

出國報告（出國類別：其他-研習）

CGC 珠寶玉石質量檢驗師
貴州繼續教育培訓

服務機關：國立雲林科技大學

姓名職稱：林蘭東 助理教授

派赴國家：中國大陸 貴州省

報告日期：2015.11.06

出國時間：2015.10.10-2015.10.16

摘要

為配合 104 年度教學卓越計畫補助「教師知能發展」教師參與校外專業知能研習(1956)行動方案，參與由【中國質量檢驗協會】辦理之【CGC 珠寶玉石質量檢驗師 貴州繼續教育培訓】。研習訂於 104 年 10 月 11 日(日)至 10 月 16 日(五)，共計六日。於貴州省貴陽市進行課程知識之再精煉，並前往羅甸等地實地了解新興玉礦實務考察。

礦物之開採以及科學之發展無日不進，寶石與珠寶市場的處理與人造問題也與日遽增，在這一次密集的研習，透過極為專心的學習與討論，企望能努力趕上具備中國礦物開採與全球寶石鑑定問題理解與具備因應對策之能力。

以上培訓(研習)課程為中國大陸及為頂尖的教授群開課指導近三年來國際的寶石新觀念與新問題，以及鑑定方面之新難點，並前往新興礦區以及相關之寶玉石市場，對於前往培訓研習的教師有非常重要的專業知識成長，可即時運用於寶石學與珠寶鑑賞技術（一）課程 以及未來寶石學與珠寶鑑賞技術（二）課程強力提升同學們相關專業知識的國際觀與市場觀。對於我國對新出寶石與新的寶石問題的鑑定與研究有相當大的助益。

目次

一、	目的.....	1
二、	過程.....	1
三、	心得.....	2
四、	建議事項.....	5
五、	(附錄).....	3

一、 目的

為配合 104 年度教學卓越計畫補助「教師知能發展」教師參與校外專業知能研習(1956)行動方案，參與由【中國質量檢驗協會】辦理之【CGC 珠寶玉石質量檢驗師 貴州繼續教育培訓】。研習訂於 104 年 10 月 11 日(日)至 10 月 16 日(五)，共計六日。於貴州省貴陽市進行課程知識之再精煉，並前往羅甸等地實地了解新興玉礦實務考察。

中國大陸目前有 1600 位經過中國國家考試並註冊的國家珠寶玉石質量檢驗師(CGC)，規定必須至少三年內參加相關之繼續教育培訓至少 40 學時。身為目前台灣四位 CGC 珠寶玉石質量檢驗師之一，今年是必須參加珠寶玉石質量檢驗繼續教育的時間。對於這三年來新興重要礦務的發現，對於新興的寶石處理與合成手法，有必要透過這一次難得培訓機會將此極為專業的知識再加以更新與打磨發亮。

來指導的研究員以及教授都是一時之選，都是集結全中國各個質檢站所遇到的所有問題，並經過嚴密的探討、研究、科學分析，從而提出因應與解決的最先進方法與對策。透過這樣的密集學習，才有能力因應全球高科技發展下寶石經過處理與何程進入寶石市場所帶來的問題。透過實地的礦石開採與市場的參與了解，才能掌握重要礦石開採、切磨工藝技術、社會與營銷管理等的相關脈動。

二、 過程

經過與北京【中國質量檢驗協會】主辦單位的聯繫，先進行相關資料的填寫以及報名。由北京方面統計與審核參與的人數與名單。確認到貴州省培訓之報名成功之後，準備相關出國事宜，準備貴州當地相關資料、學校加強補課與調課、準備這幾年來的相關重要問題預計於培訓時同步提出討論。

研習訂於 104 年 10 月 11 日(日)至 10 月 16 日(五)，共計六日，於貴州省貴陽市進行密集課程培訓。由於 10 月 11 日上午九點即開始密集課程，必須提前一天到達培訓地並完成報到。

第一天，10 月 10 日(星期六)

第一天，10 月 10 日自桃園國際機場搭乘南方航空 CZ3022 班機出國前往貴州貴陽，到達貴州省龍洞堡國際機場，經過詢問，再搭計程車前往研習會場華聯大酒店目的地報到。

首先熟習住宿與上課研習的場域，透過拿到的議程表內容以及與北京【中國質量檢驗協會】主辦單位郭主任的談論掌握後續五天研習課程重要的規劃目的與方向，準備後續五天可以如何掌握時間提問的方式與要點。

