

F-HZ-DZ-TR-0023

土壤—渗漏量的测定—渗漏仪法

1 范围

本方法适用于水田渗漏量的测定。

2 原理

对水稻土而言，适宜的渗透量有利于水稻的生长。测定水田渗漏量采用水田渗漏仪法。水田渗漏仪的测定部分为一平底密闭的圆筒，插入水面以下的土层中，筒内水层发生下渗，下渗的水量由浮在水面的测定管内的水分补给，筒内下渗量等于测定管内水柱的移动量。由于测定管内的水位为田面水位，测定管一端与大气相通，所以圆筒虽在水面下，但筒内的静水压力仍与筒外相等，不存在侧渗条件。测定管内径与圆筒内径比例确定后，即可由测定管内水柱的移动距离求出筒内水层的下渗量。如将测定管的内径减至很小，筒内水层的微量降低可使测定管内水柱移动较多，因此在很短时间内就可测得土壤的渗漏量。

3 仪器

3.1 水田渗漏仪，由测定圆筒、测定板和测定管组成（图1）。

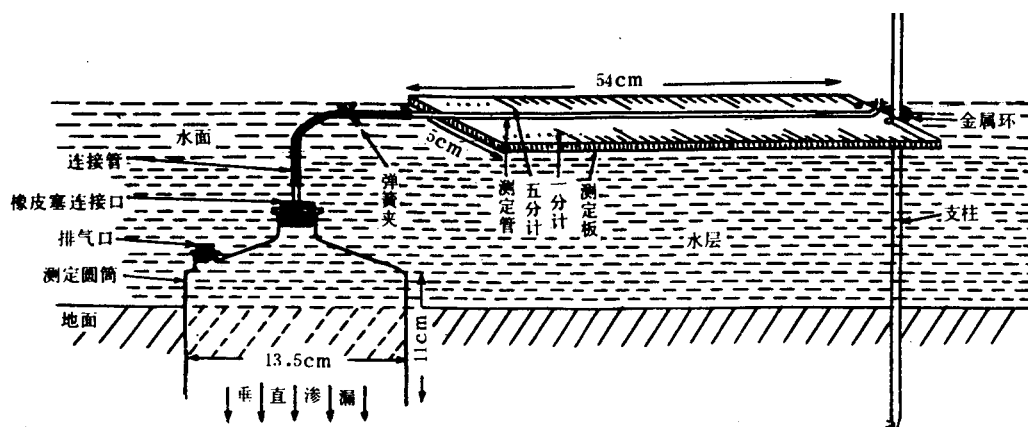


图1 水田渗漏仪

3.2 温度计。

3.3 秒表。

4 操作步骤

4.1 测试点：选择稻田较平坦处，将已打开通气口和橡皮塞的测定圆筒压入土壤 5cm~8cm 深，以保证隔绝周围的水分；同时用力要均匀，防止圆筒歪斜，勿搅混水层。如发现圆筒压入土壤时，筒外四周的土壤同时跟着下沉，则表明有稻茬或有机肥压在下面，这就达不到与筒外水分隔绝的目的，因此应另取测点。一亩地相同部位需 3 个~5 个测点，面积小的试区，测 2 个~3 个点。

4.2 测定：圆筒安装后，用水洗瓶将测定板上的测定管和连接管充满水，并防止杂物和空气入内。再接通圆筒，并检查有无气泡，如有则应排除。用弹簧夹夹住连接管，封闭通气口，固定支柱，使测定板浮于水面。在测定圆筒压入土中 10min 后即可测定。测定时打开弹簧夹，当测定管的水柱末端移至零位时开始用秒表计时。对渗漏快的土壤经 1min 读数，渗漏慢的土壤经 5min 读数。同时用温度计测量测定时的水温，以便换算为 10℃ 时的渗漏速度。

注 1：水田渗漏仪可以自制，制作方法如下：圆筒最好用不锈钢制成，也可用不变形的硬铁皮或薄铁板制成。排气口和橡皮塞连接口要求完全密封。测定管为一透明玻璃管，管内径要求均匀一致。测定板为一防水木板，米色，刻度用红色或黑色，安装测定管后正好浮于水面以便读数，因此木板不宜太厚，约 3mm~5mm 为宜。支柱可用金属棒、木棒或竹签。测量圆筒内径和管内径的比例以及测定板刻度的绘制是仪器的关键。根据方法原理，圆筒内 1d

渗漏体积 (V_1) 等于测定管 1min 水柱移动体积 (V_2) 乘以 1d 的时间 ($60 \times 24 \text{min}$)。

$$V_1 = V_2 \times 60 \times 24 = 1440 \times V_2$$

$$\text{即 } \pi \times R^2 \times H = 1440 \times \pi \times r^2 \times h$$

$$h = \frac{\pi \times R^2 \times H}{1440 \times \pi \times r^2}$$

已知 $H=1$ ，则 $h=R^2/1440 \times r^2$ 。将测量圆筒和测定管的半径 (R 、 r) 代入，然后计算圆筒内日渗漏 1cm 水层相当于测定管内水柱 1min 移动的距离 h 。用 h 绘制 1min 计刻度， h 的长度即表示圆筒内水层的渗漏速度。5min 计刻度为 1min 计刻度的 1/5。

测定管半径的测量和计算：将一定长度的玻璃管充满蒸馏水，用质量法测定并按下式计算：

$$V_2 = \frac{m}{\rho} = \pi \times r^2 \times h$$

$$r = \left(\frac{V_2}{\pi \times h} \right)^{1/2}$$

式中：

V_2 ——玻璃管容积， cm^3 ；

m —— $t^\circ\text{C}$ 时水的质量， g ；

ρ —— $t^\circ\text{C}$ 时水的密度， g/cm^3 ；

r ——玻璃管半径， cm 。

注 2：测定过程中如发现水柱作不等速移动时，应将测定管重新充水后再读数。如发现测定管水柱不移动，应考虑两种可能性：一是圆筒内、外的水未能隔绝；二是该土壤确无渗漏。这时应更换位置再作测定。

注 3：对于渗漏很弱的土壤，可适当延长观测时间，但不要超过 30min，否则温度的变化将影响测定结果。

注 4：本方法主要用以测定水田土壤的渗漏量，也可用作测定田埂、渠道和水池的渗漏量，测定时圆筒应与边坡垂直，筒身呈倾斜状，但必需浸没在水层之下，而测定板应浮于水面，因此测定时水层不能太浅。

注 5：田间土壤的渗漏速度是不均一的，要保证测定结果的可靠性，一般 666.7m^2 大小的田块重复测定次数不应低于 12 次，且测点要均匀分布全田。测定结果要根据距离田埂远近（近前埂、近后埂和田中央等几个部位）分别整理，以便分析整个田块不同部位的渗漏情况。

5 结果计算

5.1 10°C 时的渗漏速度按下式计算：

$$K_{10} = \frac{K_t}{0.7 + 0.03 \times t}$$

式中：

K_{10} —— 10°C 时的渗漏速度， cm/d ；

K_t —— $t^\circ\text{C}$ 时的渗漏速度， cm/d ；

t ——测定时的水温， $^\circ\text{C}$ ；

0.7 和 0.03——经验系数。

5.2 重复测定多次，取其算术平均值，取一位小数。

6 参考文献

[1] 孙鸿烈，刘光崧. 土壤理化分析与剖面描述. 北京：中国标准出版社. 1996，17.