PG88B0-0017
RRPG88B00017(70.P)

計畫編號：DOH88-CM-046

行政院衛生署八十八年度委託研究計畫

朱砂藥材規格及炮製研究

委託研究成果報告

執行機構：私立台北醫學院
計畫主持人：楊玲玲
研究人員：楊玲玲、顏焜熒、林明芳
執行期限：87年7月1日至88年6月30日

＊＊本研究報告僅供參考用，不代表本署意見＊＊

計畫編號：CCMP88-RD-046

各機關研究計畫基本資料庫之計畫編號：PG88BO-0046

行政院衛生署八十八年度科技研究發展計畫

朱砂藥材規格及炮製研究

委 託 研 究 報 告

計畫委託機關私立臺北醫學院

計畫主持人：楊玲玲

研究人員：楊玲玲 顏焜熒 林明芳

執行期間： 87 年 7 月 1 日至 88 年 6 月 30 日

目　錄

中文摘要.....2

英文摘要.....3

壹、前言.....4

貳、材料與方法.....5

參、結果.....10

肆、討論.....15

伍、結論與建議.....16

陸、參考文獻.....17

附件 2

編號：CCMP88-RD-046

朱砂藥材規格及炮製研究

楊玲玲[1]、林明芳[2]、顏焜熒[1]

1 臺北醫學院 生藥學研究所

2 台北榮民總醫院 藥劑部

摘 要

朱砂為天然硫化汞礦石，主含硫化汞(HgS)，尚含游離汞、可溶性汞鹽、微量硒和鋅等。純的朱砂含汞 86.2%，硫 13.8%。朱砂具有清心鎮驚，安神解毒的作用。用於心悸易驚，失眠多夢，癲癇發狂，小兒驚風，視物昏花，口瘡，喉痹，瘡瘍腫毒等症。

歷代對朱砂的炮製方法有單研、水飛、煉、煮等。國內之臨床中藥界以單研和水飛最為常用。而大量時則以磁球磨罐研磨最普遍。現代對朱砂的炮製方法，主要有吸盡鐵屑後研細或水飛法。目前國內屢次發現之朱砂或其佐以朱砂製劑之中毒案件均以血中鉛濃度超過安全所致。調查市面上常用之朱砂炮製法有(1)水飛法(2)濕法研磨(3)粉碎機粉碎(4)粉碎水漂三次(4)粉碎沸水漂(5)磁球磨罐研磨(6)鐵球磨罐研磨(7)銅球磨罐研磨(9)水刀處理研磨法等。

朱砂中對人體有害之物質包含汞、砷、鉛、鎘等重金屬，本研究對朱砂的現代炮製採用(1)傳統水飛(2)濕法磁球磨罐研磨方法之甘草水處理及上述綠豆水處理等方式，以對人體有害的游離汞及可溶性汞鹽為指標，並將上述各法所得的朱砂粉經硝化法製備成酸抽提液，以原子吸收分光光度計(Atomic Absorption Spectrophotometer, A.A.)測定砷、鉛、鎘等重金屬及鐵含量，以作初步安全性評估。

結果顯示朱砂之原材料色澤略有差異，經水飛後之上浮液之色澤差異較大，但大都居於橘黃帶紅之間，以口米砂之灰白帶紅之差異最大，重金屬含量則除口米砂外，任何水飛法均可除去大部分重金屬。

本研究除可闡明目前國內中藥一直"置疑"的朱砂問題外，同時亦可再度檢討"朱砂"之存廢，然而此項政策決定有待審慎的評估和科技之佐證。並期建立朱砂藥材規格及"安全朱砂炮製法"，以提供國內製藥業及中藥從業人員之正確炮製及選材方法之依據。同時亦可進一步用正確方法大量炮製提供進行藥理、毒理研究。以確實朱砂之正確使用方法及劑量。

關鍵詞：朱砂、藥材規格、炮製法、重金屬、重金屬含量測定

附件 3

CCMP88-RD-046

The standard of Cinnabaris and its processing methods

Ling-Ling Yang [1], Ming-Fang Lin [2], Kun-Ying Yen [1]

1 Graduate Institute of Pharmacognosy Science

Taipei Medical College

2 Department of Pharmacy, Veterans General Hospital,

Taipei, Taiwan

ABSTRACT

Cinnabar is the drug consists of a mineral composed of red mercuric sulfide. It is used (1) as sedative and tranquilizer for the treatment of palpitation, insomnia, infantile convulsion due to high fever, epilepsy; (2) as a detoxicant for the treatment of boils, furuncles and carbuncles. Recently, many heavy metal poison cases of Chinese medicinal product accidents were reported by the Clinical doctors. Therefore, how to selected the standardization of the raw material and processing procedure are important works to the pharmaceutical industry on the quality and safety control.

