



**注意：此版本已通过谷歌翻译完成，其中肯定包含错误或不准确之处。**

## 偏光镜 (宝石学)

<p><b>姓名和外貌</b></p>	<p>(意大利语- Polariscope)          (英语- Polariscope)          (法语- Polariscope)          (西班牙语- Polariscope)          (葡萄牙语- Polariscope)          (泰语- โพลาริสโคป (Polariscop)          (德语- Polarisationsmikroskop)          (阿拉伯语- بولاريسكوب Polariscope)          (俄语- Поляризационный микроскоп)          (普通话- 偏光显微镜 (Piān Guāng Xiǎn Wēi Jìng)          (斯瓦希里语- Polariskopi)          (印地语- पोलारीस्कोप (偏光镜)</p>	<p>照片</p> 
<p><b>历史</b></p>	<p>偏光镜是宝石学中用于鉴定宝石光学特性的设备。它的历史可以追溯到19世纪初，当时法国物理学家Étienne-Louis Malus通过研究光在表面的反射而发现了偏振现象。1810年，他发明了第一台偏光镜，用来分析通过各种材料的偏振光。</p> <p>偏光镜是1811年由法国物理学家Étienne-Louis Malus发明的，他发现了光的偏振。偏光镜最初用于研究光线的行为，但多年来它已被开发用于宝石学，以识别宝石中<b>是否存在单折射或双折射</b>。</p> <p><b>对光干涉</b>的研究发现了光的偏振现象。偏光镜由<b>两个</b>固定在支架上的方解石棱镜组成，以便允许其中一个棱镜相对于另一个旋转。光通过第一个棱镜，称为<b>偏振器</b>，它使光在一个方向上偏振。偏振光然后穿过要分析的样品，然后穿过称为<b>分析仪的第二个棱镜</b>，该棱镜的位置可以<b>旋转</b>。通过第二个棱镜的光量随棱镜的旋转角度而变化，这种变化可用于确定样品的光学特性。</p> <p>后来在<b>1812年</b>，<b>苏格兰数学家和物理学家戴维·布鲁斯特爵士</b>研制出了第一台<b>手持式偏光镜</b>，用于<b>鉴定矿物和晶体的光学性质</b>。他的偏光镜由两个排列在管中的偏光滤光片组成，使用户能够查看被检查宝石的光学特性。</p> <p><b>1860年</b>，德国矿物学家<b>August F. Köhler</b>研制出<b>科勒偏光镜</b>，它是布鲁斯特偏光镜的改进版。科勒的偏光镜能够测量宝石的<b>双折射和双折射</b>。这项创新使区分天然宝石和合成宝石成为可能。</p> <p><b>1892年</b>，法国宝石学家<b>Emile Bertrand</b>发明了第一台<b>宝石学偏光镜</b>。然而，与现代宝石学偏光镜相比，他的设备相当笨重</p> <p>20世纪初，法国矿物学家和物理学家<b>阿尔弗雷德·拉克鲁瓦 (Alfred Lacroix)</b>发明了<b>锥光偏光镜</b>，至今仍<b>在宝石学中广泛使用</b>。该偏光镜由光源、偏光滤光片和可旋转的石英楔组成，以观察被检宝石的干涉图样。</p> <p>偏光器的发明和发展使宝石学领域发生了革命性的变化。通过研究宝石的光学特性，宝石学家能够识别天然宝石与合成宝石，并根据其光学特性确定宝石的质量和<b>价值</b>。</p> <p>在宝石学领域，偏光镜最早是在<b>20世纪30年代</b>用于鉴定宝石的。宝石学偏光镜的开发具有比一般偏光镜更高的测量精度，它由一系列<b>偏振滤光片</b>和一个可旋转的分析仪组成，用于确定宝石的光学特性。宝石学偏光镜已成为宝石学家和珠宝商鉴定宝石的重要工具，因为每颗宝石都具有独特的光学特性，可以通过分析穿过它的光的偏振来识别。随着时间的推移，宝石偏光镜得到了<b>进一步改进</b>，增加了其他功能，例如测量宝石硬度和密度的能力。</p>	
<p><b>参考科学规律</b></p>	<p><b>偏振光</b></p> <p>偏振光的发现是许多科学家的工作以及他们对光的干涉和衍射的研究的结果。</p> <p><b>1808年</b>法国物理学家<b>艾蒂安·路易斯·马吕斯</b>首先观察到光的偏振现象，他发现从透明表面反射的光在入射角与法线成<b>57.5度</b>时发生偏振。<b>1811年</b>，马吕斯还发现<b>折射角偏振光</b>与非偏振光不同。</p> <p><b>1828年</b>，法国数学家和物理学家<b>奥古斯丁·让·菲涅尔</b>发展了<b>描述光偏振的数学理论</b>，提出了<b>只在</b>一个方向振动的横向光波的存在。</p>	





