

「源源不絕」桌遊

你知道水如何發電嗎？有哪些重要的步驟？發好的電還要經過哪些關卡，才能輸送到每個需要用电的地方呢？

為了讓更多小朋友認識生活中的電力，台電特別設計一套靈活好玩的「源源不絕」桌遊！這套桌遊是徐榮崇教授、游鴻池校長及多位講師歷經3個月與台電同仁努力完成，將水、電、輸電與節能等多面向的科普知識，融入桌上遊戲。



桌遊的設計起源

水在大自然中循環，旅行到特定環境的時候，被人類開發，做為能源發電，民生等使用。但你可知道：電，可是得來不易喔！

這款桌遊是利用撲克牌的排七接龍，以及跳格子攻防遊戲，讓你認識：水如何發電、如何輸送到每個需要用电的地方、以及換成節能電器可省下多少電費！讓我們一起來看看這款桌遊的內容吧！

桌遊的設計發想

透過玩桌遊，學習水能源的相關知識，內容涵蓋以下4個主概念：

- 認識水循環過程中水資源作為能源的使用
- 認識水力發電的主要程序
- 認識電力輸送到家的主要程序
- 理解能源的珍貴認識節能的正確行為

「源源不絕」採取撲克牌型式，因為撲克牌有四個花色，正好可以利用四個花色的牌面空間，提供水能源的知識平台。此外，由於排七的遊戲模式及特性，與利用水資源進行發電、輸電、節能等步驟相似，皆有順序相關，故可使首次接觸之玩家更易理解水力發電等相關知識。



桌遊的遊戲配件

- **撲克牌**一副，有 52 張撲克牌，排七使用。
- **遊戲圖板**一張，進行跳格子遊戲使用。圖版分成四個區塊，分別圖示「認識水循環」、「水力發電」、「電力送到家」及「節能電器比一比」。
- **玩家代表角色旗子**：紅、黃、藍、綠、白、橘各一。
- **骰子** 1 顆。
- **遊戲手冊**一本：內容為每張牌的主題概念、解說文字、問題與解答。在進行跳格子遊戲中由玩家在攻擊時，唸出解說內容，再進行提問。

撲克牌的花色主題

設計 4 個遊戲圖板，每個圖板花色中間區塊是完整的主題概念圖，搭配其對應的 13 張撲克牌卡，特別設計 13 個電力問答，讓小朋友在遊戲中學能源。

黑桃牌	紅心牌	方塊牌	梅花牌
<p>介紹基本水循環概念，了解水資源在能源與生活上的應用循環。</p>	<p>說明水力發電的意義，並以桂山電廠為例，認識水力發電的設施與程序。</p>	<p>以大型發電廠為例，了解電廠發電後，如何將電力輸送到用戶。</p>	<p>比較 13 種居家節電電器，培養節能概念。</p>

目次



給玩家的話	3
花色主題介紹	3
玩家注意！	4
遊戲配件	4
如何玩遊戲？	5
認識水循環	8
(黑桃遊戲牌區)	
水力發電	22
(紅心遊戲牌區)	
電力送到家	36
(方塊遊戲牌區)	
節能電器比一比	50
(梅花遊戲牌區)	

源源不絕

讓我們一起來電吧！

給玩家的話

水在大自然中循環，旅行到特定環境的時候，被人類開發，做為能源發電，民生等使用。

你知道水如何發電嗎？有哪些重要的步驟？發好的電還要經過哪些關卡，才能輸送到每個需要用電的地方呢？

電得來不易，你知道如果把家裡的電器換成節能機種，一年可以省下多少電費呢？

我們用撲克牌的牌七接龍，以及跳格子攻防遊戲，讓你認識上述所有問題的答案。準備好了嗎？

花色主題介紹

黑桃牌：介紹基本水循環概念，了解水循環過程水資源被當作能源與生活用水的重要階段。

紅心牌：說明水力發電的意義，並以桂山電廠為例，認識水力發電的設施與程序。

方塊牌：以大型發電廠為例，了解電廠發電後，經過什麼樣的過程將電輸送到各種使用端。

梅花牌：比較各種居家節電電器，讓大家知道可以省多少電。

遊戲配件

玩家注意！

遊戲對象：10 歲以上，已經學會 10,000 以上數的順序，且會進行 3 位數乘 3 位數以上乘法。

遊戲人數：四到六人，四人最佳。

遊戲時間：15-30 分(玩家自訂)

其實，想學都
可以玩！



- 撲克牌一副，有 52 張撲克牌，牌七使用。
- 遊戲圖板一張，進行跳格子遊戲使用。圖版分成四個區塊，分別圖示「認識水循環」、「水力發電」、「電力送到家」及「節能電器比一比」。
- 玩家代表角色旗子：紅、黃、藍、綠、白、橘各一。
- 骰子 1 顆。
- 遊戲手冊一本：內容為每張牌的主題概念、解說文字、問題與解答。在進行跳格子遊戲中由玩家在攻擊時，唸出解說內容，再進行提問。

如何玩遊戲？

● 先玩牌七接龍熱身！

1. 將遊戲圖板取出後舖在桌面。
2. 由一位莊家取出撲克牌後，進行洗牌。再將牌平均依序發給每一位玩家。
3. 莊家由玩家輪流擔任。
4. 如果玩家人數不能均分 52 張牌，多餘的部分在洗牌時先取出來，放在遊戲圖板上。如果是三人玩時，先放一張黑桃七；五人玩先放一張黑桃七、一張紅心七；六人玩時將四張花色的七都放在圖板的相對應位置。
5. 由莊家開始依序順時鐘輪流出牌。
6. 出牌規定：
 - (1)所有的排從黑桃七開始出，下家開始依序以同花色增加或減少點數出牌。
 - (2)有其他花色七的牌張也可以在黑桃七出來後出牌，並讓其他玩家可以繼續排序。
 - (3)下家只要有同花色相鄰牌即可出牌。可以依序往前(數字六)或往後(數字八)出牌。
 - (4)有牌能接續時一定要出，若玩家手上沒有牌可以接續，就喊 PASS 不出牌，由下一家繼續出牌。

7. 勝負判別：

- (1)在完成四個花色的牌七過程，最早把手中的牌出完的玩家獲勝。
- (2)可以預先約定玩幾局，再統計獲勝最多局的玩家為冠軍。

● 再玩跳格子攻防戰！

基本玩法

1. 使用原來的遊戲圖版。
2. 每個玩家有一個代表物，從水循環的起點開始，每個人輪流擲骰子，擲到幾點就在圖板格子區走幾步。
3. 順序為：起點：水循環 A.2.3.....K→水力發電 A.2.3.....K→電力送到家

A.2.3.....K → 節能電器比一比
A.2.3.....K→終點。

4. 在水循環圈(黑桃花色)階段，只要停在「河川」、「水庫」或「水力發電」的玩家，在下一回合就可以直接跳到水力發電的 A，繼續前進。如果沒有剛好停在這三格，就要繼續在水循環過程從 K 回到 A 繼續循環。
5. 看誰先走完四種花色(水循環、水力發電、電力供電系統及節能電器比一比)抵達終點，誰就是勝利者。



遊戲攻防

- (1)當第一輪所有玩家都出發後，從第二輪才能開始攻擊，任一玩家走到沒有玩家停過的位置，就必須取出遊戲手冊，找到該花色點數的牌區，唸出其中的解說文字及問題。
- (2)攻擊方式：玩家唸完之後，可以指定任一其他玩家回答問題。
- (3)防守方式：被指定到的玩家可以參考遊戲圖版上的問題與選項，進行答題。如果答對，可以擲一次骰子，再根據擲到的點數向前走幾步。
- (4)每個牌區只能攻擊一次，攻擊結束後就用同樣的撲克牌圖面朝上蓋起來，

後面再走到的玩家就不能用同一個牌區發動攻擊。

- (5)防守失敗的玩家，就依遊戲圖版上的要求，後退到指定地點。

● 創意玩法

1. 同「牌七接龍遊戲」方式。
2. 差別在一開始規定都由黑桃 A 開始出牌，其他花色也是從 A 出起。

還有其他創意玩法嗎？



認識水循環 (黑桃遊戲牌區)

<p>6 ♠ 認識水循環 河川 什麼樣的河川條件，有利於水力發電？ ① 河床落差小，水流穩定。 ② 坡度陡峭，水量變化大。 ③ 河床落差大，流量穩定。</p> <p>♥ 9</p>	<p>5 ♠ 認識水循環 植被 植被豐富的地區，對水循環過程來說，有什麼優點？ ① 增加水的蒸發速度 ② 讓水流的速度更快 ③ 節流雨水穩固土石</p> <p>♥ 9</p>	<p>4 ♠ 認識水循環 降水 臺灣地區平均一年的降雨量有多少毫米？ ① 1,510毫米 ② 2,510毫米 ③ 3,510毫米</p> <p>♥ 4 降水休息區</p>	<p>3 ♠ 認識水循環 水氣凝結 水氣凝結是指水的型態如何轉變？ ① 氣態轉為液態 ② 液態變為固態 ③ 固態變為氣態</p> <p>♥ 3</p>	<p>2 ♠ 認識水循環 蒸散 蒸散現象主要是跟下列哪一類生物的生命運作有密切關係？ ① 病毒 ② 動物 ③ 植物</p> <p>♥ 2</p>	<p>A ♠ 認識水循環 蒸發 地表上水氣蒸發最大的能量來自哪裡？ ① 月亮輻射 ② 太陽照射 ③ 地球地熱</p> <p>♥ A</p>
<p>7 ♠ 認識水循環 水庫 興建水庫對提升水力發電的條件，有什麼作用？ ① 儲存河川水量 ② 減少水位落差 ③ 提高水質更佳</p> <p>♥ 7</p>					<p>起點 準備出發 只要擲骰子到「河川」或「水庫」或「水力發電」，就能直接進入到「水力發電」的過程喔！</p>
<p>8 ♠ 認識水循環 水力發電 在哪一個水循環階段的水，可以被用來進行水力發電？ ① 蒸發到空氣中的水氣 ② 漂浮在海面上的冰山 ③ 落差大流量豐的河川</p> <p>♥ 8</p>	<p>9 ♠ 認識水循環 淨水廠 臺灣地區最大的淨水場叫做直潭淨水場，請問它利用哪一條溪的河水？ ① 基隆河 ② 新店溪 ③ 大漢溪</p> <p>♥ 6</p>	<p>10 ♠ 認識水循環 民生用水 缺乏乾淨的民生用水，可能對生活造成什麼直接影響？ ① 汽車沒有燃料使用 ② 河川汙染更加嚴重 ③ 環境衛生受到威脅</p> <p>♥ 10</p>	<p>J ♠ 認識水循環 汗水下水道 沒有汗水下水道的地區，環境可能受到什麼威脅？ ① 地下水受到汙染 ② 河川的水量不足 ③ 陸地冰川更融化</p> <p>♥ J</p>	<p>Q ♠ 認識水循環 汗水處理 汗水處理的重要性有哪些？ ① 提高空氣品質 ② 減少海洋汙染 ③ 穩定河川流量</p> <p>♥ Q</p>	<p>K ♠ 認識水循環 海洋 下列有關海洋在水循環系統中的功能，哪一項正確？ ① 水氣蒸散最大的地方 ② 水循環到這裡就停止 ③ 地面水最後流到這裡</p> <p>♥ K</p>





