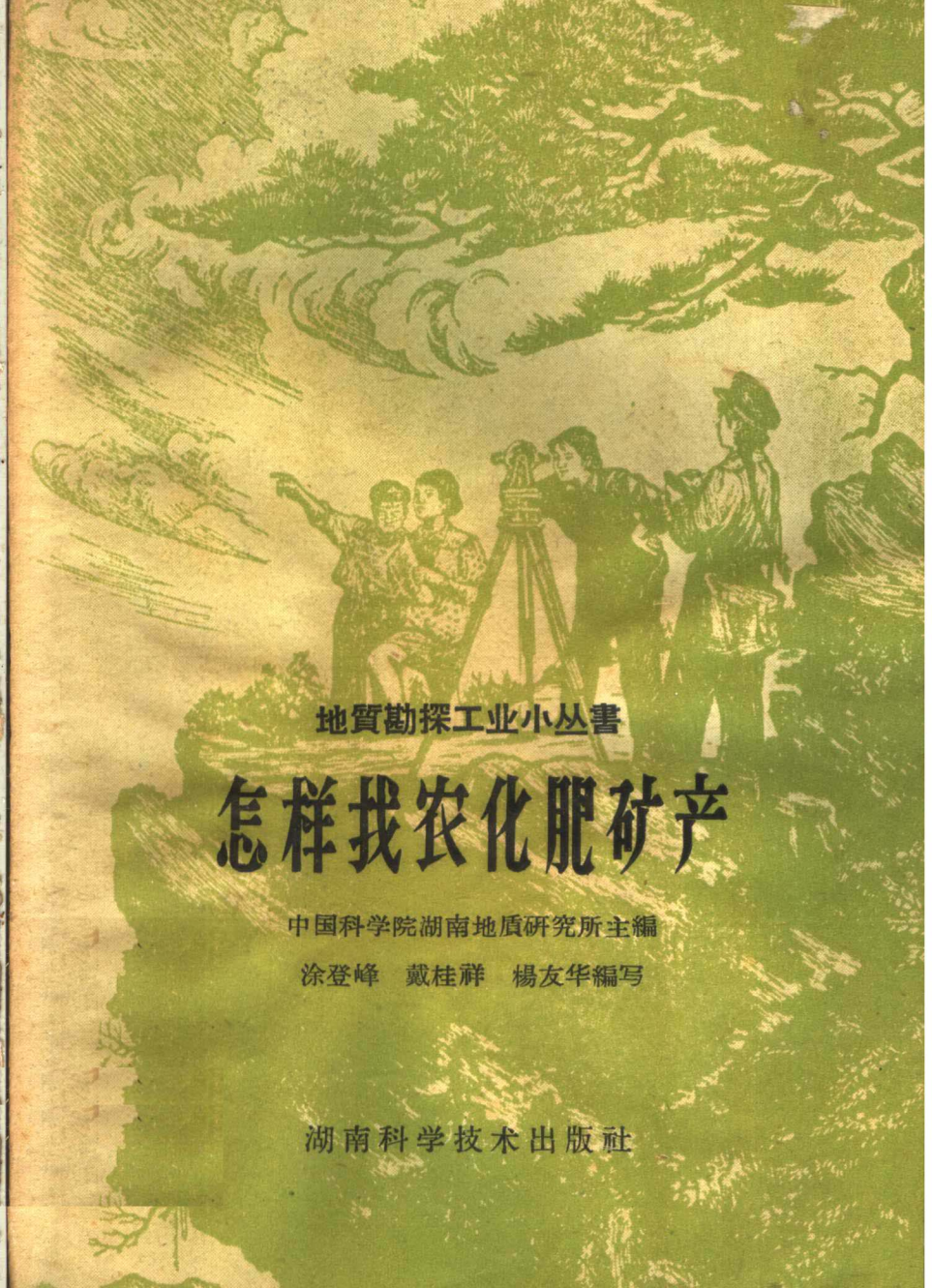




地質勘探工业小丛书

怎样找农化肥矿产

中国科学院湖南地质研究所主编

涂登峰 戴桂祥 楊友华编写

湖南科学技术出版社

书号：0190

地质勘探工业小丛书

怎样找农化肥矿产

中国科学院湖南地质研究所主编

徐登峰 戴桂祥 杨友华编写

*

湖南科学技术出版社出版（长沙市新村路）

湖南省新华印刷厂印刷 湖南省新华书店发行

开本：787×1092 1/32·印张：11/16·字数：18,000

1960年4月第一版

1960年4月第1次印刷

印数：1——2,100 定价：(6) 0.07元

统一书号：13162·5

目 录

一、为什么要寻找农化肥矿.....(2)

二、哪些矿物可作为农化肥原料, 它们的用途

怎样.....(3)

农用矿物的分类.....(3)

(1)磷肥(2)钾肥(3)氮肥(4)钙肥(5)镁肥(6)硫肥

几种主要农用矿物元素的作用.....(5)

(1)磷(2)钾(3)氮(4)镁(5)硫(6)钙

三、怎样找这些农化肥矿产.....(7)

磷灰石、磷灰岩及其他磷肥矿产.....(8)

(1)磷灰石(2)磷灰岩(3)蓝铁矿

钾盐、钾长石及其他钾肥矿产.....(10)

(1)钾盐(2)钾长石

硝石、硝土及其他氮肥矿产.....(13)

(1)钠硝石(2)钾硝石

自然硫、黄铁矿、石膏、硬石膏、芒硝、明矾石

磁黄铁矿.....(14)

(1)自然硫(2)黄铁矿(3)石膏(4)硬石膏(5)芒硝(6)明矾石

(7)磁黄铁矿

白云岩及其他含镁矿物.....(19)

(1)白云岩(2)镁盐(3)菱铁矿(4)橄辉石(5)蛇纹石

(6)滑石

一、为什么要寻找农化肥矿

