

带微型计算机的称重式雨量计

S. 山崎等

这种称重式雨量计使用一只石英晶体元件作为重量传感器，整个系统由两个主要部

分组成：传感器单元和显示/记录器单元(图1)。图2是系统构成图。

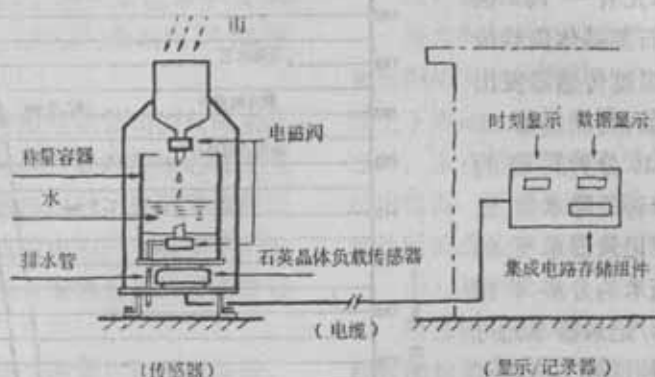


图1 传感器单元和显示/记录器单元

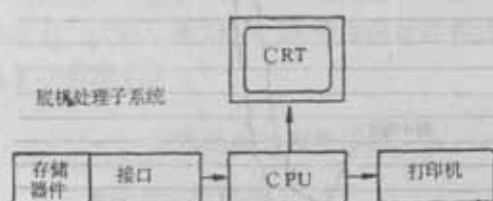


图2 系统构成图

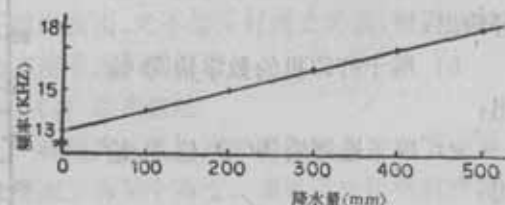


图3 石英晶体传感器输出的降水量

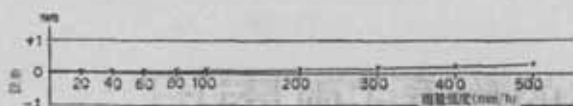
传感器单元用一直径为20厘米的黄铜孔口收集雨滴，一漏斗把水引至称量容器。称量容器安装在一只石英晶体负载传感器上。众所周知，石英晶体的振荡频率与它所承受的力成正比。在负载传感器里装有一对石英晶体板，雨滴的重量给一片石英晶体板以张力，给另一片板以压力。雨量计输出这些晶体板振荡频率间的频率差值信号作为降水量信号(图3)，约10赫兹频率输出等于1毫米降水量，频率曲线对于降水量的非线性度小于满量程的0.1%。

石英晶体的振荡频率随温度变化而摆动。为获得精确的雨量数据，石英晶体负载传感器与石英晶体温度传感器一起封装在一

个充以氮气的壳体内。温度传感器的信号用于温度变化时对雨量数据进行补偿。

称量容器的储存容量约500毫米降水量。当达到400毫米时，水经过一只小型电磁阀门自动从称量容器排出。孔口漏斗的底颈安装着另一个电磁阀，在称量容器内的水刚要排出前，按照显示/记录器单元发出的指令信号，这一阀门自动关闭。当称量容器的电磁阀关闭后，漏斗上的电磁阀就打开。这种机械结构消除了水从称量容器排出时降水量计算的误差。

降水量以0.1毫米的分辨率进行测量。在降雨强度为每小时20~500毫米时，测量误差小于±1毫米(图4)。



在降雨强度为每小时 20 毫米, 连续测量 20 小时以后, 其误差小于 ± 1 毫米。

传感器单元的尺寸为直径 400 毫米, 高 850 毫米, 重 25 公斤。

显示/记录器单元有一只8位微计算机,它根据石英晶体负载传感器的输出和石英温度传感器发出的信号计算降水量数据,测量每10分钟进行一次,每10分钟间隔的重量差即取作10分钟的降水量。显示部分安装在显示/记录器单元的前面板上,用0.1毫米的分辨率指示降水量数据。显示/记录器单元可按用户需要输出各种信号。用户可对下列输出形式作任意选择:

