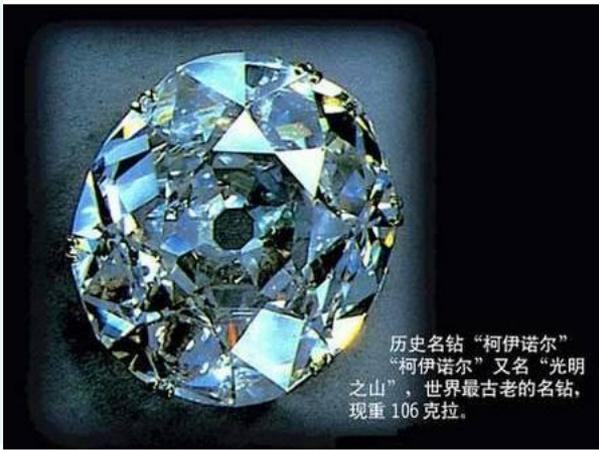




中国石油大学(华东)

CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM



历史名钻“柯伊诺尔”
“柯伊诺尔”又名“光明
之山”，世界最古老的名钻，
现重 106 克拉。

矿物岩石学

孟凡超



Tel: 18678945718

Email: mfc1982@126.com

Office: C-745

QQ:93327966

目 录

第六章 造岩矿物总论

第一节 矿物及矿物学的概念

第二节 矿物的化学成分

第三节 矿物的形态

第四节 矿物的成因

第五节 矿物的分类

第七章 造岩矿物各论

第一节 均质体矿物

第二节 一轴晶矿物

第三节 二轴晶矿物

第七章 造岩矿物各论

第一节 均质体矿物

第二节 一轴晶矿物

第三节 二轴晶矿物

重点内容：

- 1、各类矿物晶体的结晶学及光学特征规律；
- 2、常见矿物的主要鉴定特征；
- 3、能够利用小刀、放大镜及盐酸，利用偏光显微镜熟练地鉴别常见矿物。

包括 { 非晶体
等轴晶系的晶体

形态? { 无固定形态
三向等长

镜下光学特征 { 单偏光下无多色性和吸收性
正交光下全消光
锥光下不出现干涉图

主要矿物 (10种) 蛋白石、火山玻璃、萤石、石榴石等

一、蛋白石 $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

二氧化硅凝胶体，其含水量变化大，通常为4—9%，最高可达20%

非晶质矿物



无固定形状

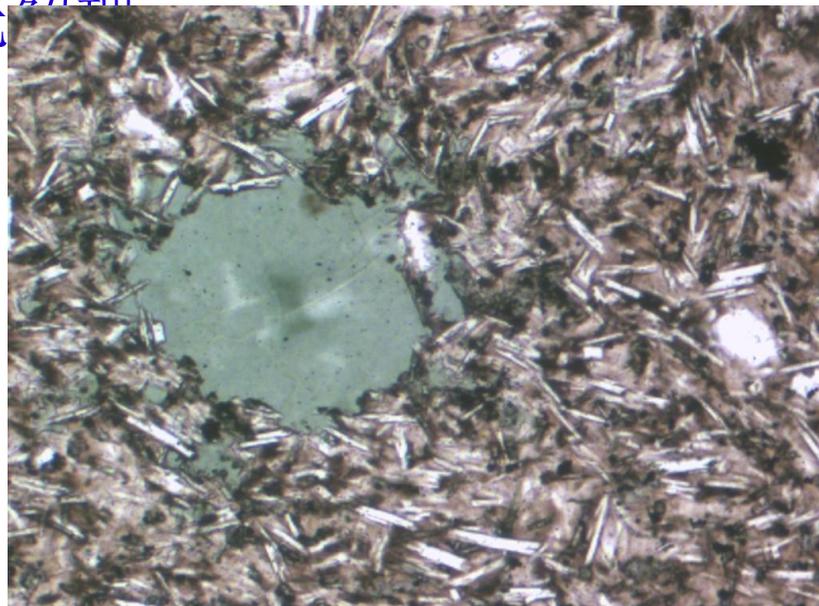
致密块状、钟乳状、土状



一、蛋白石 $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

物理性质

无色，因含杂质被染成黄、褐、红、绿、黑各种色彩，玻璃—腊状光泽，贝壳状断口，硬度5.5，高负突起，糙面显著，无固定形状、无解理



一、蛋白石 $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

根据物理性质，分为

贵蛋白石 一带乳光变彩

水蛋白石

玻璃蛋白石 钟乳状产出
一质轻、多孔、水中透明



成因及产状

硅酸盐

表生分解

SiO_2 胶体

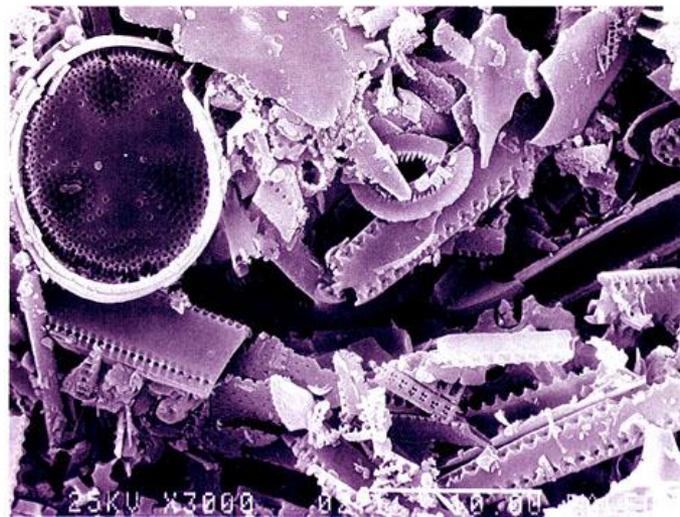
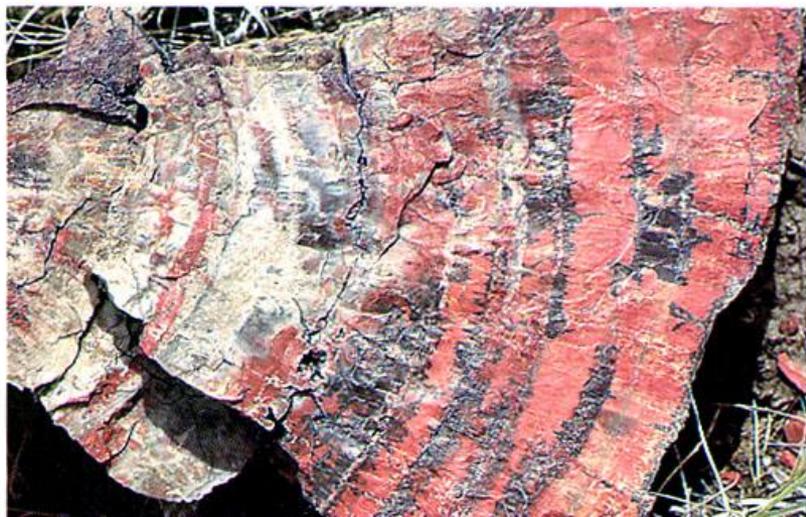
蛋白石

硅化木

硅藻土

从温泉中沉淀而成

硅华



二、火山玻璃

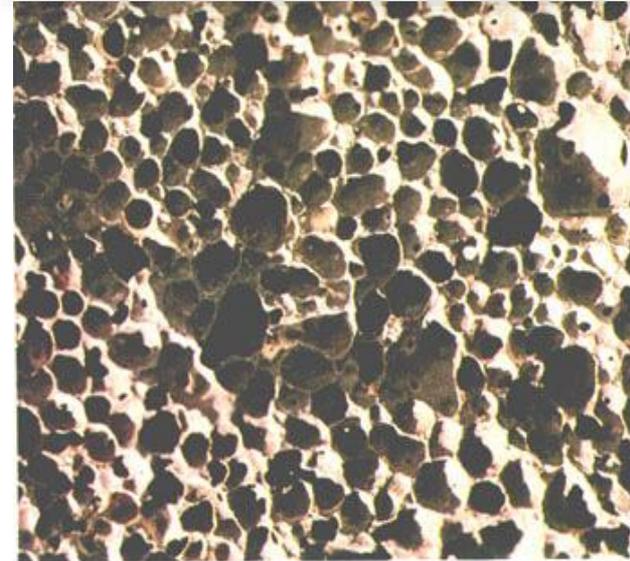
火山喷发过程中岩浆来不及结晶形成的玻璃状物质。

形态 无固定形状，珍珠状、气孔状

物理性质 灰红、灰褐、深棕或黑色，
玻璃光泽，硬度大于5.5

镜下无色至淡红色，无解理，以低负突起为主，也可出现低正突起

产状 广泛分布于喷出岩，常有气孔发育



三、萤石 (CaF_2)

