

翡翠硬玉的紅外光譜和拉曼光譜的誤區和盲點

2021年5月21日
演講會掠影
中文報導：



孟俏君 DGA, AGA
亞太寶石學家協會執委
2021-2022年度



圖1. APGS 創會會長及現任會長莫偉基博士(左5) 與現場嘉賓合照



圖2: 德國紅外線光譜儀
Bruker Tensor 27 FTIR Spectrometer,
Germany



圖3: 美國雙光源激光拉曼光譜儀
ProDD-EZRaman DUAL-Raman System ,
TopTek-Enwave Optronics, Inc, USA

APGS 亞太寶石學家協會於2021年5月21日舉辦一場有關「翡翠硬玉的紅外光譜和拉曼光譜的誤區和盲點」的專業演講會，由創會會長及現任會長資深寶石學家莫偉基博士主講，當晚亦邀請了頂尖行業專家出席演講會現場(圖1)。排名不分前後，香港珠石玉器金銀首飾業商會理事長黃紹基先生(右3)、九龍珠石玉器金銀首飾業商會理事長劉克斌先生(左2)、香港玉器商會會長羅志光先生(右1)、香港九龍玉器工商聯會主席徐永忠先生(左1)、香港金銀貿易場副理事長謝滿全先生(右2)、亞太寶石學家協會名譽會長李承光醫生(左3)與及亞太寶石學家協會名譽會長麥錦泉先生(左4)。

是次莫博士的演講以粵語為主，專業詞彙輔以普通話及英語，內容主要圍繞有關鑑定翡翠硬玉的誤區及盲點以及解決方法，感謝AGIL 亞州寶石學院及鑑定所有限公司提供高科技儀器及樣本寶石進行現場鑑定測試示範，包括：

誤區1：A玉誤為B玉

天然翡翠硬玉中空(A玉)(圖4)，可能出現假B玉紅外線譜圖(圖5)，誤為「B玉」。由於中空翡翠硬玉的琢型影響，使到紅外線進入翡翠+空氣+翡翠之間產生共振作用，出現類似「B玉」相似的紅外譜圖。解決方法是使用MIR中紅外線光譜儀測試，紅外譜峰出現4060,3055和3035 cm^{-1} ，即為「B玉」樹脂處理翡翠硬玉(圖6)。



