

矿物肉眼鉴定表

(附矿物的简易化学试验)

邵洁涟 编

武汉地质学院矿物教研室

1983 年 4 月

目 录

前 言.....	(5)
第一部分 矿物的简易化学试验.....	(9)
一、矿物简易化学试验方法介绍.....	(9)
吹管分析法.....	(9)
粉末研磨法.....	(17)
磷酸溶矿法.....	(17)
显微结晶化学分析法.....	(18)
染色法.....	(18)
附常用化学试剂名单.....	(19)
二、个别元素的简易化学试验.....	(21)
铝 (Al)	(21)
砷 (As)	(22)
硼 (B)	(23)
钡 (Ba)	(23)
铍 (Be)	(24)
铋 (Bi)	(24)
钙 (Ca)	(25)
镉 (Cd)	(26)
二氧化碳 (CO ₂) 附部分碳酸盐矿物染色法.....	(26)

钴 (Co)	(30)
铬 (Cr)	(30)
铜 (Cu)	(31)
氟 (F)	(32)
铁 (Fe)	(32)
汞 (Hg)	(33)
钾 (K) 附长石染色法	(34)
锂 (Li)	(35)
镁 (Mg)	(36)
锰 (Mn)	(37)
钼 (Mo)	(38)
镍 (Ni)	(39)
磷 (P)	(39)
铅 (Pb)	(40)
硫 (S)	(40)
锑 (Sb)	(41)
锡 (Sn)	(42)
硅 (Si)	(43)
锶 (Sr)	(43)
钛 (Ti)	(43)
钨 (W)	(44)
锌 (Zn)	(45)

第二部分 矿物肉眼鉴定表

矿物鉴定表索引

表一、条痕呈黑色、颜色呈锡白、铅灰、钢灰、

铁黑色、硬度 ≤ 5.5 有明显解理

- 表二、条痕呈黑色、颜色呈锡白、铅灰、钢灰、铁黑色，硬度 <5.5 ，无明显解理……（50）
- 表三、条痕呈黑色，颜色呈锡白、铅灰、钢灰、铁黑色，硬度 ≥ 5.5 ……（53）
- 表四、条痕呈黑色，颜色呈其它金属彩色，硬度 <5.5 ……（55）
- 表五、条痕呈黑色，颜色呈其它金属彩色，硬度 ≥ 5.5 ……（58）
- 表六、条痕呈褐、红、黄色，硬度 ≤ 2.5 ……（59）
- 表七、条痕呈褐、红、黄色，硬度 $2.5-5.5$ ……（63）
- 表八、条痕呈褐、红、黄色，硬度 ≥ 5.5 ……（65）
- 表九、条痕呈蓝、绿色……（66）
- 表十、条痕呈无色、白色，硬度 ≤ 2.5 ，有味感（70）
- 表十一、条痕呈无色、白色，硬度 ≤ 2.5 ，无味感，呈粉末状、土状、块状……（72）
- 表十二、条痕呈无色、白色，硬度 ≤ 2.5 ，无味感，呈片状、纤维状、粒状、板状、柱状……（74）
- 表十三、条痕呈无色、白色，硬度 $2.5-5.5$ ，加盐酸冒泡……（79）
- 表十四、条痕呈无色、白色，硬度 $2.5-5.5$ ，加盐酸不冒泡，有明显解理……（83）
- 表十五、条痕呈无色、白色，硬度 $2.5-5.5$ ，加盐酸不冒泡，无明显解理……（87）
- 表十六、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，有明显解理，颜色呈黑、绿、蓝色……（92）

表十七、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，有 明显解理，颜色呈白色、无色或其它 浅色.....	(96)
表十八、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，无 明显解理，形态呈一向延长状.....	(101)
表十九、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，无 明显解理，形态呈粒状.....	(105)
表二十、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，无 明显解理，形态呈隐晶、块状.....	(108)
主要参考书.....	(109)
中英矿物名称对照.....	(111)

