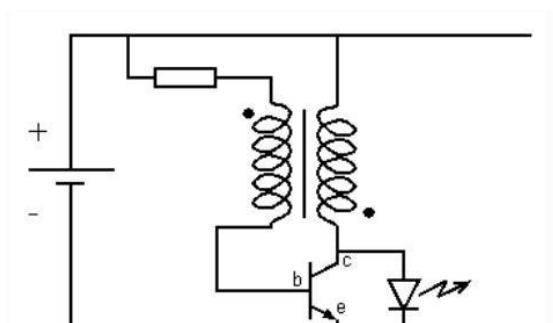


焦耳小偷電路

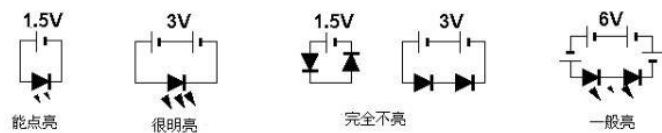
2020-09-05 盡覽全球

什麼是焦耳小偷？焦耳小偷電路是一個簡約的自激振盪升壓電路，它小型、成本低、易製作。它通常是用於驅動照明負載。它可以用盡在單節電池中幾乎所有的能量，即使是電壓電平已經遠低於在其它電路中被認為已經「充分放電」（「死了」）的電池。

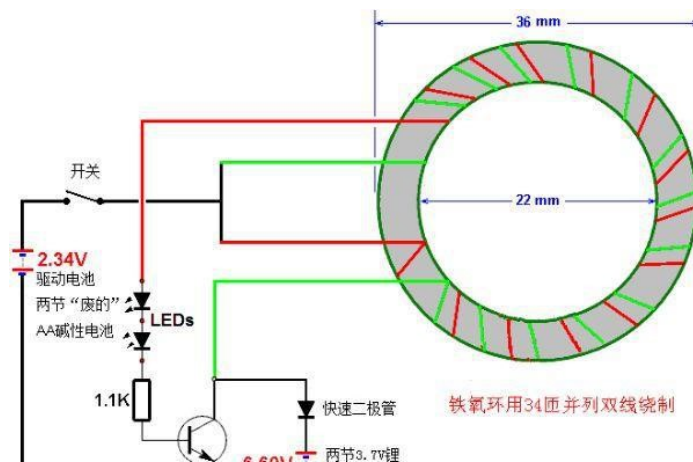
請注意「升壓」的描述。這意味著，輸出電壓的增加是以更高的輸入電流的損失為代價的。傳統科學說，焦耳小偷電路永遠不能達到 $COP > 1$ 。傳統的焦耳小偷電路如下圖所示，它在電晶體的集電極和發射極之間始終有一個能量損失。



適當修改這個電路可以從環境獲取能量去給輸出。實現這一點相當簡單。首先，在我們開始討論電路之前，我要告訴你關於LED的怪事：



注意，你可以只用1.5伏點亮一個發光二極體，用3伏可以得到更明亮的光芒。但如果串聯兩個發光二極體，那麼3伏的電壓就會太低，因此完全無法點亮，而且電流為零。好了，奇怪的是，一個1.5V可以點亮一個LED。但是3V卻怎麼都不能讓兩個串聯的LED發光。而且，儘管電阻控制光的亮度但並不會以任何方式改變所需電壓。現在，說到點上了。我把這點運用到焦耳小偷上，而當我這樣做時，我得到了 $COP > 1$ ，電路如下：



