

科技参考资料 (译文)

土壤调查的实验室方法

(英) B .W . 艾 弗 里 主 编
C .L . 巴 斯 科 姆

宁夏回族自治区科学技术情报研究所

说 明

本资料是根据英国洛桑试验站 (Rothamsted Experimental Station) 组编的土壤调查技术专题资料第六集 (Soil Survey Laboratory Methods, Harpenden, 1974) 译出的。资料中介绍了英格兰和威尔士地区土壤调查中实验室研究的主要项目及其通用方法, 其中包括样品制备, $< 2 \text{ mm}$ 样品的物理和化学分析, 比重、容重和以能量概念为基础的土壤释水特性的研究, 以及应用薄片技术进行土壤矿物分析和土壤微形态研究等。可供农业、土壤、水利工作者参考。

本资料由我所贾义同志翻译。

译稿承蒙自治区农科院黄震华付院长校阅。土壤微形态名词中译主要参考了中国科学院南京土壤研究所曹升赓同志所提供的资料。在此一并致谢。由于译者水平有限, 错误之处在所难免, 请指正。

一九八〇年七月

目 录

1. 引 言	(1)
2. 样品制备和砾石含量	(4)
2.1 < 2毫米样品的风干	(4)
2.1.1 矿质土壤	(4)
2.1.2 泥炭土	(4)
2.1.3 分样	(5)
2.2 田间湿度的泥炭样品	(5)
2.3 薄片	(5)
2.3.1 用AutoPlax110C浸渍干燥样品	(5)
2.3.2 用聚乙二醇浸渍湿样品	(8)
2.3.3 切片, 粘片和磨片	(8)
3. < 2毫米样品的物理和化学分析	(10)
3.1 水分含量和灼烧损失	(10)
3.1.1 水分含量	(10)
3.1.2 灼烧损失	(10)
3.2 粒径分析	(10)
3.2.1 吸管法 (< 2毫米的矿质土, 过氧化氢处理)	(10)
3.2.2 吸管法 (< 2毫米的脱钙和过氧化氢处理的土壤)	(12)
3.2.3 细粘粒 (< 0.2微米)	(13)
3.2.4 泥炭土的纤维含量	(13)
3.3 阳离子交换性能	(14)
3.3.1 土壤反应 (pH)	(14)
3.3.2 醋酸铵提取	(15)
3.3.3 交换性钙和镁	(15)

3.3.4	交换性钾	(16)
3.3.5	交换性钠	(16)
3.3.6	提取性酸度	(17)
3.3.7	阳离子交换量	(17)
3.4	碳和氮	(18)
3.4.1	有机碳	(18)
3.4.2	焦磷酸盐提取的碳	(19)
3.4.3	全氮	(19)
3.5	碳酸盐和硫酸盐	(21)
3.5.1	碳酸钙当量	(21)
3.5.2	水溶性石膏	(23)
3.5.3	水溶性硫酸盐	(23)
3.5.4	酸溶性硫酸盐	(24)
3.6	提取性铁、铝和锰	(24)
3.6.1	焦磷酸盐提取液	(24)
3.6.2	焦磷酸盐提取的铁	(24)
3.6.3	焦磷酸盐提取的铝	(25)
3.6.4	连二亚硫酸盐提取液	(26)
3.6.5	连二亚硫酸盐提取的铁	(26)
3.6.6	连二亚硫酸盐提取的锰	(27)
3.7	含盐量	(28)
3.7.1	饱和提取液的制备	(28)
3.7.2	饱和提取液的导电率	(28)
3.7.3	饱和提取液中的钠	(29)
4.	比重和释水特性	(30)
4.1	比重	(30)
4.1.1	容重(非石质土壤)	(30)
4.1.2	细土容重(石质土壤)	(30)

