

和田玉籽料的鑑別特徵

The Characteristics of Hetian Jade (Nephrite Jade) Pebbles

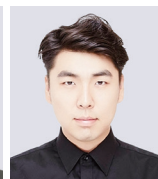
劉建喬LIU Jianqiao¹ 李嘉恆LI Jiaheng²
劉淑紅LIU Shuhong³ 王禮勝WANG Lisheng⁴

1. 華北有色工程勘察院有限公司，河北 石家莊 050024
North China Engineering Investigation Institute Co., Ltd.,
Shijiazhuang 050024, China
2. 深圳珠寶博物館有限公司，廣東 深圳 518000
Jewelry Museum of Shenzhen Co. Ltd.
Shenzhen 518000, China
3. 河北省地質實驗測試中心，河北 保定 071051
Hebei Research Center for Geoanalysis
Baoding 071051, China
4. 河北地質大學國際翡翠研究院，河北 石家莊 050031
International Jadeite Jade Institute, Hebei GEO University,
Shijiazhuang 050031, China

電郵：mail13076930061@163.com 1072744147@qq.com



劉建喬
LIU Jianqiao



李嘉恆
LI Jiaheng



劉淑紅
LIU Shuhong



王禮勝
WANG Lisheng

Abstract: Hetian Jade Pebbles is the name given to Hetian jade, nephrite jade, from Hetian, Xinjian Region, PRC; material with a well rounded pebble-like form, often with a coloured skin. This material is formed after separation from the primary source, being transported by water for long distances - the geological process of “deposition-transport-deposition”. The distinguishing features of Hetian jade pebbles include: good roundness, a natural appearance without manual cutting, grinding and rounding; a smooth surface, “sweat pores”, “sand holes” and pits; “sand holes”, deep pits, “nail marks”, cracks and grooves filled with secondary minerals; natural skin colour and weathered skin of varying thickness; dry, white, variegated, coarse, cracked, or grooved jade sections. Secondary minerals include clinocllore or penninite, colloidal apatite, goethite/lepidocrocite, hematite, barium psilomelane and calcite in various weaker sections of the epidermis with crustiform, filmy, colloidal banded, fine-grained, flaky and fibrous aggregates.

摘要：和田玉籽料是指從和田玉原生礦體剝離之後，流水作用將其搬運了較遠的距離，並且經歷了“沉積—搬運—沉積”不斷循環的地質過程而形成的，多呈鵝卵石狀，磨圓度較好，並且常呈現有色表皮

的和田玉玉料。和田玉籽料的鑑別特徵包括：磨圓度較好、沒有經人工切割、打磨和滾圓處理的天然外觀形態；表面光滑、形態自然的“汗毛孔”、“砂眼”和凹坑；具次生礦物充填的砂眼、較深凹坑、“指甲紋”、各種裂隙和溝槽；自然的皮色特徵及厚薄不一的風化侵蝕皮殼；發乾、發白、具雜色疊加的質地粗糙、裂紋或溝槽發育的石礪；在表皮各種薄弱部位呈皮殼狀、薄膜狀、膠狀條帶、細小鱗片狀、纖維狀集合體分佈的次生礦物斜綠泥石或葉綠泥石、膠磷灰石、針鐵礦/纖鐵礦、赤鐵礦、鋇硬錳礦和方解石等。

1. 引言

和田玉是自然界產出的玉石，具有美觀、耐久、稀少性和工藝價值，為可加工成飾品的透閃石礦物集合體，次要礦物可為陽起石，可含少量方解石、透輝石、石墨、黃鐵礦、鉻鐵礦、磁鐵礦、石英、蛇紋石、綠泥石、綠簾石、矽灰石、磷灰石和石榴石等礦物。折射率1.60-1.61（點測）、密度2.95（+0.15，-0.05）g/cm³[1-4]。

和田玉作為我國四大名玉之一，是中國文化傳承至今的重要載體，古代先賢常寓德於玉，以玉比德。時至當代，同樣產於崑崙山的青海格爾木透閃石質玉也用於製作2008年北京奧運會獎牌，享譽全球，使歷史悠久的新疆和田玉水漲船高，市場更加走俏。

