们初步拟定，并在名称之后加上星号“\*”，以志区别。

## 二、各項标准測驗的說明

### 1. 均质体与非均质体

均质与非均质的区别是人人都是很熟悉的。均质体在正交偏光镜下转动载物台永呈消光现象。非均质体除垂直于光轴切面外，在正交偏光镜下转动时呈现四次明亮四次黑暗。当非均质体有的切面在转动时也完全黑暗时，应立刻改用锥光检查，若发现干涉图就是非均质，由干涉图的种类判断它是一轴晶或二轴晶。但均质体受有外应力的作用时也常常部分地发生非均质现象，不过此时若用锥光检查其干涉图常常不甚确实明显。有时矿物生来就有这种异常光性，例如石榴石、白榴石等，非均质的现象也是不均匀的，干涉图也是不稳定的，这样的现象我们应把它列入均质体内。间或有异常光性十分明显，文献上记载为有时呈非均质现象，那末除均质类有它的编号，非均质类也应有它，以免漏掉。

### 2. 一轴晶的(+)或(-)

在锥光下垂直光轴的切片有黑十字现象，遇重折射率高的矿物并见有干涉色圈出现。但切片若与光轴交角甚小或几乎近于平行时，则光轴离视域太远，显微镜内只见黑带的尾部，尾部特别广泛。当黑带转至视域的边部，因球面正投影的关系常见尾部弯曲，类似二轴晶现象，很容易使人误认。遇此情况，应尽量选择较好的切片作为标准。

正负的鉴定是人所周知的，但是遇到矿物的折光率很高而重折射率又很高，再加有很深的红色时，如铌钽矿、铌铁矿、



黑金红石等，加上云母试板对干涉色的升高或降低毫不能觉察，无法探求光性是正是负。这时改用平行正交偏光以观察它的干涉色，常可以迅速简便地测定。因为光轴的位置可在锥光下很容易地转到某一象限(设第一象限)，然后除去锥光，改用平行偏光，并改用低倍对物镜头，矿物的外貌就可一目了然。注视矿物边缘最薄的一小部分，插入试板(云母片或石英楔子)，试板的一、三象限是慢光，徐徐推进，如矿物的第一、三象限是快光，则见矿物边缘有抵消而呈黑暗之时，证明光轴是快光，为负光性(-)。如无黑暗抵消时，则矿物的第一、三象限为慢光，光轴是慢光，为正光性(+)。在锥光之下矿物的形象已不可见，无法观察切片上各部分的干涉色，改用平行正交偏光，则矿物切片的边缘稜角何处最薄何处最厚最易区别，因此干涉色的升降最易鉴定。

平行于光轴的切片在锥光下可见有迅变干涉图。当转动载物台使光轴平行于偏光面时，黑带十分广泛，全视域被它掩盖黑暗，几乎与均质体切片在正交偏光镜下的现象相同。但物台稍转一、二度，则黑影立时从东北和西南或从西北和东南两方向分裂遁出，黑影遁出的方向就是光轴所在的方向。此外，若遇到重折射率甚高的矿物，还显出干涉色带，在光轴所在的方向内干涉色稍低，与光轴成 $90^\circ$ 的方向内干涉色稍高。迅变干涉图也能利用它鉴定光性是正是负。因为当光轴C在东北、西南方向时，如图1，光轴在A处出露，西北、东南振动的分波是常光O，东北、西南振动的分波是非常光E。在B点出露的光波也是西北、东南，是常光O，东北、西南是非常光E'，这与A出露的光波振动方向相同。

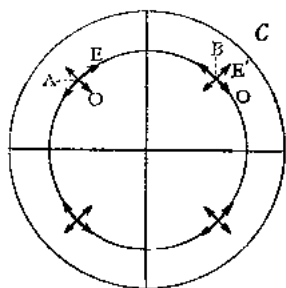


图1 一轴晶迅变干涉图各光波位置及光性正负的确定

唯一、三象限内的非常光不是  $E$  而是  $E'$ ，因此光线  $B$  与光轴  $C$  斜交，故东北摆动光线是  $E'$ 。插入试板时，各象限内的干涉色升高降低是一致的，不象光轴干涉图的一、三象限相同，而二、四象限内与之相反。插入试板检查  $C$  轴是快光还是慢光。快光是(-)，慢光是(+)