4.1.3	颗粒比重	(32)
4.1.4	砾石的比重和孔隙度	(33)
4.2	释水特性	(34)
4.2.1	砂和高岭土吸力台的制作	(34)
4.2.2	50到400毫巴吸力下的持水量	(38)
4.2.3	2到15巴吸力下的持水量	(38)
4.2.4	石质土壤的操作手续	(40)
5.	矿物分析	(42)
5.1	预处理和分组	(42)
5.1.1	碳酸盐的去除	(42)
5.1.2	有机质的去除	(42)
5.1.3	氧化铁的去除	(42)
5.1.4	粘粒分离	(43)
5.1.5	砂和粉砂部分的分离	(43)
5.1.6	砂和粉砂分离物的分组	(44)
5.2	粘土矿物	(45)
5.2.1	非交换性钾	(45)
5.2.2	X—射线衍射玻片的制备	(46)
5.2.3	粘土矿物的鉴定	(47)
5.2.4	结晶粘土矿物的半定量测定	(48)
5.3	粉砂和砂粒部分的矿物	(49)
5.3.1	粘结样品	(49)
5.3.2	矿物鉴定和分析	(50)
6.	微形态	(52)
6.1	薄片的描述	(51)
6.1.1	相关分布型式	(51)
6.1.2	骨骼颗粒	(53)

6.1.3	孔 隙	(53)
6.1.4	土 胚	(54)
6.1.5	土壤形成物	(54)
6.1.6	土壤基体	(56)
6.1.7	有机物质	(57)
6.2	孔隙的光学测定	(58)
6.2.1	计点法	(59)
6.2.2	定量电视显微镜象点分析法	(59)

1. 引 言

取样单位

土壤研究中实验室数据的价值决定于取样是否适当。每一个样品应代表一个相当一致的特定的土体或土壤类型。取样单位的大小取决于研究目的和保证可靠的测定结果所需要的样品量。例如，要测定砾石的比例，样品量就要显著地大于样品中出现的最大的砾石，否则一块砾石的取舍将明显地影响测定结果。

一克或更小的样品量，对某些分析项目来说可能是足够了。在精细的土壤微形态研究中，小而特殊的土体如胶膜或胶斑，可以作为独立的取样单位。而在其它项目的研究中，则采用多点取样法，以代表更大范围的土体，如田块或试验区，或土壤图上的某个图斑。样品可以混合后分析，亦可单独分析，以使用平均值或某种性状的变异来描述取样土体的特性。但是，由于横向和纵向的变异，要按这种方法表示许多土体的特性，就需要作相当大量的分析。

因此，在一般的土壤调查中，描述那些可以用图斑表示的土体的特征，首先是在野外的大批样点上，用适当的分类系统，测定和评价土壤剖面的性质。而对一些选定的基准土样，进行实验室测定，以校正和验证田间所初测的性质，如作为土壤分类依据的机械组成和有机质含量，并评价那些不用于土壤分类的次要性质。为此，基本的取样单位，一般地为土层，也就是各个剖面层次，而在一个土层内基本上是均质的。这些剖面应选在那些代表一个独立的土壤剖面类型，比如能代表一个土系的地方。

在英格兰和威尔士的土壤调查中，用Proline土壤取芯钻取直径为15厘米的原状土柱，或在取样地段专门挖一个1.5米长、1米宽的土坑，来识别和鉴定土层。对于许多实验室测定项目，用Proline取芯钻采取的土层样品通常是足够大了，但是土层的形状和小距离的变异，以及特殊层次的重要性质，如结构性和砾石含量等，则常常不能充分地予以估计。为此，欲想尽可能完整地描述土壤剖面特征，仍是以挖土坑为好。

样品类型

由土层取的样品包括：（1）扰动（松散）样品，供颗粒组成、化学和矿物分析用；（2）原状土样品，供体积测定和释水性能、结构和微形态特征的研究。在允许使用Proline取芯钻的地方，也可采制原状整段土壤标本，供展览和综合研究之用。

