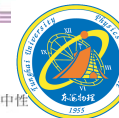


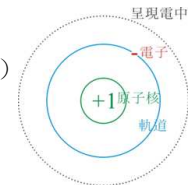
實驗02: PN-二極體



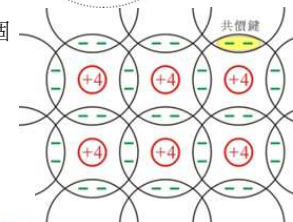
ThuPhys



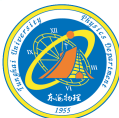
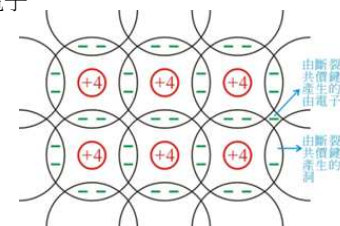
- 原子：電中性
 - 原子核
 - 質子：帶正電
(PS: 質子帶的電量與電子帶的電量相同!)
 - 中子：不帶電
 - 電子：帶負電



- 離子：當原子因為某種原因而獲得(多出)或失去(少掉)一個或多個**最外層電子**時，此原子即變成一個“離子”。

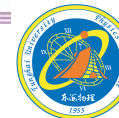
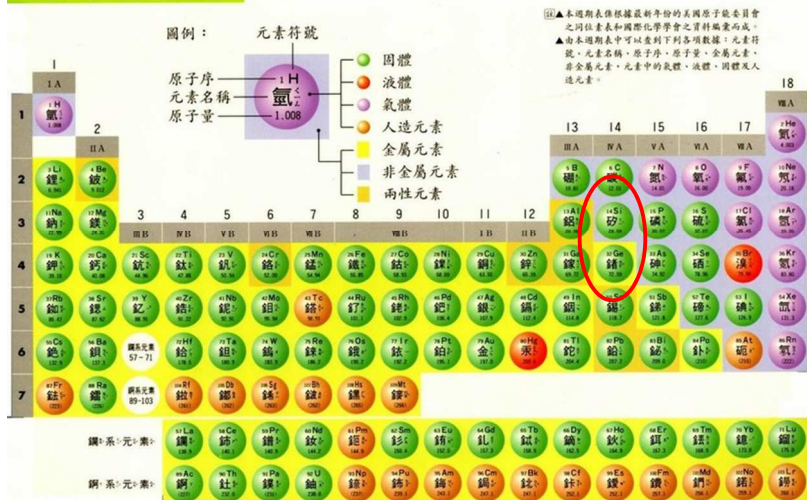


- 價電子
 - 電子軌域 s、p、d、f、g、...
 - 最外層軌道上的電子



半導體：矽 Si、鍺 Ge
四價元素 (IVA族元素)
外層有4個價電子

元素週期表

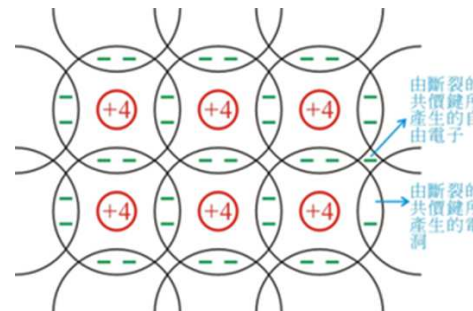


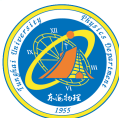
半導體：矽 Si、鍺 Ge—四價元素
P型半導體

摻雜**三價元素** (鋁 Al、鎵 Ga、...)
P 表示 **positive**; 電洞可視為正電荷
由於加入三價元素後會造成一個空缺，故三價元素又被稱為**受體原子**。

