

# 《宝石学》教案

2025-2026 学年第一学期

课程名称 宝石学

专业班级 宝石（3+证书）241

总学时数 96 学时

任课教师 钟祥涛

## 课程基本信息

课程名称	宝石学			
课程性质	专业必修课	学分	6	
学时	总学时： 96 学时      其中：课堂讲授 96 学时；      课内实验 0 学时			
开课部门	机电工程系	任课教师	钟祥涛	
授课专业、班级	宝玉石鉴定与加工（3+证书）241	开课学期	2025-2026 第一学期	
成绩评定	平时成绩占 30%；期末成绩占 70%		考核方式	考试
选用教材	书 名	主 编	出版社	出版日期
	宝石学基础教程	李娅莉	中国地质大学	2017. 12
本课程在本专业人才培养方案中的地位和作用	<p>宝石学是全日制专科宝石鉴定与加工技术专业学生必修的专业课，学习本课程的目的：掌握本门学科的系统知识，为今后学习宝石鉴定、宝石设计原理、首饰款式加工与设计等课程打下良好基础。</p>			
本课程教学目标	<p>一、掌握有关宝石学的基础知识。            二、重点掌握常见宝石的特征与鉴别以及成因、产地等内容。            三、熟悉各种宝石鉴定仪器的工作原理和用途及使用方法。            四、了解宝石宝石质量评价参数、宝石人工合成、宝石仿制与优化、宝石市场经济。            五、了解相对少见的宝石品种的一般宝石学特征。</p>			
素质(思政)内容与要求	<p>一、《宝石学》具有美学熏陶、道德比拟、意志磨炼等思想政治教育价值；            二、加强其课程思政建设和强化实施过程以及提升教师思政素养是实现其思政价值的重要方面；            三、学院办好、教师上好、学生学好《宝石学》课程思政是其思政价值实现的重要条件。</p>			
学生用主要参考资料	<p>张蓓莉：1997，《系统宝石学》地质出版社。            廖宗廷：1997，《宝石学概论》，同济大学出版社。</p>			

## 《宝石学》教案

本教案按教学标准的要求安排教学。

本课程共安排 96 课时。分宝石学概论、无机宝石种、有机宝石种、人造宝石、宝石加工、宝石的优化处理、宝石鉴定仪器概论七个单元

### 第一单元 宝石学概论

**课时：16**

#### **教学目的和要求：**

宝石学概论包括地质学基础、结晶学基础、宝石的地球化学基础、宝石矿物的物理性质（光学性质）及其它重要性质、宝石的包裹体。本单元要求了解宝玉石形成的地质学因素，掌握宝玉石的基本性质。重点介绍宝石及其特征、宝石的价值和宝玉石的历史。熟悉宝石的概念、宝石的命名原则及分类。

#### **教学重点难点：**

- 1、宝石矿物的物理性质（光学性质）及其它重要性质、宝石的包裹体。
- 2、宝石的概念、宝石的命名原则及分类。

**教学方法：**多媒体图文结合讲解及视频分享

#### **教学内容：**

##### 一、绪论（2 课时）

宝石学的定义及基本性质：

- 1、必须具备坚实的地质学基础（包括矿物学、结晶学、岩石学、矿床学和地球化学。
- 2、它是一门包括生物学（有机宝石）、工艺美学和物理、化学、历史和市场营销学等的综合学科。
- 3、宝石学强调实践性。它需要坚实的理论指导，还需有长期积累的丰富实践经验。
- 4、宝石学是与经济密切结合的科学。
- 5、宝石的评价要结合民族习性、消费者个性等方面综合考虑。

宝石学研究内容和方法：

- 1、研究宝石的矿产形成；
- 2、研究宝石的分类特征及其各种宝石的物理化学性质；
- 3、研究宝石的工艺性能，为宝石的款式设计和加工提供理论基础；
- 4、进行珠宝鉴定的研究。

- 5、开发新的珠宝资源
- 6、研究人工合成宝石方法的研究，以合成新的宝石品种。

宝石学发展简史及现状。

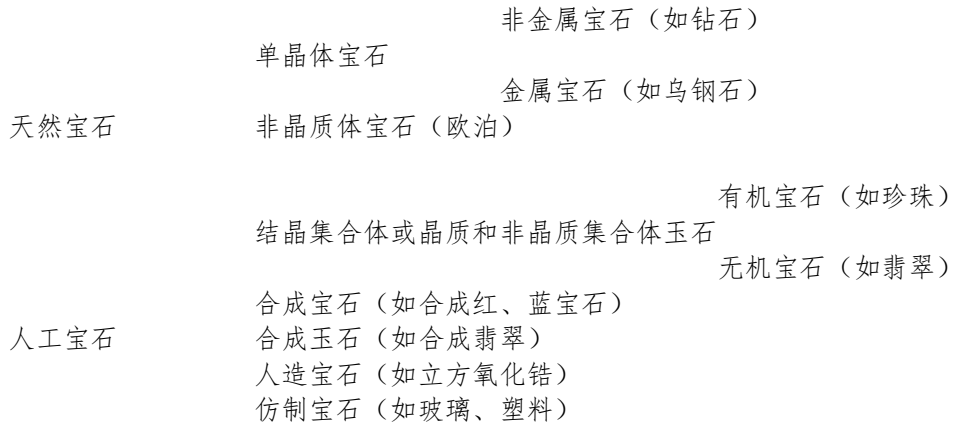
结合珠宝发展的历史，分析珠宝市场的现状和发展趋势。

## 二、 宝石的概念、经济评价及分类(2 课时)

宝石不仅具有美观和装饰作用，更具有收藏价值。宝石美丽、稀少、耐久。

狭义的宝石属于天然产出、粒度大于 3mm 的单矿物晶体及其优质材料制成品；广义的宝石包括天然的优质单矿物晶体、矿物集合体（玉石）、人造及合成宝石材料及珍珠等有机物。

对宝石的评价是综合的。一般从宝石材料的品种、质量、加工工艺、历史文化、民族习俗和个人爱好等方面考虑。另外，对晶质类宝石的质量评价标准和对玉石类宝石的评价标准是不完全一样的。（举实例）



## 三、 宝石地质学基础（1 课时）

地球内部分成地壳、地幔、和地核三个圈层。

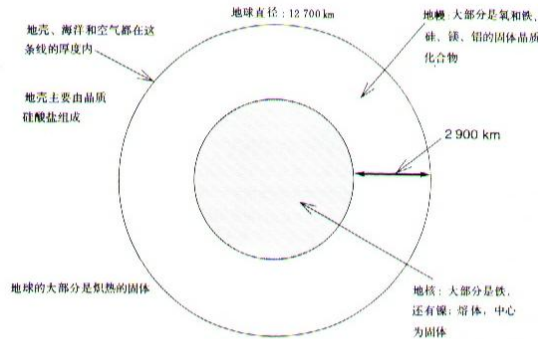


图 1-7 地球的结构和化学组成

**地壳：**由固体岩石组成，平均厚 6km。整个大陆壳是由上部的花岗岩质层和下部的玄武岩质层共同组成。

**地幔：**是地球的主体部分。是岩浆型宝石矿床和高密度矿物发源地之一。

**地核：**2900km 深度以下是地核。

#### **地壳有物质组成：**

地壳是由各种化学元素组成，这些元素相互结合而形成各种矿物，各种矿物相互堆在一起形成岩石。

地壳中主要元素有 O、Si、Al、Fe、Ca、Na、K、Mg、Ti、H。

地壳中分布最广的是硅和铝的氧化物，占总量的 74%。

#### **矿物**

在地壳中分布十分广泛，宝石就是由矿物或矿物集合体组成。矿物具有一定的化学成分，可以用化学分子式来表示。有的是由一种化学元素组成的单质矿物，如自然金 (Au)、自然铂 (Pt)、金刚石 (C) 等；有的由两种或两种以上元素化合而成的称化合物矿物，如石英 ( $\text{SiO}_2$ )、刚玉 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 等。绝大多数矿物是固体的，也有少数呈气体或液体状态，如天然气、石油等。固体矿物按其内部结构可分为结晶质矿物和非晶质矿物。

#### **结晶质矿物**

是指不仅具有一定的化学成分，而且组成矿物的质点（原子或离子）按一定的方式作规则排列，具一定的结晶构造。

#### **非晶质矿物**

是指组成矿物的内部质点不规则排列，没有一定的结晶构造。如欧泊。

宝石中绝大部分矿物是结晶质。由于矿物具有一定的化学成分和结晶构造，就决定了它们具有一定的形态特征和物理化学性质。

#### **岩石：**

是矿物的自然集合体，主要由一种或几种造岩矿物按一定方式通过一定的地质作用胶结而成。按其成因和形成过程可分为三大类：火成岩、沉积岩、变质岩。

## **四、 宝石矿物的结晶学基础（3 课时）**

**晶体：**是具有格子构造的固体，晶形的充分发育可导致其外部晶面规则的几何形态。

**非晶质体：**有些状似固体的物质，它们内部组成质点不作规则排列，即不具格子构造。它们没有固定的熔点，不可能形成规则的几何多面体。

**隐晶质：**虽然其内部原子结构作有序排列，但不具外部规则的几何形态。它们由无数的微晶组成，这些微晶如此之小，以致于用普通显微镜都无法观察到。

**多晶质：**有一些矿物也是由细小的晶体组成，然而，其组成晶体用放大镜、甚至肉眼都能观察到。

**晶体的基本性质：**自限性、均一性、各向异性、稳定性、对称性。

对称性：对称中心 C (点) 是晶体内部的一个假想点，透过该点的直线两端等距离的地方有晶体上相等部分存在。

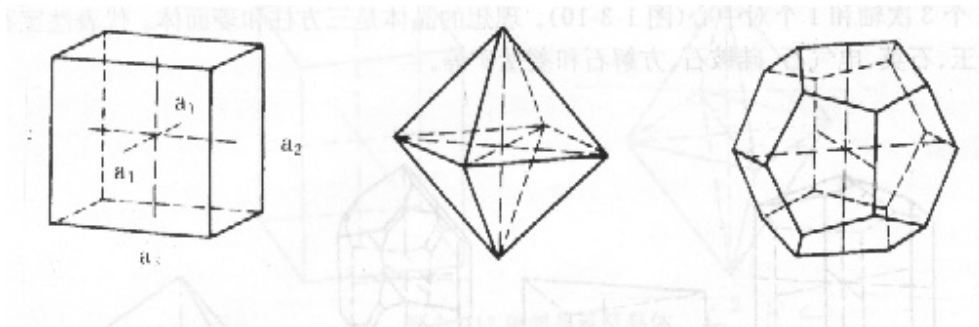
对称轴  $L_n$  (线) 是通过晶体中心的一条假想直线晶体围绕它旋转一周，相同部分出现 2、3、4、6 次重复的现象。