這個電路的輸入電流為2.35伏的12.5毫安（為30毫瓦），而輸出電流為6.60伏的8毫安（52.8毫瓦），即為 $COP = 1.8$ ，或輸入功率比輸出功率大80%。鐵氧體磁環用0.4毫米直徑的漆包銅線（美線規26號）繞制，而線匝在示圖中是傾斜的，線匝的實際方向為徑向，反正線匝的方向不影響電路性能。估計鐵氧體環直徑不是關鍵，但測試時也就只有這一個直徑。快速二極體可以FP607、UF5408或類似的，也可以把三極體的基極和發射極連接在一起而代替高速二極體。所使用的LED是8毫米直徑型的。在這個電路中發現輸入電壓很重要。最佳輸入電壓在2.2伏到2.5伏之間，所以兩個鎳鎘電池或兩個鎳氫電池大概是最佳的輸入了，因為更高的電壓只是導致更大的輸入電流，而在輸出功率上並無任何優化。這個電路獲得自由能的關鍵是至少使用兩個串聯連接的發光二極體。將它們置於電晶體的基極，且電流流向基極，而其「奇怪的東西」所造成的電流波動，將增強來自輸出的能量。一個很重要的一點是必須有至少兩個LED，以及電路絕不能自啟動，因為如果這樣做，那麼輸入電壓過高，而電路運行將是 $COP < 1$ 。因此，你需要用手啟動電路運行，而另一個非常重要的一點是，輸出電壓應至少是輸入電壓的兩倍。

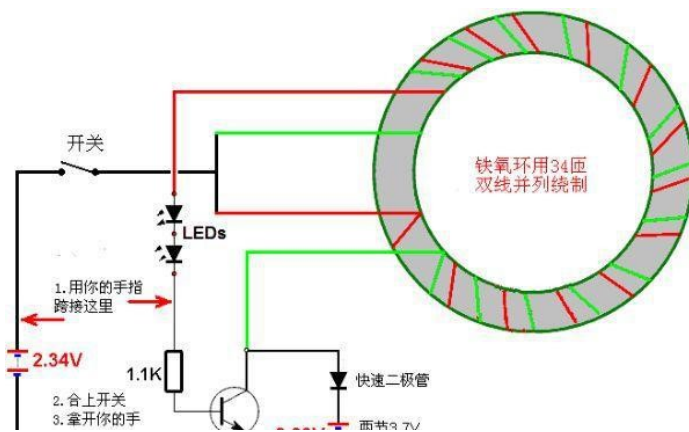
這種技術的特點：

- 可以實現 $COP > 1$ ，然後恰當地修改電路，可以變成自供電。
- 您可以提取「用盡」的電池的能量並用來自環境的能量來補充它。
- 你該幹嘛就幹嘛去，讓電路自行在家充電。
- 有趣的是，這個電路發出高頻聲，這種聲音往往能驅蚊！

微調電路：參與該電路的操作有5個參數：

- 1.輸入電壓，2.輸出電壓，3.線圈繞組，4.環形的直徑，5.LED的數量，和6.輸送電流到電晶體基極的電阻。

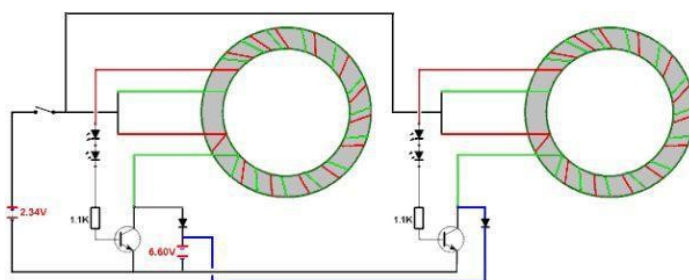
裝配電路的第一步是檢查一下您要用的LED。這些LED是要串聯連接的，所以從兩個開始，並跨電池連接。如果LED亮了，則添加一個LED，直到LED鏈條跨接電池不亮了。這樣做，將提高電路的性能係數 COP 過1，輸出功率超過輸入功率。裝環形時，記得環形上繞的線匝越多，線圈的阻抗就越大，這將會增加 COP 值，但太多的線匝又會導致更小的電流，這又意味降低了輸出的充電速率。輸出電壓應始終是輸入電壓的兩倍以上（例如：輸入2.35V，輸出6.60V）。