我們知道，农作物需要肥料，就象人們需要吃饭一样。俗語說：“有收无收在于水，多收少收在于肥。”这两句話，也說明了增施肥料对农业增产的重要意义。

連續兩年来的工农业生产大跃进，使我們积累了許多丰富的經驗，特别是党中央和毛主席提出的在农业生产上的“八字宪法”，是对我国几千年来的农业科学总结。在“八字宪法”中，肥的重要意义，也是提得很突出的。

怎样增积更多更好的肥料，来满足农业增产的需要呢？根据我們湖南省的情况，省委已提出在一九六〇年要实现每人一千斤粮、一头猪的要求。这是一个跃进的計劃。要实现这个計劃，必須在全面貫徹“八字宪法”的同时，大抓牲猪生产，貫徹“以猪为綱、六畜兴旺”的方針。因为一头猪便是一个很好的“小型化肥厂”，并且都是有机肥料，不但肥效好，而且对改良土壤，保持地力，有很多好处。这是我省今后解决肥料来源的主要途徑。但是，靠发展牲猪生产来解决农作物的肥料問題，并不是唯一的办法。我們必須在大抓牲猪生产的同时，大力发展化学肥料工业，生产更多更好的化学肥料，满足农业生产大跃进的需要。

化学肥料也有許多优点，是农家有机肥料所不及的。

例如，它便于运输、保藏，使用方便，可以大规模地生产。特别是随着今后工业的发展，它的生产量会越来越大，前途不可限量。因此，今后仍然是解决肥源的重要方向。

湖南省目前化肥使用量还不太多。一九六〇年可能达到的生产能力，也不过每亩四公斤左右。根据规划，我们要在一九六二年达到每亩三十公斤化学肥料的要求，还要付出艰巨的劳动做很多的工作。譬如说，要兴办更多的大、中、小型化肥厂，生产更多、肥效更好、成本更低的各种化学肥料，要寻找更多的农化肥矿产，以满足化肥工厂对原料的需要。在如此重大的任务面前，我们就必须动员广大群众，投入大找化肥矿产的战斗，大力采发农用矿物宝藏，来为我們的社会主义建设服务。为了揭示农化肥矿物的秘密，帮助广大群众去寻找这类矿物，下面，我们分章介绍农化肥矿产的种类、用途及寻找方法。

