

中華人民共和國地質部

全國礦產儲量委員會參考文件

# 礦產儲量分類規範

第十輯

磚瓦黏土 亞黏土

I
P489.2
S242
:10

地質出版社

中華人民共和國地質部

全國礦產儲量委員會參考文件

# 礦產儲量分類規範

## 第十輯

磚瓦黏土 亞黏土

地質出版社

1956·北京

磚瓦黏土与亞黏土礦床儲量分類規範 (Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям кирпично - черепичных глин и суглинков) 由苏联全苏礦產儲量委员会委託加林 (И. Я. Галин) 和該委员会的非金屬处編寫。由苏联國立地質保礦部科技書籍出版社 1954 年於莫斯科出版，原書經苏联地質保礦部部长安特羅波夫批准，全苏礦產儲量委员会主席洛熱奇金署名。

本輯由中華人民共和國地質部全國礦產儲量委员会規定作參考文件之一。此書由重工業部有色冶金設計院翻譯科譯出，地質部趙興田校訂。

## 礦產儲量分類規範 第十輯

書号 0231 磚瓦黏土 亞黏土 12千字

---

出版者 地 質 出 版 社  
北京宣武門外永光寺西街三號  
北京市出版業營業許可證出字第零伍零號

發行者 新 華 書 店

印刷者 地 質 印 刷 廠  
北京廣安門內教子胡同甲32號

---

編 輯：趙興田 技術編輯：李璧如

校 對：金伯璠

印數(京) 1-5000册 一九五六年二月北京第一版

定價(10) 0.11元 一九五六年二月第一次印刷

開本31<sup>0</sup>×43<sup>0</sup> 1/32 印張 $\frac{1}{2}$

## 目 錄

一、概 論.....	5
二、工業要求.....	7
三、礦床按決定勘探方法之自然因素的分類.....	9
四、礦床勘探方法和研究方法的要求.....	11
五、儲量分類及各級儲量應具有的條件.....	17



# 磚瓦黏土與亞黏土礦床儲量分類規範

## 一、概 論

本規範要確定黏土、亞黏土(砂質黏土)及一些其他黏土質固體礦產的儲量分類條件。這些黏土用來生產建築上應用之最重要的粗陶製品,如普通的黏土磚(塑性壓製的及半乾壓製的磚)、空心磚或孔洞磚,空心石、飾面磚、屋頂瓦等。上述各種製品,應當用耐火力為 $1100-1350^{\circ}\text{C}$ 之易熔的黏土及亞黏土來製造,這兩種黏土應具有足夠的可塑性以保持製品的形狀並且在 $900-1100^{\circ}\text{C}$ 焙燒之後保證能產生如石頭似的符合質量的陶土器之坯;很少用耐火度達 $1580^{\circ}\text{C}$ 的難熔原料。

製造粗陶製品的加工技術允許用不同成分,不同性能的黏土與亞黏土,因為這些黏土可以預先進行機械加工,摻合以及和其他原料作成配料,並且技術加工過程也可以適應地加以改變。

因此,目前就缺少一個對原料嚴格規定的技術要求。凡在現有的加工技術條件下可用以製出符合全蘇國定標準要求之製品的所有黏土及亞黏土都認為是可用的。

粗陶製品的生產過程,大致分成四個主要階段:

1. 原料加工及陶土的製備, 2. 造型, 3. 乾燥, 4. 焙燒。

技術加工過程的每個階段又包括很多工序。

原料預先加工的目的就是要取得均潤的塑性陶土或所需之粒度成分的壓粉(用於半乾壓製法),這一加工是用破碎機和粗碾壓機與細磨碾壓機進行,必要時也用濕磨碾壓機進

行；若含有大塊石头的包体則应用去石碾压机。對於生產最爲不利的大塊碳酸鈣包体应粉碎成不大於 1 公厘的顆粒。用水或蒸氣來潤濕土体。

用半乾燥的方法生產時，原料要進行乾燥，粉碎並用孔眼爲 3 公厘的篩子過篩。所得之壓粉在壓碾前要稍加濕潤。

陶製品的造型应当用適用於濕壓法或半乾壓製的壓縮機來進行。塑性製型時壓力爲 5—30 公斤/平方公分，半乾壓製型時壓力爲 120—150 公斤/平方公分。土体的成型程度和均勻程度在製型工作中具有很大的意義。爲了提高土体的成型率，並當型造如空心塊体的複雜形狀的製品時，常使用真空壓縮機。