當電路建成如上，如果合上開關開始運行，則輸入電壓會太高，所以要保持加一個LED，直到電路不再自啟動。然後，用你的手指去開始運行它，通過用你的體電阻旁路LED鏈，非常簡單地得到電路的振盪。這是電路的低壓部分，所以這樣做完全不會有電擊危險。另一種方法是用電阻代替你的手指，並用按鈕開關來觸發電路。進一步改進是增加更多的LED，直至達到令電路無法啟動的一個點上，即使你用手指試圖使它運行。當達到這個點，除去一個LED並使電路運行。對比輸入和輸出功率位準，然後再移去一個LED並重複那些功率測量。繼續這樣做，同時你仍然有兩個以上的LED，直到你確定在你的電路中最有效的LED數量，這就是你找到的你的電路能夠實現的最好的COP性能。在這個電路中的LED是用於造成基極電流波動，以此作為一個機制去獲得COP> 1的性能，所以它們在那兒並非是為了照明。你可以增加電阻值，由此降低所用的輸入電流的量，但這樣做的結果是降低了輸出功率。在我的電路中，我用了一個1100歐姆的電阻。

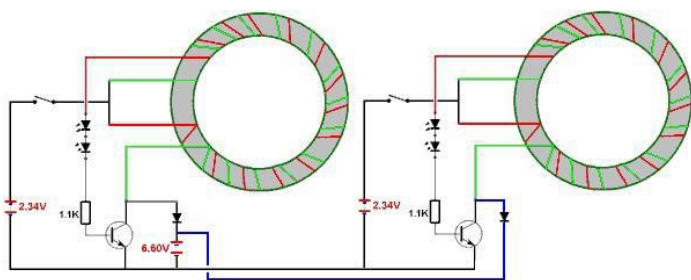
進一步實驗：

這部分是關於我曾經做過一些實驗，看看我是否能提高焦耳小偷的性能。顯然，我還沒有嘗試到每一種可能的配置，所以我邀請你們（讀者）做進一步的實驗，因為焦耳小偷顯然是一個很好的做實驗的電路。對於1000毫安時7.4伏鋰電池組來說，僅8毫安的充電率是太低了，所以，有必要提高充電率。這可以通過並聯兩個或多個這樣的電路做到，如下所示：

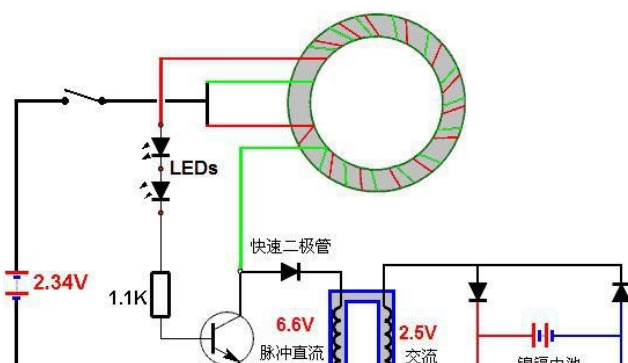


電池幾乎完全放電，比新電池有著更高的內阻，因此通過電路汲取的電流越高，電路的效率就越低。這樣的結果，通過這個實驗使用的有效輸入電壓實際上低於實驗原理圖中所示的2.34伏。