另有一法也可检查光性的正负。除去锥光，推出勃氏镜，用正交偏光检查  $C$  轴是快光还是慢光，更较方便。因为遇到极高干涉色的矿物，可以寻找矿物边上最薄的一处，观察其现象是升高或是降低，比在锥光下容易测验。

### 3. 二轴晶的(+)或(-)

二轴晶光性的正和负的区别人们也是很熟习的了。锐角等分线干涉图当试板的慢光和光轴面平行时（设在一、三象限），二光轴之间的干涉色降低，二光轴间的距离缩小，则证明东北方向是  $X$  光学对称轴， $Z$  光学对称轴直立，就是正光性。若是二光轴之间的干涉色升高，光轴间距离增大时，东北方向是  $Z$  光学对称轴， $X$  光学对称轴直立，就是负光性。这是以垂直锐角等分线的切片而言。

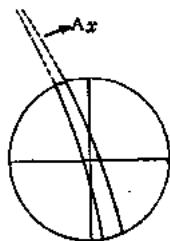


图2 二轴晶光轴远离视域且光轴面倾斜的干涉图光性正负的确定

若是不正的切片甚至光轴远离视域，并且切片对光轴面  $XZ$  也不垂直时，干涉图很不正常，视域内只见到一个弯曲黑带的尾部，这时一样可以鉴定光性正负。图2中光轴远离视域，并且光轴面倾斜，视域内只见黑带的尾部。这时将弯曲黑带转至最弯曲时，不论它位在视域的何处，若把弯曲黑带引伸绘出后即可知其一个光轴大致应落在何处，因此得知光轴面的走向在东北、西南，而且倾向于东南，锐角等分线指向东北，矢形  $A_2$  指锐角等分线在黑带的东北方。如

因此得知光轴面的走向在东北、西南，而且倾向于东南，锐角等分线指向东北，矢形  $A_2$  指锐角等分线在黑带的东北方。如

果光性是正，则东北、西南方向应是快光  $X'$ （指视域内的光波），西北、东南方向应是慢光  $Y'$ （指视域内的光波）。靠近光轴的干涉色虽不能见到，但是弯曲黑带的凸边方向干涉色升高或降低也与靠近光轴间的干涉色升降相同，光性正负同样可以定出。

平行光轴面的切片在锥光下可见迅变干涉图，与一轴晶迅变干涉图的变化相同，只是一、三象限与二、四象限内的色圈弯度不同，干涉色高低不同，呈现不对称的干涉图。图 3 表示在锥光下切片的各部分出露的光波的关系。设  $X$  是锐角等分线在东北和西南， $A$  和  $B$  是二光轴。 $C$  点出露的光波分为  $X$  和  $Z'$ ， $D$  点出露的光波分为  $X'$  和  $Z$ 。 $C$  和  $D$  两点的分波都是快光在东北方向，慢光在西北方向，不论在那个象限内锐角等分线的方向都是一致的，所以用试板检验，其干涉色的升高或降低也都是是一致的。同样也可用平行正交偏光鉴定的光性，与一轴晶的迅变干涉图相同。一轴晶与二轴晶的迅变干涉图最好利用平行正交偏光来检查光性的正负比较可靠，因为可寻找切片最薄的部分以观察干涉色的升降。

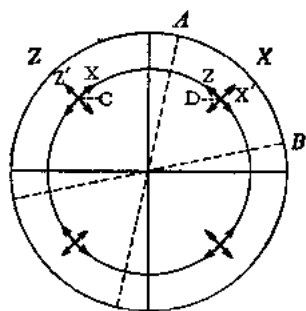


图 3 二轴晶迅变干涉图各光波位置及光性正负的确定

#### 4. 颜 色

颜色是矿物最突出的性质，我们看显微镜时首先就会注意到矿物是什么颜色，因为这个标准只凭个人的直觉就可辨别，不必通过思考或仪器的试验就能鉴定。颜色可分为白色、他色和假色。白色是大部决定于矿物所含的某种色素，如  $Ti$ 、 $V$ 、 $Cr$ 、 $Mn$ 、 $Fe$ 、 $Co$  等等，或是由于离子的电子结构的关