乾燥爲的是要將已成型的生磚準備去焙燒。乾燥可以用人工方法，即在專門的分室乾燥器或隧道式乾燥器內進行，或者用天然方法，即將成型生磚放在乾燥棚裏進行天然乾燥。當用半乾壓法陶製時，生磚的乾燥是在焙燒過程中進行。

原料與乾燥的關係取決於機械組成，可塑性及一些其他因素。可塑性高的原料具有較大的氣體收縮，因此製出之成品容易產生縫隙，斷裂及歪扭的現象。尤其在人工乾燥條件下，乾燥過程進行較爲劇烈時更易發生這些現象。

製品的焙燒是在 900—1100°C 的環式加熱爐及隧道爐中進行，由於焙燒的結果，原料的性質就發生根本的變化：失去可塑性，產生補充（火燒）收縮，變成堅固的陶坯，這時陶土具有石头的性質，耐壓性和抗風化性。原料的礦物成分和化學成分（熔劑、礬土和氧化矽的數量），以及摻合物的機械組成和其中的包体，都对焙燒時製品的性狀有所影响。

黏土中所含的碳酸鹽包体，在焙燒時就會變成石灰（“壞東西”），以後隨製品的冷卻，此種物質即逐漸受大氣水份

的水化作用而增大體積；這樣，由於石灰包體的大小和數量的多寡不同，就會使製品產生裂縫，破裂或者完全破碎。及時清除或破碎石灰岩的包體往往就可能避免水化現象的有害影響。在熱的狀態下（冷卻之前）使製品受濕潤即可免於破裂，因為這時受水化作用之石灰包體的體積增大不能引起很大的應力，所以就不會造成產品的破壞，但是這將使生產過程複雜化，因為這樣一來要求有特殊的冷卻池設備及增加工廠內的運輸。

## 二、工業要求

建築上用的粗陶製品是一種大規模生產的建築材料，而且此種材料各地各處都需要，因此生產粗陶製品最好是利用當地的，容易開採的廉價原料。這種原料的來源就是分佈最廣的不同地質時代和不同成因的各種黏土和亞黏土，這些黏土按其礦物成分，化學成分和機械組成以及物理機械性質及技術加工性質也是多種各樣的。除黏土和亞黏土以外，也常使用黃土和黏土質頁岩。

由於技術加工過程的複雜性和原料用途的多樣性，就難於嚴格確定成品與原料性質的關係。目前全蘇國定標準對原料質量的要求尚未進行調整，例如原料是否可用僅按成品的質量和生產標準產品的可能性來確定。而成品的質量在下列各號的全蘇國定標準中有所規定：530—41“普通黏土磚”；5158—49“乾壓黏土磚”；6248—52“半乾壓空心黏土磚”；6316—52“塑性壓製孔洞黏土磚”；6328—52“陶製空心牆磚”；1808—49“黏土瓦”。在選擇佈置磚瓦原料產地的地質普查及勘探工作的地區時，應當遵循用實際工作所證明的某些普遍性的標誌。



所有成分均勻的易熔的黏土岩並具有足夠的可塑性，而且不含粗的石質包體尤其是石灰質包體，都可作為佈置勘探工作的對象。若用半乾法製型時也可採用塑性小的黏土質岩，如頁岩。