圖4：天然翡翠硬玉中空A玉
AGIL ©

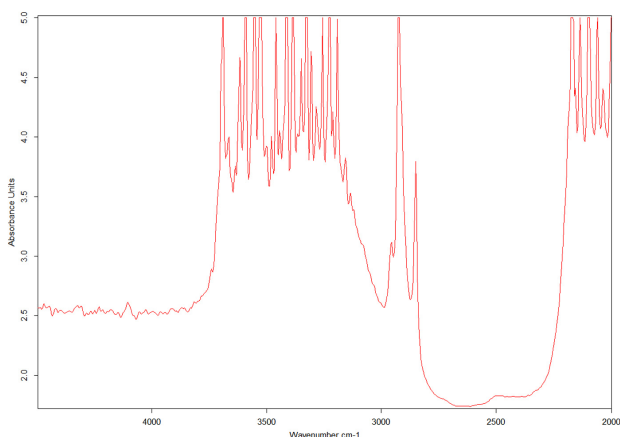


圖5：假B玉紅外線譜圖
AGIL ©

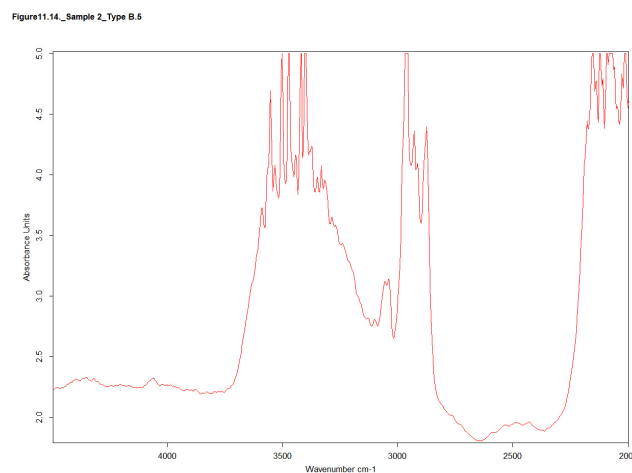


圖6：「B玉」樹脂處理翡翠硬玉
AGIL ©

誤區2：鋰輝石誤判為翡翠硬玉

近白色弧面琢型的鋰輝石戒指(圖7)，遠視法量度折射率為1.66，這數值和翡翠硬玉相同。鋰輝石的紅外線指紋圖譜(圖8)，與翡翠硬玉指紋圖譜(圖9)非常相似。如果只看折射率及紅外線指紋圖譜，可能誤會為翡翠硬玉。解決方法是使用紫外-可見光-近紅外光譜儀(圖10)測這石。近白色翡翠硬玉的可見光光譜紫色區出現437nm吸收線(圖11)，近白色鋰輝石並不出現437nm吸收線。鋰輝石亦可以透過激光拉曼光譜儀進行分析，紅色激光785nm的拉曼光譜測試白色鋰輝石出現有353,704和1070 cm^{-1} 拉曼峰，這些拉曼譜峰和翡翠硬玉不同。



圖7：鋰輝石戒指
AGIL ©

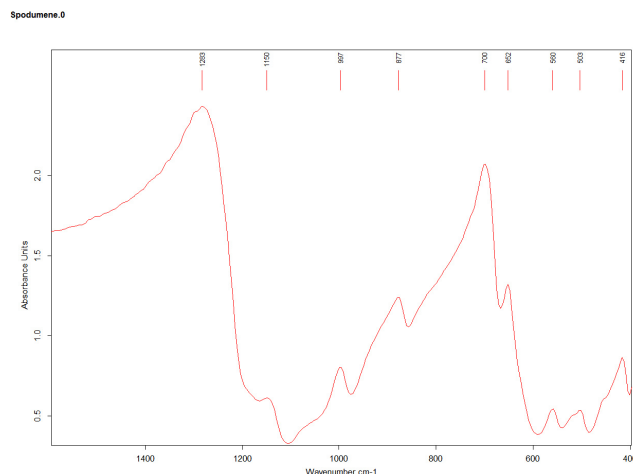


圖8：鋰輝石的紅外線指紋圖譜
AGIL ©

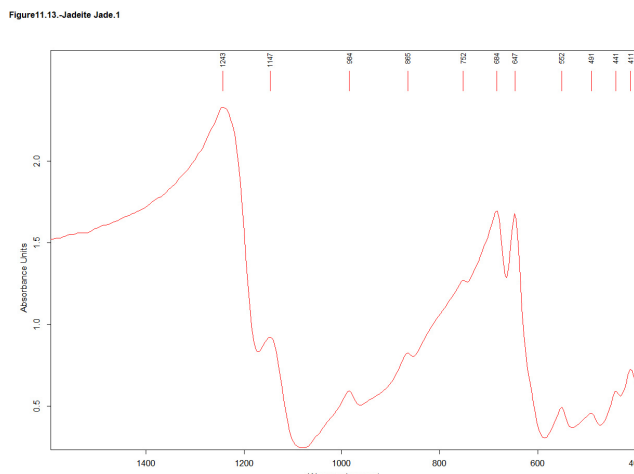


圖9：翡翠硬玉指紋圖譜
AGIL ©



圖10：紫外-可見光-近紅外光譜儀
QSPEC Gem-3000 (III), UV-Vis-NIR Spectrometer
BiaoQi Electronics Technology Co. Ltd. China AGIL ©