对称面 P (面) 是一个假想平面，它可把晶体平分为镜像相等的两个部分。

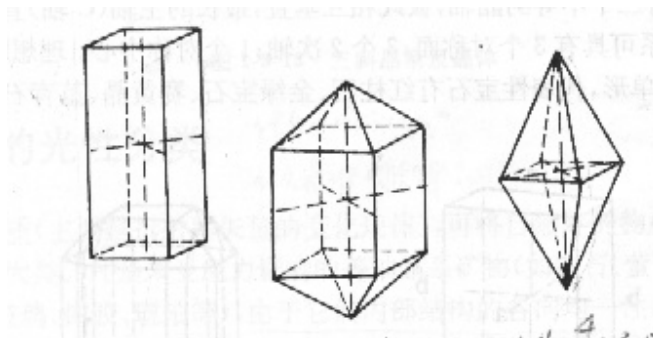
晶族、晶系：(见教材基本图示)

晶族	晶系	对称特征
高级晶族	立方晶系	$3L^4 4L^3 6L^2 9PC$
中级晶族	六方晶系	$L^6 6L^2 7PC$
	四方晶系	$L^4 4L^2 5PC$
	三方晶系	$L^3 3L^2 3PC$
低级晶族	斜方晶系	$3L^2 3PC$
	单斜晶系	$L^2 PC$
	三斜晶系	C

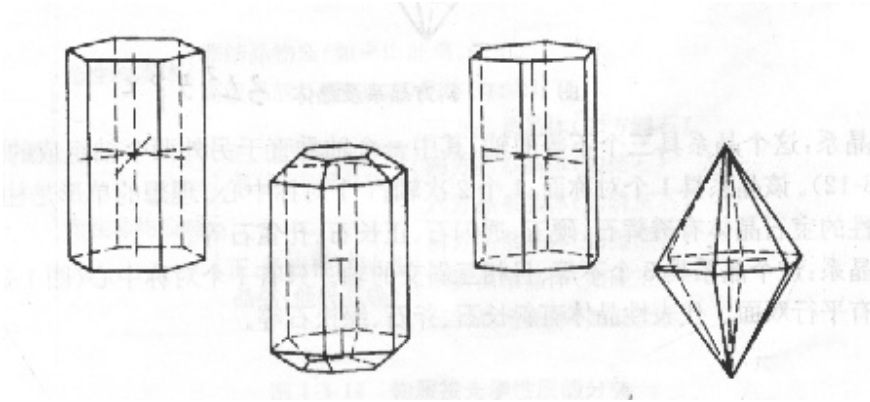
附图：



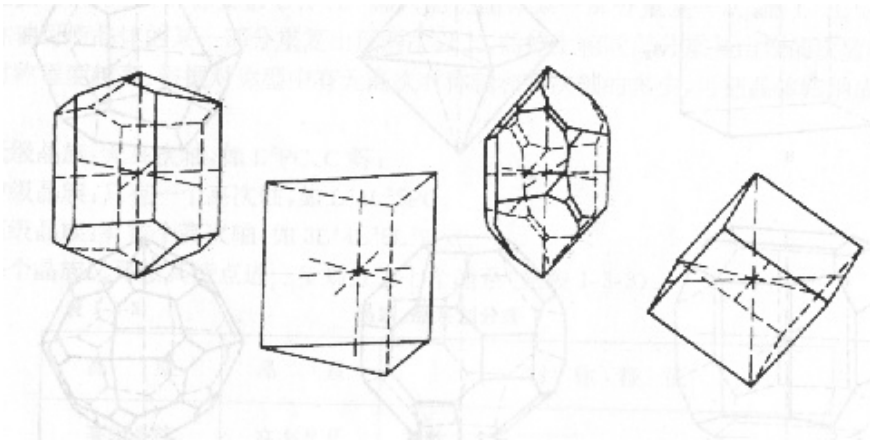
等轴晶系



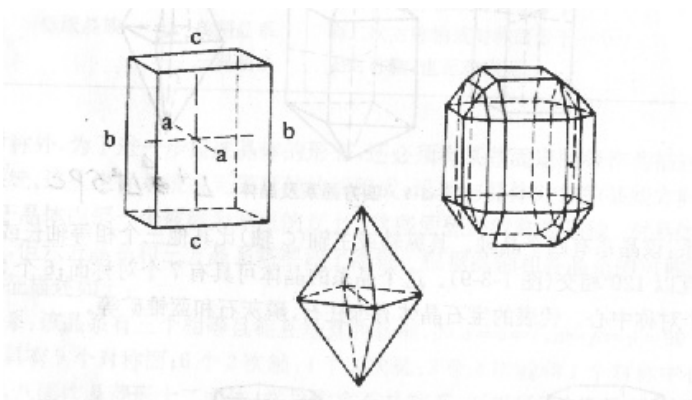
四方晶系



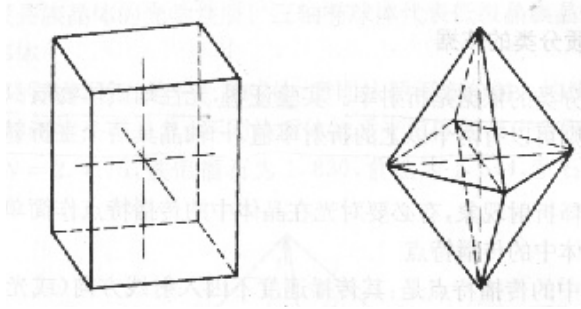
六方晶系



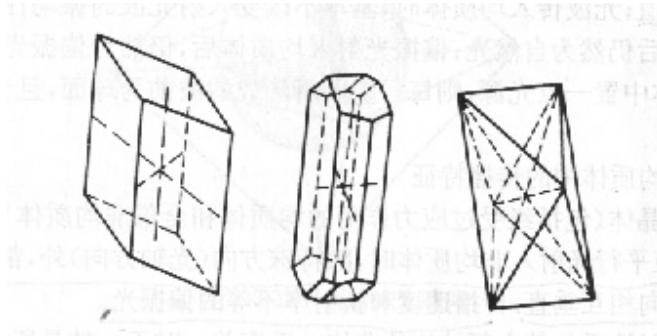
三方晶系



斜方晶系



单斜晶系



三斜晶系

**晶体的光性：**

**均质体：**光波在其中传播时，其传播速度不因入射线方向的改变而发生变化，只发生单折射现象。

**非均质体：**由于物质受内部结构的影响，其折射率值随方向的改变而发生有规律的变化，当一束平行光射入非均质体时，除光轴方向外，都要发生双折射，即分解成两束振动方向相互垂直，传播速度和折射率不等的偏振光。一轴晶只有两个折射率（常光 $\omega$ ，非常光 $\omega'$ ），当常光 $<$ 非常光时为正光性，当常光 $>$ 非常光时为负光性；二轴晶则有三个折射率 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ，当 $\gamma - \beta > \beta - \alpha$ 时为正光性，当 $\gamma - \beta < \beta - \alpha$ 时负光性。

**双晶：**是彼此间有着结晶学关系并按对称方式生长在一起的两个或更多个单晶所组成的晶体。可分为下列几种，接触双晶（包括聚片双晶、环状双晶），穿插双晶，蚀象。

**五、 宝石的地球化学基础（1 课时）**

**宝石学中常见的主要元素**

**宝石中常见的化合物类型：**

单质体，如钻石由 C 元素组成。

硫化物，如黄铁矿（ $\text{FeS}_2$ ）

氧化物，如刚玉（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）

卤化物，如萤石 ( $\text{CaF}_2$ )  
 碳酸盐，孔雀石 ( $\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$ )  
 磷酸盐，如汉白玉 ( $\text{CaCO}_3$ )  
 硅酸盐，如绿柱石 ( $\text{Be}_3\text{Al}_3(\text{SiO}_3)_6$ )  
 类质同象和同质多象

## 六、 宝石矿物的物理性质（光学性质）（4 课时）

### 光学性质

光和宝石（自然光和偏振光）

自然光经宝石（特别是各向异性宝石）反射、折射、双折射或选择性吸收等作用后，可转变成只在一个固定方向内振动的光波，这种光称为偏振光。偏振光是在单一平面内并只在与传播方向垂直的一个方向上振动的光。

#### 1、光的反射

是指落到宝石表面的一部分光由表面折回的现象。

由光的反射而提供的一系列重要的光学效应：

**光泽：** 金刚光泽、亚金刚光泽、玻璃光泽、树脂光泽、丝绢光泽、金属光泽

宝石的光泽也称反射率，可通过反射率仪来测试。

**特殊光学效应：** 光彩、猫眼效应、星光效应、晕彩

**亮度：** 是指光从宝石亭部小面反射而导致冠部呈现的明亮和度，取决于宝石的透明度和琢磨比例。

#### 2、光的折射

**折射：** 是指光穿过两个不同光密度的介质时（入射线与分界呈  $90^\circ$  除外），其传播方向发生变化的现象

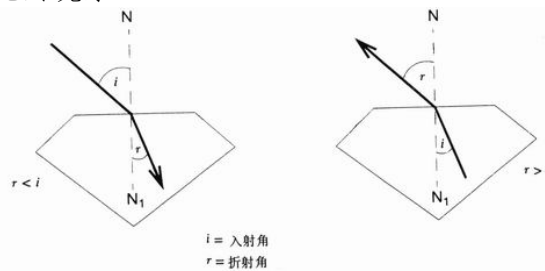
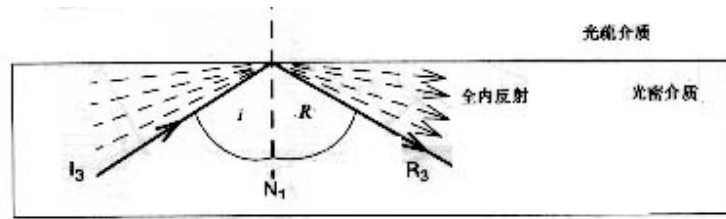


图 7-3 光线从空气进入宝石和从宝石进入空气时发生的折射

**全内反射：** 以临界角（折射角等于  $90^\circ$  时）为基准，所有小于临界角的角度与分界面相遇的入射光，将离开光密度较大的物质而进入光疏介质中。所有大于临界角的入射光与分界面相遇时，将发生全内反射（遵守反射定律）并留在光密度较大的物质中。



### 3、宝石的颜色

**颜色**不是物质固有的特征，它只是光作用于人的眼睛而在人的头脑中产生的一种感觉。这是颜色的本质。

**颜色形成的条件：**白光源、改变光的物质（致色元素）、接受残余光的人眼和解释它的人脑。

宝石颜色引起的因素：**化学元素**（自色元素、他色元素），铬元素致色的重要性（红宝石、祖母绿、变石），电荷转移（堇青石），晶体结构缺陷造成电子转移（电子色心和空穴色心，如萤石）主要致色元素（Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu），放射性元素如U、Th。

