

《夢溪筆談》中的礦物學知識

王 昶

(天津商學院, 天津, 300400)

北宋沈括(1030~1095)撰著的《夢溪筆談》是我國科學技術史上的一部十分重要的著作。本文擬就《夢溪筆談》中記述的有關礦物學知識, 作一探討。

北宋沈括(1031~1095)撰著的《夢溪筆談》是我國科學技術史上的一部十分重要的著作。全書共 30 卷(含《補筆談》3 卷, 《續筆談》11 條, 計 1 卷)。書中內容涉及的範圍非常廣泛, 不僅有歷史事件、人物傳記、個人生活的遭遇、朝章制度、考試制度, 還有哲學、語言、音樂、繪畫、書法, 以至生活中的各個側面, 但約占全書五分之三的是記載關於自然科學、工程及技術發明的情報, 並作了一些描述和理論上的探索。英國著名的科學史家李約(Joseph Needham)博士曾給予高度評價, 稱之為“中國整部古代科學史上的座標”¹。本文擬就《夢溪筆談》中關於礦物的記述, 作一探討。

書中提到的礦物名稱有硫化物(雌黃、辰砂)、氧化物(紫水晶、軟錳礦、磁石、冰花)、硫酸鹽(石膏、膽礬)、鹵化物(鹽), 有機化合物(石油), 隕石礦物(隕鐵)。現依次討論如後:

一、雌黃:

卷一故事第 18 條: “館閣新書淨本有誤書處, 以雌黃塗之。學校改字之法: 刮洗則傷紙, 紙貼之又易脫, 粉塗則字不沒, 塗數遍方能漫滅。唯雌黃一漫則滅, 仍久而不脫。古人謂之鉛黃, 蓋用之有素矣。”

沈氏記述了雌黃的一個新的用途, 用以塗改錯了的字。這種改字法具有不傷紙、不脫落、塗抹上去的顏色與紙色相近和防蟲蛀等優點。並認為在北宋以前就已廣泛應用了。

二、辰砂:

卷二十一異事第 375 條: “隨州醫蔡士寧嘗寶一息石, 云‘數十年前得於一道人’。其色紫光, 如辰州丹砂, 極光瑩如映人, 搜和藥劑; 有纏紐之紋; 重如金錫。其上有兩三孔, 以細蔑剔之, 出赤悄如丹砂, 病心狂熱者, 服麻子許即定”。

根據沈氏的描述, 筆者認為此“息石”, 即為辰砂(HgS)。沈括描述了它的顏色光澤、晶面花紋, 比重和條痕。

1. Joseph Needham. Science & Civilization in China. Vol.I, London: Cambridge University Press, 1959:135

三、紫水晶：

卷二十一異事第 371 條：“士人宋述家有一珠，大如雞卵，微紺，色瑩徹如水。手持之映空而觀，則末底一點凝翠，其上色漸淺，若回轉，則翠處常在下。不知何物，或謂之‘滴翠珠’。佛書，‘西域有琉璃珠，投之水中，雖深皆可見，如人仰望虛空月影’。疑此近之。”

沈括記述的“滴翠珠”，據章鴻釗先生考證：“滴翠亦即紫水晶之含流質者，其質流動，故迴轉常聚于下，上色淡而下凝翠，亦源于此。”²

四、軟錳礦：

《補筆談》卷三第 585 條：“無名異，色黑如漆，水磨之，色如乳者為真。”

“無名異”，據章鴻釗先生考證，即為現代礦物學中的軟錳礦。³但“水磨之，色如乳者為真”，未知是何所據。

五、磁石

卷二十四雜誌一第 437 條：“方家以磁石磨針鋒，則能指南，然常微偏東，不全南也。水浮多蕩搖。指爪及碗唇中皆可為之，運轉尤速，但堅滑易墜，不若縷懸為最善。其法取新纜中兒獨融縷，以芥子許蠟，綴於針腰，無風處懸之，則針常指南。”

