

地), 质地为粗粉质轻壤土(小粉土), 含水量基本相同, 甘蔗地和棉花地早期中耕过, 至测定时(11月1日)土壤已相当沉实, 菜地中耕较勤而土壤较疏松。用锥形探头和细弹簧的坚实度仪测定, 重复各60次, 得到的平均值及其标准差, 变异系数列于表1。从表中数值看, 变异系数(即标准差占平均值的百分数)为11.9~15.6%。考虑到土壤(尤其是耕层)的差异以及物理性质田间测定的允许误差范围, 应当说这一结果的重现性是良好的。

表1 土壤坚实度的田间测定结果举例
(粗粉质轻壤土)

测定田块	坚实度(公斤/厘米 ²)	变异系数
甘蔗地	3.87±0.52	13.4%
棉花地	3.61±0.43	11.9%
菜地	2.76±0.43	15.6%

土壤坚实度如同其它物理性质一样, 在田间不同点以及随时间而变化大, 需要较多的重复测定次数并且进行一定时期内的动态观察。对于质地、结构状况、

容重、特别是含水量与坚实度的关系, 尚需要进行系统的研究, 才能定出不同条件下土壤坚实度数据的分级标准, 以便在土壤调查和土壤诊断中应用。

据我们用自制仪器对各种类型和肥力水平的土壤的测定, 发现其相对误差是不同的, 因而最好能分别规定其必要的重复次数。例如, 耕作不良, 耕作后尚未沉实或是“粳性”水田土壤等, 其相对误差较大, 至少须重复测定40~50次以上; 精耕细作的, 耕作后已沉实的或是订板性比较强的土壤, 肥沃的“糯性”水田等, 各点的土壤坚实度数值变动小, 有20~30次测定即可。就剖面中不同土层来说, 通常是耕层的坚实度变化大, 心底土(尤其是匀细的沉积母质)的测定数值变化小。如白土的白土层很紧实, 其测定误差小, 有10次测定已可得到满意的结果。

为了把坚实度数据进行比较, 各田块(处理)测定时的土壤含水量等应尽量较为接近, 以消除这方面引起的误差。在进行土壤坚实度测定时, 需要同时记载土壤含水量、容重、耕层厚度变化等数据以及耕作施肥、灌排、降水、作物生育的情况。

水 田 土 壤 渗 漏 量 测 定 器

上海市农科院土肥植保所治水改土组

根据上海郊区水田渗漏量的测定, 高产水稻土日渗漏量在4~15毫米/天。我们测定这一水田特性, 可为科学地管水用水提供依据, 而且也是评价土壤通气透水的重要指标。为此我们参照日本测定水田渗漏的方法作适当改进, 把接口从顶端移至筒侧, 在水层较浅(1寸以内)时就可以测定, 经三年来试用证明效果较好, 现简介如下。

一、测定原理

水田土壤渗漏量测定器是测定土壤的垂直渗漏。将一无底密闭圆筒插入稻田至犁底层, 筒面淹入水中, 筒内充满水分, 关闭通气口, 筒内水分发生下渗, 下渗量由浮在水面的测定管补给水分, 在一定时间内筒内水分下渗体积与测定管内水柱移动的体积相等, 再换算成一天的渗漏量, 在几分钟内就可测出全天的渗漏量。由于筒面淹入水中, 筒内外的静水压力相等, 不存在侧渗条件, 故比较可靠。

二、结构设计

1. 仪器部件: 由无底密封圆筒, 测定板和测定管等组成。圆筒可用1毫米厚白铁皮制成。测定板为涂漆防水木板(60×6×0.5厘米), 上附细玻璃管或塑胶管, 板上画有三种刻度, 测定时间分别为5、10和20分钟, 单位为厘米/天, 并要通气口和橡皮塞口完全密封。主要组成如图1。

2. 设计:

圆筒下渗水量体积 $V_{大} = \pi R^2 \cdot H$

测定管内水柱移动体积 $V_{小} = \pi r^2 \cdot h$

设: 测定10分钟, 根据测定原理, 圆筒内一天渗漏量的体积等于测定管10分钟水柱移动体积乘以一天10分钟的倍数 $\left(\frac{1440}{10} = 144\right)$

