

苏联国家矿产储量委员会制定

矿产储量分类规范

第二十五輯

云 母

(白云母和金云母)

P489.2.1

S242

:255

地质出版社

159.1

879

3225

苏联國家矿产儲量委员会制定

矿产儲量分类规范

第二十五輯

云 母

(白云母和金云母)

地 质 出 版 社

1959·北 京

0155175

云母矿床储量分类规范 (Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям слюды) 由苏联 Г. Г. 罗奇奥诺夫、Б. М. 罗涅松、П. Н. 马尔柯夫编写, 苏联部长会议国家矿产储量委员会主席 М. 洛热奇金于 1956 年 10 月 9 日批准。曾有許多专家参加了本规范的讨论和最后定稿工作。本輯由呂文彦譯。

矿产储量分类规范 第二十五輯 云 母

出版者: 地 質 出 版 社
北京宣武門外永光寺西街 3 号
北京市書刊出版業營業許可証出字第 050 号

发行者: 新 華 書 店

印刷者: 地 質 出 版 社 印 刷 厂
北京安定門外六鋪炕 40 号

印数(京) 1—3,600 册	1959 年 3 月北京第 1 版
开本 31"×43"1/32	1959 年 3 月第 1 次印刷
字数 17000	印张 $3\frac{1}{4}$
定价(10) 0.12 元	

目 录

一、总論.....	4
二、工业要求.....	6
三、根据决定勘探工作方法的自然因素而作的 矿床分类.....	11
四、对矿床勘探方法和研究方法的要求.....	14
五、储量分类及各級储量应具有的条件.....	22

云母（白云母和金云母）

矿产储量分类规范

一、总 論

白云母和金云母，統属于云母类矿物，在一定的地質条件下它們可以形成巨大的晶体（直径达1公尺）。这些晶体的解理，在一个方向上发育最完全，所以很容易把它劈成薄而平滑的薄片，薄片可撓曲、具有彈性、透明，其厚度极限不定，实际上可以达到百分之几公厘厚。根据云母的上述这些物理特性再結合它們的其它最重要的性質，可以指出，白云母和金云母乃是良好的电的絕緣材料，这种絕緣材料的介电指数很高、机械强度大、对热安定性强、化学性質稳定，而其吸水性很微小（表1）。

表 1

主要特性	白 云 母	金 云 母
化学成分	$\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	$\text{KMg}_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{F}, \text{OH})_2$
最主要的混入物	含百分之几的 Fe_2O_3	含达9%的 FeO
晶 系	单斜晶系	单斜晶系
解 理	最完全	最完全
顏 色	无色、浅褐色、暗紅色、浅綠色	由无色到深褐色
硬 度	2—3	2—3
比 重	2.76—3.10	实际上比白云母多少软些 2.70—2.85（对鉄質变种 來說可达3.1）
其 它	不被酸分解温度为 850° 时 水份被析出	可被硫酸分解，含 FeO 的 云母易于水化

白云母和金云母的工业矿床，照例赋存于前寒武纪结晶片岩地层中。实际上，最有意义的金云母矿床与其成分中含有白云大理岩、透辉石岩石、堇青片麻岩、辉石片麻岩和閃石片麻岩的结晶层系有关。金云母的工业聚集的形成，与富含钾的白岗岩质花岗岩的后期岩浆活动有关。矿床有好几种构造地质类型：片麻岩中的“梯状”矿脉、片麻岩中的单个矿脉、片麻岩中的含云母交代透辉石岩石矿带、透辉石岩石层中的含云母矿带。前三个类型的矿床主要是在斯柳奇卡地区，第四个类型的矿床主要见于阿尔丹。

成因上与超基性岩及硷性岩杂岩有关的金云母矿床、发生在硷性岩和白云石化石灰岩接触带中的透辉石岩石和斑花大理岩中的金云母带及矿巢的金云母矿床，价值很小。这一类型的矿床，目前仅仅发现了一个，尚未进行开采。

白云母的工业矿床与伟晶花岗岩有关。含有具工业价值云母化的绝大部分伟晶岩，多产于黑云片麻岩、閃石片麻岩、石榴片麻岩和蓝晶石片麻岩地层中，与花岗岩侵入体无明显关系。在它们中间，可以划分为好几个构造-形态类型：

