

需换的对

淘汰白炽灯计划： 马来西亚是否做对了？



著：

大马水务与能源研究协会 (AWER)



章	标题	页
(i)	缩略语	2
(ii)	鸣谢	2
1	灯泡的技术与发展	3
2	淘汰白炽灯计划（GSL phase-out programme）面临的挑战	8
3	节能灯泡的市场调查研究	11
4	建议	18
5	用户指南	22
6	未来路向	26
7	参考资料	27

This report is published by Persatuan Penyelidikan Air dan Tenaga Malaysia (AWER).
This report is copyright of AWER.

Persatuan Penyelidikan Air dan Tenaga Malaysia (AWER)
Email: general@awer.org.my
Website: www.awer.org.my

Copyright © 2012 by Persatuan Penyelidikan Air dan Tenaga Malaysia (AWER).

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without prior written permission of the publisher.

ISBN 978-967-10394-5-8

1 MARCH 2012



第 (i) 章 缩略语

AG	总检察署 (Attorney General)
AWER	大马水务与能源研究协会 (Association of Water and Energy Research Malaysia)
CFL	紧凑型荧光灯 (Compact Fluorescent Lamp, 通称节能灯泡)
DOE	环境局 (Department of Environment, Malaysia)
EQA	1974 年环境素质法令 (Environment Quality Act 1974)
EU	欧洲联盟 (European Union, 简称欧盟)
GLS	白炽灯 (General Service Lamp, 通称电灯泡)
IEA	国际能源署 (International Energy Agency)
JPSPN	国家固体废料管理局 (National Solid Waste Management Department, Malaysia)
KeTTHA	能源、绿色工艺及水务部 (Ministry of Energy, Green Technology and Water, Malaysia)
LED	发光二极管 (Light Emitting Diode)
ST	能源委员会 (Energy Commission, Malaysia)
US EPA	美国国家环境保护局 (United States Environment Protection Agency)



第 (ii) 章 鸣谢

我们在此衷心感谢下列机构给予我们的协助，使得这研究报告得以顺利完成：

- (i) 欧盟委员会能源总司 (**Directorate-General for Energy, European Commission**) – 提供与欧盟能源效率标签、标准和政策相关的资料。
- (ii) 美国国家环境保护局 (**US EPA**) – 给予大马水务与能源研究协会 (**AWER**) 书面许可 (written permission) 以便我们可在此报告里刊载清理和处理节能灯泡的程序。
- (iii) 能源委员会 (**ST**) – 提供与正在进行的淘汰白炽灯计划 (**GSL phase-out programme**) 相关的资料。



第 1 章： 灯泡的技术与发展

1.1 灯泡技术的简介

如图 1 所示，自英国的约瑟夫（**Joseph Swan**）和美国的爱迪生（**Thomas Edison**）同时于 1879 年发明白炽灯（**GLS**，通称电灯泡）后，白炽灯就被用作照明用途[1]。这发明改善了世界各地人民的生活素质。白炽灯通过将金属灯丝（**metal filament**）加热至高温的过程使之发亮。这说明了为何白炽灯会散发热能（**heat emission**）。

图 1：白炽灯样本

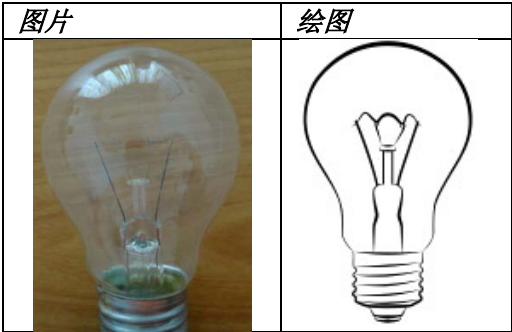
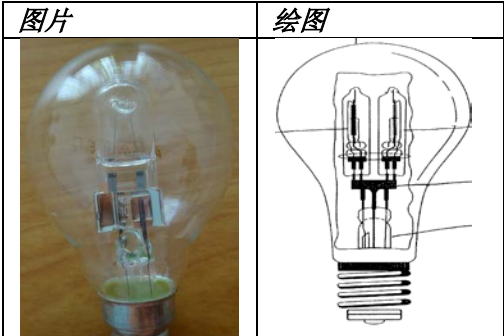


图 2 所示的卤素灯泡（**halogen lamp**）与白炽灯有一个类似的加热过程。但是，这个过程已被改良，加入了金属回收（**metal recovery**）作用，以延长灯泡的寿命。与白炽灯相比，卤素灯泡的耗电量略低。

图 2：卤素灯泡样本



至于图 3 所示的荧光灯（**Fluorescent lamps**，又称日光灯），它使用电能来“激发”水银蒸气（‘**excite**’ **mercury vapour**）以产生射线，导致灯管内的磷（**phosphorus**）发光和产生光线。这技术也被用来生产如图 4 所示的紧凑型荧光灯（**CFL**，通称节能灯泡），而这灯泡也被认为能替代白炽灯。节能灯泡是 1973 年石油危机期间开发的一项技术。它的外形主要是“U”管式和螺旋式。

图 3：荧光灯样本



图片	绘图
	

图 4：节能灯泡样本


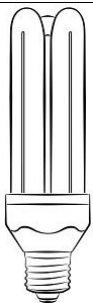



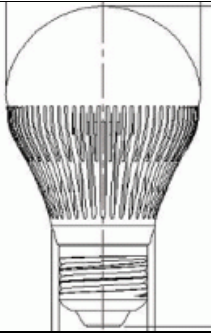
图片（“U” 管式）	绘图（“U” 管式）
	
图片（螺旋式）	绘图（螺旋式）
	

图 5 所示的发光二极管（LED）灯泡是一种半导体技术。发光二极管多用于电器，现已演变成用作照明。目前，多个发光二极管一起被使用以达至白炽灯和节能灯泡的亮度。

图 5：发光二极管灯泡样本

图片	绘图
	

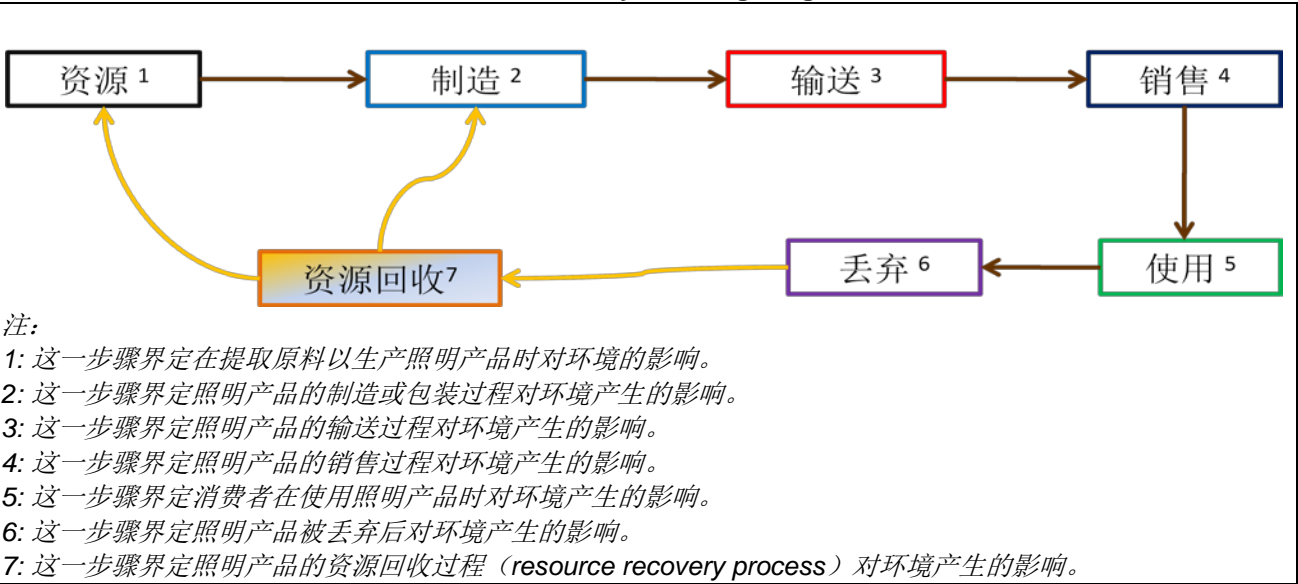
灯泡技术已经发展成为一个复杂和不断改进的技术。使用更少的能源，同时保持服务质量的挑战是永远存在的。在过去的两年里，LED 技术发展地迅速，并被认为是未来的照明技术的解决方案。在这过渡时期，不管是由于需求或通过立法，许多旧技术已正在逐步地被淘汰。