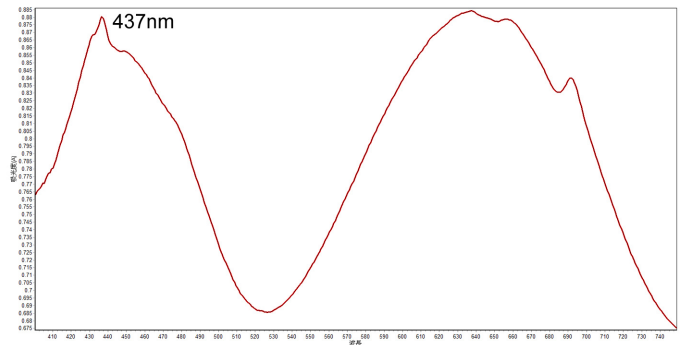


圖11：近白色翡翠硬玉的可見光光譜紫色區出現437nm吸收線
AGIL ©

盲點1：合成硬玉誤判為天然翡翠

合成硬玉的指紋圖譜和天然翡翠硬玉的圖譜相似，其他的物理及光學特性與天然翡翠硬玉也非常接近。莫博士指出，在上個世紀80年代，美國的研究人員成功製作出一種真正的合成硬玉，也就是說，這種合成產品的化學成分和物理光學性質幾乎與天然翡翠硬玉相同。這種合成硬玉是出於科學研究而生產的，市場上很少見到這種寶石，儘管如此，如果我們能對這些合成產品有更多的了解，就能未雨綢繆，即使此類寶石有朝一日大量投放市場，我們也能與時俱進，化解威脅。鑑定方法是使用MIR中紅外光譜儀進行測試。合成硬玉的中紅外光譜圖會出現診斷性的 3617 , 3470 和 3373cm^{-1} 三個明顯吸收峰(圖13)。在近紅外波段，合成硬玉將在 4550 和 4603cm^{-1} 出現吸收峰(圖14)。



圖12：合成硬玉
AGIL ©

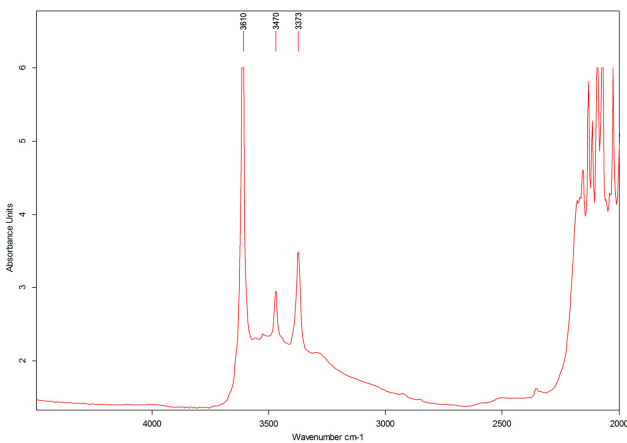


圖13：合成翡翠在中紅外區的 3617 , 3470 和 3373cm^{-1} 的特徵峰
AGIL ©

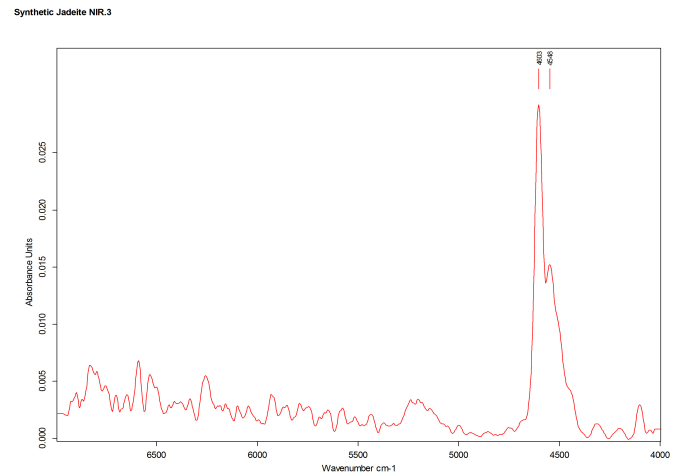


圖14：合成翡翠在近紅外區的 4550 和 4603cm^{-1} 特徵峰
AGIL ©

盲點2：B+C玉誤判為A玉

莫博士指出激光拉曼光譜儀是高科技珠寶鑑定儀器的重要一員。適合於珠寶鑑定使用的激光拉曼光譜儀有紅光源(785nm)和綠光源(532nm)兩種。

使用綠光源 532nm 的激光拉曼光譜儀進行對天然綠色翡翠硬玉(A玉)進行測試，出現 374 , 698 , 1038cm^{-1} 的拉曼峰(圖15)。 532nm 樹脂充填綠色翡翠硬玉(B玉)則出現 374 , 698 , 1038 , 1608 及 3066cm^{-1} 的拉曼峰(圖16)。綠光源激光拉曼光譜儀對鑑定綠色的A玉及B玉是可行的。