N型半導體

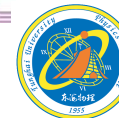
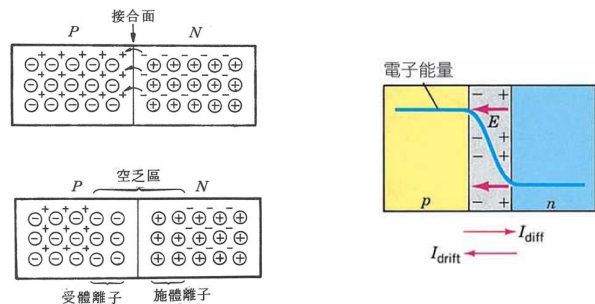
摻雜**五價元素** (砷 As、碲 Te、...)
N 表示 **negative**; 電子帶負電
由於加入五價元素後會增加電子，故五價元素又被稱為**施體原子**。





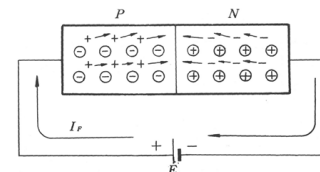
PN二極體：

- 1-P或N單獨使用
 - ➔類似電阻的功能
- 2-空乏區 (depletion region)
 - ➔PN接合面 (P-N junction) 附近沒有載體 (電子或空穴)，只有離子之區域
- 3-障礙電位 (potential barrier)
 - ➔空乏區的離子所產生的阻止電子、空穴通過接合面的力量



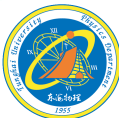
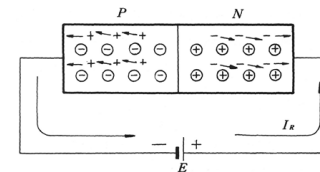
PN二極體：

順向偏壓
順向電流 I_F



逆向偏壓
漏電流 I_R

實際的P-N接合面再加上逆向偏壓時，會有一“極小”之電流存在。稱此電流為“漏電流”。與逆向偏壓之大小無關，卻與溫度有關。無論鍺或矽，每當溫度升高十度， I_R 就增加為原來的兩倍。



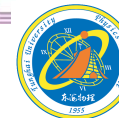
二極體種類：
依功能分類：

- PN接面二極體
- 發光二極體
- 穩壓二極體
- 蕭特基二極體
- 稽納二極體
- 雷射二極體
- 變容二極體
- 光電二極體
-
-
- ...



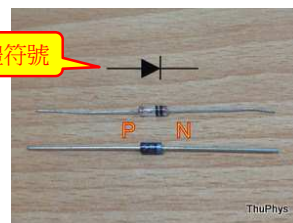
依材料分類：

- 矽二極體
- 鍺二極體
- 硒二極體
- 砷化鎵二極體

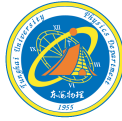


PN接面二極體

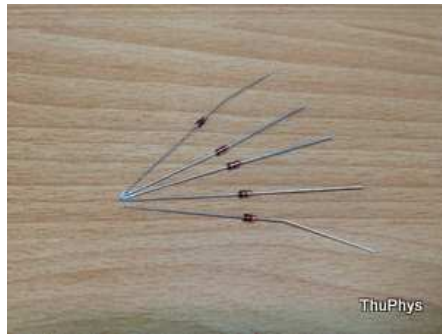
PN二極體符號



PN接面二極體有一圈銀色記號的為負 (-) 端 (N端) 通常用來整流。



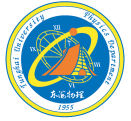
稽納二極體



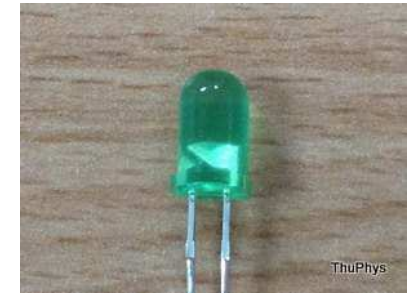
通常用來穩壓

實驗室裡的Zener（稽納二極體）和1N60P（鍺二極體）外觀非常相似！

不要拿錯了喔！！

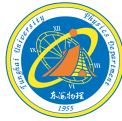


發光二極體

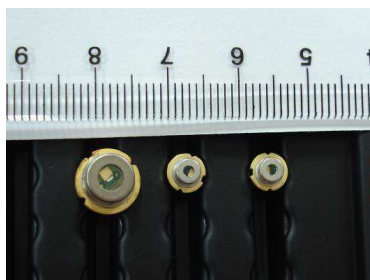
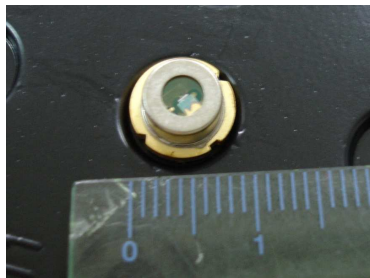