“伟晶混合岩”和伟晶花岗岩体、巨大的板状伟晶花岗岩脉，这种岩脉的存在，通常都是与伟晶花岗岩体有密切关系；厚度很小的板状伟晶花岗岩脉，纵向交错的伟晶花岗岩脉；横向交错的伟晶花岗岩脉，間香腸（межбужинные）伟晶花岗岩脉等。在不同的含云母地区，就可能以某种构造-形态类型的伟晶岩脉为主。第一和第二两个类型的矿床是媽媽含云母区的特征，間香腸脉的矿田在卡累利亞可以遇到。

产于花岗岩侵入体接触晕圈中的和同时含有稀有金属矿体的鈉長石化含云母伟晶花岗岩的白云母矿床是单独的一类。

有工业价值的長石矿床与偉晶花崗岩有关。因此，白云母、長石和偉晶花崗岩綜合性矿床乃是很寻常的，虽然发现有白云母矿床并不含有标准的長石，長石（一般是微斜長石）矿床不含有工业价值的白云母晶体。在某些地区，例如在北卡累利亚，可以看到制陶用的微斜長石偉晶花崗岩脉产于成分为較基性的閃片麻岩和黑云-閃片麻岩地层中，可是有工业价值的含白云母偉晶花崗岩出于較酸性的藍晶石和花崗-黑云片麻岩中。

二、工业要求

薄片面积不小于4平方公分的、与岩石分离的云母晶体称之为粗料（забойный сырец）。脉狀岩体中井底原料的品位，以公斤/立方公尺計算之。

矿井中的井底原料經過加工处理，即得到工业用原料（промышленный сырец），这种原料是由任意輪廓和不定厚度的云母晶体組成，而此晶体在每一方面必具有大小不小于4平方公分的明显的有效面积^①。根据晶体面积的大小，可把工业用原料分成三組：I—100平方公分以上者；II—由100到50平方公分者；III—由50到4平方公分者。工业用原料的获收率用占井底原料重量的百分数（%）表示。

由工业用原料中再获得淨化云母——任意輪廓的、厚0.1到2.0公厘且其明显的有效面积不小于4平方公分的薄片；按薄片有效面积的大小，把淨化云母分为8个号（表2）。

淨化云母的获收率是以占原料和工业用原料重量的百分比来表示。各个号淨化云母的获收率是以占其总重量的百分

① 所謂有效面积，系指那些沒有裂隙、穿孔、矿物包体等的晶体面积。

表 2

淨化云母号	有效面积的大小 (公分)	备 注
1	150以上	编号由薄片边界内接的矩形面积 决定, 各边的比例是1:1到1:3
2	150—90	
3	90—65	
4	65—40	
5	40—20	
6	20—10	
7	10—6	
8	6—4	

比表示。1—4号淨化云母通常在开采取样和勘探取样的实际工作中作原料鑑定时就可以共同指出来；这时，薄片的平均面积一般采用为53平方公分。

地下儲量的計算和儲量变动的計算是根据井底原料进行。工业用原料是由矿山企业轉入云母加工工厂的一种主要原料。淨化云母可在进行地質取样时取得，它可以用来作为对云母进行定性鑑定，因为用相应的換算方法可以由取样物体的云母中計算出备用产品的获收率。

由于含云母矿体的工业价值不只是决定于云母的获收率，而且还决定于它的規模，为了对其作出数量的估价，可采用一个專門的指标，这个指标用公斤 $\times$ 公分²/公尺³表示。上述指标的計算用下述方法进行：