和田玉按照產狀進行劃分，可分為山料、山流水料、籽料、戈壁料四種類型。其中，山料是指開採於和田玉原生礦體，未經剝蝕、自然或流水搬運和沈積，棱角分明，一般無磨圓及表面磨蝕特徵的和田玉料。山流水料，是指因外力地質作用從原生礦床中自然剝離，經歷了一定程度的流水搬運和沈積等作用，其棱角不如山料分明，呈現出一定磨圓度的和田玉料。和田玉籽料，是指從原生礦體剝離之後，流水作用將其搬運了較遠的距離，並且經歷了“沉積—搬運—沉積”不斷循環的地質過程而形成的，多呈鵝卵石狀，磨圓度較好，並且常呈現有色表皮的和田玉料。戈壁料是指，分佈於沙漠戈壁之上的，經過長期的風沙侵蝕作用形成的，有深淺不一的光滑凹坑的和田玉料。

優質的和田玉籽料，產量稀少，形狀圓潤，光澤柔美，表皮顏色豐富多彩，且每一件都是獨一無二的，更有雕刻大師，巧用其皮色進行巧雕，創作出一件件極富有藝術和收藏價值的作品，受到了廣大收藏者的追捧，同時價格也不斷攀升。和田玉籽料市場的走俏之餘，也招致了和田玉籽料的仿製品在市場上氾濫。和田玉籽料與仿籽料的鑑別，已經成為了消費者以及經營者經常面臨的難題。和田玉籽料的鑑別特徵的研究，具有重要的理論和實際意義。

2. 實驗樣品及觀測方法

本文研究過程中，收集了大量和田玉籽料及仿籽料對比樣品，這些樣品包括由國家和田玉產品質量監督檢驗中心（新疆）李新嶺教授、河北省工藝美術協會傳統工藝品委員會董智帥老師等提供的樣品，包括從市場上收集的噴砂仿籽料樣品和磨光染

色樣品。本團隊研究的仿籽料樣品材質均為和田玉山料。

對於和田玉籽料與仿籽料樣品的對比研究，一般通過肉眼觀察外觀特徵，採用放大鏡及寶石顯微鏡進行放大觀察，偏光顯微鏡進行微觀結構觀察，傅里葉變換紅外光譜儀進行礦物的紅外吸收光譜分析，激光拉曼光譜進行礦物（尤其是次生礦物）的拉曼位移譜峰測定，掃描電子顯微鏡進行礦物的顯微形貌特徵分析，電子探針儀進行礦物的化學成分測試，X射線粉晶衍射儀進行礦物的晶體結構分析。本論文主要在作者團隊相關研究的基礎上，結合行業內學者的研究成果，進行提煉和總結，具體分析條件見參考文獻。

3. 觀測結果

3.1 外觀形態特徵

前人對於和田玉籽料宏觀外觀特徵研究較多，取得了較多的認識。天然和田玉籽料由於經受了長時間河流搬運過程中的沖刷和磨蝕作用，通常磨圓度較好。另外，由於受到內部具片理化結構影響，形態多呈較扁的卵石狀（見圖1）。據李平等研究，籽料長寬比變化範圍並不大，通常為1.0-3.0^[5]；李嘉恆通過更多樣品的統計，得出籽料長寬比多為1-2之間，長厚比主要分佈於1.5-3.5之間，寬厚比主要在1.1-2.5之間^[6]。李嘉恆通過大量籽料外形觀察，在保留李平所分類的12種形態類型的基礎之上，增加兩個形態類型，即心形和刀把



圖1 和田玉籽料外形
Hetian jade pebble

形，將籽料的形態分為近圓形、橢圓形、C形、D形、四面體形、三角形、錐形、長方形、平行四邊形、梯形、扇形、心形、刀把形、它形共14種形態類型^[6]。籽料形態的形成，既有河流的冲刷和磨蝕作用，也可能有碰撞過程中及其之後的風化作用導致的沿裂隙崩落或離解，刀把形籽料的形成很大可能與此有關。

經過人工切割、打磨、滾圓等處理的仿籽料，雖然外形與籽料有相似之處，但是打磨面及其交界處的稜等特徵（見圖2），常是其難以掩飾的“馬腳”，因為這在天然籽料中是不存在的。



圖2 和田玉仿籽料的打磨面及其交稜
The polished surfaces of Hetian jade pebble imitation and its intersecting edges

