

千古「流明」 - 香港可持續照明系統研究報告

公共專業聯盟
2009年3月

千古「流明」 香港可持續照明系統研究報告

I. 引言¹

1. 行政長官在 2008 年的施政報告中提出，「為推廣較具能源效益的照明產品，我們會研究是否需要限制銷售鎢絲燈膽」²。施政綱領也提出了要「研究以較具能源效益的照明產品逐步取代鎢絲燈膽，以及應否立法限制銷售鎢絲燈膽」³。這提議可說是特區政府近期就全球暖化及氣候變化問題一項比較實質的構思，可是施政報告發表至今已有多月，環境局及環境保護署仍未公佈有關研究的部署，而有關立法討論可能曠日持久，使人擔心特首的倡議只是徒託空言。

2. 全球氣候變化問題近年在國際社會引起廣泛關注，特區政府也作出了回應，在 2007 年 11 月加入由全球 40 個主要城市的政府組成的全球城市氣候變化領導小組。該組織負責整合和統籌各成員城市就氣候變化問題的對策。至今為止，有 15 個城市的政府（包括倫敦、紐約、巴黎、東京）已制定了應對氣候變化的策略。⁴可是，香港特區政府遲至 2008 年 3 月才就應對氣候變化進行顧問研究，而有關研究目前仍在進行中。⁵香港應對氣候變化的步伐，顯然落後於其他大城市。

3. 照明佔本港整體能源消耗頗重的比例，約為六分之一強。機電工程署的資料顯示，在 1996 及 2006 年，照明佔全港能源消耗量的比例均為 17% 左右，其中商業照明的用電量由佔總耗電量的 17% 下降至 15%，然而住宅照明在這段期間的耗電量則從 7% 上升至 11%。⁶故此，若能有效降低照明方面，尤其是住宅照明方面的電力消耗，將有助減少本港的整體能源消耗。

這份報告經常提及的照明裝置的名稱闡述如下：

- 鎢絲燈泡：包括白熾燈泡(incandescent light)、石英燈(halogen lamp)等燈泡；
- 慳電膽：「緊湊型節能熒光燈」[compact florescent lights (CFL)]的統稱；它的操作原理是利用電子撞擊水銀氣體份子產生紫外線 (ultra-violet radiation)，當燈

¹ 公共專業聯盟感謝香港城市大學電子工程系講座教授許樹源教授及副教授 Robin Bradbeer 博士提供寶貴意見。

² 《2008-09 年度施政報告》，101 段。

³ 《2008-09 年度施政綱領》，23 頁。

⁴ 有關詳情，請參閱：<<http://www.c40cities.org/ccap/>>。

⁵ 〈氣候變化顧問研究簽署合約〉，環境保護署新聞公告，2008 年 3 月 27 日，<http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/news_events/press/press_080327a.html>。

⁶ 由於本港照明系統主要依賴電力為能源，有關能源最終用途資料可視為電力用量的資料。參閱機電工程署，《香港能源最終用途數據 2008》，16 頁，

<http://www.emsd.gov.hk/emsd/e_download/pee/HKEUD2008.pdf>。

管內壁的熒光質 (phosphor) 吸收紫外線後便發出可見的光；

- 光管：其基本設計及省電效果與慳電膽無大分別，只是採用不同的變壓器(俗稱「火牛」)，故可視為慳電膽。

II. 背景

A. 全球禁止銷售鎢絲燈泡的大趨勢

1. 針對鎢絲燈泡高耗能和危害環境的問題，禁止銷售鎢絲燈泡已被多個政府採納作為提高能源效益的重要策略；即使是內地和一些亞洲國家，也開始部署取締鎢絲燈泡，具體情況如下：

- 巴西及委內瑞拉在 2005 年開始禁止使用鎢絲燈泡，古巴也在 2007 年實施類似禁令；⁷
- 加拿大決定在 2007 至 2012 年間逐步取締鎢絲燈泡；⁸
- 內地國家發展和改革委員會計劃在「十一五」（2006-2010 年）期間通過財政補貼方式推廣 1.5 億件高效照明產品，以逐步取代鎢絲燈和其他低效照明產品，⁹並已於 2008 年 4 月開始推廣首批 5000 萬件高效照明產品；¹⁰
- 愛爾蘭政府已在 2009 年 1 月 1 日禁止銷售鎢絲燈泡，成為第一個禁止銷售鎢絲燈泡的已發展國家；¹¹
- 歐盟已通過在 2009 至 2012 年間逐步取締鎢絲燈泡；¹²澳洲及美國加州宣佈會以立法的方式在同一時段逐步禁止使用鎢絲燈泡；¹³
- 菲律賓總統建議在 2009 年開始禁止出售鎢絲燈泡，將成為第一個禁止銷售鎢絲燈泡的亞洲國家。¹⁴

B. 鎢絲燈泡不環保

2. 取締鎢絲燈泡被視為環保節能的關鍵措施，是因為鎢絲燈泡亮起時只有 5% 的能源轉化為光，其餘約 95% 的電力轉化為熱力，故從發光的角度而言能源效益極低。¹⁵再者，鎢絲燈泡產生的熱能使室內溫度上升，空調系統需耗用更多能源來降低室溫，造成更多溫室氣體排放。另一方面，鎢絲燈泡的壽命明顯地較慳電膽短，由於會丟棄較多舊鎢絲燈泡，因此會浪費較多資源。