二、哪些矿物可作为农化肥原料， 它们的用途怎样

1. 农用矿物的分类

可作农化肥矿产的矿物，种类很多，据我们初步统计，就有三十多种。如果把用来作微量元素肥料的矿种计算在内，就更加复杂（如铜、硼、锰、钼等等）。现将主要

的几种,按含有有效肥料元素的不同,分成以下几个大类。

(1)磷肥:有磷灰岩、磷灰石、藍鉄矿、泥炭、独居石等,而其中最具有实用价值的是磷灰岩,其次是磷灰石。

(2)鉀肥:有鉀盐、鉀长石、白榴石、海綠石、明矾石、絹云母等,其中鉀盐是最好的鉀肥,但我省目前尚未发现。目前,我省以鉀长石使用較普遍。

(3)氮肥:有硝石、硝土、煤(不是主要的)及天然气等。这方面的资源,目前我省还很少发现(除煤以外),仅有一些地方拿硝土来熬制硝盐,作氮肥用。

(4)鈣肥:以石灰岩、石膏为主(磷矿中也含有較多量的鈣)。

(5)鎂肥:有白云岩、鉀鎂盐、硫酸鎂盐、橄欖石、蛇紋石、滑石及其他鎂碳酸盐、鎂矽酸盐等,其中以白云岩、鉀鎂盐为主要鎂肥,最有采用价值。

(6)硫肥:有自然硫、黄鉄矿、磁黄鉄矿、石膏、硬石膏、明矾石、芒硝等。这些矿物,除自然硫和明矾石外,其余几种我省藏量較多。

上列矿物是根据其主要用途来分类的,但并不是絕對的,其中有很多矿物具有多种肥效,如石膏,是硫态肥料,但也可用作鈣肥;明矾石可用作硫的来源,但也含有較多的鉀的成分。因此,在实际使用时,常将几种不同矿物,混合成为一种化学肥料。我省現在制造最多的化肥是:用鉀长石、石膏、石灰岩制成的鉀鈣混合肥,和用含鎂

矿物、含磷矿物及砂砂、石灰岩制成的鈣鎂融熔磷肥，用鉀长石、含磷矿石及白云石制成的磷鉀复合肥料，以及用含磷較高的矿石与硫酸制成的过磷酸鈣等。黃鉄矿、磁黃鉄矿等；是制硫酸的原料，所以又成为过磷酸鈣的間接原料了。

2. 几种主要农用矿物元素的作用

(1) 磷：它在植物的生活中，起着重要的作用。它是复杂的蛋白質不可缺少的部分，也是构成細胞的重要部分，能促使碳水化合物的代謝作用，影响糖和淀粉的合成与分解，能帮助幼根和幼芽的生长。磷在谷粒及种子中含量較其他元素为多，在谷类根莖中則比較少。土壤中含磷充分时，可加速植物繁殖器官的形成和提早成熟。对于谷类作物，可以改变种子与稿秆的比例，使种子增多，子实飽滿，增加产量，同样也能使块根类作物增产和質量的提高。农作物严重缺磷时，莖秆停止生长，种子不能形成；在生长期間，叶子从边缘卷起，叶上形成紫色或紅色斑点，受害处逐漸死亡。在不同的土壤中，磷的含量变化很大。一般說来含量不多，約为0.05—0.10%，因此，必須大量施加磷肥。

(2) 鉀：它可以促进农作物的莖秆发育，健康坚挺，可防止水稻倒伏，可促进农作物子实、薯类中淀粉和糖份的增长，还可提高农作物抵抗病害的能力。鉀不足时，植

物的淀粉含量显著降低,叶子軟弱、下垂,由濃綠向淡色变化,叶片皺縮,弯曲发卷,叶組織衰亡,株矮小,节間短小,纖維素发育不良,易倒伏和犯根腐病等。

(3)氮:植物沒有氮是不能生长的。在氮不够时,植物各器官都长不好,叶子小而少,枯萎早落,叶色由淡綠变黃綠,枝干瘦弱矮小,新梢发育不良,新芽枯死,分蘖少或不分蘖,根弱,子实小,不飽滿,因此产量低。

