

测定方法

SA-2型土壤通气性仪*

陈通权 童永忠

(浙江农业大学)

土壤通气性是指土壤空气与大气进行交换的能力。良好的通气性是保证土壤空气与大气的正常交换,从而满足土壤和作物对氧的需要。所以,土壤通气性的田间测定是人们所关心的一个问题,我们在六十年代初期曾设计过一种土壤通气性仪^[1]。近年来我们对仪器的结构、外形和性能作了较多的改进,提高了仪器的精度,使之更适应于野外工作,并定名为“SA-2型土壤通气性仪”(图1)。现将该仪器简介如下。

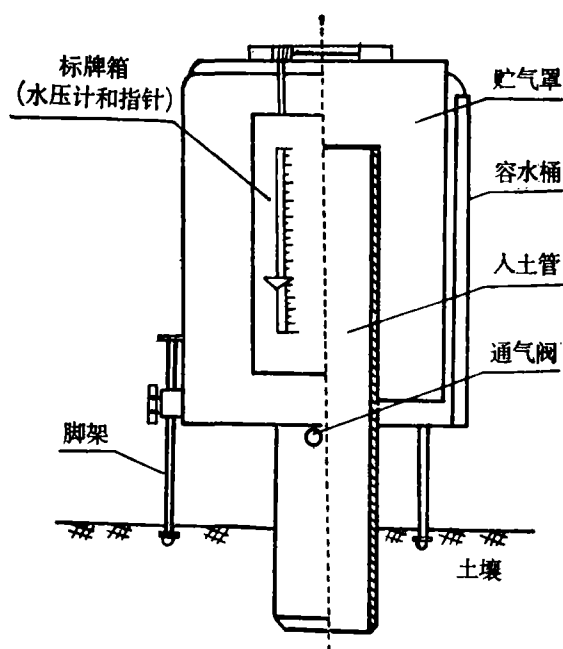


图1 土壤通气性仪结构图

一、仪器结构

SA-2型土壤通气性仪由以下几个部分组成:

1. 容水桶 它是一个坚固不漏水的金属水桶,在桶的中心有一根用无缝钢管制成的入土圆管,其一端

有刀口,当插入土中时可减少阻力。在容水桶的内壁上有二根固定用的金属薄片,以使贮气罩与容水桶之间保持一定间隙,减少摩擦阻力,使贮气罩可自由沉降。在容水桶的外壁又增加了三个可伸缩的固定脚架,使仪器工作时保持平稳。

2. 贮气罩 它也是一个坚固不漏气的金属圆筒,改进后的仪器,把水压计装置从贮气罩的顶部移至容水桶的外壁上,使贮气罩严密不漏气。在贮气罩的外壁上又有一根固定的光滑金属片,与容水桶上缘的一个缺口互相配合使贮气罩在容水桶内不致偏转,而又可均匀地向下移动。在贮气罩的顶部装一手柄,便于在测定前后取出和安放贮气罩。

3. 水压计 水压计是反映贮气罩内气压变化情况的部件。改进后的仪器,把水压计从顶部移置于容水桶外壁的标牌箱内,由一个小型密封的金属贮水盒,一根“1”形玻璃管和一根“∏”形铜质通气管组成。贮水盒右边与“1”形玻璃管相接并伸入水盒内,接近水盒底部,玻璃管的另一端与大气相通。“∏”形通气管的一端与贮水盒的左边相接,另一端与入土管相通。在“∏”形通气管的拐角处有一个通气阀,当工作结束时用以调节内外气压的平衡。改进后的水压计具有不易漏气、不漏水 and 不易破碎的优点。

4. 通气量的计量装置 原仪器的通气量计量装置的缺点是观察困难,读数以厘米为单位较粗放。改进后的计量装置采用指针式。指针安置于标牌板上,通过联杆与贮气罩相连,随贮气罩作同步移动。标牌板上的指示格值以毫米为单位,所以它具有读数精确、方便等优点。

