

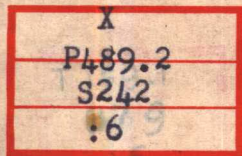
中華人民共和國地質部

全國礦產儲量委員會參考文件

礦產儲量分類規範

第六輯

磷灰岩 鉀鹽與岩鹽



地質出版社

159.1
879
375

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

第六輯

磷灰岩 鉀鹽與岩鹽

地質出版社

1955 • 北京

磷灰岩礦床儲量分類規範 (Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям фосфоритов) 由蘇聯金麥爾法爾布 (Б. М. Гимельфарб) 編寫。鉀鹽與岩鹽礦床儲量分類規範 (Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям калийных солей и каменной соли) 由蘇聯全蘇礦產儲量委員會委託伊凡諾夫 (А. А. Иванов) 及該委員會的非金屬處編寫。均由蘇聯國立地質保礦科技書籍出版社 (Госгеолтехиздат) 1954年於莫斯科出版, 原書均經蘇聯地質保礦部部長安特羅波夫 (П. Антропов) 批准, 全蘇礦產儲量委員會主席洛熱奇金 (М. П. Ложечкин) 署名。

本輯由中華人民共和國地質部全國礦產儲量委員會規定作為參考文件之一。其中磷灰岩礦床儲量分類規範由寧奇生譯, 張懷素校, 鉀鹽與岩鹽礦床儲量分類規範由唐世民譯, 趙興田校。

礦產儲量分類規範

第六輯

書號0209 磷灰岩 鉀鹽與岩鹽 36千字

出版者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街三號

北京市書刊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

印數(京)1—1600 一九五五年十一月北京第一版
定價(8)0.24元 一九五五年十一月第一次印刷
開本31"×43"^{1/32} 印張1²/₁₆

鑑於我國目前尚難製定全國統一的礦產儲量分類法及各種礦產儲量分類規範，經本會第三次委員會議決定，暫參照使用蘇聯有關儲量分類法和規範，作為審查批准礦產儲量的根據。茲特將我們現有的並確定參照使用的蘇聯文件譯成中文，分別彙輯成冊出版，以供參考。在參考使用過程中，如發現有何問題或有何意見，請函告我會。

本輯為磷灰岩礦床和鉀鹽與岩鹽礦床儲量分類規範，係一九五四年蘇聯地質保礦部部長安特羅波夫批准的。我會今後在審查磷灰岩礦床和鉀鹽與岩鹽礦床儲量報告資料時，以此輯為依據。

全國儲量委員會

一九五五年二月

目 錄

磷灰岩礦床儲量分類規範

一、總論	5
二、工業要求	8
三、礦床主要類型	12
四、對礦床勘探方法和研究方法的要求	15
五、儲量分類及各級儲量應具有的條件	22

鹽鈣與岩鹽礦床儲量分類規範

一、總論	26
二、工業要求	29
三、礦床類型	35
四、對礦床勘探方法和研究方法的要求	38
五、儲量分類及各級儲量應具有的條件	43

磷灰岩礦床儲量分類規範^①

一、總 論

磷灰岩是一種沉積岩，其最重要的組成部分為磷酸鈣鹽類礦物。地殼中絕大部分的磷與這些礦物有關，而其中分佈最廣的要算磷灰石—— $3\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}(\text{F}, \text{Cl})_2$ 。磷灰岩中這類礦物的含量常不一致，在有工業價值的磷灰岩中約為40—75%。換算成 P_2O_5 ，約為16—30%。

作為地質勘探和礦山開發工作對象的磷灰岩大部分與正常海成沉積岩有關，為特殊的“磷酸相產物”。磷灰岩分佈於砂岩、頁岩、石灰岩、白堊、片岩等之間，呈層狀。磷灰岩層常分佈廣泛，延伸達幾十甚至幾百公里。

與磷灰岩形成的條件相適應，在每一地區磷灰岩均嚴格地產於一定的層位中。但是在一定地層層位的內部，磷灰岩少有單成一層；幾乎經常有數層與含磷較少的夾層交互成層，組成厚度常相當大的磷灰岩系。

大多數磷灰岩分佈於海侵岩系的底部，因此與正常沉積過程的間斷有關。常常在磷灰岩系的底部，分佈有由下伏岩的礫岩組成的底礫岩，有時它可能也由磷灰岩的礫石組成。這種磷灰礫岩在蘇聯許多磷灰岩礦床均曾發現。因此磷灰岩系常以礫岩或礫石層與下伏岩明顯地分隔開來；至於上覆岩