1. 計算出由一立方公尺脉狀体中可以获得的淨化云母的数量，为此，在样品中井底原料的品位要乘以其中淨化云母获收率的百分数。

2. 算出一立方公尺脉狀岩石中每一号淨化云母的数量，为此，在前述作业所得之数字上再乘以每一号淨化云母获收

率的百分数，此时第1,2,3和4号云母可以统一起来。

3. 算出一立方公尺脉状体中每一号净化云母的有效面积，为此，在所述作业所得之数字上还要再乘以每一号净化云母的平均有效面积。

4. 算出工业价格指标，为此，要把所述作业所得数字加以总计。

表3是计算含云母矿体工业价格指标的一个例子，云母（粗料）品位50公斤/公尺³，粗料中净化云母的获收率是15%或7.5公斤/公尺³。

目前，含云母矿体的平衡表内储量的计算是根据苏联建筑材料工业部云母管理局的如下标准（表4）进行。

表3

净化云母 号数	云母总量中单个 号净化云母获收 率的百分数	净化云母数量 (公斤/公尺 ³)	平均面积 (公分 ²)	云母平均品位 ($\frac{\text{公斤} \times \text{公分}^2}{\text{公尺}^3}$)
1-4	3.0	0.2	53	10.6
5	10.4	0.8	30	24.0
6	20.6	1.6	15	24.0
7	32.1	2.4	8	19.2
8	38.9	2.5	5	12.5
总计	100	7.5		90.3

表4

含云母地区	最低平均 品位 ($\frac{\text{公斤} \times \text{公分}^2}{\text{公尺}^3}$)	最低边除 品位 ($\frac{\text{公斤} \times \text{公分}^2}{\text{公尺}^3}$)
卡累利穆尔曼斯克	12	3
姆兹区	16	4
阿尔丹	20	5
斯柳甸卡	12	3
烏拉尔	10	2.5

这些标准是对最小厚度为一公尺的矿脉而定的。对那些厚度很小的矿脉来说，其品位和工业价格指标应该换算成一公尺的假厚度；用这种方法所获得的数字，应当与标准相适应。对新的地区及巨大的和综合性矿床来说，计算标准可以与上述执行标准不一样。这时，它们是以专门的技术-经济计算来决定。

对云母原料的质量要求取决于电工制品的要求。任何一种矿床的云母原料，在质量方面均应满足于这种要求，即使是最起码的要求也行，即满足于在进行分片云母生产时所提出的在电工性质、斑点、外表特性和耐热性以及薄片最小尺寸等方面的要求。

识别以下几种主要的云母产品。

分片云母（国定全苏标准3028-54）——面积由0.5到6.5平方公分而厚度由 5μ 到 45μ 的不定形的碎片。对牌号A，其碎片表面应该是平坦的或稍有波形，对牌号B可以是波状的，甚至是多皱纹的都可以^①。矿物成因的斑点，对牌号A来说，不应超过面积的10%，而对牌号B来说，不应超过面积的25%。

平均破坏电压不应小于以下数值：

表5

厚度 (μ)	平均破坏电压 (千伏)	
	白云母	金云母
15±3	2.2	1.8
25±3	4.0	3.2

① 规格由0.5到4.5平方公分的云母属于牌号B，用机械分裂的方法由生产大规格分片云母的碎屑取得。

金云母的分片云母碎片，不应有顏色上的变化，或者在加热到 150° （正常的云母）或 250° （耐热云母）后有肉眼可觉察到的膨起。

分片云母适于生产电机和电气器具上应用的膠質絕緣体（人造云母、云母帶、云母叶片等）。

电容器用云母——長7—60公厘、寬4—50公厘、厚有25—55 μ 大小的直角形薄片。由白云母制取，用来作为制約电容器容量的主要介体。

制造电容器需要优质的云母。薄片表面应该是平坦的或稍有波形。斑点、气体包体、穿孔、外来矿物包体等，在电容器用云母中是不允許有的。

在工业上应用以下几种电容器用云母：标本云母（образцовая слюда）、稳定云母（стабиль）、边缘云母、压柔云母、箔云母（фольговая слюда）、防护云母等。根据用途，对这种云母提出了一些技术要求。可把对質量最高的云母——标本云母所提出的要求作一个例子。

电容器用标本云母应具有以下电工性質（国定全苏标准7134-54）：頻率為 10^5 赫茲时的电介損失的正切角度的平均值应当不大于0.00033，而在頻率為 10^3 赫茲时，应当不大于0.0010；頻率為 10^3 和 10^6 赫茲的电介誘电率应介于5.5到9.5之間；容积电阻系数应当不小于 $6 \cdot 10^{11}$ 欧姆·公分，最小为 $3 \cdot 10^{15}$ 欧姆·公分；25 μ 厚的薄片，在用頻率為50赫茲的可变电压作試驗时，应能承受1700伏的电压，而46 μ 和更厚的薄片应能承受3000伏的电压。