等轴晶系

晶体形态

立方体，其次为八面体及菱形十二面体

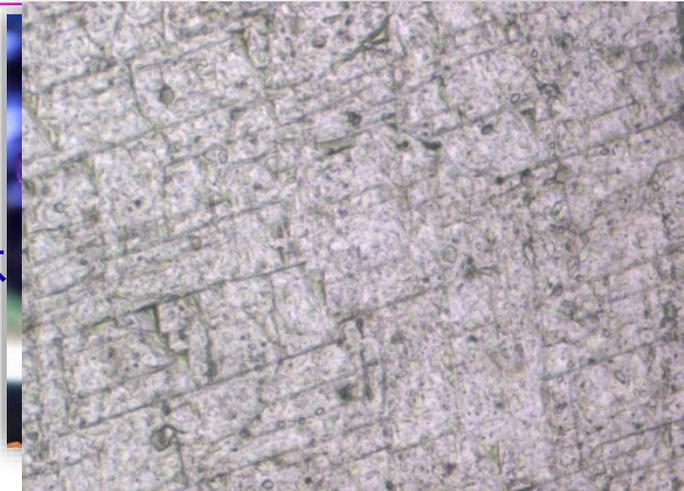
物理性质

无色或在杂质影响下呈现黄、绿、兰、紫等色，玻璃光泽，透明，硬度4。四组完全解理，在紫外光下显紫色或蓝色荧光。

镜下高负突起、糙面显著、多组完全解理。

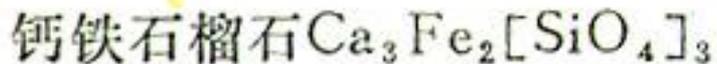
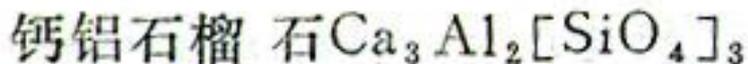
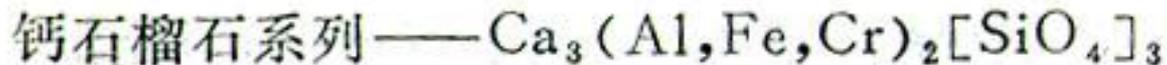
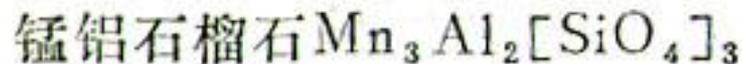
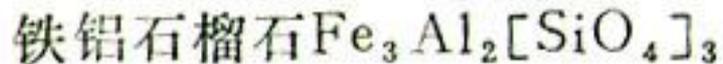
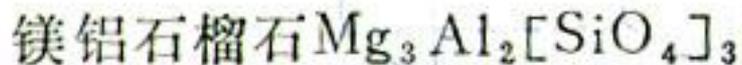
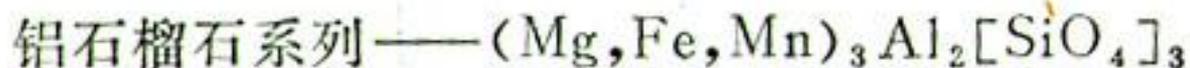
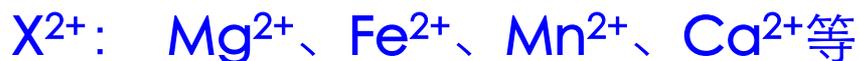
产状 气水热液矿物，常呈脉状产出，可聚集成矿

主要用途 冶金工业中作溶剂，化学工业用作制取氢氟酸，无色透明者可作光学材料



四、石榴石族

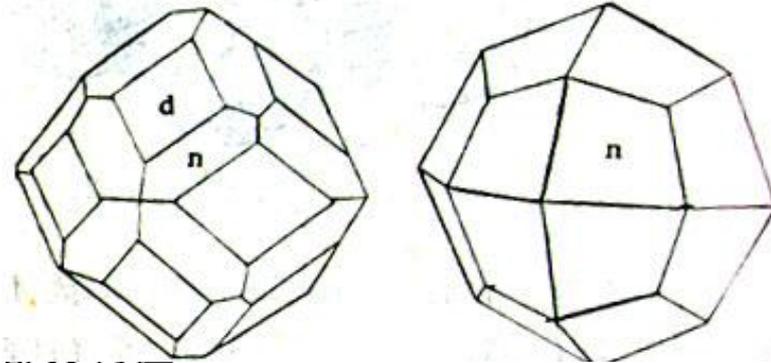
等轴晶系



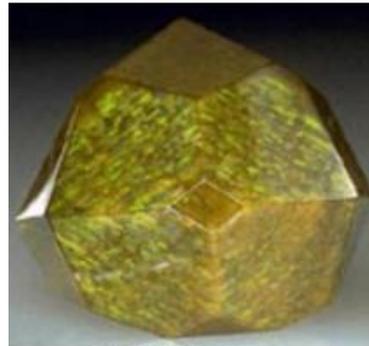
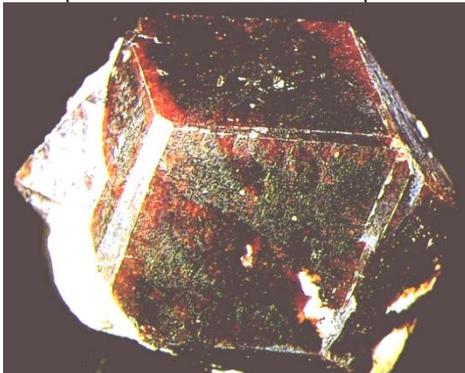
四、石榴石族

形态：常呈菱形十二面体、四角三八面体及其聚形——粒状

物理性质：颜色多样，硬度6.7-6.5，相对密度3.5-4.2



	铝石榴石系列			钙石榴石系列		
名称	镁铝榴石	铁铝榴石	锰铝榴石	钙铝榴石	钙铁榴石	钙铬榴石
化学式	$Mg_3Al_2[SiO_4]_3$	$Fe_3Al_2[SiO_4]_3$	$Mn_3Al_2[SiO_4]_3$	$Ca_3Al_2[SiO_4]_3$	$Ca_3Fe_2[SiO_4]_3$	$Ca_3Cr_2[SiO_4]_3$
薄片颜色	淡玫瑰-淡红褐色	淡红-淡红褐色	淡红、淡褐色	无色、(淡黄或淡褐色)	黄、红、褐等深色	绿色
N	1.705-1.760	1.778-1.816	1.792-1.820	1.735	1.811-1.895	1.85-1.86



钙铁榴石



四、石榴石族

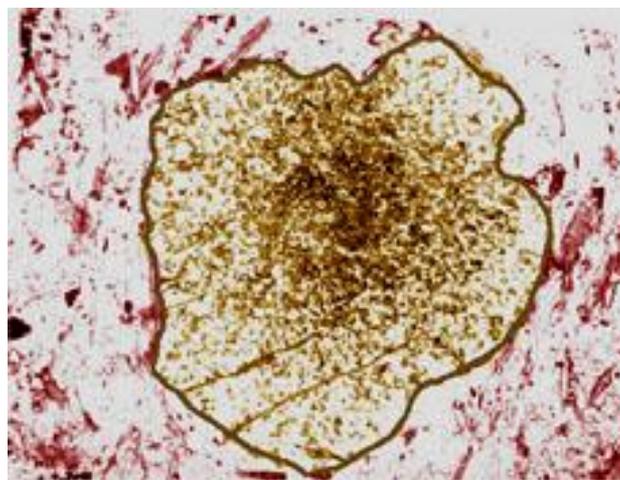
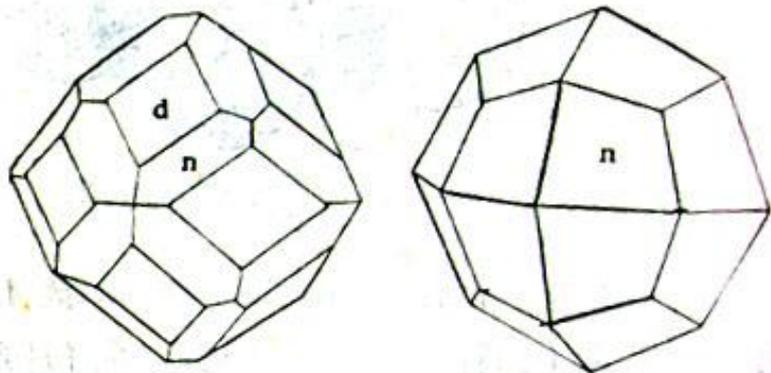
镜下特征：

单偏光下常呈现无色、褐红色、玫瑰红或浅绿色色调。极高正突起、糙面显著、边缘特别粗、无解理。全消光

钙石榴石系列常因光性异常具有一级灰干涉色

用途：

硬度大，可做研磨材料；色泽美丽透明无暇着可作宝石。



第七章 造岩矿物各论

第一节 均质体矿物

第二节 一轴晶矿物

第三节 二轴晶矿物

重点内容：

- 1、一轴晶矿物的共性；
- 2、常见一轴晶矿物的主要鉴定特征；
- 3、能够利用小刀、放大镜及盐酸，利用偏光显微镜熟练地鉴别常见矿物。

只有一个光轴的矿物，包括那些晶系矿物？

三方、四方、六方晶系的矿物 形态？ ——一向延长

三个主要切面的光性特征：

垂直光轴切面——全消光，干涉图特征

平行光轴切面——具有最高干涉色、多色性及吸收性最明显。锥光下干涉图为闪图

斜交光轴切面——光学性质介于上述两种切面之间

一、玉髓（石髓）（ SiO_2 ）

肉眼观察：钟乳状，常具有明显的同心纹层或平行条带状构造——玛瑙

硬度6-6.4

镜下特征：玉髓无固定形状，单偏光下无色透明，低负突起，一级灰干涉色

常出现球粒结构：即由细小的石英颗粒呈放射状排列而成

成因：去玻化作用



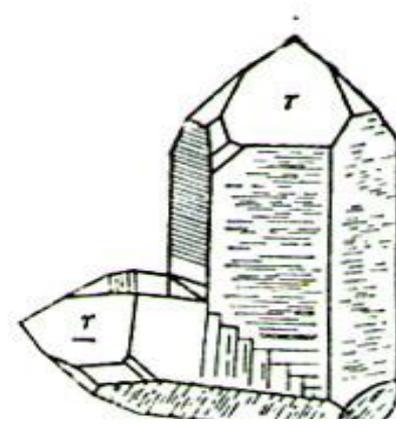
二、石英 (SiO_2)