扰动土样品，一般要经过风干，过筛（2 mm）等处理，实验室分析时还要分样。大部分测定项目是以 $< 2\text{ mm}$ 或更小粒级分离物的烘干重为计算基础的。可是，最初的取样单位毕竟是土壤体积，而土壤研究资料的表达，在更多的场合又是以体积概念来计算的。由于单

位体积内 < 2 mm 细土的量，在剖面内也像在水平方向一样，其变化有时可能很大，因此调查者必须估计和记载所有土壤组分在总体积中的分配比率。这涉及到测定或估计细土的容重和大于 2 mm 砾石的体积百分率。

石质土壤

粗石质土壤的采样相当困难。一方面由于钻芯工具无能为力，另一方面采样量必须很大，才能保证砾石含量测定值的可靠性。理论上的要求是，按体积或重量测定砾石含量，样品量应当是样品中出现的最大砾石的100倍以上，如下表所示。

表 1 测定砾石含量的最小样品量

最大颗粒的有效直径 (毫米)	样品的最小体积 (升)	样品的最小重量 (颗粒比重为2.7)(公斤)
20	0.4	1.1
60	11	30
200	400	1000

砾石含量的测定，通常是在田间进行。根据比较垂直面或水平面的形状推算出各部分面积，再求出体积（或精确地按面积计算）。或者叠放一个适当大小的网格，计数落在砾石上的格子数目。对于更精细的研究，一份适量样品中的砾石，可以采用过筛分离，或按体积或按重量测定其比例。（见 4.1.2）按体积计算的砾石部分的百分含量，可以用下述的公式换算为重量百分数，反之亦然。

$$\text{重量}\% = \frac{D_{bs} \times \text{体积}\%}{D_{bf}(100 - \text{体积}\%) + D_{bs} \times \text{体积}\%} \times 100$$

$$\text{体积}\% = \frac{\text{重量}\% \times D_{bf}}{(100 - \text{重量}\%) D_{bs} + \text{重量}\% \times D_{bf}} \times 100$$

式中：D_{bf}——细土部分的容重

D_{bs}——砾石的容重（大部分无孔岩石，其值约为2.7）

表 2 给出了在细土的不同容重条件下，比重为2.7的砾石的重量%与体积%间的互算值。

在田间估计细小砾石（2—6 mm）和小砾石（6—20 mm）的体积百分率是困难的。如果样品够用（2 公斤）可在实验室进行测定（见 2.1）。

精密度和准确度

在设计分析步骤和应用分析结果时，必须考虑测试数据的准确度和精密度。如果重复测定一个土壤样品，所得结果是一致的，即可确认测定结果具有高的精密度。数据的准确度是指它对某些绝对标准的符合程度。而许多土壤常规分析项目没有绝对标准，不同的方法可以得出不同的结果，即使一种方法对于某些研究目的或某些土壤来说，可能比另外的方法能

给出更为有用的结果，但是数据究竟有多大的准确性仍有待检验。因此，必须标明测定土壤性质的方法，而且只有严格地用相同的方法测定时，土壤之间才可以进行比较。

表 2 砾石重量 % 与体积 % 的互算
(比重为2.7)

砾石体积 %	细土的容重, 克/立方厘米					
	0.5	1.0	1.3	1.5	1.7	2.0
	砾石的重量 %					
5	22	12	10	9	8	7
10	38	23	19	17	15	13
15	49	32	27	25	22	19
20	57	40	34	31	28	25
25	64	47	41	38	34	31
30	70	54	47	44	40	37
35	74	59	53	50	46	42
40	78	64	58	55	51	47
45	82	69	63	60	56	52
50	84	73	68	64	61	57
55	87	77	72	69	66	62
60	89	80	76	73	70	67
65	91	83	80	77	75	71
70	93	86	83	81	79	76
75	94	89	86	84	83	80
80	96	92	89	88	86	84
85	97	94	92	91	90	88

