广州市电价及電力需求侧管理讨论会

背景资料

中国·广州

2016 年 3 月 19 日

主办单位:

中山大学

中国科学院广州能源研究所

香港浸会大学地理系、亚洲能源研究中心

目录

欢迎辞

1. 简介

2. 中国及广东面临的能源挑战

3. 电力需求侧管理**(Demand-side management)**对中国能源可持续发展的重要性

4. 电力用户及电价制度对电力需求侧管理的重要性

5. 中国的居民电力价格制度现况及电价改革的重要性

6. 如何比较不同电价制度的优劣**?**

7. 您的意见**:** 展望广州市未来的电价制度

- ◆ 四种方案的概述
- ◆ 方案 1: 沿用现行电价制度（Business-as-usual - BAU）
- ◆ 方案 2: 峰谷分时电价制度 (Time-of-use Tariff - TOU）
- ◆ 方案 3：尖峰电价制度 (Critical-peak Tariff - CPT)
- ◆ 方案 4：实时电价制度（Real-time Tariff - RTT）

8. 总结

9. 鸣谢

欢迎辞

我们真诚地欢迎您参与这个有关广州电价制度及需求侧管理的讨论会。您是我们通过科学随机抽样，在中山大学南校区各院系学生中，抽选出来的学生代表，获邀请出席本次讨论会，讨论国家和广州市未来的电价制度及需求侧管理的发展方向。

您将会和其他获邀请的中大学生一起进行讨论。我们同时邀请了多名来自不同背景的专家参与这讨论会，当场为您解答您的疑问。

身为国家的未来栋梁，您在这讨论会发表的宝贵意见，除了将有助我们进行学术研究外，亦将对国家改善能源政策有帮助。参加过类似讨论会的参与者都觉得这类讨论会的形式很有趣，也很有价值，我们真诚地希望您会觉得今天参与这活动很有趣、也很有意义！

再次感谢您的参与！

叶华 博士	马雅燕 博士	廖翠萍 教授
中山大学	香港浸会大学	中国科学院
社会学与人类学学院	社会科学院	广州能源研究所
社会学与社会工作系	地理系	能源战略研究中心
副教授	助理教授	研究员及副主任

1. 简介

1.1. 讨论会目

本次讨论会是为了邀请广州年青一代对国家能源问题、电价制度、需求侧管理等的议题进行讨论。在这一整天的讨论会中，我们希望与会者能在获得均衡全面的资讯的基础上讨论议题，权衡不同电费制度的利弊及风险，从而形成深思熟虑的意见。

欢迎您到我们的网页浏览这讨论会的有关资料：

http://aesc.hkbu.edu.hk/events/guangzhou-dm

1.2. 讨论会的与会人士

今天共有约四十名中山大学的本科生参与这次讨论会。参与的本科生是经中山大学社会学与社会工作系通过科学抽样方法，在中山大学南校区各院系学生中抽选出来的学生代表。与会者来自不同学科专业，以保证与会者较能代表广州年青人。与会者以每 8 人一小组进行分组（约 5 组），每小组会有一名主持人。

1.3. 讨论会的主办机构

主要研究单位包括中山大学、香港浸会大学地理系，及中科院广州能源研究所。讨论会的研究經費主要由香港研究资助委员会 (Hong Kong Research Grant Committee's Early Career Scheme)提供。

1.4. 议程

日期: 2016 年 3 月 19 日

时间: 8:30-16:00

地点: 广州市，中山大学南校区西北区 501 栋(社会学与社会工作系)

时间	会议
8:30-9:00	欢迎/介绍
9:00-10:15	小组会议(1)
10:15 -10:30	茶点
10:30-12:30	大組及专家交流环节(1)
12:30-13:30	午餐
13:30-14:45	小组会议(2)
14:45-16:00	大组及专家交流环节(2)、总结

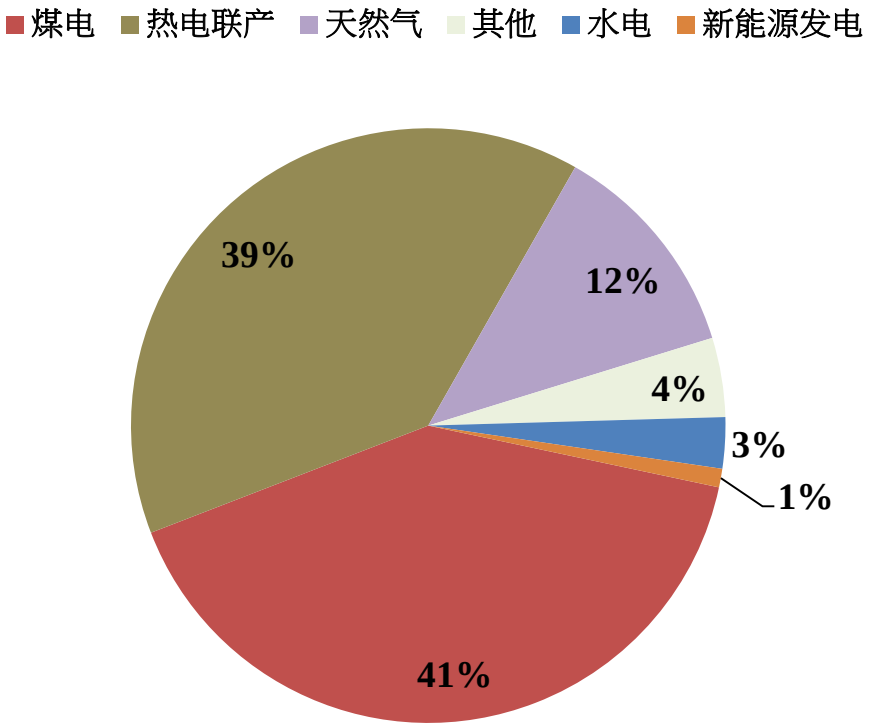
2. 中国与广东面临的能源挑战

中国能源生产和消费量均居世界前列，但在供求平衡上存在一系列重大问题。中国一方面过度依赖化石燃料、可再生能源开发利用比例及能源利用效率低，另一方面，随着经济保持增长，能源需求持续上升。面对能源安全、能源价格波動、全球暖化、空气污染等问题，如何优化能源系统，以达可持续发展，成为中国的重大挑战。