In this study two kinds of common processing method of refined powder of Cinnabar will apply to prepare the 4 kinds of raw material which will collect from the Chinese herbal medicinal market. Each material will follow a procedure to make refined powder separated from course and fine powder of medicinal materials based on their different suspension in water. Each end product will be quantitative analysis the heavy metal of Hg, As, Cd, and Pb by atomic absorption spectrophotometer. The results will give the government a reference of safety re-evaluation Cinnabar in the future.

Keywords: cinnabar, processing method, heavy metal

附件 4

壹、前言

朱砂具有清心鎮驚，安神解毒的作用。用於心悸易驚，失眠多夢，癲癇發狂，小兒驚風，視物昏花，口瘡，喉痹，瘡瘍腫毒等症[7,16]。歷代對朱砂的炮製方法有單研、水飛、煉、煮等。其中以單研和水飛最為常用。煉法始載於于唐代《新修本草》，至宋代發現朱砂煉後內服有毒，如宋代《本草衍義》中說："但宜生使，煉服少有不作疾者"，"其生朱砂，初生兒便可服，因火力所變，遂能殺人，不可不慎也。"明代《壽世保元》中說："生餌無害，煉服即能殺人"。故明代以後，很少採用煉法[17,18]。煮法最早見於《雷公炮炙論》後又發展為加各種藥物與水共煮其目的在於降低朱砂的毒性，但朱砂主成分硫化汞不溶於水，所以種種煮法並不是降低毒性的有效方法，目前也很少應用[1,12]。

現代對朱砂的炮製方法，主要有吸盡鐵屑後研細或水飛法。《中國藥典》1995年版收載朱砂粉，亦是用磁鐵吸去鐵屑，研成細粉，或照水飛法水飛晾乾。

朱砂為天然硫化汞礦石，主含硫化汞(HgS)，尚含游離汞、可溶性汞鹽、微量硒和鋅等，純的朱砂含汞 86.2%，硫 13.8%[20]，長期單獨服用可引起中毒[1]。游離汞和可溶性汞鹽是朱砂中對人體有害之物質，本研究對朱砂的炮製，主要擬以對人體有害的游離汞及可溶性汞鹽為指標[2]，除探討朱砂的不同炮製方法外並對使用器具進行分析比較[18]。

朱砂主含硫化汞(Mercuric sulfide)，依衛生署規定以純者含量在96%以上。朱砂常成礦脈或附屬於其他金屬礦脈中，市面上出售之朱砂原料有蠶豆砂、鏡面砂、包谷砂、大米砂、小米砂以及天然之辰砂，至於人工合成的硫化汞，係汞與硫磺加熱昇華而成，在中醫界是不使用的。臨床中醫所使用之朱砂乃選擇上述之天然朱砂原料，經水飛炮製，除去雜質、重金屬後方能使用[8-11]，然而市售原料中亦有許多細顆粒而未能成形者，常夾雜許多雜質、不純物，過去大部分用於劃眉批，而不用於藥物之治療用，目前國內屢次發現朱砂或佐有朱砂製劑之中毒案件均以血中鉛濃度超過安全值所致[3-6,15]。調查市面上常用之朱砂炮製法有(1)水飛法(2)濕法研磨(3)粉碎機粉碎(4)粉碎水漂三次(4)粉碎沸水漂(5)磁球磨罐研磨(6) 鐵球磨罐研磨(7)銅球磨罐研磨(9)水刀處理研磨法等[13,14,19]，而其製出之產品一般色澤亦有差異。

