

雲南昆陽中邑村歪頭山間燐灰岩

礦地質簡報

程 裕 淇

(經濟部地質調查所)

附地質圖一版

導 言

二十八年一月奉命調查昆陽二區中邑村西燐灰岩礦，於二十八日午後出發，二月二日返省，實地工作凡三日半，測有縮尺一萬分之一地形地質略圖一幅。東起滇池濱鎖水閣，西止歪頭山，長約三公里許，惟礦層向西延長尙遠。區內紅土層及表土之分佈甚廣，岩石露頭不甚完善，致礦層之確實厚度及含礦層之詳細剖面，未能測定。俟化學分析完成，礦區經濟價值有一概念後，宜作較詳調查，開掘明槽，俾礦量得精確估定；勘察範圍，亦宜擴大，以供開發之參攷。此次調查，蒙資源委員會鍊銅廠廠長王鈞豪先生及該廠昆陽中邑村採料處景、曹二先生多方照料援助，使工作得以順利進行，特書於此以誌謝忱。

交 通

中邑村在滇池西濱鎖水閣西南約八百公尺，村西四百公尺

處，即有礫層露出，自此向西延長凡二公里半而至歪頭山 鎮關水北至昆明馬街子，或大觀樓六十餘里，南至昆陽城約十五里，終年舟楫暢行。中邑村循陸路至縣城亦十五里，途經一低岡，道路平坦易行。故本區之交通極為便利。

地 形

區內岡嶺平圓山坡弛緩，大致屬壯年地形。石板路有，有標準之傾向坡。羊青山、皇太后墳以北及中邑村西山坡上，紅土分佈甚廣，且堆積極厚，自中邑村至細腰之平坦大道，即以此為基，惟經侵蝕後，輒成深谷，攀登艱難。

地 層（圖版一）

在調查區域內尚未覓得化石，致地層年代，難以確定。試與附近區域相較，及根據王曰倫之昆明昆陽玉溪峨山晉甯呈貢一帶五十萬分之一地質圖內地層分佈情形，大致屬寒武紀。又王氏在昆明城東三十里一朶營（或義塚營）下寒武紀相似地層內，曾覓得同類岩石及其風化後所成之白色土，含磷頗多，或同屬一層，亦未可知。

露出地層，大致可分三部：

一、最下部為厚層深灰色石灰岩，或作灰白色，時含砂質，並隔有厚自一至四公分之白色燧石層，因其底部未露出，故不知其總厚度。歪頭山西坡，其上部質甚純粹，上覆厚約三·二公尺之白色石英岩層，稍呈礫狀，並含有數層類似扁圓礫石之石灰岩。石英岩與石灰岩之接觸面，大致與地層層面平行，略有波紋起伏之狀，似為假整合關係，然亦未見明顯風化侵

蝕之跡。羊青山北坡之露頭，亦屬頂部，惟間有薄層泥質石灰岩。庵門岡一帶，亦成層較薄；皇太后墳附近，頂部未露出，爲紅土及表土所掩覆。

二、石灰岩之上，卽爲含磷灰礦地層，在歪頭山一帶厚約十至十五公尺，含礦二層：在下者厚可二公尺，爲細粒灰色岩石，距底部約一公尺；在上者層厚粒粗，呈鮞狀結構，厚約一公尺。本層內其他岩石均爲淡灰色，類似泥灰岩，然試之敲，均不發泡，或爲含磷較少之泥質岩石，亦未可知。圓山頂羊青山一帶，本層分佈面積較廣，其總厚度無法測定，第一礦層（在下者）厚自一·二公尺（圓山頂東部採石坑）至一·五公尺（庵門岡）不等，第二層厚一公尺。皇太后墳一帶，第一礦層之露頭甚少。

三、含礦層上爲淡黃色頁岩，成層或厚或薄，偶隔有淺灰色頁岩層，露出厚約五六十公尺。

最新沉積物有紅土及沖積層，前者或屬第四紀，多見於羊青山，皇太后墳以北及中邑村西山坡上，堆積甚厚，侵蝕後常成峭壁，局部用以農耕；後者分佈於中邑村附近以迄滇池之濱，皆已爲當地居民所耕植。