广东是中国第一大电力消费省，2014 年其用电量 5,235 亿千瓦时度电(相当于巴西 2012 年的用电量) ，刚超越江苏省的 5,012 亿千瓦时。[1] 广东的电力系统亦是依赖化石燃料，在 2014 年，广东省一共有 91.1GW 的总装机发电容量，其中 59%来自煤炭，16%来自天然气，7%来自大型水电，8%来自核电，7%来自小大型水电，2%来自风能，1%来自生物质和废物。[2] 广东省用电中，大约有三分之一来自省外送入，省外送入主要以水电为主。

在广州方面，在 2014 年的用电量约 727 亿千瓦时度电，当中 41%来自于煤炭，39%来自于热电联产，12%来自于天然气，4%来自于其他资源，3%来自于水电以及 1%来自于新能源(图 1)。[3]广州电力主要来自于市外网供，自给比例很低。

图 1: 广州市区电力来源结构 (2014)



[1] (NBS, 2015a)
[2] (BNEF, 2015)
[3] (GZPS, 2015a)

3. 电力需求侧管理(Demand-side management)对中国能源可持续发展的重要性

3.1. 中国需要双管齐下的能源管理方法

面对严峻的能源问题，中国除了推行可再生能源等供应侧管理(Supply-side management)的能源对策之外，**电力需求侧管理**(Demand-side management, DSM)亦是可持续能源发展的关键对策(图 2)。

电力需求侧管理通过政策措施及市場机制引导用户高峰时少用电，提高供电效率、优化用电方式的办法，在实现同样用电效能的情况下，降低供电成本和用电成本，有效缓解缺电压力，达到节约能源和保护环境的长远目的。电力需求侧管理涵盖的范围十分广泛，既包括非市场化机制下的有序用电和市场机制下的自动需求响应(demand response)，也包括用户能效管理。[4]值得一提的是，先进的能源科技，特别是智能电网，对推动电力需求侧管理起关键作用: 在家安装好智能电表的电力用户，可透过先进的数据收集及分析系统，获取用电信息及电价等资讯，从而减少用电、或调整用电时间等，节省电费。

简单来说，供应侧管理的能源对策(包括用较少污染的方法燃煤发电，增加可再生能源的使用等)与电力需求侧管理(包括削减用电量及调峰)两者是相辅相乘、缺一不可。

图 2: 双管齐下的模式来促进中国可持续能源系统的发展

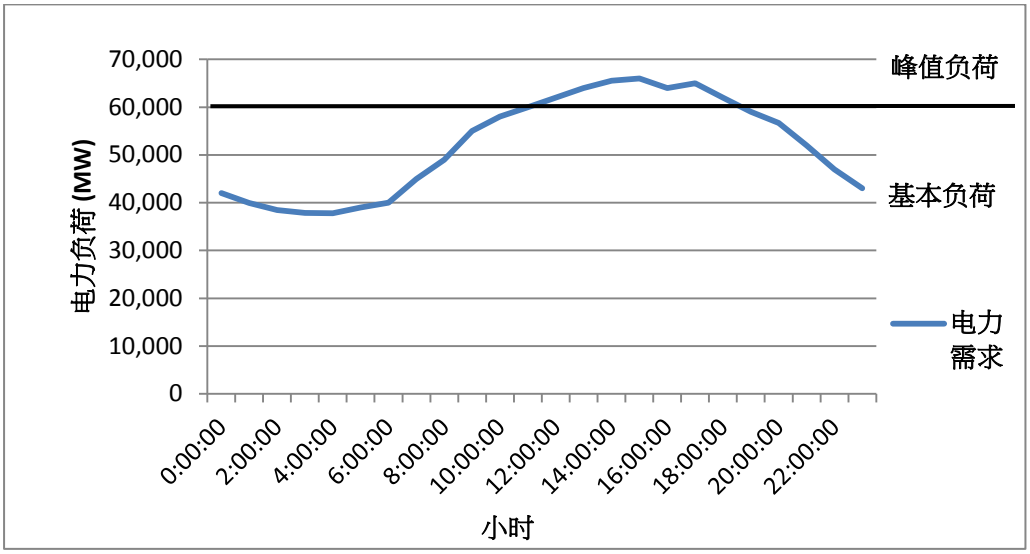
[4] (CSG, 2015)

在中国，**电力需求侧管理尤其重要，无论是减少整体的用电量、调峰，以及削峰(詳見 3.2 及框 1)均是电力系统的重要管理手段。**这一方面是随着中国的经济发展，中国的用电量从数年前的 12.35% 平均增长速度[5]，下滑至 2015 年的 0.5%，保持低速增长[6]; 另一方面，中国的用电峰谷差逐年拉大(框 1)，季节性电力紧缺时有发生。在广东省，广州市近年亦发生多次大型停电事故，影响民生及经济(框 2)。

框 1: 调峰是什么? 对中国有何重要性?

用电的「高峰期」和「低谷期」:
电力需求在每一天的不同时段、以及每年的不同季节(如炎夏和寒冬)，都有波动。一般来说，每天的中午时份是用电高峰期，午夜时份是用电低谷期(图 3)。

图 3: 夏日的典型负荷曲线[7]



用电的峰谷与发电系统的效率息息相关:
为了应付每一天、以至全年期间出现的用电量波动，电力公司必须按照电力高峰时段的用电量投建发电机组。在中国，全年最高的百分之五的用电量集中于五十小时，意味着中国全国的 1,370 GW (至 2014 年) 的发电机组中，有大约 60 GW (4-5%) 每年只需运作少于五十小时；即是一年三百六十五日中，全国这 60GW 的发电机组有三百六十三日是闲置的。[8]

调峰的重要性:
供电公司透过调峰 (将用电需求由用电高峰时段调至低谷时段)及削峰(削减高峰时段的用电量)，便无需投资兴建一些一年只使用几小时的发电机组，同時亦可减少建设高压输电线路和塔架，从而降低发电系统的投资及运行成本，以及减轻电费加价压力。

小知识:
供应电力的系统，一般以"**基本负荷**"(base load)的发电机组、以及"**峰值负荷**"(peak load)的发电机组组合而成。"**基本负荷**"的发电机组一组廿四小时持续运行；而"**峰值负荷**"的发电机组是为了满足电力高峰时段的用电需求而投建的额外发电机组，一天可能只运行数小时。

---

[5] (Zheng *et al.*, 2014)
[6] (China Economic Net, 2016)
[7] (EIA, 2011)
[8] (NBS, 2015b; Stern, 2015)

框 2: 广州重大的停电事故及其影响

你还记得广州近年严重的停电事故吗?

