

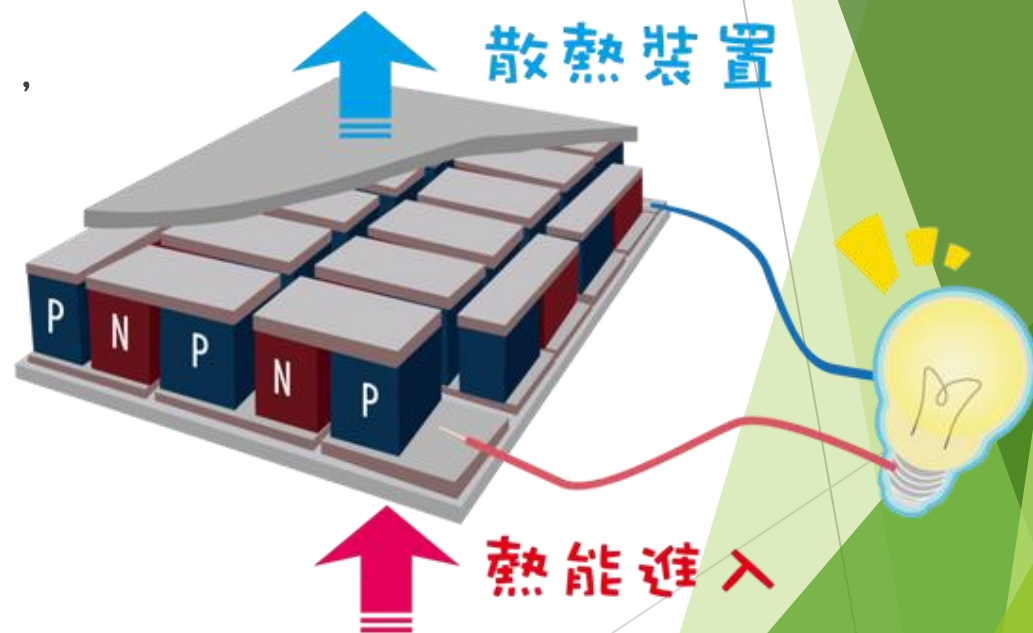


溫差發電

枋寮高中能源動力理念學校

席貝克效應

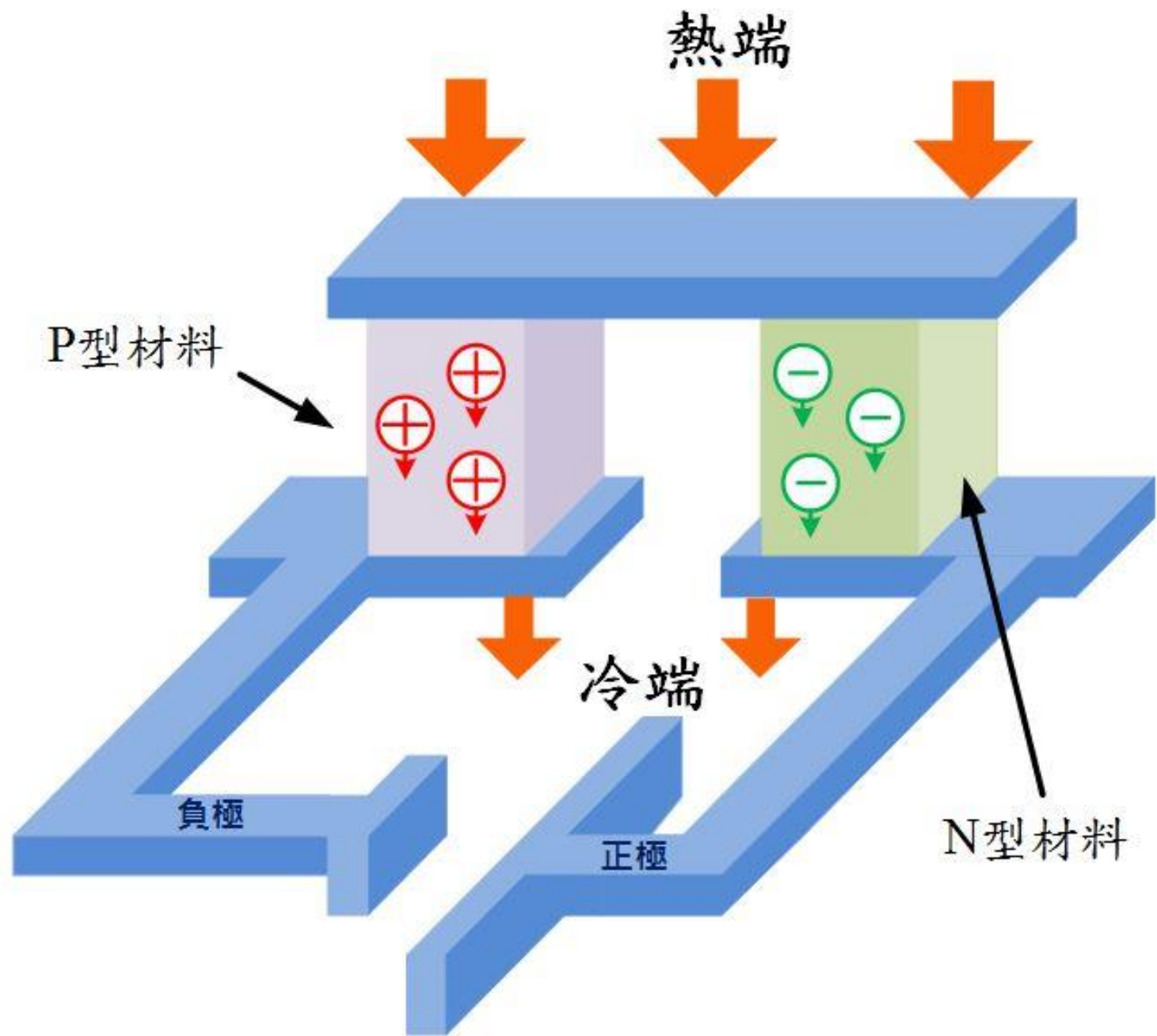
- ▶ 西元1823年，席貝克發現在銅及鈹兩種不同金屬相接合成的線路上，當兩接點之間的溫度不同時，會產生電位差而出現電流，引發磁場改變，使指南針偏轉，這就是「席貝克效應」，也是目前溫差發電的應用原理。發展至今，已開發出數十種適合做為溫差發電用途的半導體材料。