3. 若把鎢絲燈泡和慳電膽進行比較，更能凸顯鎢絲燈泡不符合環保及經濟原則的地方：

⁷ 請參閱〈http://en.wikipedia.org/wiki/Banning_of_incandescent_light_bulbs〉。

⁸ Globe and Mail, 2007 年 4 月 25 日。

⁹ 這項計劃全部實施後，內地一年可累計節電 290 億千瓦時，少排放二氧化碳 2900 萬噸、二氧化硫 29 萬噸。〈中國啟動逐步淘汰白熾燈行動〉，《大公網訊》，2008 年 12 月 25 日。

¹⁰ 《人民日報》(海外版)，2008 年 5 月 9 日。

¹¹ 請參閱〈http://en.wikipedia.org/wiki/Banning_of_incandescent_light_bulbs〉。

¹² 請參閱〈<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/1909&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>〉。

¹³ 請參閱〈http://en.wikipedia.org/wiki/Banning_of_incandescent_light_bulbs〉。

¹⁴ 請參閱〈http://en.wikipedia.org/wiki/Banning_of_incandescent_light_bulbs〉。

¹⁵ 〈換個燈膽 慳出百萬環保電〉，《文匯報》，2008 年 7 月 9 日，C3 頁。

- 一個四人家庭如用慳電膽取代鎢絲燈泡，每年可節省約 400 元的電費；¹⁶
- 慳電膽比一般鎢絲膽省電 75%，而壽命則平均長 6 至 8 倍或以上，¹⁷慳電膽的價錢雖然較貴，但使用時間較長，及可節省較多物料；
- 2006 年鎢絲燈泡的淨入口量約為 3 450 萬支。假設當中 50%的鎢絲燈泡由慳電膽取代，估計每年大約可節省 4.5 億度電，相當於本港約 1%總耗電量；¹⁸
- 若本港約二百萬個家庭都把一個鎢絲燈泡更換成相應光度的慳電膽，以平均每個慳電膽為 12 瓦及每天使用 6 小時計算，每年全港整體可節省 2.1 億度電，相等於約 1.9 億元電費，並每年可減少 147 000 公噸二氧化碳的排放。¹⁹如全港 220 萬個住戶換五個慳電膽，以一個慳電膽可用 3 年計，在該 3 年，全港可節省約 30.9 億元電費，可減少 2 205 000 公噸二氧化碳排放。

C. 節能燈膽可細分為較環保和較不環保兩類

節能不等於環保

4. 必須指出的是，慳電膽減少電力能源消耗方面效果顯著，可是內置電子鎮流器的慳電膽（簡稱電子式慳電膽）卻對環境構成嚴重破壞，生產燈膽所消耗的能源也可能完全抵銷其節能效果，可說是得不償失，故未必說得上是環保產品。從環保角度而言，電子式慳電膽的問題如下：

- 電子式慳電膽採用「一體化」設計，電子鎮流器與燈管粘合在一起，當其中一部份壞掉，整個燈膽便要丟掉，不必要地製造了大量電子垃圾；
- 大部份製造商採用氣態水銀生產慳電膽。²⁰收集氣態水銀較困難，而且燈管一旦破裂，水銀便會溢出飄散在空氣中，危及自然環境及人們健康；
- 氣化水銀及部份電子零件帶有毒性，即使堆填區有防滲漏層，始終有污染泥土及地下水的風險；
- 製造電子零件需開採及提煉金屬，均消耗大量能源；
- 電子零件需熔化後才能循環再用，工序頗為複雜；本港現時電子廢物是經初步處理後，便會運往堆填區棄置；
- 電子式慳電膽若不適當地使用，例如在高於正常溫度攝氏 10 度的情況的下運作，壽命便會縮短一半。²¹

¹⁶ 請參閱機電工程署，《能源標籤：綠色的選擇》單張，

<http://www.emsd.gov.hk/emsd/e_download/pee/Leaflet_for_Consumer.pdf>。

¹⁷ 同上。

¹⁸ 〈立法會十一題：節約能源措施〉，新聞公報，2007 年 11 月 14 日，

<<http://www.info.gov.hk/gia/general/200711/14/P200711140112.htm>>。

¹⁹ 消費者委員會，〈從環保角度看棄置慳電膽及光管〉，《選擇月刊》，2007 年 9 月，第 38-39 頁。

²⁰ 本港市面上出售的慳電膽，祇有少數是採用固態水銀的，原因是生產成本較貴，及發光速度較慢。

²¹請參閱 Henry Shu-hung Chung et al, "Comparison of Dimmable Electromagnetic and Electronic Ballast

相對而言，一些生產過程耗能相對較少、不會產生大量垃圾的慳電膽，或燈膽設計能讓各組成部份的使用年期完全發揮的慳電膽，可說是比較環保的；電感式慳電膽、分體式慳電膽均屬此類。

垃圾收集過程危機重重

5. 慳電膽及光管含有水銀，大部份市民並不知悉，結果在不知情的情況下，毒害周遭環境，甚至危害個人、親人，以至其他人的健康，導致水銀中毒。慳電膽若被當作一般垃圾而沒有特殊處理，燈管容易破損而溢出水銀，整個垃圾收集過程其實危機重重：

- 廢棄慳電膽一般會混在其他垃圾裏丟棄，通過垃圾槽從高處直墜地面的大型垃圾桶；
- 在大型垃圾桶內被其他垃圾擠壓撞擊；
- 從大型垃圾桶傾倒進垃圾車，再被壓縮以減少體積；
- 運到垃圾中轉站後從垃圾車倒出，再進一步壓縮體積；
- 垃圾最後會傾倒在堆填區，由推土機輾過壓平。