2005: 當年广州曾由于热浪而造成大面积停电，这场停电造成工业生产 100 亿人民币的损失，销售和生产都受影响。虽然部分工厂可以通过将生产转移到一天中的其他时间来避免峰值负荷，零售业及其他商业贸易却难以调整他们的营业时间，生意大受影响。[9]

2006: 在炎热天气下，由于电力供应紧张，广州市供电局在全省 12 个区及镇的电力供应时段是错开的，一些工业用户需轮休避峰；同时在 6 个地区启动了红色预警系统，即电力供应有可能随时被切断。[10]

2011: 广州市经历近十年来最严峻的缺电情况，由于煤炭供应紧张、加上天气炎热，电力用户几乎每一个月都要面临断电。[11]

2015: 6 月，广州市供电局透露，由于主要供电项目的延误、再加上电网的一些制约问题，可能导致广州一些地区的电力短缺。[12]

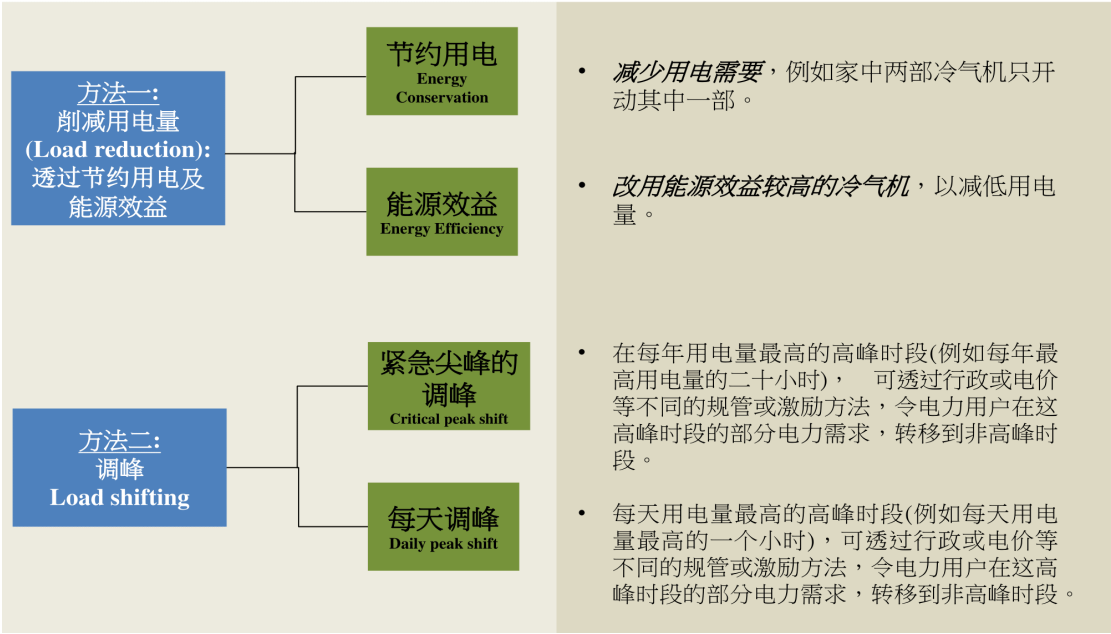
3.2. 电力需求侧管理的两大具体操作方法

电力需求侧管理的整体目的，是透过减少电力用户的用电量，以及改变用户在何时用电的习惯，从而提升电力系统整体的利用效率，以达到*降低单位用电成本*、*舒缓缺电*问题，以及*控制电费加价压力*等目的。

需求侧管理的落实方法主要分为两大类(图 4)，第一类是***削减用电量***(load management)，主要透过减少对电力的需要、又或者采用能源效益较佳的电器等(energy efficiency and conservation)，以减低用电量；第二类是***调峰***，可透过行政或电价等不同的规管或激励方法，令电力用户在高峰时段的部分电力需求，转移到非高峰时段。

[9] (Liang, 2006 and South China Morning Post, 2005)
[10] (Liang, 2006)
[11] (GZPS, 2015b)
[12] (GZPS, 2015b)

图 4: 电力需求侧管理的两大操作方法[13]



3.3. 广东省的需求侧管理(DSM): 实施现况、局限及前景

广东省在 2006 年开始实施需求侧管理（DSM），透过经济、法律、技术和行政手段来实现需求侧管理(框 3)，来具体规范多个部门和电网公司推动需求侧管理的责任。[14]然而，尽管广东省推行有关措施已有十年，**需求侧管理的成效不高**，同时省的用电量需求不断增长，从而多次出现缺电事故(框 2)。

框 3: 佛山市是广东省推行电力需求侧管理的先行者[15]

2012年，佛山和北京、唐山、苏州一起，成为全国首批、国家电力需求侧管理试点的4个城市，佛山因而成为了广东省推行电力需求侧管理的先行者。佛山的试点项目已于2015年完结，项目进行期间，佛山市透过财政补贴、节能改造等一揽子需求侧管理政策、技术等措施，吸引了二万多家企业参与，共转移了几十万千瓦的峰值负荷。虽然参与该试点参与的电力用户仅限于企业用户，并不包括住宅用户，但项目亦有对住宅用户参与电力需求侧管理、电价制度等方面进行研究。

[13] (Davito, Tai, & Uhlaner, 2010)
[14] (GEIC, Guangdong DRC, & Guangdong Provincial Department of Science and Technology, 2006)
[15] (FSDSM, 2015)

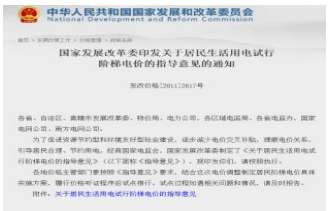
4. 电力用户及电价制度对电力需求侧管理的重要性

4.1. 改革电价制度是中国促进需求侧管理的重要手段

一般来说，推行电力需求侧管理有三大方法，包括以行政手段规管、激励措施以及教育(框 4)。目前，**中国主要是以行政手段推行需求侧管理，市场化不高，用户(市民)参与度很低**，因此如何改革中国的电价制度，从而促进市民参与需求侧管理是重要研究课题。

推行动态浮动电价制度的目的，是让电力用户透过动态浮动电价制度和智能电表等工具的应用，实现供电企业与电力用户之间的互动，使用户根据负荷情况自主作出响应，把高峰时段的部分电力需求，转移到非高峰时段；还可以通过电力存储技术的发展和大规模应用，如电动汽车等，提高低谷时段电能、特别是可再生能源的利用效率。

框 4: 推行需求侧管理的 3 大方法[16]



规管[17]

包括国家政策的推动、行政措施。

激励措施[18]