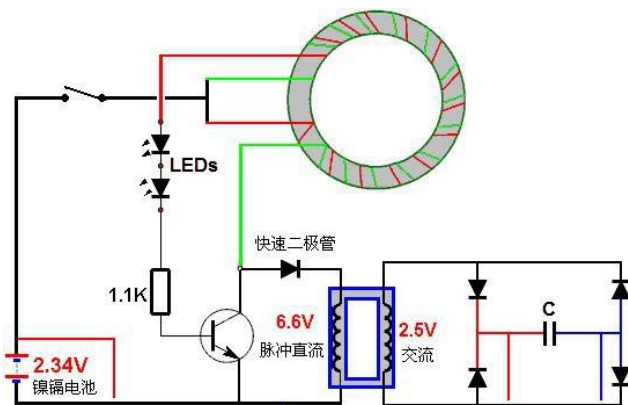
因此，或許它應該如下配置：



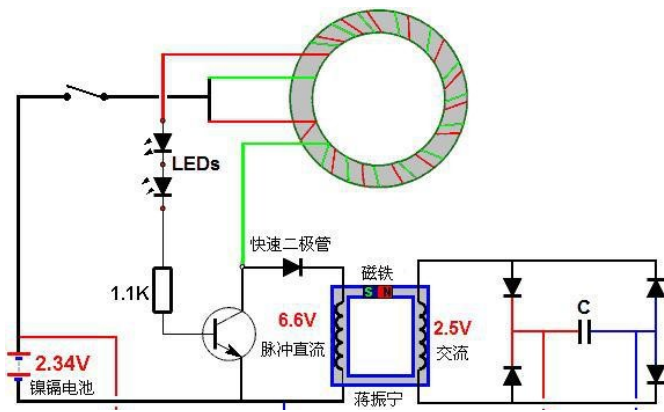
請記住輸出電壓始終應為輸入電壓的兩倍。所以如果你想要給一個較低電壓的鎳鎘電池充電，則應使用降壓變壓器，如下所示：



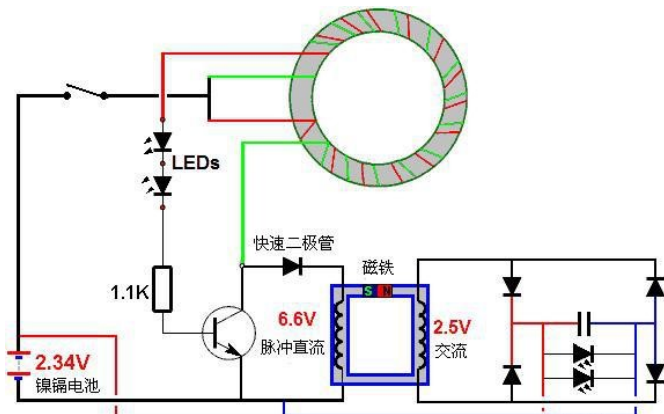
適當的修改，它可以成為自供電的和自充電的，如下所示：



這種電路的性能可以利用不對稱變壓器進一步提高，如蔣振寧磁框或塞恩•海因茨的變壓器，如下所示：



永亮燈電路：電壓越高導致LED阻抗越低，因此通過負反饋而降低電路的效能，因此電路可以如下所示那樣變得穩定：

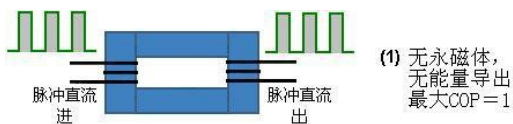


蔣振寧磁框

蔣振寧磁框（Lawrence Tseung's magnetic frame）

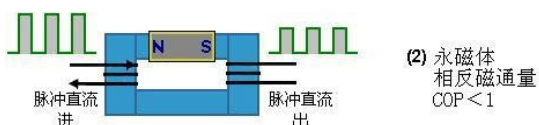
蔣振寧最近有一個微妙的設計就應用了非常相似的原理。他用一個類似的磁框，並嵌入一塊永磁到其中一個框臂里。然後給纏繞在框的其中一側的線圈施加尖銳的直流脈衝，並從纏繞在框另一側的線圈上取出電能。