由此可見，本港大部份被丟棄的慳電膽無可避免在垃圾收集過程中破損，也就是說，這些慳電膽內的氣化水銀會散發到本港的空氣中。其實，消費者委員會早在 2007 年 9 月，已指出如棄置不當，慳電膽會對環境構成嚴重的傷害。²²

在 2008 年 1 月，英國環境保護部發出安全指引，教導市民：若打破慳電膽，應即時離開打破慳電膽的地方約 15 分鐘，以免中水銀毒；不應用吸塵機清理碎片，因吸塵機會令含水銀的玻璃碎揚起；市民應戴上膠手套，用掃帚清理玻璃碎，然後放入膠袋封口，再放入專為回收電池而設的收集箱。²³

處理有毒慳電膽能力不足

6. 目前，本港部份廢棄的慳電膽和光管會被視為化學廢物，交由環保署轄下的青衣化學廢物處理中心處理。該中心會把回收水銀循環再造，玻璃和金屬固體廢物則運往堆填區棄置。²⁴然而，環保署的數據顯示，該中心每年只能處理 850 000 個含水銀的燈管，²⁵相對於本港每年龐大的慳電膽及光管消耗量而言，比例是相當低的。據此推想，本港大部份的廢棄慳電膽及光管未經處理便被棄置在堆填區。

Systems: An Assessment on Energy Efficiency and Lifetime," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 54, No. 6, December 2007, p. 3146。

²² 消費者委員會，〈從環保角度看棄置慳電膽及光管〉，《選擇月刊》，2007 年 9 月，38-39 頁。

²³ 請參看，

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-506347/An-energy-saving-bulb-gone--evacuate-room-now.html>。

²⁴ <https://www.wastereduction.gov.hk/chi/household/flrp_faq.htm>。

²⁵ 同上。

7. 更令人詫異的是，該廢物處理中心在過去頗長的一段時間內主要是協助政府部門處理廢棄慳電膽和光管，如機電工程署、路政署、房屋署、土木工程拓展署、渠務署等。在 2006 年，從該等部門收集及交由該處理中心處理的慳電膽和光管約 336 900 支，²⁶另外為 19 間機構處理了 98 000 支廢棄慳電膽和光管，全年共處理了 435 000 支。²⁷由此可見，特區政府未盡全力以吸納市面上的廢棄慳電膽，也沒有盡用該中心的處理能力，結果閒置了處理 40 萬支含水銀慳電燈管的能力，額外增加了棄置在堆填區的有毒慳電膽及光管。

8. 有關處理化學廢物的收費政策及相關安排，也缺乏鼓勵性，甚至會打擊有意主動參與回收慳電膽人士的積極性。根據《廢物處置條例》規定，任何處所儲存大量的廢棄含水銀燈管（超過 500 個/枝），便須申請登記為化學廢物產生者，及妥善安排收集設施及程序，和把燈管送交化學廢物處理中心處理；²⁸處理費用為每公噸收費 1,027 元。²⁹問題是生產者環保責任制仍未應用在慳電膽這種產品，沒有強制業界進行回收，結果造成願意承擔社會責任者反而需要多付鈔的現象，大大減低業界自願參與回收的積極性。

9. 直到 2008 年 3 月，特區政府與商界合作推行了一個自願性的「慳電膽及光管回收計劃」，由 15 間主要照明設備供應商合資舉辦，環境保護署和地球之友、綠色力量及大埔環保會三個綠色團體協助推行，在香港物業管理公司協會、香港房屋委員會及香港房屋協會管轄下的屋苑進行回收工作；另有兩間公司：新鴻基地產有限公司及實惠傢居廣場有限公司，分別在旗下商場及零售點設置公眾回收點，初步目標是每年回收 40 萬個從家居廢棄的慳電膽。³⁰若計劃成功的話，青衣化學廢物處理中心原來剩餘的水銀燈管處理能力會全被徵用，再無餘力處理額外的慳電膽；問題是香港每年消耗的慳電膽及光管肯定超過 80 萬個呢！

D. 缺乏整全照明政策

政府部門各行其是

10. 機電工程署為特區政府提供機電服務，其抱負之一是促使本港善用能源，³¹但該署在推廣照明節能方面的表現強差人意。審計署發現，截至 2007 年 5 月，特區

²⁶ 〈立法會問題十六：廢慳電膽處理〉，新聞公報，2007 年 6 月 6 日，
<<http://www.info.gov.hk/gia/general/200706/06/P200706060114.htm>>。

²⁷ 〈立法會問題四：化學廢物處理中心回收設施〉，新聞公報，2007 年 4 月 18 日，
<<http://www.info.gov.hk/gia/general/200704/18/P200704180140.htm>>。

²⁸ 請參閱<https://www.wastereduction.gov.hk/chi/household/flrp_intro.htm>。

²⁹ 〈立法會問題四：化學廢物處理中心回收設施〉，新聞公報，2007 年 4 月 18 日，
<<http://www.info.gov.hk/gia/general/200704/18/P200704180140.htm>>。

