

波動現象之研究

國中組物理第三名

屏東縣立明正國民中學

作者：黃蓮蓉 張翠文

莊秋芬

指導老師：李學富

一、動機：

(一)當我們在物理第三冊 15 章第二節中，學到波動的反射現象時，老師用水波槽示範實驗，讓我們從水波投射影像的亮暗條紋來觀察波動的反射及傳遞現象，我們覺得不太容易了解，觀察，因此我們想到是否可以用別的實驗，把波射的現象表現的更生動，更容易觀察？

(二)在物理第三冊八十四頁中，提到「波傳遞須靠介質，而介質的彈性內的大小和介質密度會影響波傳遞的快慢」這句話，是否能用實驗來證明呢？

二、目的：

(一)設計實驗以代替水波槽來觀察波動的傳遞及反射現象。

(二)研究同種物質當彈性內力不同時，如何影響波傳遞的快慢。

(三)研究同種物質，當密度不同時，如何影響波傳遞的快慢。

三、理論：

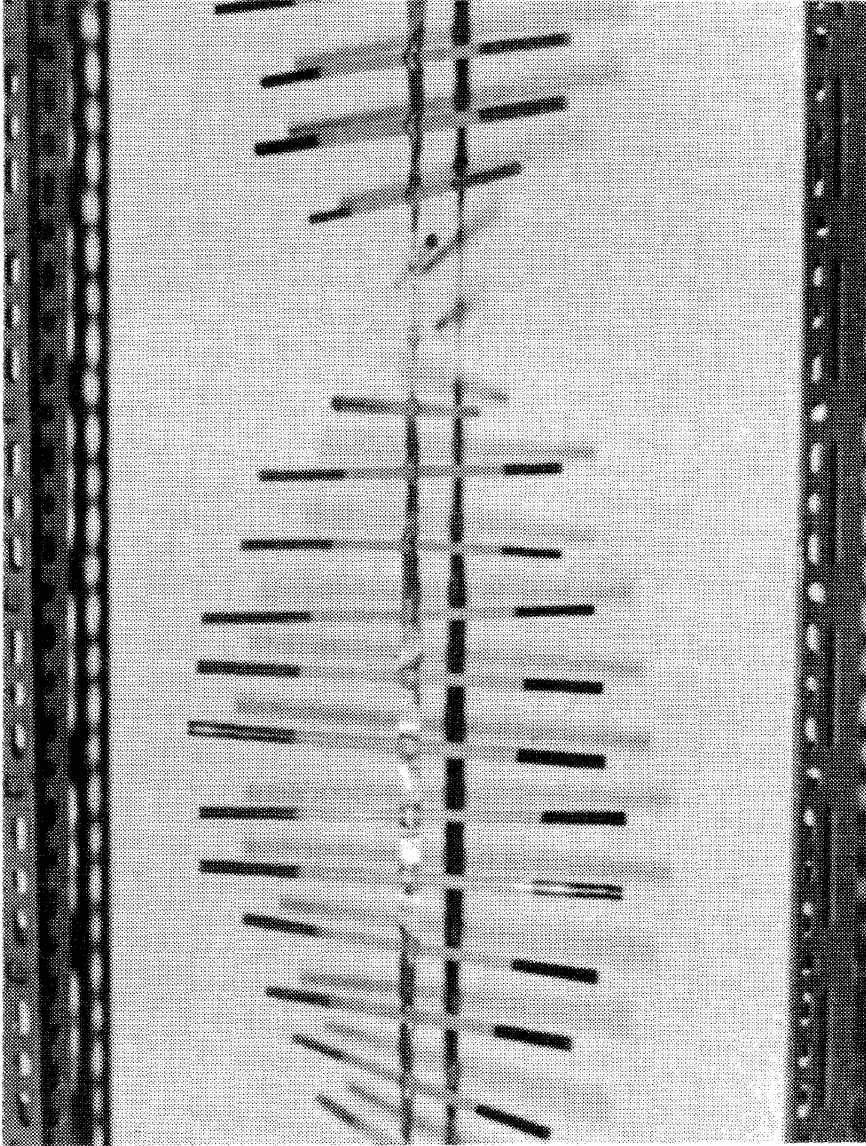
因為扭波的傳播速度與橫波相同，所以用錄音帶產生的扭波轉換為麥管的橫波。

四、製作過程：

(一)以麥管、錄音帶、薄鋼、鐵棒、角架及馬達一組為材料。

(二)以錄音帶或薄鋼等，穿過麥管中央，每支麥管互相平行，且每

- 支之間距離相等。
- (三)上端用夾子固定，下端懸掛鐵棒，並裝置於角架及馬達上。



以薄網插過麥管中央，波的現象較不易觀察。

五、實 驗：

(一)以錄音帶、薄鋼等，穿過麥管中央，觀察波傳遞何種較容易。

(二)介質影響波傳遞的情形：

找出傳遞波較靈敏的物質，作為研究影響波傳遞的材料。

(三)研究麥管長度影響波傳遞的情形，以麥管 25 cm，20 cm，15 cm，10 cm，觀察出波長的大小，並得出管長與波速的關係圖。

(四)研究麥管質料影響波傳遞的情形：先稱出麥管 60 支重，作一次實驗，記錄波長。再把麥管取下，麥管兩端各貼等重的膠布，再稱重量並作實驗記錄波長。依此連續四次，得出重量與波速的關係圖。

(五)研究彈性內力影響波傳遞的情形：先量出實驗(三)的全長，後調整底端的螺絲，使再拉長 0.4 公分、0.8 公分、1.2 公分連續作四次，觀察波長大小，並得出張力／常數與波速的關係圖。

六、討 論：

(一)由於錄音帶的扭轉性比薄鋼好，很容易觀察波傳遞的情形，但是錄音帶及麥管都很輕，因此實驗時儘量避免風的干擾。

(二)介質影響波傳遞的情形

1 麥管長度的影響：管長與波速成反比，麥管愈長愈不易觀察。

2 麥管質量的影響：質量愈大，波速愈小。

3 張力的影響：在彈性限度內，張力愈大波速愈大，張力小得如實驗中拉長 189 公分時，表示失去了彈性，就不易傳遞波。

七、結 論：

(一)設計此實驗裝置，可證明波的傳遞只是質點上下運動，而不移動到別的地方。把能量傳遞出去。

(二)證明了介質的彈性內力，會影響波速。

(三)證明了介質的密度大小會影響波速。

(四)作此實驗時，使用扭轉性比較好的材料，則愈容易觀察。

(五)此種裝置，不用馬達，亦可用手操作，且材料費低廉，觀察後使人對於波動現象有更一層的認識。