



# 最佳政策实践案例 能源革命（古巴）

作者

bigEE 团队

03/2016

## 关键信息

古巴政府将提高能效作为主要手段，以减少其对能源进口的依赖，减少停电次数，而这两种现象都会对社会经济产生不良影响。作为“能源革命”的一部分，其主要措施便是采用节能电器和建筑设备替换那些老旧低效的电器和建筑设备。国家负责免费发放或更换某些电气设备（如灯泡和风扇），而节能冰箱则必须由各家庭出资购买。向低收入家庭提供软贷款。

根据 Seifried（2013 年）所提供的数据，古巴分发了 950 万只节能灯泡、100 万台节能风扇和 250 万台节能冰箱，从而每年节约了 1,564,263MWh 电能（如果考虑到这三种电器的使用寿命，则一共节约了 20,602,005MWh 电能）。基于这些数据，计算得到的收益成本比约为 10.5，在使用期限内节约的成本为 41.2 亿欧元。这些类别的产品，其市场渗透率接近 100%。

注意：部分数据缺乏且某些结果来自古巴的某些机构（如 Unión Eléctrica），未验证其准确性。

## 总结

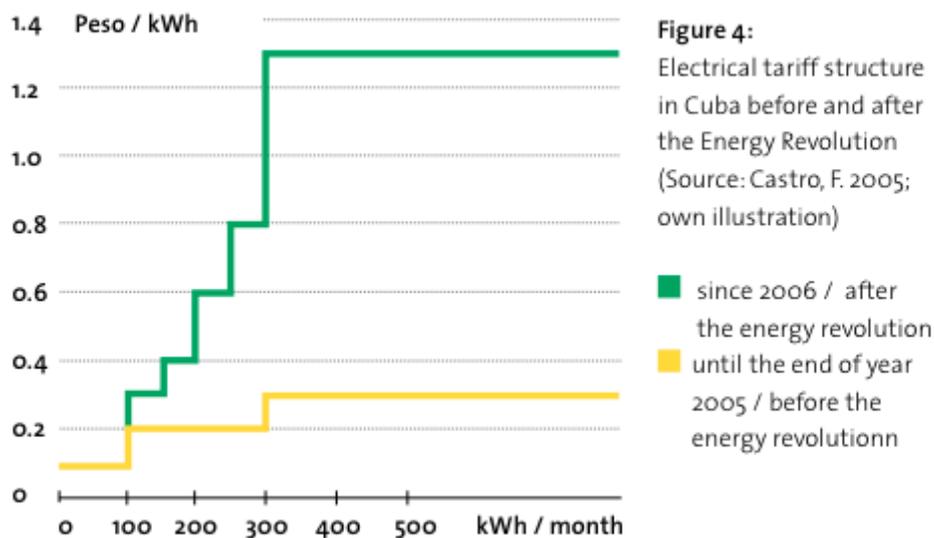
我们并没有坐等燃料从天而降，因为我们非常幸运的发现一些更为重要的事情——节约能源，这就相当于发现一个大油田”（菲德尔·卡斯特罗，2006 年 5 月）。

因苏联是古巴的主要贸易伙伴和石油供应国，所以 1990 年苏联解体后，古巴一直在同能源短缺和大停电做斗争。继两次飓风毁坏已经维修不善的电力基础设施后，经济和居民经历了 224 天的大停电，古巴的灯火管制于 2005 年达到最低点。

由于此类失职对社会经济造成一定的负面影响，古巴政府推行了“能源革命”。其主要分为五个方面：能效和节能、提升国家电网的可用性和可靠性、在能源组合中引入更多可再生能源技术、增加对国内石油天然气的开采生产，以及扩大国际合作（Guevara-Stone，2009 年）。

如以上介绍性引证所述，能效和节能工作是政府战略的基础，促使在“能源革命”中进行以下拟定措施：

- 向各种类型的消耗和最终用户推行节能和高效应用，如制冷和照明
- 关于有效能源利用的全国性活动、培训和教育（如 PAEME 计划）
- 根据本地经验进行国际合作（ECLAC）。
- 推行新的资费结构，允许当每月耗电量少于 100kWh 时，仍将费率维持在之前较低的 0.09 比索/kWh（0.4 美分/kWh）。但是，在此基础上月度用电量每增加 50kWh，费率也会随之大幅增长（参见下图）。



图：能源革命前后的古巴电气费率结构（来源：Castro F., 2005 年；自有插图）

此背景下的一个核心计划为电器置换计划。为置换所有的低能效冰箱，需要对古巴技术人员加以培训，以使其熟悉新技术。该置换计划应与回收计划相结合。成千上万台旧冰箱被送往废物堆积场，并由那里的技术人员进行回收。根据政府指示，冰箱平均重量为 122 磅，包括 93 磅可回收钢材、18 磅塑料、3 磅铝和 2 磅铜。其中的钢铁可运至工厂中，如哈瓦那的 Antillana de Acero，在工厂中将这些钢铁转变为建筑材料。铜可转至 Empresa Conrado Benítez，用来制作电话线和电缆。废铝可用于制造厨房用具和其他家电的零件（纽约时报，2007 年）。

此外，自 2006 年起，13,000 名社工走访了很多家庭和企业，指导人们如何使用新型电器，传播如何节约能源的相关信息。为让民众尽量节约能源，能源教育计划也已实施到位。Programa de Ahorro de Energia por la Ministro de Educacion (PAEME) 是教育部于 1997 年执行的国家能源计划。该计划引入了对学生、工人和社区的教育计划（联合国，2010 年）。在学校中，不同的学科都含有能源相关的话题，如物理学、经济学以及环境相关课程。PAEME 还举办能源节以便对参与者进行能效相关教育（Guevara-Stone，2009 年）。