目 录

前 言.....	(5)
第一部分 矿物的简易化学试验.....	(9)
一、矿物简易化学试验方法介绍.....	(9)
吹管分析法.....	(9)
粉末研磨法.....	(17)
磷酸溶矿法.....	(17)
显微结晶化学分析法.....	(18)
染色法.....	(18)
附常用化学试剂名单.....	(19)
二、个别元素的简易化学试验.....	(21)
铝 (Al)	(21)
砷 (As)	(22)
硼 (B)	(23)
钡 (Ba)	(23)
铍 (Be)	(24)
铋 (Bi)	(24)
钙 (Ca)	(25)
镉 (Cd)	(26)
二氧化碳 (CO ₂) 附部分碳酸盐矿物染色法.....	(26)

钴 (Co)	(30)
铬 (Cr)	(30)
铜 (Cu)	(31)
氟 (F)	(32)
铁 (Fe)	(32)
汞 (Hg)	(33)
钾 (K) 附长石染色法	(34)
锂 (Li)	(35)
镁 (Mg)	(36)
锰 (Mn)	(37)
钼 (Mo)	(38)
镍 (Ni)	(39)
磷 (P)	(39)
铅 (Pb)	(40)
硫 (S)	(40)
锑 (Sb)	(41)
锡 (Sn)	(42)
硅 (Si)	(43)
锶 (Sr)	(43)
钛 (Ti)	(43)
钨 (W)	(44)
锌 (Zn)	(45)

第二部分 矿物肉眼鉴定表 (47)

矿物鉴定表索引

表一、条痕呈黑色、颜色呈锡白、铅灰、钢灰、

铁黑色、硬度 <5.5 有明显解理 (48)

- 表二、条痕呈黑色、颜色呈锡白、铅灰、钢灰、铁黑色，硬度 <5.5 ，无明显解理……(50)
- 表三、条痕呈黑色，颜色呈锡白、铅灰、钢灰、铁黑色，硬度 ≥ 5.5 ……(53)
- 表四、条痕呈黑色，颜色呈其它金属彩色，硬度 <5.5 ……(55)
- 表五、条痕呈黑色，颜色呈其它金属彩色，硬度 ≥ 5.5 ……(58)
- 表六、条痕呈褐、红、黄色，硬度 ≤ 2.5 ……(59)
- 表七、条痕呈褐、红、黄色，硬度 $2.5-5.5$ ……(63)
- 表八、条痕呈褐、红、黄色，硬度 ≥ 5.5 ……(65)
- 表九、条痕呈蓝、绿色……(66)
- 表十、条痕呈无色、白色，硬度 ≤ 2.5 ，有味感(70)
- 表十一、条痕呈无色、白色，硬度 ≤ 2.5 ，无味感，呈粉末状、土状、块状……(72)
- 表十二、条痕呈无色、白色，硬度 ≤ 2.5 ，无味感，呈片状、纤维状、粒状、板状、柱状……(74)
- 表十三、条痕呈无色、白色，硬度 $2.5-5.5$ ，加盐酸冒泡……(79)
- 表十四、条痕呈无色、白色，硬度 $2.5-5.5$ ，加盐酸不冒泡，有明显解理……(83)
- 表十五、条痕呈无色、白色，硬度 $2.5-5.5$ ，加盐酸不冒泡，无明显解理……(87)
- 表十六、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，有明显解理，颜色呈黑、绿、蓝色……(92)

表十七、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，有 明显解理，颜色呈白色、无色或其它 浅色.....	(96)
表十八、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，无 明显解理，形态呈一向延长状.....	(101)
表十九、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，无 明显解理，形态呈粒状.....	(105)
表二十、条痕呈无色、白色，硬度 ≥ 5.5 ，无 明显解理，形态呈隐晶、块状.....	(108)
主要参考书.....	(109)
中英矿物名称对照.....	(111)