³⁰ 請參閱<https://www.wastereduction.gov.hk/chi/household/flrp_intro.htm>。

³¹ 請參閱<http://www.emsd.gov.hk/emsd/chi/about/ovm_reg.shtml>。

政府樓宇仍使用 4.3 萬個鎢絲燈泡，其中 2.8 萬個可用慳電膽代替，更換費用約為 300 萬元，省回的電力足以抵償有關費用。在 2006/07 及 07/08 兩個年度，機電工程營運基金曾經提取超過 1.3 萬個鎢絲燈泡，為政府樓宇的照明設施進行保養。³²機電工程署的回應指出，鎢絲燈泡的管有及採用何種燈泡的責任在所屬的局署，該署只能就是否更換慳電膽問題提供意見及協助。這反映特區政府內部沒有統一的照明政策，以至部門間各行其是。特區政府既然宣傳鼓勵市民使用慳電膽，眾多部門卻不使用，難免使政府宣傳的說服力大打折扣！在剛公佈的 2009/10 年度財政預算案中，特區政府宣佈在未來兩年為政府建築物安裝省電照明系統。」³³ 希望屆時會以慳電膽完全取代現時在政府部門適宜取締鎢絲燈泡。

宣傳效果欠佳

11. 其實，特區政府在宣傳教育節省照明耗能及推動市民使用慳電膽方面，做了頗多工作，可是成效卻強差人意。目前，鎢絲燈泡仍佔本港燈泡市場的頗大部份，慳電膽的市場佔有率只有 20%，其中住宅與商業用戶的比例各佔一半。³⁴另外有學者指出，本港每年棄置的慳電膽數量可達一千萬個，而光管每年的入口量更達二千萬個。³⁵

在 2000 至 2003 年間，特區政府和兩間電力公司合作推行「用電需求管理計劃」，協助商業用戶推行用電需求管理措施。其中有一項名為「非住宅節能照明裝置回扣計劃」，提供經濟誘因以鼓勵非住宅用戶安裝更節能的設備，以及把部份電力需求量轉移至非繁忙時間。截至 2003 年 10 月底，估計兩家電力公司各項用電需求管理計劃的成本總額，約為 1.39 億港元。³⁶該計劃在控制能源消耗方面略見成效，在 2000 至 2004 的 5 年間，全港商業照明的能源消耗分別為 15 112、15 556、15 737、15 726 及 15 697 太焦耳，但近年又恢復上升趨勢。³⁷

E. 市民拒用慳電膽的原因

12. 市民不願意轉用慳電膽的原因很多，不能簡單地歸咎他們缺乏環保意識，其間可能存在林林總總的疑問或問題，舉例來說：

- 市面上聲稱為慳電膽的產品種類繁多，質素參差，壽命不長，使市民無所適從；誤購不符合標準慳電膽的市民得不償失，故不願再採用；

³² 〈政府的用電情況〉，《審計署署長第 51 號報告書》，2008 年 10 月，35 頁。

³³ 2009/10 年度財政預算案，第 79 段，〈<http://www.budget.gov.hk/2009/chi/budget33.html>〉。

³⁴ 請參閱〈<http://jump.mingpao.com/cfm/JobArticle1.cfm?PublishDate=20071207&TopicID=L5&Filename=research.txt>〉。

³⁵ 消費者委員會，〈從環保角度看棄置慳電膽及光管〉，《選擇月刊》，2007 年 9 月，38。

³⁶ 〈立法會十六題：廢慳電膽處理〉，新聞公報，2003 年 12 月 10 日，〈<http://www.info.gov.hk/gia/general/200312/10/1210166.htm>〉。

³⁷ 參閱機電工程署：《香港能源最終用途數據 2008》，17-18 頁。

- 市民缺乏正確使用慳電膽的知識，甚至電器技工也未必認識到有關問題的重要性，例如燈泡使用時較正常溫度高攝氏 10 度的話，燈泡內鎮流器的壽命便會減半。³⁸

F. 生產者環保責任制

13. 在 2008 年 7 月，立法會通過《產品環保責任條例》，為推行「生產者責任制」提供法律框架；³⁹ 該條例的主要內容如下：

- 涵蓋範圍包括：塑膠購物袋、車輛輪胎、電器及電子設備、包裝物料、飲品容器及可重覆充電式電池；
- 按「污染者自付」原則設計生產者責任制的相關措施，包括：
 - ◆ 產品回收計劃；
 - ◆ 按金退還計劃；
 - ◆ 徵收循環再造費用；和
 - ◆ 徵收環保徵費。⁴⁰

生產者環保責任制的主要構思如下：

- 產品回收：生產商、進口商或零售商須回收所售賣的產品，以進行妥善的廢物處理。他們可採取個別或集體方式進行產品回收，而集體產品回收方式可通過法定的業界組織進行；
- 按金退還制度：消費者在購買產品時須繳付按金，把廢棄的產品交回指定的收集地點時可獲退還按金；
- 預繳循環再造費：在售賣產品時徵收，通常會撥入按有關法例成立的基金以提供資金處理廢棄的產品。預繳再造費通常與產品回收計劃同時實施；
- 產品徵稅/徵款：藉經濟誘因鼓勵市民減少使用某種產品。⁴¹

14. 《產品環保責任條例》若干程度上為特區政府提供一項頗為有力的政策工具，然而特區政府會否用來規管含水銀的慳電膽，頗成疑問。面對社會上要求生產商及供應商就產品回收負更大的責任，商界反對立法強制回收，只肯就個別商品實施自願回收計劃作為緩衝；已設立自願回收計劃的產品包括充電電池、電腦等，還有去年推出的慳電膽及光管回收計劃。然而，有關自願回收計劃的成效頗成疑問，具體情況如下：