3.2 表皮形貌特徵

由於形成原因所致，和田玉籽料表皮質地細膩，呈油脂光澤，具有一定光滑度的表面有無數在自然狀態下形成的細密小坑（俗稱“汗毛孔”）等特徵，有無“汗毛孔”等特徵被行家認為是鑑別真假和田玉籽料的關鍵^[7]。和田玉籽料表皮的形貌特徵，除了“汗毛孔”、還有指甲紋及裂隙、溝槽等。

3.2.1 凹坑（砂眼）和“汗毛孔”

和田玉籽料表皮上毫米級及更小的細密小坑通常被稱為“汗毛孔”；而較深的毫米級至數毫米孔洞被稱為“砂眼”；數毫米至更大的低凹形貌，一般深度較淺，少數較大者深度亦可較深，常被通稱為凹坑。通過轉動樣品或找到合適觀察角度，可見“汗毛孔”、“砂眼”和凹坑表面光滑順暢。

“汗毛孔”（見圖3）通常為圓形或近於圓形，為細密的小麻坑，是水流很急時硬度較大的砂粒衝擊等作用留下的蝕痕；凹坑則是受較大礫石沖擊等作用留下的蝕痕，或是結合不緊密部位剝落留下的痕跡；“砂眼”（見圖4）和較深凹坑則更可能是和田玉所含碳酸鹽等礦物被化學溶蝕或物理侵蝕而留下的孔洞。“汗毛孔”、“砂眼”和凹坑形成後再經受了長期的水流和泥沙冲刷，表面變得相當光滑。一些“砂眼”和較深凹坑中，可見碎屑物質或次生礦物充填。

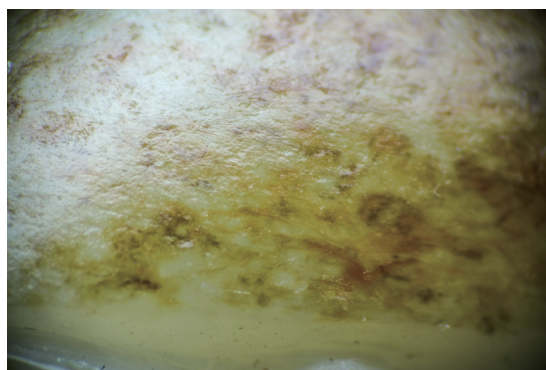


圖3 和田玉籽料表皮的“汗毛孔”
“Sweat pores” on the epidermis of Hetian jade pebble

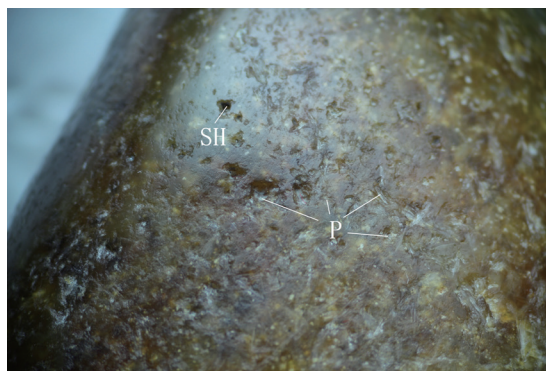


圖4 和田玉籽料表皮的“砂眼” (SH) 及深淺不同的凹坑 (P)
“Sand holes”(SH) and pits of different depths(P) on the epidermis of Hetian jade pebble

表面光滑、形態自然的“汗毛孔”、“砂眼”和凹坑，深度較大、可見天然充填物的“砂眼”和較深凹坑，是和田玉籽料鑑別的重要依據。

而人工噴砂製作的仿籽料（見圖5），所噴出的假汗毛孔，形態不規則，通常為不規則剝落，光潔度很差。即使通過人工改善光潔度，也改變不了其不自然的噴砂剝落孔坑形態。

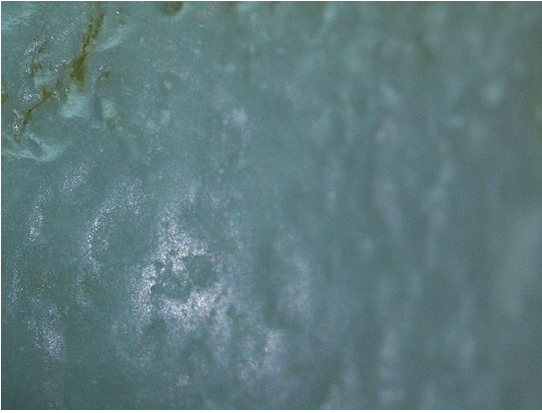


圖5 人工噴砂製作仿籽料的表面特徵（圖片源自李嘉恆^[6]）

Surface characteristics of simulated Hetian pebble produced by manual sand blasting