本研究乃擬以人工水飛法及機器之磁球磨罐研磨法，進行市售各種朱砂原材料之水飛處理，並將各法所得之朱砂粉末成品，分別製備成水抽取液和酸抽

取液，同時以消化分解液以原子吸收分光光度計(Atomic Absorption Spectrophotometer, A.A.)測定游離汞。可溶性汞鹽鉛、鎘、砷、鐵等重金屬之含量，加以比較，並期經由統計分析，將以不含鉛等對人體有害重金屬之藥材及炮製法，建立一標準藥材規格和安全藥物之炮製製備方法，提供給衛生署作為未來朱砂藥物之標準。

本研究除不同加工炮製處理所製之朱砂加以比較分析游離汞及硫化汞含量，另不同的材料來源是否亦有差別？亦是本研究即將探討的藥材安全"朱砂"炮製法之研究，除可闡明目前國內中藥一直"置疑"？的朱砂問題外，同時亦可再度檢討"朱砂"之存廢，然而此項政策決定有待審慎的評估和科技之佐證。

貳、材料與方法

一、市售品調查：

北、中、南地區調查市售常用之朱砂材料及炮製法，以供下列研究之取材及炮製方法之參考。

二、材　　料：

原本擬選擇購買大陸調查最常用之五種朱砂材料包括寶砂、蠶豆砂、片砂、包谷砂與辰砂，但發現台灣市售之朱砂有五種，即口米砂、鏡片砂、鏡片碎、蠶豆砂與大片砂。同時收集八種市售水飛朱砂之成品。

三、儀　　器：

(1)Microwave Labstation mls 1200 mega

(2)Microwave Laboratory Systems Milestone EM-45

(3)Microwave Laboratory Systems Milestone mega 240

(4)Hitachi Polarized Zeeman Atomic Absorption Spectrophotometer Z-5000

四、各材料之初步定性篩選及測定方法：

1. 各藥材測定比重：將五種朱砂原料10克以研缽研細後，置入10ml容量瓶中，稱得朱 砂之重量W_0，再加入蒸餾水至刻度，稱得加入之蒸餾水重W_1，以蒸餾水重換算水所佔的體積V_1，10ml $-V_1$即為朱砂粉末所佔的體積V_0，朱砂的比重為W_0/V_0，據文獻記載朱砂比重為8.09-8.20 g/cm^3。

2. 鋁汞齊測定：朱砂與鋁幣摩擦會產生銀灰色之鋁汞齊，可用於檢測是否為朱砂正品或膺品。

五、朱砂炮製藥材處理

1. 各藥材原料經上述定性測定後分別以研缽研碎。

2. 經由磁鐵吸出內含之鐵屑。

3. 將各研碎材料置於燒杯中，並通Silicon tube後以蠕動pump加水以漂洗除去內部含有之雜質、鹽類及油質。

4. 將經上述處理之藥材分成二部份，分別以下列二種方法進行水飛處理。

(1) 研缽水飛法

取定量之朱砂，加入十倍量二次水於研缽中研磨一小時後，加入等量之二次水研磨成均質後靜置一小時，再用吸管吸取上層液置於燒杯中；殘留於研缽中之粉末再以同法反覆操作取上層液，各記下燒杯中不同水飛之次數，靜置過夜。將上清液及浮游液吸出，沈澱物置於 desiccator 中減壓乾燥二十四小時後，刮取沈澱物即為水飛朱砂之製品，將各項水飛之上清液、浮游液及朱砂製品供作下列測定。

(2) 濕式磁球研磨法

a. 取朱砂100 g加入1000 ml之二次水，裝入內有磁球之研磨桶中滾動研磨一天。

b. 將研磨之水及朱砂倒入燒杯中加1000 ml之水攪拌均勻，靜置一小時後取上層液放入燒杯中沈澱，沉澱之朱砂再加入一公升二次水倒入研磨筒中滾動研磨一天，反覆如同上述a之操作法如此進行一週之研磨。