與貴州當地質檢單位的質量檢驗師談論貴州的地質與風土人情，嘗試了解在這研習課程之餘是否有其他時間能夠再多找到一些蒐集貴州礦物標本的機會。

第二天，10 月 11 日(星期日)

雖然研習正式開始的日期安排在本該是大家休息的星期日，沒有一位參加的質檢師想要鬆懈。包括貴州省質量檢驗單位負責當地安排的諸位質量檢驗師與準質量檢驗師都繃緊神經，準備密集課程內容的到來。

10 月 11 日第一天的專業研習內容包含有羅甸玉礦地質特徵、2015 年珠寶鑑定面臨問題與對策、海螺珠與海螺殼珠微生長結構差異特徵與鑑定意義、蘇紀石鑑定中存在的問題與解析、天然與合成紅色綠柱石的寶石學性質與光譜學特徵。

上午由貴州省地質調查院黃勇研究員就『羅甸玉礦地質特徵』開始學術與科學意義濃厚的羅甸透閃石玉的發現、報導、考察、成分結構、地質構造、評價、成礦規律等為我們輸入他多年的調查以及近來的研究知識，讓我們清楚了解貴州羅甸玉的分布區域以及品質條件，以及目前的開採狀況。

下午由亓利劍教授接續主持，匯整來自全中國 39 個重要的質檢站的珠寶鑑定問題，對於接下來的培訓重點做成主題列表，讓每一位質檢師了解在這 2015 年這一年來，珠寶鑑定面臨的問題與對策，快速又精要的把接續幾天要談的所有主題全部深入瀏覽一遍。

對於有色綠柱石家族顏色的成因、透過可見光-紫外光反射儀(UV-VIS)、近紅外光光譜儀(NIR)以及傅立葉轉換紅外光光譜儀(FTIR)判視綠柱石家族寶石顏色為天然或處理所致、鑑識綠柱石家族寶石屬合成或天然，把綠柱石家族的光譜一一快速呈現。其中，目前市場上需求的相關鑑定要求難點主要在天然與合成紅色綠柱石，透過對該類寶石的寶石學性質與光譜學表徵，將這一難點可以予以解決。類似的問題也出現在黃玉，其應對之策略則要因寶石的光性不同而調整。

剛玉家族的新興玻璃充填方式是鑑定的新問題，除了早先的鈷鉛玻璃充填之外，現在出現的鈹與鈹鉛玻璃充填，以及對與非洲新興產區天然剛玉的難以區分的對比特性均加以提出應為解決之要務；藍色剛玉、黃色剛玉、紅色紅寶石，分別面臨不同的多重處理方式，在鑑識上逐步抽絲剝繭的順序與注意事項是亓利劍教授一再叮嚀之處。

亓利劍教授並對於彩鑽的新興問題提出重要的關注，從單純 CVD 合成鑽的鑑定到多元多重處理造成光譜判識模糊區的問題以 FTIR、UV-VIS、NIR 之圖譜以及讀取圖譜的技術有系統的解決判識之難點。新興的鑑定難點還有海螺珠與海螺殼珠的鑑定區分，透過高階顯微鏡對這二者的微生長結構差異特徵的掌握可以達到確實鑑定的目的。

隨著民眾對於蘇紀石的接受度越來越高、蘇紀石的開採與作為珠寶的數量與種類越來越多，這樣混生的礦物岩石在鑑定中存在的問題也越來越多元，透過科學化的解析對於蘇紀石的內含成分分析，將蘇紀石以四個向量的含量成分(石英質、針鈉鈣石、鹼性角閃石、其他雜質)加一區分，透過 FTIR 顯微，對於蘇紀石的鑑定定名有更明確的走向。

第三天，10月12日(星期一)

10月12日第二天的專業研習內容包含有水熱處理琥珀和柯巴樹脂的寶石學特徵及檢測技術、鈷鉛玻璃充填處理藍寶石的鑑定特徵、翡翠中鈉鉻輝石的表現形式及對分類命名的影響。

後續的這幾天均由亓利劍教授主講，亓利劍教授是中國大陸珠寶玉石質量檢驗師回訓的主要培訓導師，全中國各重要質檢站的珠寶鑑定問題最終尋求重要解決方式時都送往上海同濟大學交給亓教授，上海本身也是重要的經貿直轄市，全中國甚至全世界發生中的珠寶玉石疑難雜症都集中在亓教授的實驗室。