前 言

肉眼对矿物的外表特征进行观察和初步鉴定，乃是地质工作者的重要基本功之一。编写本鉴定表的目的是为了在矿物学教学过程中培养学生鉴定矿物的能力。为此，从教学目的出发，我们只选择最主要的造矿矿物和造岩矿物编入本鉴定表，对于罕见的、分散的、在自然界只呈微量产出的、肉眼无法鉴定的矿物则不列入。

本鉴定表共收入了一百多种矿物，根据矿物的条痕、颜色、硬度、解理或形态等特征进行分类。使用本表时必须严格按照鉴定表索引中所编排的大类、类、表进行：即首先根据条痕确定其所属大类，然后在该大类内根据其分类的依据（颜色或硬度等）查定所属的类别，依此逐步缩小范围，致使每一种矿物最后必定能落在某一鉴定表内。于是即可翻阅到该表，逐次地将一个个矿物的描述内容和欲鉴定的矿物进行对比，当其特征完全吻合时，即可确定该矿物的名称。

必须指出，有许多矿物单凭肉眼是难以辨别的，需要借助进一步的鉴定方法才能确定下来，这些都已在表内文字部分中作了说明。

每一个鉴定表的前面均列有相似矿物对比表，目的是为了帮助初学者能抓住主要特征区别这些矿物。每一种矿物的

文字描述内容力求有助于鉴定矿物，故必要时写出它们的成因、共生或伴生矿物。

为了能较顺利地查出欲鉴定矿物的名称，特作如下几点说明：

1. 条痕

即矿物粉末的颜色。对于硬度不大的矿物，在瓷板上划出粉末后，即可观察其条痕色；如遇到矿物硬度较大（如在6、7以上）或无瓷板时，可把矿物轧成粉末，在白纸上观察其颜色即可。

矿物的条痕与透明度、光泽有相互关系：条痕为无色或白色者，为透明矿物，多数属玻璃光泽，少部分属金刚光泽；条痕为黑色者，为不透明矿物，属金属光泽；条痕为彩色（浅彩或深彩色）者，多数为半透明矿物，属金刚或半金属光泽。所以正确观察条痕的颜色对于判断矿物的光泽及透明度均会有所帮助。

因为矿物的条痕比较稳定，也比较容易准确描述，所以本鉴定表首先采用条痕作划分大类的根据。

有些呈强金属光泽的矿物（如自然金、自然铜……等）因具有良好的延展性，所以在瓷板上划条痕不易立刻划出它们的粉末，而是把微小薄片附着在瓷板上，故呈亮黄、亮灰等颜色。如把这些薄片再继续摩擦几下，就能呈现黑色粉末。

本鉴定表中有时提出“摩擦条痕”，这就是指把条痕用干净的玻璃棒或瓷板等继续摩擦几下，这样可使粉末更细，有可能使某些矿物的条痕发生变化，藉此有助于区别某些相似矿物。

2. 硬度

本鉴定表中将矿物硬度分为三级：即小于2.5（指甲）、介于2.5和5.5（小刀）之间和大于5.5三级。测试硬度时应在矿物单体的新鲜面上进行。当矿物呈细粒状、纤维状或某些隐晶集合体时，所刻划的硬度一般要比在单体上测试的硬度低。因此，同种矿物在不同表中可重复出现：如软锰矿呈晶体时，硬度大于5.5，呈土状时硬度小于2.5。少数矿物硬度异向性明显，跨越上述划分的级别（例如蓝晶石的硬度不同方向分别为4.5和6），就使这些矿物在相应表中重复出现。

3. 解理

本鉴定表中把解理分成“明显”或“不明显”两类，现说明如下：

（1）有明显解理者是指矿物晶体具有极完全、完全和中等解理。此外还包括一部分虽具不完全解理但裂开却很发育的矿物（如刚玉、辉石等）。极少数单体呈鳞片状或片状、解理并不发育的矿物（如镜铁矿）也列入“有明显解理”矿物内。所谓解理发育是指极完全或完全解理。