2. 样品制备和砾石含量

2.1 < 2 毫米样品的风干

2.1.1 矿质土壤 (有机质含量约 < 30%)

设备

风干橱, 维持25—30°C, 通风良好

筛子, 02mm、6 mm和 2 mm (B.S.410)

Rukuhia 碎土机, 2 mm园孔筛

操作手续

将田间样品摊放在风干盘上, 将土块剥碎至约 3 厘米大小, 放入风干橱中, 风干 (24—48小时)。

如果要测定 < 20mm 的砾石含量, 则要记录风干样的重量 (T)。用 20mm 孔径筛手筛并记录未通过筛的砾石重量 (S1)。当为了避免松软岩石 (如白垩石, 页岩) 碎片的破碎时, 则必须将 < 20mm 的样品很轻地剥碎, 并用 2 mm 孔径筛手筛; 否则可将全部通过 20mm 筛孔的样品移到 Rukuhia 碎土机的筒里, 转动, 使所有的土壤团聚体碾碎至 < 2 mm, 过筛到样品收集盘里。仔细地混匀, 并移入有标记的合子里保存。从碎土机筒里移出未过筛的部分, 并用 6 mm 孔径的筛子过筛, 记录 6—20mm 砾石的重量 (S2) 和通过筛子的 < 6 mm 的砾石重量 (S3)。

如果不需测定砾石含量, 只要将风干样品按上述方法压碎或手筛, 无须称重, 并弃去 > 2 mm 的部分。

计算

$$2-6 \text{ mm 砾石 } \% = \frac{S3 \times 100}{T - S1}$$

$$6-20 \text{ mm 砾石 } \% = \frac{S2 \times 100}{T - S1}$$

2.1.2 泥炭土 (有机质含量约 > 30%)

设备

风干橱, 维持25—30°C, 通风良好

筛子, 2 mm (B.S.410)

操作手续

取三分之二的湿筛物 (见 2.2), 摊放在风干盘上, 置于风干橱中, 每天搅拌一次。

直至风干。用手捏碎，通过 2 mm 筛，拣去 > 2 mm 的硬枝和根。装入有标记瓶中保存。

2.1.3 分 样

设 备

分样盘；筛子，500微米 (B.S.410)

Morrice自动玛瑙研钵

具有0.5mm筛的研磨机

操作手续

将分样盘（底部具有间隔的圆孔）放在一张纸上，均匀地在盘内摊一层 < 2 mm 的风干土样。小心地抬起分样盘，使之离开纸面，将留在盘中的土样收回重新装入样品合。收集纸上的子样。如果还嫌子样太大，可重复上述操作。

如果要测定矿质土壤中的碳、氮或碳酸钙，则至少要在玛瑙研钵中磨细20克子样，并过500微米筛。如果是泥炭土，则在研磨机内磨细10克子样，过0.5mm筛。装入有标签的试管中，放在原样合子里，和 < 2 mm 样品一起保存。

2.2 田间湿度的泥炭样品

仪 器

筛，20mm (B.S.410)

操作手续

将样品收集在保湿容器中，如密闭的聚乙烯袋。用20mm筛缓慢地将每个样品过筛，注意不能把 > 20mm 的未分解部分的植物残体折断。操作要尽快进行，以避免水分的损失。将筛过的样品重新收到保湿容器里。

用透气聚乙烯土袋长时间保存过湿状态的泥炭样品，与土袋相接触的泥炭层可能遭受氧化，因此在分取分析试样时，须将被氧化的部分剔除。

2.3 薄 片

供微形态研究用的原状土样品，应尽可能收集在矩形合中，这种合子称为库比纳 (Kubiena) 合，是用黄铜或铝作成的。一条棱边用铰链连接，以减缓样品的移动，在顶、底部都加有盖子。合子的尺寸随所要求薄片的大小而定。而薄片本身的大小则取决于研究的目的。