3.2.2 “指甲紋”及裂隙

和田玉籽料原石，尤其是塊度較大的籽料，表面通常有裂隙，其中有一種較為典型的裂隙，稱為“指甲紋”（見圖6），是籽料鑑別特徵之一。“指甲紋”是一種特殊類型的裂紋，延伸不長，深度也較淺，呈月牙狀，形似指甲摳出的痕紋，故得此名。有的學者認為“指甲紋”，與冰川划痕、刨蝕斷口一樣，是與冰川刨蝕作用有關的裂隙，此三者被認為是新疆和田玉籽料與俄羅斯籽料及仿籽料鑑別的技术指標^[8]。有時可見多個“指甲紋”疊加。“指甲紋”中亦可見次生礦物充填。

和田玉籽料上的裂隙，有平行裂隙或近於平行裂隙、彎曲裂隙或波狀裂隙、不規則裂隙等。平行裂隙或近於平行裂隙是和田玉形成後經受構造應力作用產生的平行剪切裂隙，有些則是籽料在搬運過程中受到碰撞，沿定向排列的面理而產生的一組裂隙。彎曲裂隙主要是構造應力作用產生的張性裂隙，以及在各種外生作用過程中產

生的張性裂隙，不規則裂隙則是外生作用過程中由於碰撞等作用形成的裂隙。構造應力作用產生的剪切裂隙和張性裂隙，在和田玉山料及其仿籽料中亦可見，外生作用形成的張性裂隙及不規則裂隙有的亦可在玉石開採等過程中產生，因此須要謹慎區別。籽料表皮上的各種裂隙在外生作用中由於多期次風化、侵蝕和沈積作用而呈現不同顏色的自然疊加，尤其是多種次生礦物的充填（常為局部或部分充填）現象（見圖7），是籽料鑑別的有力證據。山料或仿籽料的裂隙特徵，則是新鮮、沒有次生礦物充填或存在人工染料充填。



圖6 和田玉籽料表面的“指甲紋”

（圖片源自李嘉恆^[6]）

“Nail mark” on the epidermis of Hetian jade pebble

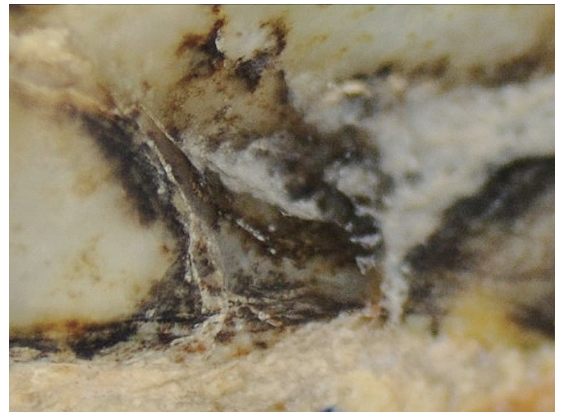


圖7 次生礦物充填的不規則裂隙

Irregular fissures with secondary mineral filling

3.2.3 溝槽

和田玉籽料表皮之上，常會出現深淺不同的溝槽（見圖8），總體上其表面光滑。一些較淺的溝槽面上，可見有“汗毛孔”分佈，有些較深的溝槽可見差異風化產生的起伏不平，一些溝槽之中可見次生礦物充填。這些溝槽特徵也是和田玉籽料的鑑別依據。有的溝槽可能是沿裂隙發生風化、剝蝕等外生作用形成，或因兩條延伸方向相同或相近的相交裂隙受到外生作用而形成；有的溝槽可能是因某些部位，沿一定方向礦物組成或結構構造存在差異而在外生作用過程中形成；有的溝槽則可能是在搬運過程中因碰撞或磨蝕等定向外力而形成。

