

# 物理報告：電容

班 級：光電四甲

姓 名：吳欣憬  
歐家源  
胡庭齊  
王聖德  
陳浩權

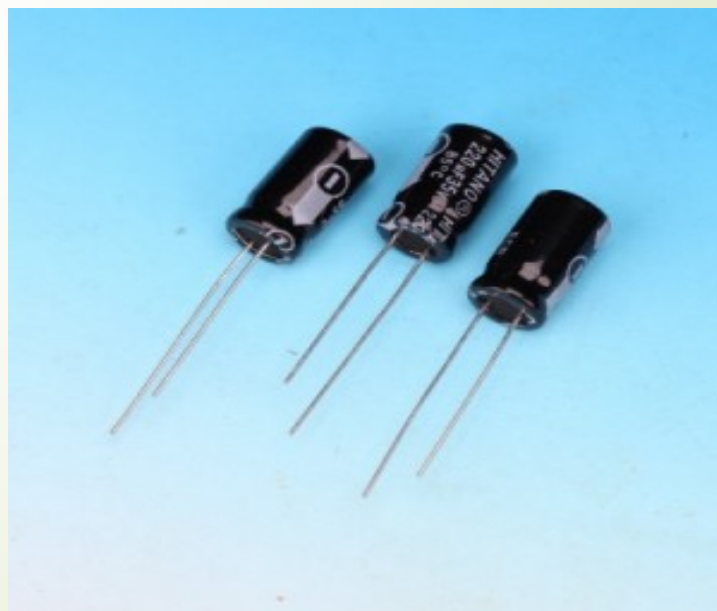
學號： 4 A20H018  
4 A290089  
4A2L0005  
4A2L0073  
4A2L0065

# 目錄

- 1 · 電容的歷史 · · · · · 3-5
- 2 · 電容的原理 · · · · · 6-8
- 3 · 電容使用之材料 · · · · · 9-10
- 4 · 電容在生活上的應用 · · · · · 11-13
- 5 · 參考文獻 · · · · · 14

## 電容的歷史

電容器是在1745年10月所發明。是一個內外層均鍍有金屬膜的玻璃瓶，玻璃瓶內有一金屬桿，一端和內層的金屬膜連結，另一端則連結一金屬球體。藉由在二層金屬膜中利用玻璃作為絕緣的方式，克拉斯特主教讓電荷密度出現明顯的提升。



## 電容的歷史

在1746年1月時，一個荷蘭物理學家彼得.范.穆森布羅克也獨立發明了構造非常類似的電容器，當時克拉斯特主教的發明尚未廣為人知。由於布魯克當時在萊頓大學任教，因此將其命名為萊頓瓶。

當時人們認為電荷是儲存在萊頓瓶中的水裡，不過美國科學家物蘭克林研究萊頓瓶，證明其電荷是儲存在玻璃上，並非儲存在萊頓瓶中的水裡。

# 電容的歷史

萊頓瓶：一種用以儲存靜電的裝置，最先由彼得.范.穆森布羅克在荷蘭的萊頓試用。作為原始形式的電容器，萊頓瓶曾被用來作為電學實驗的供電來源，也是電學研究的重大基礎。萊頓瓶的發明，標誌著對電的本質和特性進行研究的開始。

典型的萊頓瓶是一個玻璃容器，內外包覆著導電金屬箔作為極板。瓶口上端接一個球形電極，下端利用導體（通常是金屬鎖鏈）與內側金屬箔或是水連接。萊頓瓶的充電方式是將電極接上靜電產生器或起電盤等來源，外部金屬箔接地，內部與外部的金屬將會攜帶相等但極性相反的電荷。



# 電容的原理

電容器 ( Capacitor ) 是兩金屬板之間存在絕緣介質的一種電路元件。其單位為法拉，符號為F。電容器利用二個導體之間的**電場**來儲存**能量**，二導體所帶的電荷大小相等，但符號相反。

## 介質種類

從介質的種類來分，電容器可以分為四種：

1. 電解電容器如鋁電解電容器、鉭電解電容器等。
2. 有機電容器如紙介電容器、薄膜電容器 ( 聚丙烯膜、聚酯膜、對聚苯硫醚膜等)。
3. 無機電容器 ( 陶瓷、雲母、空氣 )。
4. 超級電容器 ( 雙電層電容器、廩電容器 )。