他為裝置展示了三個各自運行的模式，如下示：

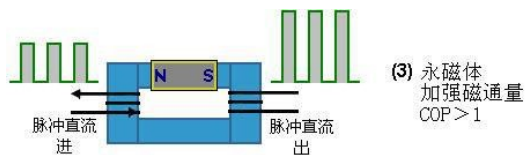


蔣振寧對三個可能的配置予以注釋。上面的第一個是標準商用變壓器配置，是用絕緣的鐵墊片製成的一個框，以使削減「渦」電流，另外還在框內與有用的、連結著框體兩側的、線圈裡的磁脈衝成直角繞框循環。眾所周知，這種配置的輸出功率從來不會大於輸入功率。

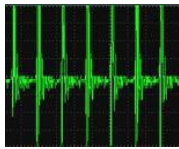
然而，這種安排可以用幾個不同的方式令其多種多樣。蔣振寧選擇移走框的一部分而用一塊永磁體取代，如下圖。這會大大改變在輸入線圈施加任何交流電壓前，作為永磁體導致的繞框持續循環的磁通量狀況。如果脈衝輸入功率施加在錯誤的方向上，如圖中所示，脈衝輸入產生的磁通量就與已經在框架里來自永磁體的流動的磁通量相反，那麼輸出實際上低於本來沒有永久磁鐵時的狀況。



然而，如果脈衝輸入線圈使得線圈裡的電流產生一個磁場以增強永磁體的磁場，那麼就有可能使輸出功率大於輸入功率。裝置的「性能係數」或「COP」是輸出功率數值除以用戶必須輸入以使設備運轉的輸入功率數值。在這個實例里，COP值能夠大於一：



由於它使純粹主義者心感不安，也許應該提及，儘管方波輸入信號施加到上述每個插圖的輸入端，輸出端將不會是方波，雖然這樣顯示只是為了明晰。相反，當脈衝頻率完全匹配輸出繞組的共振的頻率時，輸入和輸出線圈將方波轉換為低質量的正弦波才成為一個純正弦波。示波器在這裡顯示的是一個典型的輸出功率波形，有著這樣的脈衝接近每秒390,000次。

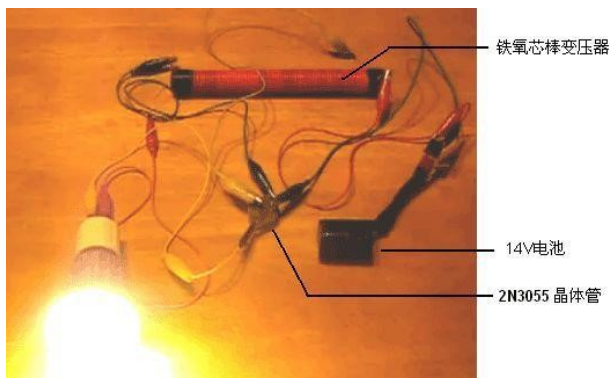


任何特定的框架都受到製做材料的限制，因而也限制了磁通量的數量。鐵是製做這類框架的最常用的材料，而它有一個非常明確的飽和點。如果永久磁鐵是如此強大，它會導致施加輸入脈衝之前的框架材料飽和，那麼直流正脈衝就不會有任何效果，如圖示。這只是個常識，但它清楚地表明，基於框架的大小，選擇磁鐵不能太強，以及為什麼應該這樣。

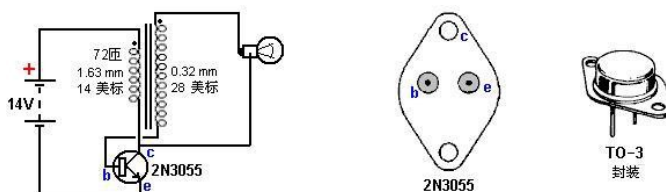
這裡有一個實例，有個人複製了蔣振寧先生的設計，發現自己完全沒有獲得任何能量，因而諮詢蔣先生。蔣叫他拿掉磁鐵試試。他照做了，於是立刻得到標準的輸出，顯示出他的輸入配置和輸出測量系統都工作完美。於是他明白了他在框架中使用的三個磁鐵堆棧太強了。所以他減少堆棧，只用兩塊磁鐵，於是立刻獲得了一個COP的性能=1.5（功率輸出比輸入大50%）。