**色散：**如钻石

**干涉与衍射：**如欧泊的晕彩。月光石的光彩。

**多色性：**一轴晶宝石具二色性，二轴晶宝石具三色性。

### 4、宝石的透明度

**透明度**就是指宝石矿物透过可见光的能力，主要与宝石矿物对光的吸收的强弱有关。

**透明：**宝石矿物碎片厚为 0.01cm 时能透光。

**半透明：**宝石矿物碎片厚为 0.01—0.001 cm 之间时能透光。

**不透明：**宝石矿物厚度为万分之几厘米时仍不透光。

### 5、宝石矿物的条痕色

是指宝石矿物粉末的颜色。

### 6、宝石矿物的发光性

是指在外部高能辐射线影响下发射可见光的现象。

**荧光：**是指宝石在高能射线辐照下发射可见光的现象。如红宝石。

**磷光：**是指在外部辐射源关闭后具荧光的宝石仍能继续发光的现象。

### 力学性质

宝石的力学性质是指宝石在外力（包括地球引力）作用下所表现出来的物理性质。包括比重、硬度、解理、裂开和断口。

**宝石的密度和比重：**

**密度：**以一个单位体积内所含物质的单位数来度量。**密度=质量/体积**。宝石密度的常用单位**公制克/立方厘米**。

**比重：**在 4℃ 温度及标准大气压条件下，材料（宝石）的重量与等体积水的重量之间的比值。 **$SG=W/(W-W_1)$** 。W 为宝石在空气中的重量可用天平直接称得。W<sub>1</sub> 为宝石在水中的重量，W-W<sub>1</sub> 为宝石等体积水的重量（根据阿基米德定律，当物体浸入液体中时，液体作用于物体的浮力等于它所排开液体的重量。）

**宝石的硬度：**

**硬度：**是指宝石抵抗磨蚀的能力。

相对硬度法是德国矿物学家摩斯于 1822 年提出来的。

1	滑石	6	长石
2	石膏	7	石英
3	方解石	8	黄玉
4	萤石	9	刚玉
5	磷灰石	10	钻石

**宝石的差异硬度：**是指同一宝石矿物晶体的不同方向上，因晶体结构的不同而硬度有所差异的现象。如蓝晶石在平行晶体延长方向一硬度为 4.5，而在垂直晶体延长方向上的硬度为 7.0。又如钻石的琢磨就是利用差异硬度，采用金刚石粉末相互研磨。

宝石的解理、裂开和断口

宝石的解理、裂开和断口是宝石受外力作用后产生的不同破裂性质的各种表现形式。

**解理：**指矿物晶体在外力作用下，沿着某些固定方向裂开，并或多或少留下光滑平面的性质。如金刚石的完全八面体解理，方解石的完全菱面体解理，黄玉的完全底面解理。

**裂开：**晶体受外力作用后，沿双晶结合面或包裹体分布面等方向裂开成光滑平面的性质。

**断口：**指具不完全解理性质的宝石，尤其是那些没有解理的宝石晶体、非晶质宝石和矿物集体，在外力作用下产生的无一定方向的破裂称断口。如石英的贝壳状断口，锯齿状、参差状。

## 宝石的其他重要物理性质

**导热性：**是指宝石对于热的传导能力。如钻石的导热性要比其他宝石高数百倍至数千倍。根据这一性质，人们设计了一种专门鉴定钻石的仪器，即热导仪。

**导电性：**是矿物对电流的传导能力。如天然蓝色钻石由于其中含微量的硼而成为电的半导体。

**压电性：**是指某些矿物晶体，在机械作用的压力或张力影响下，因变形效应而呈现的电荷性质。矿物的压电性只发生在无对称中心、具有极性轴的各类晶体矿物中（石英）。

**放射性和磁学性质：**含有放射性元素的宝石矿物，由于所含的放射性元素能自发地从原子核内放出射线，同时释放出能量，这种现象叫放射性，这一过程叫放射性衰变。如锆石天然就含有放射性元素，致使它由高型锆石转变为低型锆石。

宝石矿物的磁性主要是由于矿物成分中含有铁、钴、镍、钛和钒等元素所致。磁性的强弱取决于具体宝石所含上述元素的多少。大多数宝石都具磁性，如较强的有磁铁矿、赤铁矿。

## 七、 宝石的成因和包裹体（1 课时）

天然宝石是在地球内部并在特殊物理化学条件下由于特定的地质作用形成的。因此，宝石品质的好坏、宝石的内部特征，在很大程度上取决于宝石成因。

### 宝石矿床的分类及特征

	成因类型	岩类	宝石种类
内 生 矿 床	岩 浆 型	金伯利岩	金刚石、镁铝榴石、橄榄石
		基性喷出岩	蓝宝石、锆石
		酸性喷出岩	贵榴石、托帕石
	伟晶 岩型	晶洞伟晶岩	海蓝宝石、绿柱石、水晶、锂辉石、锰铝榴石
		稀土金属伟晶岩	彩色电气石、铯绿柱石、托帕石、长石
	气成 热液 型	超基性岩交代岩	翡翠、翠榴石
		云英岩（云母、石英）	祖母绿、红宝石
		矽卡岩	红宝石、蓝宝石、尖晶石、铁铝榴石、
	热液 型	深成型	紫水晶、黄水晶
		火山成因型	紫水晶、蛋白石、托帕石
		远程低温型	祖母绿
	变质 型	动力变质型	翡翠
		区域变质型	红宝石、蓝宝石
		混合型	月光石、SiO <sub>2</sub> 类玉
	外 生 矿 床	生物 沉积	褐煤
风 化 壳 型	砂—粘土质岩石超基性 面性风化	含硫化物铜矿的浅性风 化	欧泊、澳玉
		残坡积型	所有宝石
		冲积砂矿	所有宝石

	海成砂矿	所有宝石
--	------	------

### 天然宝石中的包裹体

包裹体形成的时间分为：**原生包裹体**（是比寄主晶体先形成）、**共生包裹体**（是与寄主晶体同时形成的包裹体）、**后生包裹体**（是在寄主晶体停止生长之后形成的包裹体，主要分布在晶体的后生裂隙中）

根据包裹体形成的形态分为：宝石内部的**固相**、**液相**和**气相**。宝石的颜色分带和分布。双晶、断口和解理以及与内部结构有关的表面特征。

### 常见天然宝石的特征包裹体

宝石种	特征包裹体	
钻石	铬透辉石、橄榄石、石榴石、方解石、八面体钻石晶体等。	
铁铝榴石	晶体包体，有时伴有应力裂纹，典型的针状金红石，它们的方向通常与菱形十二面的边缘平行。	
镁铝榴石	针状金红石	
锰铝榴石	液滴组成的波状羽状体，它们往往具有特征的切碎状外观。	
铁钙铝榴石	大量的圆形晶体和独特的油脂或糖浆状内部效应产生粒状外观，晶体可能是磷灰石或锆石。	
绿色钙铝榴石	针状至纤维状晶体。	
水钙铝榴石	细粒和通常无定形状的黑色不透明磁铁矿。	
钙铁榴石（翠榴石）	放射纤维状绿石棉集合体组成。“马尾状”。	
尖晶石	含小八面体包裹体；锆石晕（斯里兰卡品种被应力裂纹包围的小蛻晶质锆石晶体）；铁染羽状包裹体也很常见。	
绿柱石	祖母绿	三相包裹体、方解石、阳起石、云母、黄铁矿、电气石等。
	海蓝宝石	两相包裹体和“雨点儿”；云母也有产出。
锆石	液态包裹体和黑色固态包裹体。	
刚玉	红宝石	针状金红石、刚玉、锆石、石榴石晶体、羽状裂隙、双晶面、六边形色带
	蓝宝石	刚玉、锆石、石榴石、六边形色带、指纹状液态羽状包体等。
电气石	含不规则线状空穴和扁平薄膜，气液包裹体等。	
石英	金红石、电气石、石榴石、云母片、气液包裹体等。	
金绿宝石	偶见阶梯状双晶。	
橄榄石	含诱发扁平应力裂缝的铬铁矿晶体，似“水百合”。云母片。	
黄玉	含两种不混溶液体的孔洞，也可含长管状孔洞。	

## 第二单元 无机宝石

课时：54

### 教学目的和要求：

按教学大纲要求，本教材要求掌握的常见无机宝石有钻石、刚玉、绿柱石、金绿宝石、锆石、尖晶石、橄榄石、电气石、托帕石（黄玉）、石榴石、石英、常见玉石有翡翠、软玉、蛇纹石、绿松石、青金岩、欧泊。重点掌握每个宝石种的基本性质、鉴定特征。并能对宝玉石的质量进行评价。

### 教学重点难点：

- 一、贵重无机宝玉石及常见无机宝玉石的基本特征及类型。
- 二、贵重无机宝玉石及常见无机宝玉石质量评价的内容。
- 三、贵重无机宝玉石及常见无机宝玉石与相似宝石的鉴别方法。
- 四、贵重无机宝玉石及常见无机宝玉石的优化处理和合成过程。
- 五、贵重无机宝玉石及常见无机宝玉石的形成、产地及市场。

**教学方法：**多媒体图文结合讲解及视频分享

### 教学内容：

#### 钻石（8课时）

##### 钻石的形成

###### （1）钻石形成的条件

金刚石由碳原子组成，当碳原子呈六方环状的层状排列时，形成的是低硬度的高温耐火材料石墨，当碳原子呈立方最紧密堆积，彼此以共价键相连时，就形成自然界最硬的矿物金刚石。钻石来源于地幔深处，它是高温高压的矿物。钻石分橄榄岩型和榴辉岩，从其中的包裹体分析出，橄榄岩型形成温度为  $900^{\circ}\text{C}$ — $1300^{\circ}\text{C}$ ，压力为  $(45-60) \times 10^8 \text{Pa}$ ，相当于地球 130—180Km 的深度；榴辉岩型形成温度大约  $1250^{\circ}\text{C}$ ，可能来自 180Km 以下的深度。

###### （2）钻石形成的年代

从钻石包裹体年代推测，橄榄岩型钻石大约形成于 33 亿年前；而榴辉岩型钻石大约形成于 10—15 年。

###### （3）钻石产出的环境、类型

1827 年前首先在印度和巴西的砂、砾石中发现了钻石，而在 1866 年这种类型的钻石原岩才在南非的金伯利镇发现。金伯利岩是一种混杂成因的岩石，流体捕虏了含钻石的橄榄岩和榴辉岩，使得岩浆携带这些捕虏体、晶（包括钻石），以直

立岩筒或层状体形式，沿构造薄弱地带到达地表。1979 年在西澳大利亚的金伯利地区发现另一种赋存钻石的岩石—钾镁煌斑岩。

具有经济价值的金刚石矿床有两大成因：金刚石原生矿和砂矿。前者在世界范围内有广泛分布，但所产的金刚石极其有限，约占金刚石总产量的四分之一；后者提供四分之三的金矿产量，并有大量的宝石级金刚石产出。