黑桃 A. 蒸發

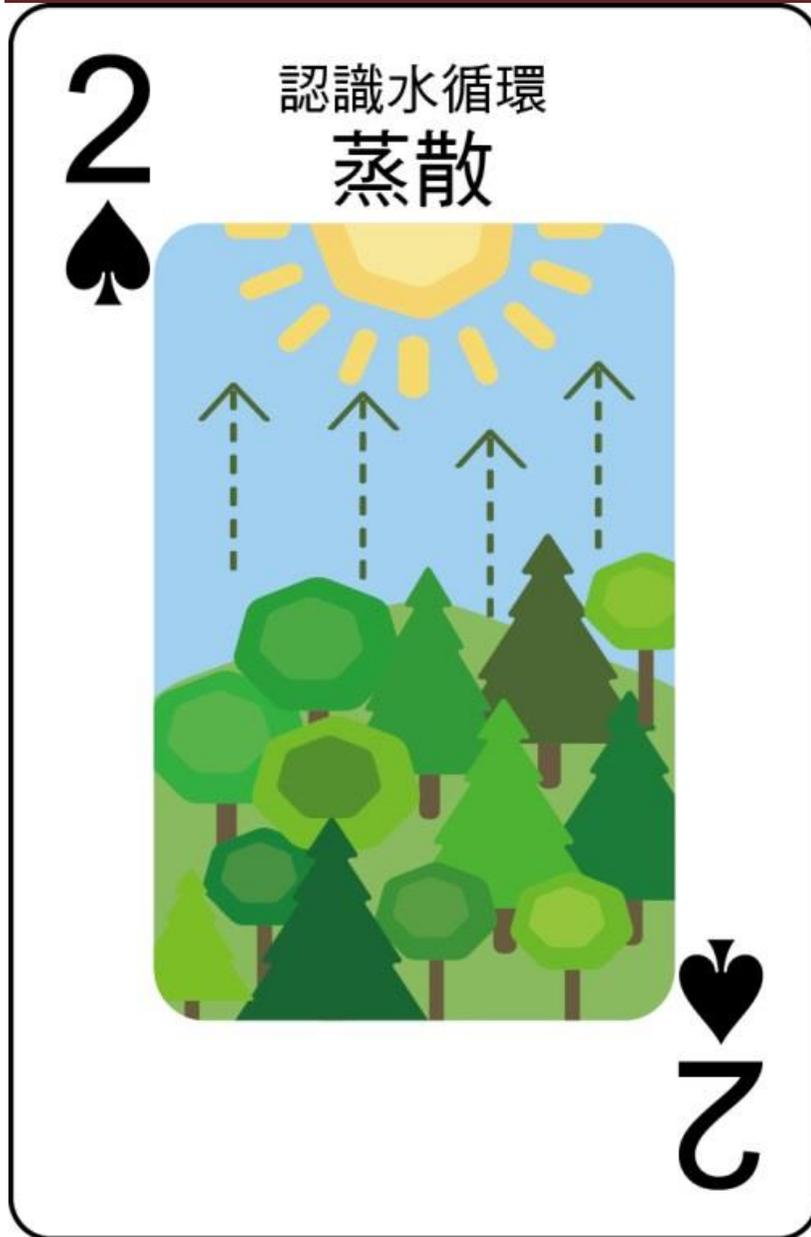
蒸發現象是水循環的重要部分，水從液態變成氣態。

太陽的能量使海洋、湖泊裡的水，或泥土中的水氣，蒸發進入到大氣當中。

請問：地表上水氣蒸發最大的能量來自哪裡？

- ① 月亮輻射
- ② 太陽照射
- ③ 地球地熱

正確答案：②



黑桃 2. 蒸散

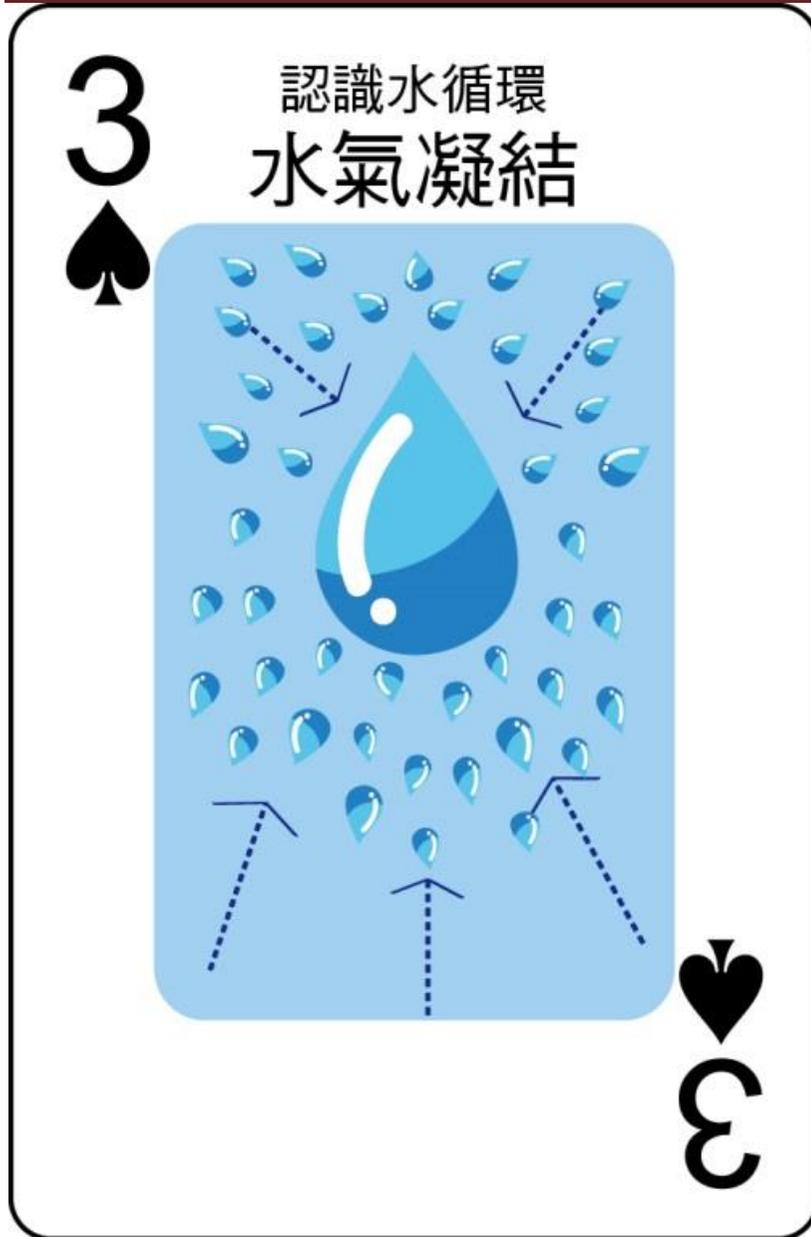
蒸散現象是水循環的重要部分，水從液態變成氣態。

土壤中的水經由植物的輸導組織，傳送到根、莖、葉，葉片中的水經由氣孔蒸散到空氣中。

請問：蒸散現象主要是跟下列哪一類生物的生命運作有密切關係？

- ① 病毒
- ② 動物
- ③ 植物

正確答案：③



黑桃 3. 水氣凝結

凝結現象是水循環的重要部分，水從氣態回到液態。

蒸發或蒸散到大氣的水蒸氣遇冷凝結成雲，隨氣流飄移。

請問：水氣凝結是指水的型態如何轉變？

- ①氣態轉為液態
- ②液態變為固態
- ③固態變為氣態

正確答案：①



黑桃 4. 降水

凝結的水氣(雲)以液態或是固態水的形式掉落至地面或水面，包含雨、雪、冰雹等。

臺灣每年平均降雨量約有 2,510 公釐，但山高地小，水快速流入海洋，也是缺水國之一。

請問：臺灣地區平均一年的降雨量有多少毫米？

- ①1,510 毫米
- ②2,510 毫米
- ③3,510 毫米

正確答案：②



黑桃 5. 植被

降到地面的水，如果地面有豐富的植被，可以截流雨水，以可以穩固土石不會塌方，甚至使水在土壤中停留較長時間，不會立刻流失。

請問：植被豐富的地區，對水循環過程來說，有什麼優點？

- ①增加水的蒸發速度
- ②讓水流的速度更快
- ③截流雨水穩固土石

正確答案：③



黑桃 6. 河川

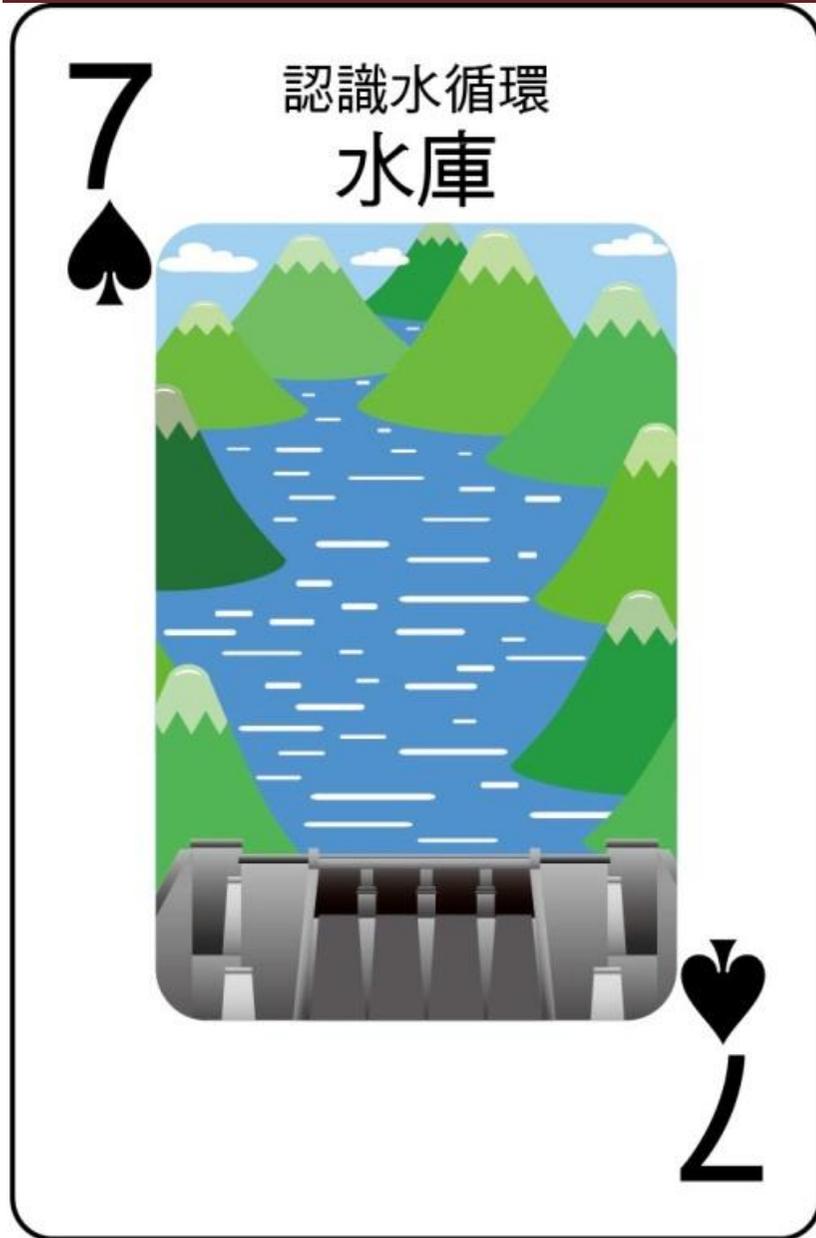
降落到地面的水，順者地勢往下流動，形成河川。

河川如果落差較大，流量穩定，便有機會利用水力進行發電。例如臺灣新店溪上游的南勢溪就有粗坑、桂山、烏來等水力電廠機組。

請問：什麼樣的河川條件，有利於水力發電？

- ①河床落差小，水流穩定。
- ②坡度陡峭，水量變化大。
- ③河床落差大，流量穩定。

正確答案：③



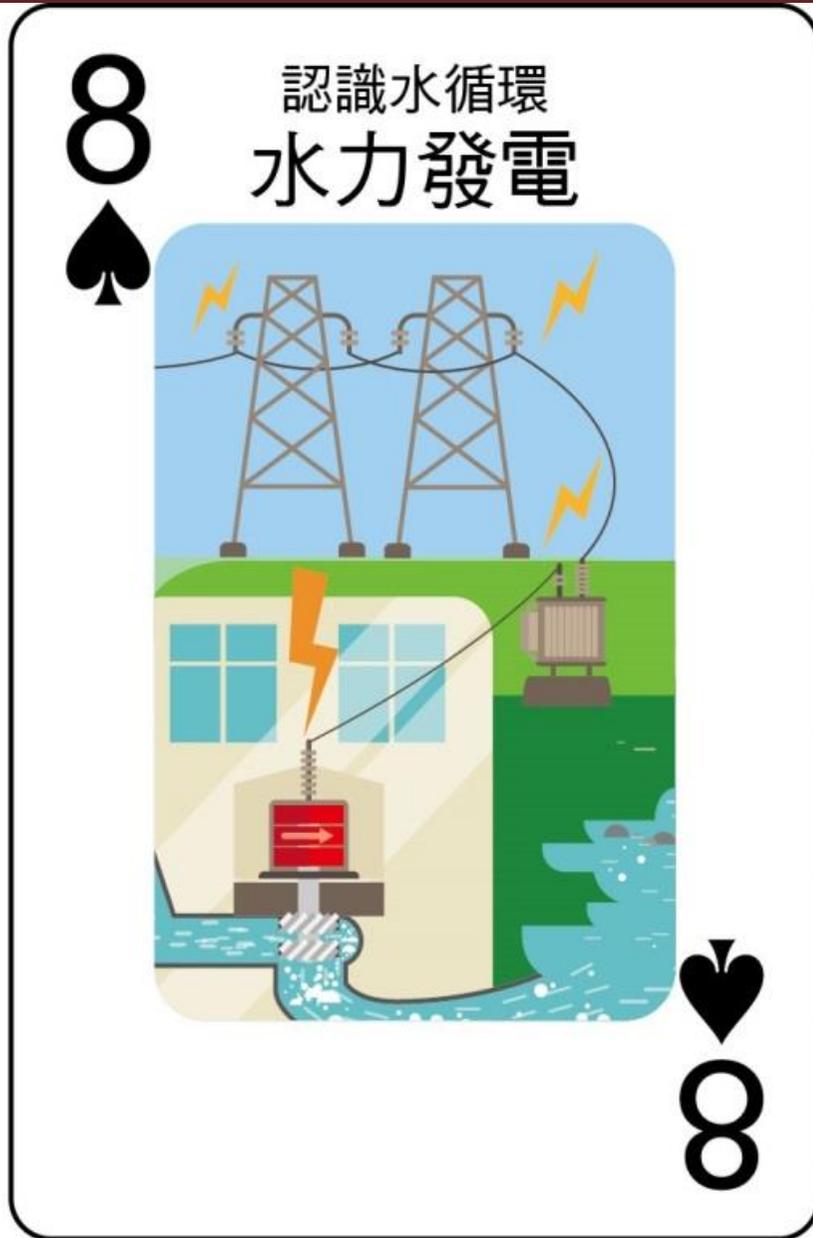
黑桃 7. 水庫

為了留住更多的水資源，減少缺水危機，人們在河川的部分河段興建水庫儲水。當水位增高，就可以利用水位落差來發電。例如新店溪上游的北勢溪就有翡翠水庫，設有翡翠電廠。

請問：興建水庫對提升水力發電的條件，有什麼作用？

- ① 儲存河川水量
- ② 減少水位落差
- ③ 提高水質更佳

正確答案：①



黑桃 8. 水力發電

水力是一種乾淨的能源，引導河川或水庫的水進入水力發電廠，可以源源不絕的發電。一般來說水的落差越大，流量越豐富，能發的電就越多。

請問：在哪一個水循環階段的水，可以被用來進行水力發電？

- ①蒸發到空氣中的水氣
- ②漂浮在海面上的冰山
- ③落差大流量豐的河川

正確答案：③



黑桃 9. 淨水廠

在河川、水庫等方便取水的地方設置淨水廠，提供發電之外另一種民生或產業用途。

臺灣地區最大的淨水場就位於新店溪旁的直潭淨水場，可供應大臺北地區 2/3 人民的生活用水。

請問：臺灣地區最大的淨水場叫做直潭淨水場，請問它利用哪一條溪的河水？

- ①基隆河
- ②新店溪
- ③大漢溪

正確答案：②



黑桃 10. 民生用水

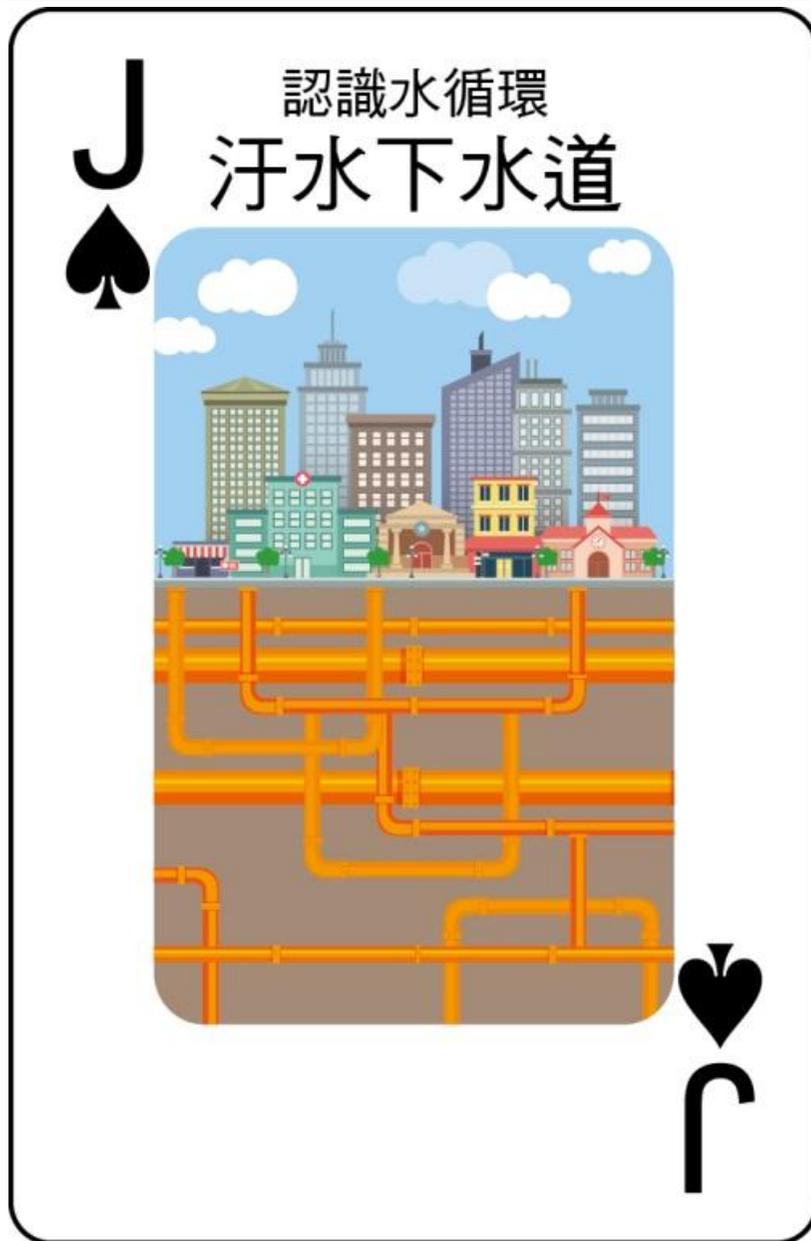
淨水廠的水透過輸水管線，將水送到需要用水的地方。這些水滿足人們生活各項需求，一旦缺水，生活造成極大的不便。