1、常见类型及形态

α -石英 常见为六方柱、菱面体的聚形

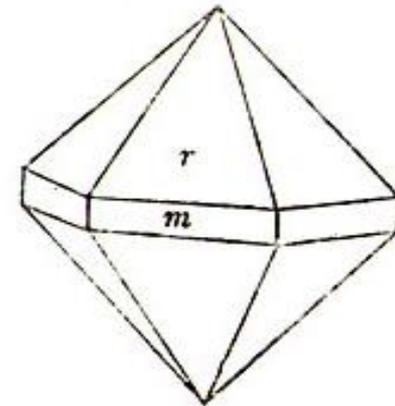
柱面上有横纹

β -石英 六方双锥状



三方晶系

α -石英



六方晶系

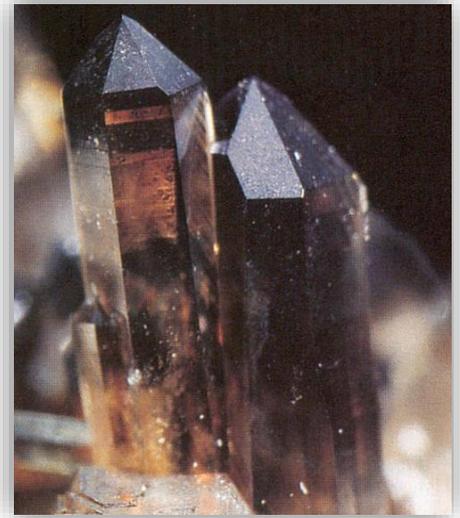
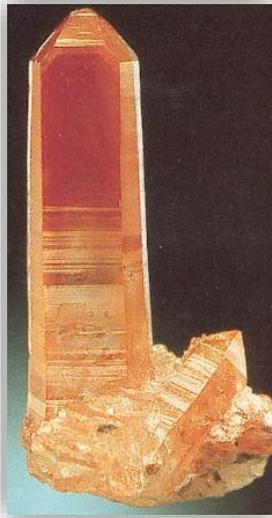
β -石英



二、石英 (SiO_2)

1、常见类型及形态

各种颜色的石英的形态



石英

二、石英 (SiO_2)

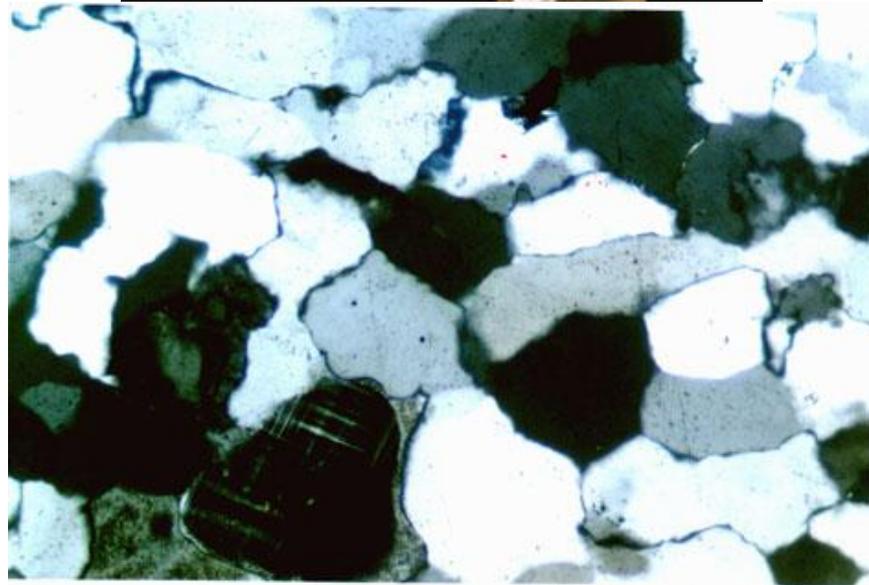
2、物理性质：纯净者透明无色，因含包裹体或微量杂而呈乳白、紫、茶褐，黑、玫瑰等色，条痕白色；**无解理，贝壳状断口**，断口呈油脂状光泽；比重2.65。