- 充電電池回收方面，有關計劃在 2005 年時達到回收 10% 廢棄充電電池的目標，

³⁸ Henry Shu-hung Chung et. al., "Comparison of Dimmable Electromagnetic and Electronic Ballast Systems: An Assessment on Energy Efficiency and Lifetime," Vol. 54, No. 6 (2007), p. 3146。

³⁹ 該法案的全文，可請參閱 <<http://www.legco.gov.hk/yr07-08/chinese/ord/ord032-08-c.pdf>>。

⁴⁰ 請參閱《產品環保責任條例》，2. (1) 及 (2)。

⁴¹ 環境保護署，《實施生產者責任計劃的立法建議》，提交立法會環境事務委員會的文件，2006 年 4 月 24 日，(立法會文件編號: CB(1)1300/05-06(04))，<<http://www.legco.gov.hk/yr05-06/chinese/panels/ea/papers/ea0424cb1-1300-4-c.pdf>>。

並計劃在其後兩年提高回收率至 15%至 20%；⁴²問題是上述指標嚴重偏低；

- 電腦業界的電腦回收計劃，在 2008 年回收到不夠兩萬件的電腦產品（除電腦主機外，還包括印表機、顯示幕、其他電腦配件等），較預期的 5 萬件少 6 成。⁴³該回收計劃的規模相對於本港全年銷售的產品數量而言，少得可憐，更何況不能達標呢！

15. 即使特區政府願意把慳電膽納入規管範圍，也可能曠日持久。試看購物膠袋徵費從開始立法到正式落實歷時 3 年，雖然已訂明於今年年中實施，也可能出現波折，自由黨藉金融海嘯提出延遲實施的意見⁴⁴，使人擔心慳電膽施行生產者責任制可能遙遙無期。因應自由黨議員的要求，立法會內務委員會在 2009 年 1 月下旬設立《產品環保責任（塑膠購物袋）規例》小組委員會，對規例的細節作進一步審議，⁴⁵導致環境局撤回原訂在 2 月 4 日立法會大會就該規例的表決。⁴⁶

G. 能源效益產品標籤

16. 根據 2008 年 5 月通過的《能源效益（產品標籤）條例》，冷氣機、冷凍器具和慳電膽等三類產品已納入首階段強制性標籤計劃，最後寬限期為 2009 年 11 月 8 日。

17. 目前慳電膽能源標籤並非綜合性指標，市民在選購時需自行根據燈泡的壽命、節能程度及發光效率進行比較。機電工程署編制的《能源標籤：綠色的選擇》宣傳資料，並列了慳電膽幾項能源效益準則如下：

- 燈泡的平均壽命：能源效益最高的 1 級（綠色），平均壽命達 8 000 小時或以上；5 級（紅色）的平均壽命少於 6 000 小時；
- 節約能源的百分比，第 1 級比第 3 級省電 14%，第 1 級比第 5 級省電 18%；
- 發光效率：數值愈大表示該產品的能源效益愈高。⁴⁷

18. 簡言之，有關標籤雖然局部反映了燈泡的壽命效益（life cycle efficiency），但就環保效益（environmental efficiency）而言，則付諸闕如。

⁴² 請參閱 <http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/news_events/press/press_070525b.html>。

⁴³ 〈電腦回收率 少預期六成〉，《明報》，2009 年 1 月 14 日，A8 頁。

⁴⁴ 〈自由黨提修訂倡延至明年初環保團體促如期徵膠袋稅〉，《信報》，2009 年 1 月 2 日，6 頁。

⁴⁵ 〈政府撤回膠袋稅表決 等候立會委員會審議〉，《明報》，2009 年 2 月 3 日，A7 頁。

⁴⁶ 〈政府撤議案 膠袋費 7 月恐難推〉，《香港經濟日報》，2009 年 2 月 3 日，A13 頁。

⁴⁷ 機電工程署，《能源標籤：綠色的選擇》單張。

III. 「可持續的照明系統」－規劃全港照明系統的基本原則

1. 特區政府就鎢絲燈膽照明問題進行政策性檢討，是本港建立一套可持續的照明系統的契機，相信可以為應對全球暖化作出貢獻。必須指出的是，取締鎢絲燈膽不等於環保照明，本智庫認為香港必須建立一套完整的「可持續的照明系統」，其特點如下：

- 系統分析慳電膽的生命週期，因應不同生命階段存在的問題，按照節能、源頭減廢和回收三大原則訂定處理方法，其間牽涉的問題包括：製造燈泡的物料、生產方式、回收過程、循環再造、生產者和消費者責任等問題；
- 經過多年環保教育後，是採取果斷行動禁止銷售慳電膽的時候了；
- 提倡更環保的慳電膽，推廣有助從源頭減少廢物及減少溫室氣體排放的燈泡；
- 讓市民自由選擇替代照明系統，特區政府應帶頭選用最符合前述三大原則的照明裝置；
- 在計算一個燈泡的能源效益時，應通盤考慮整個燈泡生命週期所消耗的能源：包括燈泡生產過程、燈泡發熱導致的額外空調支出、回收再造等，不應只考慮在發光時的能源消耗；
- 回收再造安排：設計並協助建立全港性的回收再造系統；
- 在正式禁止銷售鎢絲燈膽前，推出短期措施，俾能盡早改善本港的環境質素；
- 前瞻性地防範轉用電子式慳電膽可能造成大量電子垃圾的問題，透過政策措施及政府行為，以推動社會採用更環保的照明裝置；
- 善用既有法律及規管架構，運用生產者環保責任制，使生產者、供應商及消費者負起環保生產、減用、回收、再造等方面的責任；
- 按照節能、源頭減廢和回收三大原則改革現時的能源標籤。

