DOI:10.16030/j.cnki.issn.1000-3665.1983.03.027

性了。它的实测比较见表1。

本机体积小，耗电少，一台造价约30—40元。如发展需要可统一用交流电压整流，几只仪器联在一起做成操纵台。

（新疆农垦总局设计四队）

自动供水双环入渗仪

测量旱田土壤入渗的方法，有人工降雨法、同心环法等。作者对同心环自动供水装置*又作了改进，下面介绍改进后的双环入渗仪的结构、原理和使用。

一、结构主要部件为：双环、量水筒和加水器（图1）。

1．双环内环直径0.437米（面积0.15米²），外环直径0.618米（面积0.30米²），高度0.4米。双环入土深20—30厘米。这次设计的尺寸比前人使用的尺寸稍大，直径：内环43.7厘米、外环61.8厘米，高度40厘米，入土深20—30厘米。

2．量水筒为了提高观测精度（内径变小）和测读方便（为内环面积的1/5），量水筒的尺寸直径19.55厘米，高度50厘米。量水筒上有加水口（8号胶塞大小）、通气管和供水管。筒外加保温套。

3．加水器这是控制环内水位和加水速度的装置。主要结构是两个小筒（$\phi 60\times100$）焊在角钢（25×25）上，角钢用螺栓固定在内环上（见图1）。内外环水面各分一个小筒。小筒上有通气管（即马利奥特管）、进气孔、加水管、出水孔。其中一个通气管可以上下调动，出水孔的大小也可以调节。

二、原理利用马利奥特管，使环内水位稳定在一

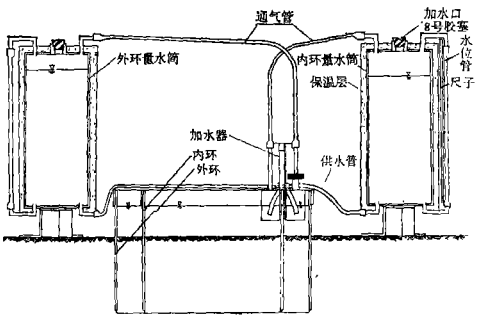

图 1　自动供水双环入渗仪装配图

定高度上。环内水位，因渗漏而下降，当通气管下端露出水面后，空气克服水的表面张力，压入通气管，进到量水筒，使量水筒内气压加大，筒内的水沿供水管流入加水器，抬高加水器内水位，把通气管下端堵塞，停止进气。量水筒内的水位还要继续下降一点，当筒内气压降到“P”时，达到平衡：

$$hr = p_a - p$$

式中：h——量水筒内水位与环内水位差；

r——水的比重；

p_a——大气压力；

p——量水筒内气压

加水器内的水，由出水孔向环内输送，出水孔径越小，每次供水量越小，供水次数越多，观测精度越高。但供水量必须等于下渗量。如果小于下渗量，环内水位下降，就须加大出水孔，增加供水量。为避免环内水面蒸发和降雨，在环上盖木板，板上再蒙以塑料布，用细绳捆扎起来，防风吹走。

三、使用

1．安装选择有代表性的地点（最好靠近水源），把双环放在测点上，用双手按住铁环水平向左右旋转，让环下部刀口切入土中。人再站到环的一边，用大铁槌打击另一边，用力均匀向下，敲击点和站立位置要不断的顺向移动，使铁环平稳下切，免得破坏原状土。环入土25厘米时，用水平器检查测环上沿是否水平，校正后，把环与土间隙用细土抹平，或用小棍捣实。安装加水器，接好通气、加水管后，即可向环内和量水筒内同时加水（记下加水时间），环内水位达到予定高度后，让量水筒自动加水。用水平器（在水平器两边装上指示针）检验内外环的水位是否一样高，松开“旋紧螺丝”调整通气管的高度，使内外环内水位一样高。量取环内平均水深，记于记录本。

2．观测以每次供水时的最低水位为计算水位。先读量水筒水位，再读开始供水时的分秒数和时间。计算时差，时钟读数差为时差的大致数，秒表读数差为计算分秒数。观测时段长短，由当地渗速和观测目的决定。以每次供水量20—30毫米为宜。如果渗速较大，晚上睡觉时量水筒内的水已供完，但环内还有水层时，快向环内加水到予定高度，这个加水量加到供水量中，被时间除，也可算出平均渗速。1975年6—7月在阿莱旗复兴公社甸子地做试验，在土层较厚（1.38米）处，始测后11天出现稳渗，稳定12天后停测（图2）。在稳渗阶段，由于测点周围土中“闭塞空气”的胀缩作用，使晚上的渗速比白天偏大50%。一点测完后，用木杆撬出双环，在测点处挖开土层，记下土壤结构。

