

# 漢尼博士談鑽石



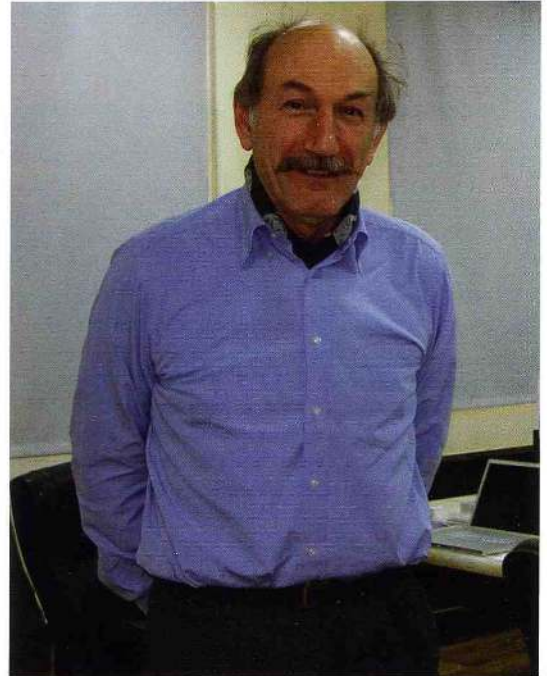
## A Diamond Briefing by Prof. Dr. Henry A. Hänni

撰文·圖片提供/Prof. Dr. Henry A. Hänni, SSEF 瑞士寶石鑑定所所長  
翻譯/吳舜田 國際寶石鑑定研習中心負責人

**鑽**石是行星中最古老的礦物。最早的鑽石約形成於兩億五千萬年前的上部地幔中，其深約180公里，液態岩漿在約50個大氣壓的壓力和1000°C的溫度下，將碳熔化結晶成鑽石。鑽石一般都是非常純的，然而大多數晶體仍含有幾百ppm的氮而致黃色。極少數的鑽石會含極微量的硼，使晶體成為半導體(導電能力介於絕緣體與導體之間)，而更重要的是，硼使鑽石呈藍色。



老式切割及明亮型切割鑽石，重量為1~15克拉。(Photo /H.A. Hänni, SSEF)



### 內含不同元素造成顏色差異

鑽石的晶體在地幔的溫度、壓力下形成八面體，接著由於分離作用而影響其表面(圖2)。鑽石如霜般的表面，蝕刻的槽痕及階梯狀斷口，這些都是原石的特徵，我們在原石上所發現的天然面稱之為「原晶面」，裝飾用的鑽石必須是較大的單晶體，多晶鑽石和纖維狀結晶體，主要應用其硬度於工業用途。

科學家們將鑽石分為兩大類：I型(含有微量的氮元素)及II型(明顯無氮)。由於鑽石長時間漂浮在岩漿中，氮元素可在晶格中移動，結果造成氮聚合物和極微顆粒。鑽石也會有空穴(晶格中未被佔據的位置)，這些空穴與聚合物，形成了各種不同類型的鑽石。氮和其他聚合物正說明了鑽石有那麼多顏色的原因，以及在紫外線燈下的螢光反應。



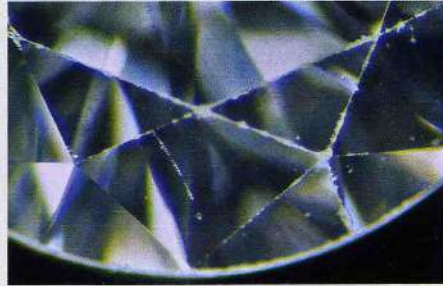
(圖2)有著不同形狀的鑽石晶體。(Photo / H.A. Hänni, SSEF)

I型	II型
I型鑽石含氮	II型鑽石不含氮或極少量的氮
Ia型鑽石有氮聚合物 無色到黃色系列	IIa型鑽石 無色、棕色、玫瑰及粉紅
Ib型鑽石中的氮呈單獨不純物存在	IIb型鑽石含硼 藍色及灰色鑽石

(圖3)鑽石主要型態。



一顆明亮型圓鑽在模具上完成底層面拋光。(Photo / A. Guichon)



一顆明亮型圓鑽，刻面稜線磨損，當一小裂紋進入鑽石時，它們將被認為是內部瑕疵同時降低淨度。(Photo/ H.A. Hänni, SSEF)