如采用动态浮动电价制度，提供补贴(在国内一些省市，企业若自愿在电力需求高峰时段减少用电量，可获每度电人民币 1.5 元的补贴)。

教育[19]

如科普及宣传。

4.2. 电价制度的主要类别

电价制度主要分为三类：固定电价、阶梯电价和动态浮动电价。动态浮动电价又分为三种：峰谷分时电价**(Time-of-use Tariff - TOU)**，尖峰电价**(Critical-peak Tariff - CPT)**，及实时电价**(Real-time Tariff - RTT)**。图 5.1-2 介绍各主要电价制度的特点，以及电力用户在不同的电价制度下，如何可透过减少用电量，以及自主选择调整电力消费的时间，一方面可节省电费，另一方面可推动需求侧管理。

框 5: 小资料

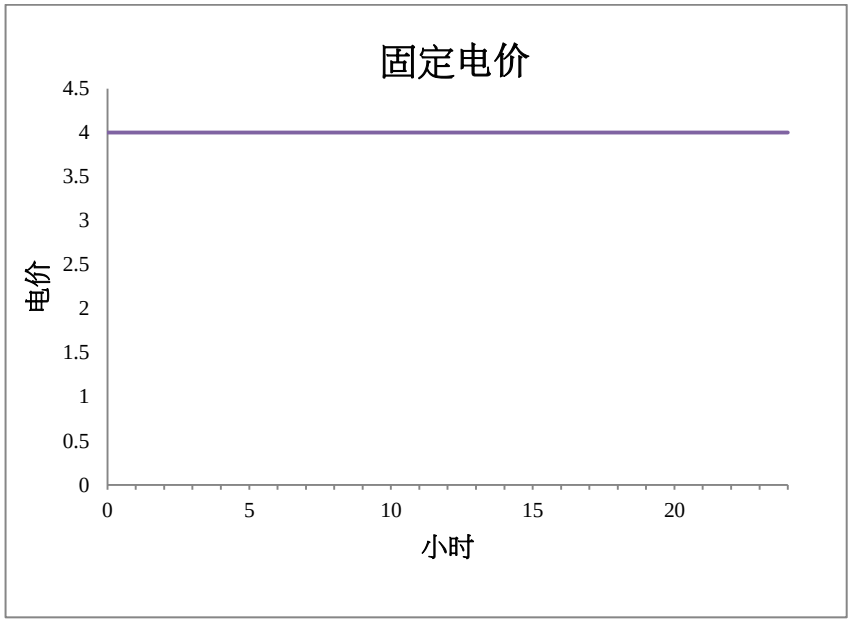
世界各地在实际推行电价制度改革时，由于要配合当地的实际情况，市民对不同电价制度的接受程度亦可能不同，因此在引入电价改革时会有不少弹性，例如容许市民可自行选择是否参与新的电价制度，又或者在试用新电价制度后决定是否退出、重返旧电价制度。例如，在英国，EDF Energy(一间能源供应商)为其电力客户提供多达6种可行的付款方案，让消费者在登记为客户时可选择最适合他们的方案，当中包括有不同时段的峰谷分时电价(TOU)。[20]又例如在美国纽约，居民可以选择他们自己的能源供应商，但是必须依靠纽约市的监管公司ConEdison来提供电力，居民还可以自愿选择ConEdison的峰谷分时电价(TOU)。[21]

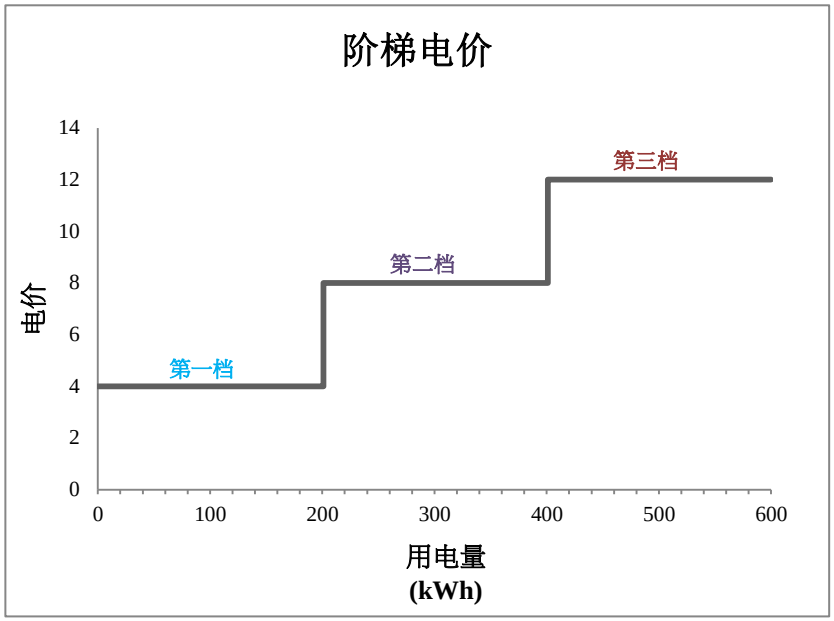
---

[16] (Bo, Chun, Ghatikar, & Price, 2012)
[17] (NDRC, 2011)
[18] (Jierdfs, 2015)
[19] (HBDSM, 2011)

[20] (EDF Energy, 2015)
[21] (ConEdison, 2015)