作生产电容器用云母的选择，可根据上述外表特征进行，而后即进行电工檢查試驗。

无綫电零件——直径由1.5到40公厘而厚有0.1—0.4公

厘并穿有波形小孔的圆形薄片。用来隔离和加固真空管中的内电极。用白云母制造。薄片表面应当是平坦的或稍有波形，外来矿物包体是不允许的。许可有不同颜色的斑点（锈色斑点除外）存在，如果斑点复盖面积不超过总面积的10%的话（列宁格勒云母工厂临时技术条件№4—51）。

充填垫圈——厚由0.1到2.5公厘的不同直径的环。用白云母、金云母和黑云母制造。用来作为电阻电池间和在绝缘体加热到400°作用时的绝缘填充物。垫圈的表面可以是平坦的和波状的；许可有包体和直径到0.1公厘的穿孔（一个垫圈上不多于2—3个）存在。垫圈的瞬息抗压强度应当不小于1300公斤/公分²（苏联MBI临时技术条件№5-53）。

除上述基本制品外，还可利用云母制造填充物、活门、反射器和各种用途的平板。云母生产的碎屑还可磨成粉末，变成云母鳞片，用来制造防湿耐火建筑材料，或者变成细末云母，用来作为橡胶工业和其它工业部门中的填料。根据碎屑的利用，可用生产的方法用细粉云母做云母纸和云母纸板试验，以代替现在用分片云母制的胶质绝缘体。这种代用品可以经济地使用供不应求的叶状云母而广泛地利用矿山和工厂废料的云母碎屑以及开采细小的云母矿。

三、根据决定勘探工作方法的自然因素而作的矿床分类

含云母矿体的勘探、取样和储量计算方法，取决于矿体的形状、沿走向和倾向的大小、厚度以及云母矿化的稳定性。

虽然大部分矿床的云母矿体在地质、构造及形态特征方面各有差异，但可根据这些标志假定地把它划分为三类，

其中每一类都代表着勘探的类似的条件。

第Ⅰ类——沿走向规模大而向深部延伸相当小的巨大脉状云母矿体与矿带。在金云母矿床中，属于这一类的有阿尔丹区延普唐矿床的大部分含金云母矿体和斯柳甸卡区2号和3号矿井的含金云母矿体。矿床是由透辉石岩石地段的金云母小型矿脉、矿巢和单个的晶体聚集一起组成的巨大矿带，其厚度有九十公尺，延伸达200—500公尺，可把整个的矿带（并非单个的矿巢和矿脉）看成是一个矿体。这些矿带的特征是，矿带分布在褶皱构造的翼部，与围岩的层理相吻合，或者是平行于小型褶皱构造的轴面。矿带中金云母的平均品位每立方公尺一般含有几十公斤，通常是随深度而降低。

在白云母矿床中，属于这一类的是这样的矿脉，即沿走向延伸达150—300公尺以上而厚度一般很大的，由几公尺到20—30公尺（膨大部分）的极其巨大的矿脉。很多矿脉都有岩枝存在和带状构造，且含有具工业价值云母化的矿带平行于脉壁延伸，规模很大。云母化向深部的延续性在大部分情况下是不大的，可延续数十公尺。分布最广阔的这一类的矿脉在姆姆区广泛发育，例如，在科洛托夫卡83号矿井、斯塔里科夫9号秃峯发育有与围岩层理整合产出的板状矿脉；楚依斯基53矿井、卢戈夫卡16号矿井的纵向交错脉；117号索洛习顿矿床的对角交错脉；楚依斯基15号矿井、洛保托夫古巴1号和3号矿井、卡累利亚的捷季诺和普洛亨矿井的矿脉及其它许多矿床等。

