

56.57377

YSX

非金屬矿基本知識丛書

滑石生产基本知识

二查

閻紹熙
明國賢

李承勳
李恩林

編著

建筑工程出版社

非金屬礦基本知識叢書之一

滑石生產基本知識

閻明 紹國 熙賢 李季 承恩 勳林 編著

建築工程出版社出版

• 1960 •

64125 2/10

前 言

自从党中央提出全党全民办工业、大中小型企业同时并举、土洋并举等两条腿走路的方针以来，以及在社会主义建设总路线的光辉照耀下，全国人民掀起了轰轰烈烈的生产建设高潮，使我国工业生产获得了高速度的发展，农业战线上也取得了空前未有的辉煌成就。人民公社的成立，特别是大跃进以来，全国人民上山探宝找矿，开办小型矿山已形成群众性运动，这是多么动人心魄、震撼天地的壮举！

滑石，早在1,400余年前，我们的祖先就已发现了。据“旧唐书地理志”所载：“容州北流（现广西僮族自治区容县陆川间），其土少铁，以莹石（即滑石）烧为器，以烹鱼鲑”。可见，我们的祖先不仅很早就认识了滑石，而且还巧妙地用它做锅。但是，数千年来，由于封建制度的存在，我国工业极不发达，滑石仅用于雕刻玩具、制造器皿、做石笔和医药配用剂等，而且用量很少。

近年来，随着科学不断发展，滑石的用途也日益广泛。世界上最先进的工业国——苏联，除了国内大量生产滑石外，每年还输入大量优质滑石，可见工业愈发达，需要滑石也愈多。

目前，我国人民，正在党的领导下，多快好省地建设社会主义。随着社会主义建设的飞跃发展，滑石的需要量也日益增加。此外，我国滑石，资源丰富，分布较广，据已有资料和推测，全国有十几个省（区）都有滑石矿藏，可以大量开采和利用。为了配合各地开办滑石矿，我们特编写这本小册子，供大家参考。但限于知识浅陋和编写时间仓卒，错误之处一定不少，希读者随时给以批评和指正。

作者

1959年10月

目 录

前 言

- 一、什么是滑石，怎样识别滑石…………… (1)
- 二、滑石的用途及其在国民经济中的重要性…………… (3)
- 三、滑石矿床是怎样生成的…………… (7)
- 四、滑石矿床和围岩的关系…………… (8)
- 五、滑石找矿标志及简易勘探法…………… (11)
- 六、怎样开采滑石…………… (15)
- 七、通风、排水和照明…………… (31)
- 八、滑石的粉碎、选矿和技术条件…………… (35)

一、什么是滑石，怎样识别滑石

滑石是一种天然生成的矿物。滑石常呈片状、板状、鳞片状或致密块体，用手摸它有柔滑感，用手指甲在它上面刻划，就会划出痕迹来。如果用小刀或指甲取一些滑石粉末，放在手指间或手掌上揉捻，颇感滑腻，而且粉末粘在皮肤上如涂白粉一样。

滑石的颜色多种多样：有白色、淡黄色、淡绿色、豆青色、浅灰色、粉红色、黄色、绿色、紫红色、深灰色、黑色、杂色，等等。不论什么颜色，其条痕都呈白色。滑石的光泽，看着象油脂、蜡燭光泽，有的象珍珠光泽；致密块体或片板状体，一般多为蜡燭光泽或油脂光泽，鳞片状、纖維状的多为珍珠光泽。

当我们获得具有上述性质的石头时，可拿它在任何比较硬的物体上写字，若能随便写画出白色线条，即好象小学生拿石笔在石板上随便画出白色线条一样（石笔多数是滑石块锯成的），我们就可大致判断这块石头是滑石。

滑石的化学成分是含水硅酸镁，理论化学式为 $\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$ ，或 $\text{H}_2\text{O} \cdot 3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2$ ，就是说滑石是由一个分子的结晶水（ H_2O ）、三个分子的氧化镁（ MgO ）、四个分子的二氧化硅（ SiO_2 ）组成的，它们的理论含量分别为：结晶水4.8%、氧化镁31.7%、二氧化硅63.5%。但一般都含有氧化铁（ Fe_2O_3 或 FeO ）、氧化铝（ Al_2O_3 ）、氧化钙（ CaO ）等少量杂质，有时还含很少很少的锰。滑石成分虽如上述，但我们要是将水、氧化镁及二氧化硅按它的化学成分所需的量加以人工混合，是制造不出滑石来的。因为简单地混合起来，不能结合成一个滑石的分子，所以就不能使之具备滑石的性质。

