

# 矿物的综合性系统鉴定 和常见矿物的简易鉴定

# 主要内容

第一节 常见矿物手标本鉴定

第二节 常见矿物镜下鉴定

## 矿石矿物

黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、镍黄铁矿、毒砂

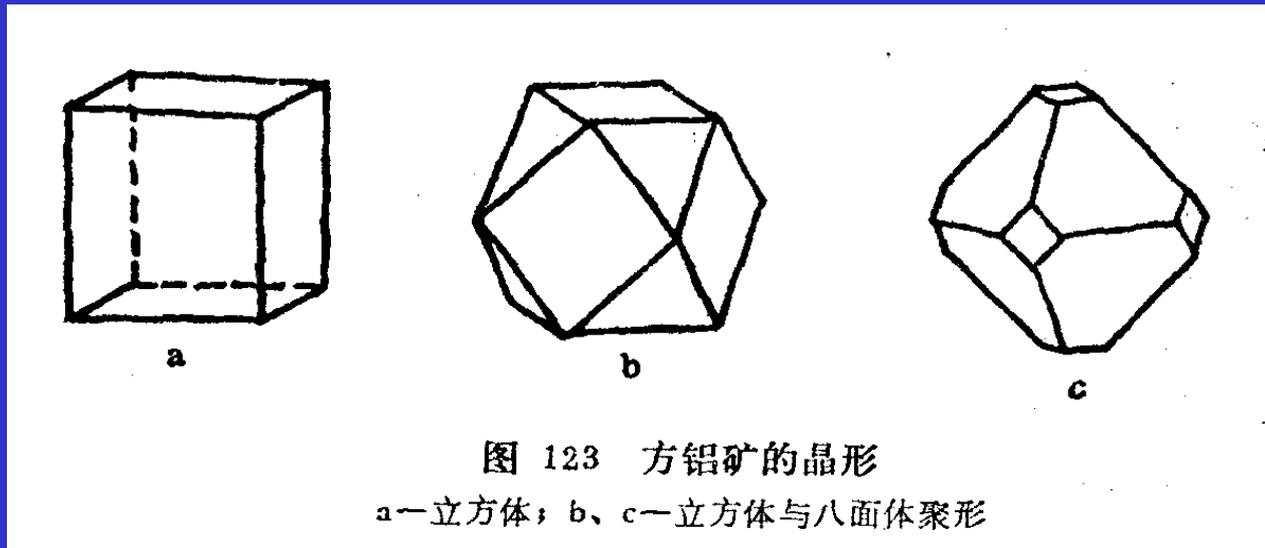
方铅矿、闪锌矿

磁铁矿、赤铁矿、纤铁矿、针铁矿、菱铁矿、  
钛铁矿、钛磁铁矿、铬铁矿

雄黄、雌黄、孔雀石、蓝铜矿、辰砂

## 方铅矿PbS 等轴晶系

1、形态常呈立方体晶形或八面体与立方体的聚形出现；  
通常呈粒状集合体。



## 2、物理性质

铅灰色，不透明，条痕灰黑色，金属光泽，硬度2—3;解理平行立方体 {100}，完全，微具延展性，细粒集合体表现得更为明显；比重7.5；具导电性。

## (二)闪锌矿族

### 闪锌矿ZnS

### 等轴晶系

1、化学组成 经常有Fe以类质同象方式进入晶格。

### 2、形态

晶体为四面体状，有时呈正四面体{111}和负四面体 $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ 的聚形，通常呈粒状集合体产出。

### 3、物理性质

颜色变化很大，从黄褐色到褐色、褐黑色，铁黑色，半透明至几乎不透明，条痕为白色到黄色，褐色，金刚光泽至半金属光泽，硬度3-4。解理平行菱形十二面体{110}完全，共六组，比重3.9-4.1，不导电。



闪锌矿 (广西, 0.7cm)



闪锌矿 (吉林, 1.2cm)



闪锌矿 (湖南, 0.8cm)

# 黄铜矿 $\text{CuFeS}_2$ 四方晶系

## 1、形态

呈四方四面体，但甚为罕见；通常呈致密块状或粒状。

## 2、物理性质

铜黄色，表面常有蓝，紫红、褐等色；不透明；条痕黑色；金属光泽，硬度3—4；无解理，比重4.1—4.3；具导电性。

## 黄铜矿 ( $\text{CuFeS}_2$ )

显微镜下呈铜黄色，反射率呈II级，弱非均质性，中等硬度，表面较光滑。最大颗粒直径为0.5mm,最小颗粒直径0.05mm，平均颗粒直径为0.02mm，在矿石中的含量为1%。

黄铜矿呈不规则状和细小乳滴状两种形态出现，不规则状多分布在闪锌矿内部或边缘部分，有溶蚀闪锌矿的现象，细小乳滴状包在闪锌矿之中。

## 黄铁矿 $\text{FeS}_2$ 等轴晶系

1、形态 晶主要呈立方体和五角十二面体，八面体较少出现。相邻晶面上条纹互相垂直。集合体常呈致密块状、粒状。沉积岩中常有结核状黄铁矿

2、物理性质 浅铜黄色，有时呈褐色锍色；不透明：条痕黑色，金属光泽，硬度6—6.5；性脆，比重5，具弱导电性。

## (2) 赤铁矿 $\text{Fe}_2\text{O}_3$

A.形态 三方晶系，晶体呈片状或板状，集合体呈鳞片状或肾状、鲕状、致密块状或土状等隐晶质集合体形态。其鳞片状集合体称为镜铁矿。

### B. 物理性质

结晶者呈钢灰色或铁黑色，隐品质为块状或土状、肾状、鲕状等常呈红色，故俗称红铁矿，条痕樱红色，半金属-土状光泽，不透明，硬度变化大，结晶者为5.5-6，土状及鲕状赤铁矿硬度较低，比重5.0—5.26；性脆，无解理。

## 磁铁矿 $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4$

- 1、形态 晶体常呈八面体或菱形十二面体，在常有平行于长对角线方向的细纹的聚形纹，集合体通常呈粒状、致密块状。
- 2、物理性质 铁黑色，不透明，条痕黑色，半金属—金属光泽，硬度5.5—6，纯者比重为5.24，一般为4.9—5.2，具强磁性。
- 3、鉴定特征 据其晶形，黑色、条痕黑、强磁性等特征，易于和其它矿物区分。

## 2、褐铁矿

铁的氢氧化物集合体，成分复杂，主要包括纤铁矿和针铁矿，统称为褐铁矿。

### 1、化学组成 化学式 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

2、形态 常呈多孔状、土状、钟乳状、结核状、豆状、致密块状，有时具黄铁矿假象

3、物理性质 黄褐色至黑褐色，条痕黄褐至红褐色，土状光泽，硬度比重变化大，少见解理。

## 辉钼矿族 Molybdenite Group——辉钼矿(Molybdenite)

【化学组成】  $\text{MoS}_2$ 。Mo 59.94%，S 40.06%。Se、Te类质同象取代S可达25%；Re取代Mo，含量可达2%（在3R和2H+3R型中较高）。常含铂族元素。

【晶体结构】 六方晶系(2H)；层状结构（图）； $P6_3/mmc$ ； $a_0=0.315\text{nm}$ ， $c_0=1.230\text{nm}$ ； $Z=2$ 。

【形态】 对称型 $6/mmm$ (2H)；单晶呈六方板状、片状，通常以片状、鳞片状集合体产出。

【成因及产状】 在高中温热液矿床中与黑钨矿、锡石、辉铋矿共生；也见于矽卡岩型矿床。我国钼矿产地有辽宁、河南、山西、陕西等，储量居世界首位。

【鉴定特征】 以其较强的光泽、较淡的颜色和在涂釉瓷板上的黄绿色条痕、较大的相对密度与石墨相区别。

【主要用途】 钼、铼的矿石矿物。



【物理性质】  
铅灰色；亮铅  
灰色条痕，在  
涂釉瓷板上为  
黄绿色条痕；  
金属光泽，不  
透明。平行  
 $\{0001\}$ 极完全  
解理。硬度1。  
薄片具挠性。  
相对密度5.0。  
具滑感。

辉钼矿

## 磁黄铁矿族——磁黄铁矿 (Pyrrhotite) $\text{Fe}_{1-x}\text{S}$

【化学组成】磁黄铁矿的成分近似于 $\text{FeS}$ ，由于 $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ 而导致 $\text{Fe}$ 缺席 (其中 $x=0 \sim 0.223$ )

【晶体结构】红砷镍矿型结构。 $\text{S}$ 按六方紧密堆积， $\text{Fe}$ 充填所有八面体空

【形态】通常呈**致密块状**、粒状集合体或呈浸染状。单晶体常呈平行{0001}

【物理性质】**暗古铜黄色**，表面常具褐色的锈色；条痕灰黑色；金属光泽；不透明。解理不发育；{0001}裂开发育。**硬度4**。相对密度4.6~4.7。性脆。具导电性和弱—强磁性。

【成因及产状】产于基性岩体内的铜镍硫化物岩浆矿床中，与镍黄铁矿、黄铜矿紧密共生。产于接触交代矿床中，与黄铜矿、黄铁矿、磁铁矿、铁闪锌矿、毒砂等矿物共生，主要形成于夕卡岩过程的后期阶段。产于一系列热液矿床中，如锡石硫化物矿床，与锡石、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿等共生。在氧化

【鉴定特征】暗古铜黄色，硬度小，具弱—

【主要用途】为制作硫酸的矿石矿物原料，但经济价值远不如黄铁矿。含 $\text{Ni}$ 较高时可作为 $\text{Ni}$ 矿石综合利用。



磁黄铁矿

# 第一节 矿物的综合性系统鉴定

## 一、矿物的系统鉴定

主要是利用矿相显微镜鉴定矿物的反射率、反射色、双反射、反射多色性、内反射、均质性及非均质性、旋转性等光学性质，显微硬度等物理性质，浸蚀反应等化学性质，根据上述特征与已知资料（鉴定表）对比，以确定矿物名称。

# 第一节 矿物的综合性系统鉴定

## 二、矿物的综合鉴定

用矿相显微镜鉴定方法、X射线法、定量化学分析法、电子探针等方法确定矿物各方面的特征，把其资料汇集起来，编制成表，把未知矿物的鉴定特征与之对比，从而确定矿物的名称。

### 三、鉴定表种类

#### 顺序排列式：

充分利用定量测量的常数，以某项测定数据的大小为序排列编制，如反射率和硬度值。

#### 表格分组式：

保证矿物的两三项主要性质（R、H等）观测准确，将其圈定在一个较小的表格范围内。  
某些矿物在相邻表中重复出现。

# 第二节 金属矿物鉴定表的编制原则 和使用方法

## 一、原则

采用表格分组式鉴定表，首先根据**反射率大小**，将反射率分五级，然后根据**刻划硬度**分高、中、低三级，分为十五个表。

表 11—2 金属矿物系统鉴定索引表

鉴定表号	反射率范围	刻划硬度	矿物名称及其反射率(白光的数值)
一表	R>黄铁矿	低	自然银95.0, 银金矿83.0, 自然铜81.2, 自然铋77.1—72.0, 自然金74.0, 自然铊67.9, 碲金矿62.0, 碲铋矿61.5, 叶碲铋矿57, 自然砷51.0—48.0
二表		中	自然铂70.0, 铋银矿64.5—62.0, 自然钨64, 针镍矿60.0—54.0, 红铋镍矿54.6—45.3, 斜方砷钴矿53, 自然砷51.0—48.0, 红砷镍矿50.5—45
三表		高	斜方砷镍矿60.0—58.0, 方钴矿55.8, 毒砂55.7—51.7, 白铁矿55.5—48.9, 斜方砷铁矿54.7—53.0, 红铋镍矿54.6—45.3, 黄铁矿54.5, 斜方砷钴矿53, 辉钴矿52.7, 红砷镍矿50.5—45, 辉砷镍矿47.5
四表	黄铁矿>R>方铅矿	低	辉铋矿48.7—42.0, 辉铅铋矿47, 黄铜矿46.1—42.0, 方铅矿43.2, 辉铋矿40.0—30.2
五表		中	针镍矿60.0—54.0, 红铋镍矿54.6—45.3, 镍黄铁矿52, 自然砷51.0—48.0, 红砷镍矿50.5—45, 硫镍钴矿49.8—47.3, 铋硫镍矿47.5, 黄铜矿46.1—42.0, 砷镍钴矿46.1—46.8 (546nm), 硫钴矿46, 磁黄铁矿45.2—38.0, 硫铜铋矿43.0—37.1, 方黄铜矿42.5—40, 硫铜钴矿42, 紫硫镍矿39
六表		高	斜方砷镍矿60.0—58.0, 方钴矿55.8, 毒砂55.7—51.7, 白铁矿55.5—48.9, 斜方砷铁矿54.7—53.0, 红铋镍矿54.6—45.3, 黄铁矿54.5, 硫镍钴矿49.8—47.3, 铋硫镍矿47.5, 辉砷镍矿47.5, 砷镍钴矿46.8—46.1 (546nm), 硫钴矿46

辉铋矿48.7—42.0, 黄铜矿46.1—42.0, 砷镍钴矿46.1—37.0, 硫铜铋矿

# 编制原则

3、矿物的排列顺序以白光条件下测反射率值为准，非均质矿物有两R，以高R为主，从高到低排列。

4、对矿物的产出状态进行了描述：产状、形态、磨光度、矿物组合、结构构造。

## 二、使用方法

表左侧描述矿物镜下特征，右侧描述矿物学特征、产状、组构特征、矿物组合等。分十栏。

第一栏	矿物名称、化学组成及晶系
第二栏	反射率
第三栏	硬度
第四栏	反射色
第五栏	双反射、反射多色性
第六栏	均质性、非均质性
第七栏	内反射
第八栏	浸蚀反应
第九栏	磨光性、形态特征、矿物组合、 组构特点及产状
第十栏	主要鉴定特征及与类似矿物的区别

