



北京故宮藏乾隆鈞紅窯變雙耳菊瓣尊

紅釉漫談之鈞紅

作者：黃艾

我以前有和瓷友談過鈞瓷的鑒賞和燒製工藝，也在《紅釉漫談》系列談過幾乎每一種紅釉。但卻沒有和瓷友探討過「鈞紅鈇」的釉性和特色。

鈞瓷的燒造工藝，詳情細節以前談過就不贅了，但我大略開列重點如下，在繼續談鈞紅鈇器時，也可作為基本資料參考：

- 1、兩次燒成，先素燒後釉燒；
- 2、鈞釉的配方是二液相分相的高矽質乳濁釉；
- 3、釉漿的細度應控制在萬孔篩余百分之零點三以下；
- 4、釉層的厚度在 1.5 毫米至 2 毫米之間；
- 5、施釉方法應先浸釉，待乾燥後在進行塗刷；
- 6、燒製的溫度在 1280-1300℃ 範圍之內。

在舊時代燒瓷都用柴窯，我常居的幾個國家現在都因為對天然資源的保護和環境保護的理由禁用柴窯了。我除了於多年前居台時在台中鄉間玩過私人小型柴窯燒瓷外，一直只用氣窯和電窯。但今日的陶藝家，甚至工廠，大家都偏用電窯了。尤其電窯在控制時間、溫度方面非常方便。較先進者，更可連接電腦，以程式控制升降溫及燒造氣氛，效果很好。



北京故宮藏道光鈞紅釉石榴尊(左)及雍正鈞紅釉弦紋荸薺瓶(右)

正如以前談過，鈞釉是乳濁釉，在大多數乳濁劑中，以磷酸鈣 (Tricalcium phosphate) 為首選，因為磷酸鈣除能造成乳濁外，還可以降低熔融溫度和促進液相分離。鈞釉質地稠厚，在高溫狀態下二氧化矽 (Silicon dioxide) 以及三氧化二鋁 (Aluminium oxide) 因晶格常數 (Lattice constant) 的析晶條件不同而造成分相。

但如釉料過於稠厚，粘稠度過大，在燒製過程中便不能熔融，但過稀又會在燒製中熔為一體。所以調製釉料的配方便至為重要了。在實務中，一般基本「乳濁石灰釉」特配方用長石 45-50%，石英粉 30%，石灰石 15%。在配方中加入長石 (Feldspar) 高達一半份量的原因，就是因為長石內含約 70% 氧化矽，以及約 20% 氧化鋁，矽高鋁低，遂在高溫下有效地達成分相的目的了。此外又長石含少量氧化鉀 (Potassium oxide) 和氧化鈉 (Sodium oxide)，二者都是助熔劑。若再加入石灰石增加釉中鈣含量，三者結合便使配方更為完美了。



鈞紅釉貫耳杏葉壺三例 - 台北故宮藏乾隆(左)北京故宮藏光緒(中)北京故宮藏宣統(右)

那為什麼要加入鈣呢？因為鈞紅釉在燒製溫度達 1200-1300 °C 時，表面張力 (Surface Tension) 便達到 365 dyn/cm (蒸餾水在 25 °C 的表面張力僅為 72 dyn/cm)。鈞紅釉需要在高溫熔融狀態下自由流淌，否則在燒製過程中不能熔開填充裂紋和針孔。因為鈞紅釉的釉質稠厚，不易流動，所以需要加入鈣助溶，藉以增強釉料流動感。所以說石灰石 (Limestone)，是燒製鈞紅釉成敗的關鍵，內裡乾坤就是因為石灰石的主要成份是碳酸鈣 (Calcium carbonate) 了。

瓷友都知道「鈞紅」是以氧化銅 (Copper (II) oxide) 為著色劑，以還原氣氛燒製。其實氧化銅的需用量極少，因應紅釉發色之深淺濃淡效果，用量約在 0.5% 至 1.5% 之間。因為乳濁釉中銅的微細顆粒膠體 (Colloidal particle) 經光線反射才出現紅色，為了防止微細顆粒膠體 (約 0.001-0.003mm) 在高溫中揮發，所以加入氧化錫 (Tin (IV) oxide) 作為保護劑。又因為氧化鐵 (Iron (III) oxide) 對鈞紅釉的呈色有促進作用，所以又加入氧化鐵，而又因為氧化鋅 (Zinc oxide) 能擴大高溫熔融範圍，可以增加釉面光澤度，所以也需要適量加入氧化鋅。



現代鈞紅釉窯變三款

基於上述理論與實務相結合，如此一來，瓷友都會同意，應該把上面提及的簡單配方「長石+石英粉+石灰石」，改為使用一個面面俱到的多功能配方，而配方中最具技術關鍵的，便是份量了。資深工匠總結經驗，推薦的最佳「鈞紅釉」配方，應該是：長石 45%、石英粉 30%、石灰石 15%、骨灰 1%、氧化錫 2%、氧化鐵 0.1%、氧化鋅 5%、氧化銅 1%；另外為了增強氧化金屬釉的抗裂性，特意加入有陶瓷纖維的陶瓷基複合材料 CMC (Ceramic Matrix Composites) 0.2% 至 0.3%。至此鈞紅釉瓷已然成功一大半了。

餘下有關燒製鈞釉瓷的分段升溫，與及變換燒造氣氛的工藝技術及過程，我多年前在《蚯蚓走泥紋話鈞窯》和瓷友詳談過，在此不重覆了。



現代鈞紅釉器二款