关于滑石的主要性質，除了上面所說的硬度小（毛氏硬度1~2），柔軟滑膩，可以画出白色条痕，比重2.7~2.8，以及是油脂、蜡燭或珍珠光泽外，它还具有以下这些可貴的性質：

1. **高度絕緣性。**滑石具有很好的不导电的性質，因为它含氧化鉄少，所以絕緣性能高。

2. **不傳热、耐火。**滑石傳热很慢，熔点較高，約为1,300~1,400°C。

3. **耐酸耐硷。**强酸（如硫酸、盐酸、硝酸）强硷（如氫氧化鉀、氫氧化鈉）的侵蝕力很大，但在正常状态下，它們对純滑石几乎不能侵蝕。

4. **硬度可变性。**如果把滑石块逐步加溫达1,100°C約二小时后，再慢慢冷却，它的外形不变，但硬度却不象原先用指甲即可刻出条痕那样柔軟，而是变得較前坚硬，即使用小刀也不容易刻出条痕。

5. **稳定的悬浮性。**把滑石細粉加入液体中攪拌后，細粉悬浮在液体中，不易沉淀。滑石粉愈純愈細，悬浮性能愈好。

6. **化学不活潑性、高度分散性及吸着性。**滑石粉在400°C的高溫下和其它物質混合，不起化学变化。同时，滑石粉和顏料、油垢及某些藥剂摻和，不仅能混合均匀，而且对各該細粉粒有較强的吸着性。

自然生成的純滑石，一般很少有。高級滑石块的顏色是白色、淺灰色或粉紅色，含鉄量低。通常滑石多含有一些其他矿物，最常見的是菱鎂矿、白云石、蛇紋石、綠泥石、石英、透閃石、黄鉄矿等。不同的雜質，对滑石的顏色、成分、用途都有影响。

鱗片狀的滑石，有时看起来很象云母，不易分辨。但我們可用手指揉捻，以試其有无滑膩感，或試其能不能象粉筆一样画出

白色綫条，用这些簡單方法，即可識別。

另外，有一种矿物叫做叶蜡石，它的成分 是含永硅酸鋁 $[H_2Al_2(SiO_3)_4]$ ，其性質和滑石很相似，不容易区别。只能用化学分析法，或灼热后用硝酸鈷溶液与它作用使之显出不同顏色（滑石变为淺玫瑰色，叶蜡石变为藍色）而加以鉴别。

二、滑石的用途及其在国民 經濟中的重要性

任何物質的用途，都取决于它本身所具有的特性。滑石因为具有柔軟滑膩、化学稳定、耐火、耐热与不导电等性質，所以用途很广，輕重工业、农业、建筑业、医药卫生、人民生活、文化教育事业等各方面均需使用它。

造紙工业中，滑石粉用做紙浆纖維的充填剂，它可使紙張具有坚固性和很好的吸收印刷油色的性能。制造低級紙張和有色紙張，可用質量較差又不很白的滑石粉；但制造高級紙張所用的滑石粉，則要求很白很細，对純度的要求也很高。

在涂料油漆中，滑石粉不仅作为一种惰性补充料，而且因为它有稳定的悬浮性和能吸着顏料的性質，所以能使涂料油漆的溶液色調均匀而稳定。純淨的白色滑石粉，在白色涂料油漆中，它本身就是一种顏料。

顏料工业中，用滑石粉調制抗热抗光、防风化防褪色的顏料。

高級滑石粉是高电压及高頻率电流的理想絕緣材料，在无綫

电、雷达、飞机、汽车及电气工业上，用滑石可制作各种绝缘零件。电缆业用它做电缆的绝缘粉剂。

近年来，由于科学的发展，在陶瓷工业上用滑石粉为主要成分制造大量高级瓷砖，1958年，沈阳陶瓷厂已大量生产这种洁白而漂亮的产品。此外，还用它做各种耐酸耐碱的白色瓷器皿、排水管、匣钵、美术器皿及琉璃质产品。