使用後的水變髒，還有許多雜質，這些水就是我們所說的生活汙水。

請問：缺乏乾淨的民生用水，可能對生活造成什麼直接影響？

- ① 汽車沒有燃料使用
- ② 河川汙染更加嚴重
- ③ 環境衛生受到威脅

正確答案：③



黑桃 J. 汗水下水道

把生活汗水利用管線收集到汗水處理廠處理的設施，這些設施叫做汗水下水道。早期，汗水排放會汙染河川、地下水，也會引發傳染疾病。

汗水下水道越普及，對環境的幫助越大。

請問：沒有汗水下水道的地區，環境可能受到什麼威脅？

- ①地下水受到汙染
- ②河川的水量不足
- ③陸地冰川更融化

正確答案：①



認識水循環 污水處理



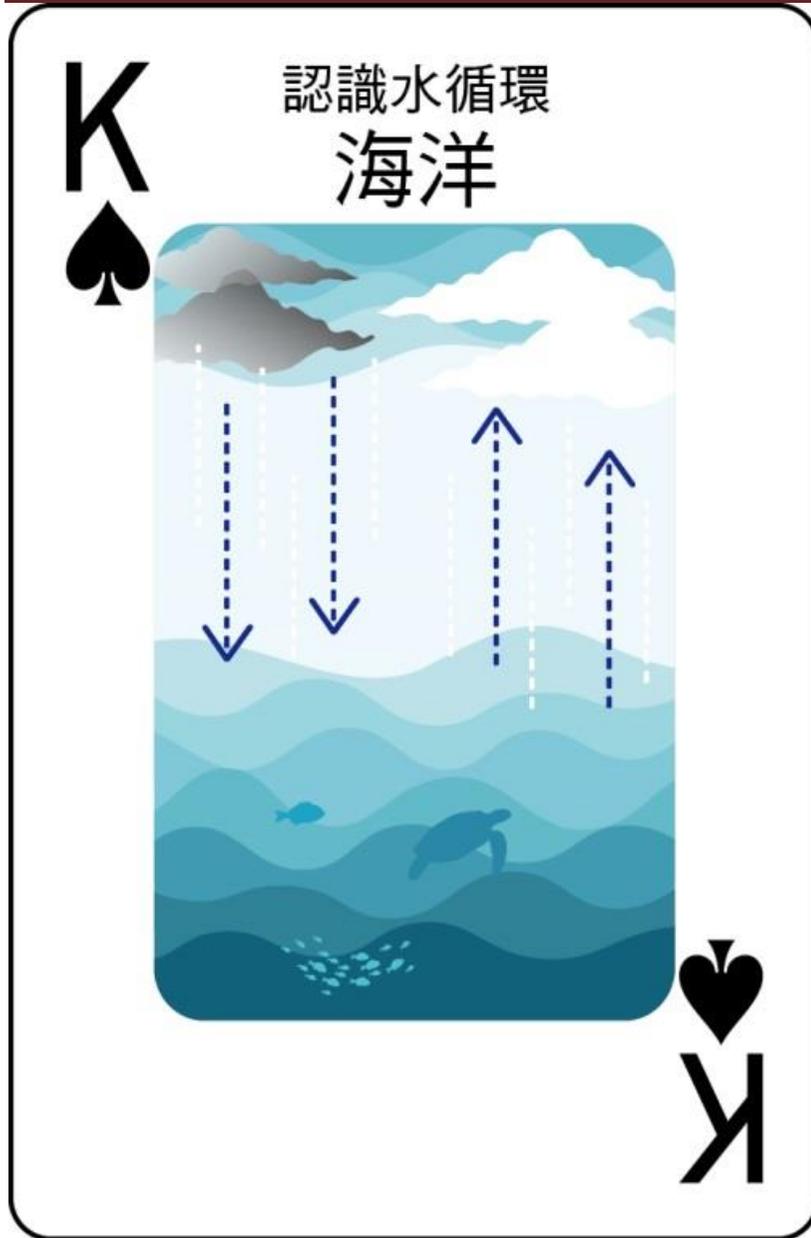
黑桃 Q. 污水處理

污水經過污水下水道集中到污水處理廠。這些污水經過處理、淨化到不會污染環境的標準後排放到河川或海洋，回到水循環的系統。

請問：污水處理的重要性有哪些？

- ①提高空氣品質
- ②減少海洋汙染
- ③穩定河川流量

正確答案：②



黑桃 K. 海洋

海洋覆蓋地球表面 70%面積，有地球上含量最多的水，也是供應水循環過程，蒸發作用產生水氣最大的地方。

陸地上的水如果蒸發或蒸散後還有剩下的，最終也是流到海洋。

請問：下列有關海洋在水循環系統中的功能，哪一項正確？

- ①水氣蒸散最大的地方
- ②水循環到這裡就停止
- ③地面水最後流到這裡

正確答案：③

水力發電（紅心遊戲牌區）

<p>6 水力發電 ♥ 引水隧道</p> <p>桂山電廠的「引水隧道」長度大約有幾公里？</p> <p>① 0.354公里 ② 3.548公里 ③ 35.48 公里</p> <p>♥ 9</p>	<p>5 水力發電 ♥ 進水口</p> <p>為了避免雜物與泥沙隨著水流進入「進水口」，造成堵塞。進水口最好設在哪裡？</p> <p>① 攔水壩底部 ② 攔水壩下游 ③ 攔水壩側邊</p> <p>♥ 5</p>	<p>4 水力發電 ♥ 調整池</p> <p>「調整池」在水力發電過程中，扮演什麼角色？</p> <p>① 調節水量的功能 ② 保護攔水壩安全 ③ 調整洩洪的時間</p> <p>♥ 4</p>	<p>3 水力發電 ♥ 攔水壩</p> <p>儲蓄桂山電廠發電用水的「攔水壩」，興建在哪一條溪流上？</p> <p>① 北勢溪 ② 南勢溪 ③ 景美溪</p> <p>♥ 3</p>	<p>2 水力發電 ♥ 桂山電廠</p> <p>桂山電廠屬於哪一種型式的水力電廠？</p> <p>① 川流式發電廠 ② 水庫式發電廠 ③ 調整池式發電廠</p> <p>♥ 2</p>	<p>A 水力發電 ♥ 水力發電(意義)</p> <p>水力發電就是用水沖擊某種設備讓它轉動，再連到發電機進行發電。這種設備的名稱是什麼？</p> <p>① 水輪機 ② 水轉機 ③ 水動機</p> <p>♥ A</p>
<p>7 水力發電 ♥ 前池</p> <p>下列有關「前池」在水力發電過程的作用，哪一項錯誤？</p> <p>① 保護引水隧道 ② 沉澱水中泥沙 ③ 攔截水中雜物</p> <p>♥ 7</p>					
<p>8 水力發電 ♥ 壓力鋼管</p> <p>水經由壓力鋼管進入水輪機，使水的能量轉換產生什麼變化？</p> <p>① 動能轉為電能 ② 電能轉為位能 ③ 位能轉為動能</p> <p>♥ 8</p>	<p>9 水力發電 ♥ 水輪機</p> <p>水輪機就是利用水推動葉片，將水的動能轉為什麼能量的裝置？</p> <p>① 位能 ② 電能 ③ 機械能</p> <p>♥ 6</p>	<p>10 水力發電 ♥ 尾水路</p> <p>桂山發電廠的發電尾水排入哪一條河川？</p> <p>① 北勢溪 ② 南勢溪 ③ 東勢溪</p> <p>♥ 10</p>	<p>J 水力發電 ♥ 發電機</p> <p>將水輪機連接發電機，帶動發電機的轉動，將機械能轉換為什麼能量？</p> <p>① 位能 ② 動能 ③ 電能</p> <p>♥ J</p>	<p>Q 水力發電 ♥ 一度電</p> <p>「1 度電」就是耗電量1,000瓦特(W)的用電器具，連續使用多久所消耗的電量？</p> <p>① 1天 ② 1小時 ③ 1分鐘</p> <p>♥ Q</p>	<p>K 水力發電 ♥ 升壓變壓器</p> <p>電廠產生的電為什麼要用變壓器升高電壓，將電力輸送出去？</p> <p>① 減少輸電的電力耗損 ② 增加電力傳送的速度 ③ 保護沿途的高壓電線</p> <p>♥ K</p>

發電休息區





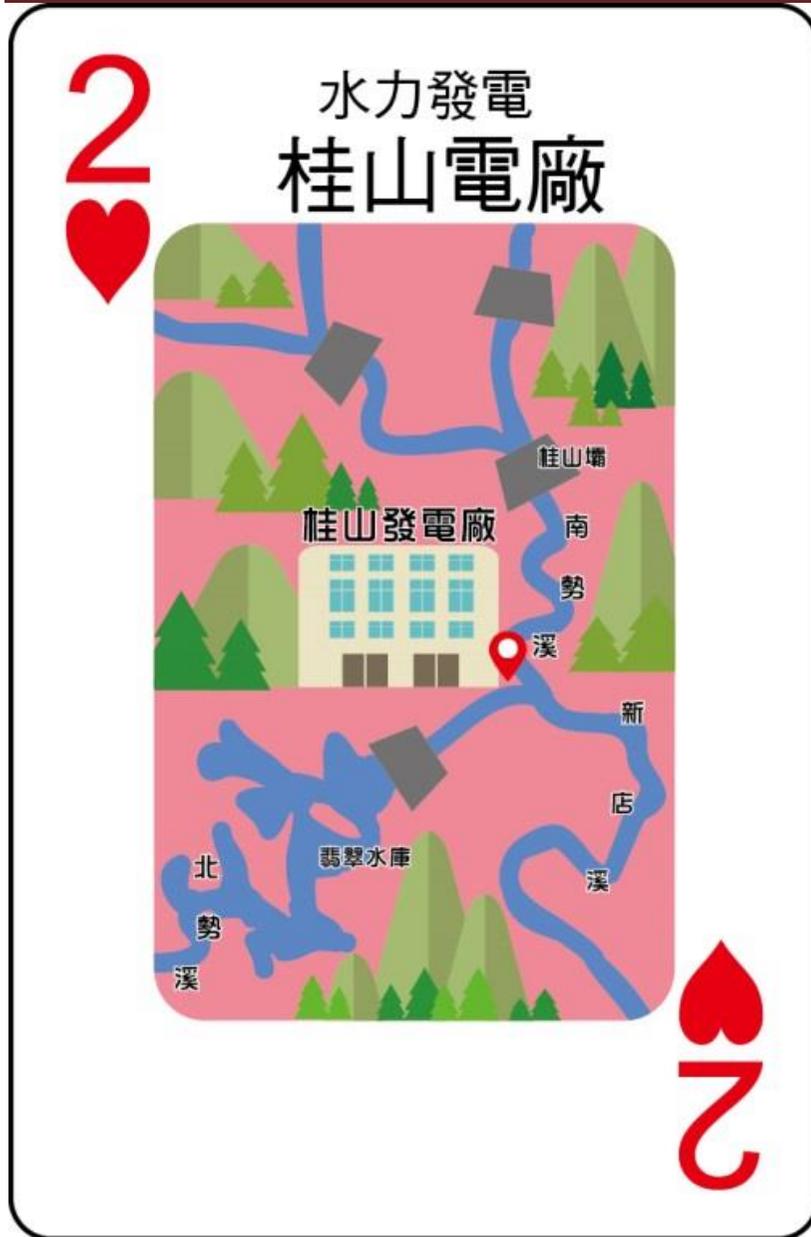
紅心 A. 水力發電(意義)

把具有位能的水沖擊水輪機，水輪機即開始轉動。若將發電機連接到水輪機，則發電機就會開始發電。將水位提高，可轉換的位能愈高，發電量愈多。

請問：水力發電就是用水沖擊某種設備讓它轉動，再連到發電機進行發電。這種設備的名稱是什麼？

- ①水輪機
- ②水轉機
- ③水動機

正確答案：①



紅心 2. 桂山電廠

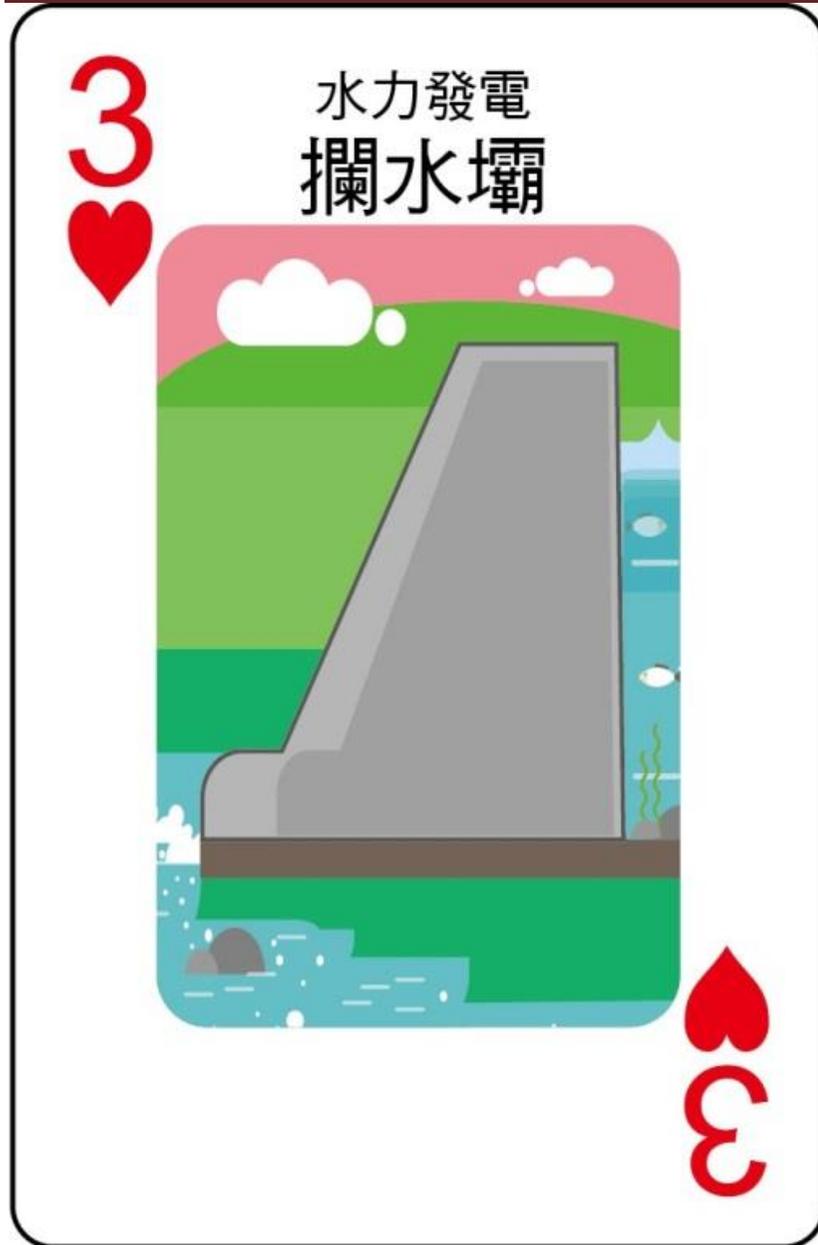
水力發電廠依水源的利用情形分為慣常式和抽蓄式兩種。慣常式電廠又分為川流式發電廠、調整池式發電廠及水庫式發電廠。

桂山發電廠位於北勢溪與南勢溪會流處，屬於調整池式發電廠。

請問：桂山電廠屬於哪一種型式的水力電廠？

- ①川流式發電廠
- ②水庫式發電廠
- ③調整池式發電廠

正確答案：③



紅心 3. 攔水壩

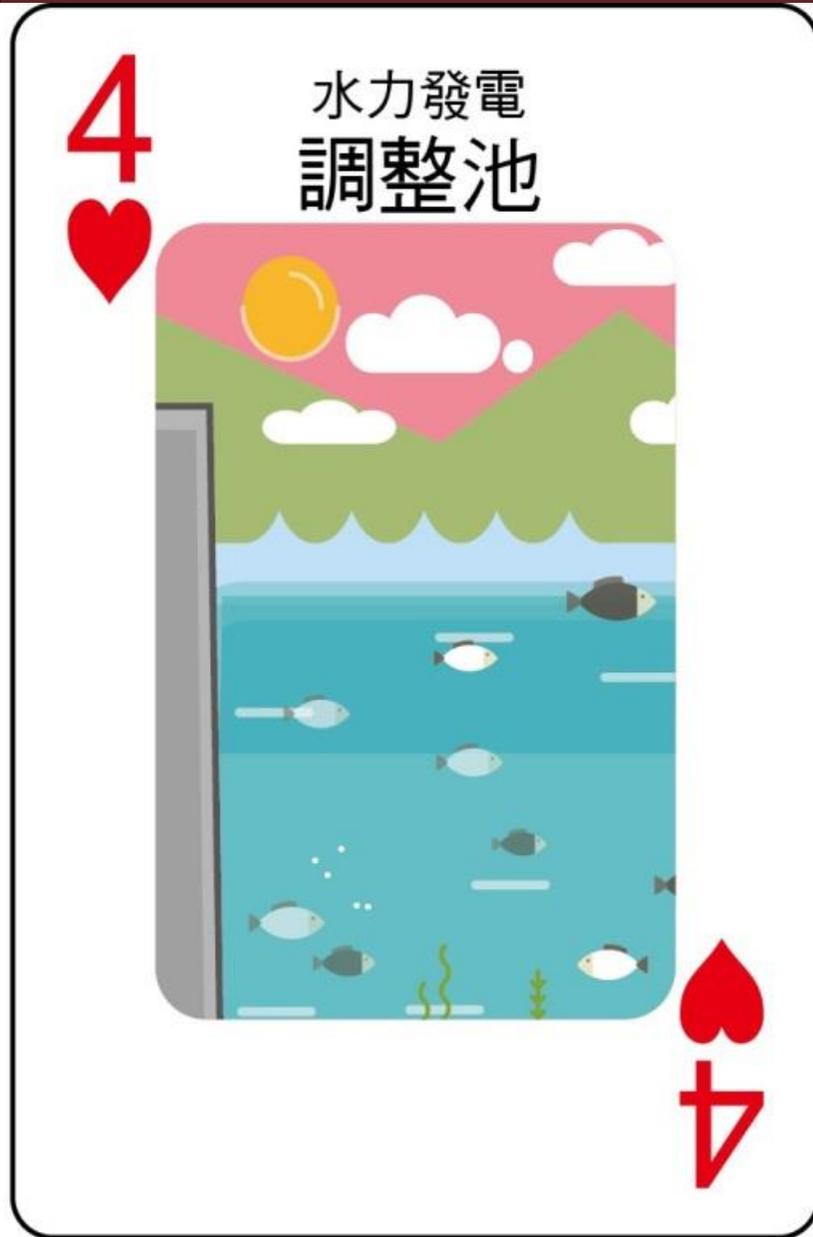
在河流的適當地點興建水壩，攔截上游的水，增加蓄水量，建立水位的落差，以提供水力發電使用。