第一鉴定表  $R >$  黄铁矿的低硬度矿物组

矿物名称 化学组成 晶系	反射率 (%)	硬度	反射色	双反射与 反射多色性	均质性与 非均质性 (偏光色)	内反射	浸蚀反应	磨光性、形态特征、矿物 组合、结构特点及产状	主要鉴定特 征及与类似 矿物的区别
自然银* Silver Ag 等轴晶系	白: 95.0 470: 92.2—92.5 546: 94.3—94.8 589: 90.05—95.5 650: 94.8—95.7	(1) 2.5—3 (2) 43—59 40—57 <sub>10-20</sub> (3) $\geq$ 淡红银矿 $>$ 方铅矿 $<$ 黝铜矿 铋银矿	亮白色微 带乳黄色, 空气中迅速 变色, 成为 较深的奶油 色、粉红色 和彩色。 淡黄色 (铋银矿); 亮白微黄 (自然铜)	不显	均质性	无	HNO <sub>3</sub> (+) 发 泡, 染黑; HCl(±) 薰污; KCN(+) 微染 灰棕; FeCl <sub>3</sub> (+) 晕 色染黑; HgCl <sub>2</sub> (+) 晕 色染棕; 碘酒(+) 白色 薄膜	易磨光, 多擦痕。呈树枝状、骸 晶状、分散叶片状和毛发状等集合 体形态出现。导电性强, 为可塑性 矿物。与辉银矿、方铅矿、深红银 矿、黄铜矿、磁黄铁矿、红砷镍矿 等伴生。常见于中低温热液矿床和 硫化物矿床的次生富集带中, 也见 于火山沉积、受变质矿床中	以高反射率、 均质性、低硬度 为特征。以反射 色与自然金、金 银矿区别, 以均 质性与自然铋区 别
银金矿* Electrum AuAg 等轴晶系	白: 83.0 470: 77.3 546: 86.4 589: 88.7 650: 90.0	(1) 2.5—3 (2) 34—44 (3) $>$ 方铅矿 = 自然金 $<$ 闪锌矿 黄铜矿	乳黄色或 淡黄色 较浅的黄 色(自然金); 亮黄色较淡 (黄铜矿)	不显	均质性	无	HNO <sub>3</sub> (±) 薰 污, 微泡; KCN(±) 染 黑; FeCl <sub>3</sub> (±) 晕 色, 染棕; HgCl <sub>2</sub> (+) 晕 色、染黑	易磨光, 具磨痕。呈不规则粒状 及细脉状产出, 常包裹于硫化物、 砷化物、石英、方解石等矿物中。 伴生矿物有自然金、自然银、黄铁 矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、自 然铋等。主要产于高、中、低温热 液脉状矿床及沉积(砂)矿床中; 也常见于火山沉积和变质矿床中	高反射率、低 硬度为其特征。 以反射色、浸蚀 反应与自然银、 自然铂、自然金 和自然铋区别
自然铜* Copper Cu 等轴晶系	白: 81.2 470: 47.7 546: 55.6 589: 78.6 650: 86.7	(1) 2.5—3 (2) 48—143 (3) $>$ 辉铜矿 黄铜矿 $<$ 赤铜矿	铜红色, 空气中易变 成淡褐色。 粉红色 (自然银); 亮粉红色 (辉铜矿)	不显	均质性	无	HNO <sub>3</sub> (+) 发 泡, ±染褐, 表 面粗糙; HCl(±) 染棕 色; KCN(+) 慢染 棕; FeCl <sub>3</sub> (+) 迅速 变黑;	易磨光, 常见擦痕。呈粗粒或细 粒状他形晶集合体, 具肾状、结核 状构造。自然铜表生时, 呈树枝状 或矛状外形, 浸蚀后可见聚片双晶 和环带结构。富于延展, 具可塑性和 强导电性。在赤铜矿、硫砷铜 矿、斑铜矿、辉铜矿、磁黄铁矿、 镍黄铁矿中呈微细包体。含方黄铜 矿和赤铜矿的定向连晶。交代辉铜	以特殊反射色 与自然银、自然 金区别, 以均质 性、高反射率和 低硬度与红砷镍 矿区别