在建筑工程上，滑石除用于涂料油漆、陶瓷等外，还用做防水防潮隔层的玛璃脂、玻璃油泥、耐火化学地板的表面层和苛性菱镁矿塑料的主要配用剂。

制造橡胶时，用滑石粉作防粘粉剂，以及橡胶填料。

在油毡工业中，用滑石粉涂敷油毡表面，做为防粘粉剂，同时又有使油毡加固、防火、防风化的作用。

在纺织业及洗染业中，由于滑石粉色白具有吸着性及干燥后易除掉药性质，故用以浆纱；漂白棉、毛，去除油污。

在医药方面，滑石粉用于配制各种药膏、药锭及防护润滑油。约在千余年前，我国医务人员就已将滑石入药。

杀虫剂，特别是消灭农业害虫的毒药剂，如滴滴涕(D.D.T.)、666粉等，用滑石粉做为惰性稀释剂。因为这些药剂毒性很烈，需要大量既能分散和粘附药物的细粒，而又不影响药性的粉末加以稀释，滑石粉恰恰具有这种可贵的性质，所以大量用作惰性稀释剂。

在化粧品方面，高级滑石粉用以制造各种香粉、肥皂、牙粉及其他化粧品用品。

此外，滑石粉还用作金属机械的润滑油；铸造面料；油布漆布的填料；制革润滑油；鞣革；擦鞋粉；油脂、有机颜料等的吸收剂；食品工业中用作制糖果、橡皮糖等的粉剂；文教用品方面制作各种颜色笔、石笔等。

致密滑石块除用作艺术雕刻品和石笔，以及用作金属、布料、玻璃等的划笔外，还因为它具有细粒均质、不含粗砂，没有解理、节理和片理，含铁成分低，经焙烧而不收缩和不变形，而且紧密坚硬、耐火绝缘等特性，所以还用来制造相当精密的耐火绝缘制品，如煤气灯嘴、内燃机火花塞、各种小型电气绝缘材料、飞机火花塞罩等产品。

不纯的滑石块，如含较多的碳酸、镁、碳酸钙等的滑石块，其耐火度很高，只要块体成分均匀、致密无裂纹，可直接割切成砖块，供冶金炉、蒸汽锅炉及水泥回转窑砌炉之用。含绿泥石较多的均质致密滑石块，可供电气工业做配电盘等使用。

由上可知，滑石的用途很广，它在国民经济中有很大的作用。

各地所产滑石，由于成分、纯度、结构不同，因而，其有效特性也有区别，这就影响到它的用途。为了适应不同需要，应当对开采的滑石，经常作各种物理性能试验与化学分析，以使用户选用。

为了了解我国及其他主要国家滑石的产量与各不同工业部门需用的情况，特附下列各表以供参考。其中关于我国各工业部门需用情况统计表，仅系根据辽宁矿业公司的销售资料整理的，因此，不能完全代表全国的情况。

我国各工业部门使用滑石的情况

表 1

工业部门 时间	造纸	电工	建筑及 涂料	陶瓷	橡胶	其他	合计
1953~1957年	70.0%	7.0%	6.5%	—	2.8%	13.7%	100%
1958年	51.1%	7.2%	6.4%	12.7%	—	22.6%	100%

苏联、美国各工业部门使用滑石的情况

表 2

工业类别 国别	造纸	建筑	农业 杀虫剂	橡胶	陶瓷	油毡	涂料	化粧品	其他	合计
苏联 (二次大战后)	—	23.0%	22.0%	21.0%	6.0%	—	—	5.0%	23.0%	100%
美国 (1950年)	7.0%	—	75.0%					—	18.0%	100%

世界滑石产量(单位:万吨)

表 3

时 间	国 别	苏联	中 国 (仅东北)	美国	法国	意大利	印度	挪威	西班牙	加拿大	德国
1937年		2.6	11.1	20.9	5.6	4.6	2.5	2.5	0.8	1.1	0.8
1942年		缺	8.0	35.1	5.0	8.0	3.2	3.0	3.6	2.7	1.3

最近几年我国滑石产量增长情况

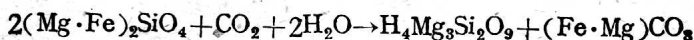
表 4

项 目	年	1952年	1957年	1958年	备 注
增 长 率		100	222.2%	330.9%	以1952年产量为100

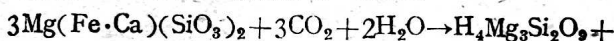
三、滑石矿床是怎样生成的

按成因来讲，滑石是一种交代变质矿物。它是由于母岩（原来的岩石）受后来的岩浆热水溶液的作用变化而成。按母岩的不同，滑石矿床可分为两种类型：

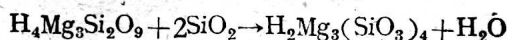
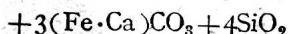
第一类矿床是与超基性火成岩（橄辉岩、辉岩等）或由超基性火成岩变质而成的蛇纹岩共生的滑石矿床，它是由超基性火成岩受含碳酸气的热水溶液作用生成蛇纹石，以后蛇纹石再受到含硅酸热水溶液的侵入，发生变质交代作用而生成的。其变化过程如下式：