桂山發電廠所在南勢溪上游約 5 公里處，建有桂山壩一座，壩長 100M，壩高 8.5M，蓄水量 15 萬 2 仟立方公尺。

請問：儲蓄桂山電廠發電用水的「攔水壩」，興建在哪一條溪流上？

- ①北勢溪
- ②南勢溪
- ③景美溪

正確答案：②



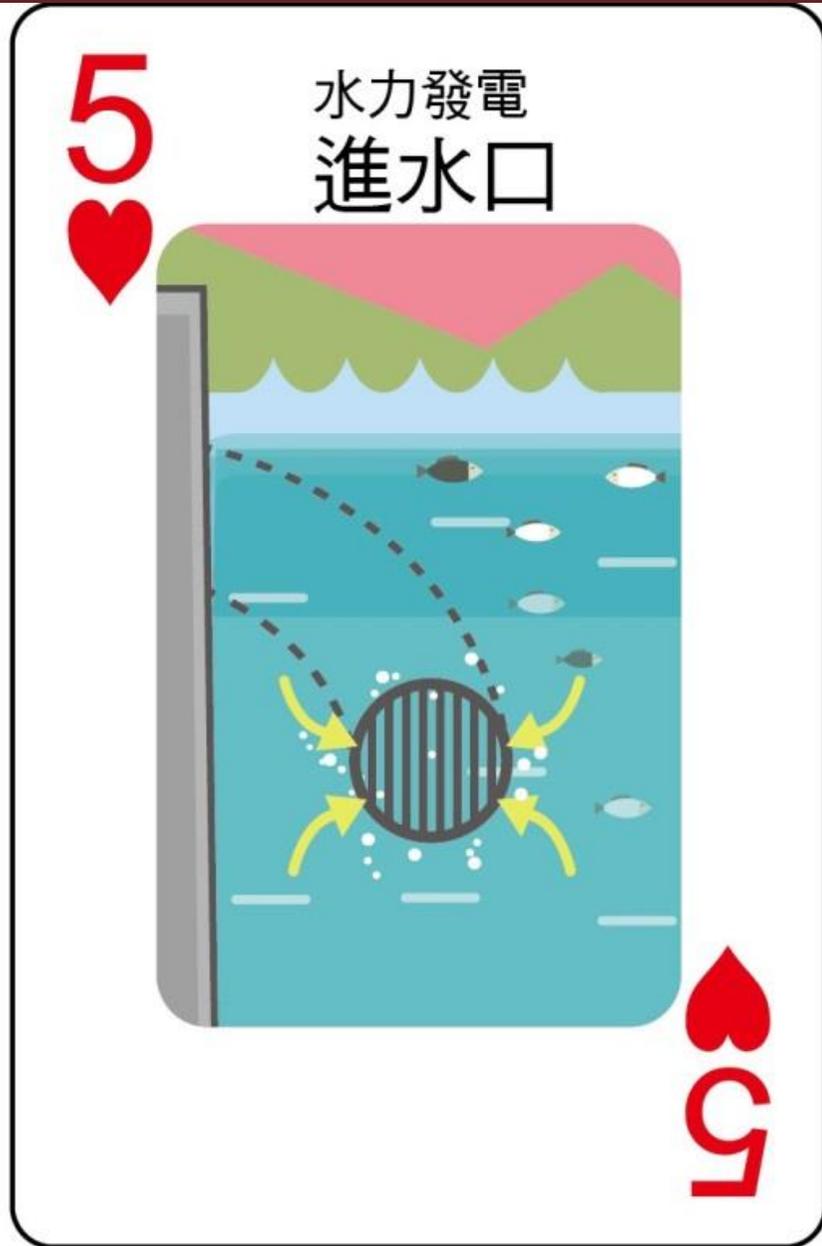
紅心 4. 調整池

攔水壩的壩頂設置閘門，將河川的水攔阻後，在壩體上游形成小型湖泊。可以將河川的水留滯一段時間，再利用尖峰時放水發電。因為具有調節水量的功能，這座湖泊便被稱為「調整池」。

請問：「調整池」在水力發電過程中，扮演什麼角色？

- ①調節水量的功能
- ②保護攔水壩安全
- ③調整洩洪的時間

正確答案：①



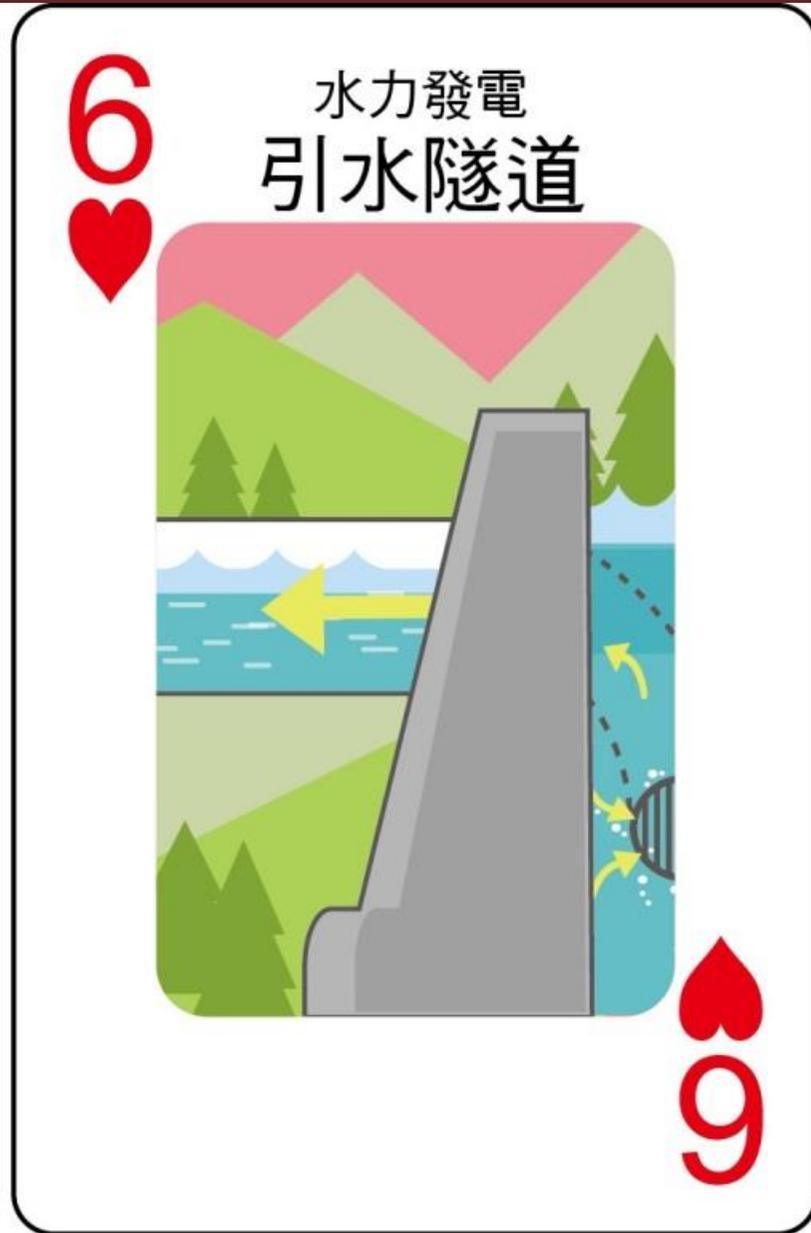
紅心 5. 進水口

調整池的水流入水壩側邊的進水口，將水導往發電廠的水路。進水口的位置在水壩的側邊，避免大量上游下來的砂石、流木甚至樹、草堵塞進水口。如果有也要定期清除，以保護進水口暢通。

