

汽車、摩托車自動速度控制器

國中教師組物理

高雄市五福國民中學

製作：陳 東 璧

一、引言：

在目前交通日趨頻繁的今天，常常發生車禍，當然車禍發生的因素很多，據統計由超速所造成的車禍，是佔很高的比例，如果在行車速度上能給予適當的限制，那車禍必能減少到最低限度，在生命及財物上都得以保障。

理論依據：

(一)利用光電效應的電子電路來構成的系統，用 cds (即硫化鎘) 這種特性半導體，當它被光線照射時，其電阻就會減少，而其電阻值與所照射的光量有相互關聯。在光線不照射時其電阻約為 $10m\Omega$ ，如有 100 勒克司的光照射時其電阻值便會降低至 $1k\Omega$ 以下，吾人就利用這個特性來做成行車自動速度控制器，是將來自光源的透射光與承受光線的光晶體之受光裝置，其產生脈衝電流，推動繼電器而將動力電路切斷，導致引擎失火，達到限制速度之目的。

(二)當行車時，車輪轉動而帶動傳動帶，傳至速度錶，使指針偏轉。當車輪轉動速度大時，指針偏轉的弧度大，當轉動速度小時，指針偏轉的弧度小。由指針偏轉弧度大小而來表示行車的速度，因此吾人在指針上裝有一片遮光板，來控制 cds (硫化鎘) 之曝光與不曝光，進而推動光電效應的電子電路，使動力電路產生斷路或通路，達到限制速度之功效。

三、裝配原理：

(一)限速控制系統：

吾人在速度錶內的指針裝上一片遮光板，遮光板的一邊，車速指示刻度表上如四十、五十、六十……公里等處，各處裝有

一個小燈，而遮光板的另一邊與小燈對稱之處，各裝有 $c d s$ （硫化鎘）特性半導體，使其成對的使用，稱為對稱偶。當行車速度超過所慾限制之數額時，即遮光板離開遮光的定位，使燈射出的光線射到 $c d s$ （硫化鎘）這時 $c d s$ 就曝光，其電阻值變小使光電效應電子電路成為電的通路，推動繼電器而將動力電路切斷，行車動力即行消失，速度就減低。當遮光板又重回遮光的位置，小燈射出的光線就被擋住，無法射到 $c d s$ ，這時 $c d s$ 就不曝光，其電阻值變很大很大，故流過繼電器之電流很少，無法推動繼電器之接點，使繼電器保持在原先之工作狀況下，此時動力電動仍然是通路，故可產生動力，推動車子。如果行車速度又超過時，遮光板又離開遮光的定位，使小燈射出的光線射到 $c d s$ ，這時 $c d s$ 又曝光，其電阻值就變小，使光電效應電子電路成為電的通路，推動繼電器，而將動力電路切斷，行車動力又告消失，速度就減低。如上述情形，週而復始的進行達到行車速度自動控制的功效。

(二) 限速選擇系統：

在四十、五十、六十……公里對稱偶的電路上，各裝有雙連開關，組成限速選擇盤，如果吾人想以某一數額的限速，可打開其對稱偶的開關，故就串接整個光電效應的電子電路，執行其限速之功能。

(三) 限速標示系統：

由若干標示電燈或標示牌所構成的，其電路系統與限速選擇盤上的雙連開關連接，當使用限速選擇系統時，同時也可與限速標示系統同步。在標示燈或標示牌上就標示出其所使用之限速選擇的數目。