（2）无明显解理者是指矿物晶体不具中等、完全或极完全解理。少数具中等解理矿物，而其解理面常不易见到（如橄榄石），仍列入“无明显解理”矿物内。

少数经常呈胶态或隐晶质出现的矿物，虽具解理，但肉眼看不到（如高岭石）则列入“无明显解理”矿物内。有些矿物既常呈显晶又可呈隐晶体，解理又很发育者，则在有、无明显解理矿物中均列入。

必须指出，本鉴定表是在我院多年矿物学教学经验及历年编写的教学用鉴定表的基础上，参考国内外矿物鉴定表及

矿物学的发展趋势编写而成。初稿承蒙矿物教研室王根元、赵爱醒老师审阅，工作中得到教研室全体同志的支持与帮助，谨此致以衷心的感谢。由于条件和水平的限制，不当之处恳希读者指正。

本鉴定表适合于地质院校（包括矿冶、石油、煤炭、建材、水利等院校）各个专业的矿物学实验课应用，也可供野外地质人员参考。

编者

1983年4月

第一部分

矿物的简易化学试验

一、矿物简易化学试验方法介绍

矿物的简易化学试验为一种快速、灵敏的化学定性方法。一般是利用简单的化学试剂对矿物中的主要化学成分或某些物理性质进行检验，配合矿物的外表特征或其它镜下资料初步鉴定矿物。

简易化学试验方法很多，这里主要介绍吹管分析法、粉末研磨法、显微结晶化学分析法、磷酸溶矿法及染色法等。

在了解各种方法的基本原理及操作步骤的基础上，多操作、多运用、多对比是熟练掌握各种试验方法的重要途径。

吹管分析法

吹管分析是借助吹管工具进行人工吹气使酒精火焰温度提高到 1000°C 以上，藉此可以促进矿物试样分解并顺利地进行物理或化学作用，从而达到鉴定矿物的目的。

吹管火焰和普通火焰一样，分三部分（内焰、还原焰、氧化焰）。稳定的、持续的吹管火焰中的氧化焰和还原焰是使试验准确、快速进行的首要条件。也就是说，吹管火焰的

稳定程度与试验的效果有着十分密切的关系。为此，初学者必须不断地练习用两腮肌肉压气、自然地吹气和换气。

利用吹管鉴定矿物的方法很多，现择要介绍一些行之有效的方法。

1. 珠球反应（或称硼砂或磷盐珠球染色反应）

原理：利用含变价金属元素（Fe, Mn, Cr, Ni, V, Ti, Co……）的矿物与硼砂（或磷盐）作用，形成硼酸盐（或磷酸盐），通过在氧化焰中氧化，在还原焰中还原之后，能呈现出不同的颜色来鉴定矿物。

操作步骤：将烧红的铂丝或硬铅笔芯沾上硼砂（或磷盐）粉，再于火焰中烧到硼砂（或磷盐）失水变成乳白色小球之后，置于吹管火焰中吹成透明的小球（此称为珠球）。若珠球粒径过小，则可依上序反复操作，直到具有米粒大小的球即可。用水沾湿硼砂珠球（或将珠球烧红）后立即去沾事先已砸碾成粉末的试样，分别置于吹管氧化和还原焰中进行反应（反应时能观察到珠球翻滚现象），直到反应作用完毕（即停止翻滚），即可取出珠球，观察其颜色。

注意事项：

- ①沾上的矿粉要细，且用量要很少；
- ②将珠球放准位置，火焰必须保持稳定、连续不断；
- ③进行硫化物或砷化物试验时，不能直接用铂丝，以免产生硫（砷）化铂而使铂丝损坏。最好改用硬铅笔芯；
- ④观察完毕后，可将染色珠球加热到熔化，用手指慢慢弹去，切勿用手硬拉或锤砸，这样易损坏铂丝。