如果试图用样品来代表田间描述和鉴别过的土层，那么样品就必须足够大，以利于制备大薄片 (15×8 厘米)。要不则随机地采制三个较小的 (7.5×2.5 厘米) 薄片，或用复合薄片。为了详细地描述某些特殊的肉眼可见的物相的特征，可以有意识地采样，这时样品的尺寸将取决于物相的大小。

2.3.1 用 Autoplax 110C 浸渍干燥样品

设 备

风干厨 (见 2.1)

烘箱或冷冻干燥器

与样品大小配套的轻质聚乙烯合

自动搅拌器

真空干燥器(图 1)

树脂贮存器

材 料

AutoPlax树脂110C

AutoPlax苯乙烯单体C

接触剂粉末 2

加速剂 5

Uvitex OB 荧光染料

操作手续

样品制备 由于聚酯树脂疏水，所有的样品都必须干燥。持水能力小的样品，于浸渍前，在容器中风干一星期。持水能力大的样品需烘干或冷冻干燥。一般宜用烘干法。如果用冷冻干燥，只有样品的外层可用于制片。

样品已干燥时，将其移入专用的聚乙烯合中，贴上标签，注明剖面号码，深度和方位。易崩塌的样品，可将样品留在原始取样听中（再次取样时，可能要损坏这个听），进行浸渍，或者用赛璐珞醋酸溶液喷雾，使样品硬化，方可移动。

用AutoPlax110C*浸渍 AutoPlax110C是一种聚酯树脂，加进接触剂和加速剂，它能使土样变硬，以使用岩石磨片机制备薄片。向浸渍混合物中加入荧光染料，可使制成的薄片内的孔隙在紫外光下清晰可见，从而有助于定量的测定孔隙状况。浸渍树脂混合物的组成见表3。用自动搅拌器将AutoPlax树脂和苯乙烯单体C，搅拌5分钟，然后加入接触剂和荧光染料，并再次搅拌。1升浸渍剂混合物足够浸渍四个容器的样品。

表 3 用于制备薄片的树脂混合物的组成

	浸 渍	添 加	再浸渍	薄片的固定和盖封
AutoPlax树脂110C	600毫升	600毫升	200毫升	25毫升
苯乙烯单体C	340毫升			
加速剂 5			2—3毫升	
接触剂粉末 2	4克	4克	6克	0.5克
Uvitex OB荧光染料	4克	2克	0.5克	1克

*关于AutoPlax110C的细节资料，参见：

FitzPatrcik, E.A. (1970)，土壤和松散物质大薄片的制备技术：微形态学技术及其应用。Tech.Monogr.Soil Survey No. 2.