形成宝石级金刚石的首要条件是：高温高压下形成的无色透明的金刚石，在上升过程中压力基本保持不变或下降速度很慢。

## 钻石的基本特性

### 1、钻石的化学成和分类

钻石主要成分是 C，其质量分数可达 99.95%，次要成分有 N、B、H，微量元素有 Si、Ca、Mg、Mn、Ti、Cr、S、惰性气体及稀土稀有元素，达 50 多种，这些次要组分决定了钻石的类型、颜色及物理性质。

#### 钻石分类及颜色特征

类型	氮原子存在形式	颜色特征
Ia	碳原子被氮取代，氮在晶格中呈聚合状不纯物存在	无色到深黄色
Ib	碳原子被氮取代，氮在金刚石内呈单独不纯物存在	无色到黄色、棕色（所有合成钻石及少量天然钻石）
II a	不含氮，碳原子因位置错移造成缺陷	无色到棕色粉红色（极少）
II b	含少量硼元素	蓝色（极稀少）

### 2、钻石的结晶习性、表面特征

钻石属等轴晶系。常以单晶产出。常见单形有八面体、立方体和菱形十二面体，有时也呈聚形。

钻石晶体通常呈歪晶，由于溶蚀作用使晶面棱弯曲，晶面常留下蚀象。且不同单形晶面上的蚀象不同，八面体晶面上可见倒三角形凹坑，立方体晶面上可见四边形凹坑，十二面体晶面上可见有线理和显微圆盘状花纹。

### 3、钻石的光学性质

**颜色：**无色至浅黄（褐、灰）色系列和彩色系列两大类。

**光泽：**金刚光泽

**透明度：**透明—半透明—不透明（根据所含杂质元素和矿物包裹体多少）

**光性：**均质体，偶见异常消光。

**折射率：**2.42

**色散：**0.044

**多色性：**钻石属均质体矿物，无多色性。

**发光性：**钻石在紫外线照射后可发出浅蓝色、蓝色、黄色、黄绿色、粉红色、橙红色、淡蓝、白色及几乎白色的光。

**吸收光谱：**无色—浅黄色的钻石在紫区 415.5nm 处有一吸收谱带；褐—绿色钻石在绿区 504nm 处有一条吸收窄带，有的钻石可能同时具有这两条吸收带。

#### 4、钻石的力学性质

**解理：**钻石具八面体完全解理

**硬度：**摩氏硬度 10

**密度：**3.52g/cm<sup>3</sup>

#### 5、钻石的内部特征

钻石内主要矿物包裹体除金刚石本身外，还有石墨、石榴子石、辉石、橄榄石、蓝晶石、刚玉、红柱石、云母、长石、铬透辉石、绿泥石、锆石等；另外，在显微观察下还可见生长纹、解理等特征。

#### 6、钻石的热性能和电性能

钻石具很大的热导性；IIb 型钻石具导电性。

#### 刚玉（4 课时）

刚玉类宝石是指以矿物刚玉为原料的宝石

**基本性质：**

**化学成分：**Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 氧化铝

**晶系：**三方晶系

**结晶习性：**完善的晶体常为六边形桶状或柱状，有时呈板状、具双晶。

**表面特征：**在锥面和柱面上常有横的条纹。三角形生长标志。

**解理：**差

**断口：**贝壳状

**硬度：**9

**比重：**3.9—4.1

**折射率：**1.76—1.78

**双折射率：**0.008

**光性：**一轴晶，负光性

**色散：**低 0.018

**光泽：**亚金刚光泽至玻璃光泽

**透明度：**透明—不透明

**颜色：**红色为红宝石，其他颜色为蓝宝石。

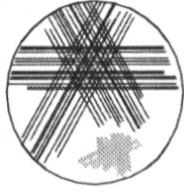
**光学效应：**星光效应、变色效应

**多色性：**根据颜色中至强。

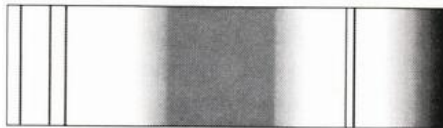
颜色	多色性
红色	深红—浅红、红色—橙红、紫红—褐红、玫瑰红—粉红
蓝色	深紫蓝色—蓝色、蓝色—浅蓝色、蓝色—蓝绿色、蓝色—灰蓝色
黄色	金黄色—黄色、橙黄色—浅黄色、浅黄色—无色

**包裹体：**可见到有丝状金红石构成的丝绢状包裹体。常定向排列成三组，其交角为 120°，当丝绢包裹体呈三组方向密集排列时，在弧面形宝石中可见到六射星光，当

出现双晶时，会呈现六组方向排列的包裹体，形成十二射星光。另外有云母、磷灰石、尖晶石、锆石等包裹体，还有指纹状、羽状气液包裹体。



光谱：红宝石，铬致色（Cr）



蓝宝石，铁致色（Fe）



主要产地：缅甸、泰国、斯里兰卡、中国等。

**红宝石的主要相似宝石及鉴别：**锆石、铁铝榴石、镁铝榴石、尖晶石、黄玉、电气石、玻璃。主要通过肉眼、放大观察、硬度、比重、折射率、双折射率、二色性等鉴别。

**蓝宝石的主要相似宝石及鉴别：**蓝晶石、合成尖晶石、黄玉、电气石、海蓝宝石、堇青石、玻璃等。主要通过肉眼、放大观察、硬度、比重、折射率、双折射率、二色性等鉴别。

## 绿柱石（2 课时）

绿柱石类宝石是指以绿柱石矿物为原料的一类宝石。

基本性质

化学成分： $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$ ，铍铝硅酸盐

晶系：六方晶系

结晶习性：呈六方柱状，具柱、锥和平行双面。

主要品种：祖母绿、海蓝宝石、铯绿柱石、金色绿柱石

解理：不完全，与晶体底面平行。

断口：贝壳状

硬度：7.25—7.75，祖母绿性脆

折射率：1.56—1.59，取决于品种

双折射率：0.004—0.009，取决于品种

光性：一轴晶，负光性

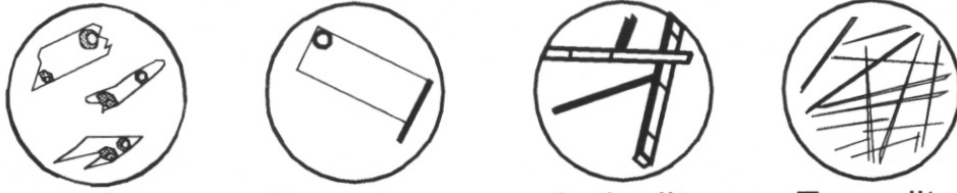
光泽：玻璃光泽

色散：低，0.014

多色性：根据颜色中至强，

品种	多色性
祖母绿	蓝绿—黄绿
海蓝宝石	蓝色—无色
铯绿柱石	粉红—蓝粉红色
金色绿柱石	多变

包裹体：祖母绿按产地。



光谱：祖母绿 铬致色 (Cr)



主要产地：哥伦比亚、俄罗斯、巴西、中国新疆、坦桑尼亚等。

**祖母绿的主要相似宝石及鉴别：**翡翠、萤石、电气石、磷灰石、玻璃等。主要通过肉眼、放大观察、硬度、比重、光性、折射率、双折射率、二色性等鉴别。

**海蓝宝石的主要相似宝石及鉴别：**蓝宝石、锆石、黄玉、合成尖晶石、玻璃等。主要通过肉眼、放大观察、偏光镜、硬度、比重、折射率、双折射率、二色性等鉴别。

## 金绿宝石 (2 课时)

基本性质

化学成分： $\text{BeAl}_2\text{O}_4$ ，铍铝氧化物

晶系：斜方晶系

结晶习性：扁平状或板状晶体双晶显六边形结晶习性，可通过假六边形晶面上的凹角辨识出来，也称之为三连晶。

表面特征：垂直面上常有条纹。

解理：差到中等的柱状解理

硬度：8.5

比重：3.73

折射率：1.74—1.75

双折射率：0.009

光性：二轴晶，正光性

光泽：玻璃光泽

色散：低，0.014

多色性：中等，

品种：金绿宝石、猫眼、变石

猫眼：在宝石中具最佳猫眼效应的宝石是金绿宝石中的猫眼。这种宝石展现的猫眼光活。最名贵的颜色是绿黄色或棕黄色，近于蜂蜜颜色。相似宝石主要有石英猫眼、电气石猫眼、绿柱石猫眼、磷灰石猫眼。可通过放大观察、硬度、比重、折射率、双折射率、光性等鉴别。

变石：具有在烛光及钨丝灯光的照射下呈红色和在日光照射下呈绿色的特殊效应。诗人称之为“白昼里的祖母绿，黑夜里的红宝石”。又名亚历山大石。相似宝石主要有合成刚玉、合成尖晶石、石榴石、红柱石。可通过放大观察、硬度、比重、折射率、多色性等鉴别。

光谱：

金绿猫眼          铁致色 (Fe)

主要产地：斯里兰卡、俄罗斯、巴西等。

## 其它常见宝石（20 课时）

### 锆石

无色锆石可作钻石的仿制品

基本性质

化学成分： $ZrSiO_4$ ，锆的硅酸盐

晶系：四方晶系

结晶习性：晶体呈四方柱和四方双锥，偶见似八面体的双锥晶体。

颜色：无色、蓝色、红色、黄色、棕色

断口：贝壳状

硬度：高型 7—7.5，低型 6，性脆

比重：高型 4.6—4.8，低型 3.9—4.1

折射率：高型 1.93—1.99，低型 1.78—1.84

双折射率：0.059，可见边棱重影。低型无

光性：一轴晶，正光性

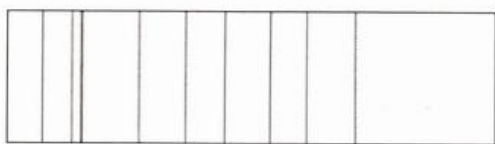
光泽：亮玻璃光泽

透明度：透明—半透明

多色性：根据颜色

光谱：

放射元素铀 (U)、钍 (Th) 致色



主要产地：柬埔寨、泰国、缅甸、斯里兰卡、法国等。

## 尖晶石

基本性质

化学成分： $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  镁铝氧化物

晶系：等轴晶系

结晶习性：常呈八面体，有时可有双晶

表面特征：八面体面常有三角形凹痕。

品种：红色尖晶石（主要含微量元素铬，珍贵品种）、蓝色尖晶石、变色尖晶石、星光尖晶石。

断口：贝壳状

硬度：7.5—8

比重：3.6

折射率：1.71—1.83，根据品种

光性：各向同性

光泽：亮玻璃光泽

透明度：透明—不透明

相似宝石主要有红宝石、黄玉、电气石、红色绿柱石。可通过肉眼、放大观察、折射率、双折射率、硬度、比重等鉴别。

主要产地：斯里兰卡、缅甸、泰国、尼日利亚等

## 橄榄石

基本性质

化学成分： $(\text{Mg}, \text{Fe}) \text{SiO}_4$  镁铁硅酸盐

晶系：斜方晶系

结晶习性：短柱状，完好晶形少见。

颜色品种：草绿色、黄绿色、褐绿色

硬度：6.5—7

比重：3.34

折射率：1.65—1.69

双折射率：0.036，可见刻面边棱重影

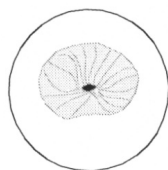
光性：二轴晶，正光性

光泽：玻璃光泽

透明度：透明

多色性：根据颜色，强

特征包裹体：“睡莲叶”