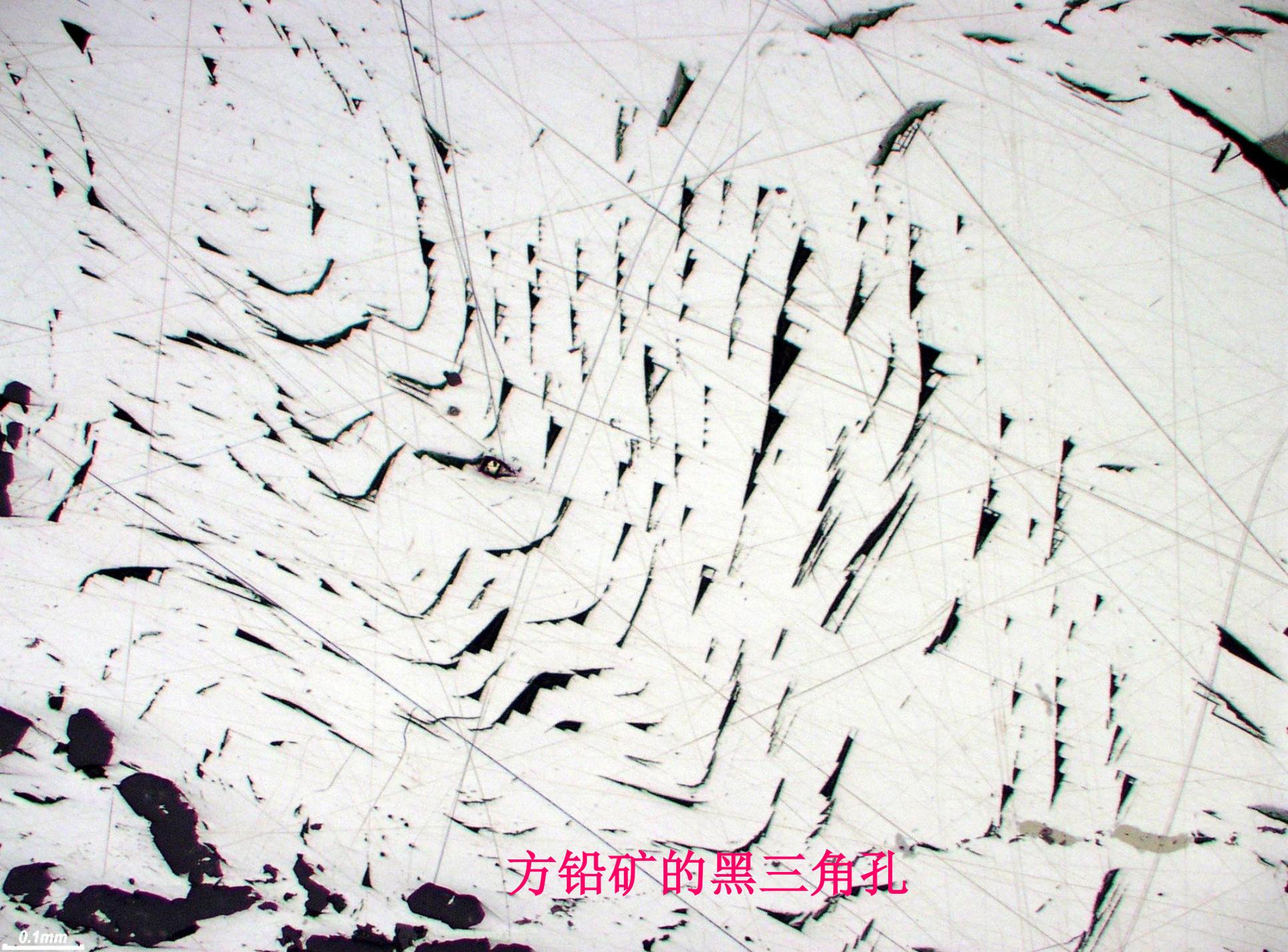
## 第三节 常见矿物简易鉴定

根据常见矿物较为突出的特性，快速、准确地定出矿物名称。以矿物的特殊性作为鉴定特征，识别和区别各种矿物。

### 1、掌握矿物特殊鉴定标志

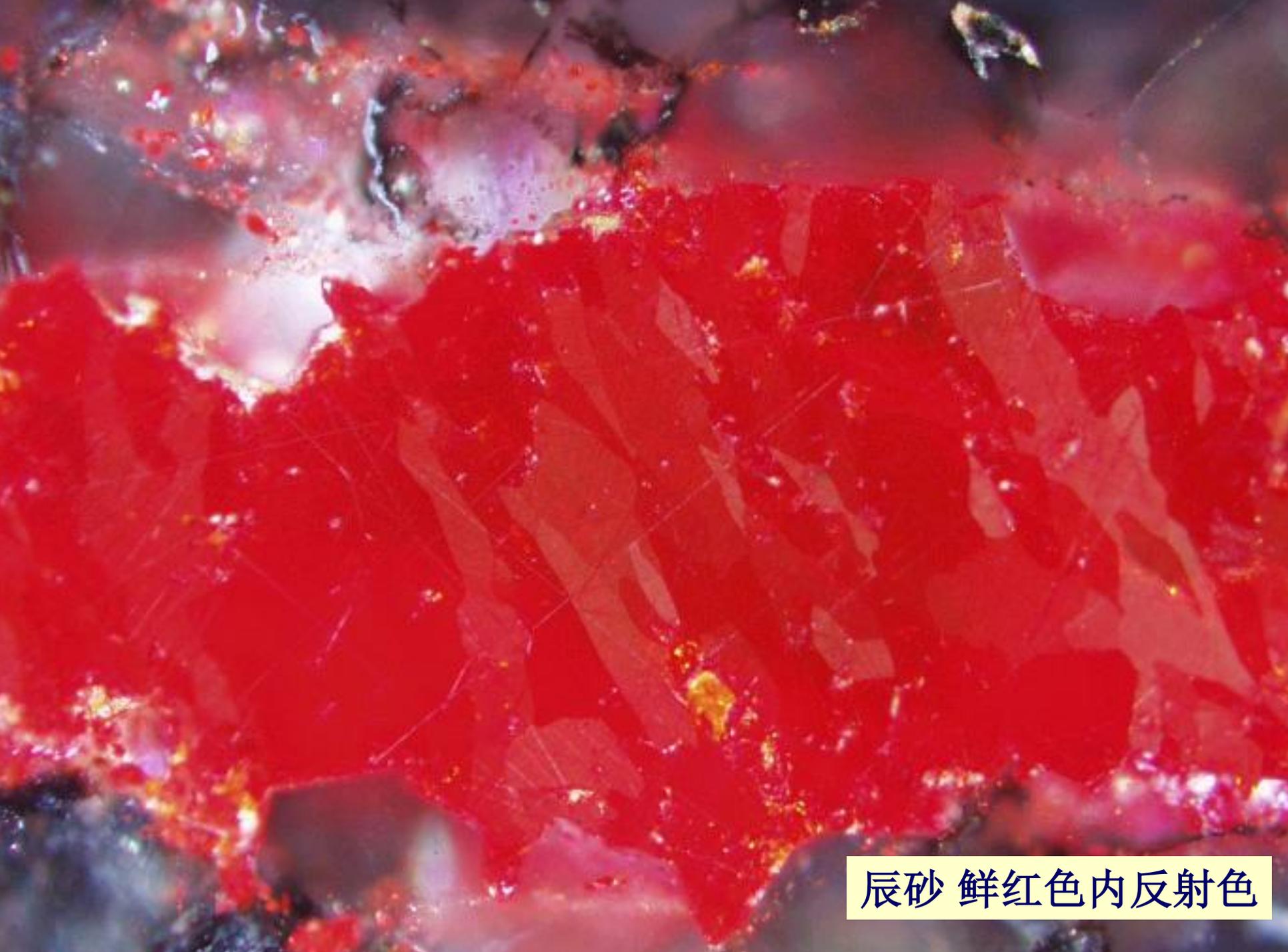
如方铅矿的黑三角孔及纯白色反射色

辰砂的鲜红色内反射色



方铅矿的黑三角孔

0.1mm



辰砂 鲜红色内反射色

## 2、 对比区分有相似之处的矿物

**黄色类矿物：** 黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、  
镍黄铁矿等

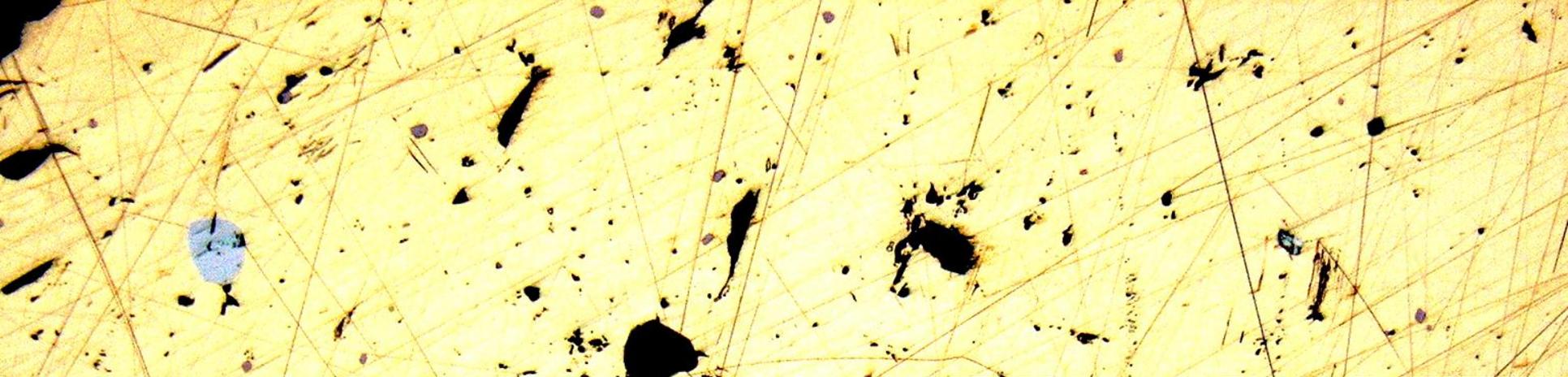
**白色—灰白色类矿物：** 毒砂、方铅矿、辉锑矿、  
辉钼矿、 辉铋矿等

**灰色：** 磁铁矿、闪锌矿、赤铁矿、铬铁矿、  
针铁矿、黑钨矿、钛铁矿等

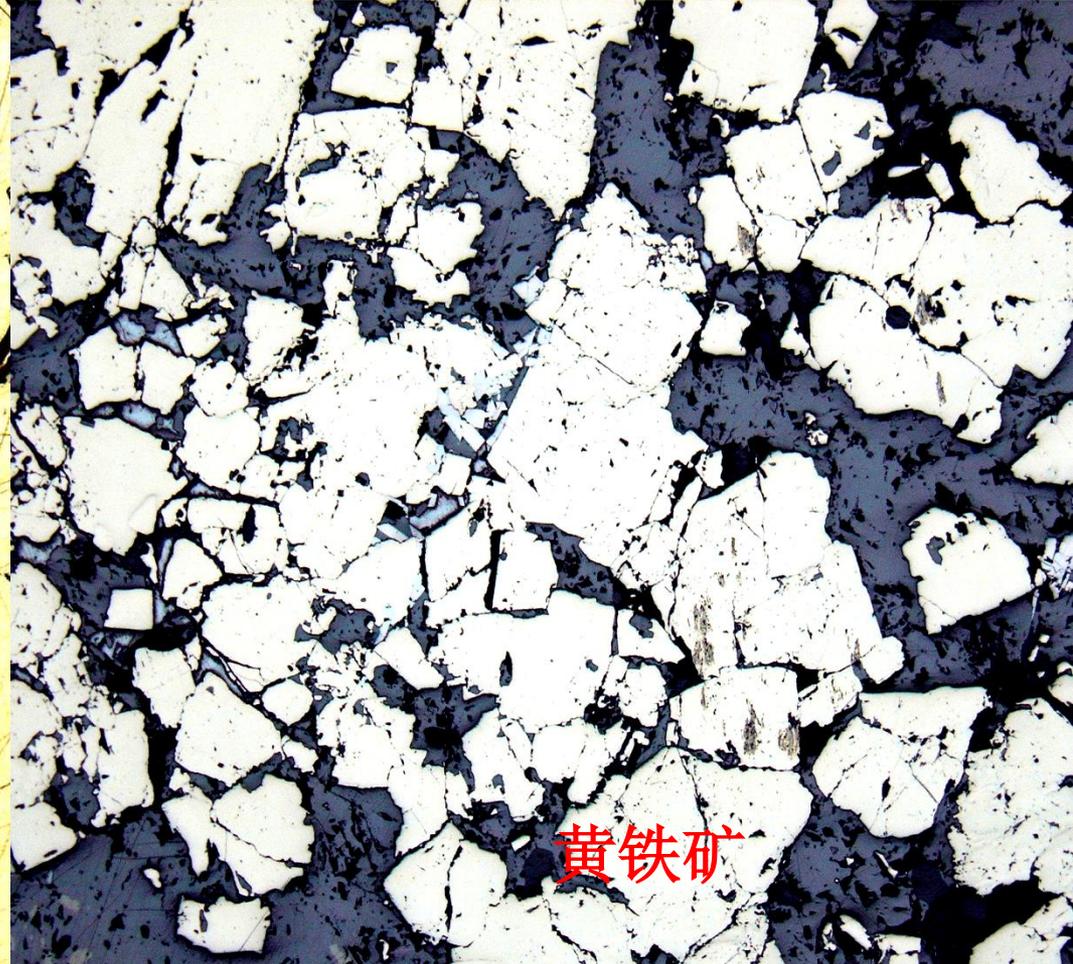
**透明矿物：** 石英、方解石、石榴子石

# 黄色类矿物

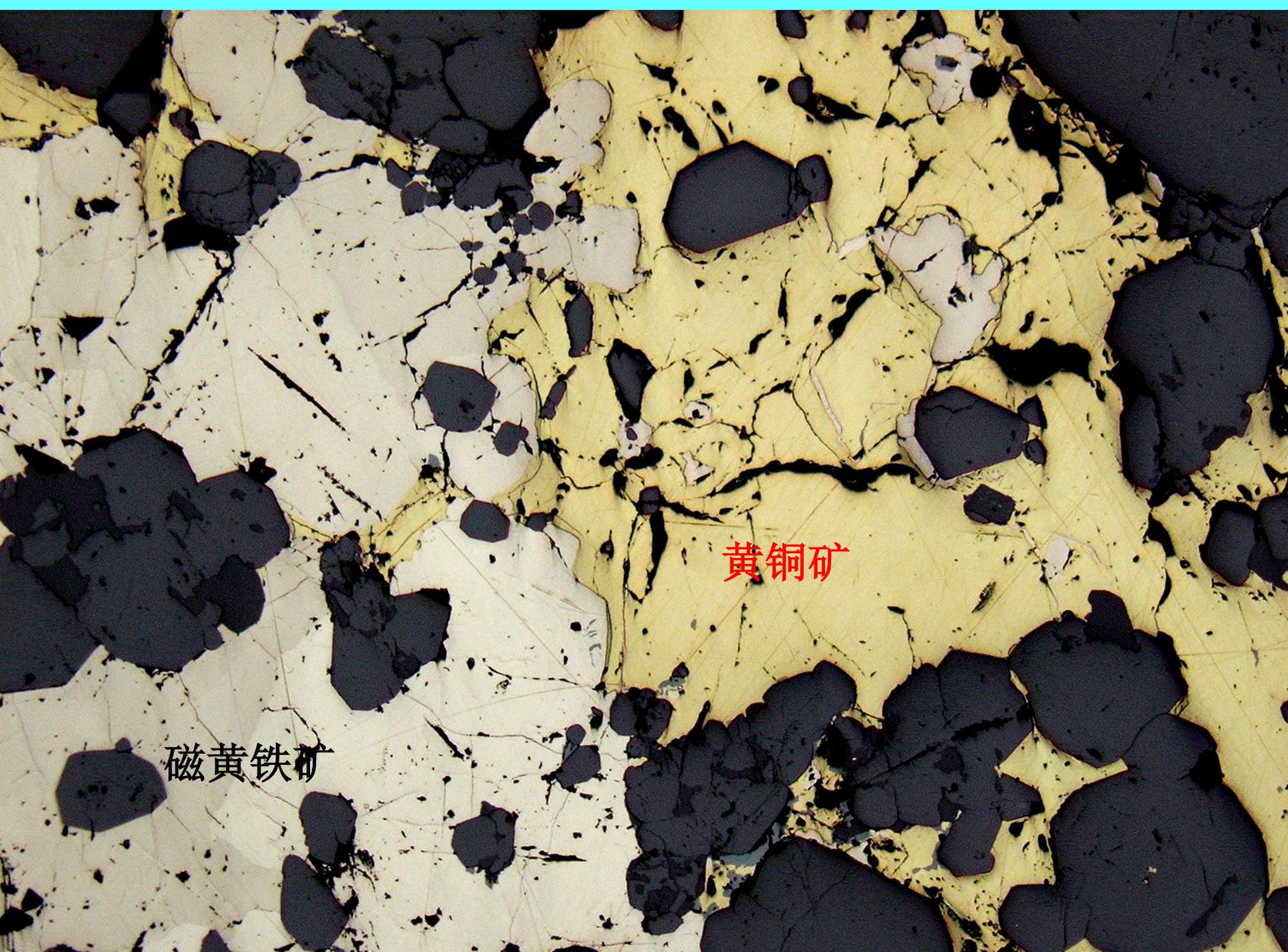
	黄铁矿	黄铜矿	磁黄铁矿	镍黄铁矿
反射色	浅黄色	铜黄色	乳黄微带粉褐色	黄白色
反射率	I级	II-III级	II-III级	II级
硬度	高	中	中	中
均非性	均质性（有时显异常非均质性）	弱非均质性	强非均质性 黄灰-绿灰-蓝灰	均质性
双反射	不显	不显	显（有时弱）	不显
其它	不易磨光，多具麻点，常呈立方体、五角十二面体、八面体自形晶	易磨光，他形粒状集合体，双晶可见	易磨光，他形粒状集合体，双晶可见	易磨光，粗-细粒他形集合体，解理发育



黄铜矿

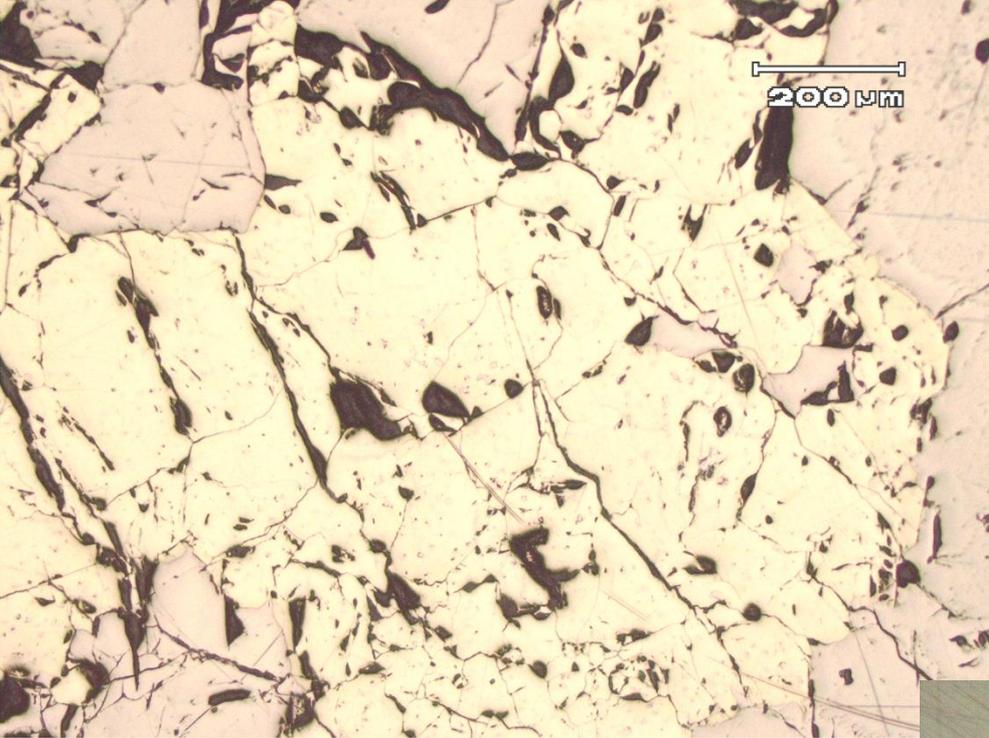


黄铁矿



磁黄铁矿

黄铜矿



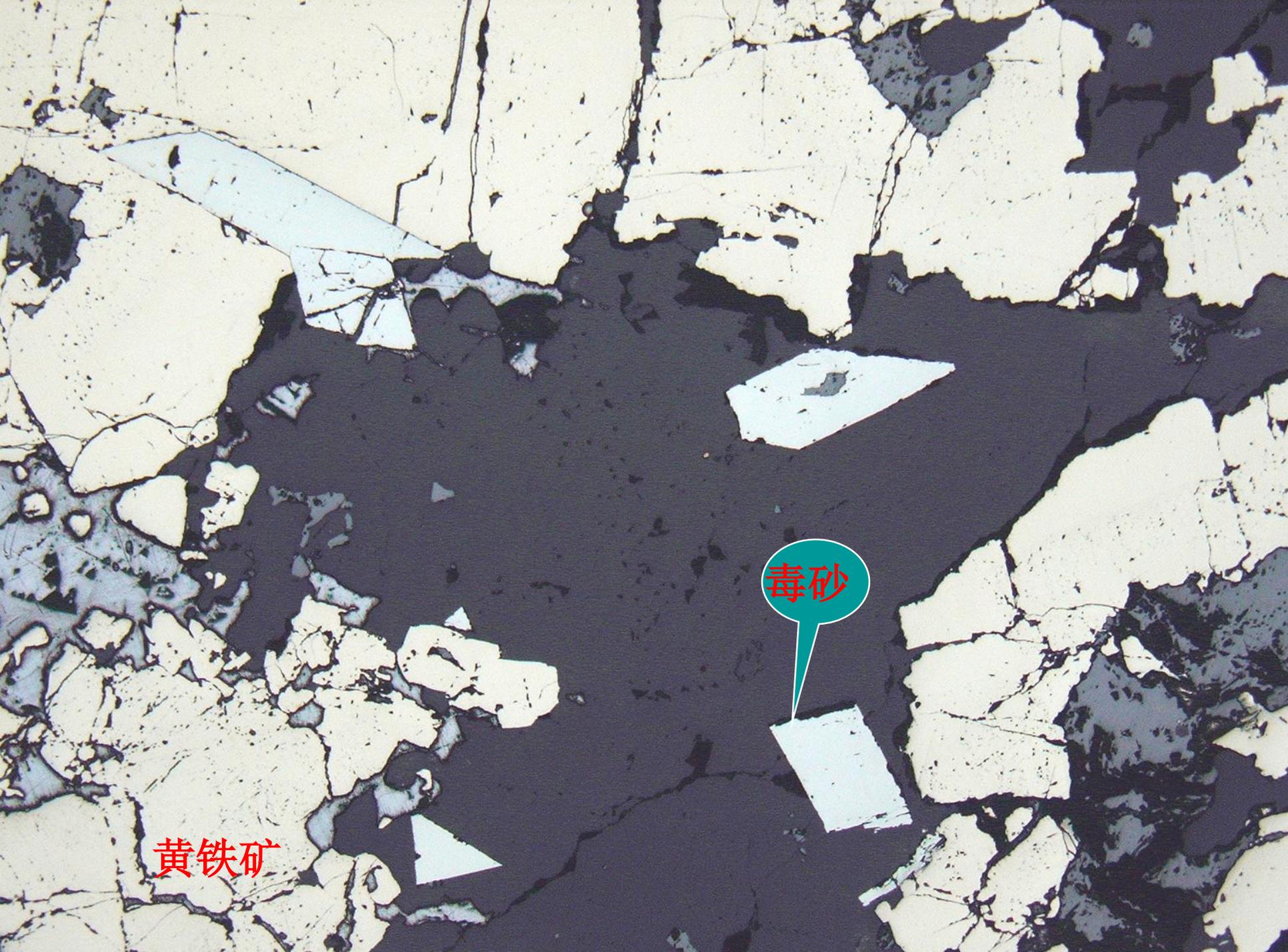
镍黄铁矿中出溶的格状黄铜矿



他形粒状镍黄铁矿

# 白灰白色类矿物

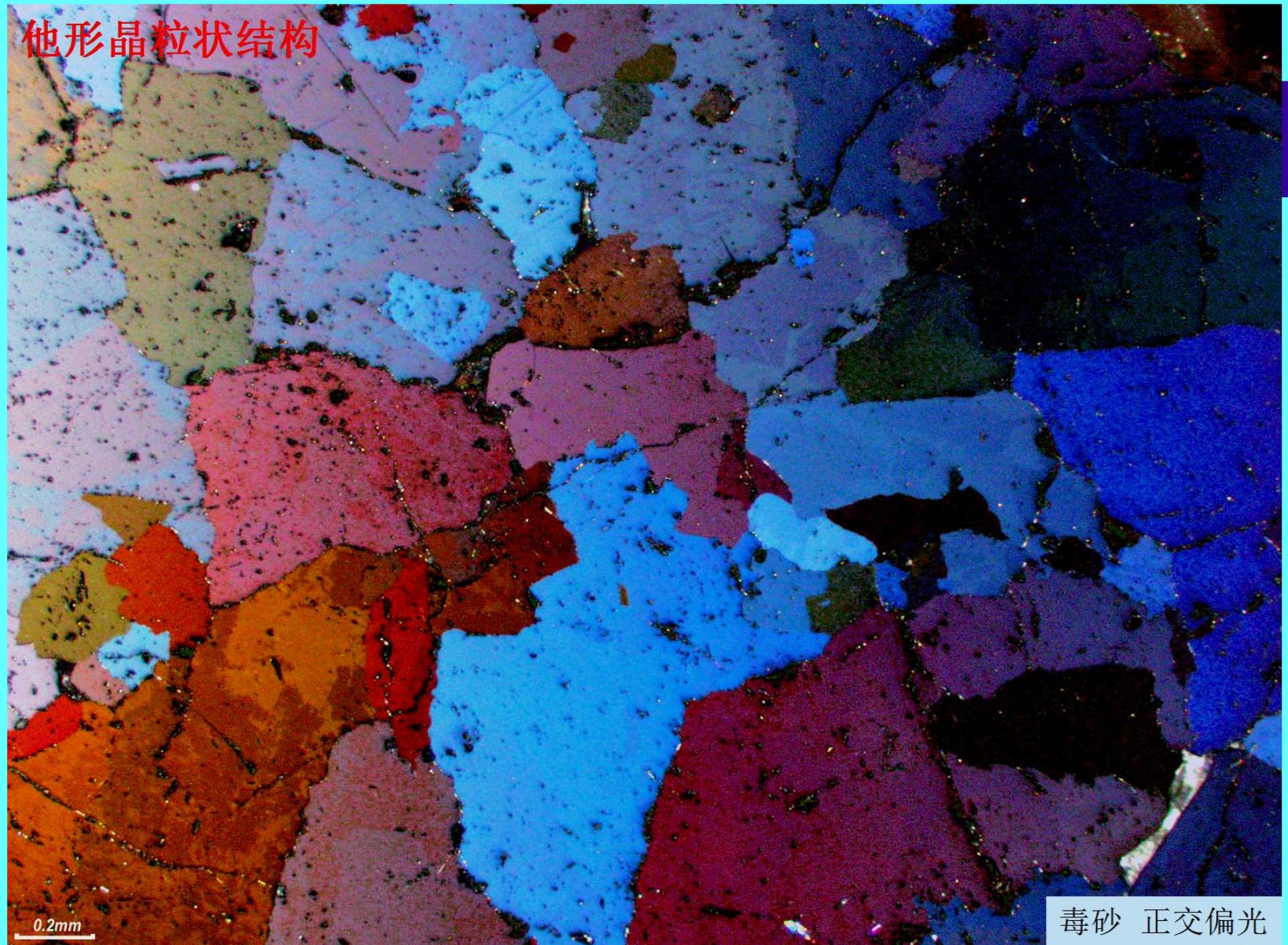
	毒砂	方铅矿	辉锑矿	辉钼矿
反射率	I	II	II-III	III-IV
反射色	亮白微黄 (粉)	亮白纯白	浅灰白色	灰白色
硬度	高H	低H	低H	低H
双反射	显(微弱)	不显	显	显
均非性	强非均质性	均质性	强非均质	强非均质
偏光色	淡蓝绿—淡 玫瑰色	无	蓝—黄粉— 褐色	紫蓝—褐黄灰— 白
其它	切面常见菱 形或棱柱形	易磨光，具 擦痕，明显 黑三角孔	易揉皱变形， 常见压力双 晶	常呈弯曲片状， 不易磨光