反应结果：表1中列出了某些元素的珠球反应结果，供查阅用。

表1硼砂珠球和磷盐珠球反应

元素	用 量	硼砂珠球反应				磷盐珠球反应			
		氧化 焰		还 原 焰		氧化 焰		还 原 焰	
		珠球 热时	珠球 冷时	珠球 热时	珠球 冷时	珠球 热时	珠球 冷时	珠球 热时	珠球 冷时
Mn	少 量	紫色	红紫色	无色	无色	灰紫色	紫色	无色	无色
Gr	少量—中等	黄色	黄绿色	绿色	绿色	黄色	黄绿色	绿色	绿色
Fe	少量—中等	黄色	无色	瓶绿色	浅绿色	褐红色	黄色	黄红色	无色
Co	少量—中等	蓝色	蓝色	蓝色	蓝色	蓝色	蓝色	蓝色	蓝色
Ni	少量—中等	紫色	红褐色	灰色 不透明	灰色 不透明	褐红色	黄红色	红色	黄红色
Cu	少量—中等	绿色	天蓝色	浅绿色	红色	绿色	天蓝色	浅绿色	无色
Ti	中 等	浅黄色	无色	微灰色	褐紫色	浅黄色	无色	微灰色	褐紫色
Mo	大 量	浅黄色	无色	褐色	褐色	黄绿色	无色	褐绿色	纯绿色

2. 硝酸钴试验

原理：含有Al、Mg、Zn、Sn元素的浅色矿物，通过氧化焰作用，形成氧化物后再与稀硝酸钴溶液作用，形成具有颜色的钴盐。

操作步骤：用镊子夹住具有尖薄菱角状的矿块，在吹管氧化焰下对矿块菱角进行煅烧，使其成为松散状后，在其上加一滴稀硝酸钴溶液，此时可能出现蓝色或黑色，这不是反应结果，需再在氧化焰下煅烧后取出，冷却后观察矿块受煅烧部位的颜色。

反应结果：

Al——蓝色 ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Co}_2\text{O}_3$)，

Mg——肉红色 ($\text{MgO} \cdot \text{Co}_2\text{O}_3$)，

Zn——绿色 ($\text{ZnO} \cdot \text{Co}_2\text{O}_3$)。

3. 焰色反应 (或称火焰染色)

原理：有些金属，特别是碱金属、碱土金属的化合物，在氧化焰作用下，形成挥发性化合物，而使火焰染色。

操作步骤：用镊子夹住矿块 (或矿物薄片) 在普通酒精灯火焰中烧之，有些易分解的矿物可使火焰染成颜色，有些较难分解的矿物，则需在吹管氧化焰下烧之才能使火焰染色；还有一些矿物则需加上一滴盐酸后再置于火焰中烧之使火焰呈色。在观察焰色反应时要注意力集中，因为有的焰色持续时间较长，也有不少矿物的焰色反应只是瞬息间一闪而过。

反应结果：见表2。

表2

元素火焰染色

元素	火焰颜色	备 注
Li	暗 红	煅烧后没有碱性反应 (与Sr不同)；出现早、不持久；隔绿色玻璃即看不到火焰染色
Sr	红	煅烧后呈现碱性反应 (与Li不同)；鲜艳、持久，但需反复加HCl强烧；隔绿色玻璃观察时，火焰好像浅黄色
Cu	绿 (CuO) 蓝 (CuCl_2)	强烈；用HCl湿润后变天蓝色
Na	黄	隔蓝玻璃时看不到染色
K	紫	需加HCl湿润；隔蓝玻璃时火焰似染成绛红色
Ca	砖红	用HCl湿润后染色强烈，透过绿玻璃似为绿色
B	绿	加酒精 (生成硼酸乙酯) 后鲜艳
Mo	黄绿	煅烧后无碱性反应
Ba	绿	出现晚，需反复加HCl，烧后呈现碱性反应
P	蓝绿	加浓 H_2SO_4 湿润后染色明显
S	蓝	火焰色微弱，同时有硫臭