晶形完好的石英称为水晶



3、镜下特征

不规则状，无色透明，表面光洁，无解理，低正突起，最高干涉色为一级灰白，一轴晶正光性。



隐晶质者可分为：

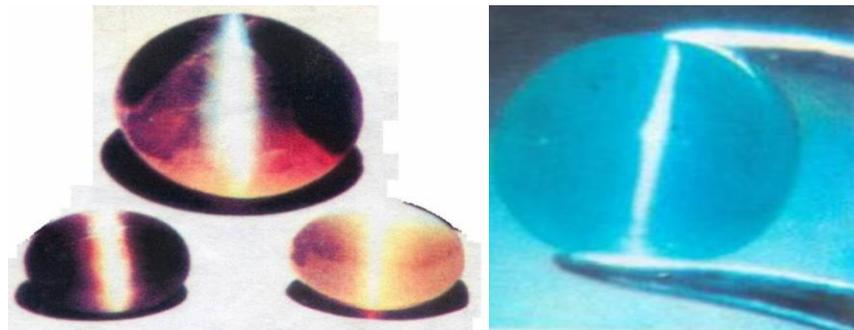
碧玉 含氧化铁的致密块状石英，可呈红、绿、黄褐等色，块体不透明；

石髓(玉髓) 显微针状、纤维状石英微晶的隐晶结合体，常见钟乳状、皮壳状，为蛋白石等非晶质向石英转变的产物；

玛瑙 具同心层状构造的多色石髓组成的晶腺状集合体。

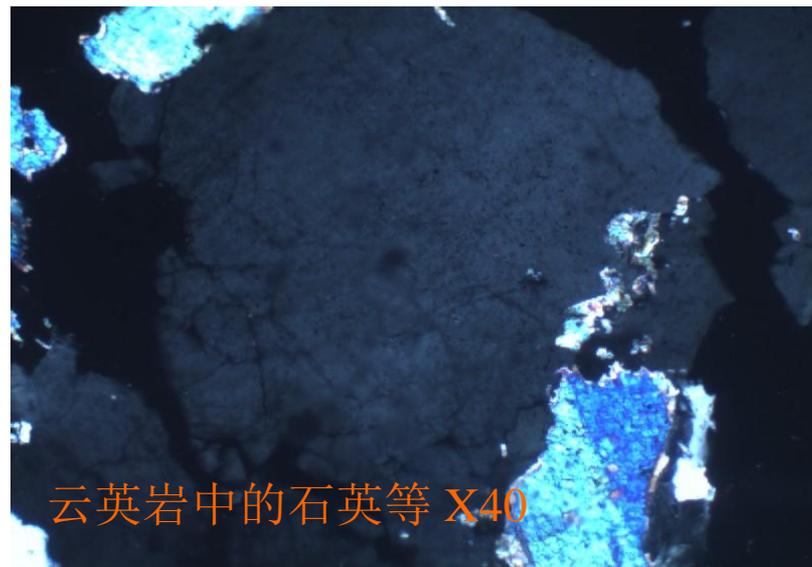
燧石 隐晶质石英，呈结核状、瘤状、似层状，产于沉积中。

猫眼、虎眼石：青石棉被石英交代后，形成致密纤维状块体，磨光后闪闪发光，称为**猫眼石**；其含氧化铁杂质而呈黄褐色者，则称为**虎眼石**。

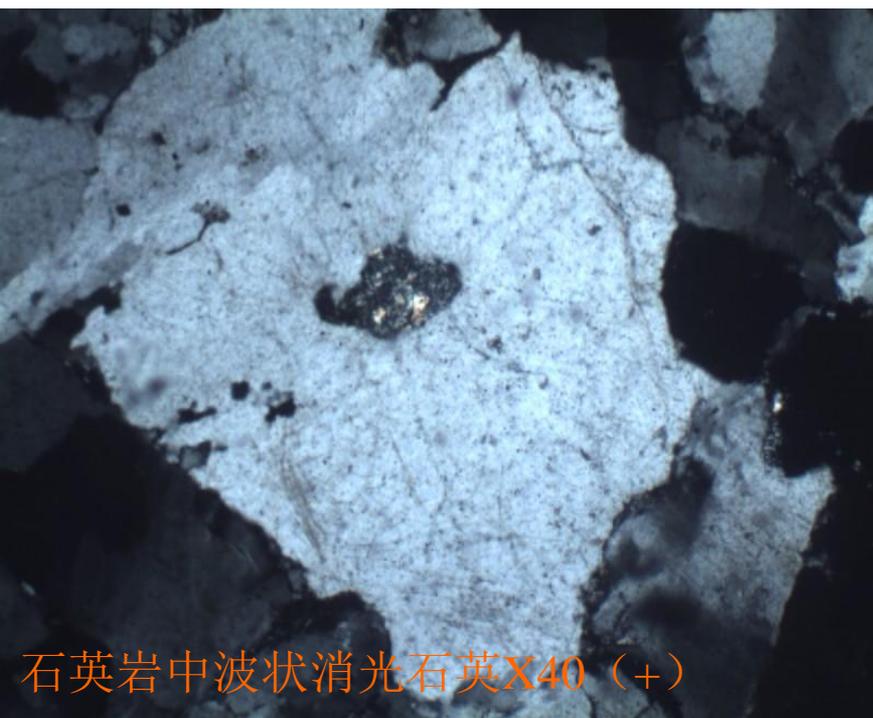




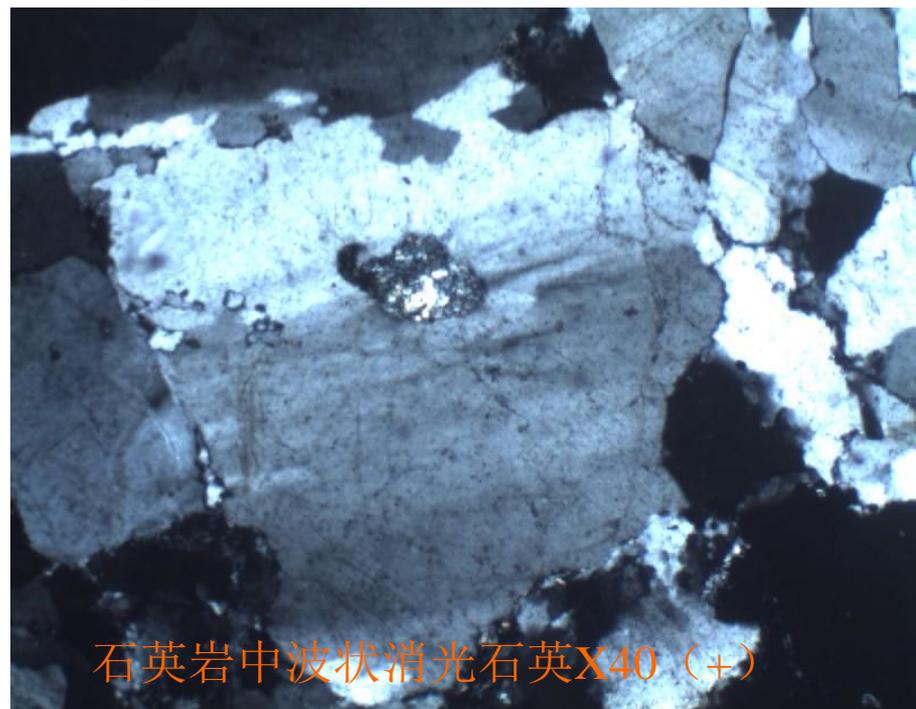
流纹岩中的石英 X40 (-)



云英岩中的石英等 X40



石英岩中波状消光石英X40 (+)



石英岩中波状消光石英X40 (+)

三、霞石 $\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$

六方晶系

柱状或厚板状，岩石中呈粒状。

灰白、浅红、浅褐色，断口呈油脂状

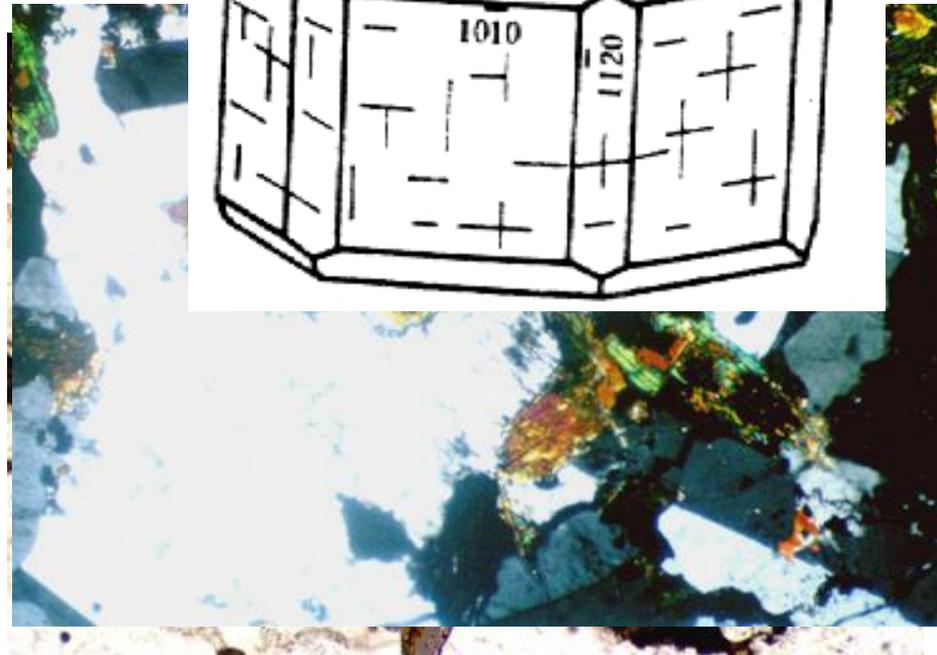
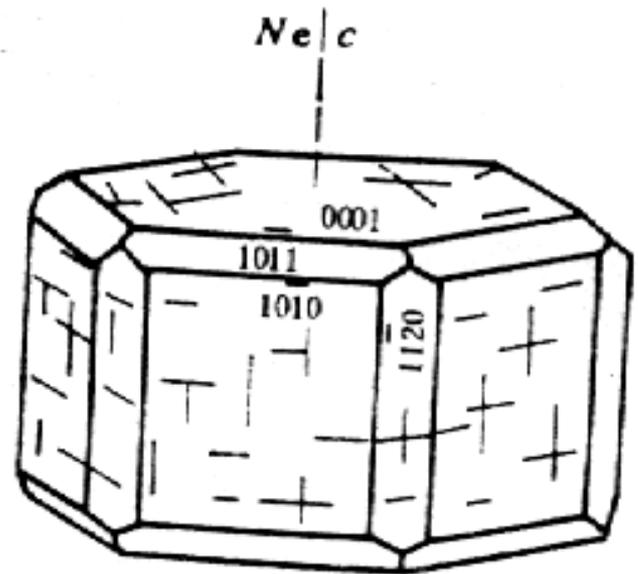
薄片无色透明，板状， $(10\bar{1}0)$ 解理
表面很脏，突起可正可负，糙面不显
灰，一轴晶负光性

风化呈纤维状沸石，而
显得混浊

不能与石英共生

霞石是碱性岩中常见的造
岩矿物

与正长石的区别

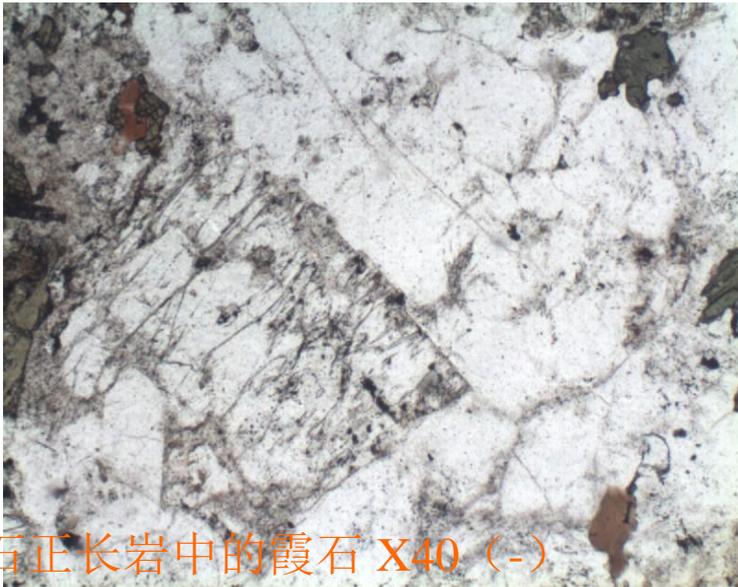


三、霞石

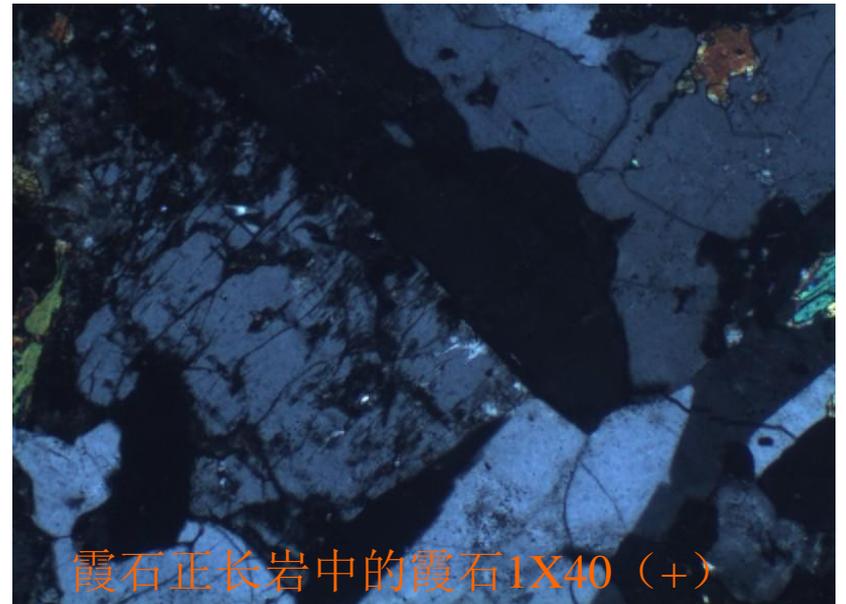
薄片无色透明，不完全解理，很象裂纹，突起可正可负，糙面不显著，最高干涉色一级灰，一轴晶负光性。