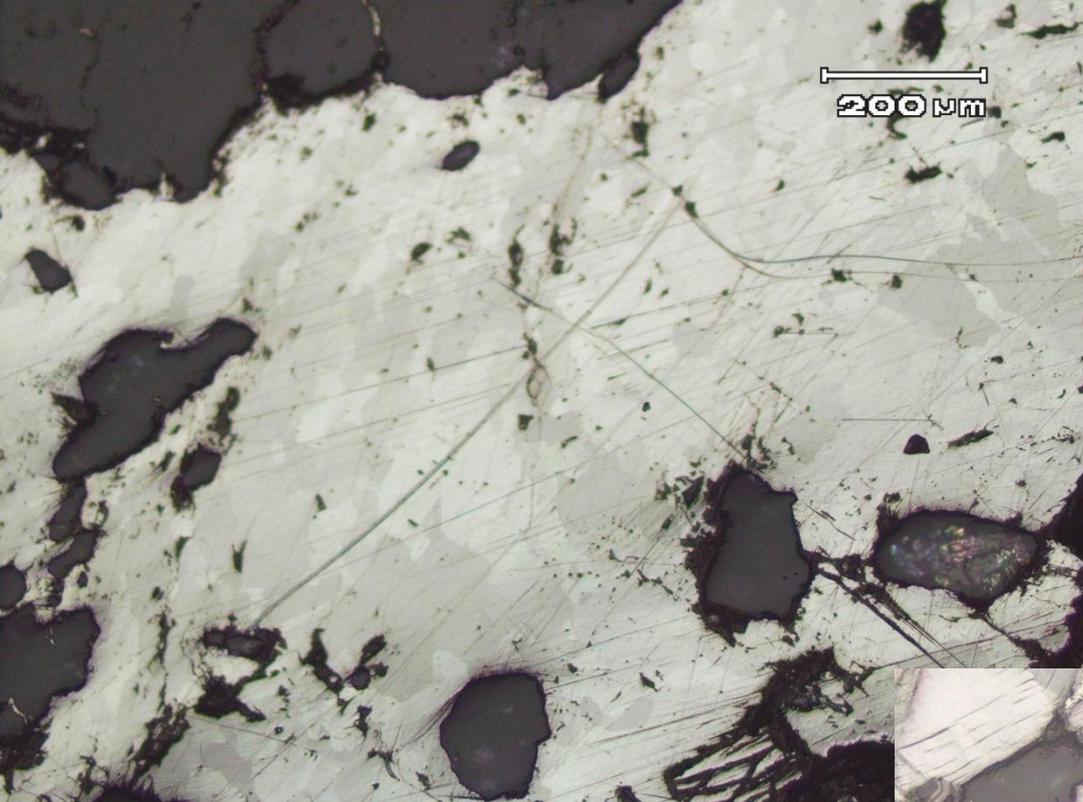


黄铁矿

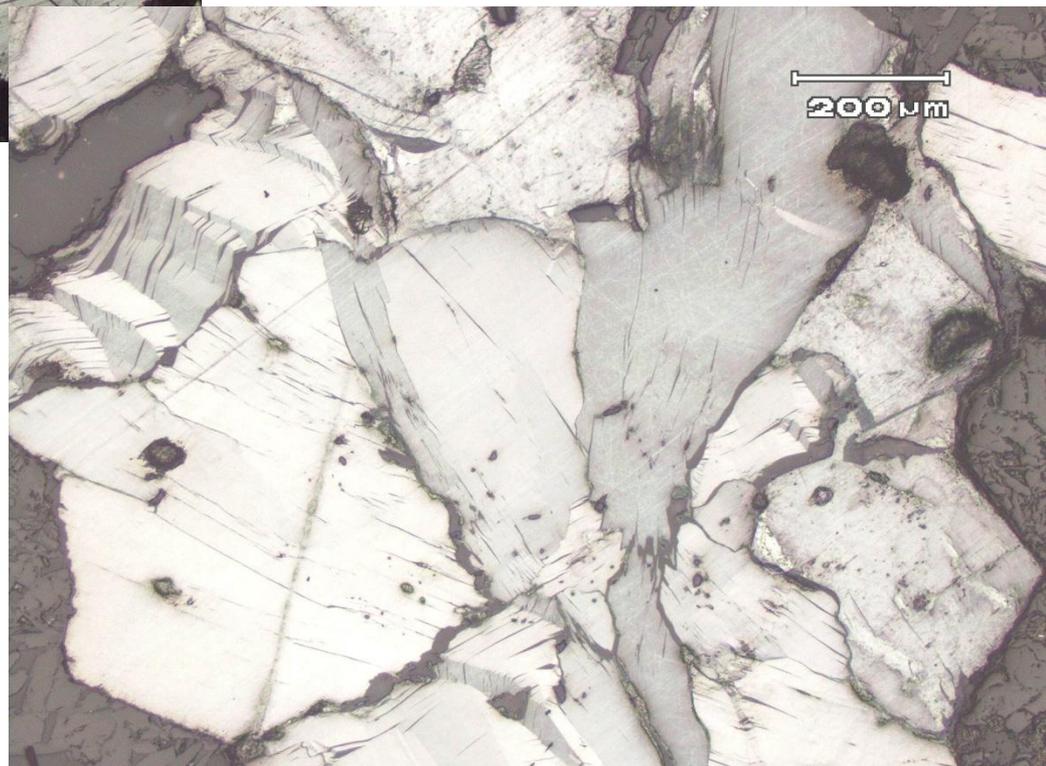
毒砂

# 他形晶粒状结构





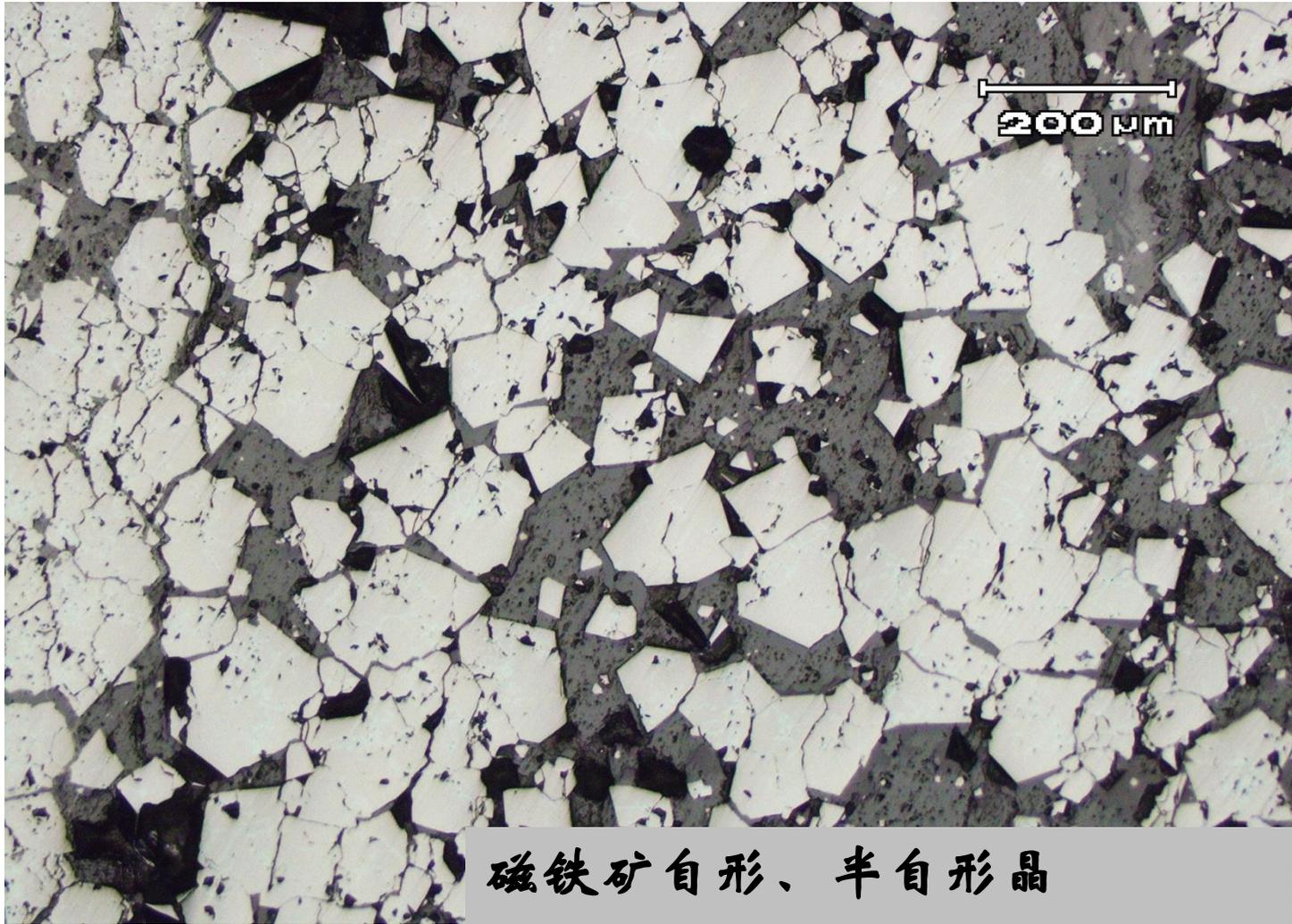
辉锑矿显示双反射



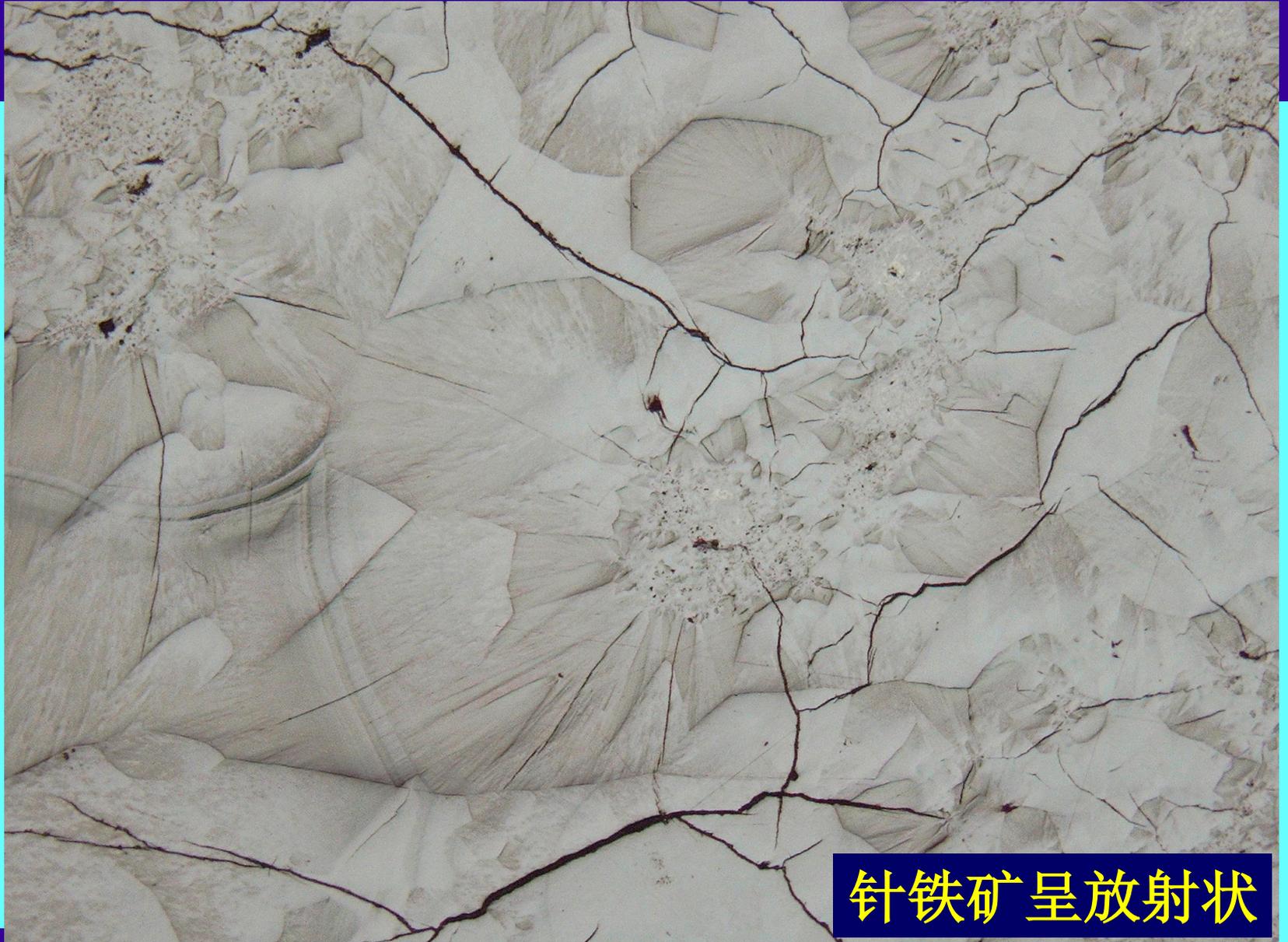
辉钼矿的双反射

# 灰色类矿物

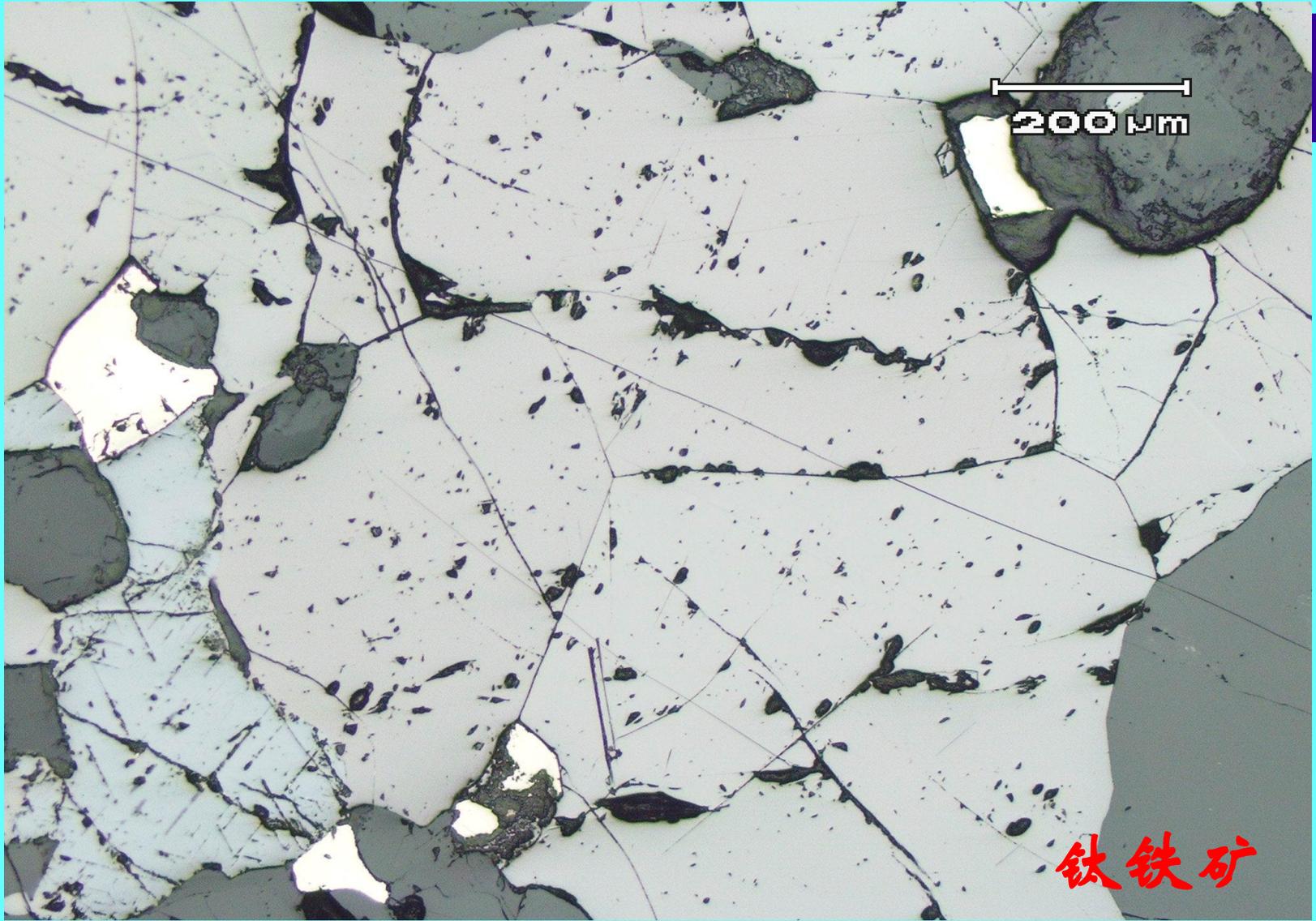
	黝铜矿	磁铁矿	闪锌矿	赤铁矿	铬铁矿	针铁矿	黑钨矿	钛铁矿
反射率	III	IV	V	IV	V	IV-V	IV-V	IV-V
反射色	灰白微带淡褐	灰色微带褐色	灰色微棕	灰白微蓝	灰色微褐	灰白微淡蓝	灰色	灰白色带浅棕
硬度	中	高	中	高	高	高	中-高	高
内反射	很少见	无	有(褐黄色/红色等)	有(深红色)	无或有(棕)	有(褐黄)	有(褐红、深红)	无