光谱：  
铁致色 (Fe)



主要产地：中国河北、巴西、澳大利亚、前苏联等。

## 电气石

电气石的名称来源于它自身所具有的热电性质。宝石学名称碧玺。

基本特性

化学成分：铝、镁、铁的复杂硼硅酸盐

晶系：三方晶系 没有对称中心

热电性质：加热时，这种性质在晶体两端产生相反的电荷。

结晶习性：呈柱状，三方或六方柱。通常在垂直晶体两端发育有不同的单形。电气石晶体通常终止于被称为单面的单形，或终止于锥。锥面在晶体的另一端也不重复，以单锥出现。

表面特征：柱面上纵纹发育，横断面呈球面三角形

颜色品种：随成分而异，红、绿、蓝、多色。另外当电气石中含大量平行排列的纤维状，管状包裹体时，可见猫眼效应。

断口：贝壳状

硬度：7—7.5

比重：3.01—3.11

折射率：1.624—1.664

双折射率：0.018（最高达 0.040）

光性：一轴晶，负光性

光泽：玻璃

透明度：透明—半透明—不透明

多色性：中—强，颜色随体色而变化

相似宝石及鉴别：红色电气石主要有粉红色黄玉、红色尖晶石、红柱石等。绿色电气石有绿色蓝宝石、绿色透辉石等。主要通过折射率、双折射率等鉴别。

主要产地：巴西、斯里兰卡、缅甸、前苏联、中国新疆等。

## 托帕石

基本性质

化学成分： $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F},\text{OH})_2$  铝氟硅酸盐

晶系：斜方晶系

结晶习性：柱状习性，

表面特征：柱面上有纵纹。

颜色：黄棕、褐黄、蓝、粉红及无色。

解理：完全的底面解理。韧性差。

硬度：8

比重：3.53

光泽：玻璃光泽

透明度：透明

光性：二轴晶，正光性

折射率：1.61—1.64

双折射率：0.008—0.010

多色性：根据颜色弱至强

相似宝石及鉴别：海蓝宝石、碧玺、磷灰石等。可通过折射率、双折射率、多色性比重等鉴别。

主要产地：巴西、斯里兰卡、前苏联、美国、缅甸、澳大利亚、中国等。

## 石榴子石

石榴子石是一族矿物的总称。

晶系：等轴晶系

结晶习性：通常具有完好的晶形，常见的晶形有菱形十二面体，四角三八面体，以及上述二者的聚形。

表面特征：晶面上常有平行四边形长对角线的聚形纹。

断口：参差状

硬度：6.5—7.5

比重：3.5—4.2

光泽：玻璃光泽

透明度：透明

光性：各向同性，由于应力作用、类质同象、内反射的影响常见异常消光现象

品种：镁铝榴石、铁铝榴石、锰铝榴石、钙铝榴石、钙铁榴石（翠榴石）、钙铬榴石、水钙铝榴石。

### 不同品种石榴子石的化学成分和折射率

品种	化学成分	折射率
镁铝榴石	$\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$	1.72—1.74
铁铝榴石	$\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$	1.75—1.83
锰铝榴石	$\text{Mn}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$	1.75—1.80

钙铝榴石	$\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$	1.73—1.75
钙铁榴石	$\text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)_3$	1.89
钙铬榴石	$\text{Ca}_3\text{Cr}_2(\text{SiO}_4)_3$	1.88
水钙铝榴石	$\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$	1.710—1.729

光谱:

铁铝榴石 铁致色 (Fe)



以石榴子石为顶的拼合石及鉴定

主要产地: 缅甸、泰国、美国、俄罗斯、法国、中国等。

## 水晶及石英类玉石

基本性质

化学成分:  $\text{SiO}_2$ , 二氧化硅。

品种: 单晶质 (水晶、紫晶、黄晶、烟晶、蔷薇石英等)

隐晶质 (玉髓、玛瑙、碧玉)

多晶质 (东陵玉、密玉、马来玉)

二氧化硅交代玉石 (木变石、硅化木)

基本性质对照表

性质	单晶质	隐晶质、多晶质、二氧化硅交代
断口	贝壳状	
硬度	7	6.5
比重	2.65	2.58—2.64
折射率	1.544—1.553	1.53—1.54
双折射率	0.009	隐晶质: 玉髓为超显微隐晶质石英集合体。玛瑙为环带状结构。 多晶质: 东陵玉为一种具砂金石效应的石英岩, 含铬云母呈绿色。密玉为一种含细小鳞片状绢云母的致密石英岩。 二氧化硅交代玉石: 木变石是石棉被二氧化硅所置换的产物。包括虎睛石、鹰睛石。硅化木数万年前深入地下的树干被二氧化硅置换, 保留了树干及其结构的产物。
色散	0.013	
光性	一轴晶, 正光性	
光泽	玻璃光泽	
颜色	无色、紫色、黄色、烟晶	
多色性	弱—强, 视品种而定	
其它特性	电特性, 压电、热电及摩擦发光	

主要产地: 世界各地都有产出。中国主要产在辽宁、内蒙、江苏等。

## 贵重玉石

### 翡翠（10 课时）

翡翠是以硬玉为主的由多种细小矿物组成的矿物集合体。

基本性质

化学成分： $\text{NaAlSi}_3\text{O}_6$ ，钠铝硅酸盐

晶系：本身是矿物集合体，其主要的组成矿物硬玉属单斜晶系。

结构：交织结构

解理：硬玉具两组完全解理，在翡翠表面上表现为星点状闪光，也称“翠性”。

硬度：6.5—7

密度：3.30—3.36

颜色：白色、绿色、紫色、黄—红色和黑色。

光泽：玻璃光泽

透明度：半透明—透明

折射率：1.666—1.680，点测法为 1.65—1.67，一般为 1.66

光性特征：非均质集合体

光谱：

铬致色（Cr）



相似宝石及鉴别：软玉、蛇纹石、石英质玉、独山玉、天河石、葡萄石等。可通过肉眼、放大观察结构、硬度、比重、折射率等鉴别。

主要产地：缅甸

### 软玉（4 课时）

软玉的主要矿物组成为透闪石—阳起石类质同象系列。

基本性质

化学成分： $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$ ，钙镁硅酸盐

晶系：单斜晶系

结构：纤维交织结构、块状构造。

硬度：5—6

比重：2.95

颜色：白、灰白、黄、黄绿、灰绿、深绿、墨绿、黑等。

光泽：玻璃光泽、蜡状光泽

透明度：半透明—不透明

折射率：1.60—1.61

品种：白玉、青玉、青白玉、碧玉、黄玉、糖玉、花玉。

相似宝石及鉴别：石英岩、岫玉、等，可通过放大观察结构、折射率、硬度、比重、等鉴别。

主要产地：中国和甸。

## 其它常见玉石（6课时）

### 蛇纹石玉

基本性质

化学成分： $Mg_6Si_4O_{10}(OH)_8$ ，含水的镁硅酸盐。

晶系：单斜晶系

结晶习性：常见晶形为细叶片状或纤维状

结构：均匀的致密块状构造。

断口：呈平坦状

硬度：2—6

比重：2.57

颜色：无色至淡黄色、黄绿色至绿色。

品种：岫岩玉、酒泉蛇纹石、信宜蛇纹石、陆川蛇纹石、台湾蛇纹石等。

光泽：蜡状光泽—正玻璃光泽

透明度：半透明—不透明

光性：为非均质矿物的集合体，在正交偏光下表现为消光位。

折射率：点测 1.56—1.57

包裹体：少量黑色矿物包裹体，灰白色透明的矿物晶体，灰绿色绿泥石鳞片聚集成  
的丝状、细带状包裹体以及由颜色的不均匀而引起的白色、褐色条带或团块。

相似宝石及鉴别：相似宝石有软玉、翡翠、玉髓、玻璃等，右通过放大观察结构、  
密度、偏光镜、折射率等鉴别。

主要产地：中国、阿富汗、南非。

### 绿松石

基本性质：

化学成分： $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$ ，一种含水的铜铝磷酸盐。

晶系：三斜晶系

结晶习性：平行双面晶类，晶体极少见，偶见有短柱状单晶。通常见到的绿松石多  
隐晶质—非晶质集合体。原矿大致可分出结核状、浸染状、

细脉状三种

结构：

在绿、蓝色的基底上常可见一些细小的不规则的的白色纹理和斑块。

绿松石中常有褐色、黑褐色的纹理和色斑，“铁线”由褐铁矿和炭质等杂质聚集而成。

颜色：蓝、绿、白、杂色

品种：晶体、致密块状集合体、块状、浸染状

硬度：5—6

比重：2.76

光泽：蜡状光泽

透明度：不透明

折射率：1.61—1.65

其他性质：

绿松石是一种非耐热的宝石，在高温下绿松石会失水、爆裂。

绿松石在盐酸中可溶解。

绿松石孔隙发育，在鉴定中不宜与有色的溶液接触，以防有色溶液将其污染。

相似宝石及鉴别：天蓝石、染色玉髓、蓝铁染骨化石、玻璃等，可通过放大观察、结构、比重、点测等鉴别。

主要产地：伊朗、美国、中国。

## 青金岩

基本性质

化学成分：主要组成矿物青金石的化学成分  $(\text{Na}, \text{Ca})_8 (\text{AlSiO}_4)_6 (\text{SO}_4, \text{S})_2$ 。