機械組成應保證有必需的可塑性及黏結力。各個粒組的含量要規定有一定的範圍是不可能的，但是最好是讓小於0.06公厘的粒組佔得多一些(55—80%或更多些)。黏土顆粒的含量對原料的質量有很大的影響；若其含量不足就可能引起極其有害的現象——坯料的不穩定性。砂的含量達到10%是完全可以的；有時亞黏土中含15—20%的砂，也能製成質量合格的製品；大於3公厘的粗粒組及石頭包體則是有害的。

若碳酸鹽分佈的不均勻，那末在測定化學成分時，必須考慮到，就是CaO+MgO的含量為3—5%，也是非常不利的。反之，當碳酸鹽是處在微分散狀態時，CaO+MgO容許含量甚至可達到25%。大於3%的硫和鹼是有害的組份。含有一定數量(百分之幾)的氧化鐵是必要的，因為它能起熔劑的作用。最好的情況就是含SiO<sub>2</sub> 65—72%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12—18%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3—6%及CaO—在5%以下。SiO<sub>2</sub>的含量高，能使可塑性降低，乾燥收縮並使那焙燒的溫度增高，這也就是由於其他組份含量的相應減低所致。

有些時候，工業對原料的要求較高，尤其是在選擇進行詳細勘探的地段時。例如，對生產陶製品原料的技術要求就是這樣，要預先檢查黏土的特別純淨性；在黏土中不能含有害的雜質；石質包體，黃鐵礦，粗砂富，植物殘渣，甚至直徑1—2公厘的石灰石包體；黏土可塑性按阿特爾別爾格規定不能低於II級；黏土的黏度及其黏結力要高；原料的

机械組成中小於 0.06 公厘的粒組不能少於 60%，而用作大塊製品的原料則這種粒組的含量不得少於 85%。黏土焙燒時總的綫收縮應在 6—8% 的範圍之內。對生產瓦的原料的要求與此類似。

磚瓦原料的開採，通常都採用露天開採法進行，因此所選定的勘探區，應具有對探土場工程有利的剝土厚度與有用岩層的比值（通常比 1：1 小），平緩的地形，有利的水文地質條件及運輸條件。

遇有不適合的礦山經濟指標，則勘探者應與工業部門商榷有關開採時適當的剝土厚度以及剝土與有用岩層之比等問題。

### 三、礦床按決定勘探方法之自然因素的分類

生產磚瓦所用的亞黏土和黏土礦床，按其成因，產狀，形狀以及可採層的岩石成分，礦物成分和化學成分的穩定性來說，是多種多樣的。幾乎所有磚瓦原料礦床就其形狀來說都是層狀、凸鏡狀和平伏狀礦床。這些礦床就其厚度和質量來說在頗大面積上均很穩定。工業上通常選擇這樣的礦床：有用礦層呈水平產出的或緩傾的。覆蓋層（剝土層）厚度不大而且礦層厚度與礦產質量均比較穩定。磚瓦原料，通常是用按正方形或其他形狀均勻的網所佈置的小型勘探工程進行勘探。可見，選擇磚瓦原料礦床的合理的勘探方法，主要在於勘探網所需要之稠度的選擇。

決定所需要之勘探網稠度的主要因素就是作勘探之礦層的形狀和規模，產狀以及有用礦產厚度與質量的穩定程度。根據這些因素可把有價值的磚瓦原料礦床分成三類，每一類都對勘探網的稠度有其適當的要求。

第一類——海成黏土層礦床，分佈面積很大，其質量，構造及厚度均較穩定。此礦床常由一個或數個黏土層構成，厚度常常是很大的，有達數十公尺者，有時與砂、砂岩、泥灰岩成互層。黏土要分選的很好，並含有較多的礬土，碳酸鈣，有時還有黃鐵礦，磷灰岩，石膏及呈結核狀的菱鐵礦。

例如列寧格勒區的寒武紀黏土礦、中央地區、伏爾加河流域、烏克蘭和高加索等區域的侏羅紀，白堊紀及第三紀黏土礦，高加索與克里米之泥板岩及黏土頁岩礦可作為這一類型的例子；在第四紀海成盆地中形成的黏土礦也可作這種類型的例子。