与长石区别：风化呈纤维状沸石，而显得混浊。

霞石是硅质不饱和矿物，在岩浆岩中不能与石英共生。



霞石正长岩中的霞石 X40 (-)

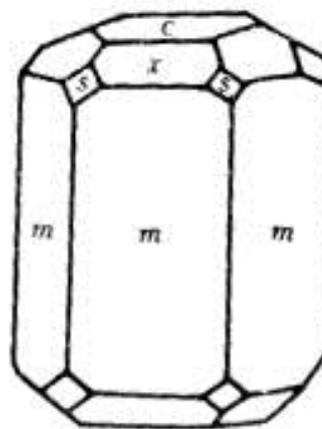
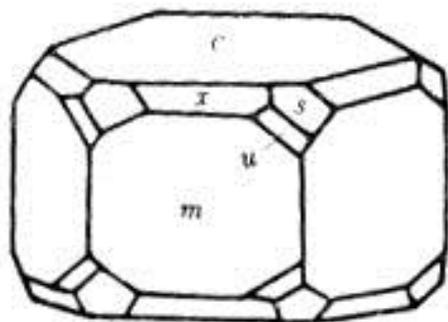
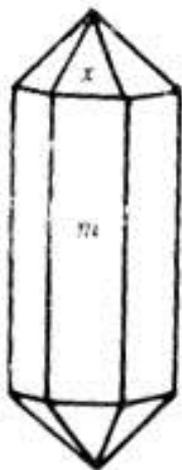


霞石正长岩中的霞石 1X40 (+)

四、磷灰石 $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3 (\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ 六方晶系晶体

形态 呈长短不一的六方柱状，两端被双锥面或底面所限

集合体为粒状、致密块状、土状或结核状



四、磷灰石 $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3 (\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$

物理性质：颜色为灰、白、淡绿、兰绿、黄褐等色。玻璃光泽，断口油脂光泽；解理不完全；硬度5

镜下特征：薄片无色或浅色。长条状，横切面六边形中正突起，最高干涉色为一级灰。平行消光，负延性。一轴晶负光性

成因及产状

岩浆型

常呈副矿物存在于各种岩浆岩中，

沉积型

以重矿物的形式出现于沉积岩中，以胶态或隐晶质磷灰石形式存在

生物化学型

鸟粪或动物骨骼堆积可形成磷灰石矿床，如我国西沙群岛

五、电气石 (碧玺) 三方晶系

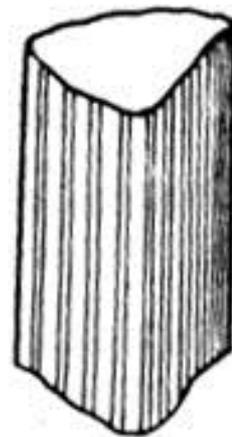
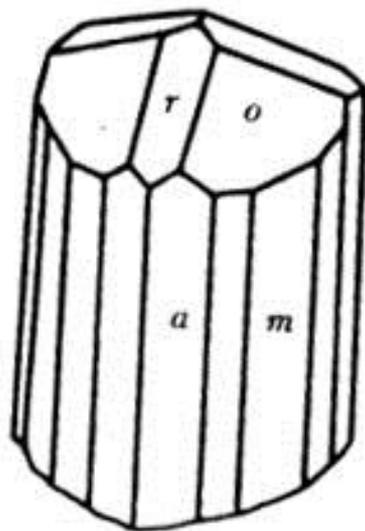
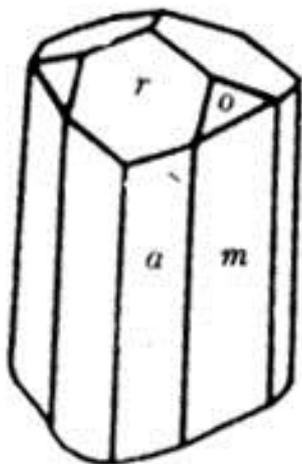
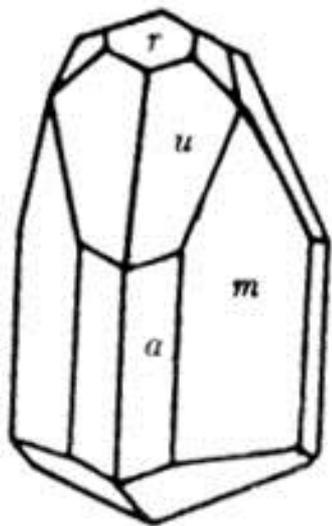


形态

三方柱、六方柱、及与三方单锥的聚形，柱面上有纵纹，横截面为球面三角形

集合体

柱状、针状、放射状



黑电气石



彩色电气石



彩色电气石



分色电气石



下一页

分色电气石



[返回](#)

五、电气石 (碧玺)



化学成分:

- ★ 富含 Fe^{2+} 者, 呈黑色, 称**黑电气石** (铁电气石或黑碧玺);
- ★ 富含 Li^+ 、 Cs^+ 、 Mn^{2+} 者, 呈玫瑰红色、绿色、浅蓝色, 统称**彩色电气石**
- ★ 富含 Mg^{2+} , 称**镁电气石**; 常呈黄色、褐色;
- ★ 富含 Cr^{3+} , 呈深绿色。

带色的电气石, 围绕c轴由中心向外呈色带分布, c轴两端的颜色也不相同。

五、电气石

物理性质：黑色、褐色，可出现各种彩色，玻璃光泽，无解理。

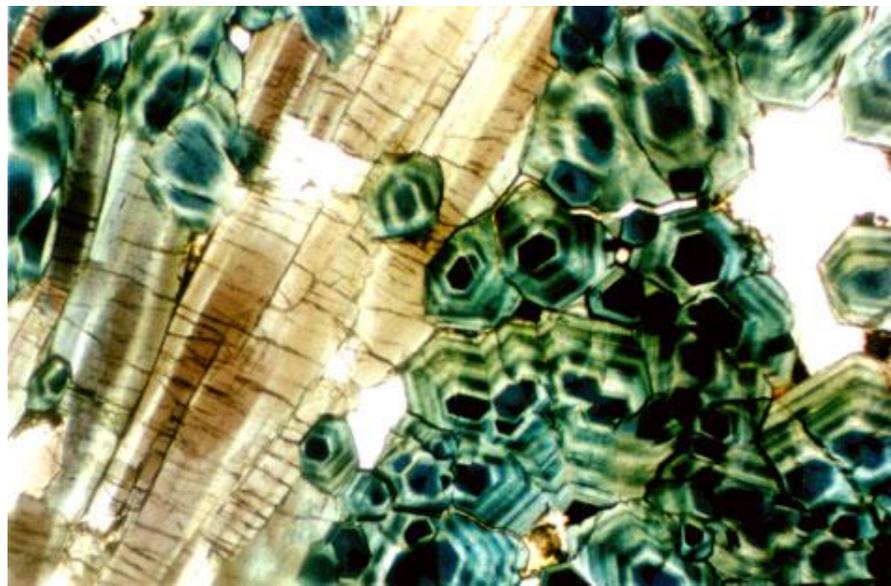
镜下：具有很强的多色性和吸收性，深蓝——浅紫，糙面显著，中正突起，最高干涉色为Ⅱ级至Ⅲ级顶部，常被本身颜色所掩盖，平行消光，负延性，一轴晶负光性

产状

主要产于伟晶岩及高温气化热液矿脉或其蚀变围岩中；常作为重矿物出现于沉积岩中。



pegmatites.



五、电气石（碧玺）



名称由来：

1500年，一支葡萄牙勘探队在巴西发现一种宝石，闪耀着七彩霓光。像是彩虹从天上射向地面，沐浴在彩虹下的平凡石子获取了世间所囊括的各种色彩，被洗练的晶莹剔透。这藏在彩虹落脚处的宝石，被后人称为碧玺，亦被誉为“落入人间的彩虹”。当下碧玺与红宝石、蓝宝石、海蓝宝石、坦桑石、祖母绿等，具有天然色彩的宝石归纳为彩色宝石的范畴，深受大众所喜爱，更具有巨大的市场增值空间。

五、电气石

用途：其压电性可用于无线电工业；其热释电性可用于红外探测、制冷业。色泽鲜艳、清彻透明者可作宝石原料可用于医疗保健行业。

产生负离子

电解水

放射远红外线

含有有效微量矿物质

1、桑拿用于石疗,沙疗,水疗等保健用途.