图5.1: 电价制度的主要类别

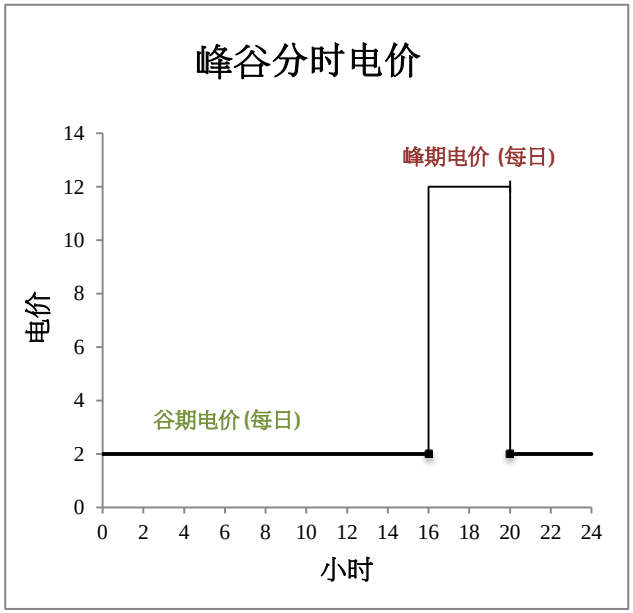


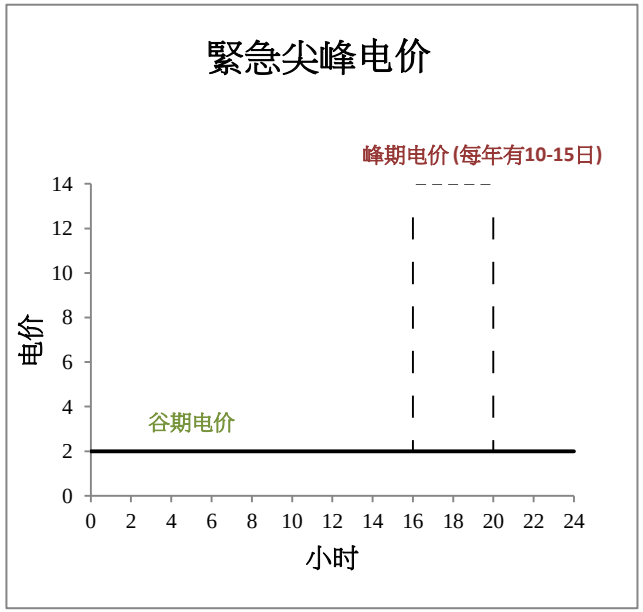


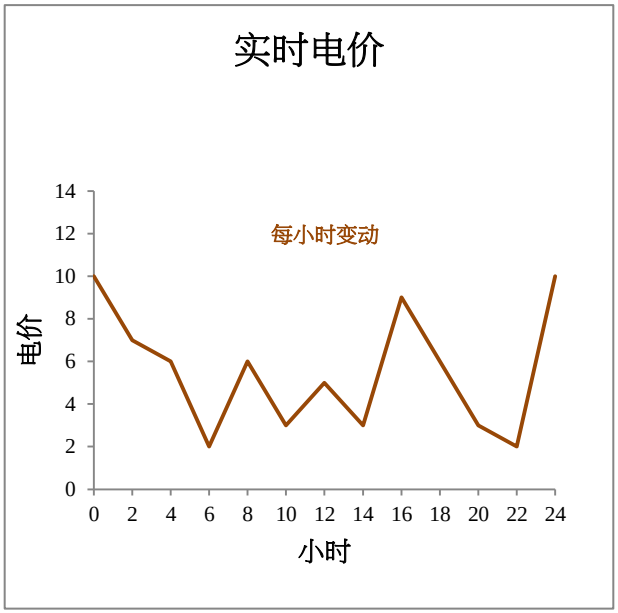
固定电价 Flat-rate Tariff: 一天二十四小时每一度电的收费均固定于同一收费水平。
电力用户如何省电费：在固定电价的制度下，电力用户可透过节约用电来节省电费。

阶梯电价(TBT): 在消费量初始阶层使用低电价，随消费量增加到更高阶层，每一度电的收费也更高。
电力用户如何省电费：在阶梯电价的制度下，消费者可以通过节约用电省钱；但用户无从得知自己用电行为的准确信息，例如自己的实际用电成本等。

图5.2: 电价制度的主要类别







峰谷分时电价(TOU): 是指依据不同的时间或季节变化来收取电价。在高峰期间的电价将会较高，在平期或谷期时的电价则较低，在谷期每度的价格通常会低于固定电价的价格。

电力用户如何省电费: 在分时电价的制度下，用户可将高峰时段的部分电力需求，转移到非高峰时段，从而节省电费。

紧急尖峰电价(CPT): 是一种特殊的价格，用户在高峰期间（例如一年中的 10 至 15 天）支付较高的电价，以鼓励用户在尖峰期间减少用电。

电力用户如何省电费: 在尖峰电价的制度下，用户可透过在一年当中这些高峰期间转换成使用谷峰电力，从而节省电费。

实时价格(RTT): 在这种电价制度下，电力公司根据每小时的发电成本来收取电费，因此可透过浮动的电价，更准确地反映电力供求的市场变化。电力公司可提前一小时、或提前一天通知用户最新的电价。

电力用户如何省电费: 在实时电价的制度下，用户可在每天价格变动的低电价时期使用电力，从而节省电费。

5. 中国的居民电力价格制度现况及电价改革的重要性

5.1. 中国的电力价格制度演变的三大阶段

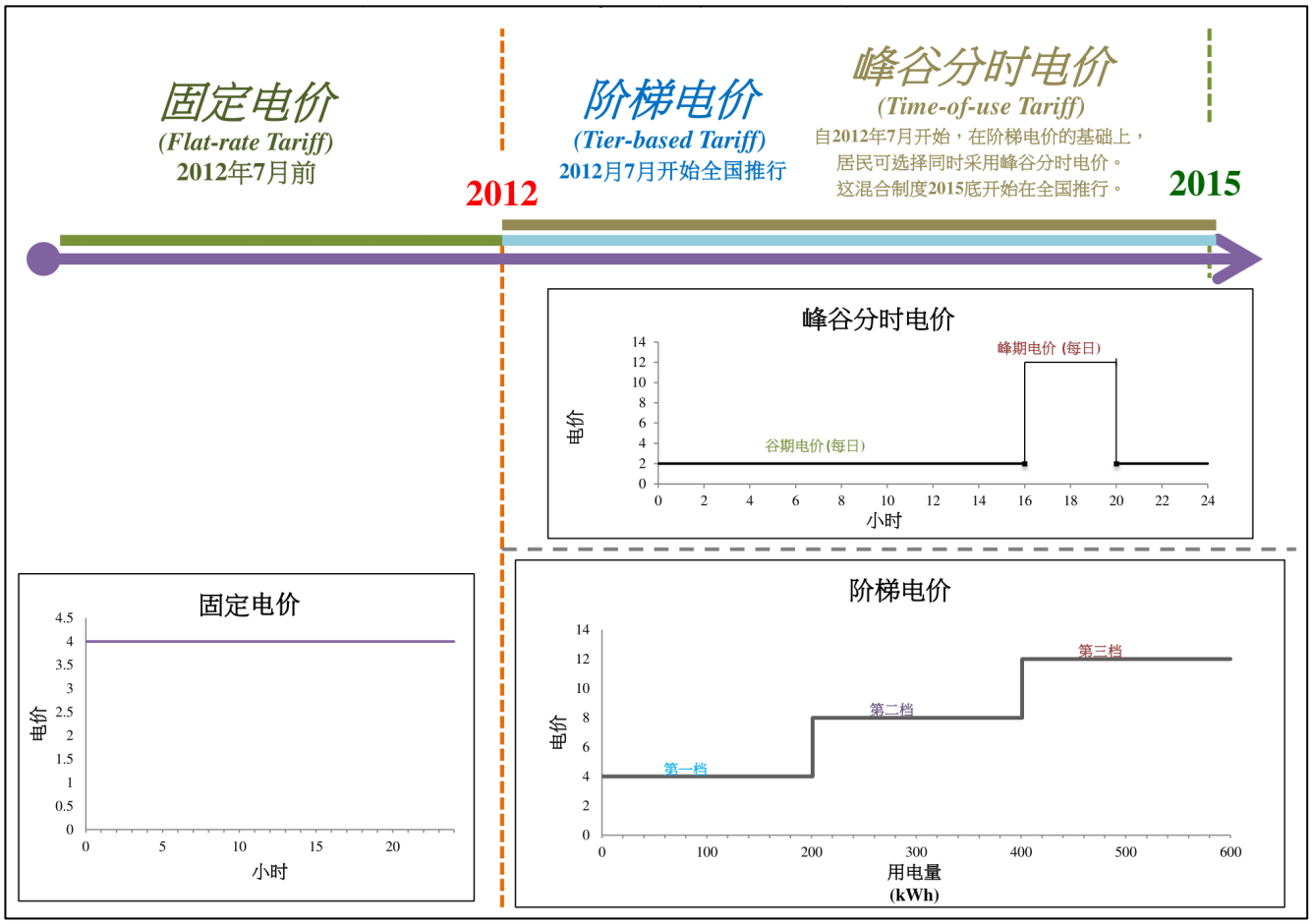
中国的居民电价制度多年来不断改革，**目前，<u>中国的电价制度，是以阶梯电价为本，并逐步引入峰谷分时电价</u>**。近年的电价制度的演变，可分为三大阶段(图6):