c. 將裝有每天研磨得到上層液之燒杯，各靜置二十四小時後分別取各次之上清液、浮游液及沈澱之朱砂製品供作下列測定，其中朱

砂製品需經 desiccator 中減壓乾燥二十四小時後，方可供作分析測定用。

5. 甘草水處理：

無論是人工研缽水飛或磁球研磨法中所得之朱砂成品，在二十倍量之甘草水攪拌均勻後，置於沉澱管中靜置二十四小時，再分別取上、中及下沈澱物進行下列之元素分析。

6. 綠豆水處理：

同上法將甘草水改用綠豆水。

六、重金屬測定法

1. 各材料以王水放入消化爐（microwave digester）中消化，並調成定量，進行各重金屬之AA測定。

2. 汞及各重金屬標準曲線之製作。

取各重金屬(Hg, Pb, Cd, As)標準溶液，以適當溶劑等倍稀釋成不同濃度，以上述溶液以元素吸收分光光度計AA進行定量，以濃度為X軸吸光強度為Y軸製成標準檢量線。

(1) 鉛(Pb)標準液配製

由 1000 mg/L Pb 標準液中，取 10 ml Pb 標準液加水稀釋至 100 ml，其濃度為 100 mg/L。再從 100 mg/L 溶液中取 10 ml，再加水 100 ml，則濃度為 10 mg/L。從最後濃度為 10 mg/L 中各取 2、5、10、20、30 ml 分別加水稀釋至 100 ml，則各別濃度為 0.2、0.5、1.0、2.0、3.0 mg/L。

(2) 鎘(Cd)標準液配製

由 1000 mg/L Cd 標準液中，取 10 ml Cd 標準液加水稀釋至 100 ml，其濃度為 100 mg/L。再從 100 mg/L 溶液中取 10 ml，再加水 100 ml，則濃度為 10 mg/L。從最後濃度為 10 mg/L 中各取 1、3、5、7、10 ml 分別加水稀釋至 100 ml，則各別濃度為 0.1、0.3、0.5、0.7、1.0 mg/L。

(3) 砷(As)標準液配製

由 1000 mg/L As 標準液中，取 10 ml As 標準液加水稀釋至 100 ml，

其濃度為 100 mg/L。從 100 mg/L 溶液中取 10 ml，加水 100 ml，則濃度為 10 mg/L。再從 10 mg/L 溶液中取 10 ml，再加水 100 ml，則濃度為 1 mg/L。從最後濃度為 1 mg/L 中各取 2、4、6、8、10 ml 分別加水稀釋至 100ml，則各別濃度為 20、40、60、80、100 ppm。

(4) 砷(As)還原液之配製法[21]：

(a).1%氫硼化鈉(1% Sodium Borohydride)溶液

以去離子水溶解氫硼化鈉 10 g 及氫氧化鈉 1g 後， 再 加去離子水至 1 L。

(b).5%鹽酸(5% Hydrochloric Acid)

取濃鹽酸 50 ml 加去離子水加至 1 L。

(5) 鐵(Fe)標準液配製

由 1000mg/L Fe 標準液中，精取 1ml、3ml、5ml 的標準液置於 1000ml 的定量瓶中，加入二次蒸餾水定量至 1000ml，並搖勻使其濃度為 1、3、5 mg/l。

3. 朱砂檢品之前處理及消化

朱砂原材料磨碎後，經過 120 號篩，所得之檢品。將前處理所得之朱砂樣品，各取 0.5g，於 40℃烘乾箱乾燥 24 小時。乾燥後之檢品放入消化器中，依設定之消化條件如下表所示，消化至澄清[22]。

消化條件

File Name	A	B		
Stage	(1)	(1)	(2)	(3)
Power (電源)	40	45	45	45
Psi (壓力)	45	85	150	175
Time(min)	10	10	10	10
TAP(緩衝時間)	5	5	5	5
FAN(風扇速率)	100	100	100	100