橄辉岩 含碳酸气热水溶液 蛇纹石

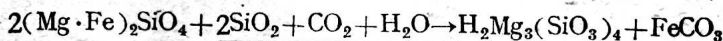


辉石 含碳酸气热水溶液 蛇纹石

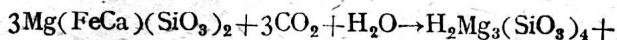


蛇纹石 硅酸热水溶液 滑石

也有的是超基性火成岩直接受后来侵入体带来的残余热水溶液之作用发生变质交代而生成滑石矿床，其变化过程如下式：



橄辉岩 热水溶液 滑石



辉石 热水溶液 滑石



这种类型的滑石矿床如图 1 所示，多呈脉状、透镜状、串珠

状产出。質量一般較次，含鉄量也高。

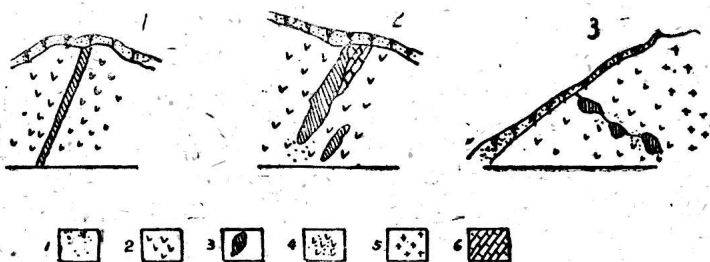
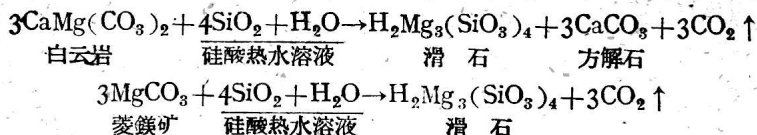


图 1 滑石矿床形状

1—脉状矿床；2—透鏡状矿床；3—串珠状矿床

图例：1—表土；2—蛇紋岩；3—滑石矿床；4—砂化蛇紋岩；5—橄欖岩；6—結核灰岩

第二类矿床是与变質碳酸岩类交代而成的滑石矿床。它是由碳酸岩主要是結晶質白云岩、菱鎂矿受花崗岩或其他酸性火成岩侵入体带来的硅酸热水溶液的作用而生成的，其反应式如下：



結晶質碳酸岩被交代而生成的滑石矿床，多为透鏡体、脉状或大小不規則的囊状矿体。这类滑石的顏色一般較淺，含杂质較多，含鉄量也低，所以質量較好。

四、滑石矿床和圍岩的关系

滑石矿床既然是由于交代变質而形成的，所以不論那一类矿床都与圍岩有着密切的关系。

首先从成矿与圍岩的构造关系來說，由于滑石矿主要是母岩

受到后来的火成岩（如花崗岩、長英岩等）侵入体带来的残余热水溶液的作用发生交代变质而形成，那末残余热水溶液的侵入，必然要沿着最容易流通的沟道流动，也就是说要沿着母岩的层理、节理、裂隙、接触变质区、断层破碎带等渗入，因而滑石矿床也就生成在这些构造裂隙中或其附近。矿体的大小、形状在一定程度上也受到构造断裂的影响。

其次，談談滑石矿床与圍岩蚀变及圍岩接触的关系。一般說来，滑石矿床不論其形状大小，多为母岩包圍，也就是說母岩就是它的圍岩，而矿体附近的圍岩，都受滑石化或矽化作用。也有的滑石矿床之一側为母岩（如蛇紋岩、超基性火成岩或菱鎂矿等），而另一側为接触变质岩类、胶凝体石英脉、花崗岩等（图2）。另外，也有的滑石矿床的一側或兩側为母岩的上下原有岩层。滑石矿床内部往往包裹有圍岩块体或滑石化，硅化了的圍岩块，如菱鎂矿的交代残余部分。