IV. 政策建議

A. 短期措施

1. 本智庫在 2008 年初發表的《公平、前瞻、發展：就善用政府財政盈餘的研究報告》中，建議特區政府盡快立法禁止入口傳統的鎢絲燈泡，並提供每位成年市民一百元的更換燈泡資助。⁴⁸ 本智庫在同年 9 月發表的《突破思維局限 邁向多元發展：2008/09 年施政報告建議書》中，重申資助市民以慳電膽更換鎢絲燈泡的建議。⁴⁹

2. 為免曠日持久，特區政府宜在短期內推出一個資助計劃，幫助住戶把鎢絲燈膽更換為慳電膽，辦法如下：

- 政府樓宇內適宜用慳電膽代替的 2.8 萬個鎢絲燈泡，應該在下一個財政年度內更換為更符合環保原則的慳電膽；
- 特區政府向每位成年市民提供 200 元的慳電膽換領券，以資助市民更換慳電膽。

B. 中長期措施

禁止銷售鎢絲燈泡

3. 在眾多政策選項中，本智庫認為立法禁止在港銷售鎢絲燈泡（包括石英燈泡），並制訂具體落實時間表，是比較符合本港現況的做法。若不採取果斷行動，不積極為本港締造可持續照明系統，香港便會落後於形勢，有負作為 C40 城市及亞洲國際城市的聲譽，原因包括：

- 近年國際社會中，以慳電膽代替鎢絲燈膽已是大勢所趨；
- 國內近年也展開取締鎢絲燈膽的規劃研究及具體部署。

4. 從本港的具體經驗而言，特區政府進行節約能源的公眾教育已有多年，效果差強人意，必須改轍易轍，採用更果斷的手段落實政策。其實，特區政府近年多項有關市民健康及環保方面的立法，都經歷了類似的政策發展軌跡，在多年宣傳教育不果後，進而採取立法強制手段，例如：室內禁煙、生產者環保責任、停車息匙等。故此，特區政府宜盡快開展立法程序。

⁴⁸ 公共專業聯盟，《公平、前瞻、發展：就善用政府財政盈餘的研究報告》，2008 年 2 月，40 段。

⁴⁹ 公共專業聯盟，《突破思維局限 邁向多元發展：2008/09 年施政報告建議書》，2008 年 9 月，86 段。

代用照明裝置

5. 取締鎢絲燈膽能否在節能方面奏效，關鍵在於是否有理想的代用慳電照明裝置。必須指出的是，香港是一個開放社會，市民有權自由選擇代替照明裝置。一般而言，香港市民習慣了現代化城市生活，相信絕大部份市民會轉用其他電力照明裝置，問題是能否存完善的配套措施（參看第五章）。

6. 本港市場上有多種代用照明裝置供選擇，都能符合節能原則，但就環保及市場普及程度而言，表現則各有優劣，包括：

- 電子式慳電膽：體積比電感式慳電膽小，它採用的用料也較少，外殼則以塑膠造成，無需像電感式慳電膽的金屬外殼，要經過化學處理，⁵⁰電感式慳電膽：結構方面簡單，鎮流器（俗稱線牛）只包含一個鐵芯和一組銅線，沒有電子零件；壽命一般超過 30 年，不單可以減少大量電子廢料及相關處理費用，鐵芯和銅線更可以循環再用，完全避免產生電子廢料；⁵¹
- 發光二極管（即是 LED）燈泡：近年推陳出新照明產品，LED 被認為較現時慳電膽更光更省電，但研究顯示，LED 在發出與慳電膽相同的亮度時，會釋放出較多熱量。因此，使有 LED 燈的地方需要較強的空氣調節，以降低室內溫度。結果 LED 燈炮節省到的能源，被額外空調耗用的能源所抵銷，甚至得不償失。⁵²再者，LED 燈泡現時的價錢，是普通慳電膽的 30 倍，家居住戶未必負擔得起。⁵³
- 分體式慳電膽：燈管與鎮流器部份可以分開，方便更換損壞的部份，使各組成部份的使用年期得以完全發揮。

7. 市民日後應採用那一種代用照明裝置，適宜由市民及市場機制來決定，原因如下：

- 政府尊重市民的消費選擇，是理所當然的；
- 科技日新月異，政策宜保留足夠彈性，讓新產品得以順利進入市場。舉例來說，最近有海外企業宣稱已研發出完全沒有水銀成份的慳電膽，將於年內正式銷售；⁵⁴
- 各項代用照明裝置的優劣，特別是成本與價格的關係，會受到整體照明政策的影響，特區政府可透過徵費手段調整不同類型產品的價格，以鼓勵市

⁵⁰ 萬佳美照明（香港）有限公司，〈採用電子鎮流器 節能與環保兼備〉，《今日機電屋宇設備及環保》，第八期，2006 年 12 月。

⁵¹ 許樹源教授，〈「節能」與「環保」的概念混淆及照明應用常見的誤解〉，《今日機電屋宇設備及環保》，第八期，2006 年 12 月。和〈學者倡引入環保慳電膽〉，《明報》，2007 年 9 月 10 日，A8 頁。