A：先以壓力 45 psi 試測有機物之含量。

步驟 1:電源設定 40volt，壓力設定 45psi，時間設定 10 分鐘，含緩衝時間設定為 5 分鐘，風扇速率為 100。

B：慢慢升壓至 85、.150、175 psi 直至檢品完全溶解為止。

步驟 1:電源設定 45 volt、壓力設定 85 psi、時間設定 10 分鐘緩衝時間設定為 5 分鐘(此 5 分鐘已包含於時間設定內)風扇速率為 100。

步驟 2:電源設定 45volt、壓力設定 150psi、時間設定 10 分鐘緩衝時間設定為 5 分鐘(此 5 分鐘已包含於時間設定內)風扇速率為 100。

步驟 3:電源設定 45volt、壓力設定 175psi、時間設定 10 分鐘緩衝時間設定為 5 分鐘(此 5 分鐘已包含於時間設定內)風扇速率為 100。

4. 朱砂消化液之配製：

取 3ml HNO_3 加入 9ml HCl 做為對照液，再取 sample 0.5g 加入 3ml HNO_3，再加 9 ml HCl.做為 sample 的配製液。取 sample 0.5g 加入 3ml HNO_3，再加 9 ml HCl 最後加入 As 10 mg/L，然後取 3 ml 作為標準液。

5. A.A.測定：

取 20ul 之樣品消化液注入 A.A.光譜儀內分析，以各金屬標準曲線進行內差法，求其樣品內含量。

七、朱砂成品中可溶性汞鹽之測定

朱砂為天然礦石辰砂，因砂礦中常帶有雜質，因此有必要進行可溶性汞鹽之檢查。

1. 汞標準曲線之製作

汞標準液:氯化汞0.1354g置於1000ml量瓶中加硫酸溶液(0.5mol/L)溶解稀釋成各濃度，以上述各濃度製作標準曲線，以進行朱砂檢品之定量。

2. 朱砂檢品中可溶性汞鹽含量測定

精秤朱砂 1.0 g 加入 1.0 N 濃鹽酸 20 ml 浸漬攪拌(300rpm) 2 小時，用濾紙及 0.45μm millipore 膜過濾，濾液置 50 ml 量瓶中，殘渣用 1.0 N 濃鹽酸洗 2 次每次 10 ml，過濾合併濾液以 1.0 N 濃鹽酸稀釋。以元素吸收分光光度計 AA 進行定量。

八、統計

每份樣品測定 3 次，取其平均值，以 Mean± SD 表示。

參、結果

一、市售朱砂原料之比重及經汞齊反應如表一所示

表一 市售朱砂原料之比重及經汞齊反應

朱砂原料	比重(g/cm^3)	汞齊反應
鏡片砂	7.41	+
蠶豆砂	7.37	+
鏡片碎	7.30	+
口米砂	7.32	+
大片砂	7.43	+

n=3

二、朱砂之重金屬元素含量測定

一般市面上傳統之中藥房或批發商對朱砂商品品級之分類，以原礦外觀之粒狀大小分為鏡片砂、鏡片碎、蠶豆砂、大片砂以及口米砂等五種。此次採得各品級之檢品，經分別予以測定其重金屬砷、鉛及鎘含量，其結果如下表所示，鏡片砂、鏡片碎及蠶豆砂、大片砂所含重金屬含量較低。

表二 市售朱砂原料之重金屬及鐵含量(ppm)

原料	As	Pb	Cd	Fe
口米砂	142.0± 1.2	2200± 12	120.1± 3.1	1500± 21
鏡片砂	20.44± 0.97	43.62± 1.04	5.37± 0.76	70.08± 2.03
鏡片碎	31.24± 0.47	28.73± 1.25	43.11± 1.00	300.0± 11.5
蠶豆砂	25.41± 0.95	28.01± 0.14	34.23± 0.79	90.20± 3.38
大片砂	34.43± 0.92	25.53± 0.88	42.34± 1.07	120.0± 1.7

"-" 未檢出　　n=3

三、市售朱砂經傳統研缽及濕式磁球研磨法水飛成品檢出之重金屬含量(ppm)，如表三及表四所示。

表三 市售朱砂經傳統研缽水飛成品檢出之重金屬及鐵含量(ppm)