均非性	均质性	均质性(异常非均质性)	均质性	强非均质	均质性	弱非均质	强非均质	强非均质
其它	易磨光, 他形粒状集合体	不易磨光, 呈自形或他形晶	易磨光, 他形颗粒集合体	不易磨光, 呈板状、叶状、纤维状晶体	易磨光, 呈八面体自形、半自形或浑圆粒状	较易磨光, 针状纤维状晶体	易磨光, 呈板状自形半自形晶, 不规则粒状	易磨光, 呈粒状、板状、片状、格状



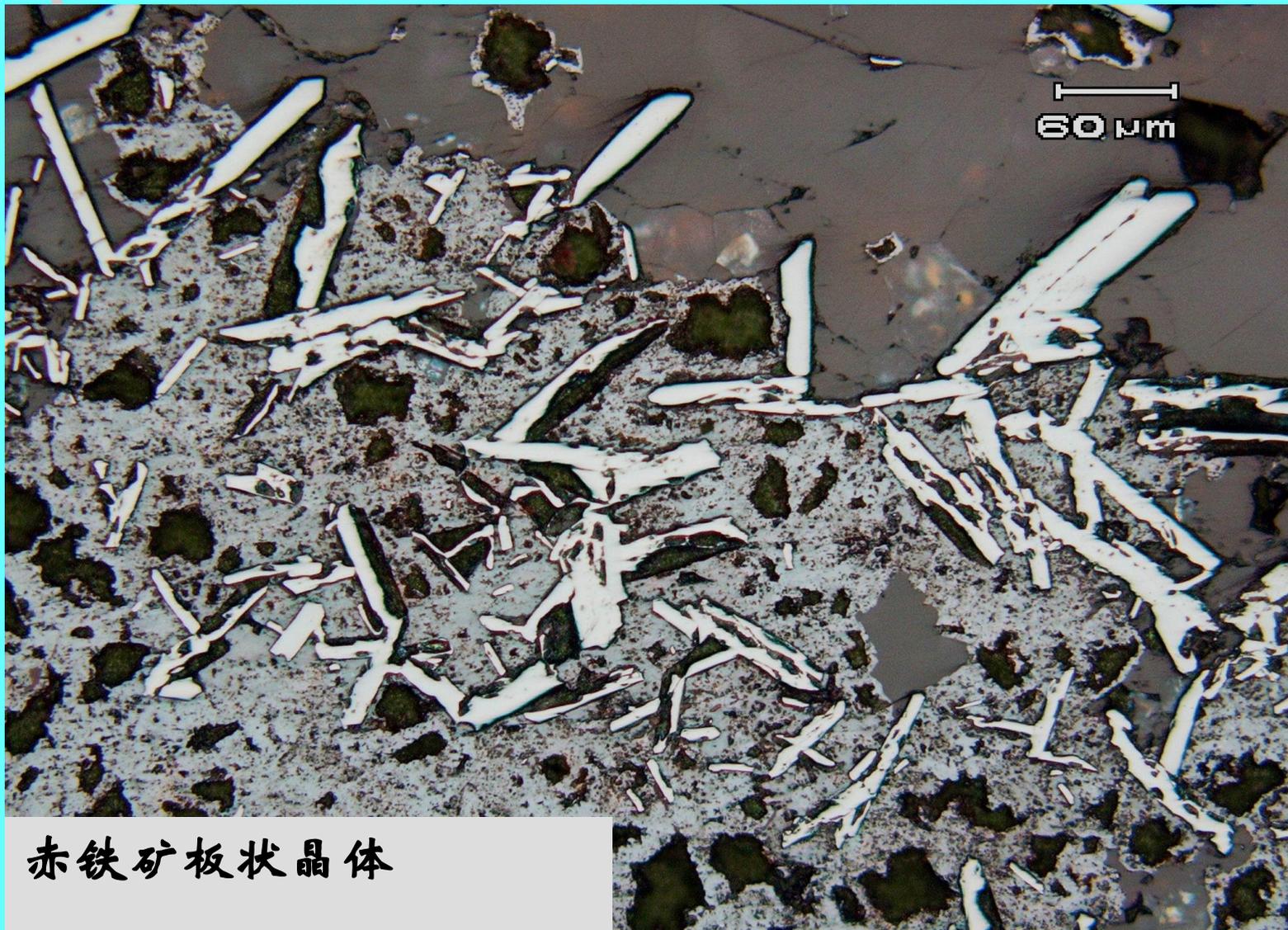
磁铁矿自形、半自形晶



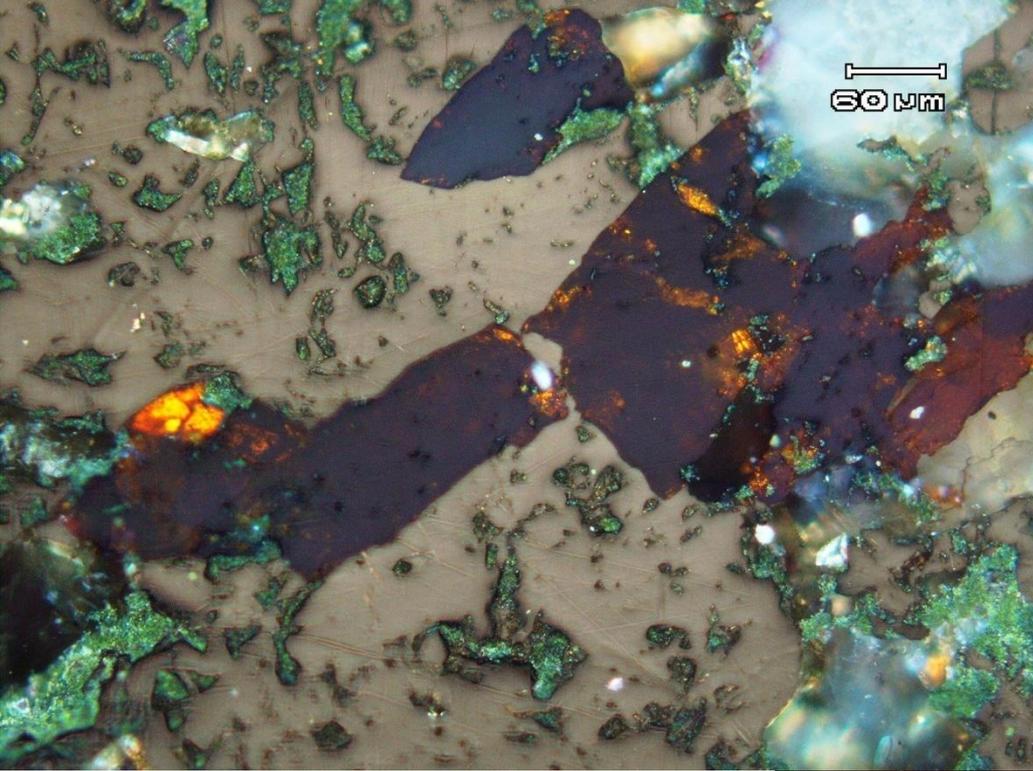
针铁矿呈放射状



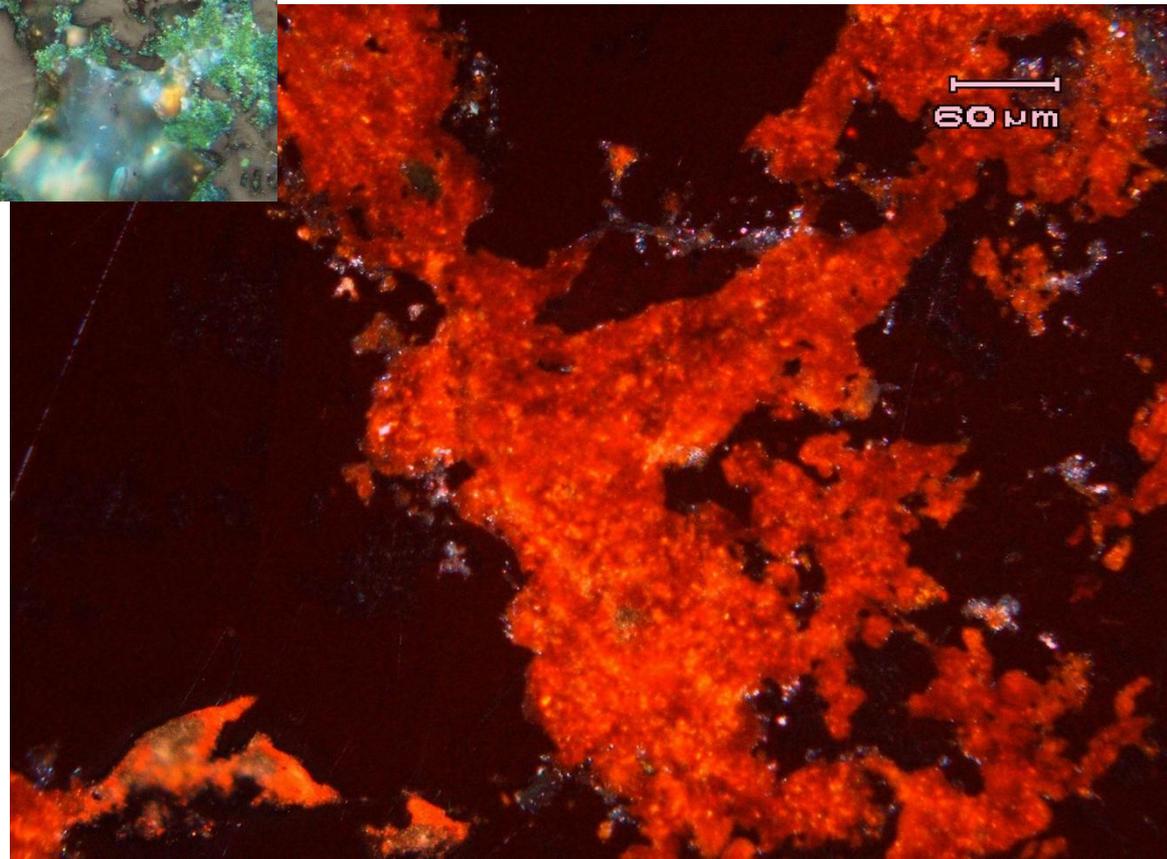
钛铁矿

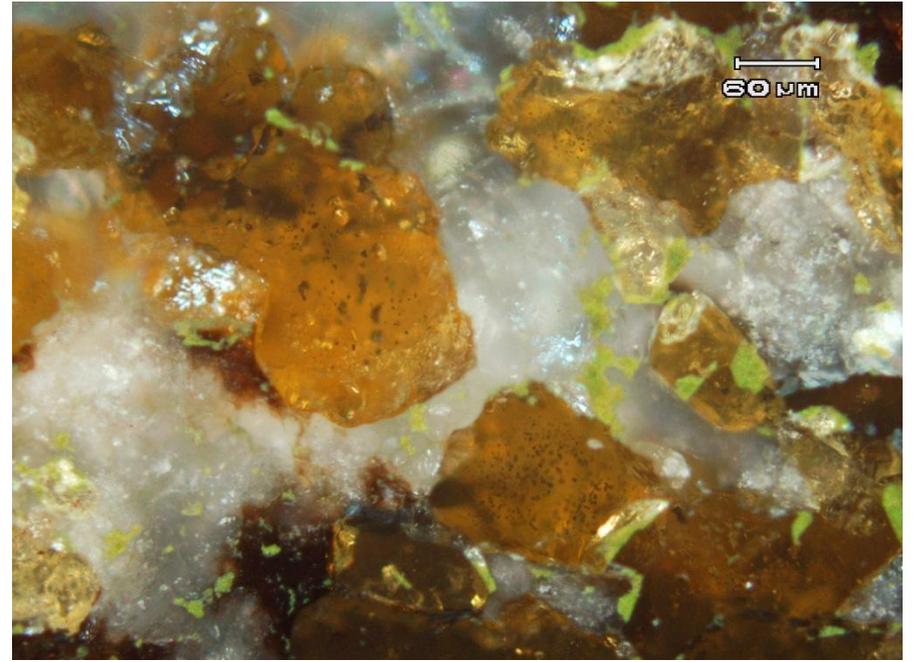
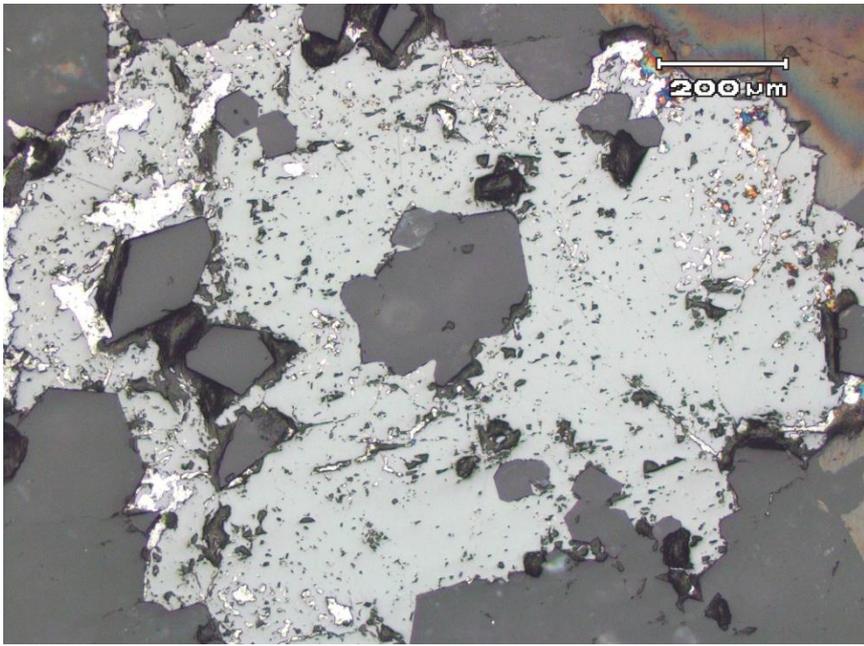