(4)鎂:是构成叶綠素的主要元素,能直接参与光合作用(即因碳酸靠阳光面,被植物同化的結果,而創造有机化合物的过程),同时鎂还可起輔助作用,使磷容易被植物吸收。

(5)硫:它可以增进蛋白質的生成,使作物轉青,提高成活率,防止翻秋发黄。平时,我們施用石膏,就是这个道理。

(6)鈣:能將农作物难于吸收的养分,改变成容易溶化的、易被农作物吸收的养分,又能使土壤里有益的微生物大量繁殖,間接帮助了农作物在生长时获得很多有益的养分。

此外,石膏和石灰岩除作为植物的养分外,还可用来改良土壤,达到增产的目的。

石灰岩对改良土壤的作用是:

①能中和土壤的酸性;它对提高盐基饱和度的能力,也很强(也就是減低了“OH”根—氢氧根的活动能力),因

此，相应地降低了酸度，起到改良酸性土壤的作用。

②生石灰（石灰岩煅烧以后，由于碳酸气跑掉而生成）遇水以后，能产生高热，故可改良冷水田。

③能促进土壤胶体凝聚，形成稳固团块结构，因而改善了土壤水分和通气状况。

④施石灰后，促进了微生物的繁荣，加强了有机物的分解，因此能增加土壤养分，使农作物加速生长。

⑤增加了有效养分——钙。

石膏却与石灰岩作用相反，它是一种酸性盐，是改良硷性土壤和弱盐性土壤的有效物质。因它在土壤中溶解后，造成了大量的钙离子，这就使钙离子能从被吸收的复合体中，将钠离子排出，与硫酸盐离子不断地淋溶；同时，它也能改良土壤的结构，使上层含水溶性盐的盐土脱盐。

根据苏联的施肥经验，在上述需施石膏的地区，适量地施加石膏后，每亩谷类作物能增产6—10斤，每亩经济作物中，籽棉能增产2—3斤，糖用甜菜50—100斤。

三、怎样找这些农化肥矿产

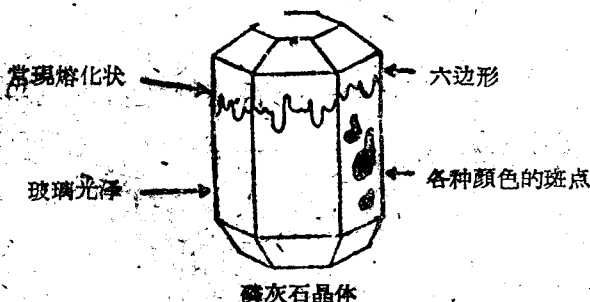
前面介绍了一些能作为农化肥原料的矿物，也简单地介绍了它们在农业上和农作物中的用途和作用，但如何来找这些矿产，应到哪里去找，却是一个问题。下面介绍这些主要农化肥的矿物原料的特征，以及找矿的办

法。

磷灰石、磷灰岩及其他磷肥矿产

(1) 磷灰石 $[\text{Ca}_5(\text{Cl}, \text{F})(\text{PO}_4)_3]$: 主要是利用其中的磷酸钙制作磷肥。磷灰石一般含 P_2O_5 42% 左右, 其晶体常成六方柱状或厚板状, 常见为柱状体或致密块状体, 是一种结晶完整的矿物。它的表面有玻璃光泽, 多为半透明体, 白色, 常带绿、棕、青、紫等各种较浅的颜色; 硬度中等, 用小刀可刻划它。常在各类火成岩、沉积岩和变质岩中发现。