原料	水飛次數	As	Pb	Cd	Fe
口米砂	1st	32.47± 0.79	1717± 39	100.0± 3.6	760± 5.0
	2nd	31.50± 0.66	960.0± 5.6	97.87± 1.21	340± 3.6
鏡片砂	1st	5.37± 0.71	-	-	58± 0.59
	2nd	3.35± 0.62	-	-	30± 0.98
鏡片碎	1st	7.76± 0.10	-	32.04± 1.00	248± 3.0
	2nd	5.05± 0.33	-	27.94± 0.51	170± 1.25
蠶豆砂	1st	6.50± 0.78	-	28.40± 1.60	74± 2.18
	2nd	2.51± 0.80	-	20.21± 0.79	66± 1.04
大片砂	1st	12.50± 0.99	-	37.55± 0.90	86± 1.94
	2nd	12.57± 0.56	-	-	54± 1.78

"-" 未檢出　　n=3

表四 市售朱砂經濕式磁球研磨法水飛成品檢出之重金屬及鐵含量(ppm)

原料	水飛次數	As	Cd	Pb	Fe
口米砂	1st	89.41± 1.13	102± 0.75	1842± 62.86	820± 48.22
	2nd	70.24± 1.04	99± 1.3	1462± 73.37	474± 40.51
鏡片砂	1st	7.85± 0.51	-	-	74± 3.03
	2nd	4.78± 0.45	-	-	60± 1.13
鏡片碎	1st	16.75± 0.78	-	-	274± 8.89
	2nd	14.03± 0.51	-	-	203± 19.31
蠶豆砂	1st	9.79± 0.40	-	-	96± 1.4
	2nd	8.42± 0.32	-	-	68± 0.87
大片砂	1st	26.18± 1.23	63± 0.87	-	98± 0.62
	2nd	19.74± 0.32	50± 0.61	-	72± 3.86

"-" 未檢出　　n=3

四、分別經甘草水、綠豆水處理之朱砂傳統研缽及濕式磁球研磨法水飛成品重金屬含量(ppm)，如表五至表八所示。

表五　甘草水處理之朱砂傳統研缽水飛成品重金屬及鐵含量(ppm)

原料	水飛次數	As	Pb	Cd	Fe
口米砂	1st	30.6± 0.74	1500± 41.58	87± 27.1	700± 57.67
	2nd	28.7± 1.09	800± 42.93	74± 69.03	300± 25.24
鏡片砂	1st	-	-	-	34± 3.03
	2nd	-	-	-	20± 1.10
鏡片碎	1st	-	-	17± 0.87	210± 36.60
	2nd	-	-	-	102± 1.73
蠶豆砂	1st	-	-	-	70± 2.64
	2nd	-	-	-	60± 2.88
大片砂	1st	7.4± 0.37	-	24± 2.16	54± 1.52
	2nd	6.7± 0.77	-	-	32± 1.24

"-" 未檢出　　n=3

表六　甘草水處理之朱砂濕式磁球研磨法水飛成品重金屬及鐵含量(ppm)

原料	水飛次數	As	Pb	Cd	Fe
口米砂	1st	72± 1.09	1690± 309.5	98± 1.85	740± 75.66
	2nd	63± 0.45	1300± 227.6	84± 1.31	400± 84.48
鏡片砂	1st	-	-	-	68± 1.85
	2nd	-	-	-	47± 2.67
鏡片碎	1st	10.4± 0.67	-	-	230± 20.95
	2nd	8.3± 0.37	-	-	198± 12.53
蠶豆砂	1st	8.4± 0.33	-	-	87± 2.28
	2nd	-	-	-	60± 2.70
大片砂	1st	20.2± 1.26	-	50± 2.66	89± 2.38
	2nd	14.3± 1.04	-	42± 0.84	64± 1.38

"-" 未檢出　　n=3

表七　綠豆水處理之朱砂傳統研缽水飛成品重金屬及鐵含量(ppm)

原料	水飛次數	As	Pb	Cd	Fe
口米砂	1st	30.5± 1.91	1700± 109.99	98± 1.91	740± 16
	2nd	30.2± 1.79	900± 25.24	94± 2.06	300± 23.52
鏡片砂	1st	4.72± 0.55	-	-	50± 2.46
	2nd	2.10± 0.20	-	-	24± 1.69
鏡片碎	1st	7.01± 0.66	-	-	234± 10
	2nd	4.78± 0.22	-	-	162± 6
蠶豆砂	1st	6.00± 0.43	-	-	70± 4.92
	2nd	-	-	-	60± 2.86
大片砂	1st	12.4± 0.72	-	-	80± 2.63
	2nd	12.00± 0.80	-	-	50± 2.70