①本冊規範出版後，1941年蘇聯地質出版社出版的老的磷灰岩礦床儲量分類應用規範即行作廢。

層，一般磷化程度逐漸減少。

蘇聯領土上已發現的磷灰岩，其時代從元古代到新世，按其岩石特性磷灰岩與其他沉積岩可明顯地區分開來，並可分為下列數種：

1. 結核磷灰岩，是一種分佈在各種沉積岩中的結核形成物。有時由於有碳酸鹽或任何其他膠結物，結核互生成堅實而緻密的層，即普通所謂“磷灰岩塊”（庫爾斯克組、葉果里耶夫組等）。磷灰岩結核係由磷酸鹽組成，膠結了其他礦物（石英、海綠石等）。因此結核中的有用組份常不多，即使能與圍岩分開，結核的質量仍不高。視組成結核的非磷酸鹽礦物性質的不同，結核磷灰岩可分以下數種：

（a）泥質——最富的一種，其特點是含甚細的碎屑物質（0.05公厘），磷酸鹽物質較其他礦物組份遙多。各個結核中 P_2O_5 的含量常為24—29%， SiO_2 ——10—15%或更少。

（b）海綠石質——其特點是含大量海綠石粒，因此三氧化二物的含量高達4—12%； P_2O_5 含量——18—24%， SiO_2 ——20—33%。

（c）砂質——其特點是富含包裹體，包裹體常較磷酸鹽膠結物為多，包裹體係碎屑石英，其粒子較之在泥質磷灰岩中的常大得多（平均0.3公厘）結核中 P_2O_5 的含量最低——12—18%， SiO_2 ——30—50%。

2. 層狀磷灰岩與上述磷灰岩截然不同^①。它們分佈於砂質片岩和灰岩中，且常與之交互成層。層狀磷灰岩是一種暗

① “層狀”磷灰岩一詞不完全恰當地反映這類磷灰岩的特點，因為實質上本規範所討論的磷灰岩在採礦技術方面都是礦層。在文獻中，這一名詞係指緻密塊狀磷灰岩，常見微粒結構。

灰色、黑色塊狀岩石，常有不明顯的結核形成物，而碎屑礦物則甚少。只有顯微鏡下才可看出岩石係由磷酸鹽質的粒子或鮑石組成，膠結物亦為磷酸鹽；膠結物中石髓和碳酸鈣與碳酸鎂亦佔相當比重。這種磷灰岩因此亦可稱為微粒磷灰岩。礦石中 P_2O_5 的含量常相當高（26—28%），三氧化二物不多（2.0—2.5%）， SiO_2 也不多（8—15%）。

3. 粒狀磷灰岩或磷灰砂岩呈肉眼可辨的粒狀，由矽質或碳酸鹽質膠結物膠結起來。這類磷灰岩層通常厚度小；礦石中 P_2O_5 的含量為7—16%。

4. 磷灰介殼岩是一種充滿了磷化介殼細碎塊的砂子或砂岩。岩層厚度常不大。礦石中 P_2O_5 的含量為5—12%。

5. 受變質磷灰岩本身是含磷的沉積岩，發生過某種程度的變質變化。這種變化由於有機質燃燒而使得岩石顏色變淡， CO_2 的含量減少，岩石成為薄板狀、薄層狀、易脆，岩石中磷酸鹽的性質也起了很大的變化，磷酸鹽再結晶，轉變為典型的磷灰石。這類磷灰岩的質量常有很大的變化。

磷灰岩價值的基本指標是其中所含 P_2O_5 的量。目前開發的結核磷灰岩礦床，其原礦石中含 P_2O_5 6—16%。初選後（沖洗篩分），得到 P_2O_5 含量為15—25%的精礦。層狀磷灰岩的特點是礦石中 P_2O_5 的含量高，26—28%，而在個別種類中要更高。 CaO 和 F 的含量隨 P_2O_5 含量的增加而升高。由於磷灰岩礦石選礦技術的發展和應用浮游法與重懸浮法，現在即使磷灰岩貧礦石在工業上也能有效地應用。例如含磷化介殼的砂子，原礦石中含 P_2O_5 5—12%，用浮游法可很好地選出高品位的精礦（ P_2O_5 達30%）。受變質石英透輝磷灰石礦石（含 P_2O_5 約5—7%）以及其他礦石的利用問