另外有方解石、黄铁矿、方钠石、透辉石、云母、角闪石等矿物。

晶系：等轴晶系

结晶习性：菱形十二面体，而青金岩为一种粒状矿物集合体。

颜色：蓝色，粗粒材料可呈蓝白斑杂色。

断口：可具粒状，不平整断口。

硬度：5—6

比重：2.5—2.9

光泽：玻璃光泽至树脂光泽

透明度：半透明至不透明

条痕：白色至浅蓝色。

折射率：1.50

发光性：短波紫外线下可发绿色或白色荧光，青金岩内的方解在长波紫外线下发褐色荧光。

相似宝石及鉴别：主要相似宝石有方钠石、蓝铜矿和天蓝石、蓝线石、染色碧玉（瑞士青金石）等。可通过放大观察包裹体点测折射率、比重透明度、查尔斯滤色镜等鉴别。

主要产地：阿富汗、前苏联、缅甸、美国等。

## 欧泊

矿物组成：贵蛋白石，另有少量石英、黄铁矿等杂质矿物。

基本性质：

化学成分： $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

结晶状态：非晶质体

断口：贝壳状

硬度：5—6

比重：2.15

颜色：黑色、白色、橙色、蓝色、绿色等。

光泽：玻璃光泽至树脂光泽

透明度：透明至不透明

折射率：1.45，火欧泊 1.37

光性：均质体

品种：黑欧泊、白欧泊、火欧泊

相似宝石及鉴别：相似宝石有拉长石、火玛瑙、玻璃等。可通过观察结构、比重等鉴别。

主要产地：澳大利亚、墨西哥、巴西、美国等地。

附：无机宝石质量评价

宝玉石种		质量评价
单 晶 质 体	红、蓝宝石	1、颜色评价（纯度、饱和度；内反射和内反射色；均匀程度、台面无多色性） 2、净度评价（有无瑕疵、瑕疵的大小、数量、位置、对比度是否影响透明度和耐久性） 3、切工评价（琢型、比例、对称性、修饰度）
	祖母绿	1、颜色（翠绿色、中到深绿色） 2、透明度及净度（内部杂质、裂隙少） 3、切工（阶梯型切磨）
	金绿宝石	猫眼：1、猫眼宝石光带居中、平直为正品，以闪光强为好（斯里兰卡著称于世）；其中以蜜黄色光带呈三条线者为特优质品。总之以颜色、光线、重量、完美程度平决定。 变石：1、最受欢迎的两种颜色是能够在日光下呈现祖母绿色，而在灯光下呈现红宝石红色。
	石榴石 尖晶石 锆石 电气石 海蓝宝石 橄榄石 托帕石 水晶 长石	通常以颜色、透明度、净度、质量以及切工等方面为依据。颜色浓艳、纯正，内部洁净、透明度高、颗粒大、切工完美者具有较高价值。

玉	翡翠 软玉	主要从颜色、透明度、结构、净度、裂纹、加工工艺、图案设计、造形、历史价值等综合评价
---	----------	---

### 第三单元 有机宝石

课时：12

**教学目的和要求：**

按教学大纲要求，本教材要求掌握的常见有机宝石有珍珠、琥珀、珊瑚、煤精和象牙。重点掌握每个宝石种的基本性质、鉴定特征。并能对宝石的质量进行评价。

**教学重点难点：**

- 一、珍珠等有机宝石的基本特征。
- 二、珍珠等有机宝石的分类及其鉴别。
- 三、有机宝石的质量评价及保养。
- 四、珍珠的养殖过程与人工处理过程。
- 五、珊瑚、琥珀、煤精、象牙基本特征、鉴定方法及产出状况。

**教学方法：**多媒体图文结合讲解及视频分享

**教学内容：**

**珍珠**（6 课时）

珍珠的形成：是软体动物因受外来物的刺激，由内分泌作用生成的有机质的矿物球粒。

基本性质

化学成分：主要是  $\text{CaCO}_3$ ，碳酸钙。

晶系：珍珠中的碳酸钙主要是以斜方晶系的文石出现，少数以三方晶系的方解石出现。

结构：具同心环状结构

颜色：两部分组成，即珍珠的自体颜色和伴色色彩。

浅色组：粉红色、白色、奶油色

黑色组：紫色、绿色、蓝绿色、黑蓝色、黑色及灰色

有色组：浅到中等的黄、绿、蓝、紫罗兰的色调，或是同一体色的珍珠表面颜色分布不均匀这种珍珠又称之为双色珍珠。

硬度：2.5—4

比重：2.6—2.8

光泽：珍珠光泽

透明度：半透明—不透明

光性：非均质集合体

折射率：1.530—1.686

发光性：紫外荧光：黑色珍珠在长波紫外线下呈现弱至中等的红色、橙红色荧光。

X射线荧光：养殖珠有弱到强的黄色荧光。

溶解性：遇酸起泡

劳埃衍射：天然珍珠呈现六次对称衍射图象，有核养殖珍珠呈现四次对称衍射图象

X射线照相：天然珍珠同心层状结构。

分类：天然珍珠、养殖珍珠、人工仿制珍珠。

主要产地：日本、澳大利亚、印度、斯里兰卡、中国等。

## 其它有机宝石（6课时）

### 琥珀

形成：琥珀是一种千百万年前针叶树木的树脂松香公石，是一种有机物的混合物

基本性质

化学成分： $C_{10}H_{16}O$ ，含少量的硫化氢。

形态：非晶质，有各种不同的外形，结核状、瘤状、小滴状等。内含有动物遗体，如蚊子、蚂蚁等。

颜色：黄色、蜜黄色、黄棕色到棕色、浅红棕色、淡红淡绿褐色。

品种：血珀、金珀、琥珀、蜜蜡、金绞蜜、香珀、虫珀、石珀。

硬度：2—3

比重：1.08

断口：贝壳状

光泽：树脂光泽

透明度：透明—半透明

光性：正交偏光镜下全消光，局部因结晶而发亮。

折射率：1.54

发光性：长波紫外线下具浅白蓝色及浅黄、浅绿色荧光。

内部特征：动物包裹体、旋涡纹、杂质、裂纹等。

电特性：是良绝绝缘体，摩擦产生静电。

热学性质：导热性差，加热至 $150^{\circ}C$ 变软， $250^{\circ}C$ 熔融。产生松香味。

溶解性：易溶于硫酸和热硝酸中。

相似宝石及鉴别：硬树脂、松香。可通过乙、紫外灯、热针触等方法鉴别。

主要产地：波罗的海沿岸国家（波兰、德国、丹麦、俄罗斯等）；中国抚顺。

### 珊瑚

形成：

基本性质

化学成分：主要 $CaCO_3$ ，碳酸钙，分为钙质型珊瑚和角质型珊瑚两种。

形态：组成矿物为隐晶质方解石，集合体形态奇特，多呈树枝状、星状、蜂窝状等

结构特征：在纵截面上有平行波状条状，在横截面上呈同心圆状构造。

颜色：白色、奶油色、浅粉红至深红色、橙色、金黄色和黑色。偶见蓝色和紫色。

品种：钙质型（红珊瑚、白珊瑚、蓝珊瑚）。角质型（黑珊瑚、金珊瑚）

硬度：3—4

比重：1.3—2.7

光泽：蜡状光泽

透明度：微透明—不透明

折射率：1.56—1.65

可溶性：易被酸浸蚀。

热效应：加热后有蛋白味。

相似宝石及鉴别：染色骨制品、染色大理石、贝珍珠、玻璃、塑料。可通过观察结构、透明度、光泽、比重等特性鉴别。

主要产地：太平洋海区（日本、台湾等）、大西洋海区（意大利、西班牙、法国等夏威夷西北部中途岛附近海区）。

## 煤精

形成：煤精是褐煤的一个变种。是由树木埋置于地下转变而来。

基本性质：

化学成分：主要成分是C，碳。

结构、形态：呈无定形态，常见集合体为致密块状。

颜色：黑色、褐黑色、条痕为褐色。

断口：平坦或贝壳状断口，性脆。

硬度：2—4

比重：1.32

光泽：树脂光泽

透明度：不透明

折射率：1.66

条痕色：褐色

电学性质：用力摩擦可带电。

热效应：可燃性，呈煤烟状火焰。

可溶性：酸可使其表面发暗。

相似宝石及鉴别：有黑玉髓、黑色电气石、黑色石榴子石、玻璃等。可通过手感、光泽、硬度、比重、折射率、断口等鉴别。

主要产地：英国的约克郡费特比附近沿岸地区。法国、中国抚顺等。

## 象牙

象牙一般呈弧形弯曲的角状，几乎一半是中空的。每枝象牙平均重6.75kg，长1.5—2.0m。

基本性质：

化学成分：包括磷酸盐和有机质两部分。

截面特征：多呈圆形、近圆形、浑圆形。具有特征的勒兹纹理线，亦称旋转引擎纹理线。

颜色：白色、奶白色、瓷白色等

断口：裂片状、参差状。

硬度：2.5，韧性好。

比重：1.7—2.0

光泽：油脂光泽或蜡状光泽

透明度：不透明、微透明

光性：正交偏光镜下无消光位

折射率：1.535—1.540

发光性：在长波紫外线下发弱至强的白蓝色至蓝紫色荧光。

主要产地：非洲、亚洲的泰国缅甸、斯里兰卡。

#### 附：有机宝石质量评价

有机宝石	珍珠	主要从光泽、颜色、形状、大小、瑕疵综合评价
	琥珀	主要从颜色、品种、透明度、块度、包裹特征评价
	珊瑚	主要从颜色、品种
	象牙	

## 第四单元 人工宝石

课时：3

教学目的和要求：

按教学大纲要求，本教材要求掌握的人工宝石的含义和范围。重点掌握用焰熔法、冷坩锅法、助熔剂法、水热法合成宝石的原理、设置、生产过程、合成产品的性质以及和天然宝石的鉴别。同时掌握常用仿制宝石玻璃和塑料的基本性质，如何鉴别。

教学重点难点：

- 一、合成宝石的几种主要方法。
- 二、常见宝石优化处理方法及其鉴别。
- 三、几种主要仿制宝石的一般特征以及鉴别方法。

教学方法：多媒体图文结合讲解及视频分享

教学内容：

## 人工宝石的含义

完全或部分由人工生产或制造用作首饰及装饰品的材料统称为人工宝石。包括合成宝石、人造宝石、拼合宝石和再造宝石。合成宝石，人造宝石，拼合宝石和再造宝石。

### 合成宝石

是指完全或部分由人工制造且自然界有已知对应物的晶质或非晶质体，它的物理性质，化学成分和晶体结构与所对应天然宝石基本相同，故其定名须在所对应的天然宝石名称前加“合成”两字，如合成红宝石，合成祖母绿等。

### 人造宝石

亦指由人工制造且自然界无已知对应的晶质或非晶质体，其定名须在材料名称前“人造”两字，如人造钇铝榴石，人造钛酸锶等；玻璃和塑料虽是人造宝石中常见的品种，但由于两种属性广为人知，故定名时不需要加“人造”两字注明，亦为特例。

### 拼合宝石

系由两块或两块以上材料经人工拼合而成，且给人以整体印象的珠宝玉石。它的定名通常要求逐层写出组成材料的名称，其名称之后再冠上“拼合石”字样。如蓝宝石，合成蓝宝石拼合石；但对于同种材料组成的拼合石只须在组成材料名称之后写上“拼合石”即可，如锆石拼合石。