1.2 为什么需要淘汰白炽灯？

由于其操作的性质，白炽灯将电能转换成光能和热能。相较于产生光能，大部份的电能被消耗来产生热能。这使得白炽灯非常不节能。此外，在处于热带气候的国家（包括我国），这些热能被认为是不必要的。这些被释放的热能被视为损失的能量（energy loss），而不是有用的能量[2]。

这情况促使厂商需改良灯泡的技术，既降低灯泡散发的热能和提升光度（light energy output）。此外，耗电量与排碳量（carbon emission）有直接的关系。耗电量越高，排碳量也越高。这是一个基本的比较，解释为何需要淘汰白炽灯。

图表 1：AWER 简化的照明产品的生命周期（Life Cycle of Lighting Products）



图表 1 显示简化的照明产品的生命周期。每一步骤都有其碳足迹，而第 1 至第 7 步骤被称为“从摇篮到摇篮”（cradle to cradle）。如果一个产品的生命周期停在第 6 步骤，它被称为“从摇篮到坟墓”（cradle to grave）。这些都是重要的步骤，以确保可以计算对环境的整体影响。生命周期评估（Life Cycle Assessment，简称 LCA）已经确认，在照明产品的生命周期里，由于耗电量，最高的碳足迹是发生在使用期间（图表 1，第 5 步骤）。欧洲平均的能源结构（Average European power mix）的碳足迹是每千瓦时（kiloWatt-hour，简称 kWh）0.55 公斤[3]。在我国，我们的碳足迹是每千瓦时 0.67 公斤，而这比欧盟高出将近 22%。

表 1：Osram 的光源生命周期评估（Life Cycle Assessment of Illuminants）的摘要（根据最高 25000 个运作小时）

灯泡类型	GLS Classic A	CFL Dulux Superstar Classic A	LED – Parathom A55
耗电量（Watt / W）	40	8	8
一个灯泡的平均运作时间（h）	1,000	10,000	25,000
灯泡的数量	25	2.5	1
制造过程需要的一次能源需求（Primary Energy Demand）（kWh）	15.3	10.2	9.9
使用过程需要的一次能源需求（kWh）	3290	658	658
制造过程的全球暖化潜能（Global Warming Potential） [kg CO ₂ -Eq./Lamp(s)]	3.5	2.2	2.4
使用过程的全球暖化潜能 [kg CO ₂ -Eq./Lamp(s)]	564	113	113
制造过程的酸化潜能（Acidification Potential）[kg SO ₂ -Eq./Lamp(s)]	0.010	0.012	0.017
使用过程的酸化潜能 [kg SO ₂ -Eq./Lamp(s)]	3.5	0.7	0.7
制造过程的富化作用潜能（Eutrophication Potential）[kg PO ₄ -Eq./lamp(s)]	0.0010	0.0006	0.0008
使用过程的富化作用潜能 [kg PO ₄ -Eq./lamp(s)]	0.137	0.027	0.027
制造过程的光化学臭氧生成潜能（Photochemical Ozone Creation Potential）[kg Ethene-Eq./Lamp(s)]	0.0009	0.0007	0.0013
使用过程的光化学臭氧生成潜能 [kg Ethene-Eq./Lamp(s)]	0.20	0.04	0.04
制造过程对人类的毒性潜能（Human Toxicity Potential） [kg DCB-Eq./Lamp(s)]	0.52	0.71	0.94
使用过程对人类的毒性潜能 [kg DCB-Eq./Lamp(s)]	48.5	9.7	9.7
制造过程的非生物性耗竭潜能（Abiotic Depletion Potential）[kg Sb-Eq./Lamp(s)]	0.020	0.013	0.013
使用过程的非生物性耗竭潜能 [kg Sb-Eq./Lamp(s)]	2.87	0.57	0.57

表 1 显示了使用电能来照明会如何影响环境。欧盟是根据这类研究才决定淘汰白炽灯的。

使用公斤二氧化碳当量（kg CO₂-Eq）作为参数以计算全球暖化潜能可显示白炽灯对环境的影响。其他被用来确定整体环境影响的参数也显示类似的情况。

1.3 马来西亚淘汰白炽灯的理由

能源委员会估计，在我国人民使用的照明产品里，约 20% 是白炽灯。同时，这委员会也估计我国每年销售约 1 千 5 百万个白炽灯。此外，能源委员会也假设，白炽灯的平均耗电量是 60 瓦和当所有的白炽灯都被换成 11 瓦的节能灯泡及每日平均运作 4 小时，那么每年可节省约 1074 千兆瓦时（GWh）的电能。这相当于 1% 的全国能源消耗量（national energy consumption）和可节省 3 亿 3 千 6 百万令吉的电费。在温室气体排放量（green house gas emissions）方面，根据上述的假设，可减少 73 万 2 千吨的二氧化碳，也相当于我国每年释放的二氧化碳总数的 0.25% [4]。

根据 AWER 的研究，以及与各造的会谈，这（参考资料[4]）是我国政府淘汰白炽灯计划的唯一文件。我们已就此事与能源委员会进行会谈。这淘汰白炽灯计划仍然将如期于 2014 年 1 月落实，而相关的法规（regulations）现正由总检察署办公室（AG's office）审核。然而，由于总检察署迟迟未完成审核，使得淘汰过程跟不上原来的计划。

这也致使许多不必要的问题如雨后春笋般迅速地发生。我们的研究报告将提出政府需要解决的核心问题，以确保正确的淘汰计划，并防止我国成为无谓的产品的“垃圾桶”（dumping ground）。这是因为许多国家已经执行严格的准则和法规来落实淘汰白炽灯计划。马来西亚必须确保我国市场上的产品拥有良好的品质和功能。



第 2 章： 淘汰白炽灯计划（GSL phase-out programme）面临的挑战

2.1 对照明产品的供求关系（SUPPLY AND DEMAND）的影响

一个淘汰过程是禁止不节能（inefficient）的产品在市场上销售，并由一个合适的和节能的产品取而代之。节能灯泡已被确定为一个合适的产品来取代白炽灯。此外，LED 灯泡也慢慢地在市场上占一席位。

然而，这么一个迅速的全球性变化增加了供求平衡（supply-demand equilibrium）的风险。这最终可能会对马来西亚等发展中国家不利。根据国际能源署（IEA）[1]的研究，得出的结论如下：