2、化妆品

3、单晶体电气石能产生负离子可吸附有机挥发物等特性；

4、利用单晶体电气石能抑菌除菌除臭功效。

六、方解石族



三个系列	}	方解石—菱锰矿	$CaCO_3—MnCO_3$	
		白云石—铁白云石	$CaMg[CO_3]_2—$	$Ca (Mg, Fe) [CO_3]_2$
		菱镁矿—菱铁矿	$MgCO_3—FeCO_3$	

常见矿物：方解石、白云石、菱镁矿、菱铁矿

方解石族矿物的共同特征

- (1) 均为三方晶系，菱面体形态，有菱面体完全解理
- (2) 无色，若含铁则显淡黄、褐色
- (3) 双折射率高，具闪突起和高级白干涉色
- (4) 一轴晶负光性

1、方解石

晶体形态 菱面体、复三方偏三角面体

集合体 晶簇状、鲕状、钟乳状、致密粒状、隐晶质块状等

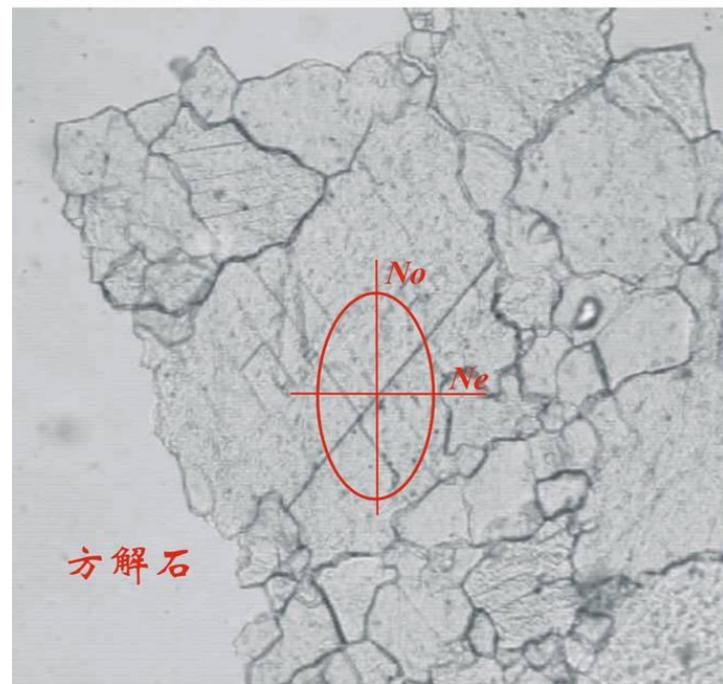
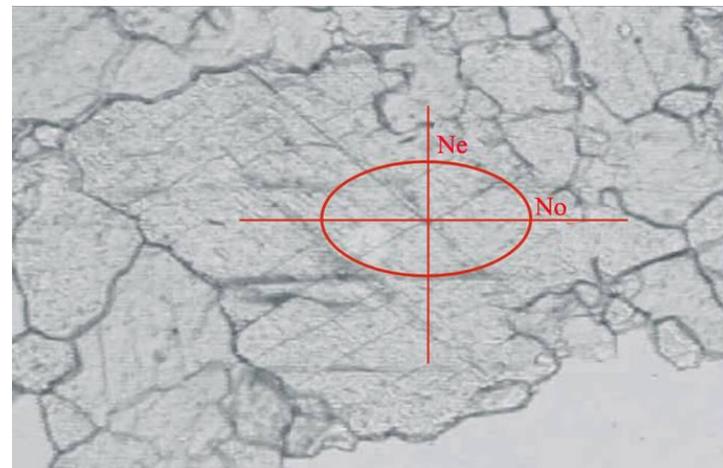
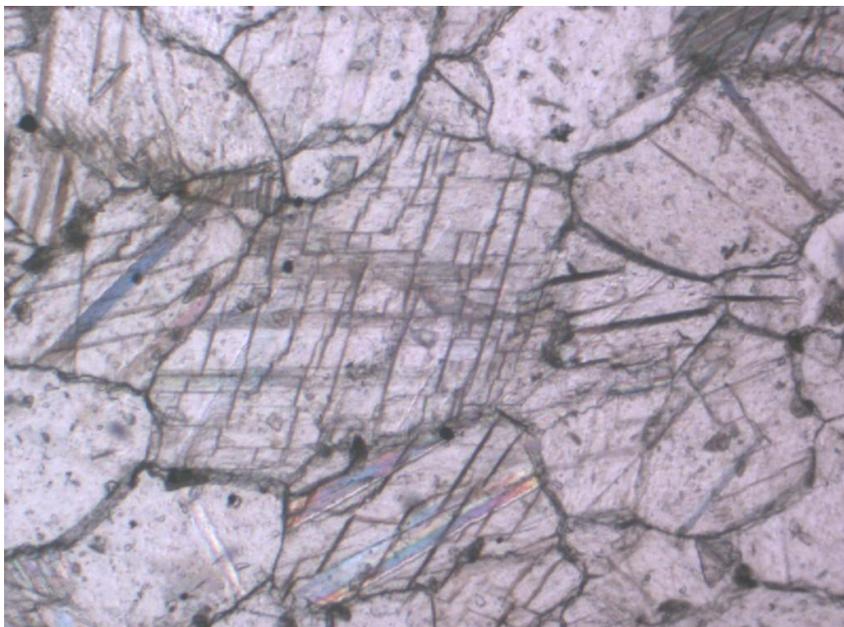
双晶 具平行晶体长对角线方向的聚片双晶

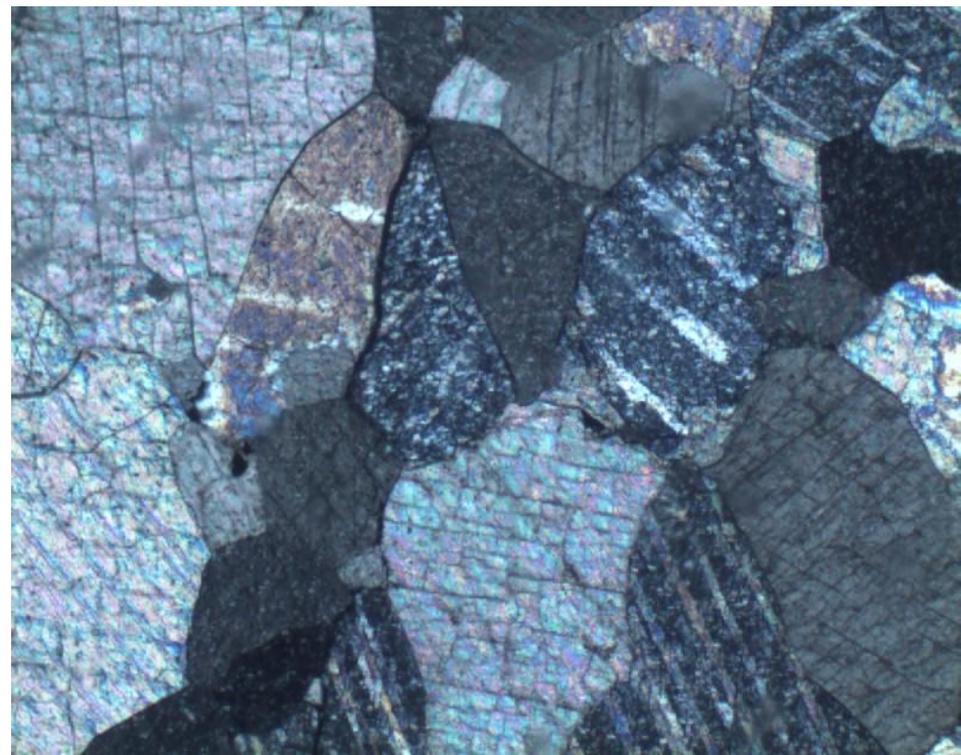
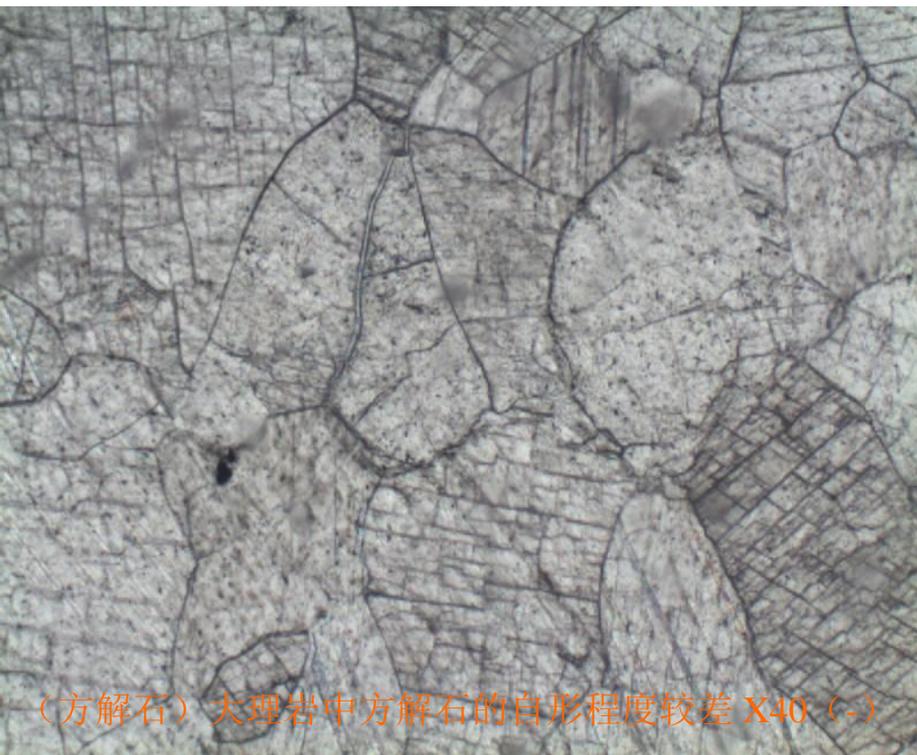
硬度 3

