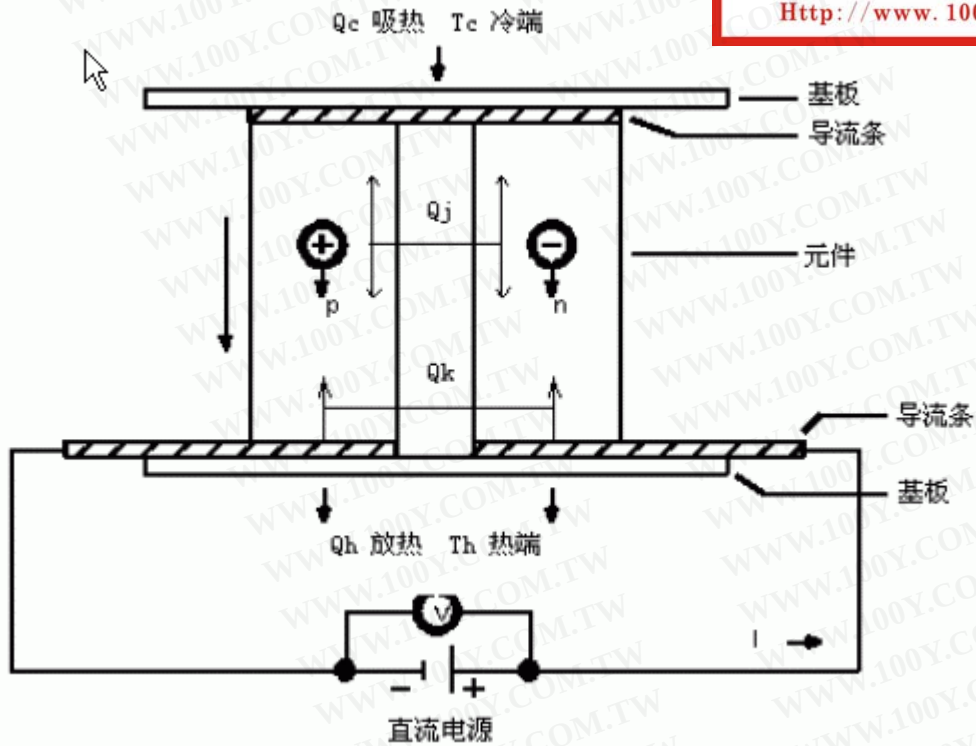


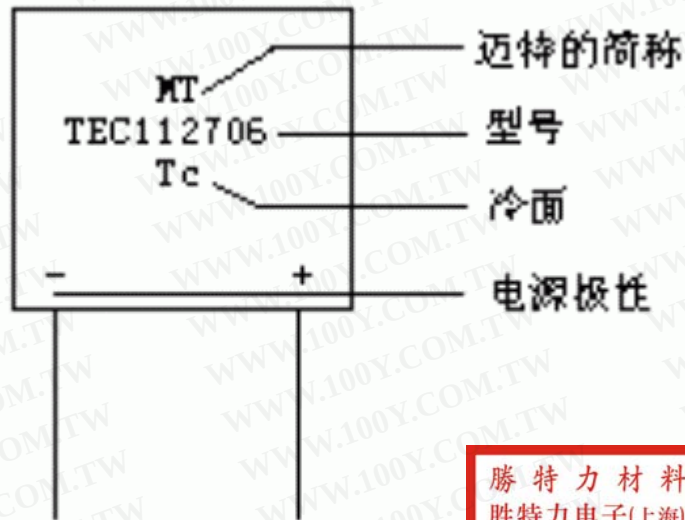
半導體致冷器 熱電致冷器

半導體致冷器（TE）也叫熱電致冷器，是一種熱泵，它的優點是沒有滑動部件，應用在一些空間受到限制，可靠性要求高，無致冷劑污染的場合。

半導體致冷器的工作運轉是用直流電流，它既可致冷又可加熱，通過改變直流電流的極性來決定在一致冷器上實現致冷或加熱，這個效果的產生就是通過熱電的原理，以下的圖就是一個單片的致冷器，它由兩片陶瓷片組成，其中間有 N 型和 P 型的半導體材料（碲化鉍），這個半導體元件在電路上是用串聯形式連結組成。



勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)