系，或是由于离子极化的关系都可使物质发出自色。自色内又分体色和表色。表色是不透明矿物呈现的颜色，是被矿物吸收的光色而又在矿物的表面反射出来的颜色。体色是透明矿物在白光下所呈现的颜色，是透过来的光色，所以体色是透明矿物的颜色。但透明矿物体体的颜色又与薄片（厚 0.03 毫米）或是极细的碎屑颜色略有区别。晶体的体色有时被晶体内部裂缝面的反射或包裹物表面的反射，或风化的影响造成干挠，使体色混杂，同一矿物常有几种体色出现。唯有矿物在薄片内的体色是比较稳定的。因此显微镜下所见到的有色与无色以及颜色的种类与矿物晶体的颜色有所不同。薄片的颜色稳定，所以作为鉴别标准比较可靠。本书是依照文献内的记载划分，但也有若干矿物未加说明，这种情况可能是有色而忘记记载，也可能本来是无色矿物。遇此情形，我们看它的化学成分内有无色素存在，如有，则常常把它注为有色，如无，则注为无色。若是还感觉可疑不能肯定时，则并存地列入有色与无色两个编号内。氢氧化物及大部分卤化物（除碘化物及少数溴化物外）常为无色。Si、Al、K、Na、Mg、Ca、Be、Ba 等元素的化合物大部分也是无色。总之，对文献未曾记载的矿物我们不敢武断，稍有可疑之处就把它同时归入有色与无色两类中，以防漏掉。凡是有多色性的矿物，理论上应为有色。

## 5. 折光率对树胶的比较

均质体只有一个折光率，比较起来很容易，非均质体有两个或三个。我们对一轴晶选取  $N_o$ ，二轴晶选取  $N_m$ 。

$N_o$  是一轴晶常光线的折光率，在锥光下干涉图的黑带表示光轴所在的方向，只要有黑带的出露就可以将光轴的方位描绘出来。光轴的位置既知，然后将光轴转至东西偏光方向内，其南北方向就是常光  $O$  方向，折光率就是  $N_o$ 。光轴是否

转至东西方向；又可以在正交偏光下的消光现象检验之。如正在东西，则消光完全黑暗。将  $N_o$  放在南北与下偏光面平行，观察矿物与树胶的折光率，比较其高低。观察树胶与矿物的折光率应在矿物与树胶直接接触处，所以最好推动薄片寻找岩片最边缘的矿物，或是矿物的裂缝有树胶接触之处。若矿物与树胶折光率相等，我们就把这矿物划入低于树胶之类。如切片垂直光轴，干涉图是垂直光轴的，切片内任何位置都是  $N_o$ 。

二轴晶有  $N_p$ 、 $N_m$  和  $N_g$  三个折光率。 $N_m$  为其中级折光率，它垂直于其光轴面  $XZ$ 。如有垂直锐角等分线的干涉图，则垂直光轴面为  $Y(N_m)$ ， $Y$  轴既定，把它转至与下偏光方向平行，对比树胶的折光率。如是二轴晶的一个光轴干涉图，切片近似均质，无论何处都是  $N_m$ 。垂直于一个光轴的干涉图，最好转动切片使黑带达到最弯曲时，凸出的一面是锐角等分线所在的方向，于是光轴面的方向可定。转动切片使光轴面与下偏光垂直，这时也是消光位置，而  $Y$  轴平行于下偏光，这样所测的  $N_m$  比较更为准确。

如果没有垂直光轴的干涉图，也没有锐角等分线的干涉图，我们选取一个垂直光轴面的干涉图，这种干涉图可能只有一个弯曲黑带出露在视域之内，另一个黑带在视域之外。当黑带转至最弯曲时，光轴面正经过视域中心而且平分两象限，此时  $Y$  轴与光轴面垂直并且在水平位置。转光轴面垂直下偏光方向， $Y$  轴则平行于下偏光。由上可知，测验  $N_m$  与树胶的高低，必使  $Y$  轴在水平，那末要找一块垂直光轴面的干涉图才能确定  $Y$  轴的真正方位，否则对比不能正确。