第Ⅱ类——沿走向规模相当小而向深部延伸的脉状含云母矿体。这类最典型的矿床是沿大致垂直于岩石走向的裂隙而分布的横向交错脉。这些矿脉常常是充填在结晶片岩和片麻岩陡倾斜层中沿交错小型褶皱轴面而发生的裂隙中。矿

脉沿走向的延伸長度，取决于圍岩岩层的厚度，一般都超不出这个範圍，通常不超过60—80公尺。沿傾向或沿平行于橫向褶皺軸的傾沒方向的俯伏角，这些矿脉有时延伸达100公尺以上，其厚度通常有5—15公尺，且沿走向成鈍角式尖灭，尖灭与圍岩岩层的接触相吻合。矿脉常有帶狀構造，鵝窩狀云母化現象比較少見。在很多情況下，云母化的終止要比矿脉尖灭为早。在媽媽區，科洛托夫卡矿床的64号最大矿脉、盧戈夫卡58号矿脉、小謝維里納等23号、28号和44号矿脉就属于这一类。

在背斜褶皺的轉折处也可遇到这一类的脉狀矿体，矿体产于层間剝离中，即所謂之鞍狀矿脉。这种矿体的形态有时很复杂，沿走向和傾向均有拗曲；矿脉構造呈帶狀和分段狀，且白云母的品位往往可达100公斤/公尺³，趋向于矿脉的上壁。在不大的範圍以內，这些矿脉沿走向的厚度可达10—12公尺，沿傾向（平行背斜軸的傾沒方向）常可延伸达100公尺以上。在鞍狀矿脉中，白云母品位随深度減少的情况很少看到。科洛托夫卡矿床的30—32号矿脉和英斯基矿床（科拉半島）4号最大矿脉中的一个矿脉可作为实例。

对金云母矿床來說，在變質岩岩层中相互平行的成群产出的橫向交錯矿脉是这一类典型的矿脉。矿脉具叶片形狀、串珠狀接触和一般的帶狀構造。这些矿脉，一般沿走向的長度有10—30公尺，沿傾向稍許大一些；厚度超出1.5公尺者少見；金云母品位可达数百公斤/公尺³，沿傾向很穩定。

第三类——沿走向和傾向規模不超过十公尺的不大的和小的脉狀云母矿体和矿巢。

在白云母矿床中，属于这一类的有透鏡体狀和串珠狀的脉狀矿体，这些矿体在褶皺構造的翼部可以見到，并产于在

巨型褶皺構造翼部被小型緩傾斜褶皺和撓褶复杂化时而发生的层間剝离中。透鏡体一般都呈等軸狀，間或沿傾向延伸或与小型褶皺的形狀和方向成斜交，按其特点，近似于鞍狀矿脉。在个别情况下小型透鏡体可被一些无云母的偉晶花崗岩細脉連在一起，形成串珠狀矿脉。在媽媽区和科拉半島发现有很多这种的小型脉狀矿体，云母的品位常常都很高。

最后，在偉晶混合岩和偉晶花崗岩体中的斜長偉晶岩中間具有工业价值云母化的独特的透鏡狀微斜偉晶岩类也属于这一类。云母矿巢一般成鏈子狀分布于片麻岩捕获体的下面或无明显規律地分布在岩体中。大謝維尔諾和科洛托夫卡矿床中的某些云母矿巢就可作为这类的例子。

应当指出，在同一个矿床中，可能会遇到几类的云母矿体。通常在勘探工作中，特别是在勘探工作的最初阶段，被勘探的云母矿体的类属，只能大致地确定出来，只有在以后进行某些勘探工作量时才能較精確地确定之。

四、对矿床勘探方法和研究方法的要求

§1. 上面繪有普查工作資料的1:50000或1:25000比例尺地区的地質图，应作为选择初步勘探地段的根据。这种地質图的編制，通常应在勘探工作之前。一个地区的地質图是根据岩石地层原理編制的。它应当反映出地层、地質構造、岩漿現象和控制偉晶岩帶和金云母矿床局部化的該地区的地質構造特征。地質图应附有地层柱狀图和地質剖面图。

