

壤含盐量时,与实际(重量法)相比,常有较大误差。

根据内蒙古盐碱土的通常含盐范围,我们确定了上述13个等级。

3. 为了计算方便,可以将回归系数和电导率编算成土壤含盐量检索表,使用起来更为方便。

参 考 文 献

[1] L.A. 理查兹(厉兵译), 盐碱土的鉴别与改良。科学出版社, 1965。

[2] 姚承宗, 土壤总盐量电导测定中盐分组成和温度的影响。土壤通报, 6期, 42—45页, 1964。

[3] 李英才, 土壤中含盐量的电导法。土壤通报, 1期, 61—63页, 1960。

[4] 方兆登、陈志雄, 土壤含盐量电导测定的精确度问题。土壤学报, 13卷3期, 329—331页, 1965。

[5] 陈静生、陈协川, 华北平原滨海盐渍土全盐与各离子含量的相关计算。土壤通报, 1期, 38—42页, 1964。

土壤中 2:1—2:2 过渡矿物的鉴定

杨 德 涌

(中国科学院南京土壤研究所)

近十几年来, 各国对土壤粘土矿物的研究工作日益深入, 普遍地发现土壤中存在过渡矿物, 它是风化和成土过程的产物。过渡矿物中的层间物质, 特别是层间铝, 活跃地影响着土壤中的化学反应, 它与土壤的吸附性能、土壤酸度以及磷和钾的固定等性质都有着密切的关系。因此, 过渡矿物的研究已成为各国土壤粘土矿物研究的重要内容之一。

首先介绍一下过渡矿物的鉴定方法。先作粘粒的镁质甘油水薄片, 如爱克斯衍射图谱中存在14埃和18埃峰时, 则需用氯化钾处理来鉴定是否有过渡矿物存在。即将粘粒用 N KCl 溶液处理, 使成钾质粘土矿物, 再作钾质水薄片, 待空气中干燥后作 x -射线衍射分析; 接着将此薄片在高温电炉中 300°C 加热2小时, 冷却后即进行 x -射线分析; 再将此薄片在 550°C 加热2小时, 冷却后再作 x -射线分析。

镁-甘油水与钾-水薄片所得衍射图谱的差异, 可用为判断过渡矿物之用。在常温下, KCl 处理后, 原来在镁-甘油水薄片的衍射图谱中蒙脱石的18埃峰将收缩为12埃, 蛭石的14埃可闭合为10埃, 绿泥石的14埃则不变。在 300°C 热处理后, 蒙脱石的峰仍为12埃, 蛭石原来的14埃全部闭合为10埃, 绿泥石的14埃峰值不变; 对14埃峰值向10埃方向收缩, 但不收缩到10埃的叫14埃过渡矿物, 一般地说, 土壤中的14埃的过渡矿物, 由于蛭石或蒙脱石的绿泥石化程度的不同, 所以往往在10—14埃之间有一个宽的峰出现。 550°C 热处理后, 蒙脱石由18埃变为12埃最后变为10埃, 并产生一个尖的10埃峰, 如果18埃是过渡矿物, 则将产生一个向低角度扩散的宽的10埃峰; 蛭石的10埃峰不变; 14埃峰值不变者为绿泥石矿物; 另

外高岭石的7埃峰将消失。

在对14埃过渡矿物的研究中, 常常采用柠檬酸钠和氯化钠去除矿物层间铝后, 再来研究14埃过渡矿物的特性。如去除层间铝后再用 KCl 处理, 300°C 加热后由14埃收缩为10埃者, 为蛭石—绿泥石过渡矿物, 如果去除层间铝的样品用镁-甘油水处理出现18埃峰者, 为蒙脱石—绿泥石之间的过渡矿物。这一方法的采用, 可使土壤中过渡矿物演变规律的研究深入一步。