"-" 未檢出　　n=3

表八　綠豆水處理之朱砂濕式磁球研磨法水飛成品重金屬及鐵含量(ppm)

原料	水飛次數	As	Pb	Cd	Fe
口米砂	1st	80± 1.48	1796± 42.5	100± 6.68	800± 30.41
	2nd	70± 0.44	1384± 33.2	90± 4.98	400± 21.66
鏡片砂	1st	6.7± 0.24	-	-	70± 4.11
	2nd	4.2± 0.30	-	-	58± 1.42
鏡片碎	1st	15.3± 0.59	-	-	260± 14.1
	2nd	12.8± 0.30	-	-	194± 25.63
蠶豆砂	1st	9.0± 0.53	-	-	90± 2.94
	2nd	8.2± 0.50	-	-	60± 5.76
大片砂	1st	24.0± 0.13	-	-	94± 4.33
	2nd	12.3± 0.29	-	-	68± 2.03

"-" 未檢出　　n=3

五、市售八種水飛朱砂之重金屬含量(ppm)，如表九所示。

表九　市售八種水飛朱砂之重金屬及鐵含量（ppm）

原料	As	Pb	Cd	Fe
C1	89.41± 1.83	-	-	178± 14.7
C2	16.75± 0.33	-	-	40± 2.49
C3	6.60± 0.22	264± 11.3	38± 2.02	600± 15.39
C4	9.79± 0.19	134± 9.64	38± 1.77	280± 29.81
C5	36.18± 2.03	-	-	196± 10.44
C6	81.00± 3.68	240± 3	34± 1.24	1400± 4.36
C7	77.87± 1.77	254± 13	32± 0.56	284± 8.54
C8	5.02± 0.13	26± 0.66	-	100± 2.23

"-"　未檢出　　C=Cinnabar　　n=3

六、朱砂經傳統研硃水飛成品中可溶性汞鹽含量(ppm)，如表十所示。

表十　朱砂經傳統研硃水飛成品中可溶性汞鹽含量(ppm)

	水飛次數	可溶性汞鹽含量
口米砂	1st	470
	2nd	400
鏡片砂	1st	-
	2nd	-
鏡片碎	1st	-
	2nd	-
蠶豆砂	1st	-
	2nd	-

"-"　未檢出　　n=3

七、朱砂經濕式磁球研磨法水飛成品中可溶性汞鹽含量(ppm)，如表十一所示。

表十一　朱砂經濕式磁球研磨法水飛成品中可溶性汞鹽含量(ppm)

	水飛次數	可溶性汞鹽含量
口米砂	1st	587
	2nd	500
鏡片砂	1st	-
	2nd	-
鏡片碎	1st	-
	2nd	-
蠶豆砂	1st	-
	2nd	-

"-"　未檢出　　n=3

肆、討論

(1)　市售五種朱砂之比重均十分相似，無法加以比較，與鋁作用均呈色，因此只能作真偽之比較，無法作優劣之判定。

(2)　市售之五種常用朱砂原材料除含汞外，本研究所測定之重金屬（如表二所示）除口米砂含有 2200ppm 之鉛、1500ppm 之鐵及鎘 120ppm 外，其他鏡片砂、鏡片碎、蠶豆砂、大片砂，砷及鎘均在 100ppm 以下。因此口米砂是所有原料中最下等，只能拿來當眉批用之原料，不可作為藥用。而在水飛處理過程中，各種材料均呈現十分鮮紅之橘黃色，僅口米砂呈現白、黑略紅混濁，如下表所示。

水飛朱砂材料上浮液之色澤

	色澤
鏡片砂	橘黃色
鏡片碎	深橘黃色
蠶豆砂	橘黃微紅
口米砂	灰白中帶微紅
大片砂	橘黃紅

(3) 各材料經傳統研磨水飛之結果如表三所示，砷含量以蠶豆砂經二次研磨後減少比率最大，口米砂雖經水飛炮製而鉛之含量仍大於 100ppm，而鏡片砂、鏡片碎、蠶豆砂、大片砂中砷、鎘之含量均有逐漸下降，甚且鉛都無法測出，此結果顯示傳統水飛法在除去有毒重金屬成分上是有其意義的，而研磨水飛法與傳統水飛相同之效果，如表三、四所示。