把盛有样品的专用容器放在真空干燥器中的转盘上，在加浸渍剂混合物以前将干燥器抽气15分钟。

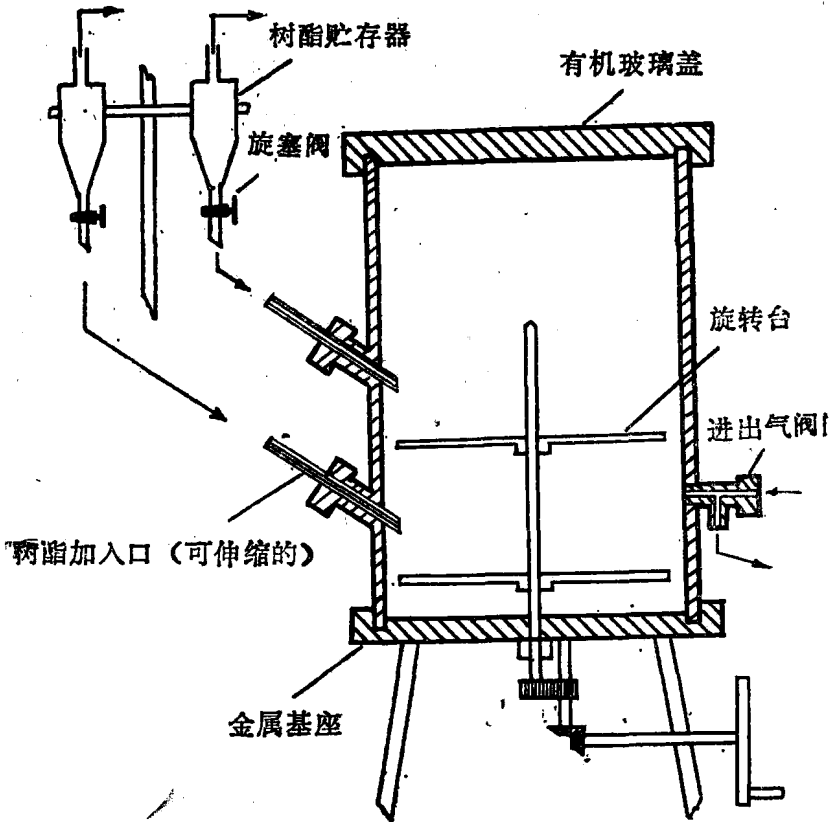


图1. 用Autoplax110C浸渍样品时所用的真空干燥器

干燥器上面的两个贮存器中的树脂混合物可分别通过可伸缩的进口管和转台装置加到抽过气的样品上。在加好树脂以后，整个干燥器系统抽气12小时以上，抽气结束时，向真空干燥器缓慢地进气5分钟，然后将样品移到通风厨中聚合。

浸渍混合物的聚合 聚合时间可以通过改变接触剂的数量来调节。用表3所列的组成标准，在一般情况下，最少需三个星期的聚合时间，这有助于将胶凝应力和张力的减少到最低限度。

在胶凝初期，容器中液体的水平面，由于苯乙烯的蒸发而下降。样品必须全部浸没在液体中，否则空气可能重新侵入样品。因此，应当定期地添加浸渍剂混合物（表3第2栏），以维持液面水平。大约六个星期以后，除了外表面稍许发粘外，胶凝已经完成，随后将样品移入烘箱（40℃），直至凝固。

2.3.2 用聚乙二醇6000浸渍湿样品

材 料

聚乙二醇6000

晶体紫罗兰染料

1,1,1三氯乙烷

用聚乙二醇6000浸渍粘土和有机质土的湿样，已由Mitchell等的实验所肯定。聚乙二醇也可以用于粘粒含量小到20%的土壤样品的浸渍。由于样品不需要先行干燥，收缩变形可以减小到更低限度。所以，在用薄片测定孔隙时用这个方法比使用聚酯树脂优越。它的主要缺点是，薄片的处理大部分需手工操作。

操作手续

将样品在10%聚乙二醇水溶液中浸渍5分钟，继之在25%的水溶液中浸2小时，在50%的水溶液中浸4小时。使样品在65℃下过夜。然后将样品浸在纯聚乙二醇中。在5天的浸渍期间，聚乙二醇溶液要更换二次。完全干燥的或松散样品可以直接浸入50%的水溶液中。浸渍完成后，将样品取出，放置，尽可能地沥干。

阳离子染料如晶体紫罗兰，对于研究孔隙是有帮助的。这种染料可以在浸渍期间加入，也可以在磨片之后，盖片之前用于染色。

2.3.3 切片，粘片和磨片

设 备

Woco220金刚石锯

钢锯

载玻片

Dawe超声波清洗器

盖玻片

Jones和Shipman 540VS型平面磨床

Metaserv 万能双轮抛光机

金刚石砂纸

Metaserv抛光布

Dialap金刚石抛光剂

材 料

Shell fususA润滑油

石蜡

蜂蜡

操作手续

AutoPlax110C浸渍薄片的制备 用Shell fususA作润滑剂，用金刚石锯把每个样块锯成三片（1厘米厚）。根据要观察的物相和薄片的方位进行切片。如果发现样品未浸透，应当用专用的浸渍剂混合物重新浸渍。