### 再造宝石

则是指通过人工手段将天然珠宝玉石的碎块或碎屑熔接或压结成具整体外观的珠宝玉石。它的定名须在组成的天然珠宝玉石名称前加上“再造”两字，如再造绿松石，再造琥珀等。

## 合成宝石方法和性质

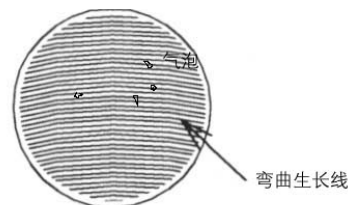
### 1、 焰熔法

品种：合成刚玉、尖晶石、金红石、钛酸锶。

原理：在氢-氧火焰的高温下原料的熔融与重结晶。

过程：适当组分的细粉末落入烈焰中熔化，然后固化形成单晶。熔点 2000-2050°C。

性质：刚玉具蝌蚪状气泡，弯曲生长线内部特征；颜色鲜艳  
荧光强，颗粒大。



### 2、 提拉法

品种：刚玉、尖晶石、变石、钇铝榴石（YAG）钆镓榴石（GGG）。

原理：通过在籽晶上晶体生长而形成圆柱状的晶体，籽晶是从

坩锅内所含熔融材料的表面逐渐提升的。

过程：将籽晶与同等组成的熔体相接触，通过缓慢提拉籽晶使其结晶。熔点：2442°C。

性质：有拉长气泡；弯曲条纹。

### 3、冷坩埚法

品种：立方氧化锆

原理：将混有稳定剂和若干小块锆金属的氧化锆粉末放入坩锅内用微波加热原材料，使材料在非常高的温度下熔融，然后重结晶。

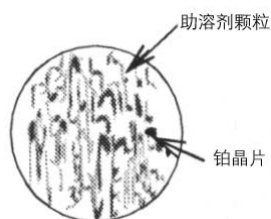
性质：硬度 8.5，折射率 2.15—2.18，色散 0.065。是仿制钻石的主要材料。

### 4、助熔剂法

品种：祖母绿、刚玉、变石

原理：通过加热高熔点固体产生作为溶剂的液体而导致的结晶过程。它可以使结晶在常压下进行。

鉴定特征：祖母绿可有羽状体、铂片晶；刚玉可有羽状体、熔剂小滴、铂片晶内部特征。



### 5、水热法

品种：祖母绿、水晶、刚玉

原理：将原料置于封闭的高压釜中，以水为溶剂，通过高温高压，使原料溶解于水，随后在高压釜上端温度较低的部位，围绕预先设置的籽晶长出晶体。

鉴定特征：可有铂小片，硅钼石钉状包体。



### 6、合成钻石

宝石级合成钻石 1970 年由美国奇异公司研制成功。它运用爆炸法，将石墨作为原料，添加微量元素（Fe、Ni、Co）等，在超高温、高压下进行快速反冲来完成这一制造过程。

## 第五单元 宝玉石加工

课时：2

教学目的和要求：

按教学大纲要求，本教材要求掌握宝玉石加工的常用设备、工艺材料；宝石加工的常见款式。

教学重点难点：

- 一、宝石的琢磨工艺、宝石款式及设计原理和方法。
- 二、宝石的几种典型款式。

教学方法：多媒体图文结合讲解及视频分享

教学内容：

### 宝玉石加工

根据宝玉石加工的需要，

加工设备主要分成下列几大类：

切割设备：切割设备主要用于宝石原料的分割

磨削设备：主要用于磨削宝石使之出造型。根据磨削方式和磨具不同

抛光设备：主要用于宝石抛光

### 宝石加工常用工艺材料

磨料：是用于琢磨和抛光宝石的材料

磨具：是宝石加工中最重要的切割、磨削和抛光的工具

辅料：在宝石加工中，除需各种磨料和磨具外，还需各种辅助材料，包括冷却液、粘结材料和清洗材料等。

### 宝石加工的常见款式。

宝石切磨的款式是指宝石的切工和琢型，主要是依照宝玉石的透明程度、颜色分布、包裹体的特征以及市场的需求等来设计。总结、归纳宝石的款式，可分为弧面型、刻面型、珠型、异型四大类

## 一、弧面型

弧面型又称素面型。它是由一个拱曲的抛光顶面和一个平的未经抛光的底面构成。其外型通常为卵型或圆型。

### 1、弧面型宝石的分类

弧面型常分为圆型、椭圆形、橄榄型、心型、方型、随意型。根据截面特点又可分为高拱顶、中拱顶、低拱顶、双凸型、凹凸型。

### 2、弧面型款式的特征

(a) 当透明宝石含有过多的包体而用刻面琢型不能发挥其优势时，这些宝石加工成弧面型，这类宝石包括含过多包体和杂质的红宝石、蓝宝石、祖母绿和电气石等。

(b) 所有不透明和半透明的宝石，如翡翠、绿松石、青金石、孔雀石和玛瑙等。

(c) 具有特殊光学效应的宝石，如具变彩效应的蛋白石和拉长石、具星光效应的红宝石、蓝宝石和具猫眼效应的金绿宝石等

弧面型的款式比起形状不规则的宝石更容易镶嵌。

## 二、刻面型

刻面型又称小面型、棱面型、翻光面型。它是由许多具一定几何图形的小面组成，形成一个规则的立体图案。

### 1、刻面型宝石的分类

刻面型宝石最常见的款式有圆多面型、玫瑰型、阶梯型和混合型。并由此而演化出其它多种款式。

### 2、刻面型款式的特征

这种款式适用于所有无色和有色的透明宝石，它由完全覆盖宝石表面的一系列几何平面构成。用刻面型并使原石以合适的角度研磨抛光，宝石会显示四种宝贵的光学效应，即体色、亮度、火彩和闪耀程度。

## 三、珠型

珠型琢型的几何形态较简单，由于珠子是用于制作项链、手链、等首饰，需要把几个或十几个串连起来，因此珠型宝玉石所显示的美，不仅表现在单个珠子的造型上，更重要的是整体组合的造型上。

## 四、异型

异型包括自由型和随型两大类琢型。

自由型是人们根据原石的天然形态、颜色、色形等刻意琢磨出的造型。

随型是人们完全按照大自然所赋予原石的形状，进行简单地磨棱去角，并抛光。

## 第六单元 宝石优化处理及鉴定

课时：1

教学目的和要求：

按教学大纲要求，本教材要求重点掌握辐照、热处理、注入法、涂层、染色等珠宝业常用的优化处理方法，经处理宝石的鉴别。本单位内容将于宝石各论中宝玉石讲解中混插讲解。

### 教学重点难点：

- 一、合成宝石的几种主要方法。
- 二、常见宝石优化处理方法及其鉴别。
- 三、几种主要仿制宝石的一般特征以及鉴别方法。

**教学方法：** 将于宝石各论中宝玉石讲解中混插讲解。

### 教学内容：

优化处理是通过改变宝石的颜色、光学效应、净度、韧度等以改善宝石的外观和耐久性的过程。

宝石种	优化处理方法	目的	处理后的特征及鉴定	
钻石	辐照	褐色→绿色、天蓝色	1、色带平行琢型小面，而天然钻石的色带平行晶面。 2、处理过的钻石红区有谱线； 3、处理的蓝钻不导电	
	激光钻孔充填	去除瑕疵	1、镜下可见钻孔通道 2、充填裂隙有闪光效应；裂隙中可见气泡；高折射玻璃充填物有细微流动现象。	
	热处理	使黄色系列钻石颜色变浅		
刚玉	热处理	还原条件下	$Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ ，增加蓝色调	1、光谱及荧光特征与处理前不同； 2、小面和腰棱处有麻点状凹坑； 3、包裹体可呈白色圆形轮廓，不再保持原来晶形。
		氧化条件下	$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ ，去掉蓝色调	
		出溶金红石	增加星光效应	
		溶解金红石	减少丝光，增加透明度	

	扩散	掺入致色元素	使宝石增色	1、 热扩散处理的有效部分（增色或减色层集中在宝石表面，尤其是棱角处清晰； 2、 平形琢形宝石的刻面可见明显的色带变化； 3、 放入二碘甲烷液中可见明显的宝石轮廓和颜色层。
		抽滤过量杂质元素	使宝石减色	
	注入玻璃、树脂、塑料		掩盖裂隙	密度和折射率有所不同。
祖母绿	注油		掩盖裂隙增加透明度	1、 用顶光源照射，放大镜下观察裂隙处可见不同色光。 2、 紫外灯下注油的裂隙会显黄色的荧光； 3、 稍加热会有油珠渗出。
	注入玻璃		掩盖裂隙	1、 放大检查裂隙中常见气泡和流动条纹； 2、 充填物与宝石本身反射光有差异
	染色		增加绿色	裂隙中颜色与宝石的差异。
	镀膜或贴箔		增加绿色	折射率区别；光泽。
托帕石	先辐照后加热		辐照使之显色，加热去掉杂色，使其稳定，无色→天蓝、粉红色	
欧泊	用糖蜂蜜和硫酸进行染色处理		仿制黑欧泊	颜色分布在表面；染剂集在裂隙处。
	注油塑料、上蜡等充填		填补裂隙	1、 热针头使油珠渗出； 2、 折射率、密度有所不同。
绿松石	染剂染色		增色	用氨水擦拭，会使染剂褪色
	注油塑料、上蜡等充填		填补裂隙	1、 热针头使油珠渗出； 2、 折射率、密度与处理前有所不同
翡翠	染色		染成绿或紫色	1、 在边缘和裂隙处常有染料集中； 2、 染紫的翡翠在长波紫外光下显很强的橙色荧光； 3、 染绿的翡翠在查尔斯滤色镜下呈粉红色；光谱有变化。

	上蜡、注胶充填	填补裂隙	1、用放大镜、热针探测鉴别； 2、注胶翡翠呈蜡状光泽，内含气泡，紫外光下比天然品荧光强。
	涂层、贴箔	灰白色→绿色	1、红区不显络线； 2、色层脱落后有粗糙感。
珍珠	硝酸银溶液浸泡	染成黑色，仿黑珍珠	1、颜色较均一； 2、少光泽感； 3、用化学试剂擦洗会褪色。
	漂白	使养珠颜色变浅	
	其他试剂染色	染成粉红色	

## 第七单元 宝石鉴定

**课时：**8

**教学目的和要求：**

宝石鉴定中的常用的工具与仪器主要有宝石专用镊子、10X 放大镜、宝石显微镜、手持式宝石手电筒，偏光镜、折射仪、二色镜、分光镜、查尔斯滤色镜、紫外荧光灯、热导仪、电子天平，以及部分大型仪器。要求重点掌握常用工具和仪器的原理、结构、使用方法、观察结果解释。

**教学重点难点：**

折射仪、二色镜、分光镜、偏光镜、宝石显微镜、10 倍放大镜、电子天平、紫外荧光灯、查尔斯滤色镜、钻石热导仪等常规鉴定仪器的工作原理、使用方法和注意事项。

**教学方法：**多媒体图文结合讲解及视频分享。

**教学内容：**

### 1、镊子和手电筒

镊子最好用不锈钢制造，夹子内侧要有齿槽，避免宝石滑脱。  
宝石手电筒是宝玉石鉴定中方便实用的照明工具。

### 2、放大镜

放大镜是宝玉石鉴定中最常用的一种工具，一般要求放大 10X，因为一般宝石的净度都以 10 倍放大镜为标准。

使用方法；放大镜尽量贴近眼睛，然后把宝石向放大镜靠近，直到看清楚。

用 10X 放大镜观察宝石可以获得以下信息：

- (1) 表面损伤—刻痕、凿痕和表面瑕疵
- (2) 切磨质量—小面的准确性和对称性、弧面形宝石的圆度等。
- (3) 抛光质量—火痕、表面光洁度等。
- (4) 内部瑕疵和初始解理。
- (5) 包裹体类型和组合特征，与宝石结构、构造的关系。
- (6) 颜色的分布和生长线，以及某些人造宝石和弯曲生长线。
- (7) 由透过锆石、电气石、橄榄石等宝石的小面边棱重影而确定其较强的双折射率
- (8) 拼合宝石的接合面、光泽的变化和扁平气泡等。