亓利劍教授也剛參加九月於重慶舉辦的華人區對於翡翠分類與定名問題的研討會，隨即把研討會即時的討論問題與現有的結論全數教授給我們知道，讓我們在鑑定翡翠方面能與國際與華人區翡翠科學研究與翡翠市場間的實際趨勢完全接軌。

對於一般鑑定師或一般人較困難的觀念是除了慣常稱呼的綠色翡翠之外，對一些新興的如永楚料、一些市場上名稱常有困擾的鈉鉻輝石質翡翠等的翡翠料了解不足，分類與命名也覺得比較困惑。對於我而言，對翡翠種類的熟悉度非常高，以亓教授對

於這些翡翠的成因以及內成分的科學分析剛好能切中我的所需，絲毫不會覺得理論與分析數據太過艱深或乏味。透過 Raman、FTIR 顯微等，對於永楚料以及鈉鉻輝石質翡翠和 Maw-sit-sit 的微分析都能精準掌握，並達到分類與命名的目的。

熱處理紅寶石的次生玻璃體的鑑定是鑑定師的夢靨！剛玉家族的寶石，尤其是紅寶石，有合成紅寶再加上裂隙熔合處理等的多重多元處理，對於這樣越趨複雜的處理工法的鑑定，掌握鈷鉛玻璃充填處理藍寶石的鑑定特徵是第一要務。鈷鉛玻璃與一般高鉛玻璃的融合溫度是有很大的不同的；紅色剛玉次生玻璃體的助熔劑類型也不同；藍色剛玉次生玻璃體的助熔劑類型也不同。掌握這些重要特徵，對於剛玉之內是否有次生玻璃體就能夠解答了。

琥珀的分類可以用年代來分：未石化、半石化、石化。新興的琥珀處理方式是水煮蜜蠟以及水煮柯巴樹脂；了解水熱處理琥珀和柯巴樹脂的寶石學特徵，善於應用 FTIR-ATR 以及檢測圖譜的變化比對與熟悉度等，可以解決水熱處理琥珀的鑑定問題。

第四天，10月13日(星期二)

10月13日第三天的專業研習內容包含有顯微紅外技術在青金石鑑定與研究中的應用、輻照處理彩色寶石的色心與檢測技術專題(輻照與 HPHT 綜合處理彩色鑽石、天然與輻照處理藍色拓帕石、輻照處理彩色綠柱石)。

青金石的處理問題在市場上存在已經很久，但是新興的問題是這些處理方法與技術越來越高超，尤其是色上加色的問題在鑑定上容易產生難度。重點在於對於青金石的產地成礦成岩成因的確實掌握，透過其中黃鐵礦存在的形式以及青金石藍色的分佈特徵的掌握，可以正確鑑定。對於青金石內部的成分應用寶石顯微鏡、UV-VIS 以及 FTIR-ATR 加以研究與運用可以掌控青金石各成分的提純。

彩鑽的成因非常複雜，因此經過 HPHT 或輻照處理的彩鑽是疊加的複雜問題。以中國湖南桃源沅江流域的彩鑽而言，可能是由 IIa 型棕色鑽石經過塑性變形而來。一顆粉彩鑽，其顏色成因可以有晶體缺陷、HPHT 處理、HPHT 加輻照退火綜合處理、HPHT 合成加輻照退火處理、CVD 合成加輻照退火處理。一顆藍彩鑽，其顏色成因可以有替位硼原子心、輻照處理、HPHT 處理、HPHT 加輻照退火綜合處理、HPHT 合成、CVD 合成。一顆綠彩鑽，其顏色成因可以有天然輻照、人工輻照、HPHT 合成加輻照退火處理。一顆黃彩鑽，其顏色成因可以有替位氮原子心、輻照退火處理、HPHT 加輻照退火綜合處理、HPHT 合成加 HPHT 綜合處理。結構上的缺陷又有點缺陷、線缺陷、面缺陷、體缺陷。以及運用 PL、CL、FTIR、UV-VIS、拉曼對這些成因加以區分。