長腳是陽極（P）
短腳是陰極（N）

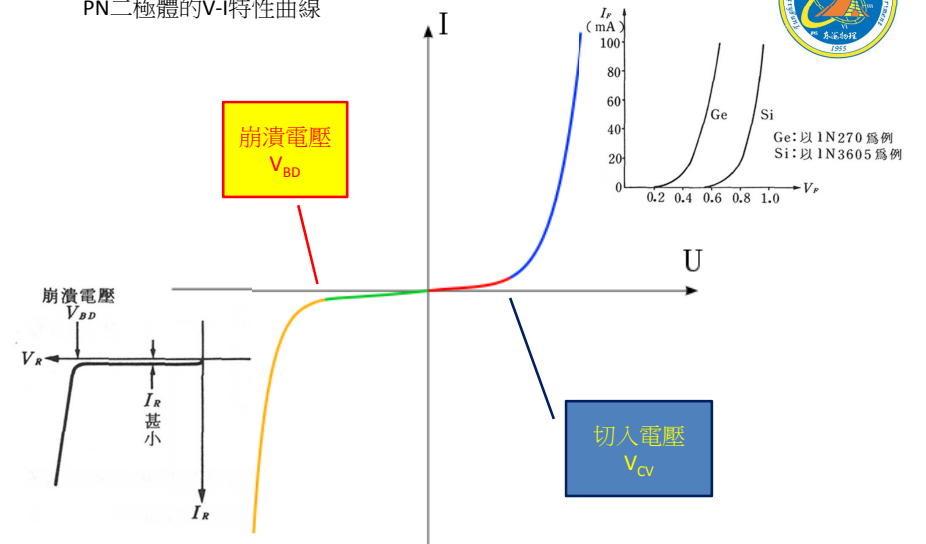
放大來看，裡面有一片較大金屬片接的是負（-）端

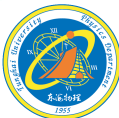


雷射二極體

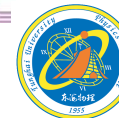
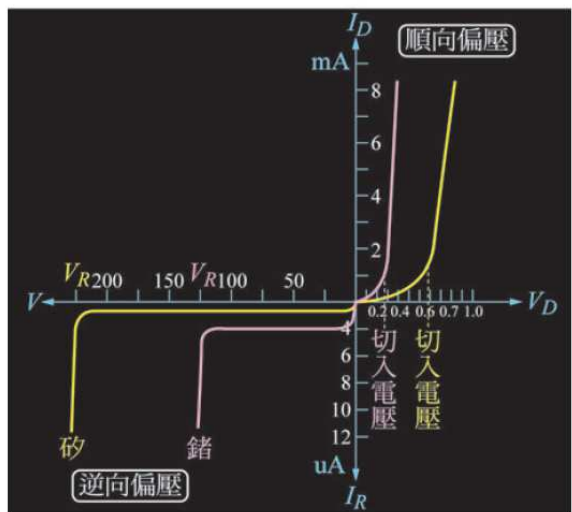