LaserSaber的焦耳小偷照明電路

另一個基於焦耳小偷的非常成功的改型於2012年10月4日進入公眾領域，詳情在他的網站上 www.laserhacker.com。他的改型在理念和結構上都極其簡單：



而在他的視頻里：<http://solarpower.energygratis.com/2012/10/09/solar-electricity-super-joule-ringer-3-0-real-world-power-made-easy/>；他演示了用它點亮一個市電電壓的LED燈泡（見上圖），一個市電白熾燈，一個鹵素燈和一個還帶著鎮流器的緊湊型螢光燈，也就是商店出售的未經任何修改的燈。這個電路是：



這種「超級焦耳套環3.0」電路的不尋常之處在於通過負載（燈泡）的反饋到2N3055電晶體的基極。該電路是一個高頻直流逆變器，簡單得不能再簡單了，但要注意那個高頻輸出電壓尖峯不是正弦波，也非電壓控制，所以這不是一個驅動像電視機一樣的東西的電路。電晶體的高頻振盪受變壓器的72匝初級繞組的規格參數的支配。輸出電壓電平是電池電壓和變壓器匝數比的結合。若要提高輸出電壓，可以增加次級的匝數。匝數沒有具體規定，只是說線匝沿著8英寸（200mm）長的鐵氧體磁棒的整節，用0.32 mm直徑的漆包銅線（28號美標線規或30號標準線規）緊密地並列纏繞。利用計算，表明大約有600匝繞在鐵氧體磁棒上。鐵氧磁棒本身有著0.625英寸（15.88mm）的直徑，似乎不太容易找到。不過，我強烈懷疑鐵氧體棒的直徑真有那麼重要。兩個線圈在鐵氧體棒向相同的方向繞制，先繞次級，置於初級的下面，初級用1.63mm直徑（14號美線規或16號標

分。在他的視頻里的110伏燈泡演示：



「LaserSaber」第二個非常實用的照明系統是一個焦耳小偷驅動的LED照明箱，只需一節AA可充電電池就可運行。它看起來就像這樣：



安裝在箱子一端的是一個單片的小型太陽能電池板：



它能夠在白天的時候給電池充電。這個裝置是內置於一個小盒子中，可以打開便於布線，並以不同角度配置LED燈。在這些圖片中沒有看到的是另外一個大的LED的集束燈光也被點亮了。略有遺憾的是能讓LED燈在太陽能電池板上發光，因為這樣可以在燈光亮起時給一些電池充電。LED是可以提供很多光的：

[焦耳小偷電路原理](#)

初次使用Arduino UNO R3焦耳小偷電路是一個簡約的自激振盪升壓電路，只需三個元件：三極體、電阻、電感即可實現升壓，成本低、易製作。

[從小偷到神偷的過程:焦耳小偷電路是什麼?](#)

當然這裡的「焦耳小偷」不是真正意義上的小偷，正確來說應該是一個升壓電路，此電路有個特點：低電壓時也可以正常使用，將本來用不到的能量提取出來，徹底榨乾電源的所有能量，獲取額外能量的電路。簡單的焦耳小偷電路焦耳小偷是一個非常簡單的電路，一粒三極體、一個電阻和一個小變壓器就可以組成焦耳小偷。它的工作電壓可以很低，最低可以到0.7v，也就是三極體的開啓電壓。這也正是它的神奇之處。

[能將電池「身體掏空」的經典升壓電路—焦耳小偷電路DIY](#)

今天向大家介紹一種經典的升壓電路—焦耳小偷電路，boost升壓電路。

[深度解析焦耳小偷電路,如何榨乾每一節廢舊乾電池](#)