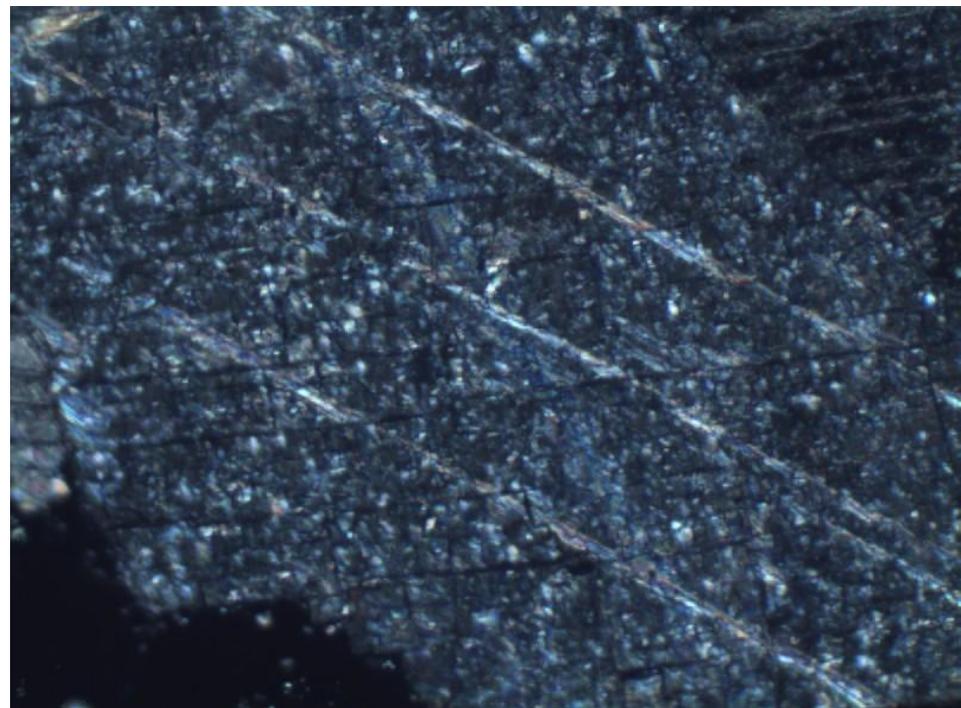
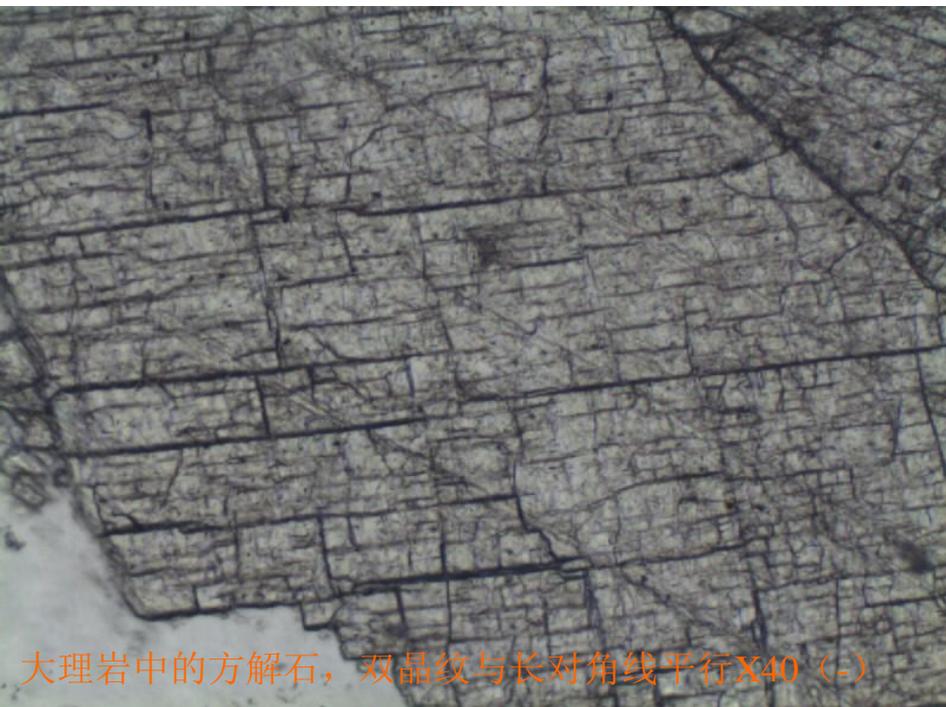


1、方解石

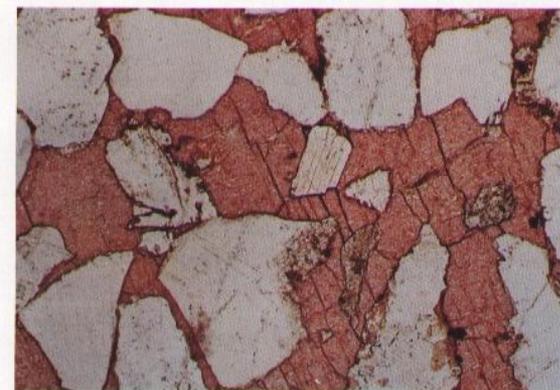
镜下：**粒状**，无色透明，中正突起-低负突起，**具闪突起**，两组菱形中等解理，**高级白干涉色**。



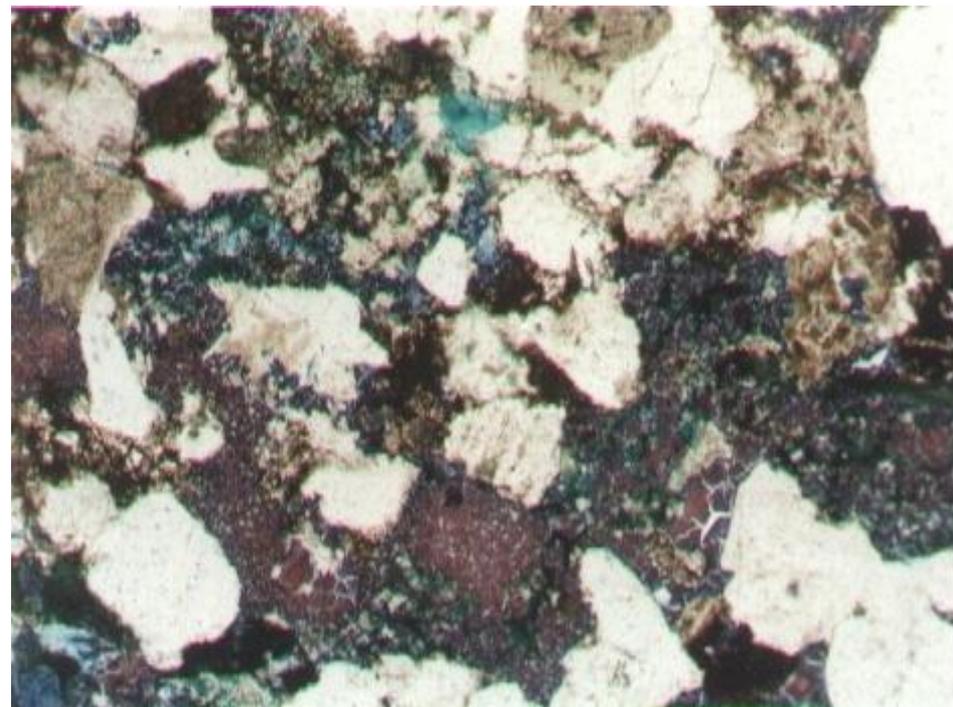




方解石研究方法 --- 茜素红-S、铁氰化钾复合染色



化学胶结
c.灰质中粒岩屑长石砂岩(含油) 粗晶方解石胶结物中碎屑颗粒呈漂浮状分布。茜素红染色, 单偏光, $\times 66$ 。
下第三系沙河街组, 胜利油田 1-2-13 井 1996.0m。