## 6. 重折 射 率

$N_o - N_e$  是一轴晶最高重折率， $N_g - N_p$  是二轴晶最高重折率。最高重折率也就是薄片在正交偏光镜间呈最

高的干涉色。石英的最高干涉色为无色，最高重折射率为 0.009，此时切片厚度为 0.03 毫米。和石英比较重折射率很容易掌握，只要最高干涉色高于无色就是高于石英( $B > 0.009$ )，低于无色就是低于石英( $B < 0.009$ )。若是遇到异常干涉色，如普鲁士蓝色，就是低于石英干涉色，因为异常干涉色都是发生于重折射率很小的矿物。若是矿物的最高干涉色与石英相等，我们把它列入  $B < 0.009$  范围内。

重折射率甚高的矿物，干涉色常在六、七级以上，干涉色又变为无色，如方解石、白云石等。若是矿物的干涉色特高而矿物的体色又甚深时，如铌铁矿、黑金红石、赤铁矿等的颜色为血红色，重折射率最高可达 0.21，这类矿物在平行偏光下显深红色，而在正交偏光镜下也是深红色，这就应列为  $B > 0.009$  类中。

## 7. 有无解理

解理是矿物的特性，是根据结晶构造而发生的，是很稳定的特性，也是鉴定矿物的一个很好标准，无论均质体或非均质体都可能有可无解理。解理常常平行于轴面如(100)、(010)、(001)，或是柱面如(110)，或是锥面如(111)等，所以由解理的种类常可以推求晶系的种类。一轴晶的解理通常是(100)、(001)、(110)、(111)等，在薄片内不是平行消光就是对称消光，我们不再区分，只划分它有或无解理就够了。二轴晶有斜方晶系、单斜晶系和三斜晶系。斜方晶系为平行或对称消光，单斜晶系(110)、(001)、(100)解理都有平行消光与斜消光两种，我们也就把这类消光编入平行与斜消光两类中；若是(010)解理，就只列入平行消光一类。除此之外，其它解理都是斜消光。因此单斜晶系矿物，大部分在平行消光和斜消光两类中都有它的编号。三斜晶系无论任何解理都是斜消光一种。

观察消光时应在垂直解理的切片上才能得到正确的判

断,否则常发生误差。例如斜方晶系应当是平行或对称消光,但是因为观察方位不对,常误认为斜消光。又如一轴晶(110)解理,若是两列解理都呈倾斜而倾角又各不相同,也显示非对称消光。

## 8. 晶体习性

矿物的晶体习性也是可以直觉地观察辨认的。晶体习性有粒状、柱状、鳞片状、纤维状等。粒状与柱状有时不易分别,柱状的横断面与粒状更难以区分,所以粒状与柱状就不再特别分类了。但鳞片状(如白云母、绿泥石等)和纤维状(如石棉、蛇纹石、绢云母等)则形状显然,因此晶体习性定为鳞纤状与非鳞纤状两类,非鳞纤状即粒状或柱状。纤维状矿物晶体细小,在正交偏光镜间常常认作平行消光,但若资料注明该矿物属三斜晶系时,则列入斜消光编号内;若属斜方晶系,则列入平行消光编号内;若属单斜晶系,则同时列入平行消光和斜消光编号内。但晶体十分细小,彼此丛生,事实上不容易区别其消光现象,则列入平行消光编号内。

以上八项鉴定特征都很容易在薄片内鉴定辨认,大约全部观察完毕最多不过半小时。除此以外再想进而鉴定其他性质,如测验光性方位等,不是我们这个小册子的目的,而且也不是粘妥盖片的薄片可以供给试验或鉴定的了。但其他特征,如比重、硬度、差热分析,化学分析、粉晶数据、晶胞参数等等也都是重要的鉴定标准。在这几种标准内,我们考虑那几种最为合适而且迅速易行,凡不适宜试验而且费时太久者可容后仔细鉴定时再补充之。硬度试验普通在晶体上进行,显微硬度试验必须在光面上操作,差热和化学分析需要矿物量相当多,都不是薄片可以满足试验的;晶胞参数是对结晶构造有特殊用途的,但需长时间才能完成。因此这几种试验我们就放置不管了。我们只采用比重的粗略估计,对酸的作用和

粉晶数据三项,这样作为鉴定的指南,或可使从事鉴定工作者不致漫无头绪,浪费时间。有许多矿物如能粗略地测出这几种标准,矿物的名称常可定出来了。

现在再把比重和对酸的作用分别叙述如下。

### 9. 比重的估计

比重的估计只区别几个等级就够了,因为这不是详细鉴定工作。我们分为  $< 2.5$ ,  $< 3.00$ ,  $< 3.34$ ,  $< 4.0$  和  $> 4.0$  的五级。比重液用溴化萘、二碘甲烷和克里列奇重液,其比重可以直接配制测定,也可以以折光率 ( $N$ ) 为标准配制。