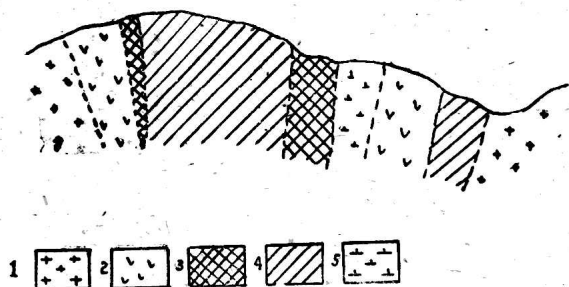


图2 滑石矿床和圍岩的关系

1—花崗岩；2—蛇紋岩；3—滑石；4—矽質片岩；5—超基性火成岩

茲举我国質量最佳且世界著名的辽宁省海城县范家堡子滑石矿床为例（图3）加以說明。該矿床屬第二类型，即与晶質菱鎂矿伴生的矿床。根据已探明的情况：矿体寬由20米至150米，延長570多米，延深150多米。矿体走向、傾斜与圍岩菱鎂矿大体一

致，走向南 62° 东，傾斜南西約 50° 。滑石含量与分布略呈对称状态，接圍岩部分多为貧矿（指滑石中夹杂菱鎂矿較多且相互混杂），中部为富矿（純滑石帶或間夹少量的菱鎂矿及滑石化、矽化的菱鎂矿块），有时富矿也直接与圍岩接触。由于菱鎂矿受硅酸热液交代的程度不同，矿体中間常夹有大小不等（几厘米至十几米）的交代殘余物，如表面有一层滑石薄膜的菱鎂矿、早期侵入的輝綠岩块等。矿床上下盘圍岩与矿体的关系多是漸变的，沒有明显的分界綫。菱鎂矿大多含有滑石散体或滑石化。仅少部分的矿体与圍岩分界綫明显。部分接近矿体的菱鎂矿受硅化作用，甚至局部菱鎂矿完全被石英代替，有的石英还保有菱鎂矿的晶体外形。

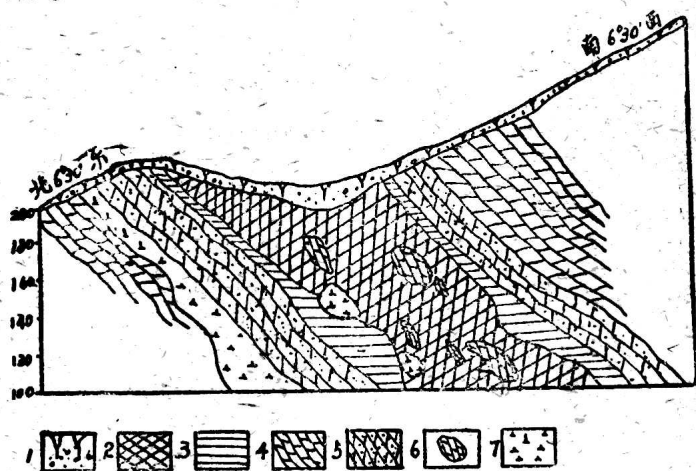


图 3 范家堡子滑石矿地質断面图

- 1—表土和山坡堆积；2—滑石富矿；3—滑石貧矿；4—菱鎂矿（圍岩）；
5—矽化和滑石化菱鎂矿；6—脉石；7—輝綠岩

該矿床的东西兩側都有与岩层斜交的断裂帶，在矿体的下盘附近及矿体間，还有在成矿前沿岩层走向及斜交走向的节理侵入

的數條輝綠岩、斑岩岩牆，所有這些構造，可能就是大量硅酸熱水溶液進入的通路。

五、滑石找礦標誌及簡易勘探法

找尋滑石礦床，首先要根據滑石的生成原因和條件，注意發現那里有生成滑石的必要岩層或岩石。其次，必須了解滑石本身和其共生礦物或岩石的特性、圍岩性質及其在地貌上可能構成的特征；土質及植物生長上的一些影響。根據上述原則和我們的一些實際體驗，談談關於滑石找礦的標誌：

1. 到一個地區找滑石礦時，一定要注意附近山溝、河谷的石头和岩石露頭，如果遇到本區有深綠色的岩石如橄欖岩或輝石、蛇紋岩和淺色的花崗岩、石英脈石等共生現象，就表明可能有第一類滑石礦床。如果發現有結晶質白云岩、菱鎂礦和石英脈石呈碳酸岩晶形或水晶、晶窩狀的石英、矽化碳酸岩、花崗岩、透閃石放射狀或針狀晶体等的共生區，則表明可能有第二類滑石礦床。