請問：為了避免雜物與泥沙隨著水流進入「進水口」，造成堵塞。進水口最好設在哪裡？

- ① 攔水壩底部
- ② 攔水壩下游
- ③ 攔水壩側邊

正確答案：③



紅心 6. 引水隧道

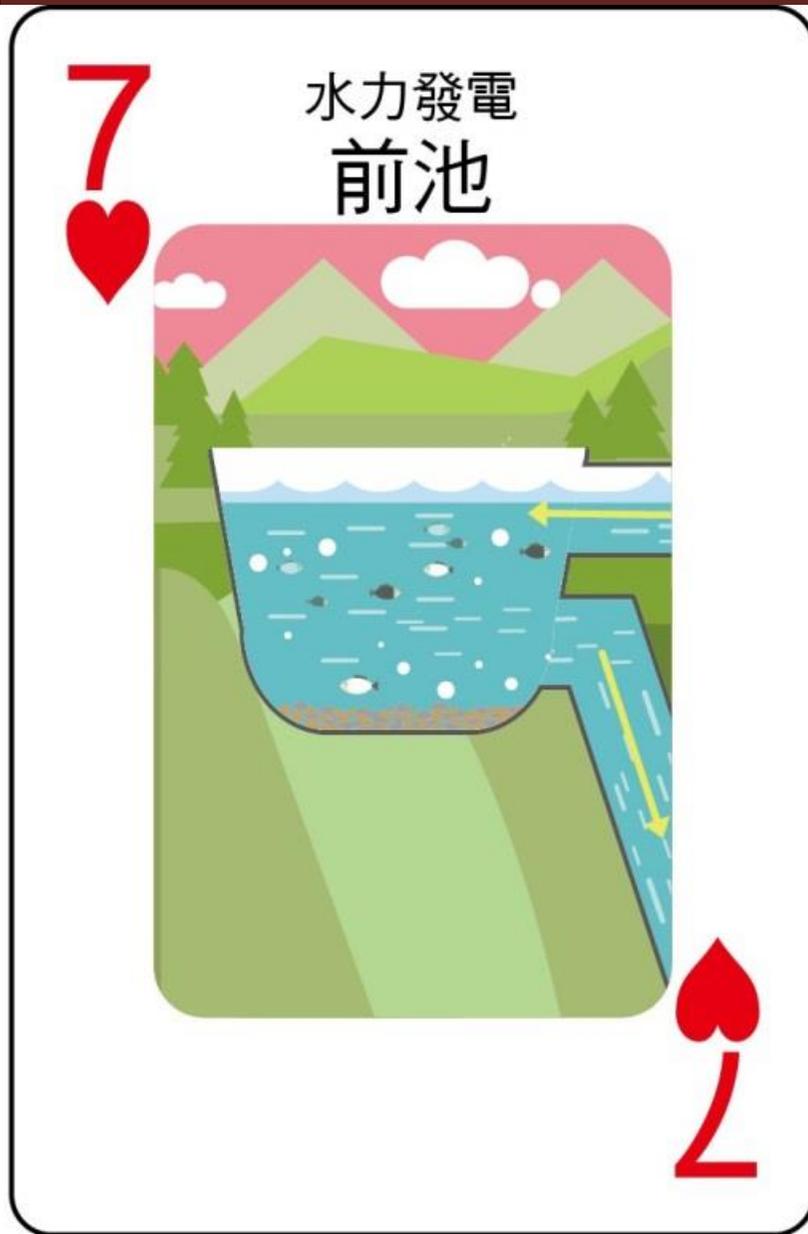
從進水口到前池之間，建有引水隧道，將河水引到前池，準備進入壓力鋼管。

桂山壩電廠水壩的引水隧道長 3548 公尺，最大引水量 32.0CMS。

請問：桂山電廠的「引水隧道」長度大約有幾公里？

- ①0.354 公里
- ②3.548 公里
- ③35.48 公里

正確答案：②



紅心 7. 前池

引水隧道與壓力鋼管之間設置「前池」蓄水，以便攔截水中雜物與沉澱泥沙，並防止水輪機突然停止轉動時，壓力鋼管因為內部水的壓力瞬間上升而造成受損。

請問：下列有關「前池」在水力發電過程的作用，哪一項錯誤？

- ①保護引水隧道
- ②沉澱水中泥沙
- ③攔截水中雜物

正確答案：①



紅心 8. 壓力鋼管

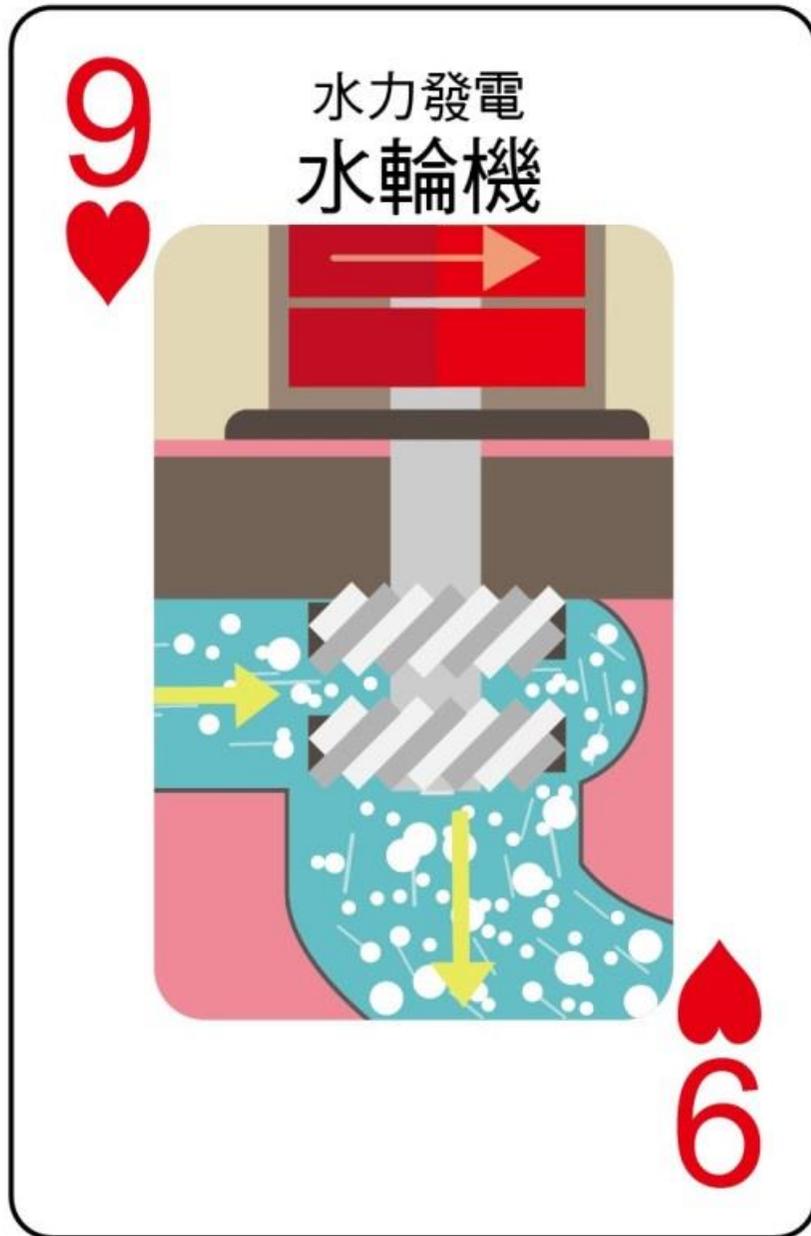
前池的水經過壓力鋼管進入水輪機，使水力從位能轉化為動能。

桂山電廠有 2 條壓力鋼管各長 59.19 公尺，直徑 2 至 2.3 公尺，落差 53.83 公尺。

請問：水經由壓力鋼管進入水輪機，使水的能量轉換產生什麼變化？

- ①動能轉為電能
- ②電能轉為位能
- ③位能轉為動能

正確答案：③



紅心 9. 水輪機

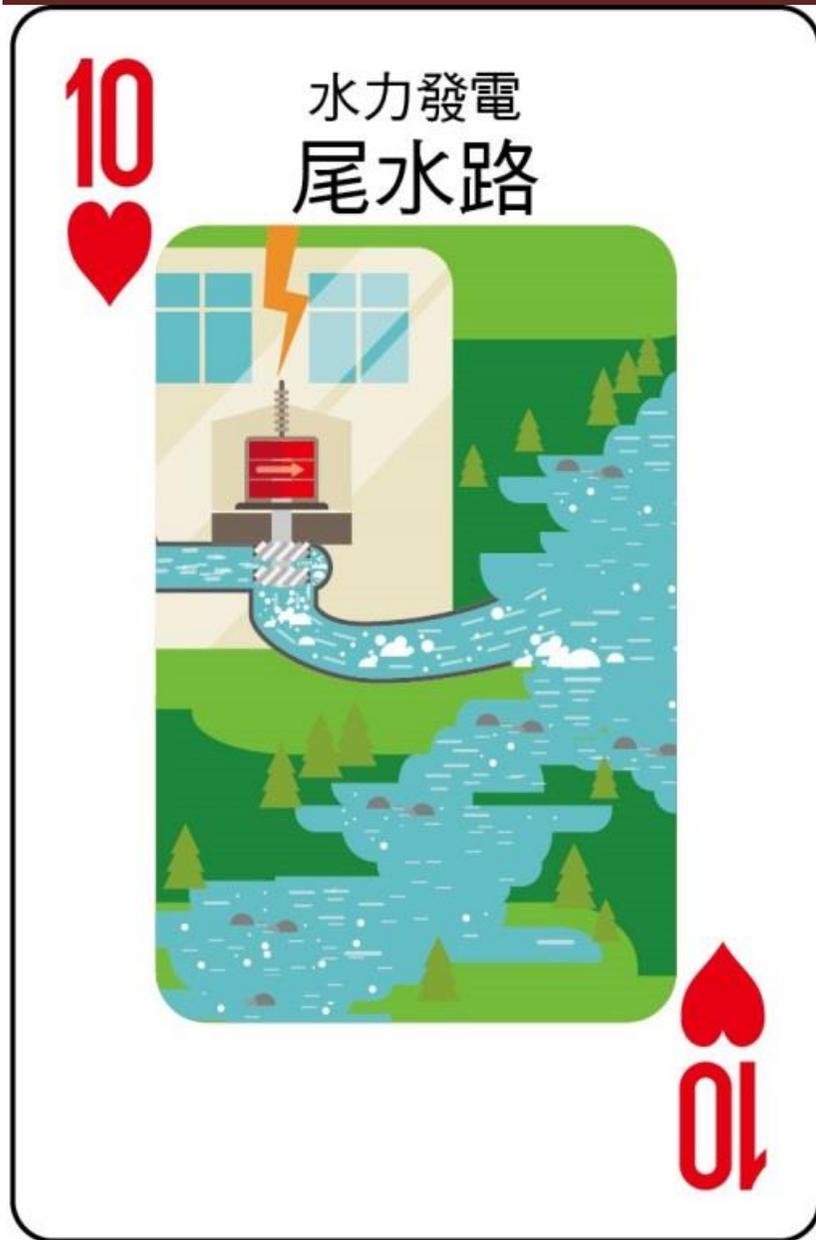
一種利用水推動葉片，將水的動能轉為機械能的裝置，是水力電廠最主要的機械設備（台電稱作主機）。

桂山發電廠有二部水輪機組，轉速為每分鐘 300 轉(300RPM)，每部機組用水量為每秒 15.95 立方公尺。

請問：水輪機就是利用水推動葉片，將水的動能轉為什麼能量的裝置？

- ①位能
- ②電能
- ③機械能

正確答案：③



紅心 10. 尾水路

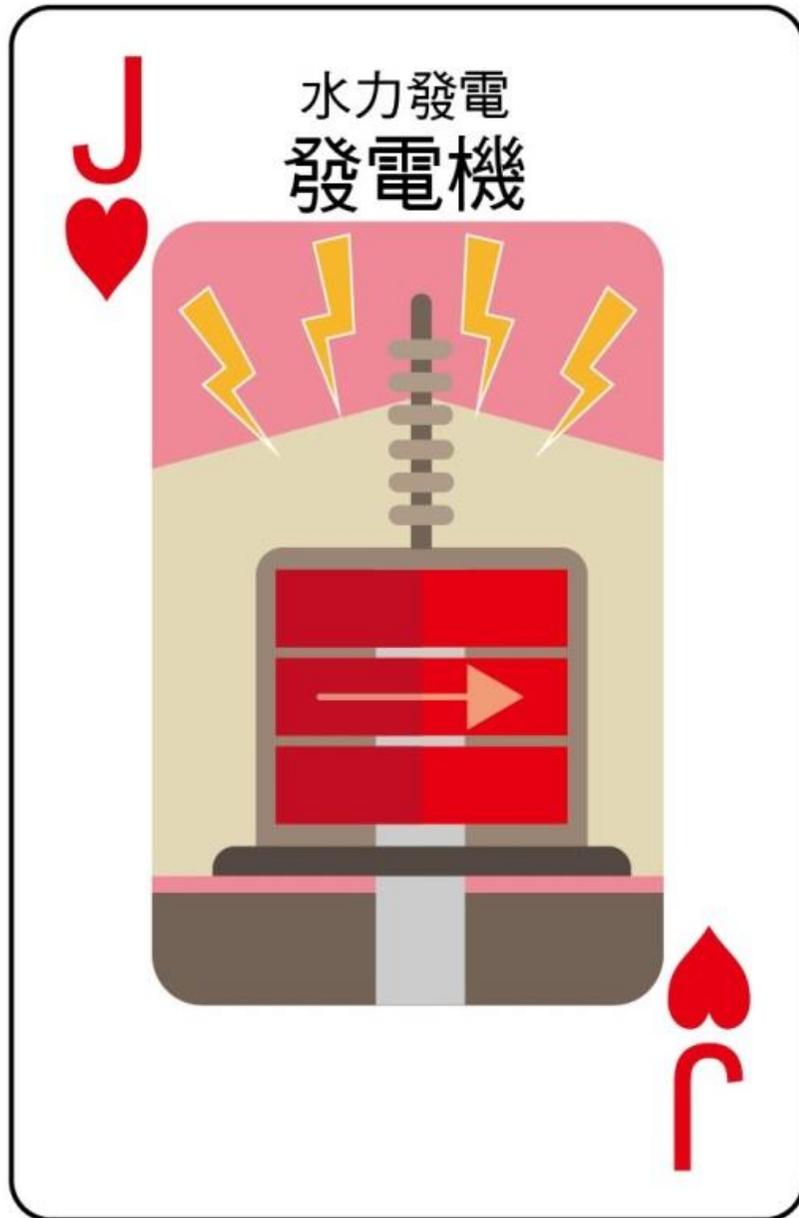
通過水輪機的水已經完成發電程序中的任務，稱為尾水，便可以順著尾水管排入河川。

桂山發電廠的發電尾水，從尾水路排入北勢溪。

請問：桂山發電廠的發電尾水排入哪一條河川？

- ①北勢溪
- ②南勢溪
- ③東勢溪

正確答案：①



紅心 J. 發電機

將水輪機連接發電機，就能帶動發電機的轉動，將機械能轉換為電能。電廠發電機所產生的電力很大，以百萬瓦(MW)為計算單位。桂山發電廠有二部發電機，每部電壓 11KV(千伏)、可發電力有 6.5MW(百萬瓦)。

請問：將水輪機連接發電機，帶動發電機的轉動，將機械能轉換為什麼能量？

- ①位能
- ②動能
- ③電能

正確答案：③



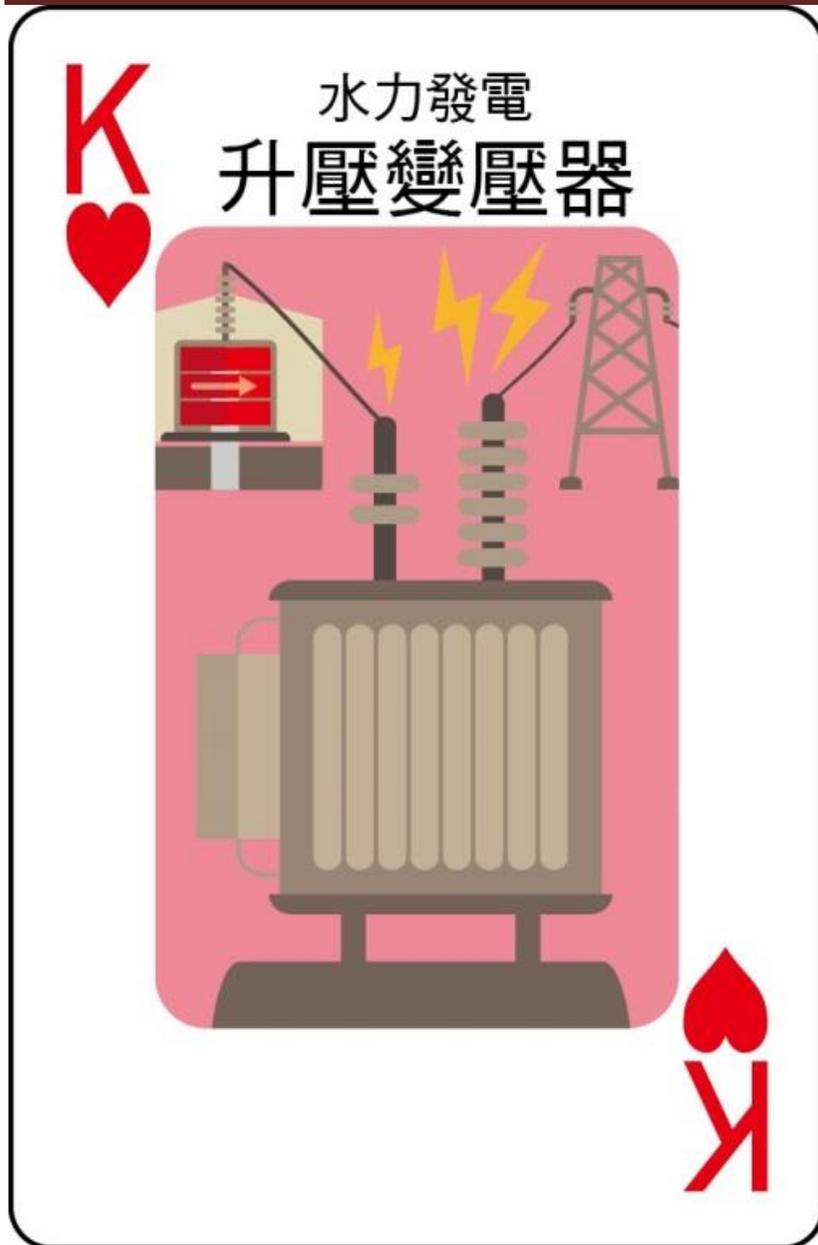
紅心 Q. 1 度電

「1 度電」就是耗電量 1,000 瓦特(W) 的用電器具，連續使用 1 小時(h)所消耗的電量。桂山電廠每年大約發電 8,000 萬度，以 106 年計算約可讓 17 萬 9 千戶四口之家用一年的電。

請問：「1 度電」就是耗電量 1,000 瓦特(W)的用電器具，連續使用多久所消耗的電量？

- ①1 天
- ②1 小時
- ③1 分鐘

正確答案：②



紅心 K. 升壓變壓器

電廠產生的電，為了減少長途輸送時電能的損耗，在發電機將電產生之後，會使用變壓器升高電壓以減少通過線路的電流，然後將電力輸送出去。

請問：電廠產生的電為什麼要用變壓器升高電壓，將電力輸送出去。

- ①減少輸電的電力耗損
- ②增加電力傳送的速度
- ③保護沿途的高壓電線

正確答案：①

電力送到家（方塊遊戲牌區）

6 水力發電
♥ 引水隧道

桂山電廠的「引水隧道」長度大約有幾公里？

- ① 0.354公里
- ② 3.548公里
- ③ 35.48 公里

9

5 水力發電
♥ 進水口

為了避免雜物與泥沙隨著水流進入「進水口」，造成堵塞。進水口最好設在哪裡？

- ① 攔水壩底部
- ② 攔水壩下游
- ③ 攔水壩側邊

5

4 水力發電
♥ 調整池

「調整池」在水力發電過程中，扮演什麼角色？

- ① 調節水量的功能
- ② 保護攔水壩安全
- ③ 調整洩洪的時間

4

3 水力發電
♥ 攔水壩

儲蓄桂山電廠發電用水的「攔水壩」，興建在哪一條溪流上？

- ① 北勢溪
- ② 南勢溪
- ③ 景美溪

3

2 水力發電
♥ 桂山電廠

桂山電廠屬於哪一種型式的水力電廠？

- ① 川流式發電廠
- ② 水庫式發電廠
- ③ 調整池式發電廠

2

A 水力發電
♥ 水力發電(意義)

水力發電就是用水沖擊某種設備讓它轉動，再連到發電機進行發電。這種設備的名稱是什麼？

- ① 水輪機
- ② 水轉機
- ③ 水動機

A

7 水力發電
♥ 前池

下列有關「前池」在水力發電過程的作用，哪一項錯誤？

- ① 保護引水隧道
- ② 沉澱水中泥沙
- ③ 攔截水中雜物

2



8 水力發電
♥ 壓力鋼管

水經由壓力鋼管進入水輪機，使水的能量轉換產生什麼變化？

- ① 動能轉為電能
- ② 電能轉為位能
- ③ 位能轉為動能

8

9 水力發電
♥ 水輪機

水輪機就是利用水推動葉片，將水的動能轉為什麼能量的裝置？

- ① 位能
- ② 電能
- ③ 機械能

6

10 水力發電
♥ 尾水路

桂山發電廠的發電尾水排入哪一條河川？

- ① 北勢溪
- ② 南勢溪
- ③ 東勢溪

10

J 水力發電
♥ 發電機

將水輪機連接發電機，帶動發電機的轉動，將機械能轉換為什麼能量？

- ① 位能
- ② 動能
- ③ 電能

1

發電休息區

Q 水力發電
♥ 一度電

「1 度電」就是耗電量1,000瓦特(W)的用電器具，連續使用多久所消耗的電量？

- ① 1天
- ② 1小時
- ③ 1分鐘

1

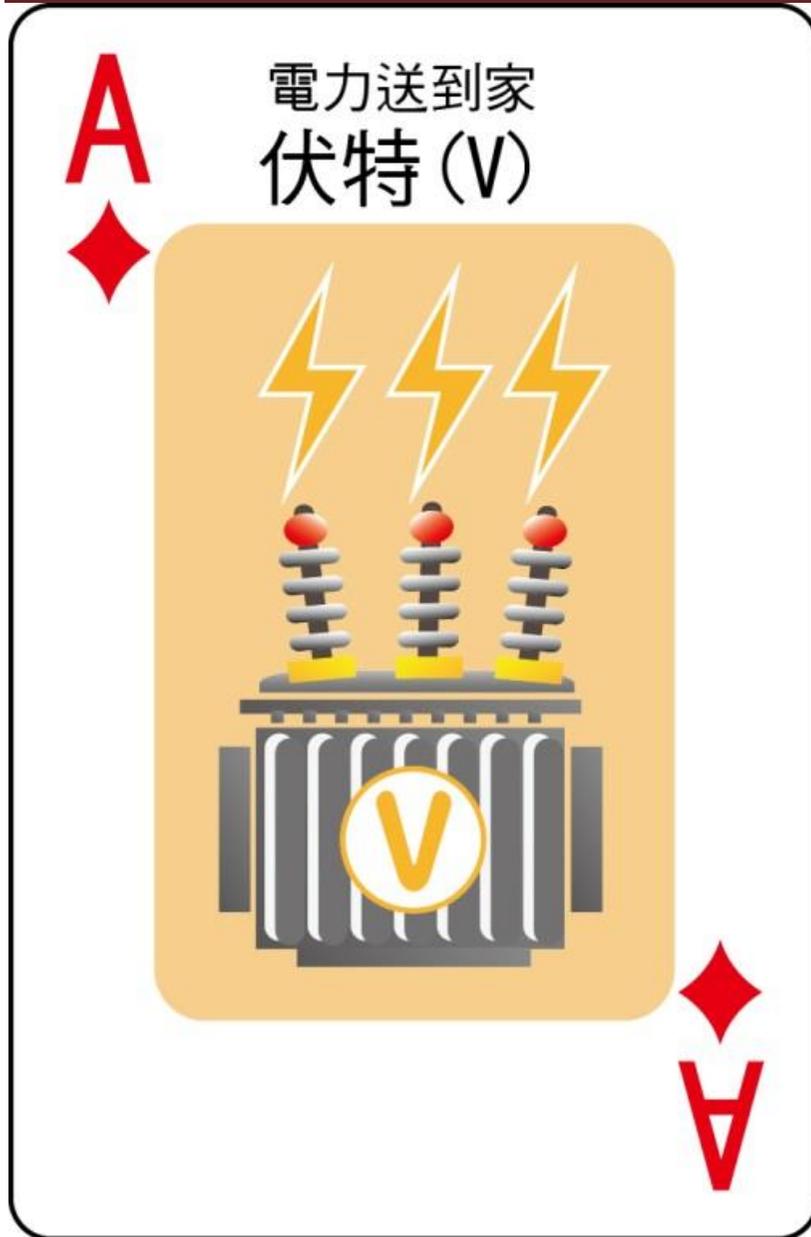
K 水力發電
♥ 升壓變壓器

電廠產生的電為什麼要用變壓器升高電壓，將電力輸送出去？

- ① 減少輸電的電力耗損
- ② 增加電力傳送的速度
- ③ 保護沿途的高壓電線

1





方塊 A. 伏特(V)