PN二極體的V-I特性曲線

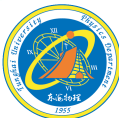
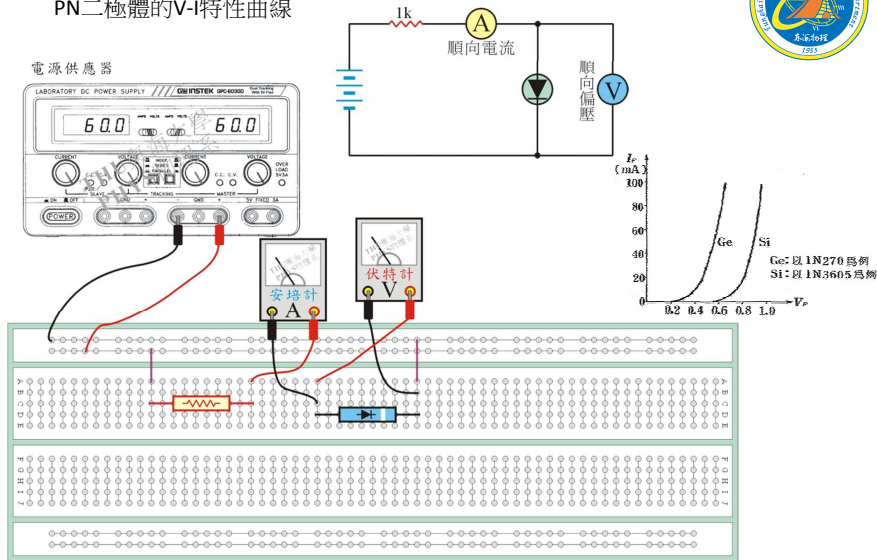




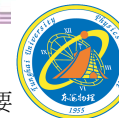
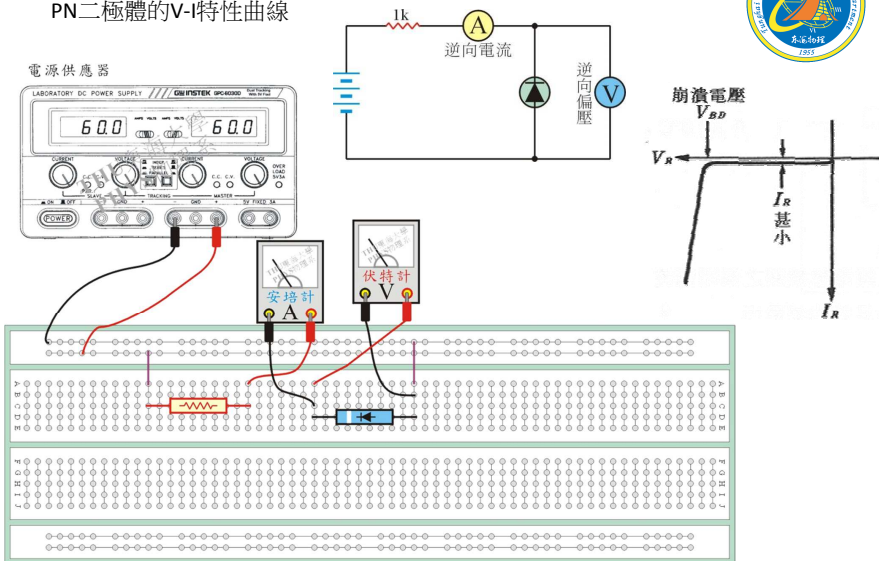
PN二極體的V-I特性曲線