将浸渍好的切片用蜂蜡固定在被刨平的钢片上，钢片的大小与切片相当。固定好后，将其放在Jones和Shipman 立轴平面磨床的磁盘上，磨平上表面。然后将切片从钢片上取下来，将磨平的一面，用金刚石磨浆在抛光轮上抛光。用去污石蜡进行超声波清洗，准备粘片。

表面磨毛的载玻片，可使薄片与载玻片的粘结更好。为此，或者将载玻片放在磨床磁盘上磨毛，或者在玻璃板上用金刚石粉末，通过手工磨毛。

用表3第5栏所给出的AutoPlax混合物，将薄片的抛光面向下粘在所需大小的载玻片的毛面上。薄片与载玻片完全接合后，立即加以 4130Nm^{-2} 的压力，以驱出粘贴时产生的气泡。

如果一开始就留心用统一厚度的载玻片，和用特定的压力粘贴抛光面，则有可能磨得一套统一厚度的薄片。把粘片放在平面磨床的磁盘上，并用金属条固定在适当的位置上，粘片即可被磨至40微米或更薄。通常，40微米的薄片，经进一步的抛光，将可以得到30微米的标准薄片。

聚乙二醇6000浸渍薄片的制备 小的浸渍样块（直径小于3厘米）可以用Shell fusus A油作润滑剂，用金刚石锯成功地锯得。大的样块则必须用钢锯手工锯成，因为在机锯过程中产生的热会引起涂抹。

样片的一面以石蜡作为润滑剂在抛光轮上用400号和600号金刚石砂纸磨平。磨平后，用1,1,1三氯乙烷洗涤表面，除去石蜡。

然后将抛光面用表3第5栏所给出的AutoPlax混合物粘贴在预先磨毛的载玻片上，依次用220, 320, 400和600号金刚石砂纸在抛光轮上抛薄至30微米。

抛光 磨片后，所有的擦伤、磨痕均需除去。为此，所有的磨片均需在抛光轮上用细的金刚石砂纸，然后再用各种细度的金刚石磨浆抛光。在抛光期间，必须经常检查薄片的厚度，当薄片抛磨至30微米厚时，石英开始显现有次序的干涉色，即白，灰和淡黄色。

盖片 在完成上述操作后，薄片必须充分清洗。最有效的方法是，将薄片浸于盛石蜡的烧杯中，在超声波清洗槽中处理2分钟。

附着的石蜡通过缓慢加温（AutoPlax浸渍片）或用1,1,1三氯乙烷（聚乙二醇浸渍片）除去以后，将AutoPlax混合物（与粘片所用的组成相同）摊在薄片的表面上，随之盖上盖玻片。必须用足够的压力，以除去盖片时所产生的气泡。用解剖刀切去边缘多余的树脂，再次清洗薄片，贴上详细的标签。

3. < 2毫米样品的物理和化学分析

除特别指明，均用分析试剂。

3.1 水分含量和灼烧损失

3.1.1 水分含量

为了将所有以风干土或田间湿度土样的测定结果，换算为以烘干土为基础，必须测定风干土或田间湿度土样的含水量。

测定手续

称大约 5 克的 < 2 毫米的风干矿质土或 10 克的田间湿度的有机质土于称量瓶中，放在 105°C 的烘箱中过夜，在干燥器中冷却后，称重。

计算

$$\text{水分含量}\% = 100 \times \frac{\text{称取样品重} - \text{烘干土样重}}{\text{称取样品重}}$$

(以风干土或田间湿度土样为基础)

3.1.2 灼烧损失

操作手续

将测定过水分含量的称量瓶和烘干土样，置于 850°C 的高温炉中 30 分钟，取出，置于干燥器中冷却，称重。如果为石灰性土壤，为了使碳酸盐充分分解，必须在 950°C 高温下灼烧 2 小时。重复灼烧至恒重。