对18埃过渡矿物的研究, 目前还较少。18埃过渡矿物常存在于干旱地区的碱性土壤中。这种过渡矿物的层间(氢氧化铝或氢氧化镁片)只与蒙脱石晶面的一面相接, 因此, 在用镁-甘油水处理后仍可膨胀到18埃, 并且在水中也可以膨胀。但是, 由于层间物质的存在, 使蒙脱石的阳离子交换量大为降低。这类过渡矿物的鉴定方法, 目前还有不一致的地方。如 Jackson 等人[1,2]采用的是 KCl 处理, 300°C 加热2小时在衍射图谱上出现10埃尖峰者, 为蒙脱石, 如出现宽的10埃峰者, 为18埃过渡矿物。而 MacEwan 等[3]则用 KCl 处理 500°C 加热如出现10埃宽峰者为18埃过渡矿物。根据我们对南京龙泉、辽宁锦西、吉林法库等地的蒙脱石用 KCl 和加热处理的结果(图1)来看, 没有一种蒙脱石经 KCl 和 300°C 加热处理后出现10埃峰的, 而是出现12埃峰, 并且即使在 400°C 加热2小时后, 其12埃峰仍不变, 这说明 Jackson 等人所说的 KCl 处理和 300°C 加热后蒙脱石出现10埃尖峰的论点是有条件的, 可能因样品而异, 因而这种用 300°C 加热的办法来区分蒙脱石和18埃过渡矿物不一定能成功。从我们的图谱中看到, 三种蒙脱石只有在 550°C 加热2小时后才出现10埃的尖峰(图1)。因此, 在

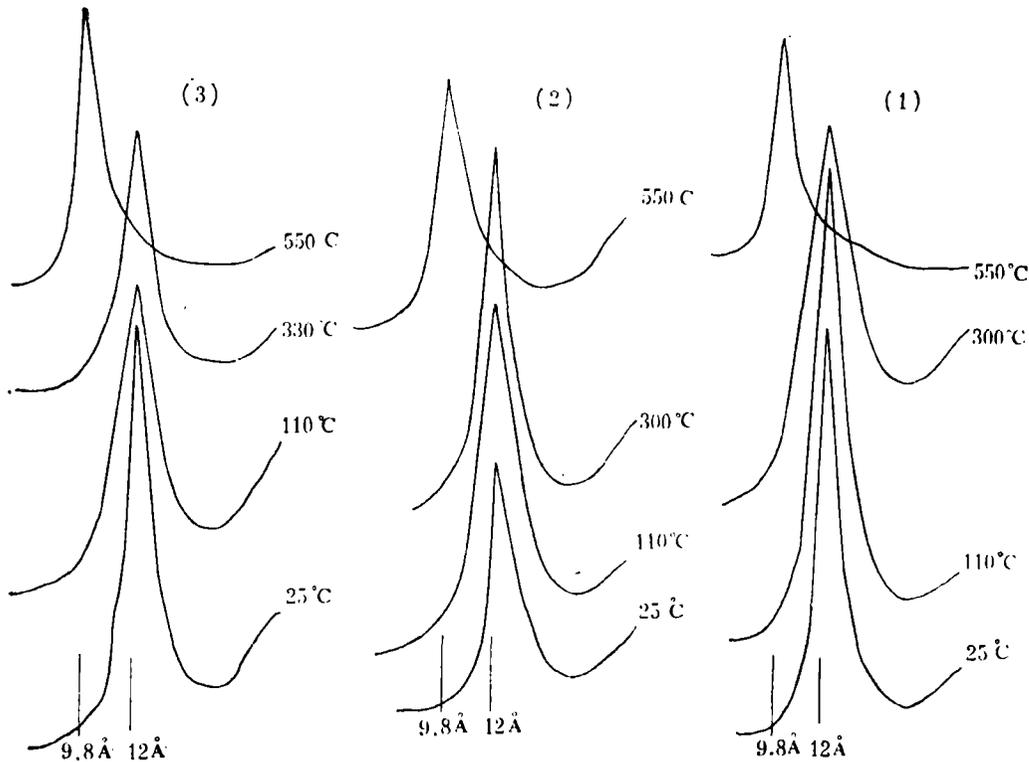


图1 三种蒙脱石用 KCl 和不同温度处理后的 x- 射线衍射图谱。

(1) 南京汤山蒙脱石(<math><2\mu</math>) (2) 辽宁锦西蒙脱石(<math><2\mu</math>) (3) 吉林法库蒙脱石(<math><1\mu</math>)