- (i) 符合法规的灯泡的需求量可能增长过快，超越了灯泡制造商和供应商能供应的数量；
- (ii) 额外的需求量可能是短暂的。因此，投资在必要的生产设施以满足需求量的高峰期的经济回酬可能很少；
- (iii) 灯泡的供应量可能满足需求量。但是，灯泡的品质未必能达到消费者的要求。

鉴于司法的需求而转用其他的照明产品来替代白炽灯致使这些产品的需求量达至高峰。由于节能灯泡和 LED 灯泡的寿命长，这些产品的销售量在高峰期后将减少。大量出产这类灯泡是否真的会如制造商承诺般可降低这些产品的价格？现时，只有时间能说明一切，以及区别哪些业者是有商业道德操守的。

这情况也使得我国急需严格的法规，以确保产品的品质。**低品质的产品将造成更多的垃圾，也违背了淘汰计划旨在保护环境的主要目的。**

2.2 正确的公布淘汰计划

我国在公布淘汰白炽灯计划时，并没有确认其他照明产品，如日光灯、卤素灯泡和节能白炽灯（经改良的卤素灯泡）的功能。

在这淘汰计划里，只有白炽灯遭淘汰，而日光灯实际上是更好的照明产品。现时，政府公布的淘汰计划已致使日光灯被忽视或误解。发达国家也正在逐步淘汰卤素灯泡。这计划造成不节能的卤素灯泡迅速地流入我国的市场。这全因我国既不监管也不阻止这类卤素灯泡流入市场。

事实上，节能灯泡只是暂时性的方案。譬如，氯氟化碳（Chlorofluorocarbon，简称 CFC）是损耗臭氧层的罪魁祸首。尔后，氟氯烃（Hydrochlorofluorocarbon，简称 HCFC）取代了氯氟化碳，但这只是过渡性的解决方案（transition solution）。真正的解决方案是碳化

氢（Hydrocarbon，简称 HC）类制冷剂。换句话说，节能灯泡和 LED 灯泡未必是照明技术的最终解决方案。

因此，政府向人民传播的淘汰计划的讯息必须是明确的和富教育性的。混乱的声明和术语将使人民感到无所适从，不知该怎么做。这也将导致他们拒绝或厌倦所谓的“新”和“绿色”政策。

2.3 产品的信息

产品的信息通常是印在包装上或印成传单放在包装内。不幸的是，各式产品正流入我国的市场，并使得消费者感到混淆。

根据我们对节能灯泡产品的抽样研究，产品的信息问题如下：

- (i) 错误的信息；
- (ii) 假的能源标签；
- (iii) 无制造商的详细信息；
- (iv) 错误的声明；以及
- (v) 可疑的健康声明（health claims）。

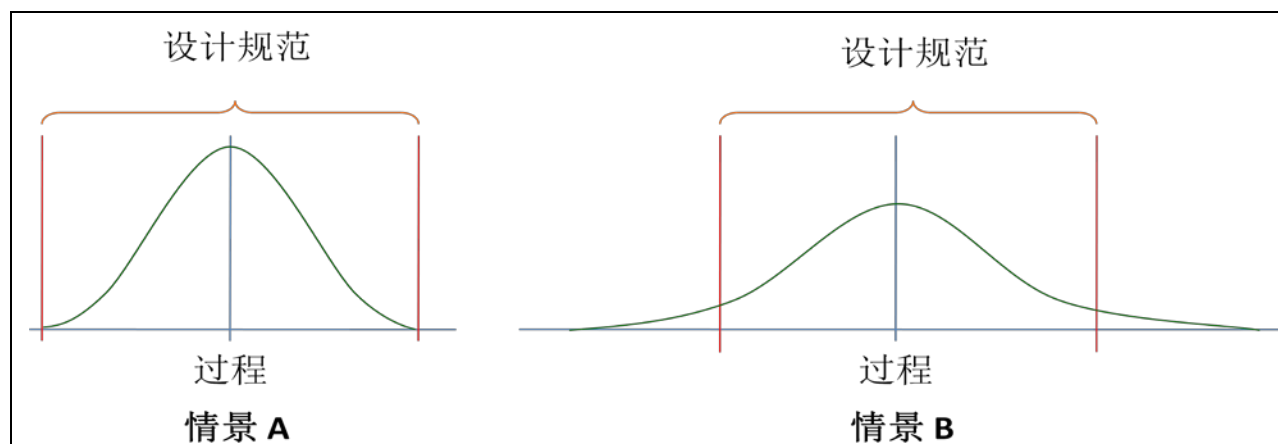
我们将在报告的第三章详细讨论这些问题。

2.4 产品的品质

由于节能灯泡的全球需求量处于高峰期，产品的品质常是一个问题。在任何的生产线，正态分布（normal distribution）常被用以确保产品的品质维持在符合设计规范的正常“钟形曲线”（preferable ‘bell curve’）。在这通过 6 西格玛（six sigma，简写 6σ ）来确保产品品质的时代，如果没有适当的法规，预计将有许多低品质的节能灯泡流入市场。在我国，已多次发生“知名品牌”的节能灯泡操作甚至不到一年就坏掉的情况。现在，制造商能给予消费者怎样的保障，以确保满足节能灯泡需求量的同时也维持产品的品质？

图表 2（第 10 页）显示了生产过程的制程能力（process capability）。在达至产品规格的一致性（conformance），情景 A 比情景 B 更高。要维持情景 A（高的一致性），其营运成本将比情景 B 高。这也意味着，当一个制造商承诺一个特定的产品功能，他还必须确保（根据情景 A）符合规格的产品的比例是高的。

图表 2：制程能力



2.5 可疑的节能灯泡价格

中央政府在 2010 年宣布淘汰白炽灯计划，但节能灯泡的零售价却没有降低。在这个淘汰计划里，政府将在 2014 年为节能灯泡除去一个占了巨大市场的竞争者（白炽灯）。同时，政府也给予节能灯泡进口商免税的好处。不幸的是，这些产品的价格并没有降低多少。另一方面，淘汰计划也使得一些价格低至 3 令吉的节能灯泡得益。这些产品的品质也令人感到怀疑。此外，一些知名品牌的节能灯泡在超市和大型超市的零售价高过灯具店的零售价，有者几乎是灯具店售卖的双倍价格。现在，我国人民是否受骗了？

2.6 有害废物管理（HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT）

日光灯含有汞（mercury，通称水银）不是什么新鲜事。节能灯泡也存有含有水银的问题。根据 1974 年环境素质法令（EQA），水银被归类为有害废物。因此，任何含有水银的产品和制造过程里使用的水银都必须被安全地处理。不幸的是，家庭用户不必遵守这法规。

例如，当一个家庭用户将节能灯泡丢入垃圾桶，这被丢弃的节能灯泡将被当成普通的垃圾（solid waste，又称固体废物）。一旦废物收集承包商（waste collector）从垃圾桶收集这被丢弃的节能灯泡，这灯泡将被归类为有害废物。这是因为工商业界受 EQA 管辖。现在，废物收集承包商是否会根据法规来处置这节能灯泡，或是“睁一只眼，闭一只眼”，任由这灯泡被埋在垃圾场里？

