

土壤含水量的快速测定法

——乙炔气量法

周贤群 涂一健

(青海高原生物研究所)

在开展土壤普查与作物营养诊断的群众运动中，土壤水分的快速测定十分重要。但是，过去习用的烘干法或酒精灼烧法各有优缺点，尚不能满足广大农村

四级科研网的要求。我们在实践中因陋就简地采用了乙炔气量法，获得了良好效果，现简介如下。

一、测定原理 根据水与碳化钙作用放出乙炔气体体积可求得水分的数量，其反应如下：

$2\text{H}_2\text{O} + \text{CaC}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + \text{Ca}(\text{OH})_2$ ，再根据用土量求得土壤含水量百分数。

二、简易装置 如图1所示，均为一般玻璃仪器，有条件的还可将其安置在一个手提小木箱内，便于野外携带。

三、操作步骤

1. 注水入分液漏斗1至满刻度，再加入10滴甲基橙指示剂，并滴入少许硫酸或盐酸，使其呈现橙红色微酸化的水，或用普通有色水均可。

2. 开启活塞2、5及瓶塞7，上下移动1使气量管4充满水液至零位，勿使水液通过5流入6，随即关闭活塞2并固定位置。

3. 准确称取土样2.00克，放入三角瓶6中，随即用小提8盛满碳化钙粉*（约2克）迅速放入6中并盖紧瓶塞7。此时如4中水面低于零位时，或稍许调整或读数时扣除之。

4. 倾斜三角瓶6，使碳化钙粉倒入土样中，迅速打开活塞2，并将分液漏斗1缓慢下降，同时不断摇动三角瓶6使土样中的水分与碳化钙充分作用，直至1、3和4中水液面不再下降并位于同一水平时为止，随即关闭活塞2，读取气量管中的水液面毫升数，至此，测定即告结束，历时约一分钟。

四、结果计算

1. 标准曲线的绘制：为排除气温、气压等因素的干扰，必须在每测定一批土样前要绘制水分重量(克)与生成乙炔气体体积(毫升)的标准曲线。绘制方法是准确称取纯水0.01, 0.025, 0.05, ……………0.50,

* 碳化钙粉可采用普通电气石，将它磨细通过80孔筛，贮于密闭瓶中备用，以防潮失效。

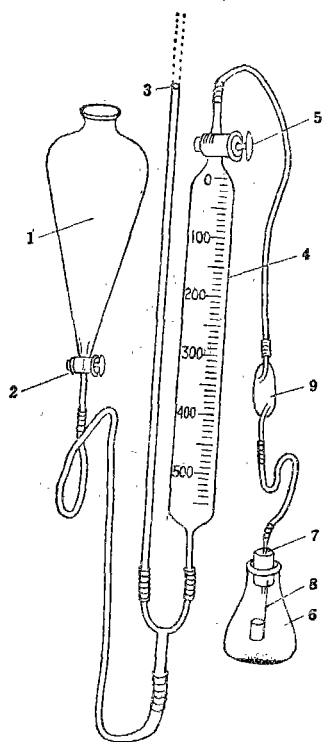


图1 气量法测定装置

- 1 ——500毫升分液漏斗；
- 2 ——漏斗活塞；
- 3 ——玻璃管；
- 4 ——500毫升气量管；
- 5 ——气量管活塞；
- 6 ——100毫升三角瓶；
- 7 ——三角瓶瓶塞；
- 8 ——提勺；
- 9 ——安全缓冲球。

表1 土壤含水量检索表(以湿土2克计算,单位:%)

水分重量(克)	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095
0.0	0.00	0.25	0.50	0.76	1.01	1.27	1.52	1.79	2.04	2.31	2.56	2.83	3.09	3.36	3.62	3.84	4.16	4.44	4.71	4.99
0.1	5.26	5.54	5.82	6.10	6.38	6.67	6.95	7.24	7.53	7.82	8.11	8.40	8.70	8.99	9.29	9.59	9.89	10.19	10.50	10.80
0.2	11.11	11.42	11.73	12.04	12.36	12.68	12.99	13.31	13.64	13.96	14.28	14.61	14.94	15.27	15.61	15.94	16.27	16.62	16.96	17.30
0.3	17.65	17.99	18.34	18.69	19.05	19.40	19.75	20.12	20.48	20.85	21.21	21.58	21.95	22.32	22.60	23.08	23.46	23.84	24.22	24.61
0.4	25.00	25.39	25.79	26.18	26.58	26.98	27.38	27.80	28.21	28.70	29.03	29.45	29.86	30.29	30.71	31.18	31.58	32.01	32.45	32.89
0.5	33.33	33.78	34.23	34.68	35.14	35.59	36.05	36.52	37.00	37.46	37.93	38.41	38.88	39.37	39.86	40.35	40.84	41.34	41.84	42.16
0.6	42.86	43.37	43.88	44.40	44.92	45.45	46.00	46.52	47.06	47.60	48.14	48.70	49.25	49.81	50.37	50.94	51.51	52.09	52.67	53.26
0.7	53.84	54.44	55.03	55.64	56.25	56.86	57.48	58.10	58.73	59.36	60.00	60.64	61.29	61.94	62.60	63.27	63.93	64.61	65.29	65.97
0.8	66.66	67.36	68.06	68.78	69.49	70.21	70.94	71.67	72.41	73.16	73.91	74.67	75.43	76.21	76.99	77.33	78.57	79.37	80.18	80.99
0.9	81.81	82.65	83.48	84.33	85.18	86.05	86.91	87.79	88.68	89.57	90.47	91.39	92.37	93.24	94.17	95.12	96.78	97.04	98.02	99.00