磷灰石含磷虽比磷灰岩高, 但在目前, 它在农业生产上的作用却比磷灰岩小, 这是因为天然磷酸钙矿床较磷灰岩矿床少的缘故。



(2) 磷灰岩: 由磷灰石或磷酸钙以及其他杂质组成。磷灰岩是由于沉积作用而形成的岩石。它的生成常与黑色页岩有关。磷灰岩有黄灰、褐黑等色。有表面光滑如

漆的，有粗糙而无光泽的，也有风化后成灰白色的。它的形状常呈顆粒状、球形、椭球形以及不規則的結核状和魚子状等。磷灰岩当含磷高时，用火燒或將它摩擦，均能发出綠色或藍色的磷光（俗称为鬼火），同时，可根据在錫皮紙上所燒磷矿发光的强度，来初步估計它的含量多少。

据1959年統計：我省已探明有大量磷矿儲量，主要分布于湖南石門、沅陵、浏阳等地及常德专区、湘潭专区、湘西北地区，其含矿层位除浏阳磷矿可能为前震旦紀板溪系的沉积变質磷灰岩外，其他为震旦紀、寒武紀海进层位中的含磷沉积；其次，泥盆紀、二迭紀也有含磷层位，但以賦存于震旦紀陡山沱层磷矿为主。主要含磷地层在全省各地均有不同程度的分布，因此，我省具有普遍找到磷矿的自然条件。

前震旦紀地层，主要分布于湘潭专区北部。震旦紀的岩石主要分布于湘西北，而湘西南、湘南一带还有震旦紀、寒武紀地层的分布。

磷灰岩是由化学和生物化学沉积作用而成的矿床，因而常常产于岩层交代劇烈的地方。磷灰岩一般生于海侵时期海水冲刷的基岩所生成的砾石或者砾岩之上，是可靠的找矿标志。

另外，我省寒武紀磷矿和石煤在成因上有密切的关系，磷矿层的頂底部常为石煤。

上面介紹的磷矿的性狀，使我們有了認識矿物的本

領，下面再介紹一些找礦的方向和找礦的標志，以便為我們繼續找尋磷礦提供了線索。

在野外，常沿河流的兩岸或深谷等地方走去，可能發現岩層露頭。如發現有可疑的地方或有上述岩層露頭時，使用簡單的化學鑑定方法，鑑定磷礦的有無，即用鉬酸銨粉末放在被試驗的礦石表面，加數滴硝酸，有磷時則產生黃色沉淀（磷鉬酸銨）；另外，我們可打碎一塊岩石，將碎塊磨擦得很厲害，如果發生一種有刺激性的不愉快的味道，這就是磷灰岩。在大多數情況下，可根據這點來鑑別它。

此外，可從毒砂礦中找到副礦物獨居石 $[\text{Ce}_2, \text{La}, \text{Nd}, \text{Pr}]\text{PO}_4$ ，也能從其中提煉出含磷的成分，以供應用。

（3）藍鐵礦 $[\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$ ：它在未風化時，是无色透明的，但在空氣中迅速變藍，常見于泥炭沼澤中，并常和沼澤菱鐵礦伴生。它只產生在有褐色青苔的低洼泥炭地裡，因此在有長青苔的低洼泥炭地找礦，是找它的標志。

沼澤泥炭中即使不含可見的藍鐵礦，也几乎經常含磷酸；這種磷酸的數量，足以保證這種泥炭地裡的農田，不須要補充施用磷肥。

鉀鹽、鉀長石及其他鉀肥礦產

、開采出來的鉀鹽，90%以上是被當作肥料的。最良好的鉀肥原料是硫酸鹽類和碳酸鹽類的鉀鹽。

(1) 鉀鹽(KCl): 它是由于地壳的变动, 使大海被隔离, 形成盐湖, 湖水逐渐濃縮而使盐类沉淀下来, 又由于地壳的变动而埋藏于地下, 形成各种地下盐, 如鉀盐、石膏、岩盐(块状食盐)等, 因而鉀盐常和这些东西生在一起。

鉀盐的最显著特征是具有鹹而苦的味道, 成乳白色, 通常被染成各色各样的紅色, 有时呈斑点状, 磨擦时常发出芬芳的香味。鉀盐外形和岩盐有些相似, 但溶解度比岩盐更大, 特别是随温度而增大。与岩盐相反, 鉀盐沒有被染成浅藍或藍色的。它在受压时, 具有較大的塑性变形; 同时鉀盐有苦味。这些特征均可与岩盐区别之。