國際間統一表示用來表示「電壓」的單位，用符號 V 表示，1KV(千伏)=1000V(伏特)。

臺灣家用電壓是 110 V，有些電器會用到 220V。

請問：國際間統一表示用來表示「電壓」的單位，稱為伏特，用哪一個英文大寫符號表示？

①W

②V

③U

正確答案：②

2
◆

電力送到家 大型發電系統



◆
2

方塊 2. 大型發電系統

指核能及大型火、水力發電廠。所發出的電，經過升壓到 345KV (34 萬 5 千伏)輸出到超高壓變電所。

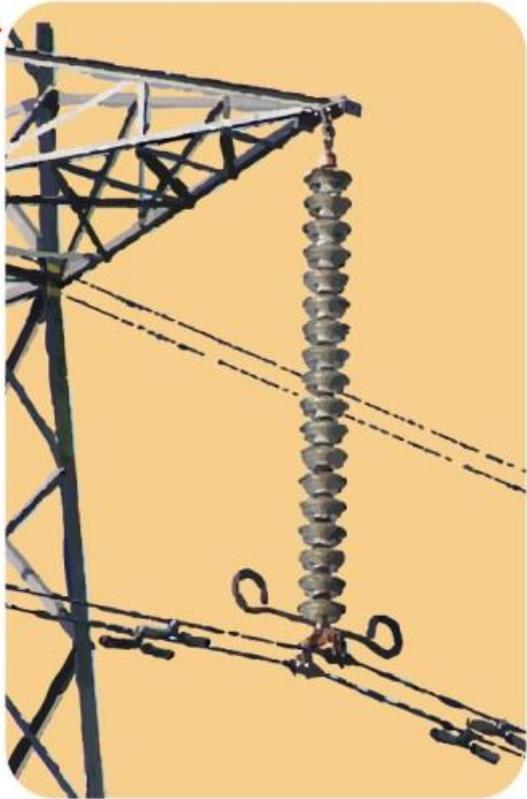
請問：大型發電系統所發出的電，傳送到超高壓變電所的電壓有多高？

- ①345KV
- ②161KV
- ③69KV

正確答案：①

3
♦

電力送到家
絕緣礙子



♦
3

方塊 3. 絕緣礙子

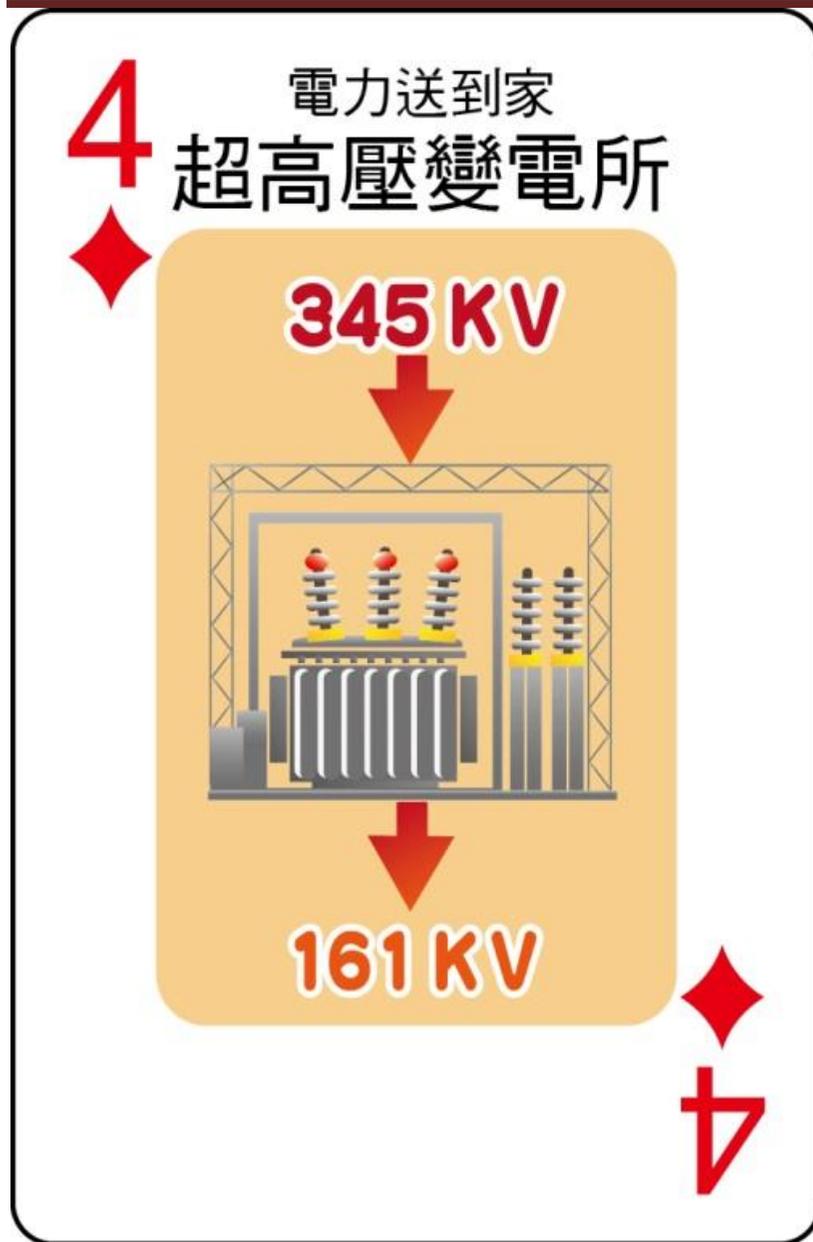
輸電系統鐵塔上像瓷碗的東西稱為「絕緣礙子」。做為輸電線和鐵塔間的支撐與隔離作用。

電壓愈高，需要的礙子數目愈多。如 345KV 的鐵塔上約有 20 個以上的礙子。69KV 的電塔上約有 6 個礙子。

請問：在戶外看到高壓電塔上有 20 幾個礙子，請問它傳送電的電壓有多少？

- ① 69KV
- ② 161KV
- ③ 345KV

正確答案：③



方塊 4. 超高壓變電所

變電所就是利用變壓器將電壓依需要提高或降低的場所，升高電壓有利大容量的電力進行長距離的輸送，以減少電力傳送的損失。

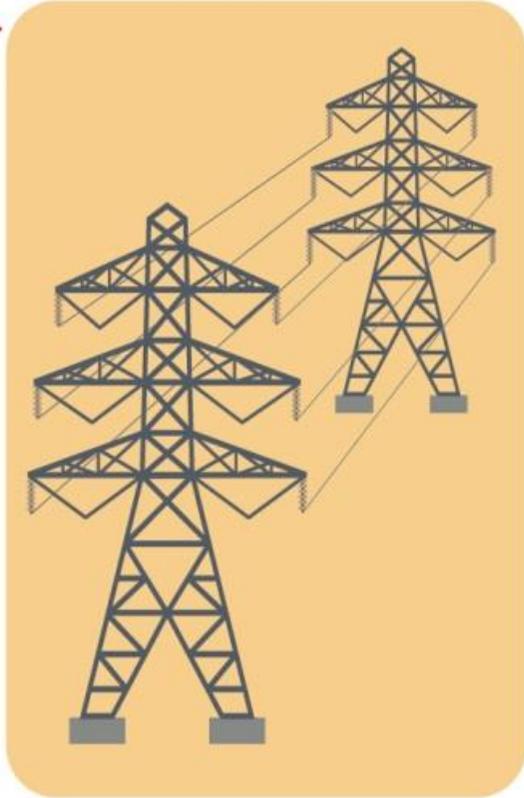
超高壓變電所把 345KV (34 萬 5 千伏)的電壓降到 161K V (16 萬 1 千伏)。

請問：變電所對電壓高低的轉換，有什麼作用？

- ①專門升高電壓
- ②負責降低電壓
- ③可升高或降低

正確答案：③

5 電力送到家
高壓電塔與高壓電線



5

方塊 5. 高壓電塔與高壓電線

高壓電塔與高壓線的組合，將發電廠與使用端之間串聯，用來傳送電力。

如果有任何一個地方的電塔倒塌，或是電線因外力斷裂，都可能造成電力傳輸中斷。

請問：發電廠與使用端之間的電力運輸，不需要什麼電力設施？

- ① 高壓電塔
- ② 高壓電線
- ③ 高壓發電機

正確答案：③

6

電力送到家 大型用電系統



9

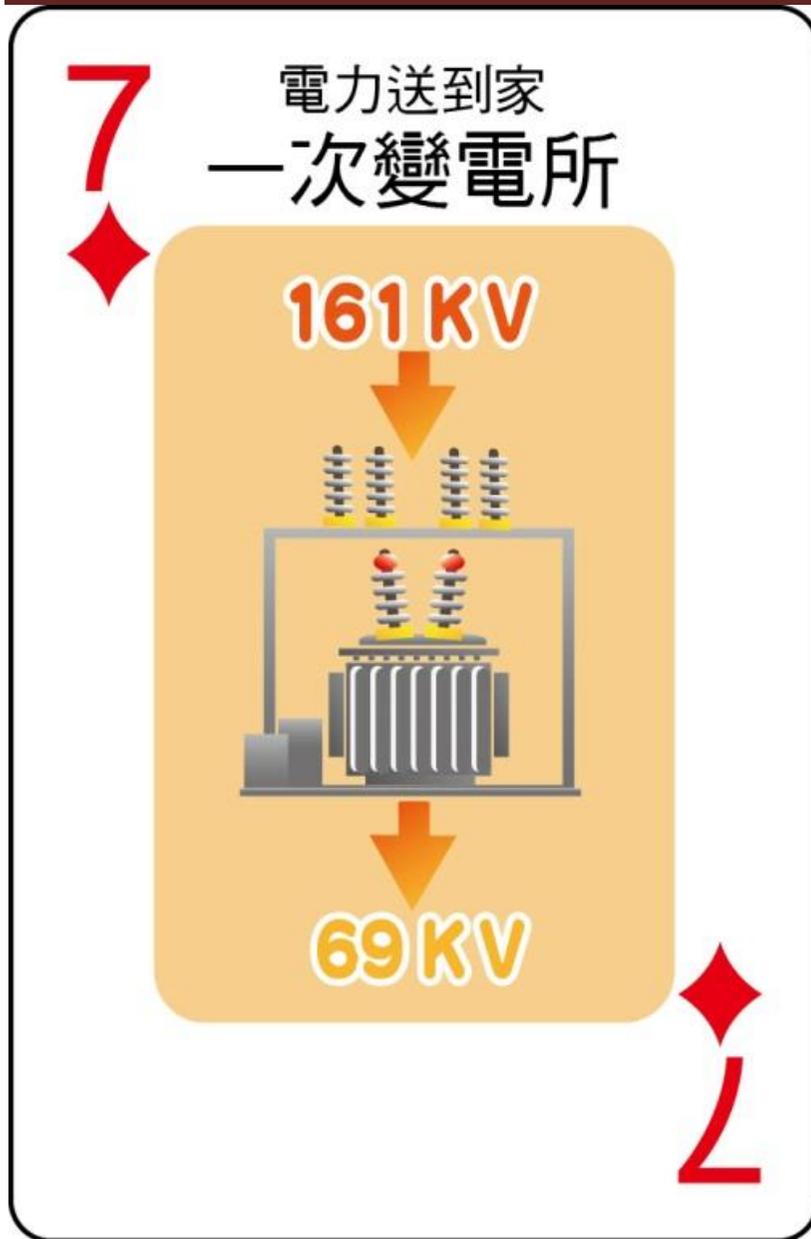
方塊 6. 大型用電系統

用電量大的高鐵、捷運及科學園區、大型工業園區，使用 161KV (16 萬 1 千伏)電壓的電力。電主要由大型與中型發電系統供應。

請問：大型用電系統使用電的電壓是多少？

- ①345KV
- ②161KV
- ③69KV

正確答案：②



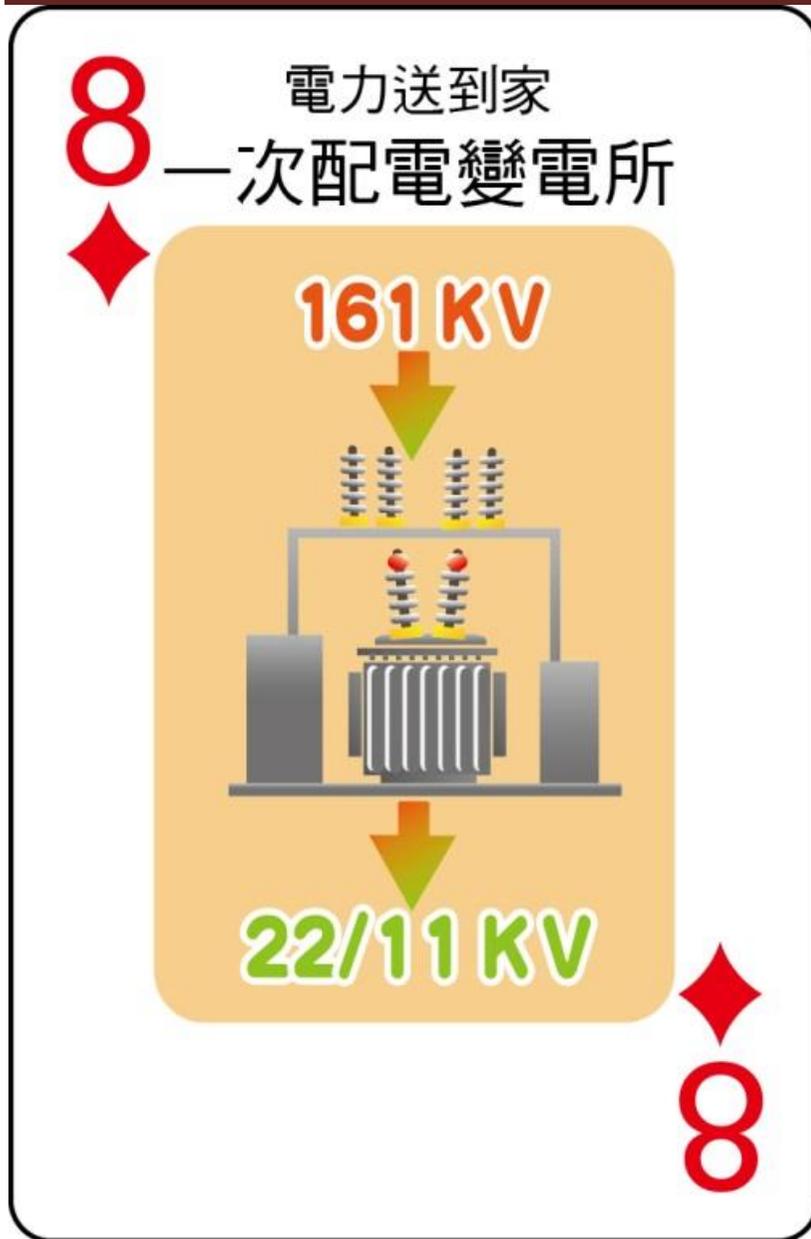
方塊 7. 一次變電所

是地區性供電系統，在這裡透過降壓設備，把電壓從 161KV (16 萬 1 千伏)降到 69KV (6 萬 9 千伏)後，傳送到二次變電所。

請問：一次變電所可以把 16 萬 1 千伏電壓的電，降到多少電壓？

- ① 6 萬 9 千伏
- ② 2 萬 2 千伏
- ③ 1 萬 1 千伏

正確答案：①



方塊 8. 配電變電所

是地區性供電系統，在這裡透過降壓設備，把電壓從 69KV (6 萬 9 千伏)降到 22KV (2 萬 2 千伏)或 11KV (1 萬 1 千伏)後，送到中、小型工業用戶使用。