1852年，英国物理学家William Rowan Hamilton发展了一种数学理论来描述偏振光在各向异性介质（如方解石晶体）中的传播，这导致了偏光镜的发展。

1877年，法国物理学家Éleuthère Mascart证明可以使用菲涅耳棱镜（也称为尼科尔棱镜）产生光的圆偏振。

1892年，德国物理学家威廉·伦琴 (Wilhelm Röntgen)利用真空管和荧光检测器发现了X射线，该检测器基于X射线发出的光的偏振。

1905年，德国物理学家爱因斯坦用他的相对论解释了光的偏振，这导致了微波振荡器等新技术的发展。

另外，在宝石学领域，偏光镜最早是在1930年代用于鉴定宝石的，如前一个答案所述。

#### 单双折射率、双折射率及光学特性

双折射是各向异性宝石的光学特性，即那些具有在所有方向上不对称的晶体结构的宝石。双折射意味着光在穿过晶体时分成两束，每束以不同的速度传播。这种效应称为双折射。

表现出双折射现象的各向异性宝石称为“双折射宝石”（不表现出这种现象的宝石称为各向同性宝石）。双折射是识别和区分宝石的重要光学特性。例如，具有对称立方晶体结构的钻石没有双折射，而石英、电气石和蓝宝石等宝石则表现出双折射。

一般来说，双折射石可以分为两类：单轴石和双轴石。单轴石具有光轴，即不发生双折射的方向，对垂直于光轴和平行于光轴偏振的光线具有两种不同的折射率。另一方面，双轴宝石具有两个光轴和三个不同的折射率。

双折射宝石的光学特性会影响其亮度和颜色。例如，就碧玺而言，双折射会导致色带分离，从而产生称为多向色性的光学效应。此外，双折射会影响宝石的净度和亮度，以及其抗划伤性。

偏振光在多个领域有许多实际应用，包括：

光学技术：偏振光用于制造太阳镜、电脑屏幕、相机和手机中使用的偏振滤光片。

医学：偏振光用于显微镜研究生物细胞和组织的特性，也用于激光手术。

通信：偏振光用于光纤中以远距离传输信息。

宝石学：上一个答案中描述的宝石学偏光镜使用光的偏振来识别宝石。

物理：偏振光已用于多项物理发现和理论，例如X射线的发现和爱因斯坦的相对论。

#### 用法

#### 限制

在宝石学中使用偏光镜可能有一些限制，包括：

- 只能确定宝石的光学特性，但不能确定其具体身份或化学性质的能力。
- 需要对光学理论和每颗宝石的特性有很好的了解，才能正确解释观察到的光学数据。
- 光学性质相似但干涉特征不同的宝石难以区分，需要进一步检测。
- 宝石中可能存在的夹杂物或内部缺陷会影响观察到的光学图形。
- 观察太小或太大而无法正确放置在偏光镜架上的宝石时的局限性。
- 外部照明对光学图形读数的影响，需要使用光线充足且无眩光的工作环境。