題，目前正在研究中。

除了與磷酸鹽分子式有關的三個組份外（ P_2O_5 、 CaO 、 F ），與碳酸鹽有關的 CO_2 常是磷灰岩的組成部分。 CO_2 的含量約為2—10%，而在某些層狀磷灰岩中，達到14—18%。應當注意，由於磷灰岩中碳酸鹽類增加， CaO 的含量也就增加，比起它在磷酸鹽中與一定的 P_2O_5 量相應的含量來，就相對地多了。

近年來越來越多地闡明了地槽型層狀磷灰岩白雲石化這一事實。這類磷灰岩含 MgO 常達2—6%或更多。另外也發現某些地台型古生代磷灰岩中 MgO 含量增高。

磷灰岩中最重要的組份還有 SiO_2 ，結核磷灰岩中含 SiO_2 的主要是陸屑石英，結核磷灰岩中 SiO_2 的含量達30—50%；海綠石質和泥質磷灰岩中， SiO_2 含量較少。層狀磷灰岩中，除少量陸屑石英外，尚有石髓， SiO_2 的含量常為8—15%。

磷灰岩中氧化鐵和氧化鋁（ R_2O_3 ）的含量對其評價也十分重要。海綠石質磷灰岩中 R_2O_3 的含量最大，這種組份的含量幾達12%。其他結核磷灰岩中 R_2O_3 則減少，常常變動於3—5%的範圍內。自然，層狀磷灰岩中海綠石甚少，三氧化二物遂劇烈減少，其含量常為1.5—2.5%，間或達到3.5%。

二、工業要求

磷灰岩是提煉磷、磷酸和各種磷酸鹽類的原料，而磷、磷酸和各種磷酸鹽類則利用於化學工業、製糖工業、食品工業、冶金工業、醫學、照像術和其他國民經濟部門。但是磷灰岩的基本消費者還是農業，農業消耗世界上磷灰岩開採量的95%。磷灰岩是最重要的農業礦石，由磷灰岩製出各種磷

酸肥料。

把磷灰岩加工成爲肥料現在主要有兩種方法：機械加工與化學加工。

機械加工即指把磷灰岩磨碎，得到細的磷礦粉，這也是磷灰岩進一步化學加工的必要操作。磷礦粉可直接當作肥料使用。在某些土壤中，特別是在具有足夠酸度的灰化土中，磷灰岩中所含的最穩定的磷酸鹽類——磷酸三鈣可很好地分解，並且植物可很好地吸收其中的磷。由於磷礦粉的用途畢竟還是很有限，而磷酸肥料又爲各種土壤和各種植物之所必需，因此在礦質肥料工業上大部分磷灰岩要進行化學加工，即旨在使磷酸三鈣變爲較易溶的化合物。

最簡單和最通用的磷灰岩加工方法是製取粗過磷酸鹽。將磷灰岩磨碎後，用硫酸處理，使得磷酸三鈣變爲磷酸一鈣—— $\text{Ca H}_4 \text{P}_2 \text{O}_8$ ，磷酸一鈣可很好地溶於水中，並易爲植物所吸收。過磷酸鹽含有效（*в усвояемой форме*） P_2O_5 自12到20%。

除了製取粗過磷酸鹽外，磷灰岩尚其他的酸處理法。這些方法的最主要操作仍然是用硫酸分解磷灰岩，但分量比例不同，且工藝過程不一樣。先行提取磷酸（ H_3PO_4 ），然後從這種磷酸製取較過磷酸鹽含磷濃度更大和更富的某種可溶性肥料。用這方法製取精製過磷酸鹽、二元過磷酸鹽或三元過磷酸鹽、二水磷酸氫鈣（*преципитат*）、磷酸銨。提取法的價值在於即使是磷灰岩貧礦，亦可製取優質肥料。

