

自动测试的HLY-01翻斗式流量仪

张学栋 黄敏津

(中国科学院西北水土保持研究所 国营宝鸡市宝成通用电子公司)

提 要

参照国外产品的线路原理, 研制成HLY-01翻斗式流量仪。这种流量仪分机构和信号输出两部分, 与微机、单板机或多笔记录仪配套, 可远距离自动测量记录。全年全月均可连续操作, 每分钟可测试流量8升, 精度 $500\text{cc} \pm 5\%$ 。

径流测量是水土保持研究工作中的一项主要测量内容, 不仅室内研究工作要测量, 而且在野外观测工作中, 尤其需要大量测量记录。近年来, 国外由于采用翻斗式流量仪, 实现了自动测量记录, 从而结束了长期依靠费时且不精确的人工测量工作。

我们参照国外产品的原理示意图, 经过一年多的努力, 研究制成HLY-01 (500cc) 翻斗式流量仪。经实际使用, 达到了国外同类产品的性能, 不仅作到了自动测量和记录, 而且较大地提高了测量精度。

一、实现自动测量的意义

我国各地水土保持站及各研究单位, 目前仍是靠人工定时取样, 测量每次降雨径流量的方法进行测量。这种方法的缺点是:

- 1、由于是定时间隔取样, 测量精度低;
- 2、用人工的方法只能测出一次降雨的总径流量, 无法测出径流发生的全过程;
- 3、不能自动测量、记录, 费时费工。

而使用HLY-01翻斗式流量仪之后, 较好地解决了上述人工测量法的三个缺点, 这是因为:

1、HLY-01翻斗式流量仪在每翻转一次时, 由于有一个 $\pm 3\text{V}$ 的脉冲信号输出, 因此可与微机、单板机或多笔记录仪配套, 因此可远距离长期自动测量和记录, 全年全月均可正常工作; 尤其在野外大量小区的观测中, 只用一台微机即可全部自动记录。

2、这种流量仪工作时, 每翻转一次可测量水量为500cc, 由于与微机配套, 可连续记录出从降雨开始直到径流发生时的时间, 以及每次翻转的时间(精确到秒), 将所记录的数据输入微机后, 则可绘出从径流开始产生直到达到平衡为止的全部过程曲线。图1为垆姆土, 模型槽斜度为 30° , 降雨强度每小时为125毫米的径流过程曲线。该图纵座标为流量(cc), 横座标为降雨起始的时间(分)。从该图上可明显看出, 当降雨发生大约18分钟后, 径流基本上已达到平衡。

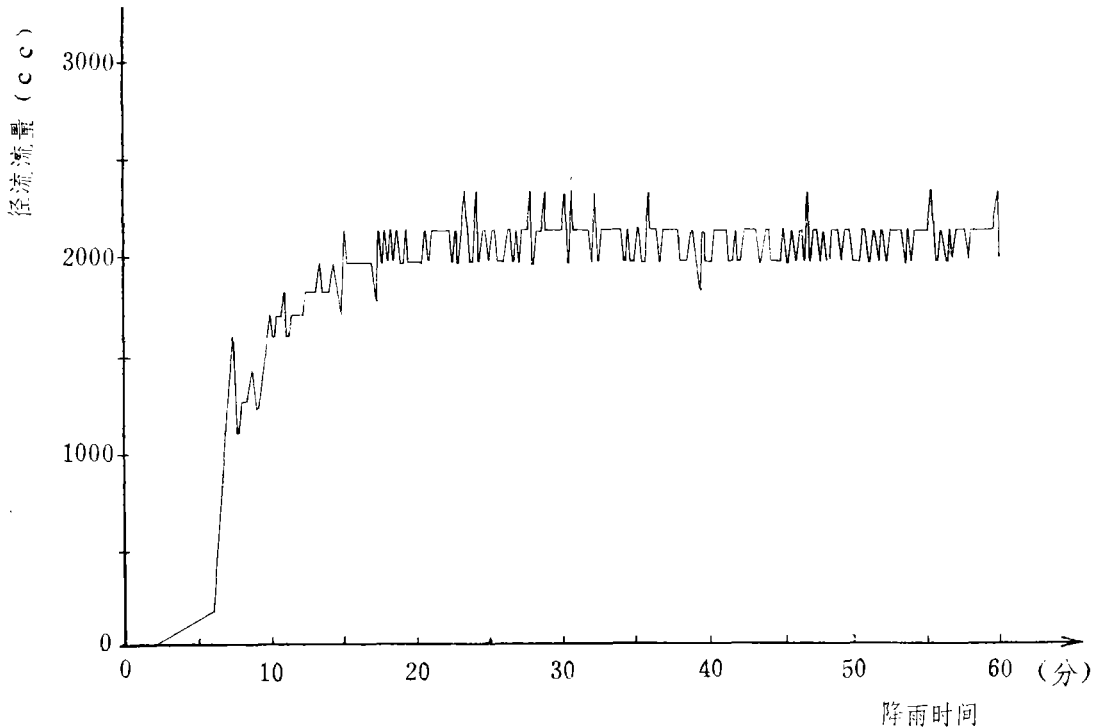


图1 实验人工模型槽的径流过程曲线

二、HLY—01翻斗式流量仪测量线路及原理

图2为HLY-01翻斗式流量仪的测量线路。该仪器原理可分为两大部分，即机构部分和信号输出部分。

1、机构部分。翻斗容器由支架支承，处于不稳定平衡状态。在初始工作位置时，其一端翻斗形状为可盛500cc水量的斜三角形容器，并由心轴和滑动轴承支承翻斗容器的对称中心位置。两端均由限位组件支承并限位。