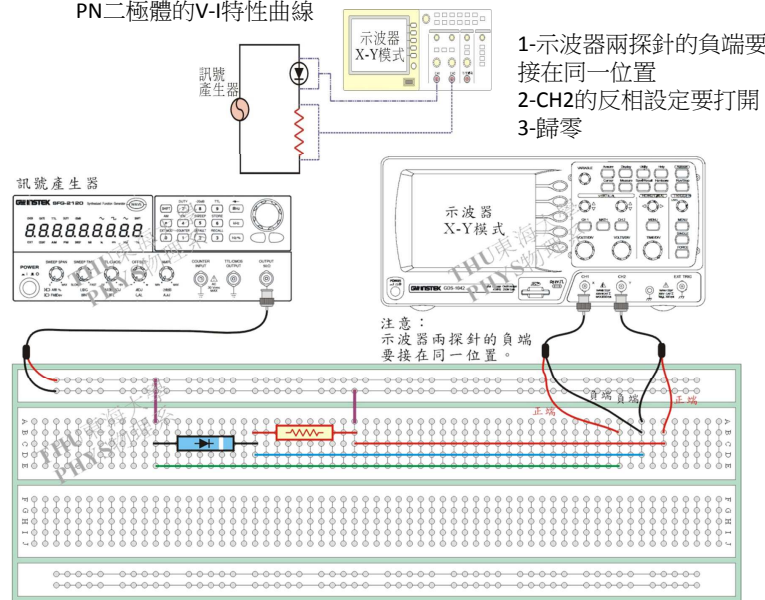
PN二極體的V-I特性曲線

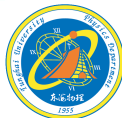


PN二極體的V-I特性曲線

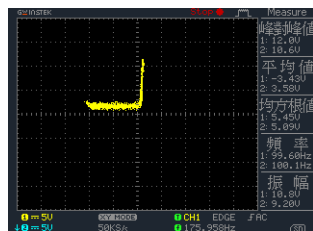
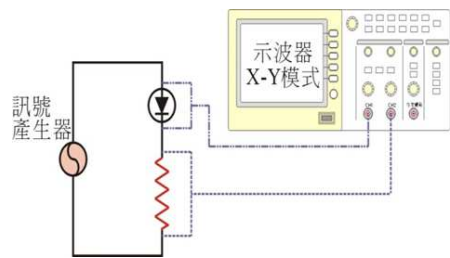


PN二極體的V-I特性曲線



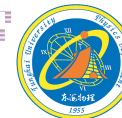
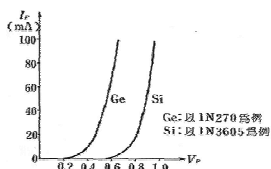


PN二極體的V-I特性曲線

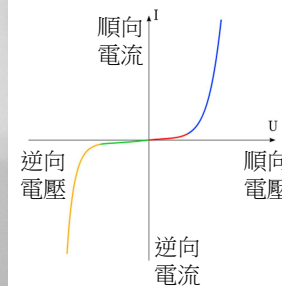
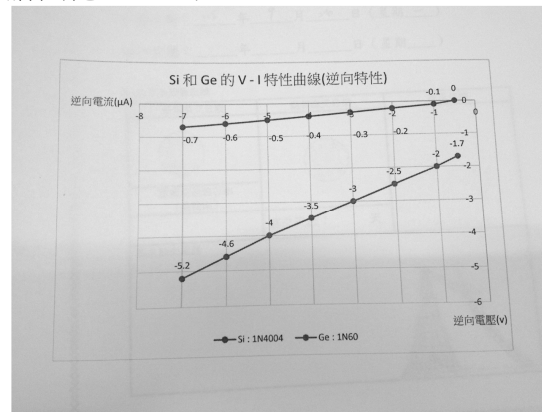