滾筒磨圓的仿籽料，也會有因裂隙、礦物結構等引起的溝槽和人工加工過程產生的溝槽（見圖9）。但是，仿籽料的溝槽表面不存在“汗毛孔”、風化痕跡及次生礦物充填，且方向和深淺大致相近。



圖8 和田玉籽料表面的溝槽
The grooves on the epidermis of Hetian jade pebble



圖9 仿籽料表面的溝槽（圖片源自李嘉恆^[6]）
The grooves on the surface of the simulated pebble

3.3 皮色特徵

和田玉籽料的表皮顏色（見圖1、3、4、6、7、8、10）在籽料經歷的漫長外生作用過程中，經過一系列物理、化學或生物作用，伴隨著原有礦物成分的分解，以及外來物質向各種裂隙（包括微裂隙）、粒間空隙及顆粒內部孔隙滲透、沉澱、結晶而形成和變化的。和田玉籽料皮色顏色五彩斑斕，有時以單一的一種顏色存在，有時以兩種顏色混存，也有3種或3種以上的顏色同時存在的現象。主要顏色有白色、紅色、淡紅色、棗紅色、褐色、梨黃色、黑色、雜色等^[9]。和田玉籽料的皮色通常出現在籽料質地鬆軟之處，外部顏色沁入籽料中並向周圍擴散，由深至淺，具有層次感，呈漸變過渡，皮色與玉質渾然一體^[10]。天然皮色美觀，著色濃度、色澤變化自然，可見褐色呈松花狀、水草狀。裂紋上的顏色由淺至深、變化自然，在表皮上呈線狀分佈，可見明顯的色線。在山流水料和山料中，即使是明顯的裂紋，由於沉著色素少，其色線也不明顯^[10]。

和田玉籽料在某些皮色（黃色、紅色、褐色、黑色及其組合）形成之後，繼續經受了長時間的搬運、沖刷、磨蝕和化學、生物侵蝕，因此最外層表皮、裂隙口等外露部位顏色往往不是很深，沒有染色或二次上色（天然皮色之上染色）導致的黃色、紅色和褐色的漂浮感或裂隙口顏色偏深、偏濃或偏鮮豔現象，有時在色皮上的凹坑、溝槽或裂隙口可見白色或灰白色等未經染色影響的次生礦物分佈。

和田玉仿籽料表面的顏色通常過於濃艷、漂浮、澀滯、呆死、不自然，色調單一，裂紋處的顏色沿裂隙或棱線富集分佈，與周圍顏色差別較大，沒有漸變過渡^[10]。染色的物質在表皮上的瑕疵部位附著或快速沉澱，通常在外露部位、尤其是瑕疵中顏色最深、最鮮豔（圖11），雖然可以通過褪色處理製造某些假象（如整體顏色鮮豔度下降，瑕疵邊緣顏色變淺等），但是染色的特徵是無法徹底抹去的。

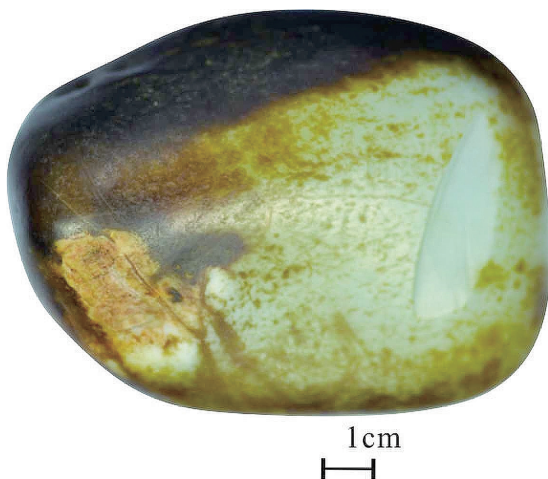


圖10 和田玉籽料的表皮顏色
Skin colour of Hetian jade pebble



圖11 和田玉仿籽料的染色表面（圖片源自李嘉恆^[6]）
Dyed surface of imitation Hetian jade pebble

3.4 表皮厚度

和田玉籽料由於質地的差異，在外生作用過程中會形成厚薄不一的表皮。有的部位結構極其緻密，抵抗外動力作用的能力強，則表皮很薄，甚至沒有或很少有次生礦物分佈，表皮主要由原生的透閃石組成，只是表面存在一些“汗毛孔”、凹坑、裂隙和溝槽，僅裂隙等很少部位有次生礦物充填。有的部位結構較為疏鬆，抵抗外動力作用的能力較弱，則表皮較厚，表皮常有次生礦物分佈，在“汗毛孔”、凹坑、裂隙和溝槽等部位，均可見次生礦物充填或分佈。前者除裂隙或較深溝槽之中外，其它部位顏色變化不大；後者則顏