我们上述介绍的18埃过渡矿物的鉴定方法中，是采用
了550℃加热2小时来区分蒙脱石和18埃过渡矿物的。

在过渡矿物的鉴定中值得注意的是：用 Na_2CO_3 分散土壤和用稀盐酸制备氢质粘粒过程中，试剂对粘土矿物性质的影响。在我们过去鉴定粘土矿物时，一般认为用 Na_2CO_3 分散和稀盐酸处理对粘土矿物没有破坏作用；因此，这一方法是我们常采用的。但是在我们鉴定过渡矿物时发现，如将粗粒蛭石(K-7)样品磨细(过60筛孔)，直接用KCl处理，则在室温下就收缩到10埃，300℃和550℃热处理后其10埃峰不变(图2)。如将蛭石样品先经2% Na_2CO_3 煮沸分散，再用0.01N HCl洗5次，然后用KCl处理，则在室温下和300℃加热2小时都不收缩到10埃，而分别为13.2埃和10.6埃，只有经550℃热处理后才收缩到10埃。这说明蛭石的层间已有间层物质存在，使原来蛭石发生了某种程度上的变化，变成了14埃过渡矿物的结构。因此，在鉴定过渡矿物时，如何分散土壤和制备粘粒样品，是应注意的一个问题。从Olphen[4]的报告中看到，当0.01N HCl处理蒙脱石使其变为“氢”质粘粒时，约有60%的交换位置被Al所占据，氢只占40%，这说明稀盐酸对蒙脱石有破坏作用；同

时，我们知道，这种Al离子如在pH5左右时又大部份以 $\text{Al}(\text{OH})_2^+$ 离子存在，而所谓过渡矿物就是这类离子嵌入蛭石或蒙脱石的层间所形成的矿物。“氢”质蛭石中， $\text{Al}(\text{OH})_2^+$ 占据了蛭石的交换位置，可能就是上述蛭石变成14埃过渡矿物的原因。为此，我们认为在鉴定土壤中的过渡矿物时最好不用 Na_2CO_3 和稀盐酸法。但究竟用什么方法来分散和制备粘粒还有待进一步研究。

根据上述鉴定过渡矿物的方法，我们鉴定了广东徐闻砖红壤和黑龙江安达碱土中的过渡矿物(图3和图4)。从镁-甘油水薄片的衍射图谱来看，广东徐闻土中有14埃矿物存在；黑龙江安达碱土中有18埃和少量14埃矿物存在。从钾-水的图谱来看，砖红壤中的14埃峰在300℃热处理后虽向10埃方向收缩，但不完全闭合到10埃，而是在10—14埃之间产生一个宽的峰，这说明14埃峰不是绿泥石，也不是蛭石，而是14埃过渡矿物；在碱土中的14埃峰在300℃热处理后其峰值不变，即使加热到550℃14埃峰还存在，这证明是绿泥石矿物。而碱土中的18埃峰在常温和300℃热处理后未出现12埃峰，而是在10—14埃之间

