

介紹一種簡易自製之調頻打點計時器

葉政德

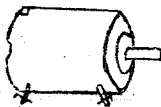
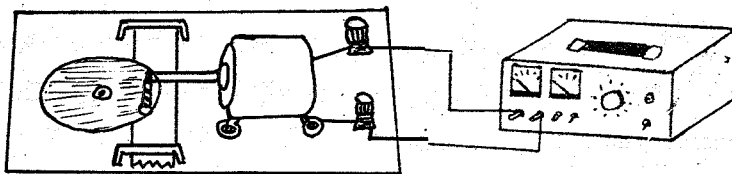
臺灣省立板橋高級中學

壹、前言

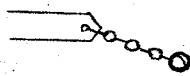
若實驗課所需的部份儀器能由學生在工藝課時自製，則將來在使用時，則可使同學更能了解儀器的性能、原理及正確的使用方法，進而小心使用，樂於做實驗，一舉數得。

本計時器就是在這個前提下的構想，材料簡單，製作容易，同學皆可自製，若在工藝課經教師指導更好。做好之後，學校收集保管（兼可打工藝成績），供實驗課時使用。

貳、完成圖與零件



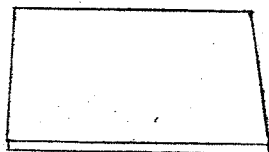
馬達



打擊器



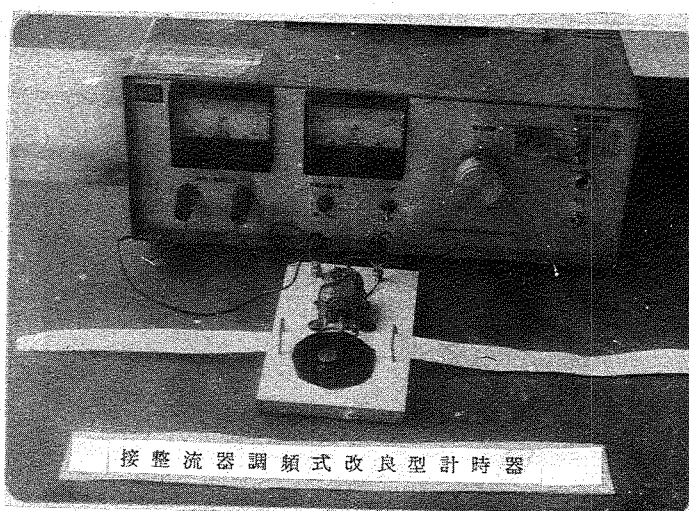
複寫紙



底架

叁、製作過程

1. 馬達與打擊器是本計時器之重點，馬達可用水波槽實驗時所使用之馬達，或市面上出售的小馬達，規格不限，但不須太大，每個價格約 25 元。
2. 馬達必須是可改變轉速及軸心要愈長愈好，前者可用來改變打點週期，後者在銲接打擊器時才方便。
3. 打擊器使用五金行有售的鐵珠鏈條（只此一種規格），末端銲上稍大的鐵珠一顆，以使打擊有力。此項銲接工作看似容易其實最麻煩，要有耐心，而且要銲牢否則經不起旋轉打點的力量。
4. 珠鏈另端銲接馬達軸心突出部，為便於銲牢，可用鉛皮包好一顆小鐵珠，然後鉛皮捲成圓筒型，套在軸心上，容易銲牢。
5. 把馬達固定在堅硬光滑的板上，打擊器下方置圓形迴轉複寫紙，調整馬達高度，使適於打點。
6. 接通整流器（即電源供應器），使用直流電壓，最大電壓值視馬達之規格而定。
7. 改變電壓即可改變打點頻率，打出非常清晰之紙帶，供同學分析速度、加速度。（如圖一）



圖一

肆、本計時器之優點

1. 打擊力強，打點清晰。
2. 迴轉速度均勻，頻率固定，即打點週期固定。
3. 價格便宜（大約只須 50 元，不包括整流器）。
4. 製作材料容易取得。
5. 體積小、零件少、保養容易。

6. 製作簡單。
7. 打點週期可依需要調整。
8. 有以簡易材料，經由創造性之裝置，作出不平凡而有價值的實驗之功能，使同學學習興趣大增。

伍、結 論

1. 凡實驗中有關計時間題，尤其是短促時間之測定，本計時器皆可使用，堪稱便利，具有實用價值。
2. 高中學校因有電學實驗，故皆有整流器（電源供應器），因此本計時器所需之整流器不必另購，只須把電鈴計時器改為本計時器即可。
3. 可直接使用乾電池當電源，若須改變打擊頻率，則只須串聯一可變電阻器即可，如附圖二。
4. 注意事項：本計時器雖特別強調可以改變調率之功能，但若非物體運動速度極快，否則不必使用高頻率，全依物體運動快慢來決定所使用的打擊週期，使打出的點便於分析即可。



圖二