第二類——湖成，冰川生成，殘積生成，坡積生成之巨大而穩定的黏土和亞黏土礦床以及黃土。這種礦床在巨大面積上即在數十公頃至數百公頃面積上其穩定的有用礦層的厚度不大。黏土及亞黏土的質量在整個勘探範圍內，都相當均勻並合乎生產的要求。

湖成及冰湖成的黏土通常呈層狀，往往夾有砂層；這種黏土有時與砂互成夾層（縞狀黏土）。像這樣的黏土礦床，在西北部，中部，伏爾加河下游及其他區域為數甚多。

殘積和坡積生成的黏土及亞黏土形成鐘狀的岩層，這些岩層直接產出於地表面，並且層底的等高綫往往與地表的起伏是一致的。這種礦層通常不呈層狀，有時它也分成兩三個在岩性上不同的層位。這樣的黏土和亞黏土是由不易分選的粗大的質料組成的。其中往往也夾有小塊岩石——石灰岩和燧石及其他岩石。有時在岩層的底部有下伏的母岩岩塊的堆積。

冰川成因的黏土——漂積黏土，按其厚度及機械組成來說往往是不穩定的，並夾有大塊碎屑。第二類只能包括成分

均勻的而其中夾雜塊石又很少的漂礫黏土層。

在第二類中还包括幾乎到處都可見到的黃土狀亞黏土礦和分佈在蘇聯歐洲部分南部地區，中亞細亞及哈薩克斯坦區域的黃土礦床，這些形成物通常含有大量的粉狀顆粒，並含很多的氧化矽與碳酸鈣。碳酸鈣在亞黏土中一般分佈的較均勻，所以對生產磚瓦沒有不良的影響。有時黃土層和黃土也是包含着這樣的“壞東西”的包裹體。

第三類——沖積礦床以及按成因與第二類相類似的礦床，但厚度和質量不穩定或分佈面積不大。這一類礦床係指與小的湖成沉積，例如，河漫灘沉積有關的或和冰川成因有關的礦床，這些礦床按其範圍來說是很小的，而平伏砂質黏土礦層的成分也是不穩定的，在火成岩及變質岩發育地區，如烏拉爾或漂礫層發達的地區的形成物也包括在內。在可探層薄的地方，礦床的形狀是很複雜的，其成分在短距離內也是變化無常的。

這一類型还包括生在河成階地沉積中的黏土和亞黏土礦，這種礦床的範圍的大小不等，厚度及岩層成分不穩定，大多數的漂礫亞黏土礦床也屬於這種類型。

最後，第三類礦床还包括：厚度不大，礦產厚度與質量都不穩定的所有成因類型之黏土和亞黏土礦床。其形狀和產狀因剝蝕作用而複雜化，或者因下伏岩層的交錯而成爲複雜的。

#### 四、礦床勘探方法和研究方法的要求

§1. 選擇佈置勘探工作的地區，必須取得有關的工業機構或當事的計劃部門的同意。

§2. 勘探可以用直徑不小於 127 公厘的鑽孔、探井、探

坑和剝土來進行。有時可探層的傾斜角很大，可以利用探槽。鑽孔與勘探坑道配合進行是最合理的，這種坑道的功用就是檢查鑽探結果，校正地層岩石斷面和採取體積大的土樣。勘探坑道的數量可佔勘探工程總量的 10—30 %。

§3. 勘探工程的佈置方法決定於礦床的類型和礦產的產狀。通常是按規則的正方形網來佈置。勘探伸延形的礦床例如：沖積型的礦床或傾斜礦床，可沿與礦床走向大致呈垂直的勘探綫來掘鑿坑道。

§4. 勘探坑道要打穿有用礦產的總厚度，若其厚度很大，則打至所規定的開探層位，開探層位往往決定於含水層的位置。在勘探有用岩層的上部各層時，必須打少量的比較深的鑽，以便作礦床地質鑑定，確定下伏岩層的性質和可探層的全厚度。