#### 如何使用

- 以下是使用偏光镜确定宝石是否具有单 (SR)、双 (DR) 或异常双 (ADR) 折射率的步骤：
- 打开偏光镜并确保两个偏光镜片对齐，以便光线可以通过两个镜片。
- 将宝石放在偏光台上，让光线可以通过。
- 通过目镜观察石头。最初，石头似乎被均匀的白光照亮。
- 慢慢转动偏光台上的石头。随着石头的旋转，穿过它的光线将开始改变颜色和强度。
- 观察石头旋转时光线的行为方式。如果石头具有单折射，则光线会均匀地穿过石头，并且不会随着石头的旋转而改变颜色或强度。
  - 如果石头有双折射，当石头旋转时，穿过它的光线会分成两束，产生双像效果。这些图像可以显示为两个独立的亮点或显示为具有不同颜色的重叠图像。
  - 如果石头有反常的双折射，当石头旋转时，穿过它的光线会分裂成三道或更多道光线，从而产生多种不同颜色图像叠加的效果。
- 为确认宝石折射率的性质，还可以使用知识滤镜（切尔西滤镜）或单色光源，这将突出宝石的任何其他光学特性。







- 这个过程可以帮助识别宝石折射率的性质，这是鉴定和评估宝石的一个重要特征。

### SR、DR 和 ADR

- 可以通过偏光镜观察到的不同光学图形包括：
  - 单轴负：折射率低于其他宝石的宝石。它们会产生一个深色十字，随着宝石的旋转而旋转。示例包括电气石和黄玉。
  - 单轴正：折射率高于其他宝石的宝石。它们会产生一个发光的十字，随着宝石的旋转而旋转。示例包括石榴石和锆石。
  - 双轴：具有两种不同折射率的宝石，折射率根据光线穿过它们的方向而变化。它们会产生一系列随着宝石旋转而变化的干涉图案。例子包括橄榄石和磷灰石。
  - 除了确定宝石的光学特性外，偏光镜还可用于识别宝石中的双折射 (DR)、单折射 (SR) 和异常双折射 (ADR)。
  - 要确定 DR，请将宝石放在偏光镜台上，然后将其旋转 360 度，通过分析仪过滤器进行查看。如果宝石产生两个不同的图像，则它是双折射的。
  - 要确定 SR，请将宝石放在偏光器台上，然后将其旋转 360 度通过分析仪过滤器进行查看。如果宝石产生单个连续图像，则它是单次折射。
  - 要确定 ADR，请将宝石放在偏光器台上，然后将其旋转 360 度，通过分析仪过滤器进行查看。如果宝石产生随宝石旋转而变化的干涉图案，则为异常双折射。
  - 偏光镜可以帮助确定宝石中是否存在双折射，但不能单独用于确定宝石的真伪或质量。有必要使用其他评估工具和方法。

### 光学图形

- 使用宝石学偏光镜确定宝石的光学特性时，可能会观察到某些光学图形。这些光学图形可以帮助识别宝石折射的性质。以下是可以观察到的最常见的光学图形：
  - **等色性**：当宝石具有单一折射率时，会出现这种光学图形。当石头在偏光镜中旋转时，光线均匀地穿过石头，不会改变颜色或强度。
  - **干涉图案**：当宝石具有双折射率或异常双折射率时，就会出现这些光学图案。当石头在偏光镜中旋转时，穿过它的光线会分成两束或更多束重叠并产生双像效果。这些图像可以显示为两个独立的亮点或显示为具有不同颜色的重叠图像。
  - **Becke 图形**：当宝石具有双折射率或反常双折射率时，就会出现这些光学图形。当石头在偏光镜中旋转时，穿过它的光线会分成两束或更多束重叠并产生双像效果。这些图像可以显示为两个独立的亮点或显示为具有不同颜色的重叠图像。贝克图形与干涉图形的区别在于具有更复杂和对称的形状。
  - **单轴度和双轴度图形**：当宝石具有双折射率或异常双折射率时，就会出现这些光学图形。当石头在偏光镜中旋转时，穿过它的光线会分成两束或更多束重叠并产生双像效果。可以观察到的光学图形取决于宝石的双折射类型。如果宝石具有双单轴折射，光学图形将呈圆形或椭圆形。如果宝石具有双双轴折射，光学图形将具有更复杂和对称的形状。
  - 这些光学图形对于识别宝石的折射性质以及区分具有不同光学特性的宝石非常有用。