四、小结　经过改进后的双环入渗仪，测速范围加大，而且精确，省力。环上加盖木板、塑料布后，测

* 《小流域水土保持勘测技术》杭戴瑾编 1960年5月版

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

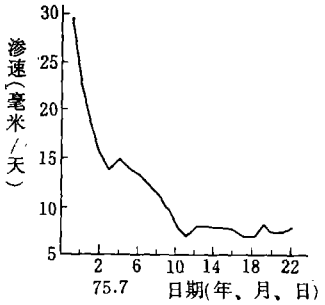

图 2 入渗速度过程线

(阿柴旗，甸子地土层厚138厘米)

渗速不受天气条件（蒸发、降雨和吹风）影响，可以长期连续观测。如果增加观测项目和增加测次，用该仪器可研究入渗规律。

（中科院地理所　王积强）

比值图象在水文地质方面的应用

使用四川省地质局遥感地质站的IPOS/101图象处理专用设备对454/128-40（金华）卫星图象计算机兼容磁带（CCT）进行了处理。图象信息是美国地球资源卫星1号1973年12月22日记录的。

所选块区(BLOTCH)范围东经119°10′—119°15′北纬28°40′—28°55′，面积约900平方公里。区内出露地层主要为前中生代变质岩及晚侏罗世中一酸性火山岩，侵入岩发育，燕山中一晚期的石英二长岩、石英闪长岩及花岗岩侵位于变质岩和火成岩中，西南、东南角有小块白垩系杂色沉积层和紫红色砂岩分布。据1:20万地质图，本区主要发育北北东向断裂。火山岩构成块状低中山，变质岩和石英二长岩构成侵蚀丘陵，白垩系形成红层垄岗状丘陵。

101系统处理时，对本区进行了比值法处理。比值图象是以每个象元在一个波段中的数码值被另一个波段对应的数码值相除的方式得出的。它的优点是，不论光照条件如何变化，一种物质在图象上总具有相同的比值，因而可以消除黑白图象上同种岩石因所处阴坡阳坡造成的色调的不一致。比值图象有利于进行岩性的划分。此次对本区进行了比值为7/4+5方法处理，在M70电视屏幕观测后摄影获得比值彩色图象。

所选地区7/4+5比值图象突出了水体，消除了地形因光照条件不同而造成的色调差异。全区呈深红一金红一淡瑰红色，在此红调背景上由变质岩、白垩系和部分侵入岩风化形成的松散层，大水系的阶地、河漫滩、河床、块状基岩区中的山间小洼地以及某些充水断裂，皆呈湖绿色，影象清晰、直观、历历在目。

所选块区所在的1:20万水文地质区测资料表明，本区地下水有以下三种类型：基岩裂隙水（变质岩中的风化裂隙水，火成岩中的块状岩类构造裂隙水）；红层孔隙裂隙水及岩溶水；第四系松散岩类孔隙水。

块区的比值图象影象表明，上述三种类型的地下水都有明显的反映，浓淡绿色调的范围显示出变质岩风化裂隙水、红层孔隙水和石英二长岩块状岩类构造裂隙水的分布特征。大片火山岩中，尽管有水系存在，但在图象上呈均一的红色调，表明火山岩中地下水是极贫乏的，只有其间的小洼地中的风化带网状裂隙水才呈绿色。这样一幅比值图象的影象特征，直观地显示了本区地下水的赋存条件和分布规律，与地面调查所得认识是完全吻合的。更使人感到满意的是，在本区比值图象上于地下水极贫乏的火山岩中发现了三条315°走向的充水断裂（F_1、F_2、F_3），相互平行展布，绿色线条色调的浓淡、宽窄说明断裂的富水程度和充水带的宽度。在1:20万地质图和1:20万综合水文地质图上都不曾记录有这三条断裂，可以说是比值图象提供的新的信息。前已叙及，本区晚侏罗世火山岩中块状岩类构造裂隙水的富水性属极贫乏，块区所在1:20万金华幅水文区测资料表明，在火山岩中测到泉共225个（其中断裂带脉状水49个），它们中80%的泉流量皆小于0.1升/秒。在比值图象上解释出的F_{11}断裂带上分布有三个泉（1146号、1043号、1163号），其泉流量分别为0.5升/秒、0.4升/秒。和0.5升/秒，在F_3断裂带上的492号泉其泉流量亦为0.448升/秒。可见出现于地下水极贫乏的火山岩中的这三条充水断裂，其找水前景是大有希望的。

我们认为，利用101系统处理获得的7/4+5比值图象可以应用于区域水文地质测量工作，特别是对一个未开展1:20万水文地质区测的地区，7/4+5比值图象可以提供全区地下水基本类型、赋存条件如分布规律的信息。既或是完成了水文地质区测的地区，该种图象也可提供一些新的信息，如新选块区的三条充水断裂，为进一步找水提出线索。

至于7/4+5比值图象为什么有上述的影象效果，其他比值的图象无此效应，尚有待从理论上进一步研究。

（浙江省地质局遥感地质站）

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net