2. 如果對上述的一般礦物岩石不認識、不熟悉，或沒有注意到，可是在山麓、山腰或其他山區較低凹地帶找到了滑石轉石及滑石碎屑，這也說明附近可能有滑石礦床。滑石因柔軟，很容易被山水沖刷成碎屑，沖刷距離遠時，往往被硬的卵石碰擊成粉狀而消失。所以，從找到滑石轉石及碎屑的地方，再向高處尋找，不遠就會找到礦體。一般說來，滑石被沖刷離開原礦體三、四百米就很少看到。

3. 滑石礦床，其圍岩不論是白云岩，或者是超基性火成岩，

其走向通常和圍岩的走向一致或近似一致，而這些圍岩在地貌上可以形成顯著的凸起山脊，如果它矽化了，則更為突出，這些山脊的延伸與本身的走向接近一致。山脊下部的平緩地區或由山脊向平原、河谷分支出來的一些較低緩的山崗，多為滑石礦床存在的地區，如圖 4 所示。

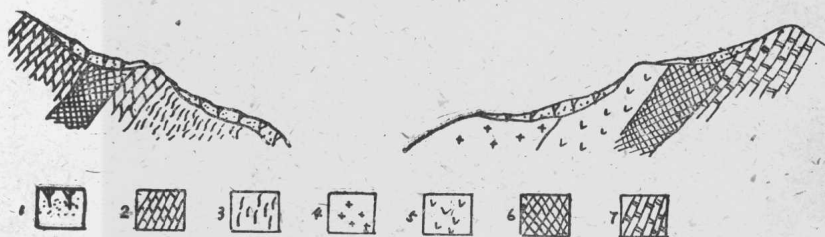


圖 4 有滑石礦床的地區

1—表土；2—菱鎂礦；3—千枚岩及云母片岩；4—花崗岩；5—蛇紋岩；
6—滑石礦床；7—白雲岩

我國遼寧省海城營口一帶的白雲岩、菱鎂礦區，因白雲岩或菱鎂礦局部受矽化作用，經多年風化，其周圍沒有矽化部分則松散流失，于是在山腹或較低山崗上殘留着孤獨或零散的矽化菱鎂礦（當地羣眾稱為石猴），如圖 5 所示，或者由交代殘余的蜂窩狀石英形成的風化殘留凸出體，都是在該地區找滑石礦床的標志。



圖 5 楊家甸滑石礦山上的石猴（黑色部分）

4. 有些有滑石礦床的地區，以前有人曾開采過，如有倒塌的舊坑殘迹，也是我們找礦的很好線索。

● 所有上述找滑石礦床的標志，只是指出可能找到滑石露頭的

一些可能条件。但找到露头后，如何进一步弄清滑石矿体的形状、产状、大小及其价值等，通常可以使用简易勘探方法——槽探或浅井探，揭露被浮土所掩盖的矿体。如果不宜采用上述方法而露头又比较大时，则可以直接用“开坑道”边采边探的办法把矿体探清。

找到滑石露头后，首先根据发现的几个露头判定矿床走向，如果露头少，不易判断，可找出围岩的层理、节理或裂隙方向（因为滑石矿床走向往往是和这些构造方向一致的），然后横切滑石矿体走向布置勘探线，在勘探线上进行槽探或浅井探，以了解其矿体宽度，延长及走向、倾斜等情况（图6）。勘探线的间距，根据矿体的大小、展缩变化的不同而定，大的或展缩变化小的矿体可采用50~100米的间距，小的或展缩变化大的则可采用10~50米的间距。如果表土厚度不超过2.5米，最好用探槽法；如果表土太厚则可用浅井法；或者根据具体情况两者并用。至于探槽和浅井的长短、宽窄等规格，则要根据其深浅和表土层的性质来决定，总的要求是既要便于工作，又不致浪费人力，同时还可保证安全。特别是为了安全起见，必要时应使用挡板或井框，以防止土层及石块脱落。

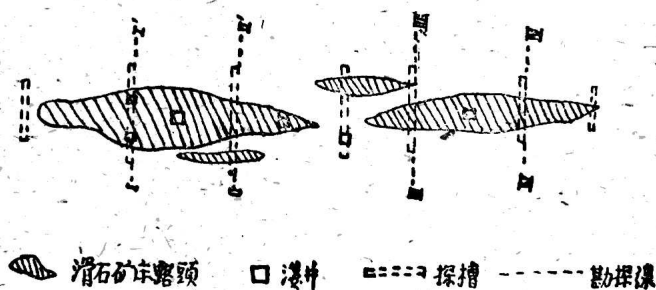


图6 探槽和浅井布置示意图