帕帖爾效應

- ▶ 1834年法國製表匠帕帖爾發現，在兩種不同金屬接合的線路上通入電流，其中一接點會因放熱而使溫度升高，另一接點則會因吸熱而使溫度降低，這種「帕帖爾效應」就是熱電致冷模組的工作原理。

- ▶ 溫差發電原理：溫差半導體發電是一種新型的發電方式，即利用塞貝克效應**將熱能直接轉換為電能**。將P型和N型結合的半導體元件組成的器件（熱電材料）的一側維持在低溫，另一側維持在高溫，這樣器件高溫側就會向低溫側傳導熱能並產生熱流。即熱能從高溫側流入器件內，通過器件將熱能從低溫側排出時，流入器件的一部分熱能不放熱，並在器件內變成電能，輸出直流電壓和電流。通過連接多個這樣的器件便可獲得較大的電壓



熱電材料

- ▶ 熱電材料是一種通過固體中的載流子運動實現熱能和電能之間直接轉換的功能材料。
- ▶ 熱電材料器件的基本單元由一對**P型**和**N型**熱電材料串聯構成。當P-N對的兩端溫度不同時，將在回路中產生電流。
- ▶ 而當直流電通過P-N對時，將在一端吸熱，在另一端放熱，從而實現“**半導體製冷**”。熱電材料主要應用於：①溫差發電，②半導體製冷，③各類感測器
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=TjDMj1v6u9k>

溫差發電應用領域

- ▶ 溫差發電應用領域：半導體溫差發電機，目前主要用於油田、野外、軍事、航空等領域。如美國Teledyne Inc.開發的油田專用發電機年銷售額超過十億美元。該專案的另一市場化領域在於將發電裝置用於太陽能、地熱、工業廢能等的利用，使熱能直接轉化為電能。
- ▶ 另外，半導體發電模組體積小，重量輕，便於攜帶，可廣泛用於小家電製造、儀器儀錶、玩具及旅遊業。
- ▶ 隨著現代社會保護環境、節約能源的呼聲越來越高、人們更多地在考慮如何有效地將太陽熱、海洋熱、地熱、工業廢熱、燃燒垃圾的發熱等地球上各種熱源產生的熱能轉化為電能。因此半導體溫差發電技術必將得到更廣泛的應用。

溫差發電晶片注意事項

- ▶ 溫差發電片使用注意 溫差發電組件的兩面與金屬散熱片之間，最好塗上一層導熱矽脂，以利於散熱，減小熱阻。
- ▶ 另外注意，溫差發電組件**受熱要均勻**，不能直接用明火烤發電組件。要使發電組件**平穩貼在高溫物體表面**，高溫熱面溫度不能超過**180**度。
- ▶ 其冷面必須加裝**金屬散熱片**，並採取**風冷、水冷、油冷**或其他冷卻措施，確保**能夠把熱面傳過來的熱量即時帶走**，以保持發電組件兩面的溫差，提高發電效果。

溫差發電優勢

- ✓ 無噪音
 - ✓ 無污染
 - ✓ 使用壽命長
 - ✓ 性能穩定
- ▶ 但由於以往熱電材料所做成的模組的**熱電轉換效率較低**，僅約**5%**，且**模組製造成本高**，因此應用領域多限於軍事、航太等特定用途上。

- ▶ 目前溫差發電模組的潛在應用甚多，可擷取包括在鋼鐵、石化、水泥、金屬等產業，或汽車、焚化爐、溫泉、太陽能等所產生的廢熱。它的發電方式相當簡單，只要把熱電模組貼在熱源表面，像貼磁磚一樣，或使熱廢氣流經熱電模組的熱端，形成溫差後就可生電，發電系統相當輕便。國內已有部分鋼鐵廠、石化廠及水泥廠把溫差發電技術應用在工業廢熱回收上，凸顯熱電材料在節能、減碳、減廢熱等領域的貢獻。

海洋溫差發電

- ▶ 海洋溫差發電（ Ocean Thermal Energy Conversion, OTEC ） ，即利用動力循環系統，將表層溫海水與深層低溫海水之溫差熱能轉換為機械動能，再產生電力。
- ▶ 潮流經、海域終年表層海水溫度達 24°C 以上，冷海水 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 位處深海，1,000公尺等深線離岸越近越好，東海岸大陸棚陡峭、1,000公尺等深線離岸僅約3~5公里，溫差即超過 20°C ，擁有相當好的環境資源。

海洋溫差發電

- ▶ 抽取溫度較高的海洋表層水，將熱交換器裡面沸點很低的工作流體（如氨、氟利昂等）蒸發氣化，然後推動渦輪發電機而發出電力；再把蒸氣導入另外一個熱交換器，利用深層海水的冷度，將它冷凝而迴歸液態，這樣就完成了一個循環。周而復始的工作。