⁵² 最近有一個轉換 LED 燈泡的例子：港鐵斥資四百萬元，在三列列車的所有車廂，安裝 LED 燈泡，取代現時使用的傳統光管，進行為期 6 個月的測試。（請參看〈港鐵四百萬換車廂 LED 燈〉，《大公報》，2009 年 2 月 13 日，K6 頁。）

⁵³ 一個普通慳電膽的價格，約為 31 港元（4 美元），而一個 LED 燈泡的價格，約為 936 港元（120 美元），請參看《國家地理雜誌》（National Geographic）（英文版），2009 年 3 月，154 頁。

⁵⁴ 詳情請參閱 <<http://www.vu1.com/>>。

民採用更環保的照明裝置；

綠色採購政策

8. 特區政府應貫徹綠色採購原則，在公用設施及政府物業使用更具環保效益的慳電膽，甚至以提供實物資助形式(直接派發慳電膽)，以增加更具環保效益產品的市場佔有份額，及協助塑造市民的消費習慣，從而進一步提升有關政策在應對氣候變化問題上的貢獻。

善用生產者責任制

9. 特區政府宜善用 2008 年通過的《產品環保責任條例》，把慳電膽納入該條例的規管範圍，運用該條例賦予的政策工具以落實環保政策目標，具體做法如後：

政策目標	政策工具
鼓勵採用較不傷害環境的物料、或使產品的物料和零件較易回收	徵收循環再造費用，生產物料愈環保或易於回收，徵費可相應減少
鼓勵消費者交回舊燈泡	實施按金退還制度
建立全面回收系統	<ul style="list-style-type: none"> ● 實施產品回收計劃，要求製造商或入口商直接負責回收；或 ● 徵收循環再造費用，以資助回收開支
建立循環再造系統	徵收循環再造費用，以資助再造開支

慳電膽的回收再造

10. 特區政府必須正視慳電膽內的水銀對環境及市民健康的威脅，盡快設立一個覆蓋全港的回收系統。有關回收系統宜利用生產者環保責任制，釐清供應商的責任，究竟是透過徵費收取回收及再造的費用，還是直接負責有關工作。特區政府也可以利用物質誘因及責任兼備的按金制度，驅使消費者交回燈膽。本智庫建議特區政府應擴大專用慳電膽的回收箱網絡，並呼籲市民把廢棄慳電膽放入該等回收箱。

11. 誠如前文指出，青衣化學廢物處理中心處理廢棄慳電膽的能力短期內會不敷應用。該中心的年處理能力為 80 萬個慳電膽左右，除了處理政府部門每年穩定提供的約 40 餘萬個燈膽外，還要處理 2008 年與商界合作推行的慳電膽回收計劃每年新增的 40 萬個燈膽，屆時該中心處理慳電膽的能力勢將所餘無幾。特區政府應早作籌謀，從兩方面提升廢棄慳電膽的再造及處理能力：

- 逐步增加提煉水銀的蒸餾設備，主動為全面使用慳電膽時代的來臨作好準備；

- 改善處理慳電膽內電子零件的能力，以增加回收電子零件及所含金屬的比例。

從能源效益標籤到環保標籤

12. 為配合可持續照明系統的實施，特區政府應改良現有的能源效益標籤，推出一個綜合的環保標籤制度，改革範圍包括：

- 編制一個綜合指標，反映燈泡的壽命長短、節能效果、回收程度有毒物料數量、生產耗能水平等多方面的因素，務使市民一目了然；
- 更仔細區分慳電膽在節能方面的表現，以鼓勵生產商進一步提升慳電膽的效能，也鼓勵入口商輸入更環保節能的慳電膽供應香港；
- 科技日新月異，慳電膽的技術水平不斷提升，特區政府宜參考有關發展，不斷檢討相關指標。

V. 配套及過渡性安排

1. 禁止銷售鎢絲燈泡在執行時會衍生連串問題。電氣化的照明裝置已成為現代生活的必須品，新政策若處理不善，不單影響市民日常生活，甚至打擊本港的營商環境，破壞香港的良好聲譽。基於此，特區政府在制訂有關政策時，宜從整全的角度出發，通盤考慮各項相關細節並擬備配套措施。

2. 特區政府至今還未公佈研究禁止銷售鎢絲燈泡的相關安排，加上凝聚社會共識及立法過程會是相當漫長的，可能要若干年後才能正式禁止銷售鎢絲燈泡。故此，特區政府在未來幾年間，也需要推出一些過渡性措施，冀能在短期內減少照明方面的能源消耗。

打擊偽劣慳電膽

3. 海關和機電工程署應加強巡查，把出售冒牌或劣質慳電膽的人繩之於法，避免市民受騙，這有助市民重拾使用慳電膽的信心。

消費者教育

4. 宣傳教育同樣重要，宣傳內容除了環保節能的好處外，更需灌輸相關知識。舉例來說，教導市民正確使用慳電膽的方法，及教導電工如何正確安裝慳電膽，避免燈泡過熱而縮短壽命。這樣既可釋除市民的疑慮，又可使市民從改用慳電膽中獲得實惠。