只有在個別的情況下，例如當勘探具有侵蝕表面的和埋藏在厚度變化無常的脈石層之下的原生黏土礦床時才打專門坑道以便了解剝土層厚度。

§5. 勘探網的密度決定於礦床的類型並且是隨着礦產構造的複雜程度，質量的穩定程度以及勘探的階段而變化的。

當確定坑道之間的最大的允許距離時，應注意到，磚瓦原料礦床的開探，通常不採用開發勘探，它是以有用礦產質量沒有劇烈變化和構造比較簡單為先決條件的。因此作開探工程生產設計用的資料通常是从詳細勘探資料中得來的。這就應當提高對詳細勘探的要求，不僅要得出評價整個礦床，而且要得出評價其各個塊段的詳細的勘探資料和確切的地質編錄。因此，在詳細勘探時，都採用較密的勘探坑道網，這樣不僅能提供出有關岩層構造及厚度的資料，並且也能提供出有關礦床各個部分原料質量的資料。各種類型礦床勘探

網的密度，列入下表：

帶 床 類 型	各勘探坑道間的平均距離（公尺）		
	A <sub>2</sub> 級	B 級	C <sub>1</sub> 級
I	100—140	140—200	200—400
II	70—100	100—140	200—300
III	50—70	70—140	140—200

上述的勘探網密度是根據勘探經驗大致確定的，如具備適當的地質資料時可加以變動。如生產量不大的企業在8—10公頃以內的面積上進行勘探時，必須採取上述之最小距離。

§6. 在作勘探坑道的編錄時，必須對有用岩層及圍岩進行詳盡的岩性描述。因為各個層彼此的差別，往往只依石化的岩石包體，生物化石或按含砂多少來確定，所以對這些做為鑑定製磚原料質量的特徵應詳盡地加以闡述。還應當特別注意，是否有石灰岩及石膏的包體，應時時指明其數量與大小。在作有用岩層的描述時，對所有構成它的不同岩石以及砂，細礫和小碎石夾層等都須加以說明。

若在礦床上有天然露頭及探石坑時，對它們也應作編錄。

§7. 所有穿過礦層的勘探坑道都應取樣。在坑道中沿礦層整個厚度用刻槽法採集樣品，而由鑽孔中則用將從取樣間隔所得之全部材料摻合，拌勻和縮減的方法採集樣品。

選擇取樣間隔時，應考慮到，對所有被勘探坑道揭露的各種岩層和礦層進行分別取樣，其中個別的也可以不取。在

細礫，碎石及砂之夾層中，应当取出單獨的樣品，對其成分及粒度應作出詳盡的鑑定。若厚度很大而岩層又很均勻時，同時，考慮到不取的條件（如採石場的梯段高度），則可間隔 2—5 公尺採集樣品。這樣分層與分段取樣的目的是為了確定有用礦產的均勻程度，尤其是可塑性及機械組成。

與分層或分段取樣的同時，還應在有用岩層全部厚度內採集平均樣品；岩層的厚度很大時，並且它可以分成一些不同質量的較厚的分層時或有穩定的脈石層時，平均樣品應當按有用岩層剖面的個別部分來採集。砂的夾層厚度不大而不超過有用礦層總厚度的 10%，可以包括在樣品之內。厚度比較大的砂夾層如果開採時可以剔出的話，應單獨取樣以便研究是否可將其用作瘦化劑。

§8. 為了作半工廠規模試驗，應採集重量大的全巷樣品。由於作這種樣品試驗較為困難，所以每個礦床只採集一個或兩個這樣的樣品。全巷樣品採取的原則就是使這一樣品在其成分上符合於礦床的典型岩層，並能夠代表它們，換句話說這一樣品也就是該礦床之具有“代表性的樣品”。所以全巷樣品的採取地點應儘可能接近於勘探區的中心，以便更能全面地代表該地的岩層。