在全面淘汰白炽灯前，政府须有完善的有害废物管理政策。这是很重要的政策。**没有适当的废物管理机制，改用节能灯泡并不环保。**



第 3 章： 节能灯泡的市场调查研究

3.1 节能灯泡的市场调查研究

为了使得研究的样品和我国市场上的节能灯泡品牌成正比，AWER 购买了各种品牌的节能灯泡。在人民购买节能灯泡前，各式的品牌、声明、标签和符号已经混淆了他们。

例如，一个知名和非常昂贵的品牌声称拥有节能灯泡回收系统（直接回收用过的节能灯泡），但实际上是没有的。同时，也有品牌声称其节能灯泡可以改善一个人的健康。我们的研究范围包括包装印有的信息、声明、假标签、误导性的信息，以及进行内部测试，测试电力（单位是瓦）和电流（单位为安培）。我们在不同的地方购买了共 39 个节能灯泡的样品，及根据已设定的参数进行研究来总结这市场调查研究。

3.1.1 研究产品的信息

节能灯泡必须拥有基本的信息，以确保消费者不会受骗。在这项研究里，我们使用了 3 个好的节能灯泡包装和标签信息例子以进行比较研究（comparative study）。然而，由于我国市场上大部分的产品都缺乏产品的信息，导致许多参数被排除在外。因此，AWER 使用了非常基本的参数，对产品的信息进行比较研究。我们选定的参数是：

- (i) 产品的运作寿命
- (ii) 标签和符号
 - a. 注明含有水银
 - b. 丢弃方式
 - c. 使用国外的能效等级（energy efficiency rating）
- (iii) 耗电量、电压和亮度
- (iv) 产品制造商和零售商的信息
 - a. 出产国
 - b. 公司的资料

这研究的结果摘录在表 2。只有极少数的产品在包装上印有足够的信息。同时，有少数品牌印在产品上的耗电量数值与印在包装上的耗电量数值有差距。这种混乱和不实的情况根本不应该发生的。

表 2：产品信息的研究摘要

样品	品牌	生命周期（小时）	标签/符号				耗电量/ 电压资料	制造商和零售商的资料		备注
			注明含有水银	丢弃方式	能效等级			出产国	公司的资料	
					国家	真/假				
S1cfl	Newmark	8000	无	无	-	-	完整	无	无	
S2cfl	Allight	6000	无	无	-	-	局部	无	有	
S3cfl	Pan Master	8000	无	无	欧盟	假	局部	无	局部	可拆开
S4cfl	IRS	-	无	无	欧盟	假	完整	无	无	
S5cfl	Pensonic	8000	无	无	-	-	完整	无	有	
S6cfl	Panasonic	6000	无	无	-	-	完整	有	有	
S7cfl	Chomg	8000	无	无	中国	假	局部	无	有	可疑的耗电量数值
S8cfl	Xierma	-	无	无	-	-	不完整	有	假	声明可改善健康
S9cfl	Scope	-	无	无	-	-	局部	无	有	
S10cfl	Qusun	8000	无	无	-	-	局部	无	无	声明可保护眼睛
S11cfl	Sefer	-	无	有	-	-	完整	无	无	
S12cfl	EPS Ecotone	-	无	无	-	-	局部	无	无	
S13cfl	Eurolite	8000	无	无	欧盟	假	局部	无	无	
S14cfl	U-light	6000	无	无	-	-	完整	无	无	
S15cfl	U2-light	6000	无	无	-	-	完整	无	无	
S16cfl	Sylvania (Thailand)	8000	无	无	欧盟	假	完整	有	有	
S17cfl	Vekocy	8000	无	无	欧盟	假	完整	无	无	
S18cfl	Giant	6000	无	无	-	-	完整	有	有	
S19cfl	Imitos	8000	无	有	-	-	完整	无	有	
S20cfl	Universal	8000	无	无	-	-	完整	有	无	
S21cfl	MK Light	8000	无	无	-	-	局部	无	无	
S22cfl	Energy Saving	10000	无	有	欧盟	假	完整	有	无	

(表 2)

样品	品牌	生命周期（小时）	标签/符号				耗电量/电压资料	制造商和零售商的资料		备注
			注明含有水银	丢弃方式	能效等级			出产国	公司的资料	
					国家	真/假				
S23cfl	Arex	-	无	无	-	-	完整	无	无	
S24cfl	Lotus	6000	无	无	-	-	完整	无	无	
S25cfl	Tesco	8000	无	无	-	-	完整	有	有	
S26cfl	Kunpeng	8000	无	无	不祥	假	完整	有	无	
S27cfl	Hongyao	8000	无	有	欧盟	假	局部	无	无	可疑的耗电量数值
S28cfl	Carrefour	8000	无	无	-	-	完整	有	有	
S29cfl	Economy Hongyao	8000	无	无	欧盟	假	局部	有	无	可疑的耗电量数值
S30cfl	SANQ	10000	无	无	欧盟	假	完整	有	无	
S31cfl	Osram	8000	无	无	-	-	完整	有	有	给予保证卡
S32cfl	Sunlife	8000	无	有	欧盟	假	局部	无	无	
S33cfl	K2	8000	无	无	欧盟	假	局部	无	无	
S34cfl	J-Flash	8000	无	有	欧盟	假	局部	无	无	可疑的耗电量数值
S35cfl	Philips (1)	15000	无	有	-	-	完整	有	有	防伪标签问题
S36cfl	Philips (2)	8000	无	有	-	-	完整	有	有	防伪标签问题
S37cfl	IKEA Sparsam (1)	6000	有	有	欧盟	真	完整	有	有	好的例子
S38cfl	IKEA Sparsam (2)	10000	有	有	欧盟	真	完整	有	有	好的例子
S39cfl	Megaman	10000	有	有	欧盟	真	完整	有	有	回收系统声明

(注：可参阅附录以查阅产品的标签)

3.1.2 研究产品的功能

所有的节能灯泡样品（共 39 个）都被测试耗电量和电流的值，以确认这些数值是否与印在包装上的数值相符。这一部份的研究是为了确保产品在操作时的耗电量与印在包装上的数值相符。过低或过高的耗电量声明将影响使用过程的舒适性。如果产品存有过低或过高的耗电量声明问题，而且大量地被使用，将衍生“隐藏成本”（hidden cost）和产品功能的问题。

在 AWER 进行内部测试期间，节能灯泡被装在合适的插座，并操作 1 小时。在测试期间，下列参数的数值都被记录下来：

- (i) 电流 (miliAmpere / mA)
- (ii) 耗电量 (Watt / W)
- (iii) 最低耗电量 (Watt / W)
- (iv) 最高耗电量 (Watt / W)

根据稳定的耗电量数值，我们通过下列的方程式计算出样品经测试的耗电量的差 (Tested Power Difference)：

经测试的耗电量的差 (%)

$$= \frac{\text{经测试的耗电量数值} - \text{产品声明的耗电量数值}}{\text{产品声明的耗电量数值}} \times 100\%$$

经测试的耗电量的差可以是正或负的数值。然而，当差的值超过 10%，产品是不应该被接受的，因为这代表了该产品声明的耗电量过低或过高。从我们的研究所得，大部份的节能灯泡的耗电量的差是 20% 以上。

3.1.3 节能灯泡市场调查的研究摘要

AWER 已根据节能灯泡样品在符合设定的参数的表现来给分。标签的信息，耗电量/电压的信息和经测试的耗电量的差值是主要的评估参数。同时，好的产品例子被给予附加分，而拥有错误声明 (wrongful claims) 的产品将被扣分。根据设定的参数，在 39 个样品里，只有 15 个样品的评级是正数。这研究的评级只是一个基准评级 (baseline rating)。一旦政府对节能灯泡的包装、标签和性能落实全面的指南和标准，AWER 将进行另一次完整的等级和排名研究。