# 電容的原理

## 電容器的電容量

電容值（ $C$ ）是測量當電容器兩端的壓降為單位值時，儲存在電容器電極的電荷量。

若根據國際單位制，若一電容器兩極施加一伏特的電壓，其儲存電荷量為一庫侖，則此電容器的電容量為一法拉（ $F$ ）。在實務上，法拉是相當大的單位，電容器的電容量一般常以毫法拉（ $mF$ ,  $1mF = 10^{-3}F$ ）、微法拉（ $\mu F$ ,  $1\mu F = 10^{-6}F$ ）、奈法拉（ $nF$ ,  $1nF = 10^{-9}F$ ）或皮法拉（ $pF$ ,  $1pF = 10^{-12}F$ ）表示。

電容量和電極的面積成正比，和二電極之間的距離成反比。電容量也和二電極間介電質的相對電容率成正比。

# 電容的原理

## 儲能（儲存能量）

當電性相反的電荷分別在電容器的兩端累積，電容器兩端的電位差和電荷產生的電場開始增加。累積電荷越多，為抵抗電場所需要作的功就越大。儲存在電容器的能量（國際單位制中，單位為焦耳）等於建立電容兩端的電壓和電場所需要的能量。

$$\text{電容儲能公式：} W = \frac{1}{2}CV^2$$



## 電容使用之材料

### 電解電容

一種按結構分成的電容種類通常電解電容是一種有極性的電容。電解電容的陽極採用可鈍化的金屬材料，比如鋁和鈦等介電材料為陽極金屬材料表面生成的致密氧化物薄膜，電解電容的陰極材料為電解質。主要特點是，在相同的體質下，可以得到比普通電容大很多的電容量電解電容所用的電解質型態。

有以下種類：

浸潤電解液的多孔吸收物。例如浸潤電解液的紙固態電解質見於某些特定形式的電解電容器。電解液（液態、可流動）。僅見於極少數特定的古董級電容器。

## 電容使用之材料

**陶瓷電容器**是以陶瓷為介電質的電容器。其結構是由二層或更多層交替出現的陶瓷層和金屬層所組成，金屬層連結到電容器的電極。陶瓷材料的成份決定了電容器的電氣特性及其應用範圍，依穩定性可分為以下三類：

Class 1 陶瓷電容器：有高穩定性和低損失，適用於諧振電路的應用。

Class 2 陶瓷電容器：其容積效率高，但穩定性及準確度較差，適用於緩衝、解耦及旁路電路。

Class 3 陶瓷電容器：其容積效率更高，但其穩定性及準確度更差。

# 電容在生活上的應用

電容器在電子電機系統以及3C用品有許多的用途：

## 一．能量儲存

例如：應用在電動車上，超級電容是一種介於電池和靜電電容器之間的儲能元件，具有比靜電電容器高的能量密度和比電池高的功率密度，不僅適合於作短時間的功率輸出源，而且還可利用它比功率高、比能量大、一次儲能多等優點，在電動車啓動、加速和爬坡時有效地改善運動特性。

# 電容在生活上的應用

## 二、改善功率因數

通常是三個電容器配合三相的負載使用。此時電容器的單位不用法拉計算，而是使用無功功率，單位為乏。加入電容器的目的是因抵消馬達或日光燈等電感性負載的影響，使負載接近電阻性負載。

## 三、調諧電路

電容器及電感器在調諧電路中用來選擇固定頻率範圍內的信號，例如：收音機接收器就利用可變電容器來調整接收的頻率。

## 電容在生活上的應用

### 四、信號耦合

感應馬達需要一個隨著時間變化其角度的旋轉磁場，才能正常工作。三相感應馬達可以直接由三相電源產生旋轉磁場，若是單相感應馬達，則需在啟動時加裝一電容器，利用電容器和馬達電感的相位差產生旋轉磁場，使馬達啟動，此電容稱為啟動電容。

## 參考文獻

1. <http://www.wikiwand.com/zh-mo/%E7%94%B5%E5%AE%B9%E5%99%A8>
2. <http://www.cs.nccu.edu.tw/~lien/Nllslide/BasicCom/capacitor0.htm>
3. [http://www.flying1688.com/news\\_detail\\_45.htm](http://www.flying1688.com/news_detail_45.htm)