它可以榨乾一節廢舊乾電池上的所有能量，即使是那些在其它電路中已經被認為沒電的電池。在製作焦耳小偷電路時，一定要注意兩個電感的方向相反。通常1.5V的乾電池用完之後還會有1.1V左右的電壓，說明此時電池內還有能量，只不過內阻變的很大，輸出電流很微弱，已經無法驅動一般的電路，更無法點亮LED。

神奇的「焦耳小偷」究竟是個啥玩意？

經常見到電子論壇里提到"焦耳小偷"，這"焦耳小偷"其實不是真正意義上的小偷，正確來說應該是一個升壓電路，此電路有個特點：低電壓時也可以正常使用，將本來用不到的能量提取出來，徹底榨乾電源的所有能量，獲取額外能量的電路。

工程師告訴你,這個「焦耳小偷」究竟是個啥？

簡單的焦耳小偷電路焦耳小偷是一個非常簡單的電路，一粒三極體、一個電阻和一個小變壓器就可以組成焦耳小偷。它的工作電壓可以很低，最低可以到0.7v，也就是三極體的開啓電壓。這也正是它的神奇之處。2、焦耳小偷對外提供的是脈衝直電流，並非交變電流。3、任何電子電路都要消耗電能，而焦耳小偷消耗的僅僅是在電感上的略微損失和開啓三極體導通的些許能量。這也是焦耳小偷的神奇之處，如果我們製作一個單管自激振盪，形成交變電流，再由變壓器升壓。同樣能提升電壓，但是這個過程中負擔電子電路所消耗的能量要比焦耳小偷大的多。

網友問:爲什麼焦耳定律,可以在任何電路中使用？

因爲焦耳定律(I^2Rt)表述的本質就是「電流因發熱損失的能量」，所以在任何電路中都適用；而UIT中的電壓，不止電流轉化爲熱能引起的壓降，所以不適用於非純電路計算發熱量。在物理學中，公式的每個參數表示的範圍，都給該公式的適用範圍加了一道限制。

科學家焦耳

焦耳的主要貢獻 焦耳的主要貢獻是他研究了熱和機械功之間的當量關係。焦耳最初的研究方向是電磁機，他想將父親的釀酒廠中應用的蒸汽機替換成電磁機以提高工作效率1837年，焦耳製成了用電池驅動的電磁機，但由於支持電磁機工作的電流來自鋅電池，而鋅的價格昂貴，用電磁機反而比用蒸汽機成本高。焦耳雖然沒有達到最初的目的，但他從實驗中發現了電流可以做功的現象 1843年，焦耳又設計了一個新實驗想找到這一關係。

焦耳定律

(公式表示的意義：電流在一段電路上的功率P等於這段電路上的總電流I與其兩端電壓U的乘積)(2)單位：瓦特，用W表示。焦耳定律(1)內容：電流通過導體產生的熱量跟電流的平方成正比，跟導體的電阻以及通電時間成正比。因爲這個規律由焦耳從實驗中直接得到的，我們叫做焦耳定律。

焦耳定律公式解讀

採用國際單位制，其表達式爲 $Q=I^2Rt$ 或熱功率 $P=I^2R$ 其中Q、I、R、t、P各量的單位依次爲焦耳(J)、安培(A)、歐姆(Ω)、秒(s)和瓦特(W)。1.焦耳定律在串聯電路中的運用：在串聯電路中，電流是相等的，則電阻大的用電器產生的熱越多。

電功和焦耳定律

2、公式： $W=Pt=UIt$ (適用於所有電路) 導出公式：(適用於純電阻電路) 3、實質：電能轉化其他形式的能(如內能、機械能、光能) 4、對於純電阻電路5、單位：焦耳(J) 常用單位：度($Kw\cdot h$) 1度=1千瓦時=1 $Kw\cdot h=3.6\times 10^6J$ 6、測量電功：(1)電能表：是測量用戶用電器在某一段時間內所做電功(某一段時間內消耗電能)