構 造

甲、褶曲 區內地層，大致均向東南傾斜，傾角多在二十至三十度之間。惟在羊青山及皇太后墳東坡，地層均向正東及東北傾斜，傾角亦大，有成二小背斜之趨勢，其軸向約爲西西北東東南。二者之間，爲一與軸向直交之斷層所分隔。

乙、斷層 調查區域內斷層甚多，似均爲正斷層，因表土

過多，實際接觸從未見及。故地質圖上所示之斷層線位置，皆僅就斷層之分佈及走向之變遷而大致決定者。今自西而東，將各斷層分述於後：

歪頭山之西，有一南北向斷層，其西第二礫層分佈極廣，局部成一傾向坡。斷層帶內，有黃色頁岩露出，大致向東傾斜，爲含礫層上之頁岩無疑；其東石灰岩含礫層及頁岩之露頭尙爲完善，均向東南傾斜。磨門岡西有一小斷層，斷距甚小。四山頂東南羊角山北坡有一東北西南向斷層，其西北爲含礫層及頁岩，東南爲含礫層及石灰岩，斷層線之東北端爲紅土所覆。皇太后墳之西坡，復有一東北西南向斷層出現，其西頁岩向東或東北傾斜，其東石灰岩含礫層及頁岩向南東南或南西南傾斜，遂使斷層線西之小背斜構造，重現於其東南；而可探礫層之分佈西積，亦得以擴大。皇太后墳東部之含礫層及頁岩，大致向北延長，惟於北溝中未見其跡，僅有石灰岩向東南緩傾，故其間似有一東東南西西北向斷層；往西延長至細腰附近爲紅土所覆，然與皇太后墳西坡斷層，究竟孰先孰後，因無直接證據，甚難斷言。

礫 層

礫層有二，在下者呈稜粒狀，含有小孔，較區，厚自一公尺至二、二公尺不等；在上者稜粒較粗，且常呈鱗狀結構，厚約一公尺上下，質密性堅，抵抗風化之力較大，故時或造成傾向坡，如石板路是。今將其成因及質點分述於後：

甲、成因 含礫層位於石灰岩層之上，頁岩層之下，礫層或呈稜粒狀，或呈鱗狀，偶亦含有半圓或圓形之小塊卵石，

及類似三葉蟲可動類之物，當為較淺海水中之化學及生物沉積層；然鮞狀顆粒之成因，是否與微生物之活動或波浪之冲擊有關，則又不敢斷言。按海水中磷質之最初來源為火成岩中之磷灰石，漸受雨水及潛水之淘溶以入江湖，而終歸於海，海中動物即取之以為骨介之原料。較淺海內生物繁殖較易，且因水溫之變遷較劇，死亡亦多，故骨介堆積或竟成層；其後復受海水溶解，在適當情形下，此局部富集之磷質，即沉澱而造成有規則之粒狀或鮞狀磷灰岩層。當沉澱作用進行時，海底上之小卵石（石灰岩）及砂粒亦為磷酸所代替交換，而雜於此新成之礦層內。第二礦層內鮞粒間，偶或含有石英，或係次生，孔隙較大時，並有玉髓。

乙、礦質 所採之標本正請化學家分析中（參閱附錄一中分析表——編者）。

丙、礦量 本區內礦層傾斜頗緩，露頭亦少，各處所見，厚度不一，而其間復為新層分割，故各區礦量宜分別估計，計算本區礦量之標準有四：

一、上下二層，礦質及厚度既異，所受侵蝕之情形又復不同，其量自應分別估計。二、各區礦層之厚度，或取所見及者之最小數量，或取其平均數。三、本區地層傾斜平緩，傾角自十度至三十度不等，故在附近地平面以上之礦層之開採極易，其可採深度暫以此線為限，因此算得之礦量，當為最低數無疑。四、礦層向西延長尚遠，茲因工作範圍所限，礦量估計，東起皇太后墳，西止歪頭山。今將各區礦量分別概算如後：