及早處理業界的問題

5. 部份界別轉用慳電膽時同樣有適應問題。最近，本港某連鎖服裝店和某慳電膽生產商合作，由後者協助部份零售店鋪改裝較具能源效益的照明系統，其間公司不少人持保留態度，直到改裝完成並證實不會影響裝飾效果，事件才告平息。⁵⁵ 由此可見，全面取締鎢絲燈泡需要及早處理業界眾多實際問題並找出對策，否則可能會有很多要求豁免的情況。

⁵⁵ 某慳電膽生產商行政人員的訪談，2008年10月。

豁免條款

6. 政府宜盡早與業界探討那些範疇必須使用鎢絲燈泡（例如：需要特別燈光效果的處所、某些設備及器材等），在有關法例內訂明豁免條款，使業界知所遵循。

審計署的報告顯示，在2007年5月，在政府樓宇使用約43 000 支白熾燈中，其中15 000支 (35%)需要為藝術表演及展覽製造特別燈光效果，故不宜更換。⁵⁶

自願性電子產品環保標籤

7. 改造能源標籤及把慳電膽納入生產者環保責任制不可能一蹴而就。特區政府可參考歐盟的做法，推廣自願性質的「生態標籤」(eco-label award scheme)作為過渡性措施。德國非政府組織倡議一套「藍天使」環保標籤，⁵⁷涵蓋範圍超越單純能源效益，還包括壽命和環保效益等指標；有關制度屬於自願性質，生產商和供應商可自行決定是否參加。特區政府可考慮先在照明產品作為試點，視乎情況考慮是否擴展至其他電子產品。特區政府也可考慮參考歐盟的《危害性物質限制指令》(RoHS)和《廢棄電子電機設備指令》(WEEE)，對電子廢物和廢棄電器進行監管。⁵⁸

德國「藍天使」環保商品標示制度 (Blauer Engel)，是一群志願人士 1978 年倡議推廣的，宗旨是保護環境及方便注重保護環境的消費者作出選擇，是全球第一個與環保有關的商品標示制度。市面上的「藍天使」商品包括衛生紙、文具用紙、紙箱、油漆塗料、壁紙、平面螢幕等。⁵⁹

能源效益照明商店標籤

8. 特區政府在全面禁止銷售鎢絲燈泡前，宜向商界（尤其是零售和餐飲業界）推廣節能照明的信息，並設立「能源效益照明商店標籤」獎勵制度，以茲鼓勵。

解決「釘頭」慳電膽不足的問題

9. 特區政府必須正視市場上「釘頭」慳電膽不足，及公屋居民難以使用「螺絲」頭慳電膽的問題。其一是與業界探討「釘頭」慳電膽短缺的原因及增加供應的

⁵⁶ 〈政府的用電情況〉，《審計署署長第 51 號報告書》，2008 年 10 月，35 頁。

⁵⁷ 有關詳情，請參看 <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm>; <<http://www.blauer-engel.de/>>。

⁵⁸ Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment 和 Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).

⁵⁹ 請參看<<http://www.blauer-engel.de/en/index.php>>，

<http://www.blauer-engel.de/en/products_brands/survey_basic_award_criteria.php>。

可能性。

比較電子式慳電膽及電感式慳電膽的優劣

10. 科學技術發展一日千里，電感式鎮流器的壽命將可長達 20 至 30 年。採用新電感式鎮流器製成的慳電膽，95%的物料更可以循環再用，直接減少相同數量的廢物，而電子式鎮流器的物料，大多不能循環再用。

11. 面對學者就電子式慳電膽節能而不環保的申述，而且市面上仍未有完全沒有水銀成份的慳電膽供應，特區政府必須予以正視；既然香港是一個知識型社會，政府決策自當以知識學理為依歸，故應盡快進行有關比較研究。倘若兩種燈泡節能效果接近，電感式慳電膽在環保方面的表現優於電子式慳電膽的話，則特區政府可採用生產者環保責任制的相關政策工具，例如減收環保徵費，間接提高有關產品在價格方面的競爭力，藉以鼓勵市民採用較環保的產品。

12. 分體式設計也有助徹底使用慳電膽各組成部份的使用年期，無論電感式或電子式慳電膽，均應採用這種設計。政府可研究推廣可分拆不同組件的分體式設計慳電膽，俾能達致最大的減廢效果。

公共專業聯盟

2009 年 3 月

經濟和社會效益一覽表

A. 政府直接投入財政資源：

政府共可直接投入財政資源 (全港成年人口換慳電膽資助的費用)：
約 **11 億 2 千萬**元

B. 創造就業

總共一年最少可創造最少 **1 000** 職位：包括；在市場增聘負責採購、分派、銷售慳電膽的人員、運輸人員；和其他行政人員 (如派發換慳電膽資助的人員、房署人員)

C. 減少廢物:

假設全香港的鎢絲燈泡由慳電膽取代，即可每年減少 **3 450** 萬個燈泡 (約重 **724.5** 公噸，約相等於 **72 000** 包 **10** 公斤的米的重量)。

D. 減少溫室氣體排放、能源消耗和電費

假設本港約 **220** 萬個家庭都將五個鎢絲燈泡更換成相應光度的慳電膽:

- 以一個慳電膽可用 3 年計，在該 3 年，全港可：
節省約 **30.9 億元**電費，
減少 **2 205 000** 公噸二氧化碳排放
- 每年全港整體可節省 **10.5 億度**電，相等於約 **10.3 億元**電費
- 港燈住宅用戶可以每戶每年節省約 **140** 元電費
- 中電住宅用戶可以每戶每年節省約 **110** 元電費