色較為豐富，有白色、黃色、褐色、黑色等多種色調，不同時期由於風化、剝蝕、搬運、沉積乃至成岩（通常此階段較弱或不明顯）作用形成的色皮顏色，會自然地分佈、過渡或疊加，並且向表皮之下延伸。

3.5 石礪特徵

在和田玉之中，一些部位除了透閃石之外還會有透輝石、方解石或白雲石等礦物集聚。在和田玉的山料之中，這些“雜質”礦物集合體與透閃石集合體之間的外觀特徵差別，有時比較明顯，而更多時候不很明顯，有時不經過特定儀器的觀測，難以分辨出來。然而，經過風化、侵蝕等作用，籽料表皮及其附近的這些“雜質”礦物集合體通常會變成透明度更差的白色，並疊加有雜色，這種明顯乾澀的部位通常被稱為石礪（見圖1和圖12）。這些石礪部位除了發乾、發白、具雜色疊加外，還具有質地粗糙、裂紋或溝槽發育等特徵。具有這些特徵的石礪，亦可作為籽料的鑑別依據之一。

1 cm



圖12 和田玉籽料上的石礪
Poor quality parts on Hetian jade pebble

3.6 次生礦物

在和田玉籽料表皮的“汗毛孔”、凹坑、裂隙和溝槽等部位，可見次生礦物分佈。這些次生礦物包括矽酸鹽類的綠泥石、磷酸鹽類的膠磷灰石、氧化物—氫氧化物類的針鐵礦/纖鐵礦、赤鐵礦和鉬硬錳礦、碳酸鹽類的方解石等等。

表1 和田玉籽料代表性樣品表皮綠泥石的晶體化學式
Chemical formula of epidermal chlorite crystal of Hetian jade pebble samples

樣品編號	綠泥石晶體化學式
CSS003-Chl-1	(Mg _{4.687} Al _{1.101} Fe _{0.161} Mn _{0.006} Cr _{0.005} Ca _{0.009} Na _{0.010} K _{0.001}) _{5.980} [(Si _{2.944} Al _{1.056}) ₄ O ₁₀](OH) ₈
CSS003-Chl-2	(Mg _{4.538} Al _{1.165} Fe _{0.160} Mn _{0.005} Cr _{0.001} Ca _{0.017} Na _{0.016} K _{0.004}) _{5.906} [(Si _{3.043} Al _{0.957}) ₄ O ₁₀](OH) ₈
LJ006-Chl-1	(Mg _{4.508} Al _{1.255} Fe _{0.141} Mn _{0.006} Ca _{0.010} Na _{0.005} K _{0.008}) _{5.933} [(Si _{2.895} Al _{1.105}) ₄ O ₁₀](OH) ₈
LJ009-Chl-1	(Mg _{4.442} Al _{1.040} Fe _{0.123} Mn _{0.008} Cr _{0.003} Ca _{0.241} Na _{0.002} K _{0.002}) _{5.861} [(Si _{3.240} Al _{0.760}) ₄ O ₁₀](OH) ₈
LJ009-Chl-2	(Mg _{4.832} Al _{0.713} Ti _{0.004} Fe _{0.135} Mn _{0.007} Cr _{0.005} Ca _{0.322} Na _{0.007} K _{0.005}) _{6.030} [(Si _{3.228} Al _{0.772}) ₄ O ₁₀](OH) ₈
BP007-Chl-1	(Mg _{4.780} Al _{1.097} Fe _{0.070} Mn _{0.007} Ca _{0.015} Na _{0.001} K _{0.001}) _{5.971} [(Si _{2.965} Al _{1.035}) ₄ O ₁₀](OH) ₈
BP007-Chl-2	(Mg _{4.836} Al _{1.048} Ti _{0.004} Fe _{0.075} Mn _{0.005} Ca _{0.015} Na _{0.001} K _{0.001}) _{5.985} [(Si _{2.978} Al _{1.022}) ₄ O ₁₀](OH) ₈