請問：配電變電所輸出到中、小型工業用戶的電壓有多高？

- ① 6 萬 9 千伏
- ② 2 萬 2 千伏
- ③ 380 伏特

正確答案：②

9
◆

電力送到家
中、小型工業用戶



◆
6

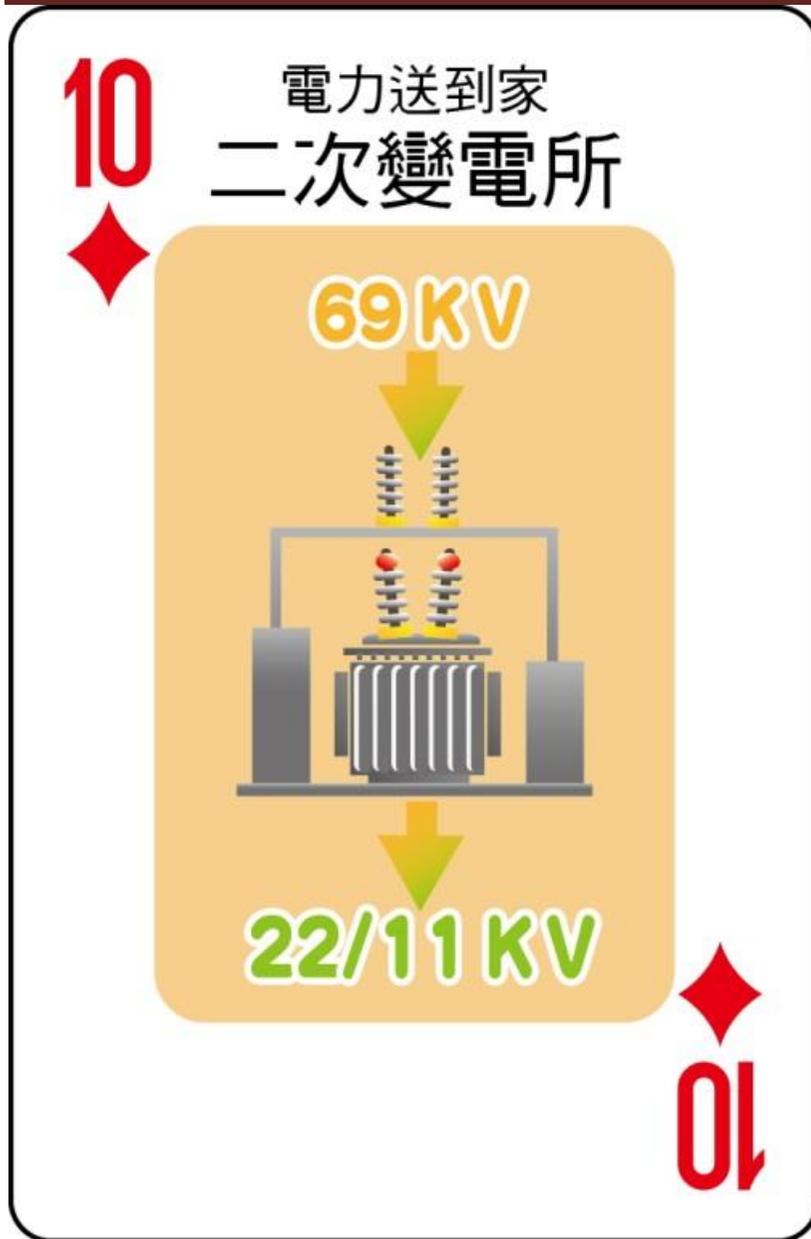
方塊 9. 中、小型工業用戶

使用配電變電所或二次變電所降壓後，電壓為 22KV (2 萬 2 千伏)或 11KV (1 萬 1 千伏)的電力用戶。

請問：一般中、小型工業用戶所使用的電壓為多少？

- ① 69KV
- ② 11KV
- ③ 220V

正確答案：②



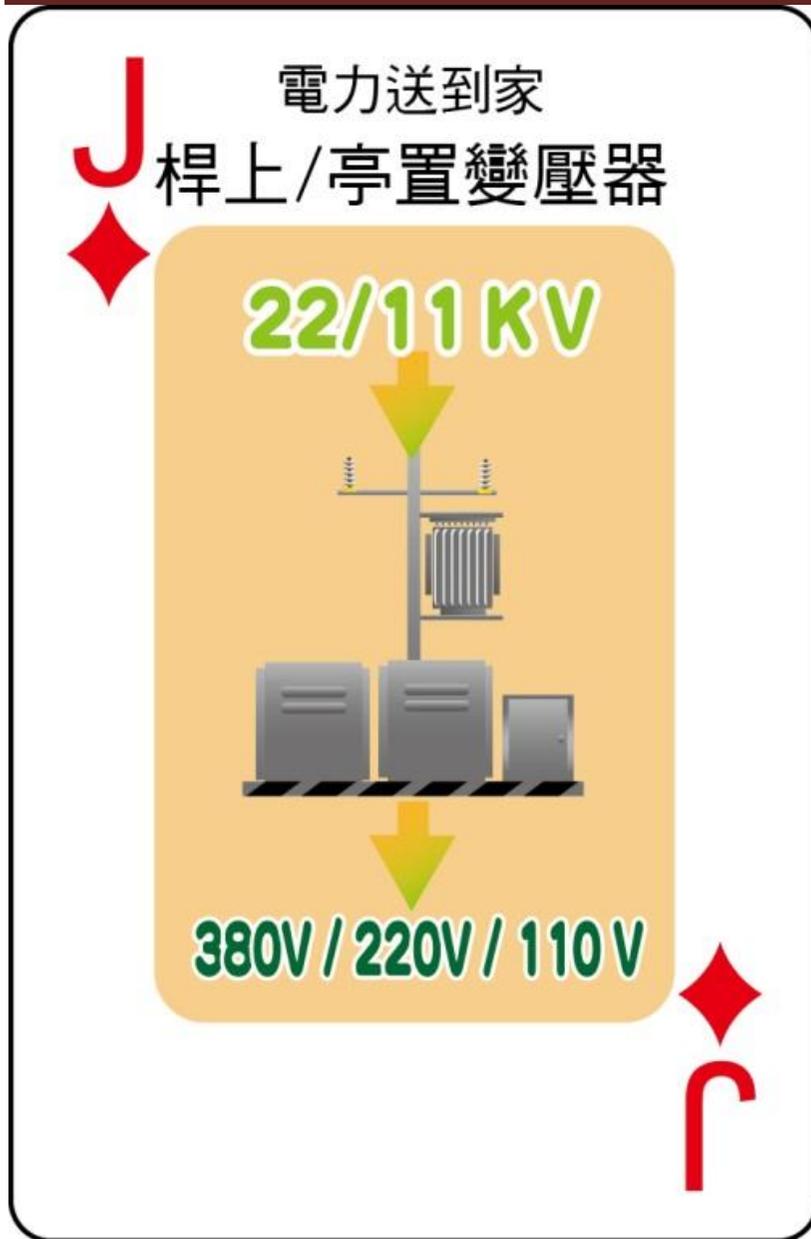
方塊 10. 二次變電所

二次變電所透過降壓設備，將電壓由 69KV (6 萬 9 千伏)降到 22KV (2 萬 2 千伏)或 11KV (1 萬 1 千伏)後，輸送到小型工業用戶使用。

請問：二次變電所輸出給用電戶的電壓，跟下列哪一種變電所輸出的電壓一樣？

- ① 配電變電所
- ② 超高壓變電所
- ③ 一次變電所

正確答案：①



方塊 J. 桿上/亭置變壓器

住家附近的電力變壓設施，分桿上型(在電桿上)與亭置型(放置地面)兩種。能將 22KV (2 萬 2 千伏)或 11KV (1 萬 1 千伏)電壓再降到 380V (伏特)、220V (伏特)或 110 V (伏特)後，提供低壓用戶使用。

請問：放在地上的箱型變壓設施，能將電壓降到 380V、220 V 或 110V，它叫什麼名字？

- ① 桿上變壓器
- ② 地面變壓器
- ③ 亭置變壓器

正確答案：③



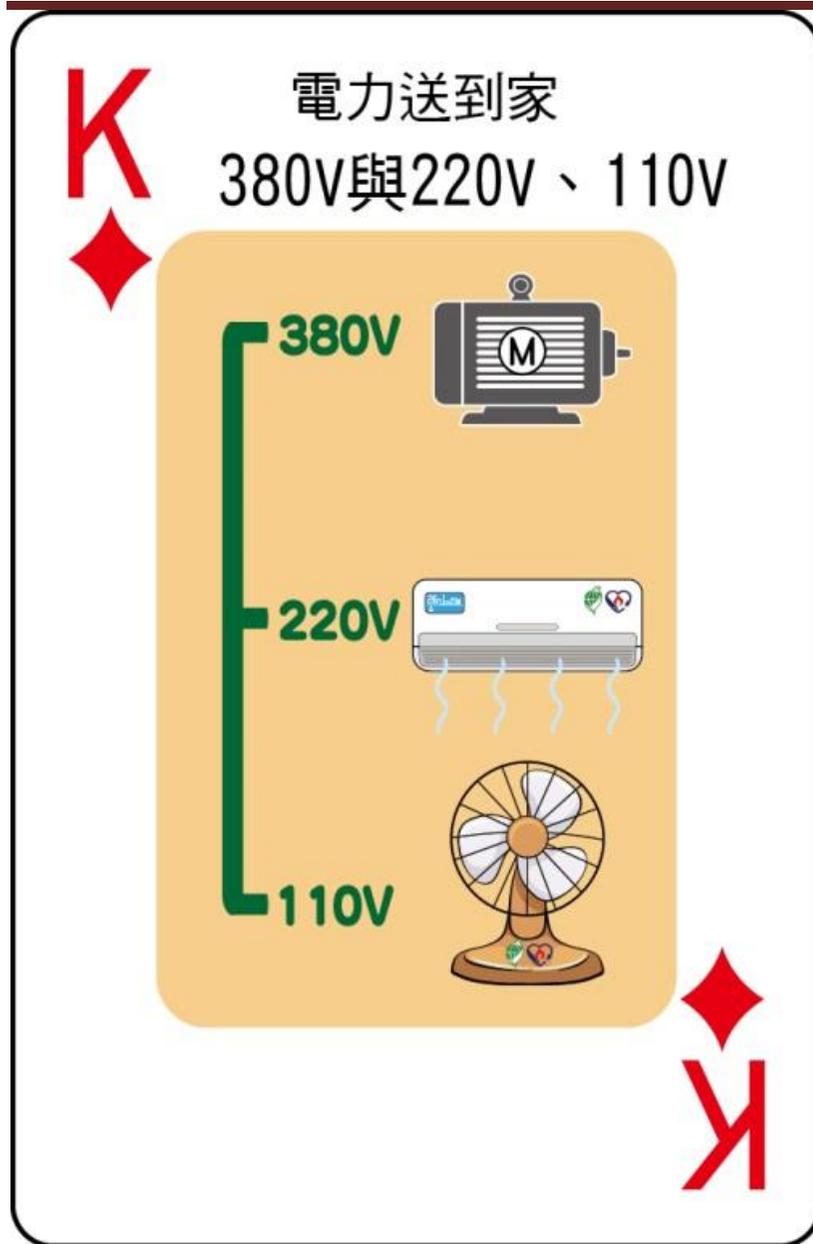
方塊 Q. 低壓用戶

一般住家用戶所使用的電壓為 220 V (伏特)或 110V (伏特)·所以稱為低壓用戶。

請問：下列哪一種電壓的電不會出現在小型低壓用戶家裡？

- ①380V
- ②220V
- ③110V

正確答案：①



方塊 K. 380V 與 220V、110V

有些小型工廠直接用 380V 的電，一般住戶則直接使用 220V 或 110V 的電。

在臺灣來說，冷氣機所使用的就是 220V 的電壓，其他電器則用 110 電壓。

請問：目前臺灣家庭中裝設的冷氣，使用電的電壓是多少？

- ① 380V
- ② 220V
- ③ 110V

正確答案：②

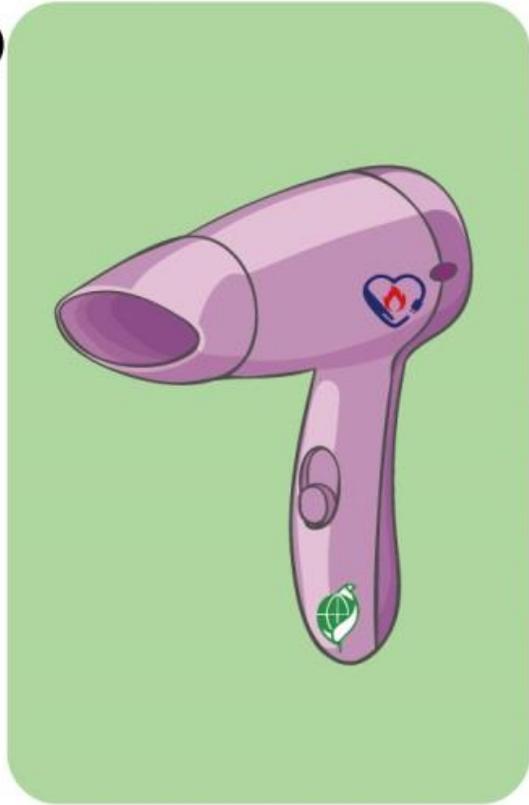
節能電器比一比 (梅花遊戲牌區)