（子）歪頭山庵門岡間 礦層長六百五十公尺，高出附近地面在三百公尺以上，傾角姑以二十五度計，則沿層面可採之寬

度爲七百公尺。據此其可採面積爲：

$$650 \times 700 = 455,000 \text{ 平方公尺}$$

下層（第一層）在歪頭山採石坑內厚二・二公尺，全段之平均厚度可假定爲一・五或一・二公尺，比重暫定爲二，故其礦量當爲：

$$455,000 \times 1.2 \times 2 = 1,092,000 \text{ 公噸}$$

$$\text{或 } 455,000 \times 1.5 \times 2 = 1,365,000 \text{ 公噸}$$

上層厚約一公尺，比重暫定爲二・五，其量應爲：

$$455,000 \times 1 \times 2.5 = 1,137,500 \text{ 公噸}$$

（丑）庵門岡細腰間，包括團山頂羊青山一帶。含礦層之露出於地面者，其西北東南方向之平均長度爲六百五十公尺，東北西南向寬度爲四百五十公尺。故面積爲：

$$650 \times 450 = 292,500 \text{ 平方公尺}$$

隱藏部份東西長八百五十公尺，其最上部高出附近地面二百五十公尺（平均數），傾角約三十度，計算所得之可採寬度爲五百五十公尺，其面積爲：

$$850 \times 550 = 467,500 \text{ 平方公尺}$$

下層平均厚度約一・二公尺，比重爲二，總量當如下列所示：

$$\text{露出部份：} 292,500 \times 1.2 \times 2 = 702,000 \text{ 公噸}$$

暫假定被侵蝕之量已達總量四分之一，應餘：

$$702,000 - 175,500 = 526,500 \text{ 公噸}$$

$$\text{隱藏部份：} 467,500 \times 1.2 \times 2 = 1,122,000 \text{ 公噸}$$

$$\text{共計 } 526,500 + 1,122,000 = 1,648,500 \text{ 公噸}$$

上層厚約一公尺，比重二・五，礦量總數爲：

露出部份： $292,500 \times 1 \times 2.5 = 731,250$ 公噸

茲假定三分之一已被侵蝕，餘量應為：

$$731,250 - 249,750 = 481,500 \text{公噸}$$

隱藏部份： $467,500 \times 1 \times 2.5 = 1,168,750$ 公噸

共計 $481,500 + 1,168,750 = 1,650,250$ 公噸

(寅)皇太后墳一帶 皇太后墳東坡，小斷層以西者曰西區，以北者曰東區。西區長七百公尺，可採寬度三百五十公尺，（平均高度一百五十公尺，傾角二十五度），其面積為：

$$700 \times 350 = 245,000 \text{平方公尺}$$

東區南北長一百五十公尺，順傾斜面可採之寬度為三百公尺（平均高度一百公尺，傾斜角三十度），其面積為：

$$150 \times 300 = 45,000 \text{平方公尺}$$

二區合計： $245,000 + 45,000 = 290,000$ 平方公尺

下層厚約一公尺，比重為二，其儲量為：

$$290,000 \times 1 \times 2 = 580,000 \text{公噸}$$

上層厚一公尺，比重二·五，其儲量為：

$$290,000 \times 1 \times 2.5 = 725,000 \text{公噸}$$

綜上述三區合計，下層儲量共計三，三二〇，五〇〇至三，五九三，五〇〇公噸；上層共計三，五一二，七五〇公噸。

開 發 建 議

本區內礦層之經濟價值既如上述，自有開發必要，以裕國計民生。礦層傾斜平緩，大部皆可露天開採，故其成本必小。不論礦石運至他處冶鍊，或就礦設廠，因本區之水道交通便利，運費低廉，推銷之易，自不待言。惟在計劃開發以前，首當