數據引自李嘉恆^[6]。

3.6.1 綠泥石

根據劉淑紅^[11]、李嘉恆^[6]等研究，和田玉籽料在長期的外生作用過程中，在某些薄弱部位透閃石經分解並加入一些其他成分，形成了富鎂、低鐵、相對富矽的綠泥石，多為斜綠泥石，少數樣品為葉綠泥石，呈細小鱗片狀、纖維狀或皮殼狀集合體分佈於表皮凹坑、溝槽或裂隙之中。如表1中所測4個樣品，僅LJ009的次生綠泥石為葉綠泥石，其他樣品的次生綠泥石均為斜綠泥石。次生綠泥石的存在與分佈特徵，得到偏光顯微鏡下觀測、紅外光譜測試和 X 射線粉晶衍射分析的驗證^[11]。

3.6.2 膠磷灰石

根據李嘉恆^[6]等研究，和田玉籽料在長期的外生作用過程中，在某些凹坑或裂隙中，形成有膠磷灰石。磷灰石Ca₃[PO₄]₃(F,OH)的理論值P₂O₅的含量為42.39%，CaO的含量為5.82%，測試結果中P₂O₅的含量為41.46%~42.67%，CaO的含量為55.69%~57.24%，與磷灰石理論值非常接近。但是，其在開放性裂隙中呈膠狀條帶分佈等特徵，顯示其外生沉積的特點。

3.6.3 針鐵礦/纖鐵礦、赤鐵礦、鉬硬錳礦

在很長時間內，天然黃色、紅褐色等表皮與人工染色相似表皮很難區分，多為結合其他外觀特徵綜合判斷。在和田玉籽料表皮上黃色、紅褐色乃至褐黑色的部位，可通過差熱分析等方法，測試到針鐵礦/纖鐵礦的存在^[12]。隨著光譜學技術的研究進展，通過漫反射光譜的一階導數法和二階

導數法，可分析出致色礦物是針鐵礦還是赤鐵礦^[13-14]。通常天然皮色中出現純的赤鐵礦的可能性很小，多為針鐵礦或針鐵礦與赤鐵礦混合物致色。因此測得針鐵礦或針鐵礦與赤鐵礦混合物的特徵峯，可作為天然籽料的佐證之一。

根據湯超等^[15]研究，黑色樹枝狀物質的主要化學成分為MnO和BaO，MnO含量為49.045%~54.012%，BaO含量為9.012%~10.961%。拉曼光譜測試表明其主要由表生錳礦物（鉬硬錳礦）和有機質組成。掃描電子顯微鏡觀察顯示黑色樹枝狀物質呈薄膜狀覆蓋於交織排列的透閃石纖維表面，並與其突變接觸，顯示出了明顯的外生作用產物特徵。

3.6.4 方解石

根據李嘉恆^[6]等研究，在和田玉籽料的一些裂隙、溝槽或凹坑之中，可見呈楔狀、皮殼狀或薄膜狀分佈的方解石。這些方解石集合體的形態特徵，與原生的、分佈於透閃石集合體內部的粒狀方解石差異很明顯，也是外生作用的證據之一。方解石的理論分子式為CaCO₃，理論值CaO的含量為56.03%，CO₂的含量為43.97%。籽料上的次生方解石測試所測得CaO的含量為43.827%~52.973%，較明顯低於理論值，說明混入的雜質成分較多。