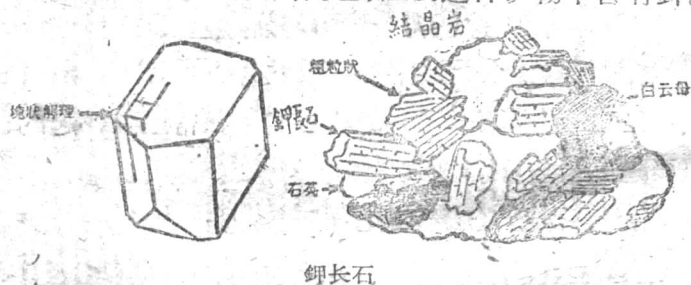
在古代盐湖及盆地中心, 可找到鉀盐。目前, 我省在衡阳紅色盆地(第三紀)中找到与它經常生在一起的芒硝、石膏和岩盐, 因此可以說: 我們一定能找到它的。第三紀紅色岩系在全省分布广泛, 占全省面积12.4%, 特别是在浏阳、樂陵、永興、安仁、麻阳、澧县、湘西及湘西南地区, 都可能找到我們所需要的鉀盐。

絹云母很富集时, 也可考虑作为鉀肥原料。絹云母是白云母的变种, 成細小的鱗片状, 浅色, 具有标准的絲絹光泽。在有白云母的地方, 与火成岩变質岩生在一起; 在花崗岩、云英岩中与黃玉、石英, 有时与錫石、錳鐵矿等共生。另外, 在巨大的偉晶花崗岩脉中, 在砂岩和砂頁中, 也有絹云母存在。

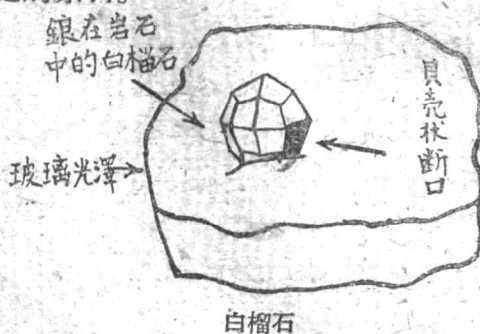
目前, 我省所发现的鉀盐矿床还不多, 因此, 鉀长石

是制造鉀肥的主要原料。

(2) 鉀长石：常呈粗大的板状晶体。硬度大于小刀。常呈灰黄、灰白、玫瑰及肉紅等色。其成分为氧化鉀、氧化鋁、氧化矽所組成。我省現发现鉀长石矿点有十多处，主要分布于湘潭专区、郴县专区，如平江、湘阴等地。它产于花崗岩(麻石)和偉晶岩中，简单的鑑定方法是：放一小块矿物在毛瓷磚上面，用力研磨，再加上1—2顆六亚硝酸銅鋁鈉 $[\text{Na}_2\text{PbCu}(\text{NO}_2)_6]$ ，将混合物重复研磨，随即在空气中湿润，如果显出褐色，証明这种矿物中含有鉀。



另外，海綠石、瀝青質硅乳石頁岩、白榴石等，均可為鉀肥的原料。



硝石、硝土及其他氮肥矿产

硝石，屬硝态肥料，是硝酸盐类矿物，其成分以硝酸鈉、硫酸鈉、氯化鈉为主，主要是从硝石中得到氮，有时还可得到磷酸。自然界有鈉硝石和鉀硝石两种：

(1) 鈉硝石(或称智利硝石)，其特点是許多性質都和方解石(和冰糖差不多)相似。

(2) 鉀硝石或称印度硝石，产出形态与鈉硝石相似。

鈉硝石和鉀硝石虽与方解石相似，但方解石加盐酸起泡，硝石則不起泡；方解石一般产于大理岩、灰岩中，或呈脉状产于其他岩层中。因此，还可根据产出情况的不同和借助于偏光显微镜或通过化学分析，来区别这三种矿物的不同。