注:表内左边纵行为水分重量从0.1—0.9克,上方横行为水分重量从0.000—0.095克。

例:从标准曲线上查得水分重量为0.325克,查表:纵行0.3,横行相交处为19.40即为土壤含水量%。

0.60, ……0.90, 1.00克分别按上述步骤测定水量(克数)相应产生的乙炔量(毫升数),以水量克数为横坐标,乙炔毫升数为纵坐标绘图即得标准曲线。

2. 计算:由测定2克土样的水分与碳化钙作用而生成的乙炔气体量,即测定毫升数,于标准曲线上查得相应的水分重量克数。再按下式算得土壤含水量%。

$$\text{土壤含水量}\% = \frac{\text{水分重量克数}}{2 - \text{水分重量克数}} \times 100$$

为了方便可用下列已经计算好的检索表,根据水分重量(克数)直接查得土壤含水量结果(表1)。

五、方法讨论 为了验证气量法的准确性,我们与烘干法进行了比较,结果如表2所示。将两种方法测定含水量的结果进行统计并作图2,以示其相关性。

从表2中看出,两种方法测定土壤含水量的结果,除土壤含水量过高或过低时误差较大外,绝大部分土样的误差均在允许范围以内。如图2所示,两种方法测定土壤含水量的相关性也很高(相关系数 $r \geq 0.99$),说明气量法具有简单、快速、准确的优点,适用于广大的农村四级科研网的需要。

六、注意事项

1. 装置系统的密封要求较高,为了检验各个接头或橡皮管是否漏气,可将气量管的水液面调至零位时关闭气量管的活塞5,再将分液漏斗向下移动至一定位置,观察气量管中的液面是否稳定不变,否则就要逐个进行检查并采取相应的措施,如更换橡皮管或重新给活塞涂上薄层优质凡士林或真空活塞脂。

2. 土样应松散以能通过0.5毫米筛孔为宜,这有利于土粒与碳化钙粉接触作用完全,所以对含水量过高的团块状结构的土壤不大适宜。否则,仍可通过粉碎试样及减半称样亦能满足需要。

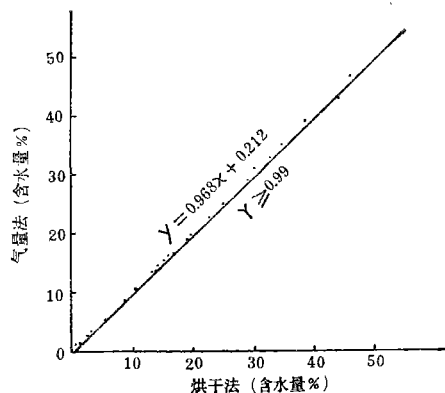


图2 气量法与烘干法测定土壤含水量的相关性

表 2

气量法与烘干法测定土壤含水量结果比较

土 壤 编 号	含 水 量 (%)		绝 对 误 差 (%)	相 对 误 差 (%)	备 注
	气 量 法	烘 干 法			
02	15.27	15.87	-0.60	-3.78	气温15.2°C,气压755.26 毫米汞柱,烘干法称8.00克
03	22.70	22.55	0.15	0.66	
04	46.63	49.18	-2.55	-5.24	
06	14.28	14.94	-0.66	-4.42	
07	16.28	16.28	0.00	0.00	
08	13.60	13.63	-0.03	-0.22	
09	13.94	13.92	0.02	0.14	气温17.0°C 余 同 上
10	19.75	19.76	-0.01	-0.05	
11	15.62	15.60	0.02	0.13	
12	25.00	25.00	0.00	0.00	
13	10.71	10.86	-0.15	-1.38	
14	16.95	16.28	0.67	4.12	
15	19.04	19.05	-0.01	-0.05	
16	26.77	26.70	0.07	0.26	
17	8.71	8.86	-0.15	-1.72	
18	1.71	2.04	-0.33	-16.21	气温13.0°C 余 同 上
19	14.74	14.61	0.13	0.88	
20	1.22	1.40	-0.18	-12.00	
21	3.25	3.27	-0.02	-0.61	
22	3.75	3.77	-0.02	-0.61	
23	5.78	5.90	-0.12	-2.45	

学 会 活 动

国 际 土 壤 学 会 第 11 届 会 议 概 况

中国土壤代表团参加了在加拿大召开的第11届国际土壤学会议,代表团于1978年6月13日出国,7月27日回到北京。现将会议概况介绍如下:

一、一般情况

第11届国际土壤会议于1978年6月18—27日在加拿大埃得蒙顿市举行,到会者有来自51个国家(其中37个国家是会员国)的土壤科学工作者约1200人。会后组织了土壤旅行。

会议分为全体大会和分组会议两部分进行。全体大会的主题是“不同气候条件下,最佳土壤利用制度”。发言者就五个大气候区中主要土类的性质、分布、当前利用情况及存在问题,通过图表做了报告,也提出了保持土壤肥力,提高作物产量的建议。在大会闭幕

时,围绕上述题旨,有两个总结性发言(“农业发展中的土地资源”、“土壤科学的责任”)。

大会的主要时间是用于分组报告。报告共分土壤物理、土壤化学、土壤生物、土壤肥力和植物营养、土壤发生分类和制图、土壤技术、土壤矿物等七个组进行,有时两个组联合举行,每次论文报告有一个中心。有些问题涉及的学科较多,所以进行了六次专题论文报告会。此外,一些专门小组如盐渍土壤、潜育和假潜育土壤的分类和命名、土壤信息系统、土壤微形态、森林土壤、腐殖质的标准参比样品、遥感的应用、冻成土等小组,也分别举行了集会。由此可见,土壤学研究的范围愈来愈广,而有时所涉及的学科分支又不止一个,相当复杂综合。

这次大会决定,第12届国际土壤会议于1982年2