話說焦耳定律的適用範圍

關於焦耳定律的適用範圍，我們通常告訴學生：是普遍使用的，其變形公式僅適用於純電阻電路。作爲結論記憶，本身沒有問題。但是純粹的記憶不利於學生能力的發展，不利於物理學科核心素養的形成，還會帶來兩個問題：一是什麼是純電阻電路，二是爲什麼焦耳定律變形公式僅適用於純電阻電路。解決這些問題，要以能量觀念看待問題。一、焦耳定律變形公式 UIt 什麼時情況下夠計算電熱：我們知道， UIt 是電功的計算公式。

焦耳定律 知識要點梳理

要點二、焦耳定律1·這個規律叫焦耳定律。2·公式： $Q=I^2Rt$ 要點詮釋：焦耳定律的另外兩個表達式：1.從公式我們能看出,電流通過導體產生的熱量受電流的影響最大。2.純電阻電路 $W=Q$ 4.只有在純電阻電路中可以用電功公式計算電熱。因爲在純電阻電路中，電流做的功全部用來產生熱量，此時電功等於電熱，即 $W=Q$ 。

>A、只有①②③ B、只有①④ C、只有①③ D、只有②③④ 分析：（1）電路長時間超負荷運行可能造成短路，甚至引發火災；（2）並聯電路中，幹路電流等於各支路電流之和；串聯電路電流處處相等；（3）銅絲的電阻小，根據焦耳定律 $Q=I^2Rt$ ，可知其產生的熱量少。

[中考物理知識點:焦耳定律的內容和公式](#)

中考物理知識點：焦耳定律的內容和公式 一：實驗： ①實驗一：實驗裝置如圖所示： (1)實驗條件： $I_1=I_2$ $R_1<R_2$ (2)現象：液柱上升的高度 $\Delta h_1<\Delta h_2$ 。

[焦耳定律及探究電流的熱效應與什麼因素有關](#)

2、實驗電路圖：3、實驗方法：控制變量法（控制其他量一定，只研究一個量），轉換法（將抽象的現象具體化）。4、注意事項：要檢查裝置的密閉性，容器中被加熱液體的初始溫度和質量要相等，通過觀察液面高度差來間接觀察導體產生的熱量大小。

[他是啤酒廠老闆,更是傑出的實驗物理學家,焦耳的傳奇一生](#)

焦耳，英國傑出的實驗物理學家。1818年12月24日，焦耳生於曼徹斯特附近的索爾福德。父親是個啤酒廠廠主，生活富裕。但焦耳從小體弱多病，所以童年一直沒有正規上學，一直在家跟父親學釀酒，並利用空閒時間自學了化學、物理。

[2019初三物理焦耳定律知識點講解](#)

初三物理焦耳定律知識點講解 (1)焦耳定律：電流通過導體產生的熱量跟電流的平方成正比，跟導體的電阻成正比，跟通電時間成正比。(2)計算公式： $Q=I^2Rt$ (適用於所有電路);對於純電阻電路可推導出： $Q=UIt=U^2t/R= W=Pt$ ①串聯電路中常用公式： $Q=I^2Rt$ 。

[電流,電阻,電功,電功率,焦耳定律知識點](#)

電功、電功率、焦耳定律1·電功(1)定義：電路中電場力移動電荷做的功。3·焦耳定律(1)電熱：電流流過一段導體時產生的熱量。

[焦耳定律計算,中考這樣考](#)

在焦耳定律計算電流通過導體產生的熱量時，如果導體是純電阻，也就是說電流通過導體消耗的電能全部轉化為內能， $W=Q$ ，則計算導體產生的熱量時，可用的公式有： $Q=Pt$ ， $Q=UIt$ ， $Q=I^2Rt$ ， $Q=U^2t/R$ ；如果導體不是純電阻，即電流通過導體做功消耗的電能沒有全部轉化為內能，則 $W>$