<p>K 節能電器比一比 ♣ 節能冷氣機</p> <p>快樂區住戶約有 1 萬戶，如果每戶的冷氣機都換成節能機種，全快樂區一年大約可以省多少度的電？</p> <p>① 234萬度 ② 534萬度 ③ 721萬度</p> <p style="text-align: right;">♣ K</p>	<p>Q 節能電器比一比 ♣ 節能電熱水瓶</p> <p>美好鎮約有 1 萬住戶，如果每戶的電熱水瓶都換成節能機種，全美好鎮一年大約可以省多少度的電？</p> <p>① 131萬度 ② 203萬度 ③ 403萬度</p> <p style="text-align: right;">♣ Q</p>	<p>J 節能電器比一比 ♣ 節能電冰箱</p> <p>再來鄉居民大約有 1000 戶，如果每戶的電冰箱都更換為節能機種，全再來鄉一年大約可以省多少電費？</p> <p>① 128,000元 ② 284,000元 ③ 394,000元</p> <p style="text-align: right;">♣ J</p>	<p>10 節能電器比一比 ♣ 節能燈具</p> <p>某家具販店推出節能燈具促銷，共賣出 1000 顆，如果這些燈具正常使用，一年大約可以省多少電費？</p> <p>① 63,000元 ② 194,000元 ③ 200,000元</p> <p style="text-align: right;">♣ 10</p>	<p>9 節能電器比一比 ♣ 節能除濕機</p> <p>忠義鎮有 1000 住戶，如果每戶都購買一臺節能除濕機使用，全鎮一年大約可以省多少度電？</p> <p>① 60,000度 ② 158,000度 ③ 185,000度</p> <p style="text-align: right;">♣ 9</p>	<p>8 節能電器比一比 ♣ 節能電視機</p> <p>新北市民宿將近有 1,000 個房間，如果每個房間的電視機都改為節能型式，全市一年大約可以省多少電費？</p> <p>① 176,000元 ② 17,600元 ③ 1,760元</p> <p style="text-align: right;">♣ 8</p>
<p>恭喜抵達終點</p> <p>除了更換節能電器之外，還有甚麼行為也可以節能呢？請以實際行動落實節能吧！</p>					
<p>A 節能電器比一比 ♣ 節能吹風機</p> <p>一座游泳池有十部節能吹風機提供泳客使用，請問一年大約可以省多少電費？</p> <p>① 180元 ② 240元 ③ 360元</p> <p style="text-align: right;">♣ A</p>	<p>2 節能電器比一比 ♣ 節能螢光燈管</p> <p>一間教室如果有 20 支螢光燈管全部換成節能的，請問一年大約可以省多少電費？</p> <p>① 160元 ② 200元 ③ 500元</p> <p style="text-align: right;">♣ 2</p>	<p>3 節能電器比一比 ♣ 節能電風扇</p> <p>一戶三房兩廳的房子，如果每個空間都換節能電風扇，請問一年大約可以省多少度電？</p> <p>① 50度 ② 155度 ③ 3,102度</p> <p style="text-align: right;">♣ 3</p>	<p>4 節能電器比一比 ♣ 節能烘手機</p> <p>如果某醫院有 30 部烘手機都換成節能型式，讓病人與訪客可以使用，請問一年大約可以省多少電費？</p> <p>① 600元 ② 1,240元 ③ 1,860元</p> <p style="text-align: right;">♣ 4</p>	<p>5 節能電器比一比 ♣ 節能電腦用液晶螢幕</p> <p>一間學校的電腦教室約有 30 臺電腦讓師生使用，如果搭配節能液晶螢幕，請問一年大約可以省多少電費？</p> <p>① 1,050元 ② 3,240元 ③ 3,780元</p> <p style="text-align: right;">♣ 5</p>	<p>6 節能電器比一比 ♣ 節能洗衣機</p> <p>阿明要開設自助洗衣機店，預計要裝 20 臺節能洗衣機，請問一年大約可以省多少電費？</p> <p>① 740元 ② 2,280元 ③ 4,218元</p> <p style="text-align: right;">♣ 6</p>



A
♣

節能電器比一比
節能吹風機



每年節電 6 度/支

♣
A

梅花 A. 節能吹風機

有節能標章的吹風機比沒有節能標章的吹風機，一年可以節省 6 度電，約省新臺幣 18 元。

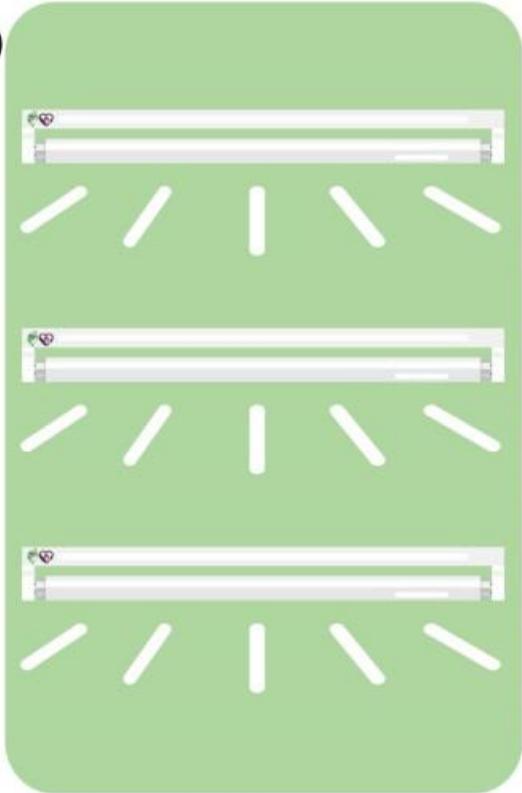
請問：一座游泳池有十部節能吹風機提供泳客使用，請問一年大約可以省多少電費？

- ①180 元
- ②240 元
- ③360 元

正確答案：①

2♣

節能電器比一比 節能螢光燈管



每年節電 8 度/支 ♣2

梅花 2. 節能螢光燈管

有節能標章的螢光燈管比沒有節能標章的螢光燈管，一年可以節省 8 度電，約省新臺幣 25 元。

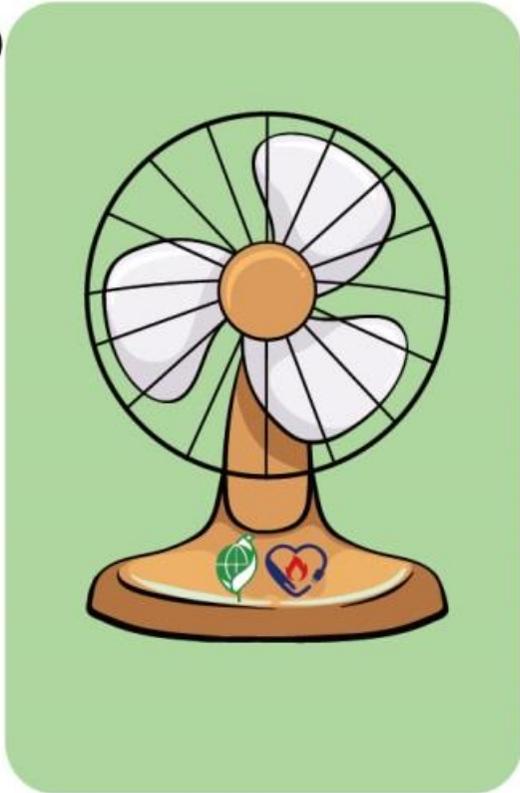
請問：一間教室如果有 20 支螢光燈管全部換成節能的，請問一年大約可以省多少電費？

- ①160 元
- ②200 元
- ③500 元

正確答案：③

3
♣

節能電器比一比
節能電風扇



每年節電 10 度/臺

♣
3

梅花 3. 節能電風扇

有節能標章的電風扇比沒有節能標章的電風扇，一年可以節省 10 度電，約省新臺幣 31 元。

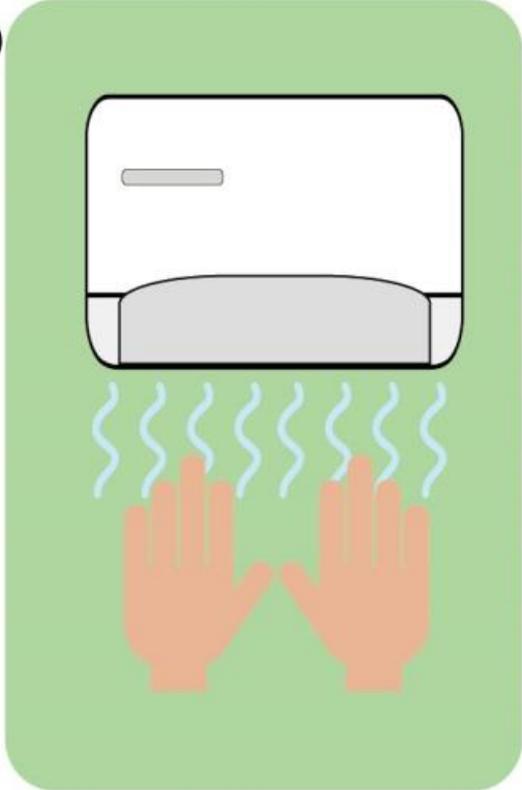
請問：一戶三房兩廳的房子，如果每個空間都換節能電風扇，請問一年大約可以省多少度電？

- ① 50 度
- ② 155 度
- ③ 3,102 度

正確答案：①

4
♣

節能電器比一比
節能烘手機



♣
7

每年節電 20 度/臺

梅花 4. 節能烘手機

有節能標章的烘手機比沒有節能標章的烘手機，一年可以節省 20 度電，約省新臺幣 62 元。

請問：如果某醫院有 30 部烘手機都換成節能型式，讓病人與訪客可以使用，請問一年大約可以省多少電費？

- ①600 元
- ②1,240 元
- ③1,860 元

正確答案：③

5
♣

節能電器比一比
節能電腦用
液晶螢幕



每年節電 35 度/部

♣
5

梅花 5. 節能電腦用液晶螢幕

有節能標章的電腦用液晶螢幕比沒有節能標章的電腦用液晶螢幕，一年可以節省 35 度電，約省新臺幣 108 元。

請問：一間學校的電腦教室約有 30 臺電腦讓師生使用，如果搭配節能液晶螢幕，請問一年大約可以省多少電費？

- ①1,050 元
- ②3,240 元
- ③3,780 元

正確答案：②

6♣

節能電器比一比
節能洗衣機



每年節電 37 度/部 ♣9

梅花 6. 節能洗衣機

有節能標章的洗衣機比沒有節能標章的洗衣機，一年可以節省 37 度電，約省新臺幣 114 元。

請問：阿明要開設自助洗衣機店，預計要裝 20 臺節能洗衣機，請問一年大約可以省多少電費？

- ①740 元
- ②2,280 元
- ③4,218 元

正確答案：②

7
♣

節能電器比一比 節能空氣清淨機



每年節電 50 度/臺

♣
7

梅花 7. 節能空氣清淨機

有節能標章的空氣清淨機比沒有節能標章的空氣清淨機，一年可以節省 50 度電，約省新臺幣 154 元。

請問：某社區有 100 戶住戶，決議要送每戶一臺空氣清淨機，如果都使用，全社區一年大約可以省多少電費？

- ①5,000 元
- ②7,700 元
- ③15,400 元

正確答案：③



節能電器比一比 節能電視機



每年節電 57 度/部



梅花 8. 節能電視機

有節能標章的電視機比沒有節能標章的電視機，一年可以節省 57 度電，約省新臺幣 176 元。

請問：新北市民宿將近有 1,000 個房間，如果每個房間的電視機都改為節能型式，全市一年大約可以省多少電費？

- ①176,000 元
- ②17,600 元
- ③1,760 元

正確答案：①

9
♣

節能電器比一比
節能除濕機



每年節電 60 度/臺
♣ 6

梅花 9. 節能除濕機

有節能標章的除濕機比沒有節能標章的除濕機，一年可以節省 60 度電，約省新臺幣 185 元。

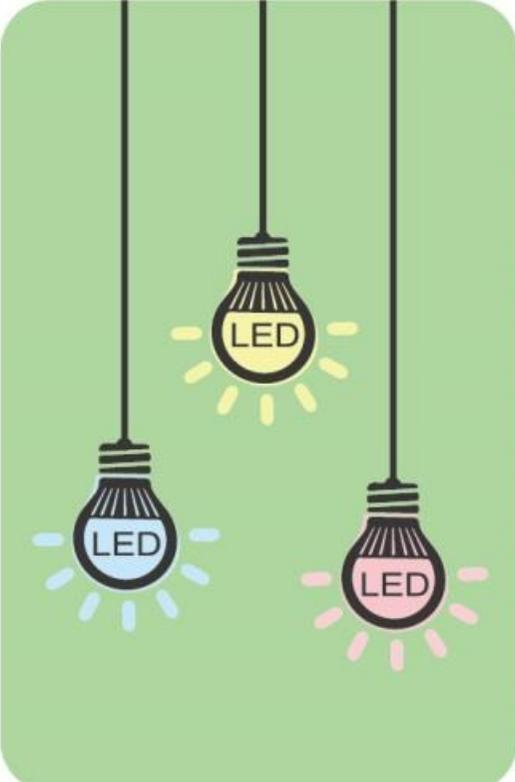
請問：忠義鎮有 1000 住戶，如果每戶都購買一臺節能除濕機使用，全鎮一年大約可以省多少度電？

- ① 60,000 度
- ② 158,000 度
- ③ 185,000 度

正確答案：①

10
♣

節能電器比一比
節能燈具



♣

每年節電 63 度/顆

01

梅花 10. 節能燈具

有節能標章的室內照明燈具比沒有
節能標章的室內照明燈具，一年可以節省
63 度電，約省新臺幣 194 元。

請問：某家量販店推出節能燈具促銷，
共賣出 1000 顆，如果這些燈具正常使用，
一年大約可以省多少電費？

- ①63,000 元
- ②194,000 元
- ③200,000 元

正確答案：②

J
♣

節能電器比一比 節能電冰箱



每年節電 128 度/臺
♣

梅花 J. 節能電冰箱

有節能標章的電冰箱比沒有節能標章的電冰箱，一年可以節省 128 度電，約省新臺幣 394 元。

請問：再來鄉居民大約有 1000 戶，如果每戶的電冰箱都更換為節能機種，全再來鄉一年大約可以省多少電費？

- ①128,000 元
- ②284,000 元
- ③394,000 元

正確答案：③



節能電器比一比
節能電熱水瓶



每年節電 131 度/臺



梅花 Q. 節能電熱水瓶

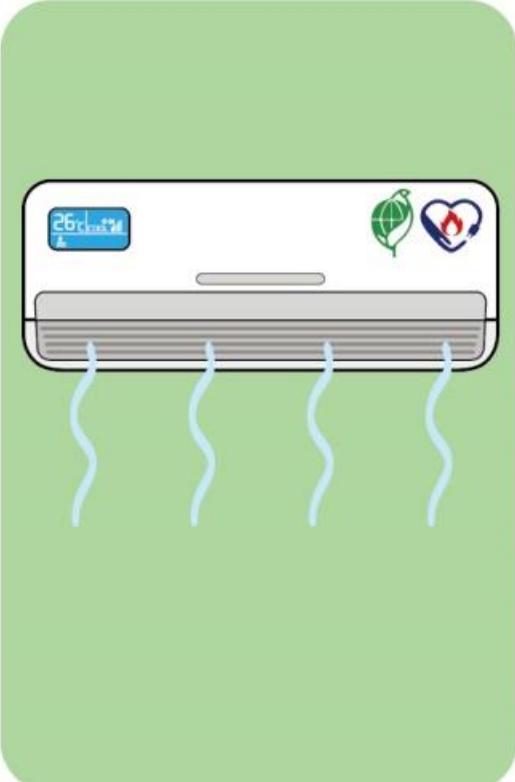
有節能標章的電熱水瓶比沒有節能標章的電熱水瓶，一年可以節省 131 度電，約省新臺幣 403 元。

請問：美好鎮約有 1 萬住戶，如果每戶的電熱水瓶都換成節能機種，全美好鎮一年大約可以省多少度的電？

- ①131 萬度
- ②203 萬度
- ③403 萬度

正確答案：①

K 節能電器比一比
♣ 節能冷氣機



每年節電 234 度/部 **♣**
K

梅花 K. 節能冷氣機

有節能標章的冷氣機比沒有節能標章的冷氣機，一年可以節省 234 度電，約省新臺幣 721 元。

請問：快樂區住戶約有 1 萬戶，如果每戶的冷氣機都換成節能機種，全快樂區一年大約可以省多少度的電？

- ① 234 萬度
- ② 534 萬度
- ③ 721 萬度

正確答案：①

源源不絕



注意 警告

本產品內含小物件，不適合三歲以下幼兒使用。為維護兒童安全，請在成人監督下陪同操作。本產品請遠離火源，且勿放入口中。

設計人：徐榮崇、游鴻池

繪圖設計：許家豪

承辦單位：台灣公民實踐教育學會

主辦單位：台灣電力公司

合辦單位：行政院環境保護署

諮詢顧問：台灣電力公司環境保護處

許智安、鄭郁邦、戴光旭

行政院環境保護署、台灣電力公司

版權所有

廣告