第一阶段 (2012 年前): 2012 年 7 月前，全国的居民用电统一用***固定电价***。[22]

第二阶段 (2012 年 7 月至 2015 年底): 自 2012 年 7 月开始，全国推行***阶梯电价***，电力销费量分段定价，用电越多，支付的电价水平呈阶梯状逐级递增。中国在推行阶梯电价外，同时在2012年7月起，在阶梯电价的基础上，让居民用户可***自愿***参与***峰谷分时电价***。[23]在 2013 年，国家发改委宣布居民峰谷分时电价将在全国范围内完全推行，没有退出相关政策的当地政府必须在 2015 年之前落实推行峰谷分时电价。[24]

第三阶段 (2015 年底至今): 根据政府规定，**在阶梯电价的基础上，全国推行峰谷分时电价。全国居民可按个人意愿，选择电价组合** (可只用阶梯电阶，或使用阶梯电价和峰谷分时电价的混合制度)。参与峰谷分时电价的用户，家中必须装有智能电表。[25]

图 6: 中国居民电价制度的演变



[22] (NDRC, 2011; Sun & Lin, 2013)
[23] (NDRC, 2011)
[24] (NDRC, 2013)
[25] (CSG, 2010; NDRC, 2013)

5.2. 阶梯电价及峰谷分时电价目前在广州的实施现况

在广州，目前住宅用户的 2016 年 1 月 1 日以来的阶梯电价(表 1)和峰谷分时电价(表 2)如下：[26]

表 1: 广州市的阶梯电价

阶梯档	每月用电量(度)	电价(元/千瓦时)
夏季标準 (5 - 10 月)		
第一档	0-260	0.61
第二档	261-600	0.66
第三档	601 及以上	0.91
非夏季标准 (其余月份)		
第一档	0-200	0.61
第二档	201-400	0.66
第三档	401 及以上	0.91

表 2: 广州市的峰谷分时电价

峰谷分时电价	时段	电价(元/千瓦时)
峰期时段	14:00-17:00; 19:00-22:00	0.9871
平期时段	8:00-14:00; 17:00-19:00; 22:00-24:00	0.61
谷期时段	0:00-8:00	0.3199

框 6: 峰谷分时电价在中国的演变

国务院早在 1985 年已推行峰谷分时电价[27]，**在这漫长的三十年中，全国多个省分均有试行峰谷分时电价，但主要是集中在大工业用户，居民用户以自愿参与为主。**截止 2010 年，18 个省（直辖市）峰谷分时电价的选定用户为大工业用户和非传统的工业用户，仅仅 4 个省市（上海，浙江，安徽和甘肃）的居民用户选择了峰谷分时电价。[28]

直到 2015 年底，中国才在阶梯电价的基础上，在全国全面推行峰谷分时电价，具体将峰谷分时电价此制度由工业用户扩展以居民用户，让全国居民可按个人意愿，决定是否采用阶梯电价及峰谷分时电价的混合电价制度。[29]

[26] (GDPCA, 2012; GZPS, 2016a, 2016b)
[27] (State Council, 1985)
[28] (Guangzhou Daily, 2012)
[29] (NDRC, 2013)

5.3. 中国的电力价格制度的未来发展？

中国在 2012 年推行阶梯电价的一个主要原因是因为**以前的固定电价制度并不能反映发电的真实成本，**也不利于实现节能和减排的战略和目标，**因此中国在近年在全国推行阶梯电价。**[30]然而，**社会上对阶梯电价的成效仍存在不少争议: 有人支持，亦有人反对(表 3)** 。

表 3: 公众对阶梯电价的不同意见

支持阶梯电价		反对阶梯电价
• 能优化电价的结构。[31] • 用戶在非高峰期间用电可以节省电费，并能够帮助平衡电网，带來双赢局面。[32] • 较公平的电价制度，因为要用电量低的用户补贴用电量高的用户是不公平的。 • 阶梯电价作为一种过渡期间的电价制度:阶梯电价較能循序渐进地过渡到峰谷分时电价，因为到时所需要改变的只是电表，这在技术上是可行的。[33]	VS	• 低电价几乎不能鼓励节约用电，还会增加政府和公用事业单位的财政负担。 • 对消费者产生的边际激励而言，中国阶梯电价的最高和最低之间的比例是 1.2，而韩国则是 11.7。[34] • 厌恶高电价可能会限制中国引入更有效的阶梯电价的灵活性(一项调查显示：超过 50%的受访者认为每度电 0.05 元的增长是合理的，但只有 5%左右的人认为 0.1 元每度电的增长是合理的)。[35]

目前，围绕中国未来的电价体系有着持续的讨论。我们在这文件的以下部分，将讨论如何比较不同电价制度的优劣，以及邀请您展望广州市未来的电价制度。

[30] (Zhang & Qin, 2015)
[31] (People's Daily, 2012)
[32] (GDSEE, 2012)
[33] (GDSEE, 2012)
[34] (Wang, Zhang, & Zhang, 2012)
[35] (Wang *et al*., 2012)

6. 如何比较不同电价制度的优劣?

