



# 電子荷與質量比實驗器(數位式)

## (Circular Orbit e/m)

A03-821E-Y01

### 實驗目的

1. 觀察電子束在均勻強磁場中的運動徑跡
2. 觀察電子束在均勻強磁場中的圓周運動
3. 觀察電子束在三維空間的運動軌跡
4. 觀察電子束在電場作用下的偏轉運動
5. 電子荷質比  $e/m$  的測量

### 實驗公式與原理

儀器控制及電源組合機箱上，固定一對亥姆霍茲線圈L1、L2。在亥姆霍茲線圈正中，裝上電子束管V1。電子束管各電極加入適當電壓後，便發射出一束電子束，可看到電子束運動的直線光跡。接通亥姆霍茲線圈電源，電子束在線圈產生的均勻磁場中受到磁場作用力的作用，磁場作用力的方向由左手定則確定，大小為：

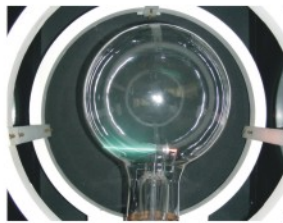
$$\vec{F} = e\vec{V} \times \vec{B}$$

$$F = eVB \sin \theta$$

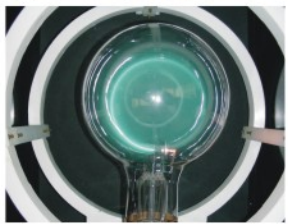
電子荷質比為

$$\frac{e}{m} = \frac{2.47 \times 10^6 \text{ Va}}{R^2 I^2} \text{ 庫侖/公斤}$$

### 實驗結果



轉動電子束管，當電子運動方向與磁場方向一致  $\theta=0$  或相反  $\theta=180^\circ$  時，電子不受磁場作用力作用，電子束軌道跡為直線。



當電子運動方向與磁場方向垂直時，這時電子受到一個始終垂直於運動方向的磁場作用力  $F=eVB$  的作用。由於電子運動速度  $V$  是恆定的，均勻磁場中  $B$  也是恆定的，於是磁場作用力也是恆定的，這個恆定的方向對於運動中的電子起向心力的作用，電子運動成為均勻速度的圓周運動，其電子軌跡為圓形。



亥姆霍茲電流越大，磁場強度越大，磁場作用力越大，圓的直徑越小。



平行於磁場分量的電子運動方向不受磁場作用力的作用，仍作直線運動，垂直於磁場分量的電子運動方向受到磁場作用力的作用，作圓周運動，因此電子運動的合成軌跡呈螺旋線。



### 實驗特點



電壓電流採三組三位數LED顯示，可精確讀出所需電壓電流數值。

### 儀器規格 詳細規格及價格備詢

產品名稱	數量
<b>A03-821E-Y01</b>	
1 鋁製外箱	1
2 電子束管	1
3 亥姆霍茲線圈	2
4 半徑量測指標	1
5 量尺	1
6 偏極切換開關	1
7 偏極指示燈	1
8 偏極大小旋鈕	1
9 加速極電壓鈕	1
10 亥姆線圈電流調整鈕	1
11 亥姆線圈電流指示燈	1
12 電流切換開關	1
13 儀器電源開關	1