含氮聚合物的鑽石被分類為Ia型，它們形成無色鑽石及彩鑽。含氮元素的鑽石，則歸類為Ib型，它們常呈現黃色，也就是眾所皆知的「金絲雀」鑽石。IIa鑽石因為沒有氮，它們經常是無色、棕色或粉紅色，而其結晶粒顆較大，呈不規則型，大多數重量超過10克拉的無色鑽石都是IIa。

IIb鑽石含硼，形成藍灰至藍色，硼也致使IIb鑽石呈半導體狀態，這特性可以被鑑定出來，由SSEF Blue Diamond Tester即可判別。其他顏色的來源，則是型態上的改變，同時造成晶格的破壞，以及天然輻射。前頁圖3即為各種型態鑽石的整體概念。

## 鑽石的等級

而今大多數的消費者都已經知道鑽石並不只是無色的寶石，它也會呈現黃、綠、橘、棕、灰、黑及藍和粉紅等顏色。無色到幾近無色的鑽石被稱之為「商業鑽石」(成色D-Z)。對於那些較明確的各種不同顏色鑽石，則稱之為「彩鑽」。在各種彩鑽中，藍色和粉紅色是最罕見且價值最高的。

鑽石原石的品質好壞乃根據一些特性來劃分，如大小、形狀、成色、淨度來區分。原石可能在開採時已經受到輕微至嚴重的受損，這些損害可能來自河中其他石頭的撞擊而造成裂

痕，其他的損傷，像蝕刻槽，就比較少見，也比較不重要。

原石的形狀決定了成品未來的外型，因為加工過程中要盡量減少重量的損失。在硬度最高的物質上施與精準的工作，技藝高超的切割師父是不可或缺的。

4C的評估乃根據檢視鑽石成品的四個獨立標準：重量、成色、內含物多寡、切工的完美。我們可以這樣說，重量愈大、成色愈白、乾淨程度愈高及切工愈精確，則其價位愈高。某些鑑定所會做鑽石鑑別分級，並簽發檢測證書(下圖)。一個精確的品質分級，只能用在非常乾淨，且未鑲嵌的鑽石。在知名鑑定所如GIA, HRD, CIBJO等協調下，4C分級已標準化且普及化。



SSEF實驗室中所使用的CIBJO的C1鑽石比色石。(Photo / H.A. Hänni, SSEF)

鏡下乾淨(loupe clean)的鑽石，被認為可以滿足人們追求最高品質的期待。但人們不應該只選擇戴鏡下乾淨的鑽石當戒指，因為輕微的撞擊就可能將造成碎傷。當鑽石內有了小裂紋，將會失去最高淨度的等級及價值。雖然鑽石是最硬的物質，但它對壓力和撞擊是非常敏感的，和構造相關的物理特性，正是造成這弱點的主要原因。(右上圖)



未經處理的IIa型鑽石，重1.6和9克拉。(Photo / H.A. Hänni, SSEF)



一顆明亮型切割人造鑽石，重0.73克拉。(Photo/ H.A. Hänni, SSEF)



中國大連附近的鑽石原生礦場。(Photo / H.A. Hänni)

## 鑽石的模仿品與人造品

因為鑽石給人的印象就是稀少和美麗，其他和鑽石類似的物質被打磨成相似的外觀來模仿或替代鑽石，今日有兩項替代品出現：人造鑽石和模仿品。比較簡單的是鑑別模仿品，因為它們的特性完全不同，如：化學成分、光學性質、導熱性等。因此，最好的鑽石模仿品---方晶鋯石(CZ)很容易就被鑑定出來。相同的玻璃G.G.G., Fabulite, Diamonique和其他具花俏名稱的產物，甚至於可騙過熱傳導鑑定器的碳化矽石(Moissanite，又稱摩星石)，在經過簡單的訓練之後，也可分辨出來。

大約在50年前，瑞典人及美國人用高壓/高溫技術，以金屬熔劑為催化劑，製造出人造鑽石。最初製造出的鑽石非常小，但今天兩克拉晶體並不少見，因為合成鑽石是由碳元素結晶而成，和天然鑽石是一樣的，因此它們大多數的特徵卻是一致的。由戴比爾斯研發出來的天然/鑽石合成鑑別器Diamond View™，不論長出的是Ib(黃鑽)或無色或IIb類型，都可藉由此儀器，見到極特殊的圖形。只有幾個國家具有HPHT合成鑽石的能力：美國、瑞典、日本、蘇聯。


第二個合成鑽石的方法即CVD(化學氣相沈積法)，以這方法，晶體長在原子之間的晶種上，大部分CVD合成鑽石為IIa型，但由於混層的關係，也有可能出現IIb型。成長結構分析和發光