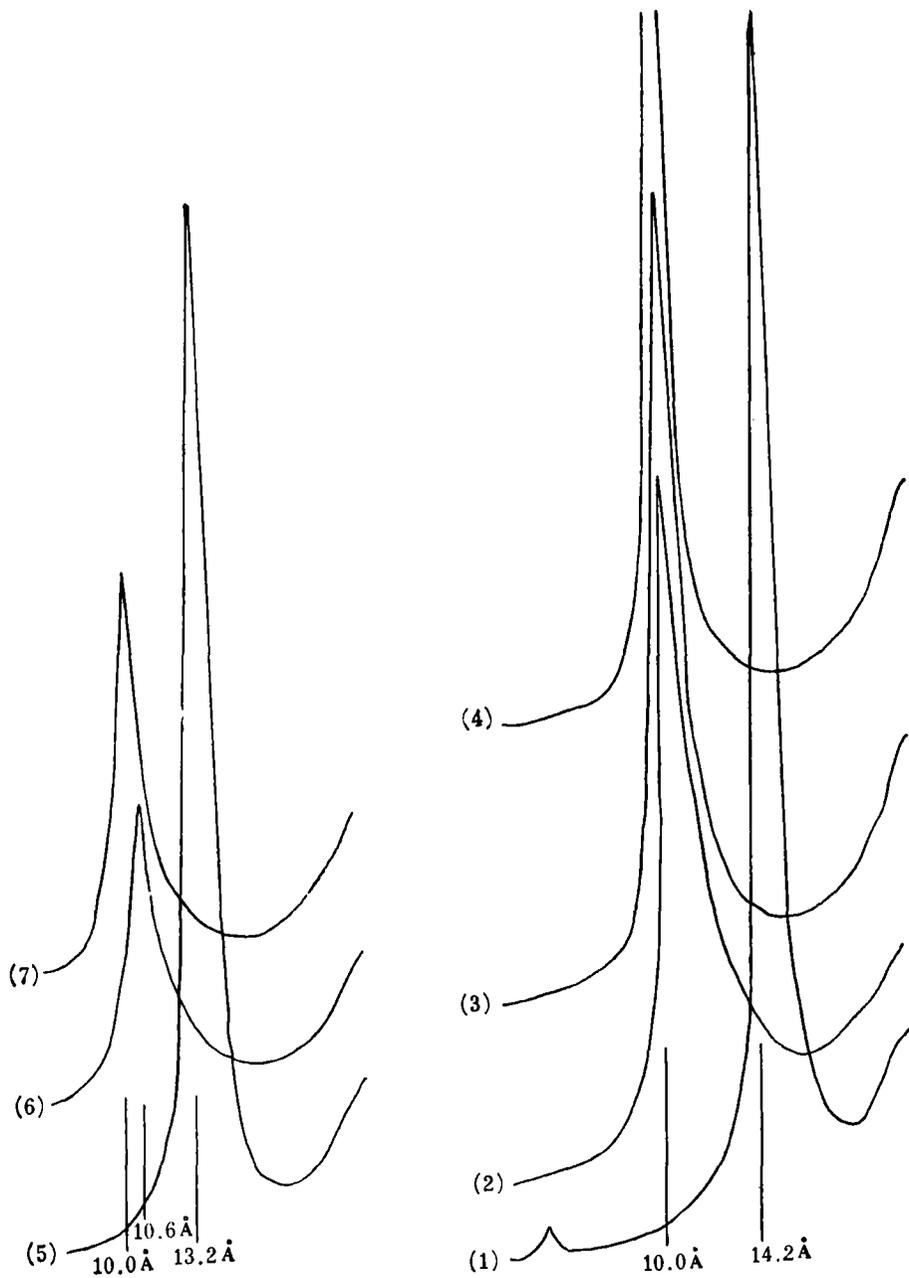


图2 不同处理后蛭石(K-7)的X-射线衍射图谱

- (1) 镁-甘油水 (2) 钾-水(25°C) (3) 钾-水(300°C) (4) 钾-水(550°C)
 (5) 经2%Na₂CO₃煮沸5分钟, 0.01N HCl洗5次, 钾-水(25°C)
 (6) 经2%Na₂CO₃煮沸5分钟, 0.01N HCl洗5次, 钾-水(300°C)
 (7) 经2%Na₂CO₃煮沸5分钟, 0.01N HCl洗5次, 钾-水(550°C)

产生一个宽的峰,这说明不是蒙脱石,而在 550°C 热处理后,形成一个由 10 埃向低角度方向扩散的宽峰(其中尖的 10 埃峰是水云母峰),这倒是 18 埃过渡矿物的特征,因而在安达碱土中的 18 埃峰是 18 埃过渡矿物的特征,这与上面提到的 14 埃过渡矿物存在于酸性土壤中,18 埃过渡矿物存在于碱土中的结论是一致的。