不同的电价制度（包括固定电价、峰谷分时电价、尖峰电价、实时电价）等，均各有优点及缺点。当我们考虑应否、及如何改革电价制度时，可留意不同电价制度对经济、环境、社会等各方面的影响，再作决定(表 4)：

表 4: 不同电价制度的优势、成本和风险

	优势 新的电价制度能否帮助我们…	成本 新的电价制度会否带来这些影响?	风险 新的电价制度会否涉及这些不确定因素?
经济	• 减低能源短缺引致的经济损失 • 增强经济竞争力 • 相比建设新的发电机组更为经济 • 实际降低电力费用 • 有助提高电力供应的稳定性 • 强化整个能源系统的安全性	• 电网企业需要替用户安装智能电表，以及先进的数据传送、分析系统等的「先进电表基础建设 (advanced metering infrastructure, AMI)」，新增的投资成本可能增加电费加价压力	• 电费波动
环境	• 减少二氧化碳排放，缓解气候变化: 美国一项研究指，电力用户透过用电信息以及电价等资讯，自己调整用电量又或者用电的时间，可减少全国百分之三的二氧化碳排放量[36] • 减少地方空气污染 • 减少医院治疗环境污染导致相关疾病的负担和花费	• 改善环境涉及经济成本	• 二氧化碳排放量到底是上升或下降，除了受电价影响外，亦受其他很多因素影响
技术	• 「先进电表基础建设 (advanced metering infrastructure, AMI)」和智能仪表，让电力用户透过智能电话、互联网等，方便快捷地获得用电信息，从而透过减低家用电器的用电量，或将电器的用电时间由高峰期调至谷期 • 高科技能促进需求响应 • 高科技能帮助消费者节省开支	• 电网企业需额外投资予「先进电表基础建设」上	• 电力用户可能会投诉智能电表不准确以致收多电费、个人私隐被侵犯等 • 电网公司一旦决定采用哪种智能电表的型号后，由于电表是耐用的产品，意味着未来十年即使有功能更佳、成本更低的电表在市场出现，已装了旧款智能电表的用户都很难改装更好的电表
社会	• 提高公众节能意识	• 部分人士会认为复杂的电价制度反而带来生活上的很多不便 • 复杂的电价制度令市民参与度不高，公众变得漠不关心	• 与公众缺乏信息共享 • 健康风险例如在用户家中安装智能电表，用户可能担心新电表会增加辐射
规管	• 由于引入新的电价制度，规管当局多方面加强电力系统的规管，有助强大政府对电力系统的规管能力	• 规管成本高	• 规管当局亦未必能有效规管各级政府、以及电网公司、供电公司等能否有效落实新的电费制度 • 规管当局可能无法有效规管侵犯私隐、网络罪行等问题 • 输电网运行失败 • 网络犯罪，智能电力系统被攻击

[36] (Pratt *et al.*, 2010)

7. 您的意见：展望广州市未来的电价制度

四种方案的概述

现在让我们一同为广州市的未来，思考及商议广州市电价改革发展的方向。

我们今天的任务是讨论及比较现有的电价制度(Business-as-usual)以及三种替代电价方案。我们诚挚地邀请您来商议这四种电价方案各向经济、环境、技术、社会和规管方面的影响。

请留意，每一位讨论会的与会者均可按个人的意愿，选择自己最喜爱的电价制度，您毋须以小组的其他与会者取得共识，您可以与其他人有不同的看法。

每个小组将进行两节小组会议，每节历时大约1小时15分钟。您的小组主持人将替您们纪录讨论内容。在第一个小组会议环节结束前，您的小组需要商定好两个问题，以便在全体大会向专家们提问。午餐过后，您们将进行第二个小组讨论环节，届时您的小组亦需要商定好两个问题，在之后的全体大会向专家们提问。

方案 1：沿用现行电价制度(Business-as-usual)

簡介

方案1是沿用现时广州的电价制度，即阶梯电价(TBT) - 阶梯电价将继续以三个不同档次存在于住宅(用电)领域；同时让住宅电力用户自行决定是同时采用峰谷分时电价(TOU)。支持这种方案的电力用户认为现行的电价制度已经很好了：一些只采用阶梯电价的用户，认为阶梯电价的制度比较简单易明，让他们能清楚了解这电价制度，及好好控制自己的用电量在第一或第二阶梯的水平(即每度电较便宜的水平)。有些则认为在峰谷分时电价的制度下，他们能自主选择在非高峰时段消费大部分电力，从而节省电费。

另一方面，一些电力用户则不是很满意沿用现行的电价制度，他们担心引入了峰谷分时电价会令他们缴交更高的电价，他们也认为电价制度过于复杂。

好处

- 沿用现行电价制度已经能为中国提供多种环境、经济和社会方面的好处，而且由于不用更改电价制度，政府、供电公司以及电力用户都毋须引入或面对任何制度上的改变。
- 供电公司在替用户安装智能电表方面，毋须在现有的投资计划上再作出额外投资，有利于控制成本。
- 阶梯电费制度能提供经济诱因，激励电力用户减少用电或改在非高峰期用电，从而可减低二氧化碳的排放。

成本

- 缺电问题未能改善，中国的制造业及工業仍可能因缺电而蒙受经济损失。
- 中国电力系统的发展将落后于世界水平。
- 由于政府未能妥善解决电力短缺及其他能源问题，令公众对政府产生不信任的情绪，不利社會安定。

风险

- 老化的电力系统可能会发生重大故障。
- 未能保障电网和发电机组稳定运行。
- 可能会出现停电，影响民生。
- 中等收入家庭可能认为阶梯电费对他们不公平。

方案 2: 峰谷分时电价制度(TOU)

简介

在方案2中，政府将停止推行阶梯电价，改为全面采用峰谷分时电价制度。峰谷分时电价政策将分为两个时段或者更多。就广州来说，分为三个时段 - 高峰期（下午2点至5点;下午7点至10点），平稳期（上午8点至下午2点；下午5点至7点; 晚上10点至凌晨），低谷期（凌晨至早上8点）。峰谷分时电价政策能有效减少高峰时段用电，将这部分用电需求转移到平稳期和低谷期。平稳期和高峰期的电价将会更高。