- 留意：
- 1-示波器兩探針的負端要接在同一位置
 - 2-CH2的反相設定要打開
 - 3-歸零

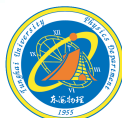
想一想：
這和順向偏壓模式有何差異？



這張圖
你能一眼判斷哪條線是Si:1N4004
哪條線是Ge:1N60嗎？

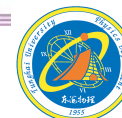


想一想，你可以怎麼做
讓你的圖表更清楚簡潔

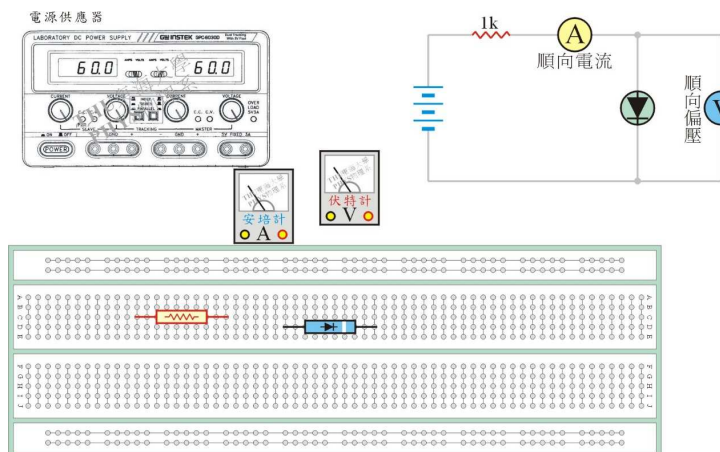


電路版上的接線

先接串聯
再接並聯

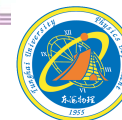
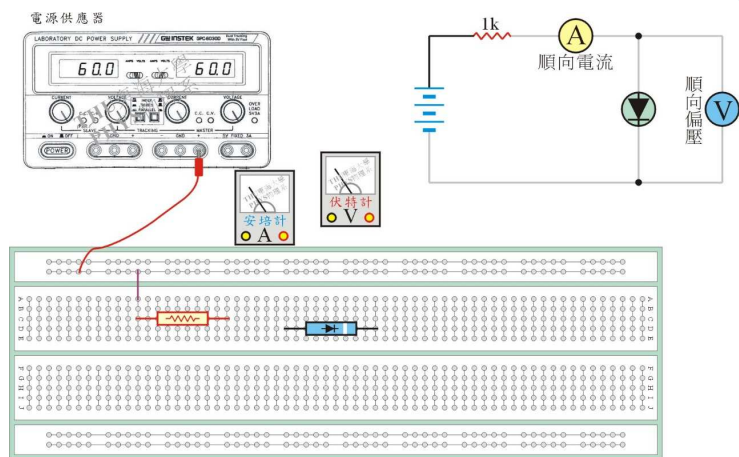


電路版上的接線-1

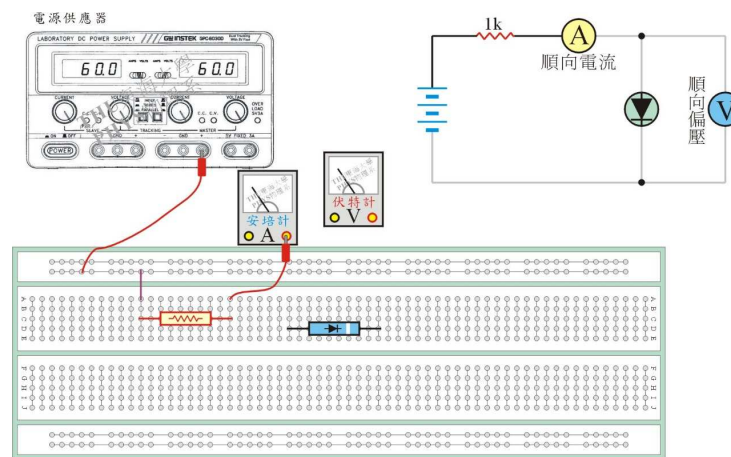




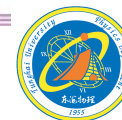
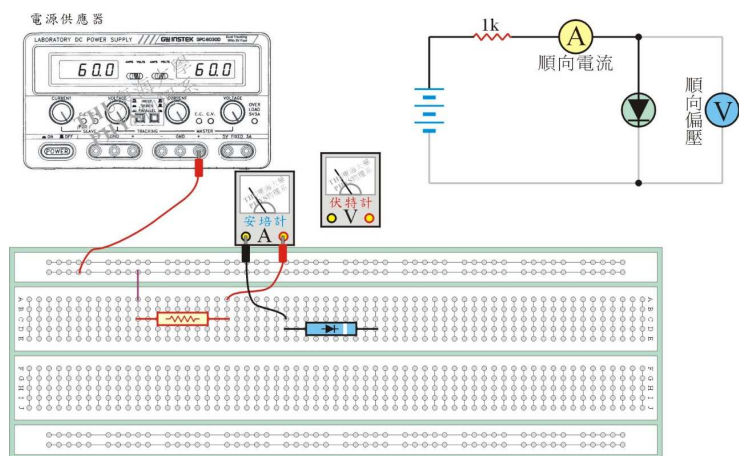
電路版上的接線-2