天然硝酸盐或硝石矿床非常少见，因为形成这些矿床需要特殊的条件，只有在气候干燥适宜和生物生长少时，才能在个别地区形成硝石矿床。天然硝石矿床富集在现代的沉积岩内。

智利硝石往往是富集在盐渍盆地的边缘或山丘脚下，产出的位置总比盐沼地底部稍高。

苏联小型鉀硝石矿床分布也相当广泛，这类矿床对发展地方小型的工业极有意义，特别是用在农业生产上，可以就地取材，加以利用。普查这类矿床的标志是：必须在干旱地区，同时生成这类矿床还要很高的地下水水

位。除此之外，这样的硝石地段应分布在各种丘陵、小山崗和其它凸起的地方，特别是在古城廢墟和过去居民点分布的地区；另外还需要有泥質复盖层。

我省現已于永順石膏洞中发现。它的上面复有灰黃色土，可以作熬硝之用。另外在永兴盐坦地也发现有硝石的存在，富集在第三紀的溶洞中。

以上所述，解决了硝石的賦存問題。因此，我們有信心能在本省找到它，以适应农肥的迫切需要。下面談一談用化学分析的方法来鑑定硝石的有无。

初期采样时，可用馬錢子硷来鑑定。先把試样裝入試管用水攪拌，待泥質沉淀后，將溶液分离；然后再把馬錢子硷滴入溶液內，当有硝石存在时，溶液呈紅色或黃色。

目前，在缺乏硝石和硝土的情況下，利用无烟煤与焦煤配合，也能代替制氮肥原料。

天然气是一种儲藏于地下的可燃性气体，其中含有大量氨气，收集之能制作肥效很好的氮肥。本省洞庭湖区有富含淺层的天然气。

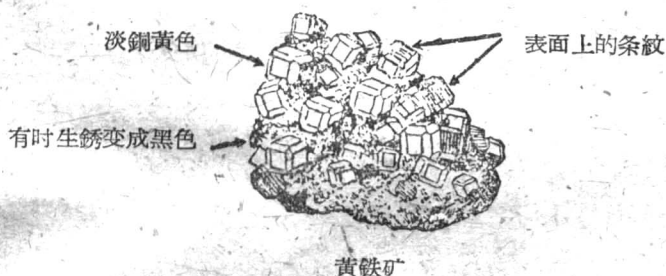
自然硫、黃鉄矿、石膏、硬石膏、芒硝、 明矾石、磁黃鉄矿

(1) 自然硫(硫磺)：是制作硫酸时用的。化学組成成为S和其他泥質、有机質。有稻黃、黃灰、褐黑等色，常呈致密狀、被膜狀等。晶面有金剛光澤。斷口如油脂光澤。硬度

小,以手握紧置于耳旁可聞輕微的爆裂声。燃燒时产生淡蓝色的火焰,并产生硫的气味。

在温泉、火山附近及硫化矿氧化带,常有自然硫产出;在沉积岩(如石灰岩、泥灰岩)内,常与天青石、石膏、方解石等相伴产出。我們可在这些地方去寻找自然硫。

(2)黄铁矿(FeS_2):俗称磺矿,可提炼其中的硫,是最常见的硫化矿物。普通都成立方体(或五角十二面体)。色金黄,很易被誤認為金或銅。硬度、比重大,性脆。其成分是硫化鉄,含硫53.4%,鉄46.6%。在采煤的坑洞里,常見一團團的金黄色的块体,即为黄鉄矿。它常和黄銅矿、方鉛矿、閃鋅矿等及碳質頁岩共生。在我省分布很普遍,各个专区都有,其中以郴县和邵阳专区蘊藏的規模最大;其次是湘西北,溆浦、慈利、浏阳等地。



在全省範圍內,現已发现的內生黄鉄矿矿床,多屬中温熱液型。在湘东南区,一般是火成岩体发育的地方,如产在郴县、耒阳等地的黄鉄矿;其次是震旦紀陡山泥层底部的沉积黄鉄矿。在这些层位中,均可能有黄鉄矿的賦