除了酸處理法外，尚有其他方法把磷酸三鈣變爲較易溶的物質：在電爐或高爐中驅出磷質，製得磷酸，然後再製成上述肥料；把磷灰岩與各種鹼鹽（蘇打、硫酸鈉）燒結或熔

結，可製取熱磷酸鹽（термофосфат）常含 P_2O_5 20—30%。

每一種加工方法都相應地對原料提出專門的要求。

最簡單的加工方法是製取磷礦粉，對生產磷礦粉重要的只是 P_2O_5 的含量；其餘各種組份的量，包括對用酸處理有害的雜質例如氧化鐵和氧化鋁在內，對把磷灰岩加工為磷礦粉不起任何作用。磷礦粉的現行標準是蘇聯國定標準 5716—51（參看表 1）。

表 1

指 標 名 稱	磷 礦 粉		
	優級（浮選精礦）	I 級	II 級
(a) 水份含量 (%) 不超過	3	3	3
(b) P_2O_5 含量，換算成乾物質中含量 (%) 不少於	25	22	19
(c) 留在網眼邊長 0.18 公厘篩子上的殘餘物 (%) 不超過	20	20	20

對生產過磷酸鹽的磷灰岩要求就高一些。

專門標準（通用標準 10918—40）規定兩種品級的過磷酸鹽：品級 I 應含有效 P_2O_5 不少於 18.7%，品級 II—15.7%。第一個品級由含 P_2O_5 39—40% 的浮選磷灰石精礦製成；第二品級用磷灰石精礦和 P_2O_5 含量不少於 25.3% 的磷灰石混合起來製成。

目前，尚未用結核磷灰岩製造過磷酸鹽，因此對它也沒有一定的條件。

由卡拉套層狀磷灰岩製成的磷礦粉再生產過磷酸鹽時， P_2O_5 的含量如換算為乾物質中含量，應不少於 27.5%（化學工業技術條件 1716—49）。

對於用酸處理的磷灰岩，含於酸溶性礦物（海綠石和褐

鐵礦)中的三氧化二物(氧化鋁,特別是氧化鐵)是有害雜質,因為它們增加硫酸的消耗量,降低過磷酸鹽中水溶性 P_2O_5 的含量。然而對於供製造過磷酸鹽的磷灰岩, Fe_2O_3 和 R_2O_3 的正式容許含量範圍並沒有規定,僅有上卡姆(Верхне-Камское)磷灰岩礦床的規格—— R_2O_3 不超過6.5%。

碳酸鹽類(主要是碳酸鈣,其次是碳酸鎂)恒出現於磷灰岩中,它在把磷灰岩加工製造過磷酸鹽的過程中,亦相當起作用。一定量的碳酸鹽類是有益的,因為它們在被酸分解時,增高溫度並強化作用過程,而所分出的碳酸使得過磷酸鹽呈多孔狀結構。但是碳酸鹽類太多也是不適當的,因為會使硫酸過量消耗。此外,碳酸鹽類含量增高,使得磷灰岩的浮選性(флотуемость)變壞。對這類組份尚沒有一定的條件,不過 CO_2 的含量超過5—6%是不合適的,磷灰岩中的碳酸鎂特別有害,因為它惡化過磷酸鹽的物理性質。

對於一般由石英(SiO_2)組成的不溶性殘渣的量,無論是在把磷灰岩機械加工時或用酸處理時,都沒有規定。

磷灰岩用提取磷酸法加工時, P_2O_5 的含量可容許低一些。僅對阿克秋賓斯克磷灰岩有正式要求,規定把它製成脫水磷酸二鈣時, P_2O_5 的含量不少於19%。如同製取過磷酸鹽一樣,用提取法時,三氧化二物也是有害雜質;由研究工作確定用硫酸提取時, $\frac{Fe_2O_3 \times 100}{P_2O_5}$ 比值不應超過12。如用鹽

酸或硝酸分解磷灰岩,三氧化二物的含量可更高些。

用熱分解法加工時,對磷灰岩的要求略有變更。正式的規格還沒有。在實際工作中,用作電爐熱分解法製磷的磷灰岩,含 P_2O_5 不得少於18%。製取熱磷酸鹽或驅出磷時,

R_2O_3 的含量沒有什麼重大意義。在大多數情況下，碳酸鹽類也不起什麼作用，用熱分解法加工，沒有關於碳酸鹽類組份的標準。驅出磷時，含一定量 SiO_2 是有益的，因為原來就要附加 SiO_2 到爐料中去。磷灰岩中 $SiO_2 : CaO = 0.8—1.0$ 是恰到好處的爐料。相反，在製取熱磷酸鹽時， SiO_2 超過一定限度是有害的，因為這將消耗過量的鹼，並且部分磷酸鹽仍然未被分解。