- (1)  $S.G.^{27^\circ} = 2.5$ —— $N_D^{27^\circ} = 1.692$ ;
- (2)  $S.G.^{27^\circ} = 3.0$ —— $N_D^{27^\circ} = 1.718$ ;
- (3)  $S.G.^{27^\circ} = 3.34$ —— $N_D^{27^\circ} = 1.732$ ;
- (4)  $S.G.^{30^\circ} = 4.0$  (克里列奇重液)。

第(1)、(2)级用溴化萘和二碘甲烷混合,由折光率可以测出比重;第(3)级用二碘甲烷原油,不加任何物品,取其简便易得;第(4)级是克里列奇重液 (Clerici heavy liquid),为蚁酸铈溶解于水而得,它随温度的增高比重渐渐增大,  $90^\circ$  时比重约为 5.00,也不必配制,买来即可应用。每种比重液准备一小瓶,放置案头,随时可以应用。

将欲测的矿物自薄片内挖出、洗净,然后用重液一、二滴测验其比重。自薄片取出矿物的方法须要略为叙述,我们所用薄片大都有盖玻璃,欲挖出矿物须先将盖玻璃取下。岩片与载玻璃粘结的树脂称为下层胶,与盖玻璃粘结的树脂称为上层胶。将薄片在酒精灯上烘烤一、二秒钟,烘烤时以盖玻璃面向下直接与火焰接触,一、二秒钟后迅速离开,并用大姆指迅速将盖玻璃平行抽出。如一次不成,须待薄片冷却之后再烘烤一次。烘烤时间过长则下层胶也软化,盖玻璃抽动时岩片拉碎,全片报废。这种手续需要练习几次才有把握。为防



止下层胶软化，可在烘烤时用一小铁片或铅笔刀置于载玻璃上，金属传热快，下层胶的温度可以很快传走，可能防止岩片的扭动或破碎。盖玻璃取下后洗净岩片，然后将欲测矿物用铅笔圈出范围，再用小针沿铅笔印穿孔，再将小针灼热，在矿物一旁拨取即出。铅笔所圈范围无妨稍大一些，以免矿物破碎有碍测验。取出的矿物放于玻璃片上，用酒精或二甲苯洗几次，然后在显微镜下将不用的矿物用小针拨去，留下欲测的部分并烘干。挖出的矿物常为很小的一块薄片，通常在1毫米以下，也无需太大。

在矿物上加一、二滴重液，在显微镜下观察矿物是浮是沉。如浮于重液上，当转动载物台或用口吹风时矿物就浮动，如沉在重液之底则不会移动。如矿物碎块稍大，则在载玻璃片上粘上两条盖玻片，中间离开约3毫米的沟槽，如图4。将矿物放入沟槽内，再滴入重液，用小方盖玻璃片盖上，更便于观察。若矿物很小，不用特制沟槽，直接用盖玻璃盖上，同样可以看到矿物浮沉。比重高的油液表面张力大，矿物虽重而碎片往往浮在液面上，重液上盖上玻璃片，表面张力现象可以免去。一种重液不成，改用另一种，每次测验之后必须将矿物洗净烘干，再浸入第二种重液。

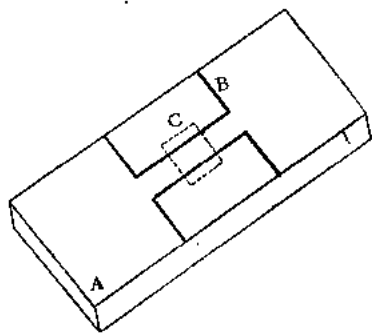


图4 具有沟槽的载玻片

测验比重最感困难的是由薄片取下盖玻璃，偶一不慎全片报废。我们以后制造薄片可不加盖玻璃，在显微镜观察时，涂上一滴折光率油( $N = 1.54$ )与树胶粘盖玻片同样清楚，比较折光率同样有效。不加盖玻璃不但对挖取矿物手续可省略