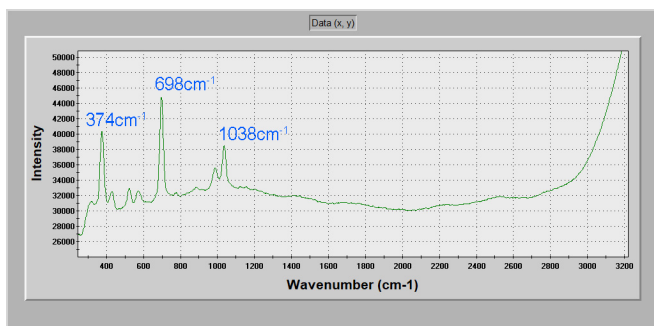


圖15：天然綠色翡翠硬玉(A玉)374，698，1038cm⁻¹的532nm綠光源拉曼峰
AGIL ©

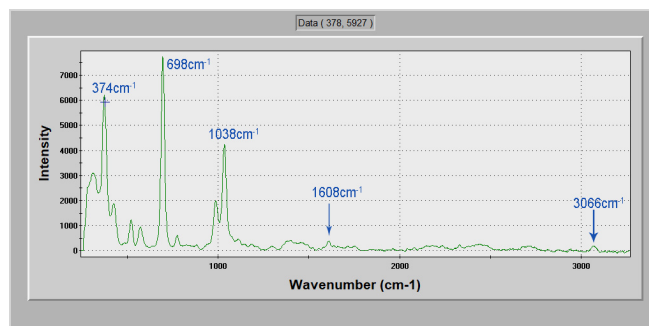


圖16：樹脂充填綠色翡翠硬玉(B玉)出現374，698，1038，1608及3066cm⁻¹的532nm綠光源拉曼峰
AGIL ©

然而，使用紅光源785nm 激光拉曼光譜儀對天然綠色翡翠硬玉(A玉)進行測試，拉曼譜圖出現熒光包(圖17)，測試無效。但是，使用紅光源激光拉曼光譜儀測試B+C玉，則出現374，698，1038cm⁻¹的拉曼峰(圖18)，這樣的譜峰有可能誤會用綠光源激光拉曼光譜儀所得出A玉拉曼峰。

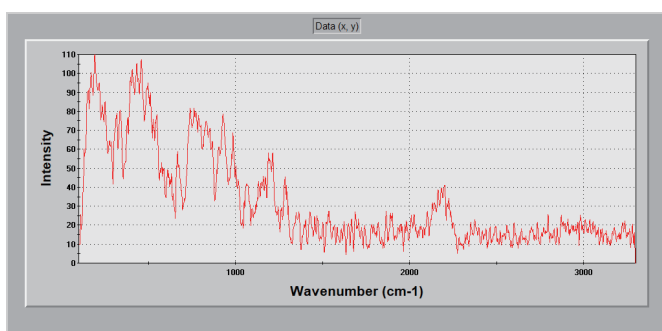


圖17：紅光源785nm 激光拉曼光譜儀對天然綠色翡翠硬玉(A玉)進行測試，拉曼譜圖出現熒光包
AGIL ©

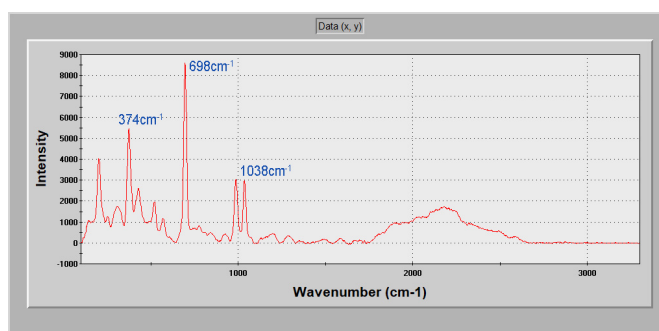


圖18：使用紅光源785nm 激光拉曼光譜儀測試B+C玉，則出現374，698，1038cm⁻¹的拉曼峰
AGIL ©

解決方法，對於綠色的翡翠硬玉，使用紅光源及綠光源激光拉曼光譜儀進行測試之後，最好多加紅外線光譜儀和紫外-可見光-近紅外光譜儀的綜合測試，才作出結論方為上策。

透過莫博士的精彩演講(圖19)，使在場的嘉賓及線上的觀眾都感到獲益良多，而今次得到莫博士的信任讓我擔任司儀，可以向多位業界翹楚學習，亦感到十分榮幸。



圖19：莫博士的精彩演講
AGIL ©

莫偉基博士

美人如玉劍如虹，
翡翠硬玉喜相逢!