對於有色綠柱石家族顏色的成因、透過可見光-紫外光反射儀(UV-VIS)、近紅外光光譜儀(NIR)以及傅立葉轉換紅外光光譜儀(FTIR)判視綠柱石家族寶石顏色為天然或處理所致、鑑識綠柱石家族寶石屬合成或天然，把綠柱石家族的光譜一一快速呈現。其中，目前市場上需求的相關鑑定要求難點主要在天然與合成紅色綠柱石，透過對該類寶石的寶石學性質與光譜學表徵，將這一難點可以予以解決。類似的問題也出現在黃玉，其應對之策略則要因寶石的光性不同而調整。

第五天，10月14日(星期三)

10月14日羅甸透閃石玉礦場與採礦公司參訪。

前往最大的羅甸玉開採公司----中航玉豐參訪，該集團雖取得了開採權，然而由於羅甸玉的生成成因較之其他如新疆青海等透閃石玉礦稍為複雜，這個已經跑遍透閃石玉產區並赴各地採購的集團採取保守的方式----慢慢穩定規畫好再開採。預計 2015 年底會開始進行開採工作。年採預計 150 噸。

並前往該集團的門市鋪點，經過整間店的透閃石玉內涵的了解，羅甸玉主要分有白玉、青玉、花玉、花斑玉，且以花斑玉較不具價值。每一件手把件平均要 500RMB。

第六天，10月15日(星期四)

10月15日珠寶玉石疑難與熱點問題解析、羅甸玉器市場等參訪，以及相關課程標準樣品採購。

亓利劍教授額外補充了彩色蛋白石的分類與定名問題，由於現行中國大陸國家標準對於歐泊的義問題，具有各式各樣顏色的彩色蛋白(綠的、藍的、粉紅色的、黃的、白的、紫的)時無法以其國家標準的定義命名，特別對於這些蛋白石以 NIR 指紋譜區以及 UV-VIS 光譜儀、電子顯微鏡(EM)確認彩色蛋白石的致色成因、結構特徵、構成成分等，建置蛋白石的基本資料庫與圖譜，提供鑑定師鑑定以及未來中國大陸國家標準的修定的依據。

亓利劍教授也額外補充了現階段珍珠的各種優化與處理問題。包括有淡水珍珠的漂白與增光處理，珍珠的拋光處理、覆膜處理黑珍珠、珍珠染色藥劑種類、有色珠核之種殖等，透過表面特徵、剖面特徵、UV-VIS、暈彩伴色特徵等是為鑑定珍珠染色處理與否之種要手法。

我們再前往羅甸地區的羅甸玉集散市場，透過研習第一天對於羅甸玉種類的分類了解，羅甸玉主要分有白玉、青玉、花玉、花斑玉，因此在集散市場上就以這四大類拋磨成品標本的收集以及相關原礦的收集為目標，經過一家一家店家的羅甸玉選取，對於選取到的羅甸玉一一談價，展現國家珠寶玉石質量檢驗師對於羅甸玉集散市場價格的掌握能力、把羅甸玉的採購價格壓到教學用標本的基本價位，分析並了解羅甸玉在羅甸地區的銷售經營方式。有些店家取得羅甸玉原石的時間是早於中國大陸國家公權力介入之前，因此價格尚有談判的空間，在偏遠的貴州羅甸，加上羅甸玉品質普遍不如新疆或青海出產的透閃石玉，價格比較容易談。然而，最好的雕刻件品質好的也確實不便宜，在全中國也還是有一定的一些競爭力，在國家管控總量開採以及地質條件使得開採量不高的狀況下，羅甸玉再進一步價格提升是可以期待的。

第七天，10月16日(星期五)

在準備啟程返國的日子，由於幾乎沒有多餘的時間去尋找貴州當地的玉石標本，在經過與貴州當地質檢師們討論，了解貴州除了此行主要目的玉石 ---- 羅甸玉之外，還有兩種貴州特有的玉石，也就是藍色的石英岩質玉----貴翠，以及硯石用的『紫袍帶綠』。

因此，在前往機場搭機前，一早再參訪住宿飯店展示館的各種貴州特產玉石，由於經費有限以及能攜帶的行李重量有限，只能觀賞與記錄而無法再採購返台。

參觀完畢，只能羨慕著其他質檢師同學們都計畫好前往重要世界遺產之一的黃果樹瀑布方向進行研習後的景點參訪，下回有時間再去拜訪了吧！

該啟程返國，趕著回國馬上主持我們學校我們文資系承接文化部『文化資產環境監測技術研習』的實務研習活動。

帶著滿滿的新知識與磨得光亮的想法，繼續發揮以及與創造力連結。

三、心得

礦物之開採以及科學之發展無日不進，寶石與珠寶市場的處理與人造問題也與日遽增，在這一次密集的研習，透過極為專心的學習與討論，企望能努力趕上具備中國礦物開採與全球寶石鑑定問題理解與具備因應對策之能力。