對於磷灰岩層的厚度和可採率方面沒有一定的規格，個別磷灰岩層的厚度和精礦可採率雖小（厚度在 0.25 公尺以內，精礦可採率為 200—250 公斤/平方公尺），也在開採。這些指標是視磷灰岩的質量和分佈深度而定的。前述磷灰岩可採層的厚度和可採率的數字，在蘇聯實際工作中是極限數字。

三、礦床主要類型

海成沉積磷灰岩礦床^①可分作兩個類型：Ⅰ—地台型和Ⅱ—地槽型；還分出一個類型Ⅲ—受變質磷灰岩礦床。

各種主要礦床類型的地質特點極不相同，使得有必要應用不同的勘探網。

Ⅰ、地台型磷灰岩礦床

這類礦床的突出特點是：

（a）廣泛分佈於極大的面積上。磷灰岩層沿古海岸線相當穩定，而直交海岸線則相變甚速。

①本規範中不討論與大陸條件有關的磷灰岩（交代礦床、殘積殘餘礦床、泉華礦床、鳥糞礦床等），因為目前在蘇聯尚無有工業意義的礦床。

(b) 磷灰岩有數層，被砂岩或頁岩夾層所隔開，並且在其底部幾乎到處都分佈有一層礫岩，常常是磷灰礫岩，由於下伏岩層在海的沖蝕過程中所形成。

(c) 可採磷灰岩層的總厚度不超過1.0—1.5公尺，而個別礦層不過數十公分。

(d) 磷灰岩層產狀平穩，水平或近乎水平，沒有構造變動（少數例外）。

地台型礦床視可採層的成因和構造特點再分為三組：

I a 組——結核磷灰岩礦床，已在俄羅斯地台、哈薩克西北及其他地區許多地質層位中發現。由於礦產呈結核狀，對這組礦床的磷灰岩層其主要指標與其說是其厚度（常變動於0.25—1.0公尺之間），不如說是磷灰結核的可卸性——磷灰岩的可採率，以公斤/平方公尺表示。

I b 組——介殼及粒狀磷灰岩礦床。可採層由磷化介殼或石英海綠砂中的細粒組成，細粒有時易與圍岩分割開來，不過常膠結成為堅實的石英磷灰砂岩。礦層厚度自0.5—2公尺不等，間有3—4公尺的。屬於這組礦床的有愛沙尼亞蘇維埃社會主義共和國和列寧格勒省以及西伯利亞東部某些地區的志留紀磷灰岩礦床。

I c 組——層狀磷灰岩礦床，以均質和具有薄層理為特點。礦層的厚度一般不超過1.0—1.5公尺。這組磷灰岩礦床發育於霍票爾河（р. Хонёр）流域，分佈在充滿着無數直徑為50—200公尺的漏斗的下伏岩層的不平表面上，並且磷灰岩層如保存於窪地中，其厚度便增大，而在其他地方，磷灰岩常尖滅。

II、地槽型磷灰岩礦床

這類礦床的突出特點是：

(a) 含磷盆地作線狀延伸，延長的長度遠超過其寬度。含磷灰岩的地區由於構造變動，常由數個帶組成。

(b) 磷灰岩層是各個礦層與磷酸碳酸岩、磷酸矽質岩、燧石、白雲石灰岩、白雲岩交互而成的層系。磷灰岩礦層由暗色緻密的磷酸鹽組成，這種磷酸鹽本身成為磷酸鹽鮞石或顯微細粒，由磷酸碳酸鹽膠結物固結而成。各個磷灰岩礦層的厚度達10公尺或更多，而整個磷酸鹽系有時達數十公尺。在較少的情況下，磷灰岩礦層由包含於石灰岩中的肉眼可辨的磷灰岩細粒組成。

在層狀磷灰岩盆地的邊緣地帶或磷灰岩帶不夠發育的地方，有結核磷灰岩。地槽沉積中的粒狀和結核磷灰岩的厚度不大，它們分佈於石灰岩、白雲岩和其他堅實的沉積岩中。

(c) 磷灰岩礦層及其圍岩的特點是產狀十分複雜：礦層傾斜陡，有時直立或倒轉；由於縱逆掩斷層的關係，使得礦床各個部分呈複雜的位移並出現平行的含磷灰岩帶；存在許多斷裂變動，常常是橫的與斜交的正斜斷層和逆斜斷層，有時斷層的幅度和相當大，並且破壞礦層的完整性，使礦層磨碎、磨斷。