四、裝配主要儀器與材料：

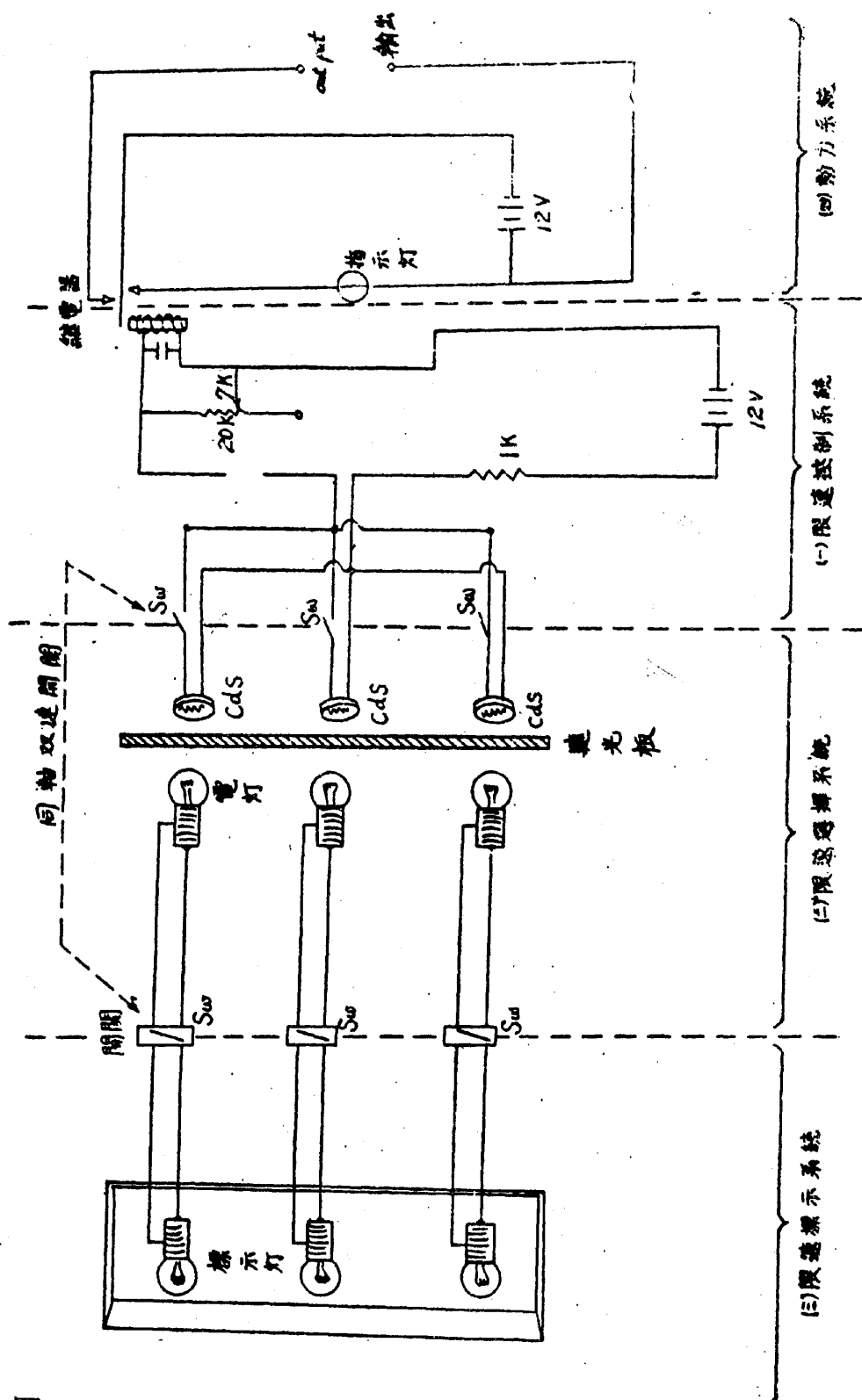
(一) 限速控制系統：速度錶 遮光板對稱偶（ $c d s$ 與小燈）光電效應電子電路（電阻、電容、繼電器、直流電源等）。

(二) 限速選擇系統：同軸雙連開關，固定盤架。

(三) 限速標示系統：標示電燈（或標示牌）、標示燈座。

(四) 動力系統。

五、裝配設計圖：



六、裝置：

- (一) 在速度錶內，四十、五十、六十...公里等處各裝上一個小燈。
- (二) 速度錶之指針裝上一片遮光板。
- (三) 在遮光板已一邊與小燈的對稱處各裝有cds (硫化鎘)，用

同軸雙連開關連接，使其成對的使用，並與光電電路連接。
四而標示電燈電路也與同軸雙連開關連接，使其能與限速選擇系統同步的使用。

七、實驗情形：

將速度錶用傳動帶連結在動力單位（馬達）上，使馬達通上電流而電壓慢慢升高，此時馬達轉速也隨着加快，錶內的遮光板漸漸的離開遮光定位，使小燈射出的光線射到c d s（硫化鎘），這時c d s就曝光，其電阻值變小，使光電效應電子電路成爲電的通路，進而推動繼電器，而將動力電路切斷，馬達就失去轉動力，轉速慢慢降低，故速度錶的遮光板又重回遮光的位置，小燈射出的光線又被擋住，光線無法射到c d s，這時c d s就不曝光，其電阻值變大，故流過繼電器之電流很少，無法推動繼電器之接點，使繼電器保持在原先的工作狀態下，此時動力電路仍然是通路，故馬達就又轉動，如果轉動的速度又加快時，使遮光板又離開遮光定位，使小燈射出的光線又射到c d s，這時c d s又曝光，其電阻值又變小，使光電效應電子電路成爲通路，推動繼電器，又將動力電路切斷，馬達轉動速度又告減慢。如上述情形，週而復始的進行就可達到自動控制制度的功效。

八、討論：

- (一)吾人所設計的行車自動速度控制器，使用上堅固耐用，如有故障，行車仍然可以照常行駛，只是無法限制超速而已。
- (二)製造簡單，價格便宜，可使大衆化。
- (三)以後可以配合搖控信號，來執行限速選擇。
- (四)在目前交通工具繁多的情況，對各種交通工具在行車速度上必須要有適當的限制，故吾人就對工具本身來下手，以確保國人之生命與財物之安全。

九、推論：

- (一)在限速選擇系統上，吾人可以用無線電搖控制系統來操作，使其自動調換限速的數額。
- (二)在路旁的限速告示牌（如60公里／小時），經常發出某一種無線電波信號，當車子駛近時，接收到某種信號時，自動的調換其限速選擇數額。