其中层间铝应作重点研究,通过这一研究,可能对土壤中阳离子交换特性,磷、钾的固定等性质有更进一步的了解。

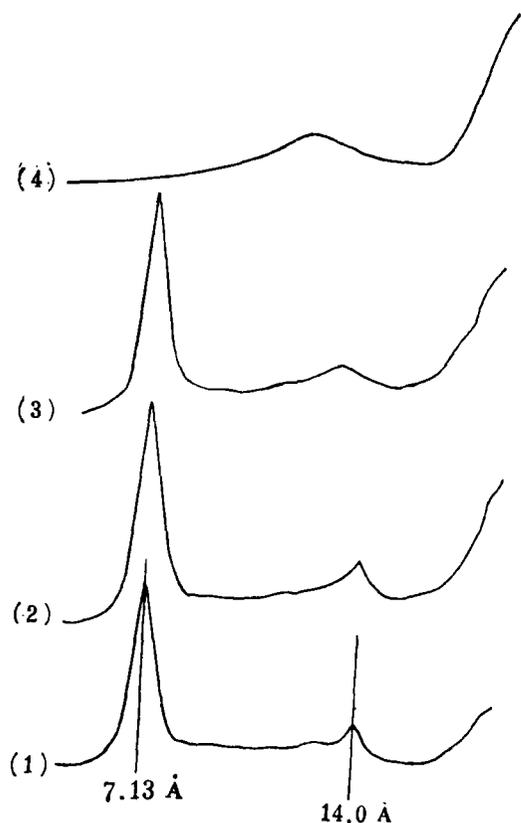


图 3 广东徐闻砖红壤 (<2μ)x-射线衍射图谱

- (1) Mg-甘油水
- (2) K-水(25°C)
- (3) K-水(300°C)
- (4) K-水(550°C)

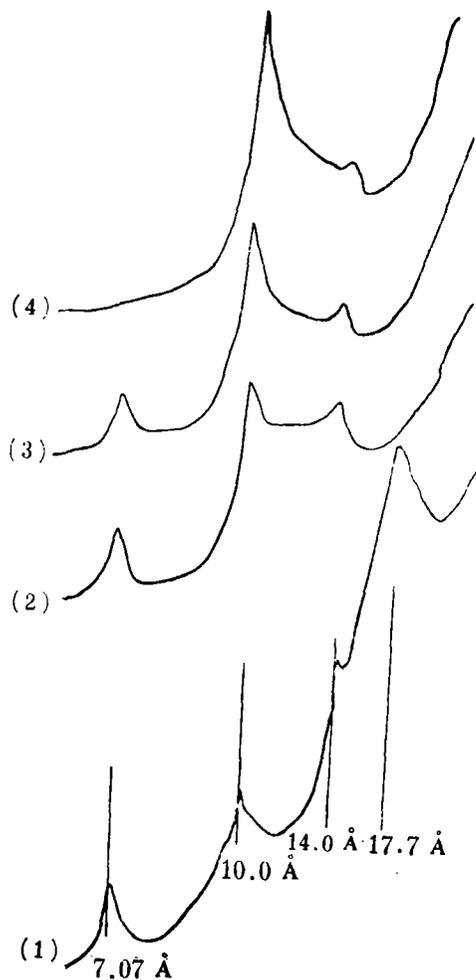


图 4 黑龙江安达碱土 (<2μ)x-射线衍射图谱

- (1) Mg-甘油水
- (2) K-水(25°C)
- (3) K-水(300°C)
- (4) K-水(550°C)

我们从国外的文献中可以看到,在近十几年里,土壤粘土矿物的定量分析、过渡矿物的鉴定和特性的研究以及夹层矿物的研究,都是目前国际上土壤粘土矿物研究的重要内容,因而,我们应从速开展这方面的工作。在粘土矿物的鉴定工作中,土壤过渡矿物的鉴定是十分必要的,笼统地把 14 埃矿物说成是蛭石或绿泥石,在目前的研究水平下,都是不太科学的,应该给予区分。过渡矿物的 x-射线鉴定,仅是一方面的工作,过渡矿物的特性,主要是由层间物质的存在而引起的,

参 考 文 献

- [1] Dixon. J. B. and Jackson, M. L., Properties of intergradient chlorite-expansive layer Silicates of soils. soil sci. soc. Amer. proc., 23:351-354, 1962.
- [2] Jackson. M. L., Soil clay mineralogical analysis. (in Soil clay Mineralogy. C. I. Rich and G. W. Kunze Ed). University. of North Carolina press. 245-260, 1964.