我國先民對礦物磁性的認識和利用是很早的。⁴到了宋代已經出現了人工磁化的鐵。針沈括在此不僅記載了人工磁化鐵針的方法，而且很具體地比較了指南針的四種裝置方法(水浮法、指爪法、碗唇法、縷懸法)，並指出以縷懸法為最優。同時沈括還注意到這些指南裝置的指針指向“常微偏東，不全南也。”這種對地磁偏角的發現和描述，比歐洲哥倫布於 1492 年橫渡大西洋時的同樣發現要早四百多年。⁵

《補筆談》卷三藥議第 588 條：“以磁石磨針鋒，則銳處常指南，亦有指北者，恐石性亦不同，如夏至鹿角，冬至麋角，南北相反，理就有異，未深考耳。”

每一磁性物體都存在南、北兩極，天然磁石(極磁鐵礦)亦然。用天然磁石的“北極”磨，針就能使針指南；用天然磁石的“南極”磨，針就能使針指北。沈氏在此就觀察到的事實，作出推斷，可見其對客觀世界的觀察是十分細緻的。

六、冰花

2. 章鴻釗，石雅(再刊本)，地質專報乙種第二號，中央地質調查所印行，1927:226

3. 同 2.，384~385

4. 王根元、王勤燕，中國古代對礦物磁性的認識和利用，見：礦物學岩石學論叢(5)，北京：地質出版社，1988:149

5. 胡道靜，金華良，夢溪筆談導讀，成都：巴蜀書社，1988:324

卷二十一異事第 386 條：“宋次道《春明退朝錄》言：‘天經中，青州盛冬濃霜，屋瓦皆成百花之狀。’此事五代時已嘗有之。予亦自兩見如此。慶歷中，京師集禧觀渠中，冰紋皆成花果林木。元豐末，予到秀州，人家屋瓦上就亦成花，每瓦一枝，正如畫家所為折枝，有大花如牡丹、芍藥者，細花如海棠、萱草輩者，皆有枝葉，無毫發不具，氣象生動，雖巧筆不能為之。以紙拓之，無異石刻。”

沈氏在此描述了北方隆冬季節常見的一種自然現象—由大氣(空氣)直接結晶而成的冰花，這是礦物品體世界的一種奇特現象。

七、石膏

卷二十六藥議第 496 條：“太陰玄精，生解鹽大鹵中，溝渠土內得之。大者如杏葉，小者如魚鱗，悉皆六角，端正如刻，正如龜甲。其裙欄小橢，其前則下刻，其後則上刻，正如穿山甲相掩之處全是龜甲，更無異也。色綠而瑩徹。叩之則直理而折，瑩明如鑿，折處亦六角如柳葉。火燒過則悉解析，薄如柳葉，片片相離，白如霜雪，平潔可愛。此可稟積陰之氣凝結，故皆六角。今天下所用玄精，乃絳州山中所出絳石耳，非玄精也。楚州鹽城古鹽倉下土中，又有一物，六稜，如馬牙硝，清瑩如水晶，潤澤可愛，彼方亦名太陰玄精，然喜暴潤，此鹽鹹之類。唯解州所出者為正。”

沈氏對“太陰玄精石”觀察十分細緻，描述之文字也極為生動。但“太陰玄精石”究竟是何種礦物，我國礦物學界曾經有過不同的認識。

章鴻釗經偏光鏡鑒定，認為“太陰玄精石”即今之石膏。章氏寫道：“沈氏筆談論辨尤精。其言形態，以杏葉魚鱗龜甲為比，最為酷肖。”⁶

王嘉蔭在引述了沈氏所述後，認為“太陰玄精石”為鈣芒硝。⁷

60 年代末，曾在山西運城鹽湖作過地質工作和岩礦鑒定工作的魏東岩，根據地質產狀、晶體形態，加熱試驗、水浸鑒定和 X 光粉晶分析，對“太陰玄精石”作了較詳細的研究，認為沈氏所描述的“太陰玄精石”是石膏而非鈣芒硝。⁸筆者認為魏東岩所作的各項分析和測試是可信的，具有說服力的，故同意魏說。