(4) 表五至表八所示無論何種水飛法，經由甘草水處理再沈澱，結果均顯示除口米砂外，重金屬標準含量大部份都被除去，而綠豆水之處理亦得相同之結果，但以甘草水之效果較佳。

(5) 八種市售水飛朱砂產品，可發現重金屬含量參差不齊，因此有必要加以詳細規畫朱砂炮製法。

伍、結論與建議

結論

市售朱砂原料，口米砂含鉛量達 2200 ppm 不適合當藥用，而蠶豆砂、鏡片砂、鏡片碎、大片砂含鉛量未達 100 ppm，均可做為朱砂材料，而炮製方法，除先用傳統水飛或研球磨法外，若能在經由甘草（10%）之分離則品質更安全。將來可做為政策釐定之參考。

建議

綜合本研究之實驗及調查結果建議：

朱砂之炮製是必要的，其理想之炮製方法如下：

1. 購入朱砂經鑑定後，以磁鐵吸去內含之鐵屑。
2. 再經研磨水飛法或傳統水飛。
3. 最後再以 10%甘草水炮製。

參考文獻

1. 王效山、簡先秀、陳田孜、王成、潘蓓麗，朱砂中毒解毒法探討，安徽中醫學院學報，13(4), 52, 1994.
2. 曹琬如、章菁，朱砂中可溶性汞鹽測定的探討，中成藥，15(2), 13, 1993.
3. 樂延水，朱砂拌制中藥飲片的用法質疑，中藥材，16(3), 42, 1993.
4. 錢鵬程，再論不要用朱砂掛衣入藥，中國中藥雜誌，19(1), 51, 1994.
5. 彭平健，試論朱砂掛衣，中成藥，15(4), 47, 1993.
6. 戴龍瑞，我對"砂仁拌熟地、朱砂拌茯苓"的看法，上海中醫雜誌，1, 29, 1992.
7. 唐迎雪、丁國明、孫冰，朱砂的古今功用，山東中醫雜誌，13(3), 127, 1994.
8. 鍾華、吳瓊，朱砂及其偽品的鑑別，吉林中醫藥，5, 34, 1994.
9. 葛照倫、李兆平、張國海，朱砂鑑別新法，雲南中醫雜誌，13(1), 17, 1992.
10. 張其鳳、胡同瑜，注意朱砂的攙偽，中藥材，14(2), 25, 1991.
11. 陳函、溫墻珍，朱砂及其偽品的鑑別，中醫藥學報，3, 55, 1994.
12. 賈傳春，朱砂先煎問題的商榷，中藥材，17(8), 49, 1994.
13. 宋志剛、楊豔榮、周發堯，朱砂炮製法改進之體會，時珍國藥研究，5(2), 30, 1993.
14. 楊德泉，湖南鳳凰朱砂的產地加工，中國中藥雜誌，19(2), 91, 1994.
15. 田南卉、楊國紅，關於朱砂藥用的商榷，中國中藥雜誌，19(12), 760, 1994.
16. 劉杰、陳斌，對朱砂妊娠用藥的初步探討，中成藥，14(3), 49, 1994.
17. 潘穗生，朱砂忌見火應引起注意，中國中藥雜誌，16(3), 186, 1991.
18. 趙桂馨，不要在鋁器中研磨朱砂，中國中藥雜誌，16(10), 601, 1991.
19. 黃文鴻等，行政院衛生署中醫藥年報，第十一期，第二冊，70~83.
20. 江蘇新醫學院編:中藥大辭典(上冊)912, 1977.
21. 楊玲玲,常用中藥金屬之研究,北醫學報, 13, 27-41, 1983.
22. Zaichick V., Tsyb A., Matveenko E., Chernichenkol., Instrumental

neutron activation analysis of essential and toxic elements in child and adolescent diets in the Chernobyl disaster territories of the Kaluga Region, Science of the total Environment, 192(3), 269-74, 1996.