计算

$$\text{灼烧损失}\% = 100 \times \frac{\text{烘干土重} - \text{灼烧土重}}{\text{烘干土重}}$$

$$\text{石灰性土壤校正灼烧损失}\% = \text{灼烧损失}\% - (0.44 \times \text{CaCO}_3\%)^*$$

* 由碳酸计测定求得 (见 3.5.1)

3.2 粒径分析

3.2.1 吸管法 (< 2 毫米矿质土，过氧化氢处理)

设备

翻转式振荡机

离心机 (250毫升离心瓶, 2000转/分)

吸管固定架

振筛机

筛: 600, 212, 63微米, 磷青铜丝网 (B.S410)

适用于500毫升量筒的手持搅拌器

试剂

H_2O_2 , 27—30% (100 Vol.) S.L.R.

分散剂: 溶解50克六聚偏磷酸钠和7克无水碳酸钠于水中, 稀释至1升

6%硫酸铝溶液

1 M氯化钡溶液

操作手续

将10.000克 < 2毫米的风干土样移入600毫升高型烧杯中, 加10毫升 H_2O_2 , 使其反应30分钟, 并观察反应的情况, 如果反应还很强烈, 则再加10毫升 H_2O_2 , 直到每次处理30分钟后没有反应为止。最后, 静置过夜。

洗涤烧杯边沿, 稀释至40毫升。在90°C的热浴上加热1小时, 通过洗涤使其体积不少于25毫升, 冷却, 定量地移入250毫升聚丙烯瓶中, 加150毫升水, 振荡, 然后以2000转/分的速度离心15分钟。

如果离心液清亮, 即试验 SO_4^{2-} 。(取几毫升离心液于试管中, 一滴一滴地加 $BaCl_2$ 溶液, 白色沉淀表明有 SO_4^{2-} 存在。)如有 SO_4^{2-} 存在, 则弃去离心液。加50毫升水, 摇晃, 振荡5分钟——再试验。重复浸提, 直到无 SO_4^{2-} 时为至。如果离心液混浊, 加2滴 $Al_2(SO_4)_3$, 再离心和倾泻。

用吸管向沉淀中加10毫升分散剂, 刮起瓶底的土块, 加水约至150毫升, 并振荡过夜。

与此同时, 另吸10毫升分散剂注入已称重的蒸发皿中, 蒸发, 在105°C下烘干, 冷却, 称重, 求得残渣的重量R (见计算部分)

将63微米的筛置于漏斗上, 定量地将瓶中的悬浮物全部转移到筛中, 并接收于500毫升的量筒中。用水充分洗涤筛上的残渣, 并将此残渣转移到烧杯中, 蒸发, 在105°C下烘干, 冷却, 再转移到一组由600, 212和63微米筛组成的, 带底带盖的成套筛子里。放在筛振机上, 筛动15分钟。将每个筛子里的颗粒移入称重过的坩埚中, 干燥, 称重。分别以SS, S, V表示 >600微米, 600—212微米, 212—63微米颗粒的重量。

将筛底中的颗粒洗到量筒中, 并加水稀释到500毫升, 将量筒置于温度变化缓慢 (要求在8小时沉降期间温差不超过3°C) 的房间内。特别要避开产生热对流的热源。

当温度平衡稳定时, 用手持搅拌器搅拌15秒钟, 使其充分混匀, 但要避免产生气泡。小心地取出搅拌器, 立刻用一支25毫升的吸样管在15—20厘米深处取样。排放到已称重的聚丙烯盘中, 并两次用5毫升水洗涤吸管, 一并加入盘中。以此代表 <63微米部分。量筒中的悬浮液用同样的方法再次搅混, 让其沉降。在相应的时间 (表4), 用吸管在9厘米深处吸取样品。蒸发、烘干上述两个盘内的泥浆, 以克表示其烘干重, 分别以A, C代表 <63微米, 和 <2微米部分的重量。