八、膽礬

卷二十五雜志二第 455 條：“信州鉛山縣有苦泉，流以為澗。挹其水熬之，則成膽礬，烹膽礬則成銅，熬膽礬鐵釜，久之亦化為銅。水能為銅，物之變化，固不可測。”

6. 同註 2，234~235

7. 王嘉蔭，本草綱目的礦物史料。北京：科學出版社，1957：51

8. 魏東岩，太陰玄精石和寒水石。見：中國地質學會地質學史委員會編，地質學史論叢(1)，北京：地質出版社，1986：117

長期以來，都認為這一史料是沈氏親自考察的記錄，是宋代的史料經考證，這段文字乃是沈括的讀書筆記，摘自唐代乾元元年至寶應年間(公元 758~763 年)成書的《丹房鏡源》。⁹由此可知，我國在唐代中期，信州鉛山縣已經用鐵鍋熬膽礬水制銅了。到了唐末，用鐵自銅溶液中取代而生產的銅稱之為“鐵銅”，並被列為當時生產的十種銅之一。五代軒轅述在《寶藏暢微論》中指出：“鐵銅：以苦膽水浸至生赤，煤熬煉成而堅黑。”¹⁰這表明，五代時已應用膽水浸銅法制銅了。

九、鹽

卷四辨證一第 50 條：“解州鹽澤，方百二十里。久雨，四山之水悉注其中，未嘗溢，大旱未嘗涸。鹵色正赤，在版泉之下，俚俗謂之‘蚩尤血’。唯中間有一泉，乃是甘泉，得此水然後可以聚。又，其北有堯梢水，亦謂之巫咸河。大鹵之水，不得甘泉和之，不能成鹽。唯巫咸水入，則鹽不復結，故人謂之‘無咸河’為鹽澤之患，築大堤以防之，甚於備寇盜。原其理，蓋巫咸乃濁水，入鹵中則淤淀鹵脈，鹽遂不成，非有他異也。”

卷二十四雜志一第 422 條：“解州鹽澤之南，秋夏間多大風，謂之‘鹽南風’，其勢發屋拔木，幾欲動地。然東與南皆不過中條，西不過席張鋪，北不過鳴條，縱廣止於數十里之間。解鹽不得此風不冰。”

解州，治所在今山西省運城西南。“鹽澤”即今山西之解池。“鹵色正赤”(鹵水呈紫紅色)的原因，可能是有鐵鹽的膠態雜質懸浮在鹵水中所致。解州鹽池的鹵水中含有大量硫酸鈉和硫酸鎂，且鹵水的濃度很高，結晶後成為“糊板狀”，一來不易蒸發和沉澱渣滓；二來粘在硝板(覆蓋鹽池表面上的一層由硫酸鈉、硫酸鎂等晶體組成的板狀物)上，不易鏟取；而且結晶成的鹽味甚苦，稱為“苦鹽”。適當地摻入淡水，借以稀釋鹵水，從而可以獲得粒大、色白、潔淨的食鹽。山西大陸性氣候的南風是乾燥的，刮起南風時使氣溫降低而蒸發量又大增，故可促使結晶成鹽，故稱之為“鹽南風”。沈括的記述，是一份很有價值的技術資料。

卷十一官政一第 208 條：“鹽之品之多，前史所載，夷狄間自有十餘種；中國所出，亦不減數十種。今公私通行者四種：一者末鹽，海鹽也，河北、京東、淮南、兩浙、江南東西、荊湖南北、福建、廣南東西、十一路食之。其次顆鹽，解州鹽澤及晉、絳、潞、澤所出，京畿、南京、京西、陝西、河東、襄、劍等處食之。又次井鹽，鑿井取之，益、梓利、夔四路食之，又次崖鹽，生於土崖之間，階、成、鳳等州食之。”

沈括在此簡明地敘述了當時我國所產鹽的種類、產地、銷區以及運輸各方面情況，是了解北宋鹽業狀況的重要資料。沈氏把鹽分為末、顆、井、崖四類，和現代一般把鹽分為海鹽、池鹽、井鹽、岩鹽四種類型，基本上是一致的。