以上培訓(研習)課程為中國大陸及為頂尖的教授群開課指導近三年來國際的寶石新觀念與新問題，以及鑑定方面之新難點，並前往礦區以及寶玉石市場，對於前往培訓研習的教師有非常重要的專業知識成長，可即時運用於寶石學與珠寶鑑賞技術（一）課程 以及未來寶石學與珠寶鑑賞技術（二）課程強力提升同學們相關專業知識的國際觀與市場觀。

來到貴州的主要目的之一，當然就一定要了解貴州這幾年發現出產的透閃石玉，在這透閃石玉在市場上價格水帳船高的情況下，這一次透過對羅甸玉的產出、品種、品質、開採方式、礦物蘊藏量、當地市場概況與價格等的學習與訪察，了解了貴州羅甸玉在全部透閃石玉市場上可以佔有的地位與價位。對個人已經對透閃石玉有相當了解的狀況而言，是一趟重要的透閃石玉明白解析之行。期間並比較討論了羅甸玉與新疆、青海透閃石玉的差異，對於鑑定能力有相當的提升。

此次透過教育部教學卓越計畫補助「教師知能發展」教師參與校外專業知能研習(1956)行動方案，得到研習報名註冊費用的基本補助，讓身為教師努力自費收集教學標本的經濟壓力下，在研習註冊費用上得以稍有舒緩，讓我們能更專心收集具有代表性的新礦標本，對於我們未來進一步的研究與發表有著不小的助力。此次的培訓內容更是非常的密集、緊湊與先進而完整，對寶石的新興問題有相當完整的訓練。非常珍惜這樣的培訓機會，這樣的機會也僅有具有 CGC 資格的珠寶玉石質量檢驗師得以參與，在與中國大陸來自 76 個質檢站(或其他單位)共 83 位的國家質檢師精英們一起受訓、一起討論，深覺是一趟非常有深度的知識與文化洗禮。個人非常珍惜這樣難得的培訓機會。

四、建議事項

一直很佩服中國大陸對於兩年一回經過艱難而嚴謹與嚴格國家考試合格的國家珠寶玉石質量檢驗師必須每三年要有一定培訓學時(至少 40 學時)的要求。今年一如往常也要在三年內前往培訓，才能將這在 13 億人口僅有 1600 位國家珠寶玉石質量檢驗師的資格繼續延長維持。每一位 CGC 都以科學、公正、廉潔、高效為己任，每一位 CGC 都珍惜這樣的身分與相關工作，因此即使或許是公費或許是自費，每一位 CGC 身上都暢流著來參加培訓的熱血與專注。

我有幸在中國大陸開放兩岸三地國家質檢師考試的機會，取得了 CGC 的資格與每一回的培訓與註冊，有幸參加每一回培訓內容的精彩與培訓地礦區的實地參與，每一回的參與都是非常非常的難得，能夠前往重要的礦區了解各地的礦藏與研究。這有賴於中國大陸對於珠寶玉石這一塊認證並法規化。中國大陸的珠寶玉石質量檢驗對於買賣的過程之中是國家規定，並且具有法律效力。

我國尚未有正式的珠寶玉石質量檢驗系統也沒有正式的珠寶玉石質量檢驗師，在這樣的條件下，要讓我國的珠寶玉石質量能有公正的基本標準，相對而言困難得多。對於要有與國際珠寶玉石科學技術無縫接軌的高端技術，顯得沒有國家或是強而有力量團體的力量可以支撐。對於我國的珠寶鑑定技術變成民間私人分散的力量在經營著，更不用談到經過公平、科學、廉潔、高效等中心教條的考核。









要提升我們的競爭力，一定的珠寶玉石檢驗系統(經過國家或具公信力學會公認

的礦物與寶石檢驗系統)須要建置，一定的珠寶玉石鑑定設備(多套常規鑑定實驗室配備之配置[顯微鏡、紫外光燈、比重液、小數下四位精密天平、偏光鏡、放大鏡、標準白光燈源、標準黃光燈源、折射率測定儀等等]、珠寶鑑定專業用的拉曼光譜儀 Raman、反射式紅外光譜儀 FTIR-ATR、點掃線掃面掃顯微紅外光譜儀、紫外光可見光光譜儀 UV-VIS、CL 光致發光光譜儀、PL 光致冷光光譜儀、雷射感應耦合電漿質譜儀 LA-ICP-MS、雷射誘導擊穿光譜儀 LIBS、電子顯微鏡 EM、EDAX)與人才培育和鑑定實驗室建置以及專任專業鑑定師之經費須要投入，一定的教育培訓須要有完整的規劃。

國立雲林科技大學可以有這樣的條件!