这研究旨在概述我国市场上的节能灯泡产品的相关问题。例如，样品 S35cfl 和 S36cfl (图 6) 是 Philips 的产品，并有两个不同的防伪标签 (security label)。这将混淆消费者。我们使用样品 S35cfl 标签上的网址 (www.philips.com/authenticity) 来验证该标签，而验证结果显示样品 S35cfl 是真品 (图 7)。与此同时，样品 S36cfl 是我们从一家著名的大型超

市购买的，但此节能灯泡并没有任何的检测方法。我们已就此事与Philips Malaysia沟通，以便他们能解答标签上的疑问。结果，他们回答说两个标签都是真的标签。根据我们的研究，样品S36cfl的经测试的耗电量的差的数值比样品S35cfl更高。现在，哪一个是真的节能灯泡产品呢？试问一位消费者要如何辨别产品的真伪呢？AWER希望节能灯泡制造商和零售商能制定适当和统一的机制，以防止赝品在市场上销售。

图 6：被研究的 Philips 防伪标签



图 7：Philips 产品的验证结果



除此之外，在 39 个样品里，多个产品品牌使用假的欧盟能源效率等级标签（EU Energy Efficiency rating label）。针对此问题，AWER 得到欧盟委员会能源总司的协助，根据委员会指令 98/11/EC[5]来确认假和错的标签。图 8 显示了真的欧盟能源效率等级标签，而图 9 显示了假的欧盟能源效率等级标签。

图 8：真的欧盟能源效率等级标签

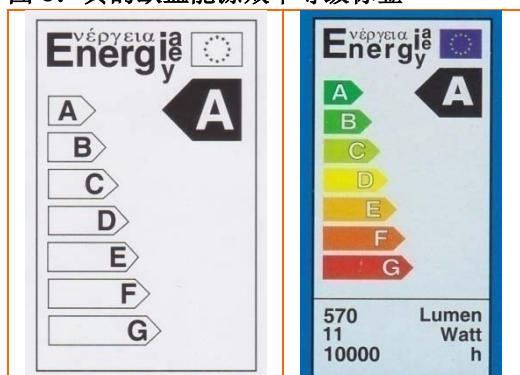
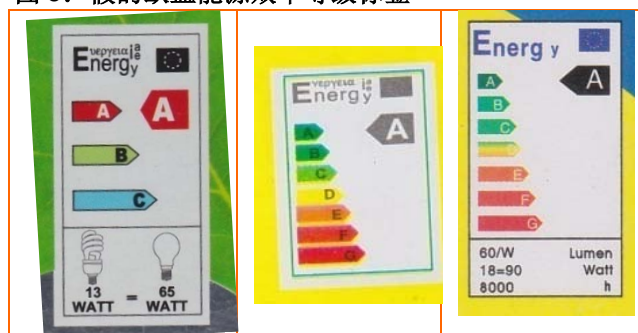


图 9：假的欧盟能源效率等级标签



3.2 比较不同类型的灯泡

3.2.1 灯泡的运作成本

假设一名消费者每天开 5 个小时的灯和灯泡制造商提供的灯泡运作寿命的数据是正确的，不同类型的灯泡的运作成本会是多少呢？在这项研究里，我们假设一个灯泡的运作寿命只达到 80%。

表 3：灯泡的运作成本的比较

产品	白炽灯	卤素灯泡 (D 级)	节能灯泡	LED 灯泡
运作寿命 (小时)	1,000	2,000	6,000 – 10,000	25,000
打折后的运作寿命	800	1,600	4,800 – 8,000	20,000
需更换的次数*	25 次	13 次 (12.5)	4 次 (4.2 – 2.5)	-
产品的平均价格** (令吉)	1.90	7.45 (5.99 – 8.90)	20.00 (15.00 – 25.00)	85.00 (70.00 – 100.00)
第 1 部份：灯泡的总成本[包括更换] (令吉)	47.50	96.85	80.00	85.00
标称的耗电量 (瓦 / W)	25	18	5	5
第 2 部份：使用 20000 小时的电费 *** (令吉)	109.00	78.48	21.80	21.80
总的成本 (令吉) = 第 1 部份 + 第 2 部份	156.50	175.33	101.80	106.80
如果弃用白炽灯和使用别的灯泡，在 20000 小时里可节省多少钱？ (令吉)	-	浪费 18.83 令吉	节省 54.70 令吉	节省 49.70 令吉

* 一定要是整数

** 假设灯泡的平均价格无变动 (根据 AWER 的市场调查研究)

*** 电费率定为每千瓦时是 21.8 仙

表 3 为不同类型的灯泡的运作成本划出了一个粗略的概念。如果一个灯泡的运作寿命是 20000 小时，而您每天只开 5 小时的灯，这意味着我们将使用这灯泡长达 10 年 11 个月 15 天又几个小时。在计算过程里，AWER 固定电费率和灯泡的价格以作比较。这是因为，如果白炽灯没有被淘汰，其他类型的灯泡的需求量是不会增长的。目前的趋势也显示，一些获得消费者青睐的节能灯泡品牌的价格也慢慢地上涨，比几年前的价格更高。比起卤素灯泡，使用节能灯泡和 LED 灯泡较节省金钱。换句话说，灯泡的数量越多，可节省的金钱也越多。

3.2.2 灯泡的碳足迹（Carbon Footprint）

如果一名消费者使用这些灯泡长达 20000 小时，灯泡的碳足迹又会是多少呢？表 4 显示，比起白炽灯和卤素灯泡（D 级），节能灯泡和 LED 灯泡的碳足迹是很低的。这正是淘汰不节能产品计划一定要成功实现的目标。此外，还有一些方法如碳税（carbon tax）和评估法来计算这一环境成本（environmental cost）。然而，马来西亚并没有这样的机制。

表 4：灯泡的碳足迹的比较结果

产品	白炽灯	卤素灯泡 (D 级)	节能灯泡	LED 灯泡
标称的耗电量（瓦 / W）	25	18	5	5
总耗电量（千瓦小时 / kWh）	500	360	100	100
碳足迹（公斤二氧化碳当量 / kg CO ₂ equivalent）*	335.0	241.2	67.0	67.0
碳足迹的差（%）	-	28	80	80

* 1 kWh 排放 0.67 kg CO₂ equivalent

3.2.3 比较得出的结论

- (i) 当考量可节省的电费和环境因素，淘汰白炽灯计划是一项正确的计划，前提是在丢弃节能灯泡时，灯泡里的水银获得妥善的处理。
- (ii) 低能效的卤素灯泡没有对节省电费和环保产生多大的影响。因此，中央政府不可让这类灯泡在我国的市场上销售。
- (iii) 根据 AWER 的研究，节能灯泡只是一个过渡性的方案。这也意味着，LED 灯泡或任何其他照明技术最终可能是比节能灯泡更好的解决方案。然而，LED 的技术仍在迅速地发展。这技术会需要一些时间来达到高峰，以符合成本效益，并被广泛地使用。



第 4 章： 建议

4.0 建议

根据我们研究得出的结果，我国的淘汰白炽灯计划需要更详细的规划，以避免发生不必要的问题。AWER 将提呈以下的建议予能源委员会、能源、绿色工艺及水务部（KeTTHA），以及其他相关的机构。AWER 将持续监督能源委员会和 KeTTHA 落实我们的建议的进展。这是 AWER 为这两个机构定下的关键绩效指标（Key Performance Index，简称 KPI）。

4.1 标准、测试和标签

根据我们与能源委员会的会谈，淘汰白炽灯和测试节能灯泡的相关法规（regulation）仍在总检察署那里。延迟批准法规或指南只会给应在 2014 年全面落实的淘汰计划带来严重的负面影响。

