

# 新式光化日射計之研製

林崇安

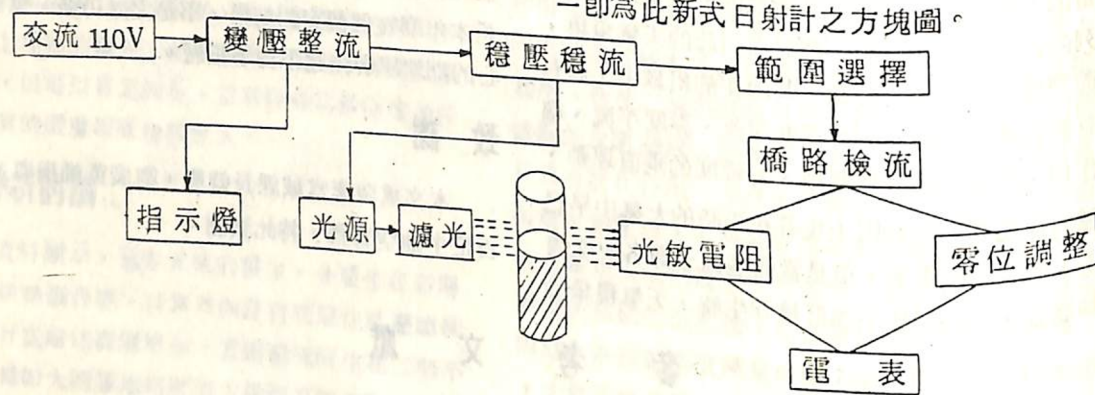
游伯陽

## 一、緒論

日射計是用來測量太陽之日射能；低緯度地區之農作物、建築物等受日射之影響甚大，因此有關日射計之研製實屬必要。目前國內之日射計皆由外國進口，價錢昂貴，不易修護。本文提出一種利用化學原理配合電子比色法，直接讀出數據之新式自製日射計。

## 二、原理

利用化學方法來測定太陽能，係將特殊化學試液置於陽光下，試液吸收光能而產生化學變化，其濃度一直降低，且其降低量與太陽能成正比。其濃度之測定，一般皆利用滴定法來測量，但因手續麻煩，未能被氣象單位實際採用。有鑑於此，本式儀器乃進一步地利用電子比色法直接讀出太陽能量，製成方便之日射速讀計。圖一即為此新式日射計之方塊圖。

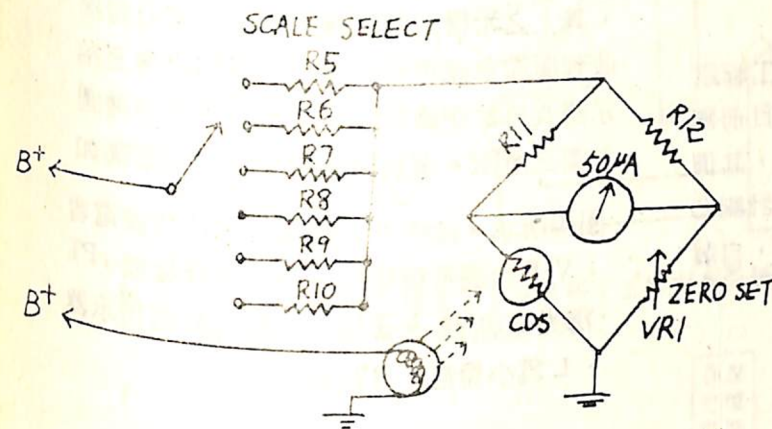
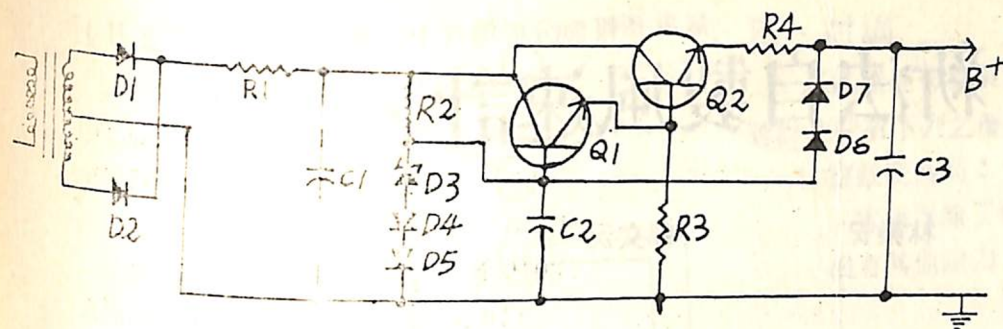