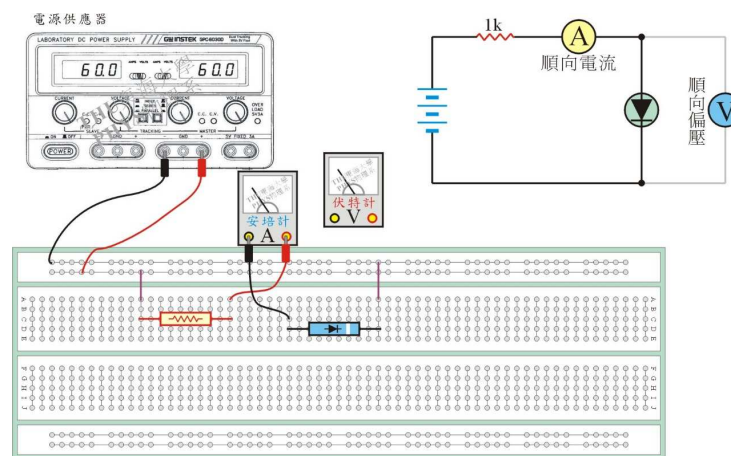
電路版上的接線-3

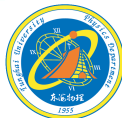


電路版上的接線-4

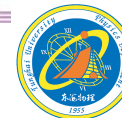
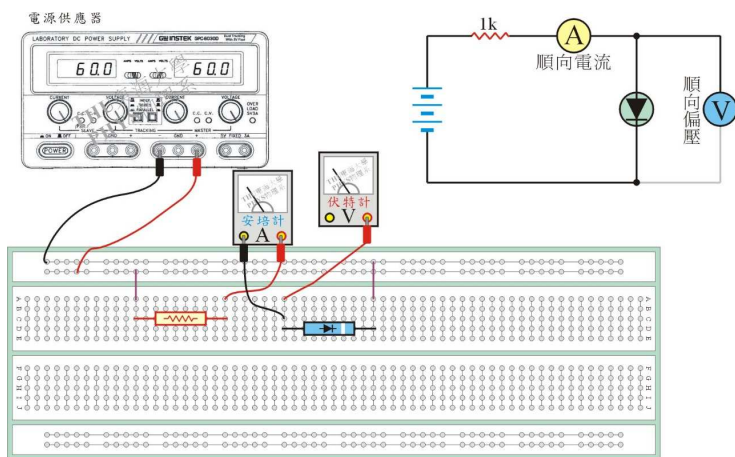


電路版上的接線-5

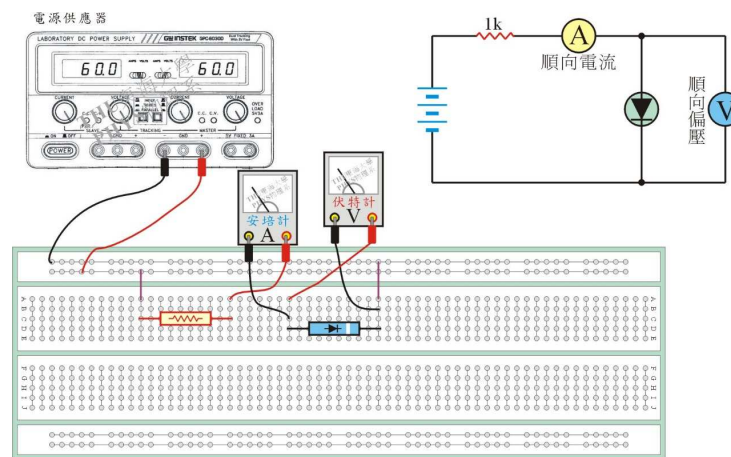




電路版上的接線-6



電路版上的接線-7...完成接線！



我們沒有最好
只有追求更好

有空繼續補~~



東海大學應用物理學系
 地址：40704台中市西屯區東海大學BOX803
 電話：04-23590121*32100
 網址：<http://physics.thu.edu.tw/>