此外，我国市场上销售的所有照明产品一定要贴上统一的标签，以便消费者能轻易地比较产品的功能。例如，美国国家环境保护局（US EPA）已经落实统一的标签（图 10）。下面的样本显示，标签不仅区分产品是否含有水银，而且还提供产品的标准运作寿命和成本比较（cost comparison）的信息。目前，马来西亚没有这一类的标准标签。

图 10：US EPA 落实的灯泡标签

节能灯泡（含水银）	其他类型的灯泡（无水银）																																		
<div> Lighting Facts Per Bulb <table> <tr> <td>Brightness</td><td>870 lumens</td></tr> <tr> <td>Estimated Yearly Energy Cost</td><td>\$1.57</td></tr> <tr> <td colspan="2">Based on 3 hrs/day, 11¢/kWh Cost depends on rates and use</td></tr> <tr> <td>Life</td><td>5.5 years</td></tr> <tr> <td colspan="2">Based on 3 hrs/day</td></tr> <tr> <td>Light Appearance</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2"> Warm ————— Cool 2700 K </td></tr> <tr> <td>Energy Used</td><td>13 watts</td></tr> <tr> <td colspan="2"> Contains Mercury For more on clean up and safe disposal, visit epa.gov/cfl. </td></tr> </table> </div>	Brightness	870 lumens	Estimated Yearly Energy Cost	\$1.57	Based on 3 hrs/day, 11¢/kWh Cost depends on rates and use		Life	5.5 years	Based on 3 hrs/day		Light Appearance		Warm ————— Cool 2700 K		Energy Used	13 watts	Contains Mercury For more on clean up and safe disposal, visit epa.gov/cfl .		<div> Lighting Facts Per Bulb <table> <tr> <td>Brightness</td><td>820 lumens</td></tr> <tr> <td>Estimated Yearly Energy Cost</td><td>\$7.23</td></tr> <tr> <td colspan="2">Based on 3 hrs/day, 11¢/kWh Cost depends on rates and use</td></tr> <tr> <td>Life</td><td>1.4 years</td></tr> <tr> <td colspan="2">Based on 3 hrs/day</td></tr> <tr> <td>Light Appearance</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2"> Warm ————— Cool 2700 K </td></tr> <tr> <td>Energy Used</td><td>60 watts</td></tr> </table> </div>	Brightness	820 lumens	Estimated Yearly Energy Cost	\$7.23	Based on 3 hrs/day, 11¢/kWh Cost depends on rates and use		Life	1.4 years	Based on 3 hrs/day		Light Appearance		Warm ————— Cool 2700 K		Energy Used	60 watts
Brightness	870 lumens																																		
Estimated Yearly Energy Cost	\$1.57																																		
Based on 3 hrs/day, 11¢/kWh Cost depends on rates and use																																			
Life	5.5 years																																		
Based on 3 hrs/day																																			
Light Appearance																																			
Warm ————— Cool 2700 K																																			
Energy Used	13 watts																																		
Contains Mercury For more on clean up and safe disposal, visit epa.gov/cfl .																																			
Brightness	820 lumens																																		
Estimated Yearly Energy Cost	\$7.23																																		
Based on 3 hrs/day, 11¢/kWh Cost depends on rates and use																																			
Life	1.4 years																																		
Based on 3 hrs/day																																			
Light Appearance																																			
Warm ————— Cool 2700 K																																			
Energy Used	60 watts																																		

AWER 建议产品的包装印有以下信息，并且是强制性条件（mandatory requirement）：

- (i) **能源效率等级** – 5 星等级系统可用于辨别所有类型的照明产品的能源效率和功效（efficacy）。
- (ii) **水银含量** – 一些照明产品如节能灯泡含有水银。因此，包装须印有适当的标签和符号。
- (iii) **亮度** – 标签一定要含有以流明（Lumens）为单位的亮度数据。
- (iv) **标称的耗电量** – 应设定“正态分布”目标以便产品达到符合标称耗电量（产品标签声明的耗电量）的适当数量。过高的差将在消费者不知道的情况下导致更高的耗电量或更低的亮度。
- (v) **运作时间** – 一定要制定一个标准的方程式来确定产品的寿命（共几年）。现时，许多知名品牌在计算产品的寿命时利用运作时间来作弊，以便计算后的产品寿命看上去更长，继而误导消费者。
- (vi) **灯光的颜色** – 一定要提及灯光的颜色。这将协助消费者购买正确和符合消费者要求的产品。
- (vii) **灯泡损坏前可开关的次数** – 一定要界定灯泡损坏前可开关的总次数，以确定产品的耐久性（durability）。根据一些在欧盟淘汰计划期间进行的研究报告，频繁开关的低品质节能灯泡更容易损坏。
- (viii) **预热时间（Warm-up time）** – 一些产品拥有慢的启动器（slow starter）。例如，水银在汞合金（amalgam）的形态下需要较长的时间才能在节能灯泡里稳定下来。同时，在一些含有水银的旧款节能灯泡里，水银一样需要较长的时间来稳定。这不一定是产品出现瑕疵。这仅是技术的问题。因此，一定要界定清楚这类情况，并限制稳定时间不可超过 60 秒。
- (ix) **调节光度属性（Dimming property）** – 大部份的节能灯泡不能调节光度。然而，市场上一些新款的节能灯泡附有调节光度的功能。因此，一定要在产品的包装上清楚地界定这一功能，以便消费者购买正确的产品。
- (x) **运作时的温度和条件** – 并非所有的节能灯泡可在不同的地方（不同的温度和条件）运作。因此，一定要界定这类情况以避免发生不必要的事故。
- (xi) **丢弃灯泡** – 节能灯泡不可被直接丢入垃圾桶。根据 EQA，水银被归类为有害废物。一旦废物管理承包商从家庭用户处收集被丢弃的节能灯泡或者是工商业者丢弃的节能灯泡，这些节能灯泡一定要经过一个回收过程（recovery process）和正确的丢弃方式。因此，产品的包装一定要列明丢弃的条件。

- (xii) **预计的电费成本** – 根据 US EPA 的照明产品的标签方法，标签提供了预计的电费成本和统一的参数的信息。这是一个更有效的方式来显示能源效率对消费者带来的影响。

4.2 卤素灯泡流入我国的市场

现时，欧盟正在逐步淘汰卤素灯泡。C 级和 D 级的卤素灯泡（等级是根据欧盟的能源效率标签）将于 2016 年完全地被淘汰。然而，这类灯泡突然大量地流入我国的市场。此外，B 级的卤素灯泡仍存有技术上的问题。根据 AWER 的研究，我们不认为卤素灯泡可被用来替代白炽灯。这是因为卤素灯泡的发光技术与白炽灯相似。**我们促请能源委员会由即日起禁止业者销售卤素灯泡，以免须重复淘汰计划。**

4.3 废物管理

节能灯泡的废物管理还是很含糊不清和被忽视。通过“2005 年环境素质（有害废物）法规”，EQA 将汞废料列为 SW109。被丢弃的节能灯泡和日光灯管不被归类为电子废物（E-Waste，又称电子垃圾）。目前，人们都习惯将节能灯泡和日光灯管直接丢弃在垃圾桶里。一旦废物收集承包商收集这些被丢弃的节能灯泡或日光灯，他们就需负起责任，妥善地处理这些废物。除此之外，当任何其他类型的垃圾受到有害废物的污染，这些垃圾也必须经过特别的处理。换句话说，如果一个节能灯泡在垃圾桶或垃圾车里破掉，所有的垃圾都须被当成有害废物来处理。然而，我国并没实践这一措施。因此，在我国政府全面落实淘汰白炽灯计划前，一定要解决这问题。