赤铁矿板状晶体



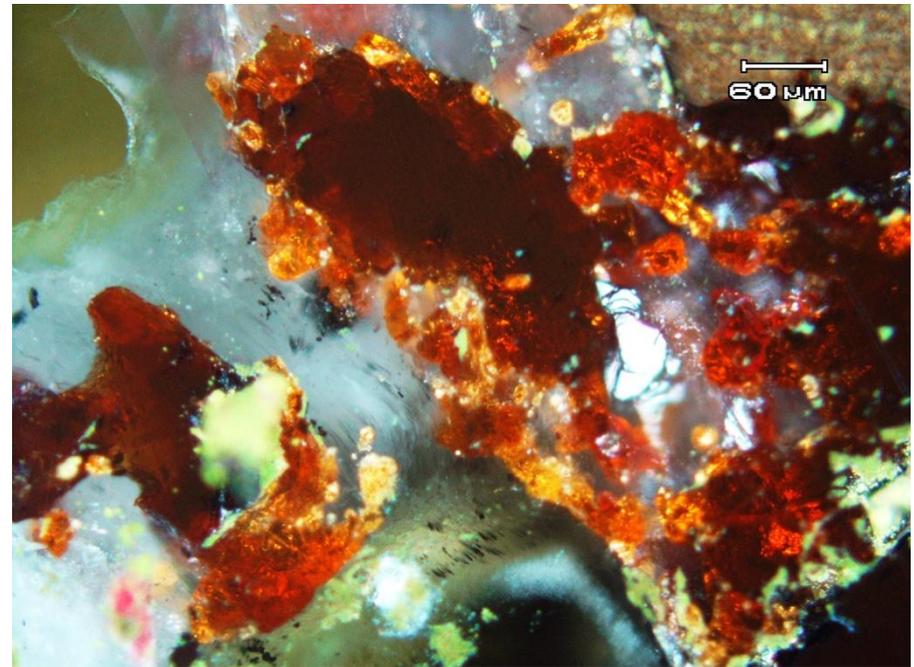
赤铁矿的内反射色

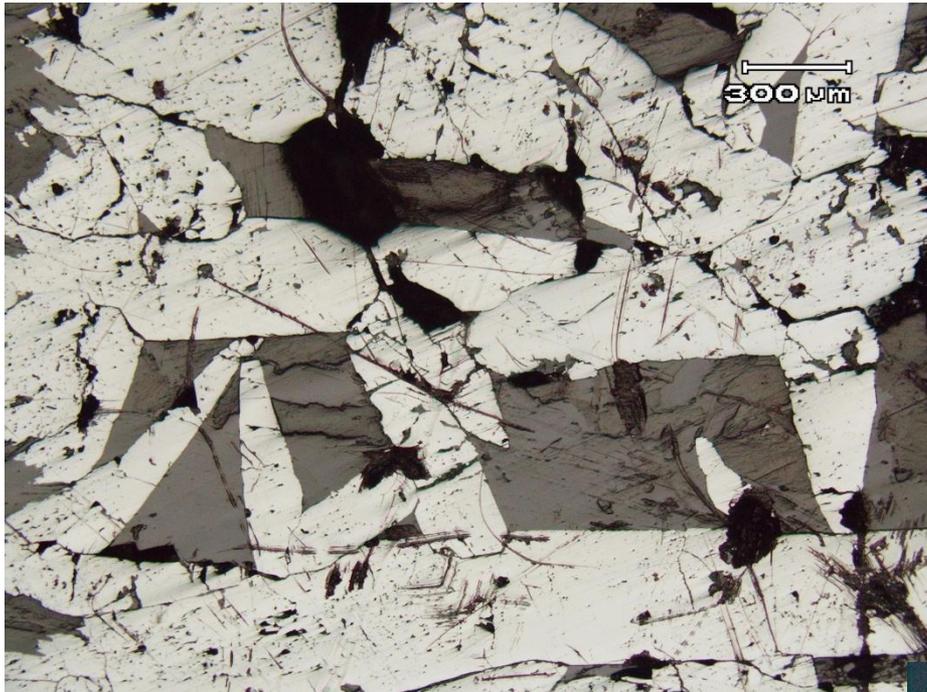




## 闪锌矿反射色

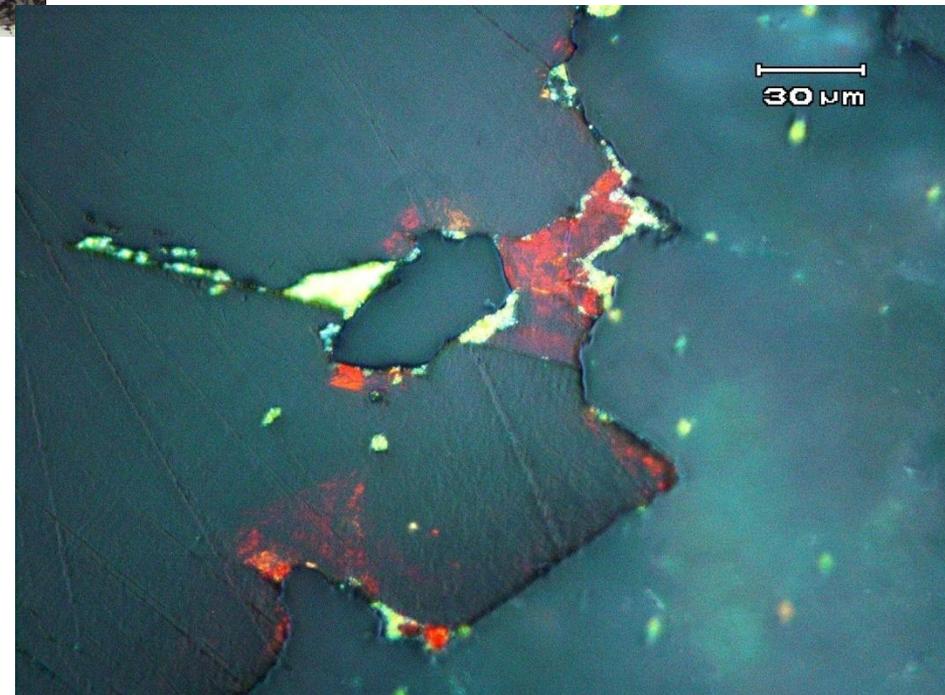
闪锌矿的内反射色呈  
褐黄色 棕红色

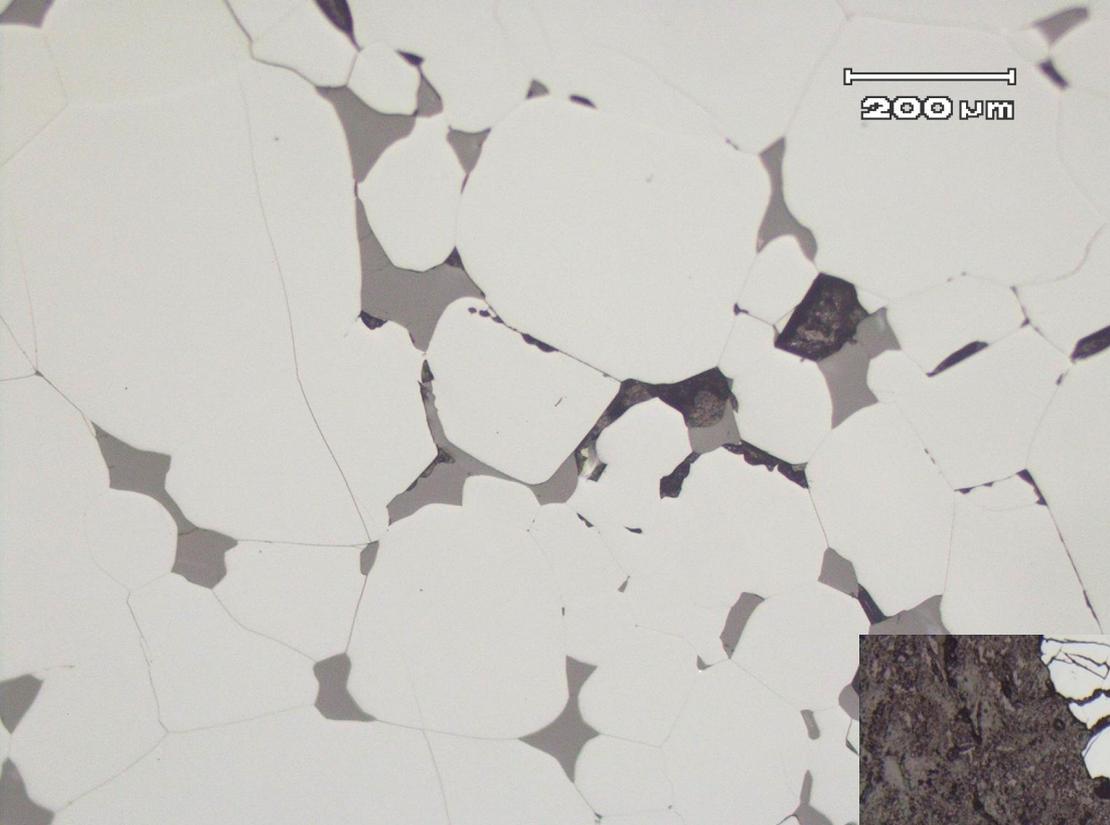




黑钨矿板状晶体

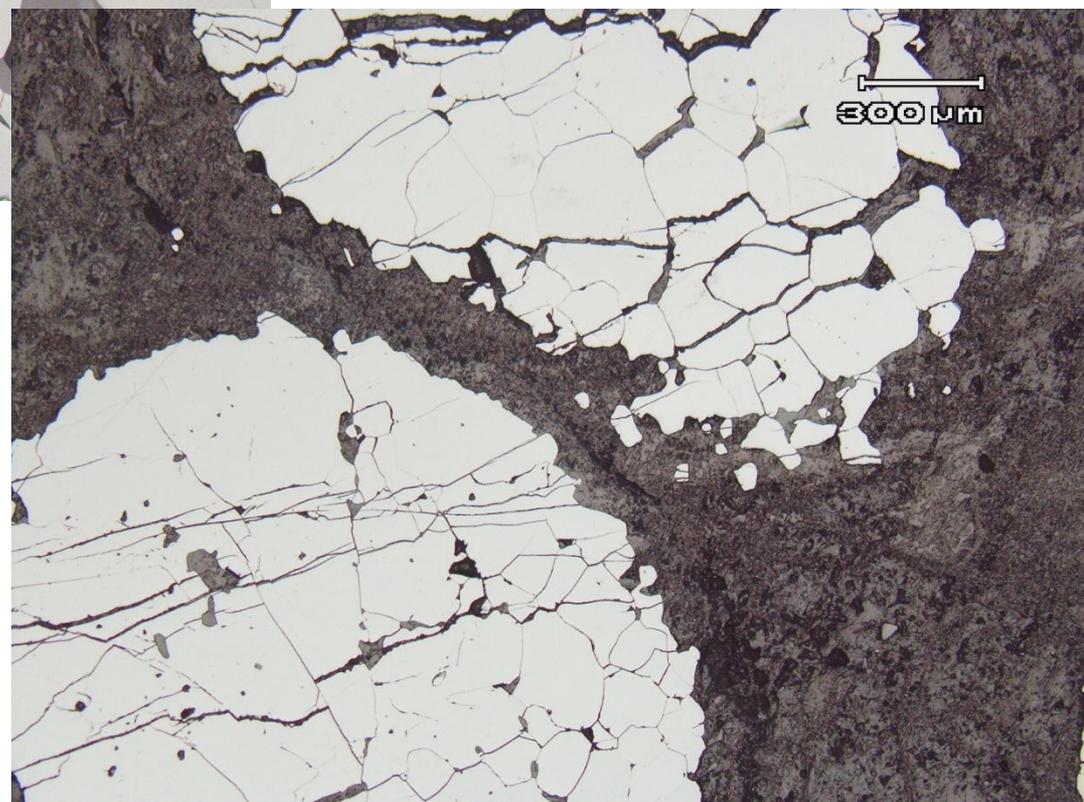
黑钨矿内反射色  
呈褐红色





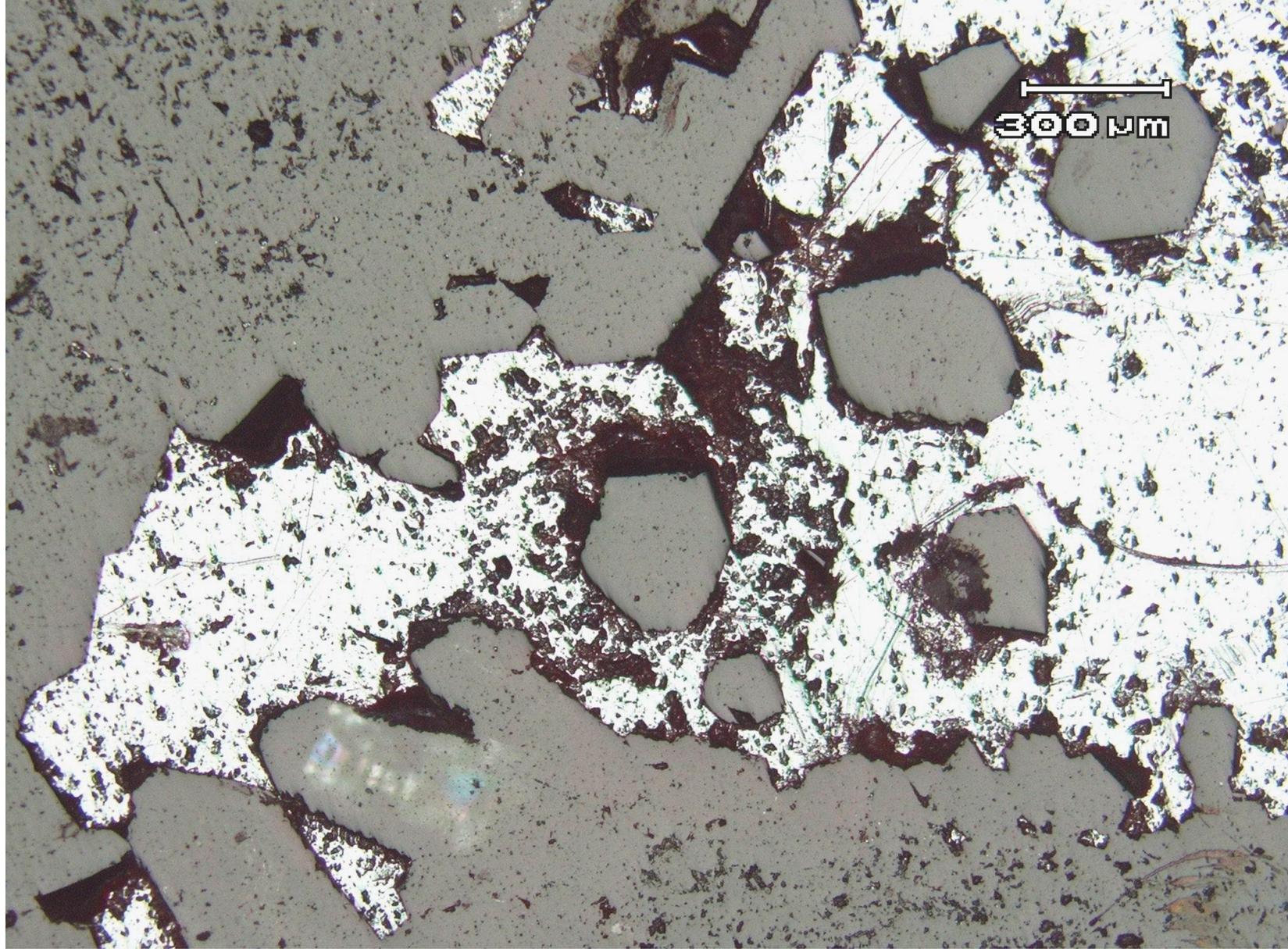
球状铬铁矿内部由半自形晶  
铬铁矿组成

铬铁矿的反射色

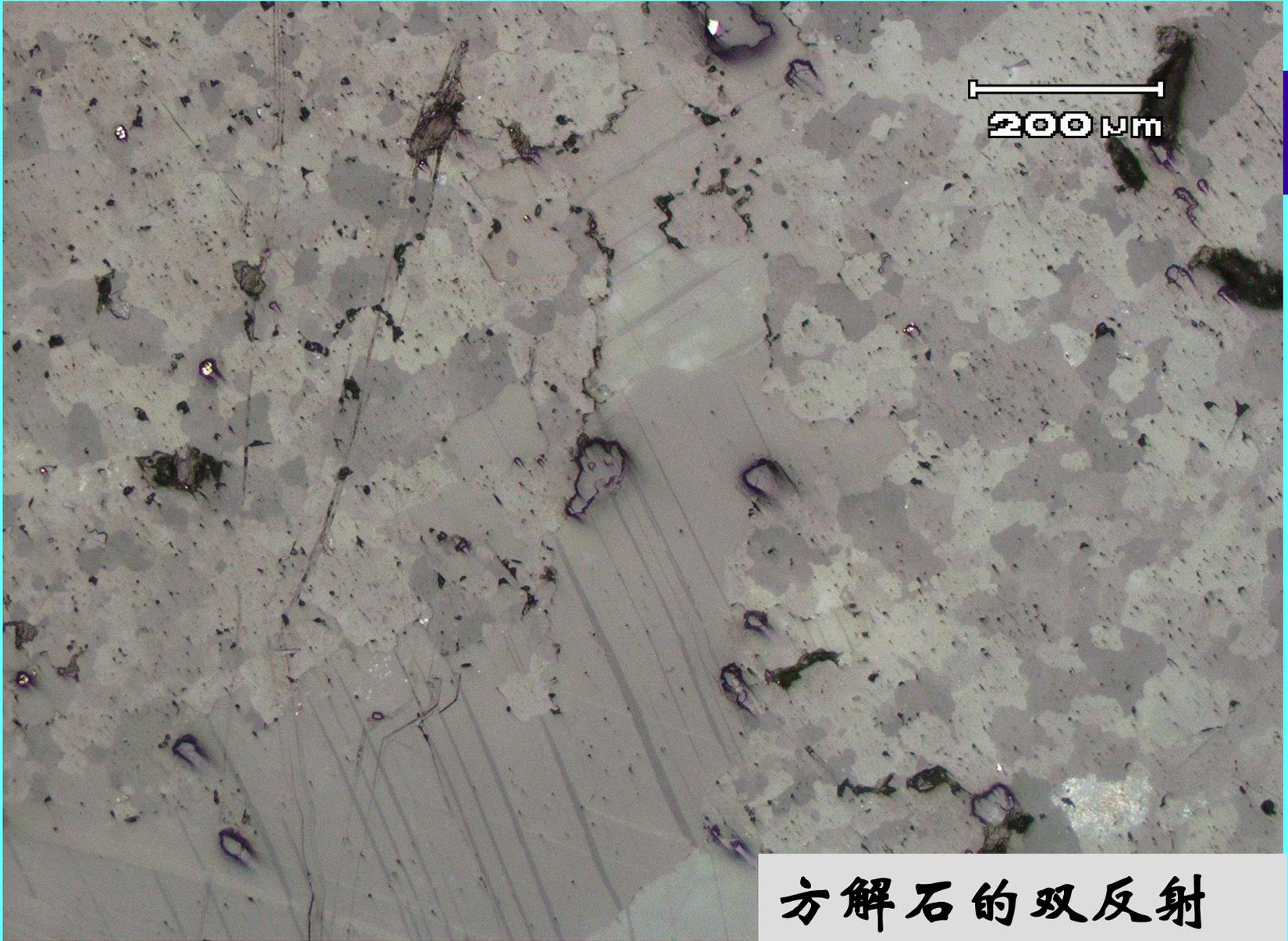


# 透明矿物

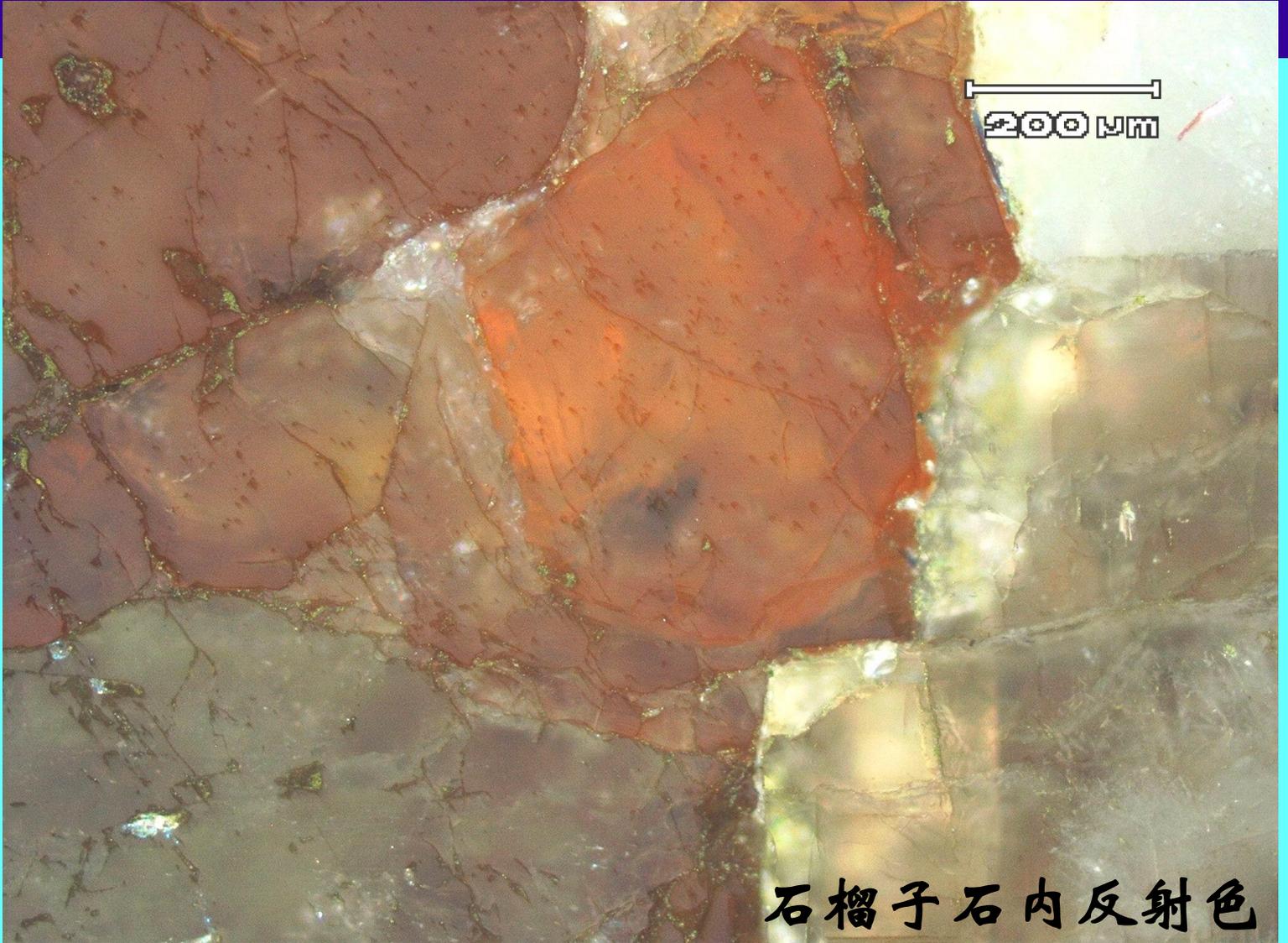
	石英	方解石	石榴子石
反射率	V	V	V