### 钻石中的应力线

- 要使用宝石学偏光镜读取钻石内的应力线，必须将钻石放在偏光镜的两个透镜之间，以使偏振光穿过钻石。此时，必须旋转钻石并观察通过偏光镜形成的光学图形。
  - 应力线显示为在钻石内部延伸的深色或黑色细线。这些线是由于在金刚石形成过程中产生的应力而形成的。应力线可能是由钻石内的夹杂物、微裂纹或其他缺陷造成的。
  - 要读取应力线，必须在旋转钻石的同时观察光学图案。当您旋转钻石时，应力线显示为在钻石上移动的深色或黑色带。有时，应力线可能会在钻石内形成“V”或“X”形。
  - 观察钻石内部的应力线可以提供有关其历史和品质的重要信息。应力线表明存在影响钻石强度和美观的内含物或微裂纹。一般而言，应力线较少的钻石被认为比应力线较多的钻石质量更高。

### 配件

**测试叉**：它是一个可选配件，可以连接到偏光器的底座，让您可以测试石头的硬度。

**冷光灯**：是发出冷而均匀光线的灯，供观察时照亮石材。

**扩散器**：它是一个可选配件，可以放在冷光灯上，使光线更均匀地散布在石材上。





	<p><b>显微镜</b>：它是一个可选配件，可以连接到偏光镜的上部，让您可以详细观察宝石。</p> <p><b>镊子</b>：这些是类似钳子的工具，可用于在用偏光镜检查宝石时操纵宝石。</p> <p><b>测试液体</b>：这些是用于确定宝石光学特性（例如折射率）的特殊液体。</p>
<b>防范措施</b>	<p>使用宝石偏光器需要采取一些预防措施，以保证设备的安全和宝石光学数据的正确读取。一些必要的预防措施包括：</p> <p>避免将偏光镜暴露在<b>热源</b>或湿气源中，并小心处理以免损坏设备部件。</p> <p>仅使用<b>清洁干燥的宝石</b>，以避免光学图形失真或干扰。</p> <p>确保<b>环境光线良好</b>，避免石材表面反光。</p> <p>将偏光镜零件或宝石插入设备或从设备中取出时，<b>切勿强行用力</b>。</p> <p><b>正确且仅在必要时使用偏光镜配件</b>，以避免损坏设备零件或宝石。</p> <p><b>清洁</b>偏光镜和附件，以免积聚灰尘或碎屑，影响光学图形的读数。</p> <p><b>请勿长时间连续使用偏光器</b>，以免设备过热。</p> <p><b>关闭偏光器</b>，以避免设备部件内部积聚灰尘或水分。</p>
<b>出发</b>	<p>宝石偏光镜的部件：</p> <p><b>底座</b>- 这是偏光器的底部，旨在为仪器在使用过程中提供稳定性。</p> <p><b>顶部安装</b>：这是偏光镜的顶部，用于固定偏光滤镜。</p> <p><b>偏光滤光片</b>：这是一种特殊的滤光片，可以使进入偏光镜的光发生偏振。该滤光片位于偏光镜的顶部。</p> <p><b>知识棱镜</b>：这是一种玻璃棱镜，用于为被检查的宝石提供均匀照明。</p> <p><b>物镜</b>：这是观察宝石的物镜。它通常由两个安装在金属管中的偏光镜片组成。</p> <p><b>旋转轮</b>：是一种可以手动转动的轮子，使石头旋转，观察偏光器产生的光学图形。</p> <p><b>支撑石</b>：是位于偏光镜中心的一个小平台，用来支撑被检石块。</p>
<b>测量单位</b>	偏光镜通常用于确定石头是单折射 (SR)、双折射 (DR) 和单反常反应 (ADR)
<b>类型</b>	<p>市场上有不同类型的宝石偏光镜，根据型号和制造商的不同具有不同的特性。宝石学偏光镜的第一个模型由安装在木制或金属底座上的两个尼科耳棱镜组成，带有用于插入宝石的开口。这些模型非常简单，但可以有效地确定宝石的光学特性。随后，开发了更先进的宝石偏光镜，配备了额外的配件和功能以提高准确性和易用性。一些例子包括：</p> <p><b>带 Bertrand 滤光片的宝石偏光镜</b>：这些型号的宝石偏光镜配备 Bertrand 滤光片，可以更精确地观察和测量宝石的干涉角。</p> <p><b>带 LED 照明的宝石偏光镜</b>：这些宝石偏光镜型号使用 LED 光源，与传统的白炽灯相比，它具有更高的亮度和更好的显色性。</p> <p><b>带偏光分析仪的宝石偏光镜</b>：这些型号的宝石偏光镜配备了偏光分析仪，可以更精确地确定宝石的光学特性。</p> <p><b>带加热功能的宝石偏光镜</b>：这些型号的宝石偏光镜配备加热功能，可以消除宝石的内部张力并提高光学图形的易读性。</p> <p><b>便携式宝石偏光镜</b>：这些型号的宝石偏光镜结构紧凑、重量轻，专为在移动中或小宝石上使用而设计。</p> <p>一般而言，较新的宝石偏光镜的特点是比旧型号具有更高的准确性、多功能性和易用性。</p>
<b>名模</b>	<p>以下是市场上一些品牌的宝石偏光镜。以下是一些比较知名的品牌及其大概价格：</p> <p><b>BelOMO</b> - BelOMO 宝石偏光镜的平均价格约为 150-200 欧元。</p> <p><b>GIA</b>——美国宝石学院生产高质量的宝石偏光镜，价格从 600 美元到 800 美元不等。</p> <p><b>Eurotool</b> - 中档 Eurotool 宝石偏光镜的起价约为 150 欧元。</p> <p><b>Presidium</b> - Presidium 宝石偏光镜的平均价格约为 300-400 欧元。</p> <p><b>GemOro</b> - GemOro 宝石偏光镜的平均价格在 200 到 500 美元之间，具体取决于型号和可用功能。</p> <p>但是，请务必注意，价格可能因型号、制造商和可用功能而异。</p>