AWER 建议通过零售商和制造商落实“回收”（'take-back'）政策。根据我们与环境局（DOE）和国家固体废物管理局（JPSPN）的会谈，AWER 将提呈详细的废物管理解决方案予这两个机构以供他们参考。

4.4 协助面对经济困难的群体

低收入者是 AWER 首要关注的群体。当他们需更换白炽灯时，他们不会花费超过 3 令吉来购买新的白炽灯。然而，对他们而言，节能灯泡的价格实在是太昂贵了。根据我们对一些已使用节能灯泡的消费者进行的调查，即使是知名品牌的节能灯泡，这些灯泡很多时候操作甚至不到一年就坏了。若这种情况持续发生，这将加重中等收入者的负担。因此，能源委员会一定要立即解决节能灯泡的品质问题。此外，政府还必须制定适当的财务机制，以协助面对经济困难的群体改用节能灯泡。这是因为，在政府决定淘汰白炽灯后，这些人就没有选择的余地。

4.5 防止卡特尔（Cartel）和牟取暴利（Profiteering）

淘汰白炽灯是为了除去高碳足迹的灯泡技术，并由较低碳足迹的灯泡技术如节能灯泡取代。既然市场的竞争已减少，节能灯泡的价格也应该相对地降低。不幸的是，现实并非如此。AWER 在森美兰州的一家商店购买了一个价值 8 令吉的知名品牌的节能灯泡，而且是真

品。但是，几个大型超市却将同类产品的价格定在 16 令吉以上。现在，消费者是否受骗了？

与此同时，大型超市售卖的自家品牌节能灯泡（house brand CFL）的价格常比知名品牌的节能灯泡便宜。这是否意味着，比起知名品牌的节能灯泡，大型超市的自家品牌节能灯泡的品质更差？肯定不会是这种情况。这~~只~~意味着当中含有卡特尔和牟取暴利的元素。因此，AWER 促请大马竞争委员会（Malaysian Competition Commission，简称 MyCC）对此事进行调查。**这将是 AWER 为 MyCC 定下的第一个 KPI。这机构必须在 2012 年 12 月公布调查的结果让人民知道。**

4.6 持续监管和执法

因为相关的法规仍在总检察署那里（根据我们在 2011 年年尾与能源委员会会谈时获得的信息），所有应该进行的法规已被迫延迟。我们促请能源委员会尽快制定标准、标签、法规、指南等，以协助他们持续监管和执法。

AWER 将就这淘汰计划的问题继续与能源委员会跟进，以确保这委员会有效地落实我们的建议，并且尽快解决所有相关的问题。



第 5 章： 用户指南

5.1 购买节能灯泡时应注意的事项

- (i) **公司的资料** – 确保您在购买节能灯泡前，已经检查包装上印有的公司通讯资料。您可以与零售商核实这些资料。假设零售商不能确定资料的真伪，您可选择不要购买该产品。
- (ii) **能源效率和成本** – 检查产品包装印有的耗电量（瓦）。您可使用AWER研发的低碳工具，“抓小偷”（www.click.org.my）来协助您确认灯泡的耗电量、碳足迹和电费成本。由于不是所有昂贵的产品都拥有好的品质和节能，因此最好是可以比较产品的价格和资料。
- (iii) **水银含量和丢弃方式** – 节能灯泡含有对健康不利的水银。故此，您一定要查阅包装上印有的水银含量和丢弃方式的信息。假如您发现任何可疑的信息，您可电邮（general@awer.org.my）给我们。
- (iv) **产品的寿命** – 不要被产品上声明的“长”运作寿命骗了。产品的包装一定印有产品的运作寿命资料。例如，当一个节能灯泡声称可运作长达 8000 小时，这意味着什么呢？如果您每天使用这灯泡长达 6 小时，产品的寿命是：
$$\text{产品的寿命} = \frac{8000 \text{ 小时}}{6 \text{ 小时} \times 365 \text{ 天}} = 3.65 \text{ 年或者 } 3 \text{ 年又 } 237 \text{ 天}$$

当您使用节能灯泡的时间越长，灯泡的寿命就会越短。因此，您需小心注意产品包装印有的所有声明。
- (v) **功能** – 一定要检查灯光颜色、预热时间、可否调节光度和运作条件等的信息。我国市场上大部份的节能灯泡是不能调节光度的。务必小心选择。
- (vi) **查证** – 假设您对市场上的节能灯泡产品存有疑问，您可联系我们或者相关的政府机构（能源委员会或 KeTTHA）。记得查阅 AWER 刊载在特别报告里的“可疑”产品的标签。

5.2 清理破裂的节能灯泡

[AWER 已获得 US EPA 的书面许可可以刊载这部份的内容 – 2011 年 11 月 4 日]

节能灯泡含有少量和被密封在玻璃管内的水银。当您家中的一个节能灯泡破裂后，一些水银将被释放成为水银蒸气。破碎了的灯泡可持续释放水银蒸气，直到它被清理和从住处除去。

为了尽量减少暴露于水银蒸气中，EPA 建议居民按照以下的清理和处理步骤。此指南阐述了清理一个破碎的节能灯泡的最起码行动，以及 EPA 在确定更有效的清理方法后将更新此指南。

清理和处理的概述

要减少暴露于从一个破碎了的灯泡释放的水银蒸气最重要的步骤是：

I. 清理前

- a. 让人和宠物离开房间。
- b. 打开窗口或门让房间的空气流通 5 至 10 分钟。
- c. 如果您有中央风热暖气/冷气系统，将这系统关掉。
- d. 拿取清理破碎的灯泡所需的材料。

II. 清理时

- a. 要彻底收集玻璃碎片和看得见的粉末。
- b. 将用过的清理材料放在可密封的容器中。

III. 清理后

- a. 迅速将所有的灯泡碎片和清理材料放入一个垃圾容器或安全的地方，直到这些材料可被妥善地处理。避免在室内留下任何的灯泡碎片或清理时使用的材料。
- b. 如果可行，继续让房间里的空气流通和关闭风热暖气/冷气系统几个小时。

5.2.1 清理前

- 让人和宠物离开房间，并避免经过灯泡破碎的地方。
- 打开窗口或门以让空气流通，并离开房间 5 至 10 分钟。
- 如果您有中央风热暖气/冷气系统，将这系统关掉。
- 拿取您清理破碎灯泡时所需的材料：
 - 硬纸或硬纸板（又称硬纸皮）
 - 粘胶带
 - 湿纸巾或用后即丢的湿巾（用在硬的表面）
 - 金属盖玻璃瓶（如玻璃罐）或可密封的塑料袋