### 3、宝石显微镜

用途：

- (1) 放大。
- (2) 检查宝石表面，包括原石擦痕、蚀痕、三角座等特征以及双晶现象；琢型宝石的切磨质量，抛光质量；拼合宝石的特征等。
- (3) 检查宝石的内部，包括包裹体、生长线、颜色分布、全成宝石的气泡、瑕疵、初始解理和双折射率（小面边棱重影）等。
- (4) 使用上、下偏光片观察双折射率。
- (5) 使用单偏光观察多色性，每次只能看到一种颜色。
- (6) 用贝克线法、柏拉图法、实际厚度与真厚度比值法测定宝石的近似折射率值。
- (7) 用手提式分光镜代替目镜观测宝石的吸收光谱。
- (8) 上下偏光镜下再加锥光以观测宝石的干涉图。
- (9) 使用光度盘、分度镜、旋转台等进行宝石测定，包括晶面夹角，小面间夹角等。
- (10) 配上照像设备可进行显微照像。

### 4、折射率仪

工作原理：折射率仪建立在全内反射原理的基础之上，它是靠测宝石的临界角值，并将它直接换算成宝石折射率值的仪器。

结构：主要由高折射率铅玻璃或立方氧化锆等材料制成的半球形棱镜，玻璃透镜、标尺、目镜和光源等部件构成。

工作步骤：

- (1) 调试折射率仪；调节光源（单色光、黄光）
- (2) 擦净宝石。
- (3) 在棱镜中央滴上接触液，（光学接触作用）。
- (4) 观察接触液所产生的阴影位置（约在 1.81 或 1.79）
- (5) 选好宝石刻面，先放在棱镜周围的金属台上，然后轻推至棱镜上。
- (6) 观察并记读数，即目镜内观察到的明、暗交界线读数。
- (7) 测定后迅速擦净接触液，因为它有强腐蚀性。
- (8) 结果解释。

主要用途；

- (1) 测定宝石的折射率和双折射率。
- (2) 确定宝石为各向同性或各向异性；
- (3) 确定宝石的轴性和光性符号；

结果解释：

- (1) 转动宝石  $360^\circ$  仅出现一条阴影边界，一般来讲，该宝石为各向同性宝石。阴影边界的值就是宝石的折射率值。但要注意例外；
  - A) 多晶质或隐晶质宝石也只出现一条阴影边界；
  - B) 各向异性的双折射率太小几乎合为一条
  - C) 个别双折射宝石的一个折射率值大于接触液的折射率值，在折射率仪上只看见一条阴影边界。
- (2) 转动宝石  $360^\circ$  测定出现两条阴影边界；
  - A) 两条边界都不动，宝石为一轴晶宝石。两个不动边界的值就是宝石的两个折射率值，两者间的差值为宝石的双折射率值。
  - B) 一条边界动，一条边界不动。宝石一般为一轴晶，动的是非常光线的折射率，不动的是常光线的折射率。两者最大的差值就是宝石的双折射率。且如果动的是折射率大的边界，宝石为正光性 (U+)；反之如果动的是折射率小的边界，则宝石为负光性 (U-)。
  - C) 两条边界都动，宝石为二轴晶。两条边界最大的差值为宝石的双折射率值。二轴晶宝石有最大、中间、和最小三个值。如果转动宝石  $360^\circ$ ，当出现最大折射率阴影边界超过半程点时，宝石为二轴晶 (B+)；若最小折射率值的阴影边界超过半程点时，宝石为二轴晶负光性 (B-)。

#### 弧面型宝石用点测法。

折射率仪使用注意事项：

- 1、铅玻璃台面防治划伤。
- 2、折射率油的腐蚀性、挥发性。
- 3、根据宝石的大小决定接触液的量。

## 5、偏光镜

结构：由安装合适的圆形一下两片偏振片以及由放置在仪器底座内的低功率灯泡提供的照明光源等组成。

用途：

- 1) 区分各向同性宝石和各向异性宝石；
- 2) 区分各向异性单晶体宝石与多晶质宝石；
- 3) 单偏光镜下加锥光器观察宝石的干涉图，并由此判断轴性。

结果解释：

- 1) 正交镜下转动宝石  $360^\circ$ ，如果始终是黑暗，宝石为各向同性。
- 2) 正交镜下转动宝石  $360^\circ$ ，如果出现四次明暗变化，宝石为各向异性；
- 3) 正交镜下转动宝石  $360^\circ$ ，如果宝石始终是明亮，宝石为多晶质或隐晶质；
- 4) 正交镜下转动宝石  $360^\circ$ ，如果出现十字形消光，宝石具异常双

折射。如：铁铝榴子石、合成尖晶石、玻璃、胶状欧泊、琥珀、金刚石等。

5) 单偏光下加锥光器，若见单环式干涉图，则宝石为一轴晶，若见双环式干涉图，则为二轴晶。

## 6、二色镜：

原理：

结构：由冰洲石菱面体，玻璃棱镜，透镜和小孔四部分组成。

用途：

- 1) 区分各向同性和各向异性宝石。即各向同性宝石无二色性，各向异性宝石有二色性。
- 2) 区分宝石是一轴晶还是二轴晶。一轴晶宝石具二色性，二轴晶宝石具三色性。
- 3) 确定宝石颜色的最佳方向，以便于加工时选择和确定刻面方向。
- 4) 某些宝石多色性有特征的颜色，可作为鉴别宝石的重要标志，如堇青石的特征三色性，红柱石的特征三色性等。

条件：

- 1) 宝石须透明有色。
- 2) 光源最好是日光。
- 3) 多角度观察。
- 4) 并非所有的各向异性宝石都具有明显的多色性。

结果解释：

- 1) 将宝石放在二色镜的小孔前，转动二色镜或宝石方向，如果二色镜中二小孔颜色相同，则宝石无多色性；
- 2) 将宝石放在二色镜的小孔前，转动二色镜或宝石方向，如果二色镜中二小孔颜色各不相同，宝石具多色性，宝石为各向异性
- 3) 多次转动宝石，若仅见两种不同颜色，则宝石仅具二色性，宝石为一轴晶。若见到三种不同的颜色，宝石具三色性，宝石为二轴晶宝石（一个方向不能同时显示三种颜色）

## 7、分光镜

原理：根据光的折射和衍射原理而设计的一种光学仪器。有衍射光栅式和棱镜式两种。不同致色元素包括常见的八种元素（Fe、Mn、Ti、Cu、V、CoNi）及某些放射性元素、稀土元素（U、Th）等，它们对部分光谱具有不同选择性吸收，因而在连续的光谱中出现垂直的黑带或线，即光谱间断。利用分光镜可把白光分解成单色光，因而用分光镜也就可以把致色元素对白光的非连续吸收展示出来。

结构：衍射光栅式，由准直透镜、棱镜、绕射光栅和狭缝等组成。光区等距，红区分辨率高，但透光性差。

棱镜式，由棱镜列、狭缝目镜、狭缝聚焦调节、狭缝宽度控制旋扭、狭缝板等组成。光区不等距，红区小，蓝区大，红区分辨率小，蓝区大。

但透光性好。

用途：1) 确定宝石的致色原因；  
2) 作为鉴定宝石的辅助性工具。

#### 8、查尔斯滤色镜（辅助测试工具）

又名祖母绿镜。用一种深灰绿色的光学玻璃制成。它的光学性质是允许透过深红色光和少量黄绿色光。使用时必须采用强光源照明，可用钨丝白炽灯，并将查尔斯滤色镜尽量贴近眼睛，宝石尽量靠近灯源。

祖母绿因含 Cr 元素，在滤色镜下呈红色，其他如绿色电气石、绿玉髓则为绿色。

另有一些染色或合成的蓝、绿色宝石，因为染色剂中含有钴和铬元素，在滤色镜下都会变红。因此，借助特征可把天然的蓝、绿色宝石区分开。

#### 9、紫外荧光灯

紫外荧光灯利用高压和低压水银蒸气灯作光源，通过一种滤色镜，产生紫外光，并用紫外光照射宝石，使有些宝石发出荧光。不同宝石产生的荧光不一样，因而可以鉴定宝石，但不是所有的宝石都能发荧光。

分析宝石有两种荧光灯，一种是 315—400nm 的长波紫外灯，另上种是 200—280nm 的短波紫外灯。

检测时，把宝石放在紫外灯管之下，或放入装有紫外灯的暗箱中。开亮灯管，紫外线照射宝石后，如果基本是黑的，表明该宝石无荧光。若宝石发出某种颜色的光，这就是荧光。

#### 10、热导仪

由于不同宝石的导热性不同，通过测定宝石热导率可以帮助鉴定宝石。

钻石的导热性是已知世界上所有物质中最好的，热导仪就是利用钻石导热性的特点而设计的一种仪器。

使用时，打开电源，加热针尖，用热会触及宝石表面，根据热导仪发出的信号可以确定被测样品是钻石还是其他仿制品。

#### 11、测定比重的电子天平

第一种：静水称重法

原理、公式（略）

步骤：

- 1) 擦净宝石，称出宝石在空气中的重量 W；
- 2) 取一只烧杯，加入 2/3 杯蒸馏水或凉开水，加入几滴清洁剂以降低表面张力；
- 3) 将架子横跨在左吊盘上，两者之间要有一定距离，以防称重时相碰；
- 4) 将烧杯放在架子上；
- 5) 将宝石兜挂在左吊盘上，并使宝石兜浸入水中，注意消除气泡；
- 6) 在右吊盘上放一段金属丝，使之与浸入水中的兜平衡，或称重兜在水

中的重量；

7) 称重宝石在水中的重量  $W_1$

8) 按公式计算宝石的比重。

第二种：重液法

是利用不同的重液与宝石的比重相比较、间接测定比重的方法。它需要配制一套不同比重的液体，方法是用几种已知比重的基本重液，再加入相应的稀释溶液。常见比重液：

三溴甲烷（稀释）	2.65
三溴甲烷	2.89
二碘甲烷（稀释）	3.05
二碘甲烷	3.33

方法：将待测宝石依次放入四种重液中，直至找出一种使宝石能缓慢地下沉、缓慢上升或保持自由悬浮的重液为止。最好先将宝石放入比重为 3.33 的重液中，如果下沉，那就无需再试验其他三种。如果它浮起来，则应将其放入 2.65 的重液中，如果浮起，则须用其它手段。

自制比重液要有标准比重的宝石来校正，可用比重相对稳定的宝石来校正。如水晶 2.65，粉红色电气石 3.06。