

前 言

本标准是对 GB/T 7833—1987《森林土壤含水量的测定》的修订。在修订中,对不符合国家法定计量单位标准的单位、不符合全国科学名词审定委员会公布的土壤学名词的名词予以修改;在编写上,按 GB/T 1.1—1993 的要求执行。

烘干法是目前国际上公认的方法,虽然该法需要采集土样,扰动了试样,烘干时间较长,但因其比较准确,且便于大批测定,故为最常用的方法;中子减速法测定土壤水分可不必采集土样,它能在同一地点和深度的代表性土壤体积中进行迅速、周期、反复测定土壤体积含水量,可用于监视野外土壤剖面含水量的动态。

自本标准实施之日起,原 GB/T 7833—1987 作废。

本标准由中国林业科学研究院林业研究所归口。

本标准起草单位:中国林业科学研究院林业研究所森林土壤研究室。

本标准主要起草人:张万儒、杨光滢、屠星南、张萍。

1 范围

本标准规定了采用烘干法和中子减速法测定森林土壤含水量的方法。
本标准适用于森林土壤含水量的测定。

2 烘干法

本方法适用于土壤质量含水量的测定。

2.1 方法要点

土壤样品(自然湿土)中的水分经保温 105℃ 的烘箱中烘至恒定质量,计算样品中损失的质量与烘干土质量的比例,乘以 1 000,即得土壤质量含水量。如果已测定了土壤密度,把土壤质量含水量乘以土壤密度,即得土壤体积含水量。

2.2 主要仪器

烘箱,铝盒,干燥器,天平(感量 0.01 g)。

2.3 测定步骤

2.3.1 称取自然湿土样品 20 g(精确到 0.01 g),放入已知质量的铝盒中,盖好盒盖,称量铝盒加湿土的质量。

2.3.2 揭开盒盖,放入烘箱中,在 105℃ 温度下烘至恒定质量(约 12 h),含有有机物质多的土样(>8%)不宜在 105℃ 以上烘烤过久;取出后放入干燥器内冷却至室温(约 20~30 min)。

2.3.3 从干燥器内取出铝盒,盖好盒盖,称量铝盒加烘干土的质量。

2.4 结果计算

$$\text{土壤质量含水量(g/kg)} = \frac{m_2 - m}{m} \times 1000 \dots\dots(1)$$

式中: m ——烘干土质量, g;

m_2 ——湿土质量, g。

$$\text{土壤体积含水量(g/L)} = \text{土壤质量含水量(g/kg)} \times \text{土壤密度(mg/m}^3\text{)} / \text{水的密度(mg/m}^3\text{)} \dots\dots(2)$$

2.5 允许偏差

平行测定结果的允许绝对偏差不得大于 10 g/kg。

注

- 1 烘干法测定土壤含水量的误差主要在于采样的代表性、天平的精确度以及在 105℃ 下烘干过程中有机质可能有部分氧化分解而损失的质量;同时粘粒仍能含有相当数量的吸附水不被蒸发掉。因此烘干法测定土壤含水量时,首先必须注意采样的代表性,增加采样的重复次数来弥补其代表性的不足。
- 2 含水量很高的粘质土壤必要时可再烘烤 3~4 h,前后两次称的质量相差不大于 0.05 g,即为恒定的质量。

3 中子减速法

本方法适用于田间土壤剖面体积含水量动态测定。

3.1 方法要点

中子减速法主要用于监视田间土壤剖面含水量。其优点是操作简便(也可自动记录),快速准确,不需要取样,不扰动、不破坏试样,可在同一地点和深度作长期的动态定位测定,测定结果不受土壤种类、质地、组成、土型结构等因素的影响。

从某个放射源放射出的快速中子,辐射状放射到土壤中,一旦碰撞原子核,即可能散射或被吸收,逐渐失去能量而减速。碰撞原子核的质量愈小,减速的比例愈大,特别是碰撞氢原子核,中子的减速最大,在实践中发现,在土壤中快中子的减弱与土壤中氢的含量成比例。因此,由于土壤水分的差异,相应地可以从探测器上反映出所捕获的慢中子(即热中子)数量的变化。如果事先对各种土壤的水分含量与中子数量的关系进行校准,即可根据探测器所检出的中子数求得土壤水分含量。

3.2 主要仪器

中子水分仪,它包括两个主要部分:

- a) 探测器(其中包含一个快中子放射源和一个慢中子检出器);
- b) 定标器或定率器,监视慢中子流,慢中子流与土壤水分含量成比例。

快中子放射源可以采用镭 226-铍、镭 241-铍等中子源,近来还采用微量的纯镭 252,放射线损伤的危险性很小。选用寿命长的快中子源(如镭-铍的半衰期为 1620 年),可以使用很多年而没有显著的辐射流变化。

注:探测器的类型有插入型和表面型两种。

3.3 测定步骤

3.3.1 插入型探测器须将探头放入在测定地点土壤中的套管中,垂直地插入土壤的一定深度,进行测定;表面型探测器测定时,必须使地表平坦,探测器的底面和地表密切接触,可以测定从地表到 20~30 cm 深的土壤体积含水量。

3.3.2 打开开关,直接从定标器或定率器上读出计数率,计数率与土壤体积含水量成近于直线的依赖关系。

3.4 结果计算

将读出的计数率查表或标准曲线换算成土壤体积含水量(g/L)。

注

- 1 测定含水量的有效容积,取决于氢核的浓度,即取决于土壤体积的含水量,以及取决于放射出的快中子的能量。常用的镭-铍源,所测定的土壤体积,实际上是一个球形,对湿润的土壤其直径大约 15 cm,但在相对干燥土壤可能大到 50 cm 或更多。监视的体积相对大,有利于水平衡的研究,大容积通常比小的样品更能代表田间土壤。
- 2 土壤中锰、铁、氯(特别是海水浸透过的土壤)等的元素含量较多,这些元素的吸收能力也较强,另外有机质中也含有大量的氢,这些元素的相互干扰,也是造成测定误差的主要原因,需要进行校正。套管的种类和磨损程度也多少有些影响,因此在使用中应及时更换或在长期使用中重新进行必要的校正。
- 3 插入型探测器进行表土测量时,需要作一些特殊处理,防止中子在空气中散逸,才能得到满意的结果。
- 4 不正当地使用该仪器是有危险的,危险性来自中子源强度的辐射、暴露的时间以及中子源和作业人员的距离。只需要注意安全操作规程,这个仪器是能安全使用的。