5.2.2 硬的表面的清理步骤

- 小心地使用硬纸或硬纸板舀起玻璃碎片和粉末，然后将这些碎片和硬纸/硬纸板一起放入金属盖玻璃瓶内。如果没有玻璃瓶，可使用可密封的塑料袋。（注：由于塑料袋不能阻止水银蒸气散开，清理后，要将塑料袋拿到屋外。）
- 使用胶带捡起任何剩余的小玻璃碎片和粉末。将使用过的胶带放入玻璃瓶或塑料袋内。
- 使用湿纸巾或用后即丢的湿巾将地方擦拭干净。将使用过的湿纸巾/湿巾放入玻璃瓶或塑料袋内。
- 不鼓励使用吸尘方式来清理，除非在采取所有清理步骤后仍有玻璃碎片。[注：使用吸尘方式来清理可能致使含有水银的粉末或水银蒸气散开，虽然与这问题相关的资料不多。]
- 如果需要以吸尘方式来清理所有的玻璃碎片，须记得下列的贴士：
 - 打开窗或门；
 - 如果可以，使用吸尘机的管子来清理打破灯泡的地方；以及
 - 取出吸尘机的袋子（或倒空和擦拭容器），并密封袋子/碎片及用来清理吸尘机的任何材料在塑料袋内。
- 迅速将所有的灯泡碎片和清理材料，包括吸尘机的袋子放入屋外的垃圾容器或安全的地方，直到这些材料可被妥善地处理。
- 与地方或州政府查询您的住宅区丢弃灯泡的条件。一些州或社区要求（已破碎或完好的）日光灯被送往当地的回收中心。
- 在处理装有灯泡碎片和用过的清理材料的瓶罐或塑料袋后，使用肥皂和水清洗您的手。
- 继续让打破灯泡的房間的空气流通，以及继续关闭风热暖气/冷气系统（通常几个小时）。

5.2.3 地毯或毯子的清理步骤

- 小心地使用硬纸或硬纸板舀起玻璃碎片和粉末，然后将这些碎片和硬纸/硬纸板一起放入金属盖玻璃瓶内。如果没有玻璃瓶，可使用可密封的塑料袋。（注：由于塑料袋不能阻止水银蒸气散开，清理后，要将塑料袋拿到屋外。）
- 使用胶带捡起任何剩余的小玻璃碎片和粉末。将使用过的胶带放入玻璃瓶或塑料袋内。
- 不鼓励使用吸尘方式来清理地毯或毯子，除非在采取所有清理步骤后仍有玻璃碎片。[注：使用吸尘方式来清理可能致使含有水银的粉末或水银蒸气散开，虽然与这问题相关的资料不多。]
- 如果需要以吸尘方式来清理所有的玻璃碎片，须记得下列的贴士：
 - 打开窗或门；
 - 如果可以，使用吸尘机的管子来清理打破灯泡的地方；以及
 - 取出吸尘机的袋子（或倒空和擦拭容器），并密封袋子/碎片及用来清理吸尘机的任何材料在塑料袋内。

- 迅速将所有的灯泡碎片和清理材料，包括吸尘机的袋子放入屋外的垃圾容器或安全的地方，直到这些材料可被妥善地处理。
- 与地方或州政府查询您的住宅区丢弃灯泡的条件。一些州或社区要求（已破碎或完好的）日光灯被送往当地的回收中心。
- 在处理装有灯泡碎片和用过的清理材料的瓶罐或塑料袋后，使用肥皂和水清洗您的手。
- 继续让打破灯泡的房間的空气流通，以及继续关闭风热暖气/冷气系统（通常几个小时）。

5.2.4 日后清理地毯或毯子时：在吸尘时和吸尘后，让房間的空气流通

- 在未来几次清理地毯或毯子时，如果您有中央风热暖气/冷气系统，先将这系统关掉，而且关上其他房間的门，以及在吸尘前打开窗口或门。每次清理这地方的地毯或毯子后，更换吸尘机的袋子。
- 吸尘后，继续关闭风热暖气/冷气系统和让房間的空气流通（通常几个小时）。

5.2.5 能协助您避免打破节能灯泡的措施

- 节能灯泡是用玻璃做成的。如果掉落或太用力拿着会造成灯泡破裂的。为了避免打破灯泡，请按照下列的一般做法：
 - 务必关掉节能灯泡，并在冷却后再处理。
 - 务必小心处理以避免打破节能灯泡。
 - 如果可以的话，在扭紧/旋开节能灯泡时，握住灯泡的塑料或陶瓷部份，而不是灯泡的玻璃管。
 - 轻轻地扭转节能灯泡直到固定为止。不要扭转地太紧。
 - 切勿强行扭转玻璃管。
- 避免在灯具可以很容易地被撞倒、不适合的灯具或不符合节能灯泡螺旋或折叠形状的灯具使用节能灯泡。
- 不可在容易打破节能灯泡的地方，如玩耍的地方使用节能灯泡。
- 如果可行，使用有玻璃或塑料外层包裹螺旋或折叠状的玻璃管的节能灯泡。这类灯泡看起来像白炽灯，而且如果不小心跌落，可能不会破。
- 考虑在更换节能灯泡时使用罩布（如塑料片或沙滩巾），以便在打破灯泡时用得着。这罩布能防止已破裂的灯泡里的水银污染其他地方，并且可以和灯泡碎片一起被包起来与丢弃。



第 6 章： 未来路向

在我们研究淘汰白炽灯计划时，能源效率是最主要的部份。然而，这计划的落实不应该牺牲人们的健康和危害环境。同时，重金属对健康和环境退化的影响也备受关注。我们是否将犯（已记录在历史里的）同样的错误呢？

在 1920 年代，铅（**lead**，又称 **Plumbum**，是一种重金属）被添加到汽油里，以改善其燃烧效率。这已造成许多人铅中毒，尤其是对儿童造成许多永久性的伤害。自 1980 年代起，当含铅汽油开始被淘汰，全球人民血液里的铅水平急剧下降。人类用了近 60 年的时间来发现这一点。

淘汰白炽灯计划致使含有水银的节能灯泡大量地流入我国的市场，而我国至今仍然未有适当的废料处理系统（**waste management system**）来处理被丢弃的节能灯泡。未妥善处理的节能灯泡可能会造成更多的地表水（**surface water**）和地下水（**groundwater**）受到水银的污染。这污染问题可能延伸至我国人民食用的水和食物。此外，可疑（**ambiguous**）的节能灯泡产品也正自由地流入我国的市场销售。由于价格非常便宜，此类产品所造成的影响更为深远。

AWER 还发现一些产品，如欧盟将在 2016 年淘汰的卤素灯泡，正流入我国的市场。我们并不需用这些产品来照明。现时，已有两个世界知名的品牌将这些卤素灯泡产品引入我国。为什么我们须被当成“垃圾桶”呢？这些产品是不是节能的。我们不应该让这些业者在我国“清货”。

我们促请相关的政府机构听取我们的研究结果，以确保从一开始就换对（**SWITCH IT RIGHT from the first time**）。



第 7 章： 参考资料

参考资料

1. **Waide, P.**, Phase Out of Incandescent Lamps – implications for international supply and demand for regulatory compliant lamps, International Energy Agency (IEA), April 2010.
2. European Commission, **Memo/09/368**, FAQ: Phasing out Conventional Incandescent bulbs, Brussels, 1 September 2009.
3. **Osram Opto Semiconductors GmbH & Siemens Corporate Technology**, Life Cycle Assessment of Illuminants – A Comparison of Light Bulb, Compact Fluorescent Lamps and LED Lamps, November 2009 (this report undergone critical review in accordance with DIN EN ISO 14040 and DIN EN ISO 14044).
4. www.peterchin.my, Incandescent Lamps to be Phased-Out Gradually, 19 March 2010.
5. **Commission Directive 98/11/EC** (English), Official Journal of the European Communities, Energy Labelling of Household Lamps, 27 January 1998.

Layari portal CLICK kepada Gaya Hidup Rendah
Karbon di

www.click.org.my

untuk mengetahui dengan lebih lanjut mengenai
kecekapan tenaga



Passion . Resourceful . Professional . Sustainable . Continuous Improvement

e-ISBN 978-967-10394-5-8



9 789671 039458 >

Persatuan Penyelidikan Air dan Tenaga Malaysia
Association of Water and Energy Research Malaysia
(AWER)