五、(附錄)

【CGC 珠寶玉石質量檢驗師 貴州繼續教育培訓過程重要照片記錄】

 <p>國慶日旗海歡騰日 出發培訓去!</p>	 <p>到達貴州龍洞堡機場</p>
 <p>到達培訓研習會場</p>	 <p>報到日 報到</p>
 <p>培訓研習課程議程表</p>	 <p>北京【中國質量檢驗協會】主辦 單位郭主任宣布研習事項</p>
 <p>貴州省地質調查院黃勇研究員 羅甸玉礦地質特徵</p>	 <p>76個質檢站(或其他單位)共83位 國家質檢師精英們一起培訓研習</p>



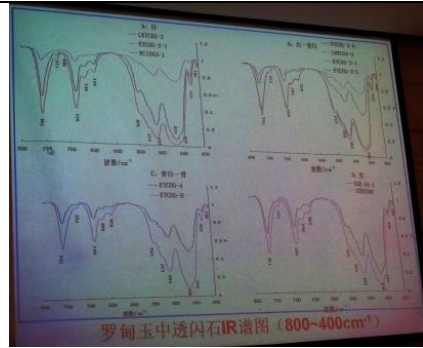
羅甸玉礦發現與研究進展



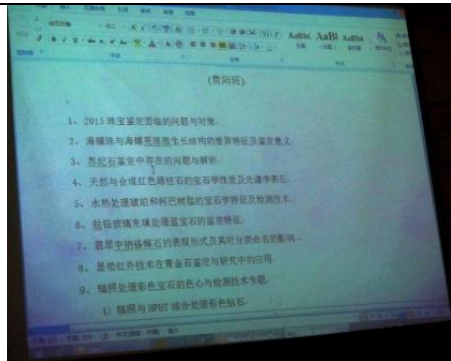
羅甸玉礦勘查



羅甸閃石玉一般鑑定特徵



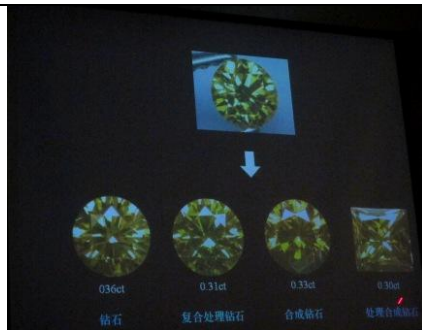
羅甸閃石玉光譜鑑定特徵



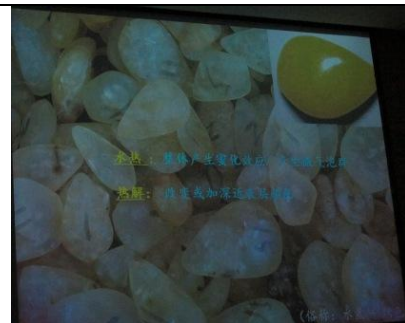
貴州繼續教育培訓
亓利劍教授主持培訓主題列表



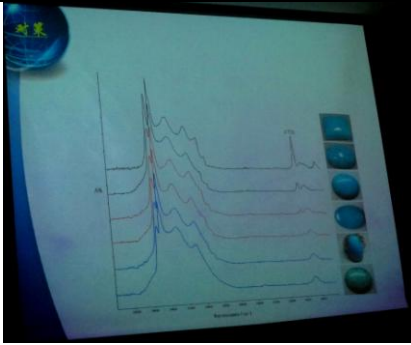
亓利劍教授主持培訓
2015 問題與對策



鑽石的問題與對策



琥珀的問題與鑑定



中國國石之一-----綠松石的問題與鑑定



科學、公正、廉潔、高效



蘇紀石辨偽



貴州特產玉石『紫袍帶綠』