(下转第 63 页)

而且炭疽病少。问题是用青饲料打浆机脱壳效率低,操作人员环境差,劳动强度大,需进一步改进,亦可用磨米机处理,提高效率。

2. 根瘤菌拌种是经济有效的措施:海涂土壤中缺乏根瘤菌,因此黄花苜蓿用根瘤菌拌种能显著的促进黄花苜蓿生长。根据我们在棉花一队试验证明(见表1):拌种后,黄花苜蓿单株根瘤菌数,株高,鲜草重和干重,以及鲜草亩产都增加,其中以C33和S8鲜草增产最多,分别比对照增产132%和131%。菌种用量每亩半斤即够,成本只几角钱,因此黄花苜蓿根瘤菌拌种是经济有效的措施。

3. 选择适宜的播种期:由于海涂气温比内地低,冷得早,因此黄花苜蓿在9月下旬就可以播种。稻田播种黄花苜蓿要在杂交水稻收后抓紧进行,在10月底之前播下能安全越冬,11月上、中旬播的黄花苜蓿易受冻害,越冬比较困难,11月下旬播的很难成功,如我场农科队1978年11月23日播的黄花苜蓿出苗后受到冻害,几乎没有产量,拌种根瘤菌也没有什么效果了。

4. 要耕耙后播种,不宜稻田套种:稻后耕耙播种的270亩,平均亩产鲜草1800斤,而稻田套种的220亩没有成功,分析原因是(一)土壤沙性重,粉沙含量高,占80%以上,而粘粒含量少,只有5%,土壤很板硬,黄花苜蓿种子发芽后,根扎不下去;(二)飞播

后,稻田没有开沟,雨水排不出去造成渍水;(三)水稻收获时,黄花苜蓿受到联合收割机的机械压伤;(四)群鸭进入黄花苜蓿田中进行放食。而其中土壤板硬是套种失败的主要原因。因此黄花苜蓿要耕耙后播种,不宜稻田套种。

5. 增加磷肥:海涂土壤中有效磷少,增施磷肥可使黄花苜蓿产量大幅度增高。磷肥种类中,钙镁磷肥宜作种肥,但肥效较低。过磷酸钙宜作基肥,肥效快,可结合耕耙施入作基肥。商品过磷酸钙易结块,飞机撒施困难,目前仍靠人工,工效低。

6. 土地要整得细平,做好开沟排水:黄花苜蓿脱壳后种子小,如土地过分潮湿,不利黄花苜蓿生长。因此播前土地一定要搞得细平,并要做好开沟排水工作。我场机化队东面100亩黄花苜蓿亩产鲜草只有1000斤,是由于耕地耙田时间较紧,质量较差,土地高低不平,泥块大,沟开得不直,形成局部低洼地,雨后易积水,特别是雨雪,冰冻时,黄花苜蓿苗死亡较多,造成越冬苗数不足,鲜草产量不高。

7. 盖草防咸保暖:海涂地咸风大,因此黄花苜蓿地盖草有防咸保暖作用,从而增加越冬苗数。据我场农科队对比试验:盖上稻草的,黄花苜蓿苗数为34.6株/米²,不盖草的只有18.4株/米²。

表1 黄花苜蓿根瘤菌拌种效果*

项 目 号	苗 期 考 查						鲜 草 产 量		
	总根瘤菌 (个)	第一根瘤距 茎基节高度 (厘米)	株 高 (厘 米)	分 枝 数 (个)	地 上 部 分		小区产量 (斤)	折合亩产 (斤)	产 量 比 (%)
					鲜重(克)	干重(克)			
C32	58.8	1.9	22.2	5.1	13.06	1.75	192.2	1922	112
C99	80.7	1.9	23.6	6.8	15.64	2.64	156.7	1567	73
C33	67.9	1.9	24.1	6.1	14.74	2.33	210.0	2100	132
S8	87.4	1.8	22.7	4.7	12.42	1.92	209.4	2094	131
对 照	40.0	1.8	15.3	4.7	6.25	1.03	90.6	906	100

* 试验在我场棉花一队进行,试验地1978年亩产皮棉110斤,未种过苜蓿。小区面积0.1亩,随机排列重复三次,1978年9月26日播种,每亩施过磷酸钙30斤作基肥。每小区播脱壳种子0.4斤,拌根瘤菌0.2斤,黄花苜蓿套在畦中,沟边种油菜。1979年2月12日考查植株性状,1979年4月3日(盛花期)收割并测产。

(上接第74页)

(3) Martin Vivaldi, J. L., Mac Ewan, D. M., Correnshte and Swelling Chlorite. Clay Min. Bull., 4(24), 173—181, 1960.

(4) van Olphen, H., An Introduction to Clay Colloid Chemistry. Interscience Publishers. New York, London, 1963.