在區內作詳細勘查，開掘明槽，確定礦層厚度及地質年代，同時擴大調查範圍，俾於至頭山西一帶燐灰岩之總量，有一概念。含礦層內其他岩石，如能證明其亦有經濟價值，則本礦之希望更大。若含礦層確屬下寒武紀，則昆明昆陽境內及附近區域所見之同時代地層中，皆有發現礦層之可能，此又不可不注意者也。

(附 錄)

一、雲南昆陽中邑村燐灰岩礦標本採集略記¹ 卞冀年

(程裕祺君報告之補遺)

二十八年七月，作者奉命採集昆陽中邑村燐灰岩礦標本，用為化驗之需，工作共七日，其間對地層構造，均略加注意，茲節述如下：

本區構造乃一背斜，斜軸接近東西，燐灰岩礦僅限於背斜南翼，在北翼曾遇尋常灰，此實示本礦乃局部之凸鏡形沈積，分佈非廣。礦層位石灰岩上頁岩下，前者似屬震旦紀，後者則究屬震旦紀抑或寒武紀，尚未確定。故本礦生成時代亦或為震旦紀，或為震旦紀與寒武紀交替時之產物。觀本礦之產狀性質，知其為次生口床無疑，因不特礦體分佈為凸鏡體，而礦質亦含砂極多也。至其燐質來源，可有二解：(一)來自其下石灰岩，由侵蝕聚集沈澱而成。(二)來自其上頁岩，由溶液沿節理逕接下行，并經交換作用而成。

依礦質之分佈，調查時曾於九地點採集標本，即馬吹山，至頭山，庵門岡，四山頂南，四山頂北，石板路，羊背山，皇太后墳南坡，皇太后墳北坡。每處均取有標本約三十公斤，第四地點所取曾經本所化驗室黃漢秋君予以分析，結果如下：

不溶物	氧化鈣	五氧化二磷	燒失	加濃硝酸後再度燒失	氧化鉀(計算得來)	三氧化二鐵
四.〇四	四九.五六	三.七.六五	一.八八	一.一六	六.九一	一.一四

所採標本曾各取五百公分寄往香港卜內門公司，各標本之混合體二公斤給予昆明中央農林試驗所，并將全部標本各取若干送交本所化驗室分析。

1. 王鈺衡譯。

二、昆陽磷灰岩礦發見之經過

黃汲清

二十七年冬資源委員會昆明鍊銅廠(適時廠長爲王鈞森君)，因急需耐火材料，曾派人在滇池附近多方搜尋。繼聞昆陽縣屬之中邑村西出白泥，經本地人多年挖採，以作漿衣之用。該廠以爲或係耐火材料，遂派專人前去中邑村採取標本，交某化學試驗室分析，結果認爲係含鋁頗高之礬石，更試其耐火程度亦覺可用。該廠乃再遣人前往大量採取，計共採得萬餘斤，大部現尙存該廠內。事爲中央研究院化學研究所所聞，乃派王學海君會同經濟部地質調查所程裕祺君，於二十八年一月底前赴中邑村調查，始知白泥係由淺灰色礬狀礦層風化而成，遂以三日半之時間測得簡明礦床地質圖一幅，并由程君撰成磷灰岩礦地質簡報一文。惟當程君出發調查之日，僅見白土標本，故仍以該礦爲鋁礦，同時地質調查所化學試驗室黃漢秋君，已將王學海君送驗之標本予以分析，證明礦中含磷二氧五在百分之三十七以上，含氧化鈣達百分之四十九強。於是本地人所稱之白泥與資源委員會所稱之鋁礦，一變而爲磷灰岩礦。繼經多次化驗之結果，證實黃君之分析爲準確，而中邑村之磷灰岩礦，遂得因程君之地質調查及黃君之化學分析聞名於世矣。

雲南昆明陽中邑村風吹山間燐灰礦地質略圖

(並示標本採集地點)

民國二十八年程裕淇測繪十美年補遺