當勘探已經為製磚工場所開採的礦床時，就沒有必要再採取作半工廠規模試驗的全巷樣品<sup>①</sup>，但開採原料按另一種生產方向來利用的情況下則為例外。

§9. 全部分段樣品及分層樣品均要作機械分析及可塑性

①在此種情形下，全蘇礦產儲量委員會對技術加工的生產方向和工廠所製的產品質量（全蘇國定標準根據試驗室研究確定的）均有所規定。

的測定。已採取之樣品除了作陶性試驗外，應將大部樣品用篩分法（用標準篩）或按魯特科夫斯基方法進行機械分析，把整個試樣，分成砂，粉土與黏土粒組，同時還用沉澱法將更細的粒組分出。

可塑性按阿捷爾別爾格法來測定。

在勘探A<sub>2</sub>級礦床時，取做陶性試驗的平均樣品的數量可遵照下列標準：對第一類礦床每4—5公頃取一個，對第二類礦床每2—4公頃取一個，對第三類礦床每1—2公頃取一個。在勘探B級礦床時，取做陶性試驗的平均試樣的數量可遵照下列標準：對第一類礦床每5—8公頃取一個樣品，對第二類礦床每3—5公頃取一個，對第三類礦床每2—3公頃取一個。

無論何時陶性試驗的樣品總數，都必須保證能夠可靠地說明所勘探礦床之黏土的一般加工技術性質。

除平均試樣以外，某些分層取來的樣品也要作實驗室的陶性試驗。在實驗室陶性試驗的項目中，也包括化學分析。化學分析主要是測定SiO<sub>2</sub>，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>，CaO，MgO，SO<sub>3</sub>和燒失量，必要時，也測定Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O。

實驗室的陶性試驗包括：測定機械組成、化學成分、可塑性、最大含水量、乾燥感受性係數、陶性試驗樣品的製備，必要時可根據塑壓法或半乾法（製磚用）之不同添加各種瘦化劑，用兩種或三種溫度焙燒（900°，960°，及1000°或1060°C），還包括測定烘乾樣品的吸水量，收縮性，抗壓及抗折強度，耐寒度及透水性（指瓦而言）等。陶性試驗同時要描述生磚的外形和燒後的製品外形。並且要大致地確定產品的標號和等級。

實驗結果應用製出真正成品的半工廠規模試驗來進行檢



查。根據半工廠規模試驗，最後確定出最好的爐料成分，生磚與人工乾燥的關係，用直接凍結法測定耐寒性。確定製品的強度指標，提出原料是否適用和推薦到部分生產方面的結論。

§ 10. 不同用途的樣品重量是应当符合於作試驗的實驗室的要求的。試樣重量，通常可採用：

(一) 確定機械組成及可塑性的樣品的重量不應少於 2 公斤；

(二) 作實驗室陶性試驗的 50—60 公斤；

(三) 做半工廠規模試驗的 1—2 車箱 (16—30 噸)。

§ 11. 在勘探過程中，應當研究礦床開採的山地技術條件。若生產磚瓦所用的岩層的分佈比較大時，經常可以選擇出適於露天開採的礦床；這樣就能夠取得廉價的原料。因此，在普查工作一開始礦床開採的山地技術條件，如剝土厚度及其特性，剝土厚度與有用岩層厚度之比，有用岩層的厚度及構造，以及水文地質條件等等，都應當是勘探人員所注意的對象，以便選擇經濟上最合理的礦床或者選擇作詳細勘探的地段。確定對礦床開採技術條件的要求應當考慮到具體情況，並要取得工業機構的同意。實際上在大多數情況下所提出之要求，不外乎就是剝土的體積及有用礦層中的不合標準的岩層的體積之和不能超過有用岩層的體積。有用岩層的最小可採厚度通常為 1 公尺。

§ 12. 生產磚瓦用的黏土及亞黏土儲量，以立方公尺計算。

除有用礦產儲量外，還必須把在有用礦產儲量計算邊界範圍內的剝土體積算出。

當圈定儲量計算邊界時，一定要考慮是否有鐵路、公