峰谷分时电价的支持者认为这制度更能反映用电需求，以及发电成本，因此是较理想的电价机制；支持者亦认为，如果选择在低谷期用电，峰谷分时电价能帮助他们省下不少电费。不过，峰谷分时电价亦有反对者: 反对者认为低谷期正是家居用电量最少的时段，他们根本无法透过分时电价制度来节省电费。

优势

- 峰谷分时电价制度因其设计相对简单，因而在世界上广泛使用；这电价制度亦较能深入电力用户的脑海中、改善用户用电的习惯模式，从而较持久地削减高峰期的用电量。
- 峰谷分时电价政策因其设计相对简单，规管上的难度较低。
- 這电价制度配合高科技如智能电网(包含智能电表)，能促进需求响应，是有效的削峰政策。

成本

- 峰谷分时电价政策不能完全反映发电成本，无法令电力系统的效率最优化。
- 电网企业需要花钱建置先进读表基础建设(advanced metering infrastructure, **AMI**)。

风险

- 高峰期用电减少的不明显。
- 居民对节约的钱不在意。
- 可能由于通知期太短，电力用户未能有充分时间将高峰期的用电调至低谷期，因此令峰谷分时电价政策削峰的效能不明显。
- 电力用户可能会投诉智能电表不准确以致收多电费、个人私隐被侵犯等。
- 规管当局可能无法有效规管侵犯私隐、网络罪行等问题。

方案 3: 尖峰电价制度(CPT)

简介

在方案 3 中，政府将实行尖峰电价政策，以舒缓时段性电力紧缺的情况。尖峰电价通常是季节性的，在峰谷分时电价的基础上，在夏冬季某些电力特别紧缺的特定时段，收取尖峰电价，例如在 8 月份 10:00 至 11:00 和 14:00 至 15:00 各 1 小时尖峰时段内，如果当日最高温度超过35℃，则全省工业用电大户的电价将在峰期电价基础上每度加价0.1元。当局若要加强削峰的效果，尖峰时段电价可按基础电价来调整电价的浮动幅度，例如上升五倍。

尖峰电价制度的支持者认为此制度下，他们能透过避免在尖峰时段用电而节省电费；电网企业亦支持这政策，因为削峰能减少用电量高峰期的额外发电费用，并能减轻电网压力，提升电网整体效率。然而，一些居民反对尖峰电价制度，认为这制度下他们能省下的电费并不多。另一部分居民则担心尖峰时段的电费太高昂，令他们无法负担。

优势

- 由于尖峰的特定时段很少，如在夏季最热的数天当中每天一、两个小时受影响，因此对居民每天生活的影响较低。
- 这电价制度配合高科技如智能电网(包含智能电表)，能促进需求响应；是有效的削峰政策。
- 机制比较简单。

成本

- 电网企业需要花钱建置先进读表基础建设(advanced metering infrastructure, **AMI**)。

风险

- 居民节约用电的推动力较少，因为此电价制度只会在一年中的几天实行而已。
- 对减少二氧化碳排放帮助不大。
- 居民对用电需求侧的参与程度低。
- 由于尖峰期特定时段的电价可以比基础电价高数倍，有可能引起居民不满。
- 电网企业未必要及时做好计量装置调整等相关准备工作；电价政策亦未必能按时执行到位。
- 规管当局可能无法有效规管侵犯私隐、网络罪行等问题。
- 电力用户可能会投诉智能电表不准确以致收多电费、个人私隐被侵犯等。

方案 4: 实时电价制度(RTT)

简介

在方案4中，国家/省级政府决定对全国的住宅用户实施实时电价(RTT)，目的是要更有效地在电价中反映实际的发电成本。实时电价根据提前一天或一小时前的批发电价的波动和变化来定电价。为了帮助家庭估计电费，当地供电局将提前一天给出通知，为用户提供有关信息，让用户可计划和决定第二天的用电量及用电时间。

实时电价的支持者认为，这制度一方面能让真实的发电成本更好地呈现在电费账单上，另一方面，他们亦可透过避免在用电高峰期用电而省下电费，以及有助节能。电网企业亦认为这制度能更好到平衡电力系统的供求，从而维持电网的稳定可靠。然而，实时电价的反对者则认为，一些难以预料的突发事件，如电价突然大幅波动，可以令居民的电费大幅上涨；另外，此制度亦可能深入的干扰大眾的用电习惯，引起公眾反感。

优势

- 由于实时电价制度可以较精确地控制供需平衡，所以它能够提高系统可靠性。
- 在实时电价制度下，用戶可透过避免在用电高峰期用电而省下电费。
- 这电价制度配合高科技如智能电网(包含智能电表)，能促进需求响应，是有效的削峰政策。

成本

- 电网企业需要花钱建置先进读表基础建设(advanced metering infrastructure, **AMI**)。
- 此制度未必能有效地削减高峰期的用电量，除非其高峰期间的电费与尖峰电费制度的电费一样高。
- 推行此制度时，在市场推广、教育公众方面，需要投放更多资金。

风险

- RTT 复杂的设计可能引发许多电力用户的担忧甚至反对。
- 由于此制度的设计复杂，电力用户可能难以掌握如何能利用制度提供的机会、做到节省电费开支。
- 电力用户更获得电价的资讯后，由于时间仓促，未能有充分时间将高峰期的用电调至低谷期，因此令实时电价的削峰效能不明显。
- 消费者对如何节省电费、节约用电毫不关心。
- 规管当局可能无法有效规管侵犯私隐、网络罪行等问题。
- 电力用户可能会投诉智能电表不准确以致收多电费、个人私隐被侵犯等。

8. 结论

通过讨论会议，您花了很多时间了解了电力用户在能源方案中，尤其是中国未来的电价系统的作用。您的想法和意见对我们很重要。会议结束后，我们将会进一步关注您的意见，并用于未来的研究。我们希望我们的研究有助广州甚至整个中国制定一个更合理的电价制度。

9. 鸣谢

我们诚挚感谢以下单位提供资金支持：香港研究资助委员会的早期职业计划(项目编号：HKBU 22400614-ECS)，香港研究资助委员会的 PROCORE-France/HK Joint Research Scheme(F-HKBU 202/14)，香港浸会大学(社会科学学院研究经费 FRG2/12-13/057; FRG2/13-14/074; FRG1/1/13-14/051)。