开始工作时，当径流水流入外罩盛水套桶后，由承水套桶内漏斗将水引导流入翻斗内。此时翻斗内盛水，由于水流量不断增加，引起斜三角形翻斗的原有重心位置不断向要倾倒位置变化。当其重心位置变化到翻斗额定容量500cc时，翻斗便绕轴心位置自动翻转，使其另一端翻斗继续承接漏斗中的流水。如此依次按流水量工作情况反复自动翻转工作。

翻斗在每次翻转过程中，带动遮光机构运动，通过光电信号器及时将翻转次数信号输出。

2、信号输出部分。该流量仪采用光电二极管ZCU 5采集翻斗翻转信号，经集成单稳态电路整形输出。当翻斗翻转时，带动遮光机构运动，使二极管ZCU 5截止；三极管BG₁即产生一个脉冲输出，经与非门集成电路BG₂耦合成T1121集成单稳态电路。

集成电路T1121电路接上电源后，只有一个稳态。当加上外加触发信号时，由这个稳定状态转换成暂稳定状态。经过一定时间之后，又回到原有工作状态，等待外加信号再次触发而产生翻

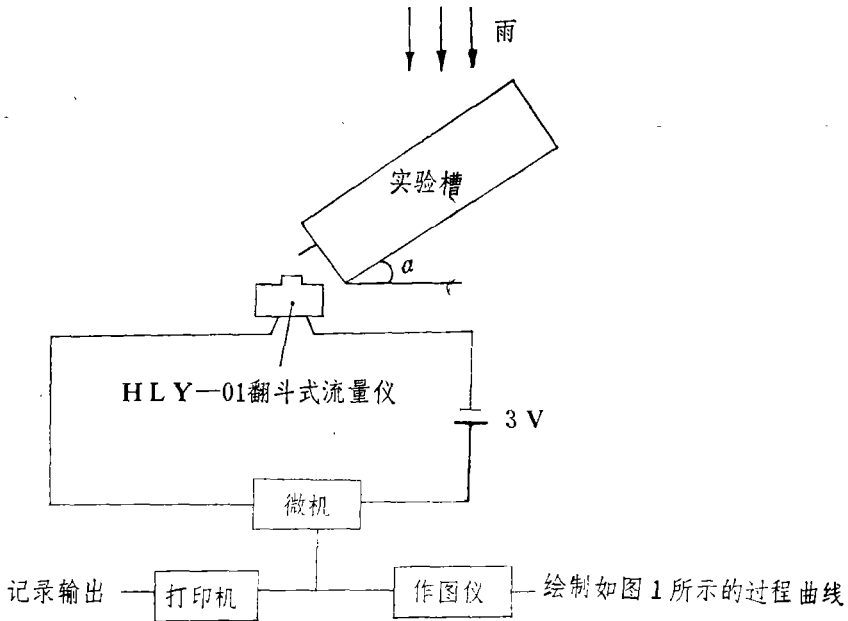


图2 径流自动测量方框图

转。在没有外加触发信号时，电路永远处于稳定状态。电路一旦触发，输出与输入就脱离关系。输出脉冲的持续时间仅由定时元件电容 C 、电阻 R 决定。

电源部分，经变压器 B 为 $9V$ ，由二极管 $D1-D4$ 组成的桥式整流后电容 C 滤波，集成电路稳压器 $W7805$ 稳压输出为 $+5V$ 。

3、技术数据：

- (1) 承水口径 $\phi 150 \pm 0.3mm$ ；
- (2) 流量范围 3升/分；
- (3) 翻斗翻转间隔 10秒左右；
- (4) 有输出脉冲接头 与 $DC3V$ 电源相连后，能构成一闭合脉冲回路；
- (5) 接触时间 0.1秒以上；
- (6) 测量精度 $500cc \pm 5\%$ 。

A HLY-01 MODEL OF AUTOMATIC BUCKET FLOW GAUGE

*Zhang Xuedong (Northwest Institute
of Soil and Water Conservation,
Academia Sinica) ;*

*Huang Minjin (State Baocheng Com-
pany of Universal Electronics in Baoji
City, Shaanxi Province) .*

ABSTRACT

Referred to the schematic circuit diagrams of foreign products, a HLY-01 model of automatic bucket flow gauge was developed. This flow gauge is composed of the collecting flow unit and the signal output unit and coupled with a microcomputer and a multipoint recorder. The gauge can be used for automatic measurement and record of flow discharge at a far distance and run well in a long time. The capacity of measurement is at 3 litres per minute. The accuracy of flow discharge is within $500\text{cc} \pm 5\%$.