地槽型磷灰岩礦層亦可再分為三組：

II a 組——結核磷灰岩礦床，與地台型結核磷灰岩相類似，不過傾角很陡。在卡拉套礦床、北高加索下侏羅紀沉積、塔吉克蘇維埃社會主義共和國某些地方的礦床中已見有這類磷灰岩礦層。

II б 組——粒狀磷灰岩礦床。磷灰岩礦層的主要組份是細粒(從十分之幾公厘到 5 公厘, 間有更大的)磷灰岩, 由泥質矽質往往也由碳酸鹽物質膠結而成。磷灰岩礦層與圍岩一起彎曲成褶皺。磷灰岩層厚度常不大—0.50—0.75 公尺, 甚至更小些。這組磷灰岩發育於卡拉塔洛(Кара-Тарское)、伊斯法拉(Исфаринское)及某些其他礦床。

II с 組——層狀磷灰岩礦床, 厚度相當大(達 10 公尺或更多)。磷灰岩礦層呈單個帶狀出露地表, 急傾斜, 向深處延伸。常有無數構造變動, 把礦床分割為單個的方塊。大多數地槽型磷灰岩礦床屬於這組: 卡拉套、烏拉爾西坡等。

III、受變質磷灰岩礦床

就產狀言, 這類礦床近似一般地槽型磷灰岩礦床, 呈層狀產於碳酸(白雲岩化)岩中。磷灰岩呈單個帶狀出露地表, 保持陡的傾角和層狀的性質, 不過有別於一般磷灰岩者是在短距離內成分變化很大。這種類型磷灰岩發現於卡拉套礦床。

四、對礦床勘探方法和研究方法的要求

(a) 對地台型磷灰岩礦床(第 I 型)。

§ 1. 用鑽孔和山地坑道(淺井、剝土)來研究磷灰岩層。鑽孔的用途: 確定磷灰岩層和脈石夾層的厚度, 確定磷灰岩層的頂板分佈的深度, 瞭解有無含水層和地下水面的高低。確定磷灰岩礦層的邊界。鑽孔用衝擊迴轉鑽打(直徑常為 3 吋和 4 ½ 吋), 亦有用岩心鑽的(對某些類型的磷灰岩)。當礦層是結核狀並且與圍岩沒有顯著的接觸帶時, 為

了增大由鑽孔以確定礦層厚度的精確度，應當避免採用小直徑鑽進。

§ 2. 勘探結核磷灰岩礦床時主要的取樣坑道是淺井，其次是平窿。在個別情況下，也有採用探槽和剝土的。淺井佈置在鑽孔處，淺井斷面1.5—2平方公尺。如果有數層磷灰岩，每層均應分別取樣。在淺井中應精密地測定每一層的厚度，以便確定岩石的體積和岩層的鬆散係數，這對檢查掘進和取樣所進行的操作的精確度是必要的，磷灰岩層的鬆散係數約1.15—1.5不等。

結核磷灰岩的基本計算指標——可採率——由處理全巷樣品來決定。因此自淺井中取出的磷灰岩礦石應仔細地收集在帆布上並稱重（順便測定鬆散礦石體積），然後用四分法處理，從中選取一定重量的樣品，用乾篩或濕篩加以分類。礦石分為以下各級： >10 ； $10-4$ （或 $10-5$ ）； $4-1$ ； $1-0.5$ 和 <0.5 公厘，並測定每一級自礦石中的回收百分率。從礦石的每一級取出樣品作化學分析。

取樣和化學分析的結果表明何種等級有工業價值，通常屬於精礦的是大於0.5—1.0公厘的諸等級。

精礦每一等級的重量（以公斤為單位），在測定其濕度以後，除以淺井的面積（以平方公尺為單位），就得出某等級的可採率，然後算出精礦的總可採率，總可採率也是計算儲量的基本數據。

§ 3. 勘探Ib和Ic組礦床時，在坑道中以刻槽法取樣。與刻槽取樣的同時，進行坑道壁的詳細素描與編錄，全巷取樣主要是用以檢查刻槽取樣和測定磷灰岩體重的大小。由於Ic組（Ib組也常常如此）礦床的儲量不是按可採率計算，而是