§2. 在勘探过程中，要对矿床編制1:5000或1:10000比例尺的構造地質图，而对詳探地段应根据矿体大小直接編制1:500或1:1000比例尺的地質平面图。对矿床和勘探地段，要繪制地层剖面图，并对每个层和层位的成分及構造加以鑑

定。構造細節、偉晶岩所有構造和礦物異種、金云母帶礦化特征、圍岩裂隙方向，特別是決定礦脈接觸的裂隙方向，都要描繪到圖上。

礦床的地質研究程度應保證對礦床的地質構造、礦體形成條件和成礦後地質構造的正確了解。與云母化現象有關的問題應當是作為礦床地質研究時的基本問題。礦床的地質情況（產狀）必須查明，礦體形態、內部構造、物質成分、含云母程度及其分布規律性等，均須詳細研究。

§ 3. 由地表勘探云母礦體用探槽進行。地下坑道的掘進是勘探深部云母礦體的主要方法。為了查明深部層位云母礦體的形狀、大小和構造，要採用岩心鑽進。

§ 4. 勘探坑道的掘進技術，應當保證獲得有充分價值的礦產樣品。在勘探已被確定有工業價值的脈狀礦體時，地下坑道應該有便於開采時可以利用的剖面。橫穿礦體時的鑽孔，直徑最好不小於75公厘，岩心回收率不低於80%。對深達100公尺以下的傾斜鑽孔和在用成銳角的鑽孔橫穿礦體時，每鑽進25公尺至少應該測量頂角（彎曲）一次。

§ 5. 出露於地表的（如果浮土厚度不大的話）含云母礦脈和礦帶可用垂直於走向的探槽追索。探槽的間隔距離以礦脈的大小和云母化的均勻性而定，這樣做的目的是為了保證取得足夠數量的取样交叉點，以可靠地圈定出露於地表的礦脈露頭和查明脈狀礦體中云母的平均品位達到需要的精確度。該云母帶中云母的品位變化愈強烈、脈狀礦體的厚度變化愈大和礦體構造愈複雜，則取样交叉點的數目就應愈多。

在追索礦脈或礦帶的最初階段，通常探槽的間隔是20—40公尺，隨後逐漸減少到必要的間隔。如果云母礦體的長度大於150—200公尺、礦體形狀簡單和云母分布相當規律的

話，則探槽間隔距离为20公尺就足够了。

在勘探第Ⅱ和第Ⅲ类矿脉时，探槽間的距离可以縮減到10公尺。对厚度小的矿脉，在某些情况下最好沿走向掘进探槽，即要使矿脉露头充分暴露出来。探槽应均能由一个接触到另一个接触横穿云母化矿帶，并应到达岩石原生構造及其基本矿物成分仍保留下来的深度。

在掘进探槽工作的基础上，应当研究脉狀矿体或云母矿帶的地質情况，并根据地表露头研究它們的形狀。必須注意脉狀矿体的接触与某裂隙系統的关系、矿体与层理和局部褶皱構造或断裂構造的关系。应查明云母矿体的边界。

§ 6. 为了查明B級儲量，在勘探矿床的深部层位时，以及为了查明矿体未出露于浮土厚度很大的地表——“盲矿”条件下的C₁級儲量时，可以采用地下坑道。

云母矿体的地下勘探，主要是用連續掘进的穿脉来进行，垂直于走向由一个接触到另一个接触横穿云母矿体。其它坑道，如豎井、平窿、平巷、石門等，从其直接利用的观点来看，只是作为矿床评价的輔助坑道，因为在大部分的云母矿床中，工业矿帶或矿脉的厚度都比較大，沿矿体走向或傾向掘进的坑道（平巷或天井）不可能由一个接触到另一个接触进行开拓。厚度小的脉狀矿体用沿走向的平巷勘探，在此情况下，平巷可以开拓到云母矿脉的整个厚度，膨大部分要用穿脉去开拓。

用地下坑道勘探云母矿体时，穿脉間的距离通常为10—20公尺；如果矿体或矿帶的很大厚度在很大距离內均稳定，則穿脉間的距离可以增大到40公尺。

平巷中的穿脉要相向分开，以便取得完整的取样交叉点。如果有工业价值的云母矿帶厚度小于偉晶岩脉或透輝石