勝特力材料 886-3-5753170
 勝特力电子(上海) 86-21-54151736
 勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

半導體致冷器的工作原理是：當一塊 N 型半導體材料和一塊 P 型半導體材料聯結成電偶對時，在這個電路中接通直流電流後，就能產生能量的轉移，電流由 N 型元件流向 P 型元件的接頭吸收熱量，成為冷端由 P 型元件流向 N 型元件的接頭釋放熱量，成為熱端。吸熱和放熱的大小是通過電流的大小以及半導體材料 N、P 的元件對數來決定，以下三點是熱電致冷的溫差電效應。

1、塞貝克效應（SEEBECK EFFECT）

一八二二年德國人塞貝克發現當兩種不同的導體相連接時，如兩個連接點保持不同的溫差，則在導體中產生一個溫差電動勢： $ES=S.\Delta T$

式中： ES 為溫差電動勢

S 為溫差電動勢率（塞貝克係數）

ΔT 為接點之間的溫差

2、珀爾帖效應（Peltier Effect）

一八三四年法國人珀爾帖發現了與塞貝克效應的逆效應，即當電流流經兩個不同導體形成的接點時，接點處會產生放熱和吸熱現象，放熱或吸熱大小由電流的大小來決定。

$$Q_{\pi} = \pi \cdot I \quad \pi = aT_c$$

式中： Q_{π} 為放熱或吸熱功率

π 為比例係數，稱為珀爾帖係數

I 為工作電流

a 為溫差電動勢率

T_c 為冷接點溫度

3、湯姆遜效應（THOMSON EFFECT）

當電流流經存在溫度梯度的導體時，除了由導體電阻產生的焦耳熱之外，導體還要放出或吸收熱量，在溫差為 ΔT 的導體兩點之間，其放熱量或吸熱量為：

$$Q_T = \tau \cdot I \cdot \Delta T$$

Q_T 為放熱或吸熱功率

τ 為湯姆遜係數

I 為工作電流

ΔT 為溫度梯度

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

以上的理論直到本世紀五十年代，蘇聯科學院半導體研究所約飛院士對半導體進行了大量研究，於一九五四年發表了研究成果，表明碲化鉍化合物固溶體有良好的致冷效果，這是最早的也是最重要的熱電半導體材料，至今還是溫差致冷中半導體材料的一種主要成份。

約飛的理論得到實踐應用後，有眾多的學者進行研究到六十年代半導體致冷材料的優值係數，才達到相當水平，得到大規模的應用，也就是我們現在的半導體致冷器件。

中國在半導體致冷技術開始於 50 年代末 60 年代初，當時在國際上也是比較早的研究單位之一，60 年代中期，半導體材料的性能達到了國際水平，60 年代末至 80 年代初是我國半導體致冷器技術發展的一個臺階。在此期間，一方面半導體致冷材料的優值係數提高，另一方面拓寬其應用領域。中國科學院半導體研究所投入了大量的人力和物力，獲得了半導體致冷器，因而才有了現在的半導體致冷器的生產及其兩次產品的開發和應用。

TE 應用

半導體致冷器作為特種冷源，在技術應用上具有以下優點和特點：

1. 不需要任何致冷劑，可連續工作，沒有污染源沒有旋轉部件，不會產生回轉效應，沒有滑動部件是一種固體器件，工作時沒有震動、噪音、壽命長，安裝容易。

2. 半導體致冷器具有兩種功能，既能致冷，又能加熱，致冷效率一般不高，但致熱效率很高，永遠大於 1。因此使用一個器件就可以代替分立的加熱系統和致冷系統。

3. 半導體致冷器是電流換能型器件，通過輸入電流的控制，可實現高精度的溫度控制，再加上溫度檢測和控制手段，很容易實現遙控、程式控制、電腦控制，便於組成自動控制系統。

4. 半導體致冷器熱慣性非常小，致冷致熱時間很快，在熱端散熱良好冷端空載的情況下，通電不到一分鐘，致冷器就能達到最大溫差。

5.半導體致冷器的反向使用就是溫差發電，半導體致冷器一般適用於中低溫區發電。

6.半導體致冷器的單個致冷元件對的功率很小，但組合成電堆，用同類型的電堆串、並聯的方法組合成致冷系統的話，功率就可以做的很大，因此致冷功率可以做到幾毫瓦到上萬瓦的範圍。

