

4.2.7. 家居電學 (Domestic Electricity)

電器的額定功率 (Power Rating of Electrical Appliance)

- 電器的額定功率嘅用途係指出：
 - 電器嘅正常操作電壓
 - ◆ 電器喺正常操作電壓下嘅電功率
 - ◆ 記住：電器要喺正常操作電壓下先會有標明嘅電功率。例如：
 - 雖然 60W 嘅燈泡係話個燈泡會有 60W 咁光。
 - 唔通我哋將個燈泡連接到一粒電池度，佢就會發 60W 嘅光啦！（可以嘅話就發達！）
 - 60W 嘅燈泡係要用 220V 嘅電壓先會發出 60W 嘅光！
- 一個標準嘅額定功率係要包括“操作電壓”同“電功率”嘅。
 - 例子：“6V 24W”
 - 利用公式 $P = V^2/R$ ，我哋可以根據額定功率嘅資料計到電器嘅電阻值。
(依點超重要！)
 - 計到電器嘅電阻之後，我哋就可以根據實際電路中的電壓及電流計算出其他題目要求嘅數值。
 - ◆ 例如如果要計“唔用 6V，改用 3V 電壓時電器實際電功率”。
 - 我哋之前因為已經計咗電器嘅電阻值，所以可以計到用 3V 時嘅實際電流。
 - 有咗電流，利用 $P=VI$ 就可以計到實際電功率。

千瓦特小時作為電能的單位 (Kilowatt-Hour as a Unit of Electrical Energy)

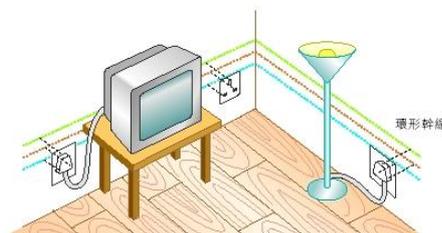
- 基本上能量嘅單位就係“焦耳 Joule”（記作 J）
 - 但係依個單位就比較科學化，唔得生得化。
- 喺日常生活入面，當我哋想知用咗幾多電（即電能）嘅時候，我哋所知嘅就係電器嘅電功率同我哋開件電器開咗幾耐。因此：
 - 為求方便，我哋（其實係電燈公司）會直接用“千瓦特小時”（記作 kWh）嚟做電能嘅單位。
- $1 \text{ kWh} = 1000\text{W} \times 1\text{hour} = 1000\text{W} \times (60 \times 60)\text{s} = 3600,000 \text{ J} = 3600\text{kJ}$

計算電器運作時所需的費用 (Calculation of the Costs of Running various Electrical Appliance)

- 電燈公司要收我哋電費更係要計我哋用咗幾多電能。
- 量度嘅單位就係用“千瓦特小時”。而為咗大家更易接受，“一千瓦特小時” = 1 度電。
- 所以當題目要我哋計電費嘅時候，其實就係：
 - 要先計算電器嘅電功率，將單位由 W 變成 kW。例如 $200\text{W}=0.2\text{kW}$
 - 之後“乘用咗幾多個小時間”嚟計“用咗幾多度電”。
例如 $0.2\text{kW} \times 10\text{h} = 2\text{kWh} = 2 \text{ 度電}$ 。
 - 最後“再乘每度電嘅價格”就計到電費。

室內電線佈置和家居用電安全 (Household Wiring and Safety Aspects of Domestic Electricity)

- 家居電路（即係一個屋企嘅雷路）通常由以下部份組成：
 - 千瓦特計（即俗稱“電錶”）
 - ◆ 千瓦特計係用嚟記錄我哋總共用咗幾多電。
 - 之後電線會連接到“電掣箱”
 - ◆ 電掣箱入面會有每組電插座嘅開關掣（俗稱總掣）同“斷路器（circuit breaker）”。
 - 斷路器嘅功用係當電流太大時它會自動切斷電流（即係我哋成日講嘅“跳 feel 屎”）。
 - 之後從電掣箱度會引出電線放置係屋企嘅四周。
 - ◆ 放置嘅形式通常係將電線先鋪成一個“環形電路”（即形成一個圈）。
 - ◆ 之後再從環形電路引出電線到電插座。
 - 咁做嘅好處係每一個插座都有兩條路可以俾電流通。咁就算環形電路中嘅其中一段壞咗，電流都有另一條走，咁即係話插座嘅供電不會受到影響。



- 插蘇中的導線安排：
 - 一條合規格且安全嘅電線入面其實係有三條電線（會考叫依三條電線做導線）：
 - ◆ 活線（Live wire）：褐色的，處於高電壓（220V）。
 - ◆ 中線（Neutral wire）：藍色的，處於零電壓（0V）。
 - ◆ 地線（Earth wire）：綠黃相間，將電器的外殼與地面連接，防止觸電。
 - 大家最好知道上面三條導線要點連接到插蘇頭嘅三隻腳。最易記嘅係地線嘅腳，但左右腳點連接就可能要記一記。
 - 重有：大家要留意插蘇底面之分！
- 家居用電安全：
 - 使用三腳插蘇（以確保電器的金屬外殼有接地）
 - 不要在同一個插座上使用太多電器（以確保插座不會負荷過重）
 - 進行電力裝置維修時須請合資格的電工
 - 於每個電器的插蘇上使用保險絲（以確當電流過大時電路會被自動切斷）

電器的操作電流 (Operating Current of an Electrical Appliance)

- 根據每一個電器嘅額定功率，我哋可以利用公式 $P = VI$ 計到電器嘅操作電流（即係喺正常操作電下運作時嘅電流）。
- 當喺一個插座上使用多部電器時，插座輸出嘅電流係相等於每部電器嘅操作電流嘅總和。
- 將屋內所有插座輸出嘅電流加埋就係流經電掣箱嘅電流。

電線和保險絲的選擇 (Selection of Power Cable & Fuse)

- 電線的選擇基本上係根據到底有幾多電流會流經條電線。
 - 根據“電流流通導體時嘅熱效應”，我哋可以知道當電流流經電線時都會產生熱。
 - 當電流過大嘅時候，產生嘅熱可能會使電線熔化及引起火警。
 - 所以，當一個電器（或者插座）需要較大電流嘅時候，我哋會用一條粗 D 嘅電線。
 - ◆ （粗電線的電阻會較幼電線為低，可以減低熱效應）

- 保險絲的選擇
 - 保險絲其實係一條短而幼嘅金屬線。
 - 每個保險絲都會有一個額定值，如 5A，13A。
 - ◆ 當電流大過額定值時，金屬絲就會熔掉。電路因而被切斷。
 - 基於以上嘅資料，使用嘅電器入面嘅保險絲的額定值應該同電器嘅操作電流要配合：
 - ◆ 保險絲嘅額定值不能小於電器的操作電流。否則一開電器，保險絲就會熔掉。
 - ◆ 保險絲嘅額定值不應過大。否則便失去安全意義。