4 結論

通過上述研究認識的概括可知，和田玉籽料是具有其獨有的性質特徵的。屬於和田玉籽料獨有，而仿籽料不具備的性質特徵

包括：磨圓度較好、沒有經人工切割、打磨和滾圓處理的天然外觀形態；表面光滑、形態自然的“汗毛孔”、“砂眼”和凹坑，深度較大、可見天然充填物的“砂眼”和較深凹坑；具次生礦物充填的指甲紋，各種裂隙在外生作用中由於多期次風化、侵蝕和沈積作用而呈現不同顏色的自然疊加，尤其是其中多種次生礦物的充填（常為局部或部分充填）現象；表面可見有“汗毛孔”分佈，或因差異風化而起伏不平，或可見次生礦物充填的溝槽；自然的皮色特徵及厚薄不一的風化侵蝕皮殼；發乾、發白、具雜色疊加的質地粗糙、裂紋或溝槽發育的石礪；在表皮的“汗毛孔”、凹坑、裂隙和溝槽等部位，呈皮殼狀、薄膜狀、膠狀條帶或細小鱗片狀、纖維狀集合體分佈的次生礦物斜綠泥石或葉綠泥石、膠磷灰石、針鐵礦/纖鐵礦、赤鐵礦、鉬硬錳礦和方解石等。這些性質特徵是和田玉籽料鑑別的可靠依據。對於和田玉籽料的科學鑑定，次生礦物的鑑別和確定，具有越來越重要的意義。

參考文獻

- [1] 中華人民共和國國家標準GB/T16552-2017.珠寶玉石名稱
- [2] 中華人民共和國國家標準GB/T16553-2017.珠寶玉石鑑定
- [3] 中華人民共和國國家標準GB/T38821-2020.和田玉鑑定與分類
- [4] 戴鑄明•珠寶產業發展史上的一件大事—新疆地方標準《和田玉(草案)》修訂完成後的思考[J]•寶石和寶石學雜誌，2008,10(2):59-60
- [5] 李平、李凌麗•軟玉籽料的形狀規律及其應用[J]•岩礦測試，2008,27(5):399-400
- [6] 李嘉恆•和田玉籽料鑑別的指示性特徵研究[D]•河北地質大學，2019
- [7] 李新嶺•和田玉鑑賞與投資[M]•北京：印刷工業出版社，2011:98-100
- [8] 馬永旺、李新嶺•和田玉鑑定與選購 從新手到行家[M]•北京：文化發展出版社，2015:86-97
- [9] 買托乎提、阿不都瓦衣提、艾爾肯•買買提、居熱提、亞庫甫等•和田玉籽料皮色染色的鑑別探討[J]•岩石礦物學雜誌，2014,33(Supp.):61-64
- [10] 申曉萍、魏薇、李新嶺等•仿和田玉籽料的方法及鑑定[J]•寶石和寶石學雜誌，2009,11(2):37-40
- [11] 劉淑紅•和田玉次生變化及其皮色研究[D]•河北地質大學，2016
- [12] 李平、沈崇輝•軟玉籽料黑皮和褐皮的致色物測試[J]•岩礦測試，2009,28(2):194-196
- [13] 季峻峰、陳駿、Balsam W等•黃土剖面中赤鐵礦和針鐵礦的定量分析與氣候乾濕變化研究[J]•第四紀研究，2007,27(2):221-229
- [14] 楊雲淇、殷科、王朝文等•漫反射光譜赤鐵礦和針鐵礦定量研究進展[J]•礦物學報，2020,40(1):92-100
- [15] 湯超、廖宗廷、鐘倩等•新疆軟玉籽料中黑色樹枝狀物質的拉曼光譜和顯微結構特徵[J]•光譜學與光譜分析，2017,37(2):456-460

延伸閱讀 Further Readings

編者按：有興趣或英語讀者可進一步參考：
Ed: English readers can further refer to:

Hughes, R. W., ed..•Jade: A Gemologist's Guide•Lotus Publishing: Bangkok 2022

Hughes R.W., Leelawatanasuk,T., Manorotkul, W., Kwok, B., Kiefert, L., Carroll Marshall, A. •Guangzhou Jade Market Puzzle. A Chinese Jade Box•The Journal of the Gemmological Association of Hong Kong, 2012, Vol.33, pp. 23-26



ISSN 2076 7412 (Print)
ISSN 2307 3500 (Online)



To sponsor or advertise in The Journal of
The Gemmological Association of Hong Kong
贊助 香港寶石學協會年刊 或刊登廣告

Advertising deadline

廣告截稿日期

30 June 2024

Advertising Guideline & Specifications 廣告製作指引及規格

<https://zz1.co/ZBVIZ> or <http://www.gahk.org/en/journal.asp>