圖一 新式日射計之方塊圖

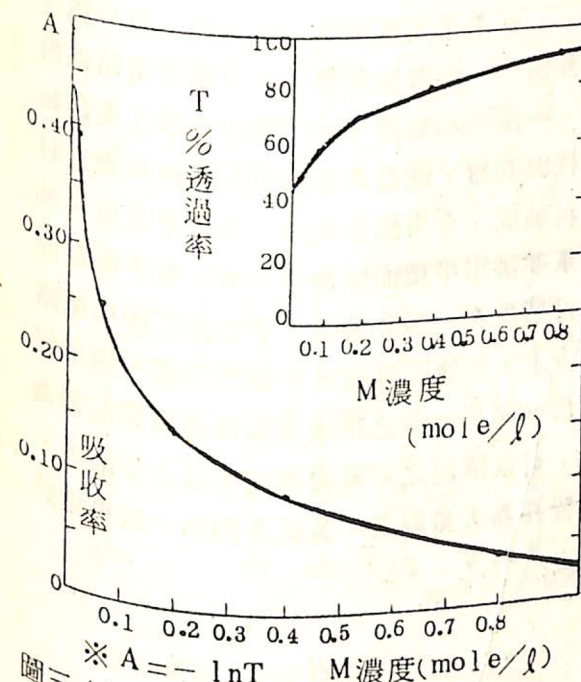
## 三、電子電路與化學試液

本儀器之設計，主要分為二大部份，一為電子部份，一為化學部份。在電子部份中，主要之電源供應器（含變壓整流及穩壓穩流）及橋路檢流有如圖二所示。此中所用之晶體、電容、電阻等電子器材，在國內甚易購得。在化學部份中，我們選用草酸及醋酸鈷鹽（或硫酸鈷鹽）二種藥品，再加上指示劑甲基橙。此試液受陽光照射時，醋酸鈷鹽會激發草酸分解成二氧

化碳與水，因此我們只要求得草酸的濃度變化值將其換算為莫耳數，即可知太陽能之大小。為了簡化滴定的複雜步驟，我們採用比色原理，迅速求出其濃度。在實驗過程中，可配製各種不同之草酸，每瓶滴入一滴標準甲基橙溶液，而後分別置於比色計中。設其透過比為  $T$ ，吸收比為  $A$  ( $A = -\ln T$ )，經初步實驗後，我們發現比色計之波長選擇最好是  $620 m\mu$ ，此時所得濃度與  $T$ 、 $A$  之關係有如圖三所示。此



圖二 日射計中之電源供應器及橋路檢流



圖三 以  $620 m\mu$  波長之光作實驗所得濃度與吸收率，透過率之關係

射（用玻璃蓋輕輕蓋住），(4)至日落後將試管取回置於儀器中借濾光而測定，但先要加蒸餾水補足  $10 ml$ ，且搖動使呈均勻狀態，(5)由電表指示上，即刻可得出日射值。

中可以看出，為濃度小於  $0.2 M$  時，其斜率陡升，此表示要利用比色法測定濃度時其反應終值最好大於  $0.2 M$ ，否則誤差大。由以上之實驗，只要將這些標準濃度之差別值換算成能量，即可刻劃於電表上以供指示用。

而本儀器之使用方法如下：(1)用試管每天取定量的試液  $10 ml$ ，(2)置於儀器中，經濾光而歸零點。(3)將試管置於室外照

## 四、討論

本儀器與一般日射計比較，有許多優點：

1. 測定簡便，數值可馬上讀出。
2. 每天試液用量極省，只需  $10 ml$ 。
3. 不需特別技術人員來操作。
4. 儀器不易損壞（除試瓶外，皆置於室內）。
5. 成本低，製造易。
6. 維護易，誤差小。
7. 試液可不斷改用更佳品質者。將來一旦有新試液藉電解可復元，則此式日射計將取代其它種類。

※後記：本儀器之製造，蒙胡三奇教授之鼓勵與支持，蔡木金講師之協助，謹此致謝。