7.半導體致冷器的溫差範圍，從正溫 90℃ 到負溫度 130℃ 都可以實現。

通過以上分析，半導體溫差電器件應用範圍有：致冷、加熱、發電，致冷和加熱應用比較普遍，有以下幾個方面：

- (1)軍事方面：導彈、雷達、潛艇等方面的紅外線探測、導行系統。
- (2)醫療方面：冷力、冷合、白內障摘除器、血液分析儀等。
- (3)實驗室裝置方面：冷阱、冷箱、冷槽、電子低溫測試裝置、各種恒溫、高低溫實驗儀器。
- (4)專用裝置方面：石油產品低溫測試儀、生化產品低溫測試儀、細菌培養箱、恒溫顯影槽、電腦等。
- (5)日常生活方面：空調、冷熱兩用箱、飲水機、電子信箱等。

此外，還有其他方面的應用，這裏就不一一提了。

TE 性能

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

在應用致冷器前，要進一步的瞭解它的性能，實際上致冷器的冷端從周圍吸收的熱 Q_{π} 外，還有兩個，一個是焦耳熱 Q_j ；另一個是傳導熱 Q_k 。電流從元件內部通過就產生焦耳熱，焦耳熱的一半傳到冷端，另一半傳到熱端，傳導熱從熱端傳到冷端。

產冷量 $Q_c = Q_{\pi} - Q_j - Q_k$
$$= (2p - 2n) \cdot T_c \cdot I - I^2 / 2j2R - K (T_h - T_c)$$

式中， R 表示一對電偶的總電阻， K 是總熱導。

熱端散掉的熱 $Q_h = Q_{\pi} + Q_j - Q_k$
$$= (2p - 2n) \cdot T_h \cdot I + I^2 / 2I2R - K (T_h - T_c)$$

從上面兩公式中可以看出，輸入的電功率恰好就是熱端散掉的熱與冷端吸收的熱之差，這就是“熱泵”的一種：

$$Q_h - Q_c = I^2 R = P$$

由上式得出一個電偶在熱端放出的熱量 Q_h 等於輸入電功率
與冷端產冷量之和，相反得出冷端產冷量 Q_c 等於熱端放出的熱
量與輸入電功率之差。

$$Q_h = P + Q_c$$

$$Q_c = Q_h - P$$

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力電子(上海) 86-21-54151736
勝特力電子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

TE 型號規格參數

$T_h = 27^\circ\text{C}$ 、最大工作溫度 180°C

型 號	最大 電流 $I_{\max A}$	最大 溫差 $\Delta T_{\max}$	最大電壓 $V_{\max}$ ($Q_c = 0$)	最大產冷 功率 $Q_{c\max}$ ($\Delta T = 0^\circ\text{C}$)	元件 對數	外形尺寸 $L \times B \times H$ (mm)
TES100701	1	67	0.8	0.6	7	8×8×3.9
TES101701	1	67	1.9	1.48	17	12×12×3.9
TES103101	1	67	3.87	2.59	31	15×15×3.9
TES107101	1	67	8.6	4.9	71	23×23×3.9
TES112701	1	67	15.4	8.7	127	30×30×3.9
TES100702	2	67	0.8	1.0	7	8×8×3.8
TES101702	2	67	2.18	2.4	17	12×12×3.8
TES103102	2	67	3.87	4.3	31	15×15×3.8
TES107102	2	67	8.6	9.8	71	23×23×3.8
TES112702	2	67	15.4	17.5	127	30×30×3.8
TES100703	3	67	0.85	1.4	7	8×8×3.7
TES101703	3	67	2.06	3.9	17	12×12×3.7
TES103103	3	67	3.75	6.3	31	15×15×3.7
TES107103	3	67	8.6	14.4	71	23×23×3.7
TES112703	3	67	15.4	25.6	127	30×30×3.7
TES100704	4	67	0.85	1.8	7	8×8×3.7
TES101704	4	67	2.06	4.5	17	12×12×3.7
TES103104	4	67	3.75	8.2	31	15×15×3.7
TES107104	4	67	8.6	18.7	71	23×23×3.7
TES112704	4	67	15.4	33.4	127	30×30×3.7