卷十三權智第 224 條：“陵州鹽井，深五百餘尺，皆石也。上下甚寬廣，狹中間稍

9. 郭正誼，水法煉銅史料新探。見：趙匡華編，中國古代化學史研究。北京：北京大學出版社，1985：365~370

10. 李時珍，本草綱目(校點本)第一冊，北京：人民衛生出版社，1977：465

狹，謂之杖鼓腰。舊自井底用柏木爲幹，上出井口，自木幹垂綆而下，方能至水。井側設大車絞之。歲久，井幹摧敗，屢欲新之；而井中陰氣襲人，入者輒死，無緣措手。惟候有雨入井，則陰氣隨雨而下，稍可施工，雨晴復止。後有人以一木盤，滿中貯水，盤底爲小竅，灑水一如雨點，設於井上，謂之雨盤，令水終日不絕，如此數月，井幹爲之一新，而陵井之利復舊。”

陵州鹽井，位於四川仁壽、井研一帶，是北宋主要井鹽產地之一。北宋鹽寧五年(公元 1072 年)置陵井鹽。因井深達五百餘尺(合 160 多米)。下有“陰氣”(指硫化氫、二氧化碳、甲烷等有害氣體)是不足爲怪的。這些氣體比空氣爲重，沉在井底，人到井下便會因缺氧而窒息，當時的陵州推官楊佐創制了“雨盤”。沈括在此記述了當時開採井鹽過程中是如何解決某些技術問題的。

十、石油

卷二十四雜志一第 421 條：“鄜、延境內有石油，舊說‘高奴出脂水’，即此也。生於水際，沙石與泉水相雜，惘惘而出，土人以雉尾裹之，乃採入罐中，頗似淳漆，燃之如麻，但煙甚濃，所沾幄幕皆黑。予疑其煙可用，試掃其煤以爲墨，黑光如漆，松墨不及也，遂大爲之。其識文爲‘延川石液’者是也。此物後必大行於世，自予始爲之，蓋石油至多，生於地中無窮，不若松木有時而竭。今齊、魯間松林盡矣，漸至太行、京西、江南，松山大半皆童矣。造煤人蓋未知石煙之利也。”

石油，在我國很早就被發現並加以利用，但“石油”一詞則是由沈括首先提出並且一直沿用至今。文中述了他自己用石油煙末制作墨錠的效果，並認爲“此物後必大行於世”這一試驗爲以石油爲原料的碳黑工業奠定了早期的實驗基礎。今日，石油已作爲主要能源之一而大行於世。

十一、隕鐵

卷二十神奇第 340 條：“治平元年(公元 1064 年)，常州日禺時，天有大聲如雷，一大星，幾如月，見於東南。少時而以震一聲，移著西南，又一震而墜在宜興縣民許氏園中，遠近皆見，火光赫然照天，許氏藩籬皆爲所焚。是時火熄，地中只有一竅如楮大，極深，下視之，星在其中，熒熒然。良久漸暗，尙熱不可近。又久之，發其竅，深三尺餘，乃得一圓石，猶熱，其大如拳，一頭微銳，色如鐵，重亦如之。州守鄭伸得之，送潤州金山寺，至今匣藏，游人到則發視。”

沈括在此記載了其他天體的礦物物質——隕星墜落的自然現象。沈括之前有關隕星墜落的記載也頗多，但均不如沈氏記述得這樣詳細。沈括不僅敘述了隕星墜落的全過程，而且還說明了它的形狀、顏色、溫度和重量。從其他天體隕落的隕星，按其化學成分可分爲隕石(石質)、隕鐵(鐵質)和石鐵隕星。據沈括文中所述，這塊墜落在宜興縣民許氏園中的顯然是一塊隕鐵。

綜上所述，沈括在《夢溪筆談》中記述的礦物學知識，具有以下特點：1.所述內容的時間、地點均較翔實，2.對所記述的內容具有創造性和總結性，3.所記述的內容體現實用性。總之，從一個側面反映了沈括對客觀事物敏銳的觀察力，和求知求實的科學思想。