<b>创新</b>	<p>未来几年宝石偏光镜的发展前景主要关注仪器生产技术和新功能的集成。例如，可以使用更坚固和更轻的材料来提高设备的可靠性和操作性。</p> <p>可以实施新功能来简化偏光镜的使用并提高测量的准确性。例如，可以集成光谱或光度分析工具，以更准确地识别宝石的特性。</p> <p>人工智能等其他技术的整合，以提高分析和解释数据的能力。然而，需要注意的是，这些只是宝石偏光镜发展的一些可能前景，未来可能会有新的惊喜。</p>
<b>好奇</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 与偏光镜有关的一个更奇怪的事实是它也被用来分析巧克力。实际上，可以使用宝石学偏光镜研究巧克力的结晶特性。此外，偏光镜还用于蛋白质的生物化学和结构研究。</li><li>2. 宝石学偏光镜也被用于艺术领域，以识别艺术作品（如绘画和雕塑）中是否存在晶体和内含物。</li><li>3. 象牙和黑曜石等不寻常的材料制成。</li><li>4. 一些宝石学偏光镜配备了LED灯，以提高宝石的可见度。</li><li>5. 使用宝石学偏光镜需要一定的经验和宝石光学特性的知识，而且这项技能可能需要多年的实践才能完善。</li><li>6. 市场上还有便携式和智能手机兼容的宝石偏光镜，即使在实验室外，也可以让您快速准确地分析宝石。</li><li>7. 在某些国家/地区，宝石偏光仪的使用受到法律管制，只有该领域的专业人员才能使用此仪器分析宝石。</li></ol>
<b>传播</b>	<p>偏光器是一种使用起来相对简单且易于运输的仪器（尤其是较小的型号）。它是所有宝石学家的参考工具，因此在没有更先进设备的情况下经常频繁地用于宝石鉴定。</p>