反射色	深灰色微棕	深灰色	暗灰色
硬度	高	中	高
均非性	显均质性	强非均质性（浅灰-暗灰）	均质性
内反射	有（无色-乳白色）	有（乳白色）	红褐色 褐色 黄色 淡绿色等
双反射	无	显著双反射	无
其它	磨光好，呈棱柱状自形晶，常见横断面六边形。	易磨有麻点解理发育	磨光费时，四角三八面体、菱形十二面体切面，他形粒状



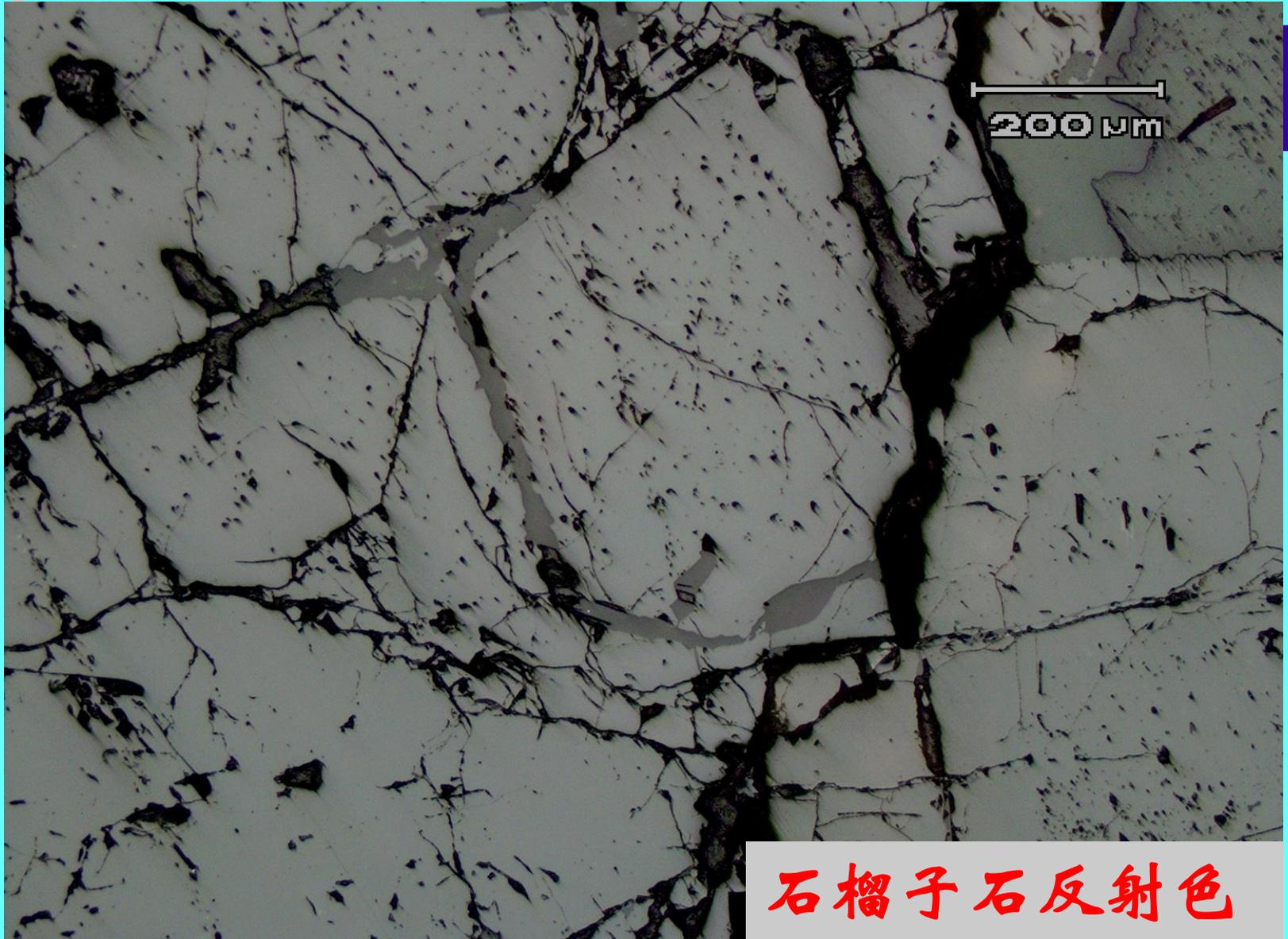
石英的反射率及反射色



方解石的双反射



石榴子石内反射色



石榴子石反射色

# 鉴定并区别下列矿物

黄铁矿—毒砂

白铁矿—毒砂

毒砂—磁黄铁矿

黄铁矿—镍黄铁矿

黄铁矿—黄铜矿

黄铜矿—自然金

磁黄铁矿—斑铜矿

黝铜矿—辉铜矿

铜 蓝—蓝铜矿

磁铁矿—赤铁矿

钛铁矿—磁铁矿

黑钨矿—闪锌矿

铬铁矿—黑钨矿

闪锌矿—铬铁矿

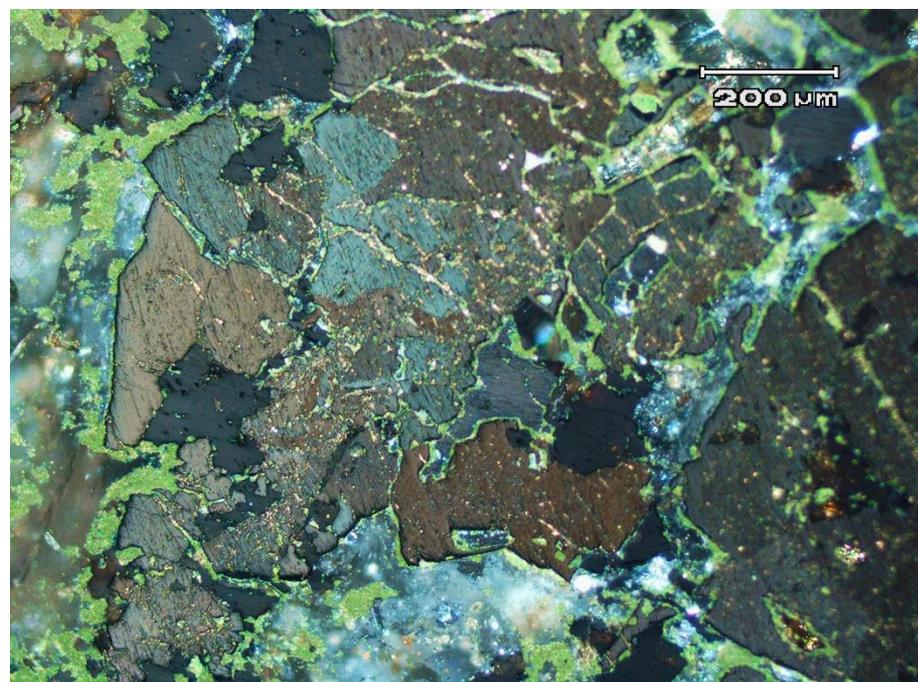
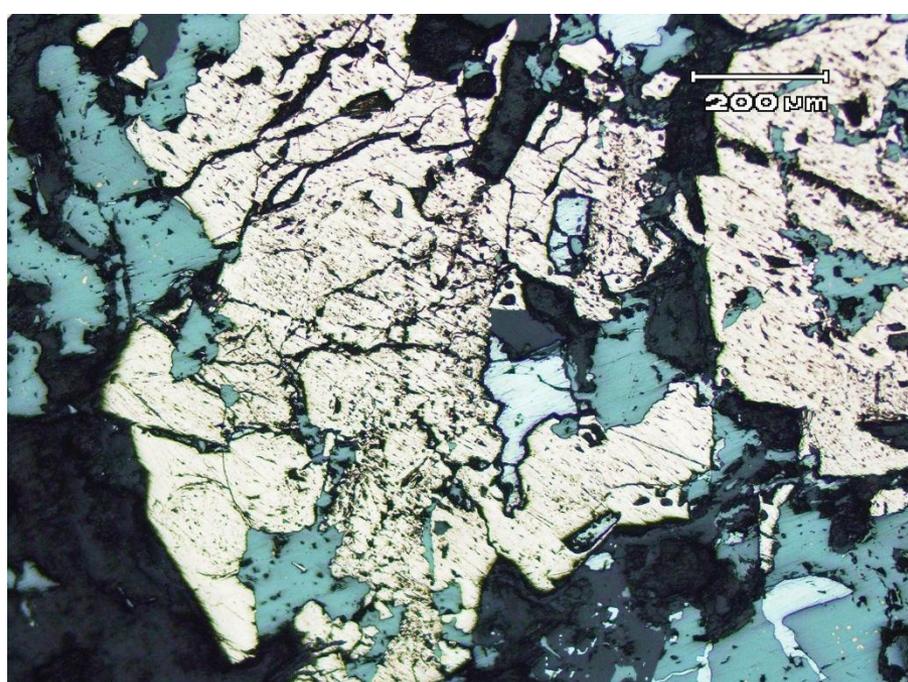
辉钼矿—石墨