- a) 适于条带记录用的模拟信号输出;
- b) 用于打印机的数字信号输出;
- c) 用于遥测的 BCD 信号输出;
- d) 在测量现场供集成电路存储组件存储的数据。

仪器的工作电源为民用交流 115 ± 10 伏(或者指定),或直流 12 伏(直流 10.5~15 伏)。使用交流 115 伏电源时,功耗为 11 伏安;使用直流 12 伏时,功耗为 0.36 伏安。每 10 分钟(测量一次)供电为 5 秒,所以使用直流电源时,每月功耗约为 27 安培小时。

使用集成电路存储组件是这种雨量计系统的一个特点。集成电路存储组件是 10K 字节 CMOS 静态随机存取存储器, 每一个组件能储存 35 天的每 10 分钟测量一次的雨量数据。集成电路存储组件有一只锂电池作存储

站号:12345

组件号: 81

取样时间: 10 分钟

起始时间: 82年9月9日15点27分

結束時間: 82 年 9 月 20 日 7 點 40 分

最后地址:52379

测试数据: 3 (点)

(下略)

图 5 由存储组件转储的现场观测数据格式

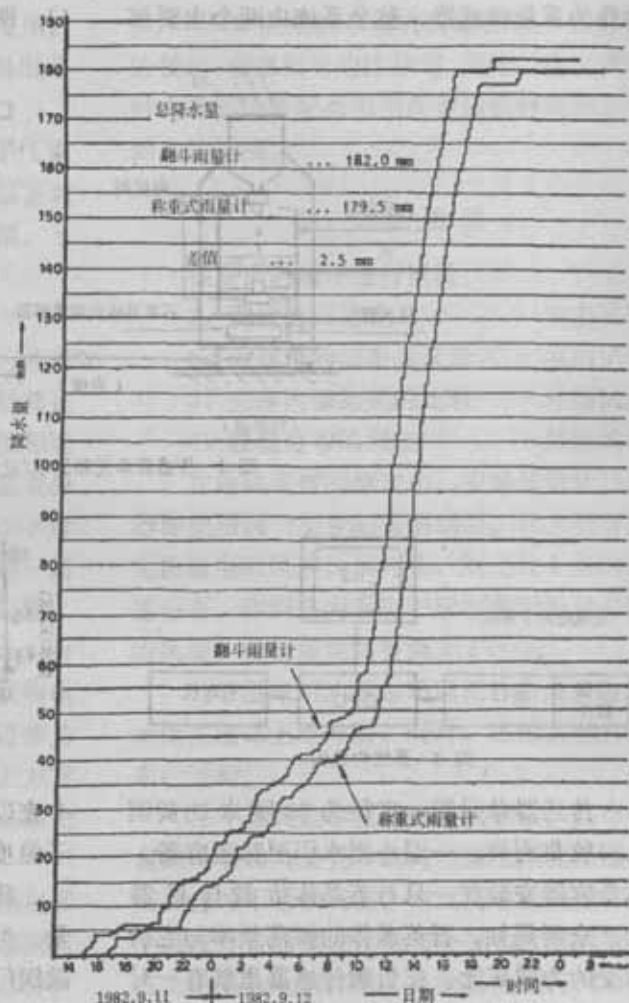


图 6 翻斗雨量计和称重式雨量计降水量数据比较。

日期: 1982年9月11~12日, 18号台风

备件。该电池能连用 5 年。标题,如站码、观测起始时间等等均储存在集成电路存储器的前 256 字节内。集成电路存储组件内的数据由个人电脑通过 8 位并行接口转储,现场观测数据的转储格式如图 5。

从图 6 可以看到, 称重式雨量计的降水

量数据与翻斗式雨量计的测量结果是一致的。

降雨强度增大时，现有的翻斗雨量计有很大的误差。我们认为，称重式雨量计能够代替现有的翻斗雨量计，这种雨量计适用于

高精度测量降雨量数据，其可靠性好，尤其对自动气象观测站和无人自动气象数据采集站来说，这将是更好的仪器。

徐志成译自《TECEMO》，pp. 121-125

瞿 森 校