此外，古巴国内并无商业广告；但可看到推广能效和节约能源的广告牌。也通过每周一次的电视节目以及在报纸上发表文章来推广能效信息。2007 年，古巴共发表了 8,000 多篇关于能效的文章和电视广告（来源：Arrastia Avila 和 Guevara-Stone（2009 年））

能源革命的主要参与者为几个政治体制组织（内阁、国家电力联盟等）以及国家能效和节约小组。2007 年，古巴成立了一个咨询小组，以协调能效计划。如今，该小组含有 15 个工作组，负责规划国家战略，以开发可再生能源技术，提高能效（Arrastia Avila 等，2009 年）。

Seifried (2013 年, 第 11 页) 估算不同电器每年节约的能源为:

- 照明设备: 354123MWh/年
- 风扇: 62,640 MWh /年
- 冰箱: 1,147,500 MWh /年
- 总计: 1,564,263 MWh /年

### 成功因素

- 古巴在某些方面为其他发展中国家的可持续发展提供了很好的范例, 如古巴的高教育水平、卫生系统以及人民住房保障
- 识别并置换最为浪费能源的电器: 根据 Seifried (2013 年) 所述, 旧冰箱每年的耗电量为 700-900kWh, 也就是占据一个古巴家庭平均年耗电量的 50%左右。保守估算, 新冰箱年耗电量仅为 350 kWh。
- 发现可以很好协助政策实施并至少有可能刺激国内研发的经济部门为: 古巴境内的中国家电制造商。然而, 并无任何资料表明古巴经济和古巴人民是否从可这一政策中得到就业或经济增长方面的益处。
- 古巴以大众传媒的方式将能效电器的大规模推广与教育活动相结合。通过印刷媒体、广播和电视告知其受众能源问题方面的信息。例如, 在每一局的棒球广播的间隔时间, 球迷会听到关于在用电高峰时段如何高效使用家用电器的信息。
- 此外, 说服统治精英认同该计划的益处, 是顺利实施该政策的必要条件。
- 回收利用低能效家电以防止转售: 新设备安装后须回收旧冰箱, 以防止此类低效家电的转售 (Seifried, 2013 年, 第 8 页。)
- 古巴已将本国的经验传授给其他国家, 如委内瑞拉和玻利维亚。玻利维亚在美洲玻利瓦尔替代计划 (ALBA) 的框架中整合进某些理念, 以作为美洲自由贸易区 (FTAA) 的替代。此外, 古巴与委内瑞拉合作开展节能活动, 报告的电力节约为 2,000 兆瓦。同时, 古巴科学家和技术人员分别在委内瑞拉、玻利维亚、洪都拉斯、南非、马里和莱索托安装太阳能电板 (Guevara-Stone, 2009 年)。
- 降低预算对实施措施的影响: 由社工和志愿者更换照明用品 (Seifried, 2013 年, 第 7 页)。
- 非常重要的一点: 古巴“能源革命”是在计划经济内进行的, 而古巴政府旨在为广大劳动人民而不是小众统治阶级的利益服务 (Cameron, 2009 年)。古巴政府打算激发“人民力量”, 实现共同目标 (Cameron, 2009 年)。

### 政策包

虽然更新旧电器和建筑设备部件是革命的重要支柱, 但“能源革命”不止这一种措施。

- 首先, 为置换低能效冰箱, 古巴分别在冰箱生产线的不同阶段对技术人员进行培训。进行参观考察以积累经验 (Belt, 2007 年)。
- 其次, 低能效冰箱的置换与该类产品的回收计划相结合。成千上万台旧冰箱被送往废物堆积场, 由那里的技术人员进行回收 (纽约时报, 2007 年)。
- 第三, 将培训措施全面地与“能源革命”相整合。自 2006 年起, 13,000 名社工走访了众多家庭和工厂, 指导人们如何使用新型产品, 传播相关信息。
- 第四, 为提高古巴人民的能效意识, 在古巴境内实施了能源教育计划。该计划还组织能源节以培训成千上万的古巴人民 (Guevara-Stone, 2009 年)。
- 第五, 媒体宣传活动协助其增强民众意识。
- 第六, 建立金融约束以便限制家庭的整体能源消耗。

### 实际节能

在各个产品的寿命期限内所节约的成本为（Seifried, 2013 年, 第 11 页）：

- 灯泡：5.9 亿欧元
- 风扇：8,800 万欧元。
- 冰箱：344.3 万欧元

总额：41.20 亿欧元。

### 实际成本

Seifried（2013 年, 第 11 页）大致估算了更换风扇和冰箱的成本，两者分别为 10.4 亿欧元和 383 亿欧元。

虽然由国库资助风扇及灯泡更换成本，但需由各个家庭承担新冰箱的成本。每台冰箱的成本约为 180 欧元。向低收入家庭提供低息贷款（Seifried, 2013 年, 第 8 页）。



Your guide to energy efficiency in buildings.

# bigee.net

**bigEE** is an international initiative of research institutes for technical and policy advice and public agencies in the field of energy and climate, co-ordinated by the Wuppertal Institute (Germany). It is developing the international web-based knowledge platform [bigee.net](http://bigee.net) for energy efficiency in buildings, building-related technologies, and appliances in the world's main climatic zones.

The [bigee.net](http://bigee.net) platform informs users about energy efficiency options and savings potentials, net benefits and how policy can support achieving those savings. Targeted information is paired with recommendations and examples of good practice.

Co-ordinated by



Partners to date



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Dr. Stefan Thomas • [bigee@wupperinst.org](mailto:bigee@wupperinst.org)

Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy • Doeppersberg 19 • 42103 Wuppertal • Germany • Phone: +49 (0)202 2492-129