2、白云石

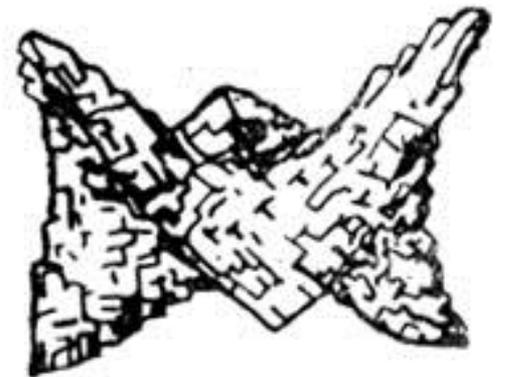
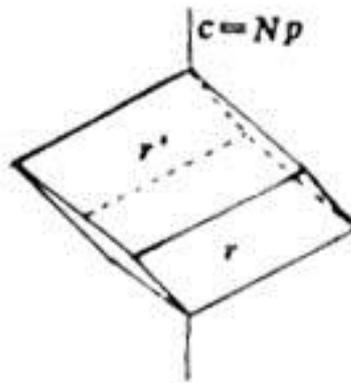
晶形

简单的菱面体，晶面常弯曲而呈现马鞍状晶形。

双晶

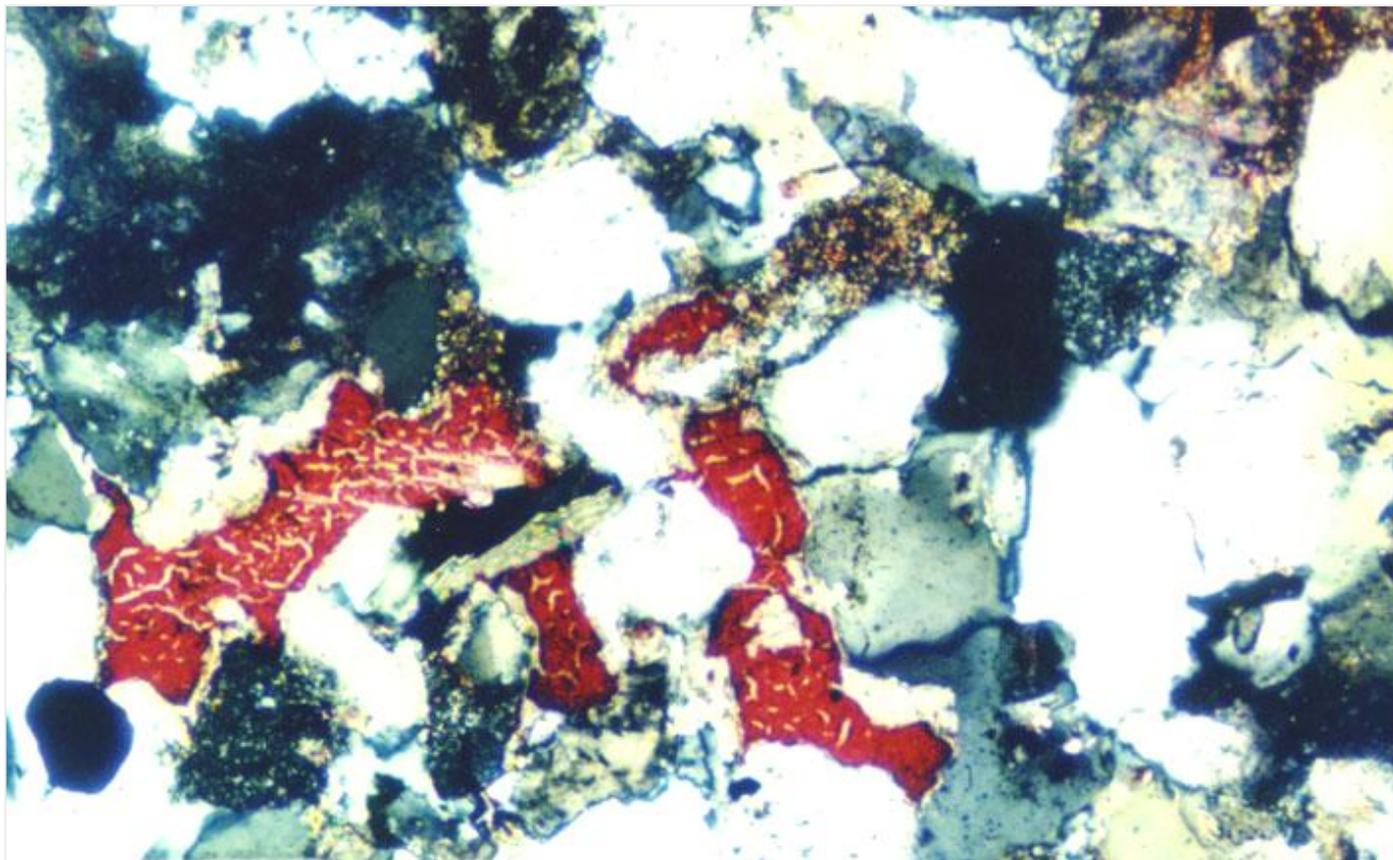
少见，双晶纹多与菱形解理的短对角线平行

硬度 3.5—4

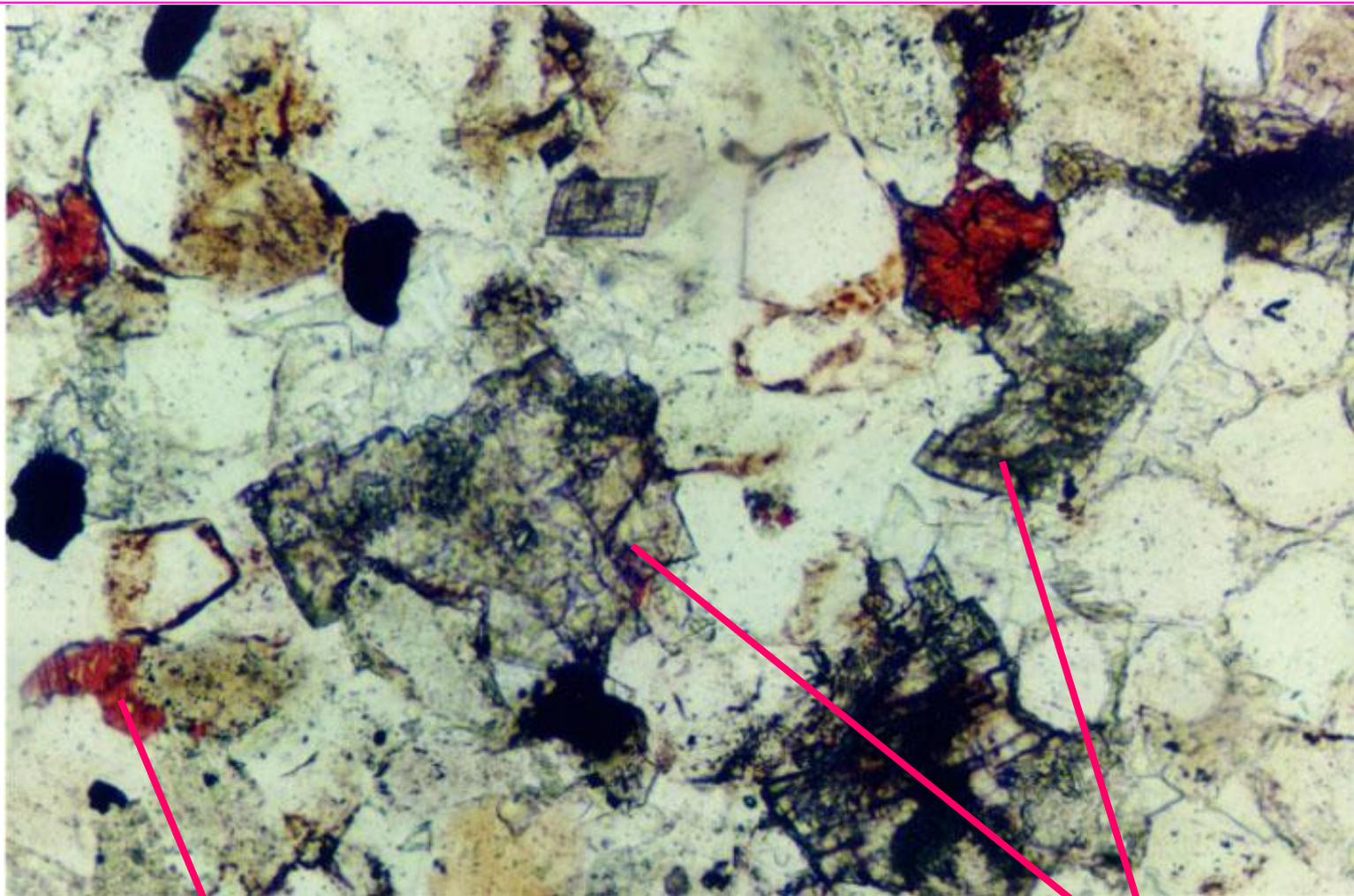


方解石和白云石的区别

	方解石	白云石
晶形	菱面体、复三方偏三角面体常见	菱面形体，晶面弯曲呈现马鞍状晶形
双晶	双晶纹平行解理面长对角线方向	少见，且以平行短对角线方向为主
硬度	3	3.5—4
与盐酸反应	强烈反应	遇冷盐酸不反应
茜素红S溶液+铁氰化钾染色	红色（含铁方解石为紫红色）	不染色（含铁白云石为蓝色）



方解石



方解石

白云石

六、方解石族 $R^{2+}[CO_3]$

含铁白云石

7、其它一轴晶矿物

锆石、锡石、金红石、锐钛矿