辉铋矿—辉钼矿

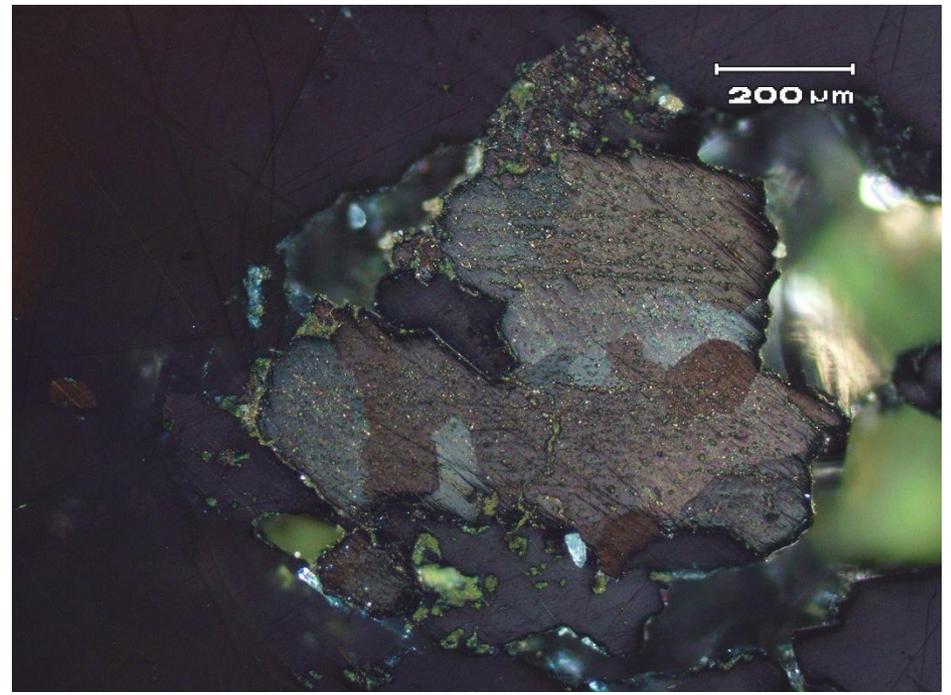
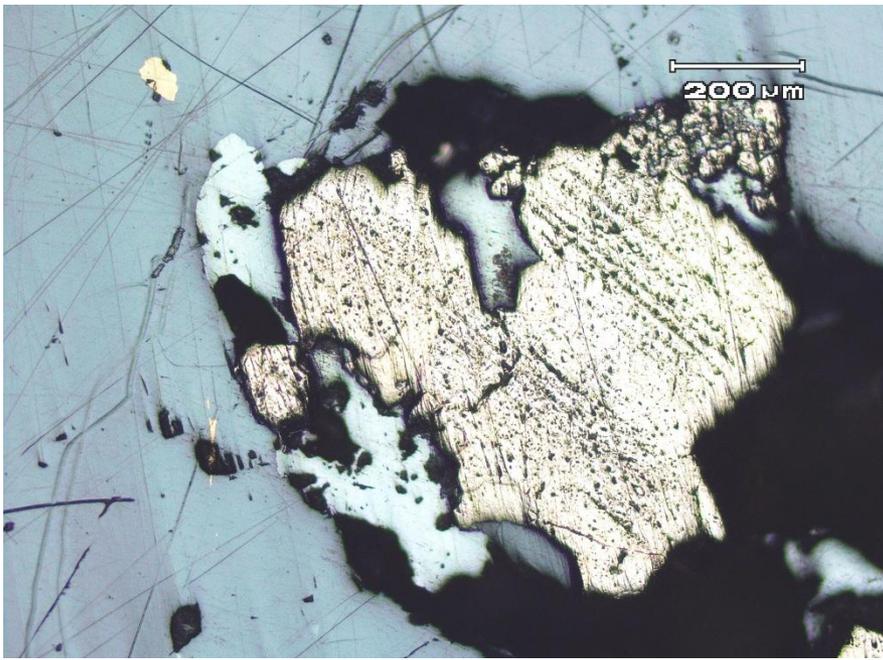
辉铋矿—辉铋矿

表4-4 黄铁矿与具非均质性黄铁矿特征表

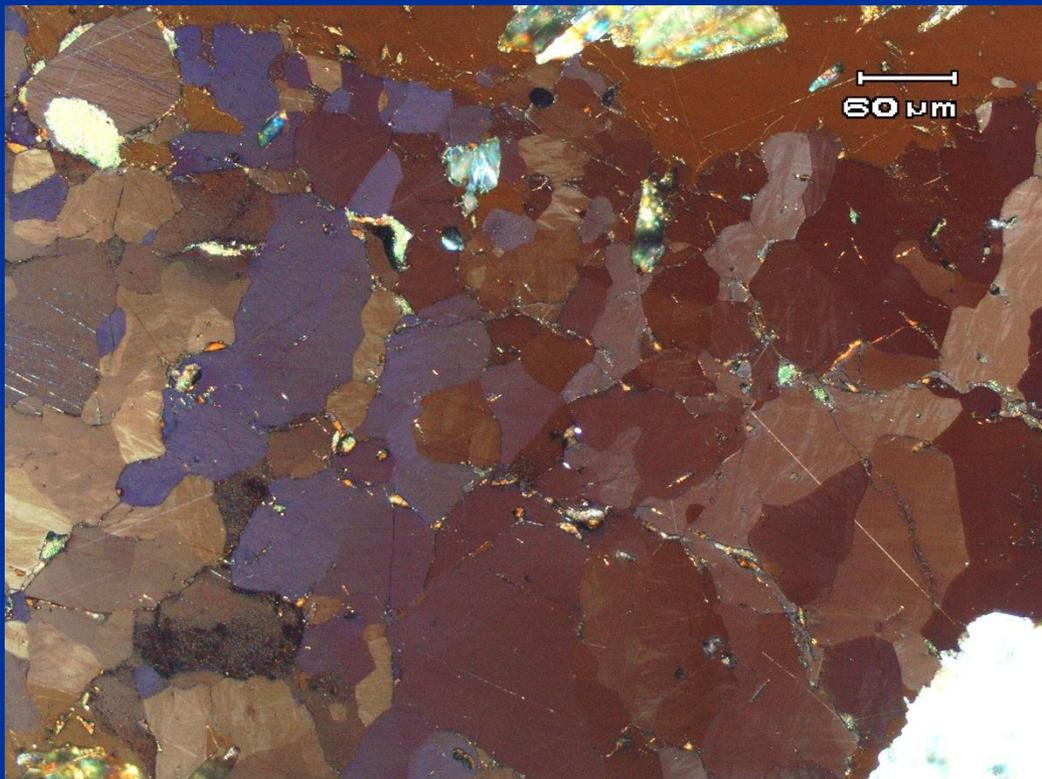
样品编号	化学组成	双反射、反射色及多色性	非均质性	其他
1	FeS <sub>2</sub>	浅铜黄色、无多色性	无	常见黄铁矿
2	FeS <sub>2</sub> , 含As高	微带棕浅铜黄色, 无多色性与双反射	显强非均性, 棕红-蓝灰	电子探针镜下见含As部位在黄铁矿中呈不规则粒状均匀分布, 且R略高。
3	FeS <sub>2</sub> , 含As	微带棕浅铜黄色, 无多色性与双反射	显强非均性, 暗黄红-黄红-灰	电子探针镜下见具环带结构, 外环含Fe略高, 但中心均含As。
4	FeS <sub>2</sub>	在黄铜矿中略显浅兰白色, 无多色性与双反射	显强非均性, 土黄-棕红	光片表面易氧化
5	FeS <sub>2</sub> , 局部含Zn, 达2.75% (重量百分比)	显双反射, 具多色性, 黄一带粉红色黄	强非均性, 浅黄灰白-土黄-棕黄	
6	FeS <sub>2</sub> , 含As达2.38% (重量百分比)	略棕黄, 不具多色性与双反射	强非均质性, 棕-土黄-棕黄	
7	FeS <sub>2</sub> , 含As高达5.33~7.61 (重量百分比, 还含少量Ag、Pb、Sb)	乳黄色, 不显双反射及多色性	弱非均质性, 偏光色无变化	胶状构造, 极易氧化



含**As**黄铁矿无一例外地具有非均质性，而且非均质性都很强。含**As**的黄铁矿特点是：反射色都带有棕色调，偏光色变化中有棕红色调。因含**As**高，且含**Ag**、**Pb**、**Sb**等成分的胶状黄铁矿反射色呈乳黄色，且极易氧化，氧化后特点又极似自然铋的氧化特点，容易与其相混淆。

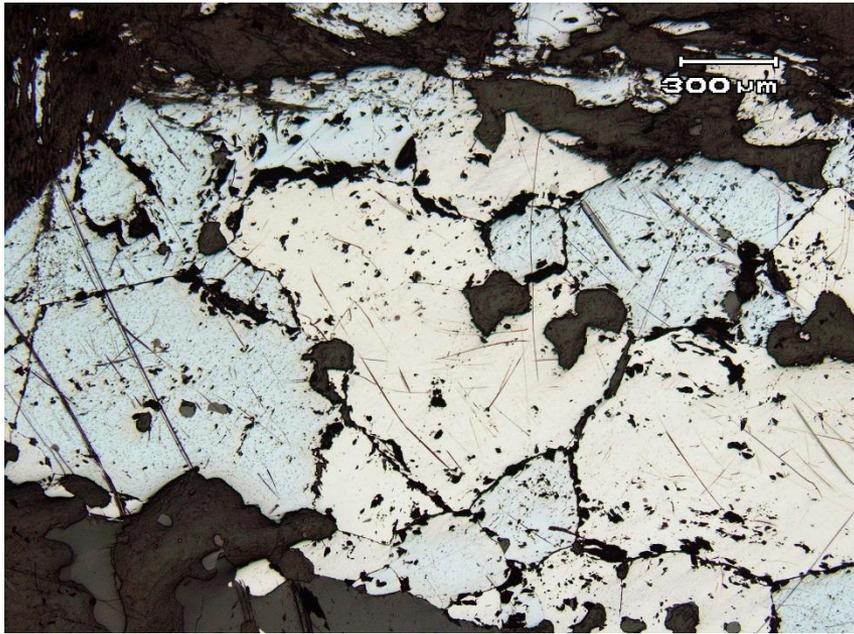


而含Zn黄铁矿反射色带红色调，且具多色性及双反射。



在成分中不含其他金属元素的黄铁矿也有具非均质性的，这是磨光过程中引起的非均质效应，可通过一定的磨光程序消除。

具非均质性的黄铁矿出现的较普遍，总结其成因，可能是由抛光法和含杂质引起的晶格畸变所造成的。



磁铁矿的异常双反射及多色性

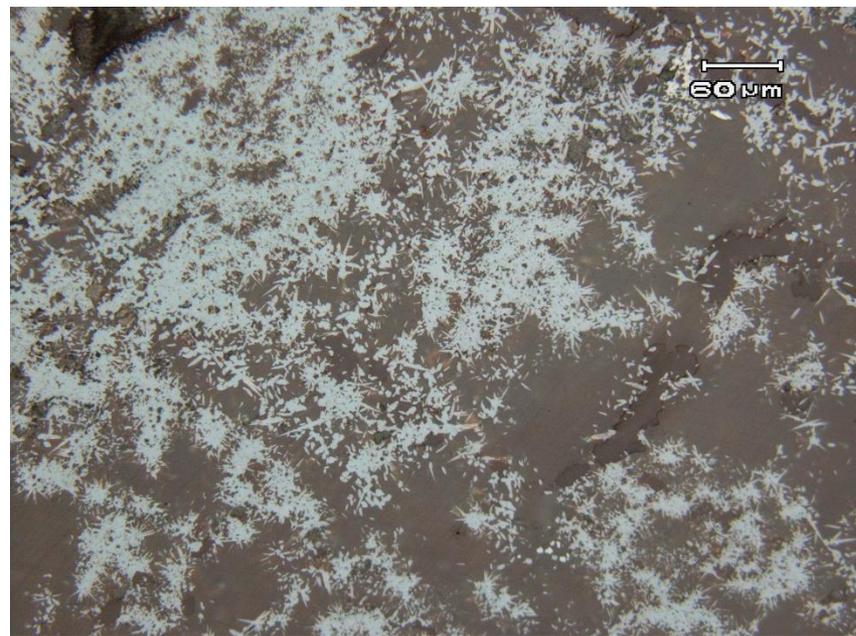


异常非均质性（棕—棕黄—蓝灰）

因为磨制光片时“干磨”造成表面形成的膜而产生的非均质现象，此现象常有发生。

赤铁矿、纤铁矿、针铁矿主要特征对比表

矿物名称	<i>R</i>	反射色	双反射、反射多色性	均质非均质性	内反射
赤铁矿	23~32	微带蓝色灰白色	弱双反射及反射多色性	强非均质性，偏光色蓝灰-黄灰或灰-棕黄灰-棕	深红色
纤铁矿	11~21	灰色	弱双反射及反射多色性	强非均质性，浅灰-暗灰	褐红色
针铁矿	14~20	微带淡蓝色灰色	弱双反射及反多色性	稍强非均质性，蓝灰-黄棕-绿灰	褐黄、红褐、暗红



胶状构造的针铁矿与纤铁矿