照相，可區分出CVD與天然鑽石。今日的CVD可生產出重0.7克拉的鑽石(上圖/中)。

## 彩鑽也可人工致色

一個有趣的新處理，就是以人工方法模仿彩鑽的顏色。在交易上，人們喜歡無色或彩色的鑽石，價位接近最低的淡黃色鑽石常被用來改色。經由輻射處理，緊接著加熱，會產生綠色、黃色及橘色，它們豐富了稀有的彩鑽。重瑕疵的晶體被熱處理以避免氧化，裂紋的表面被碳化，鑽石也變成黑色。

自從2000年以來，一項新的技術HPHT處理已在執行，特別是棕色IIa鑽石，被大大地改進至無色或近無色鑽石。這些晶體呈現棕色的原因乃是由於型態轉變，造成晶格缺陷。在高溫高壓下，這些缺陷痊癒起來，而鑽石則失去棕色。SSEF是第一個針對這種處理發表鑑別方法的機構。未經處理的無色II型鑽石因此需要一個測試報告，來陳述其為處理的自然特性(上圖/左)。照相發光分光儀在低溫下能夠顯示出重大的不同。

全球性的交易規則需要一個成色處理的指示。目前只有少數的鑑定所能鑑別人工上色，並在鑑定報告書上揭露此處理。這不只是儀器設備的問題，更需要一個技術很好的鑑定人員。 

## 專訪SSEF鑑定室院長漢尼博士

Interview with SSEF Director Prof. Dr. Henry A. Hänni  
& Director of Education Dr. Michael S. Krzemnicki

採訪/邱藝青·攝影/杜雨潔



**瑞**士寶石學院(SSEF)於今年一月份在亞洲展開巡迴「現場鑑定」，從澳門、曼谷，最後到台北停留一個星期。繼前年10月由中華民國寶石協會邀請來台演講，漢尼博士(Dr. Hänni)又再度來台，這次並有SSEF的教育總監麥可·克欽尼基博士(Dr. Michael S. Krzemnicki)同行。

### 計畫在亞洲各國設聯絡窗口

漢尼博士表示，這次會到亞洲作巡迴鑑定，因為亞洲市場對於高級珠寶及證書的需求越來越大，希望藉由此次的活動，可以讓更多消費者認識SSEF這個機構及證書，了解他們獨立鑑定的立場及專業。

SSEF在每年九月的香港展設有鑑定攤位已有14年之久，每每都是買家最信任的鑑定機構之一。自2007年12月起，SSEF在香港設立收/取件的窗口，提供給顧客更有效率、安全的服務。這次來台，他們也希望在台灣找到合作夥伴，也能為台灣的消費者提供同等方便的服務。

漢尼博士說，中國的珠寶市場起步較晚，在交易的過程中，仍出現不少不實言論矇騙消費者。而台北、香港都是要進入中國市場最便捷的窗口，且這兩個城市均已國際化，在珠寶方面的用詞、標準都能與國際水準接軌，因此計畫從這兩個城市開始，進軍大中華市場，不但要教育業者也建立消費者信心。

### 與台灣業者相互交流

漢尼博士和克欽尼基博士表示，這次來到台灣，看到不少漂亮的寶石，即使以他們豐富的

閱歷，也不禁稱讚這些珠寶，不論在重量、品質上，皆屬難得一見的珍品。

這次來台，漢尼博士亦應中華民國寶石協會之邀，即使白天鑑定工作繁忙，仍在三天晚上，分別以鑽石、有色寶石及珍珠作為主題，做了精采的演講，並由經驗豐富的高嘉興老師擔任翻譯，將國際上最新的資訊直接傳達給台灣的業者們，能夠現場聆聽權威鑑定師的演講，大家都覺得收穫良多。

### SSEF證書深獲全球信任

在知名的佳士得、蘇富比拍賣中，有不少拍賣品都附有SSEF的證書。克欽尼基博士表示，由於他們是獨立的鑑定機構，因此並未跟這兩大公司有特別的合作關係，不過由於SSEF在業界的權威，所以當送去拍賣的珠寶附有SSEF證書，佳士得和蘇富比對於這件拍品通常會更有信心。

除了有色寶石之外，SSEF在鑽石方面的鑑定也是頗受客戶信賴。瑞士聚集眾多高級手錶廠商，這些品牌所選用鑲嵌在手錶上的鑽石，大多也都經過SSEF的鑑定與分級。 **IW**



漢尼博士(左三)再度見到台灣的老朋友們，十分開心。