则: $\pi R^2 H = 144 \pi r^2 h$

$\therefore h = \frac{R^2}{144 r^2} H \dots\dots\dots (1)$

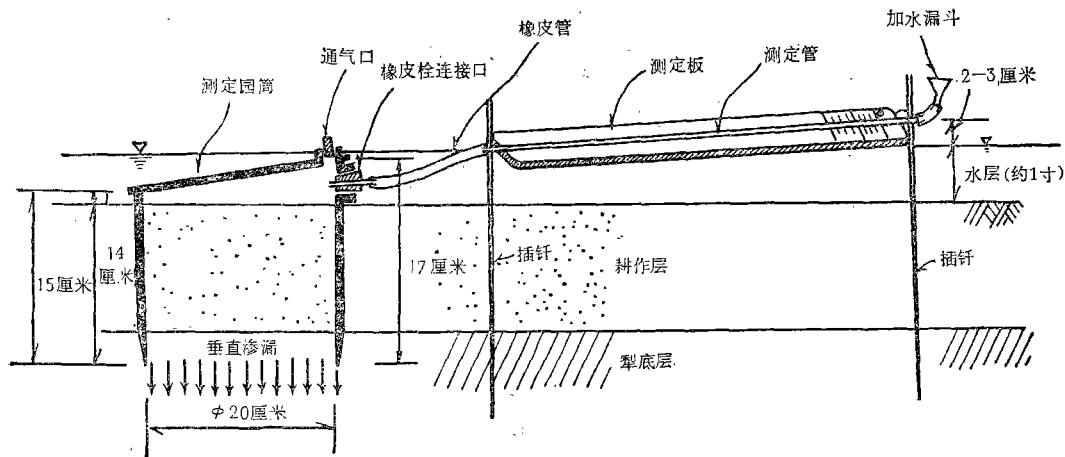


图1. 水田土壤渗漏量测定器和装置

设：圆筒直径采用 20 厘米，则半径 $R = 10$ 厘米

测定管半径 r ：我们一般采用 0.4 厘米直径（或更小）塑胶管（因玻璃管易碎）为了测定管径，可用 1 毫升吸管吸取 1 毫升（1 厘米³）水注入测定管内量出充满水分的管长 h' （厘米），则

$$r = \sqrt{\frac{V_{\text{小}}}{\pi h'}} = \sqrt{\frac{1}{3.14 h'}}$$

将 R 、 r 代入 (1) 式得出：

$$h = \frac{10^2}{1.44 \frac{1}{3.14 h'}} H = \frac{314}{1.44} h' H = 2.18 h' H$$

根据本地区不同土壤渗漏量的大致范围，设数个日渗漏量数值 H （厘米/天），可由上式得出相应的测定管水柱移动距离 h （厘米）。因此， h 长度即能表示圆筒内水层的渗漏量（厘米/天），由此绘出观测 10 分钟的渗漏量刻度。5 分钟刻度是 10 分钟的 2 倍，20 分钟的刻度是 10 分钟的 $\frac{1}{2}$ 倍。

三、测定方法

1. 选择水田代表性地点，将打开通气口和橡皮塞的无底密闭圆筒慢慢垂直插入土中，筒面被水淹没，筒底至犁底层，引满水于筒内，如水引不满则塞好橡皮栓，从通气口灌水至筒满。

2. 从测定管顶端漏斗加水赶跑筒内气泡，立即封

闭通气口。

3. 以支柱调整测定板的斜度，使测定板浮于水面，板的顶端略高出水面 2~3 厘米。

4. 由于圆筒的垂直渗漏，测定管内水将向筒内流动，待水柱先端移至 0 点时计时（或任意刻度计时），经一定时间后读得终点刻度值，日渗漏量应为终点减去起点刻度值。

5. 根据渗漏量大小，可选用测定 5、10、20 分钟中任何一种测时刻度，如渗漏量很大，可观测 1 分钟的水柱移动距离，其日渗漏量为 5 分钟刻度值乘以 5 倍得之。如过小，可观测 40 或 60 分钟的水柱移动距离，日渗漏量为 20 分钟刻度值乘以 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 得之。

6. 使用中应避免夏秋高温季节太阳辐射热的直接照射，使筒内水分膨胀而带来误差，应采取遮荫措施，或在早晚测定为宜。

7. 测定渗漏量时，应同时测定水温（ $t^{\circ}\text{C}$ ），以换算成 10°C 的渗漏速度为准。换算公式为

$$K_{10} = \frac{K_t}{0.7 + 0.03t} \quad (\text{厘米/天})$$

8. 由于水田渗漏速度的不均一，为了保证测定结果的可靠性，在同一点上宜连续测定多次，以后来比较稳定的读数为准。同时应注意样点的均匀分布，多测几点，多点平均较好。