二、原理与方法

1. 原理

土壤通气性的指标用通气系数K表示,它是单位

* 仪器改制工作得到朱祖祥教授、俞劲炎副教授的支持,本校土化系78—2班徐建敏、施卫明同学参加测试工作,特此致谢,该仪器已由浙江省上虞县道墟五金家具厂生产。

压力下在单位时间内通过单位截面、单位厚度土层的通气量。由于空气的温度和湿度变化影响气体滞度,因而影响通气性。为得到较精确的土壤通气系数,并便于不同条件下测得的结果进行比较,通常以25℃时水汽饱和条件下的空气滞度作为标准,即

$$K = \frac{Q \cdot L}{a \cdot \Delta P \cdot \Delta t} \cdot \frac{\eta_t}{\eta_{25^\circ C}}$$

式中: K值为土壤通气系数;
Q 通气量(厘米³);

a 入土管的横截面(厘米²);
ΔP 贮气罩内的压力(达因/厘米²);
Δt 测定所经历的时间(秒);
L 入土管插入土壤的深度(厘米);
η_t 测定时该温度的空气滞度;
η_{25℃} 25℃时的空气滞度。

通常η_t和η_{25℃}相差甚微,可以忽略不计,但在炎夏和严冬温差较大时,应考虑空气滞度校正,不同温度下的空气滞度列入表1。

表1 不同温度时的空气滞度(η)

温度(℃)	0	5	10	15	20	25	30	35
滞度(泊)	172 × 10 ⁻⁶	175 × 10 ⁻⁶	177 × 10 ⁻⁶	179 × 10 ⁻⁶	182 × 10 ⁻⁶	184.5 × 10 ⁻⁶	187 × 10 ⁻⁶	189 × 10 ⁻⁶

2. 测定方法

(1) 向水压计内加水(或染色水),使水位的高度指在“0”点处(即“1”型玻璃管内水位的高度)。并检查指针的情况,使它活动自如。

(2) 选择具有代表性的测点,将容水桶的入土管插入土中,插到欲测的土层深度(L),如土层较硬,可盖上入土管盖,用铁锤轻轻敲击。然后把入土管四周的土壤与管壁擦紧,勿使漏气,再放下仪器的固定脚架,使仪器保持稳定,然后旋紧固定螺母。

(3) 向容水桶内灌水,灌水量约占全桶的2/3,注意灌水时应将入土管盖盖好,防止水进入土管内,待水灌好后,必须拿去入土管盖。然后,再将贮气罩轻轻放入容水桶内,放入时应对准规定的槽口,并将指针的联杆与贮气罩顶的固定柱相连。

(4) 贮气罩放手前记下水压计高度值(P₁),放手后迅速记下指针所指示的刻度值(h₁),测定时间(t₁)和大气温度(T)。应注意在整个测定过程中,贮气罩内的空气压力(ΔP)应保持恒定,如发现变化应检查贮气罩、通气阀等部件有否漏气,以便及时补救。

(5) 待贮气罩下降至一定高度后,立即记下指针所指示的刻度值(h₂),水压计内水位高度值(P₂),测定结束时间(t₂)和大气温度(T)。为了使所得结果精确、可靠,测定应重复进行3—5次。此时,应打开通气阀,让空气进入贮气罩内,并将贮气罩慢慢地向上拉动,待上升到一定高度后,立即旋紧通气阀,再按操作步骤(4)。(5)进行。测定完毕即可按上述公式进

行计算。

三、试用结果举例

本校实习农场的两种旱地土壤的有关物理性状和用SA-2型土壤通气性仪测定K值及其变异系数C_v的结果列入表2。

表2 供试土壤(0—10厘米)的物理性状和通气系数(K)

供试土壤	质地	含水量(%)	容量(克/厘米 ³)	坚实度* (公斤/厘米 ³)	K**	C _v (%)
棉花地	砂粉土	21	1.20	1.09	5.99 ± 0.02	0.37
萝卜地	砂粉土	24	1.27	1.49	6.99 ± 0.19	2.7

* 坚实度用本校设计的SG-1型坚实度仪[2]测定。

** 系5次测定平均值。

从表2可见,本仪器的测定结果重现性较好,供试土壤的K值变异系数分别为0.37%和2.7%。

改进后的土壤通气性仪操作方便,读数精确,并且坚固耐用,但仪器体积偏大、偏重,尚待今后改进。

参考文献

[1] 朱祖祥、童水忠:田间测定土壤通气性的方法。浙江农业科学,第2期,61—66页,1963。

[2] 童水忠、俞劲炎、陈通权:土壤坚实度仪的设计和用。土壤,第10卷第2期,64—67页,1978。