



RAP

Energy solutions
for a changing world

上海节电量交易方案的选择

上海需求响应国际研讨会
2014年7月28日

David Crossley 博士，高级顾问

睿博能源智库

The Regulatory Assistance Project

北京市朝阳区建国门外大街19号国际大厦2504室

邮编: 100004

电话: +86-10-8526-2241

www.raponline.org

关于睿博能源智库

睿博能源智库 (RAP) 是一个全球性专家咨询机构，主要关注全球能源政策下经济和环境的可持续发展。**RAP** 在能源政策方面有资深的经验，致力于促进经济效率、保护环境，确保电力系统的可靠性和扩大社会效益。

RAP 帮助中国政策制定者制定和实施相关政策，来促进可持续经济发展、增加能源系统可靠性、改善空气质量和公众健康，从而为中国显著和长期地减少温室气体排放作出贡献。

我们的网站: www.raponline.org

David Crossley 博士 Email: dcrossley@raponline.org



The Regulatory Assistance Project • 睿博能源智库

欧盟 • 中国 • 印度 • 美国

Beijing, China • Berlin, Germany • Brussels, Belgium • Montpelier, Vermont USA • New Delhi, India

北京市朝阳区建国门外大街19号国际大厦2504室 • 邮编:100004 • 电话: +86-10-8526-2241

CITIC Building, Room 2504 • No 19 Jianguomenwai Dajie • Beijing 100004 • phone: + 86-10-8526-2241

www.raponline.org

主要内容

1. 应该交易什么？
2. 节电量交易的选择方案
3. 建立强制性节电义务机制
4. 建立容量市场
5. 建立峰时电网容量配额和峰时用电量配额交易
6. 比较选择方案

应该交易什么？

应该交易什么？

- 交易节电量的两种可能性：
 - 电网容量节约量，以千瓦(kW)计量；和/或
 - 节能量，以千瓦时计量 (kWh)
- 理论上，电网容量节约量和节能量都可以被交易

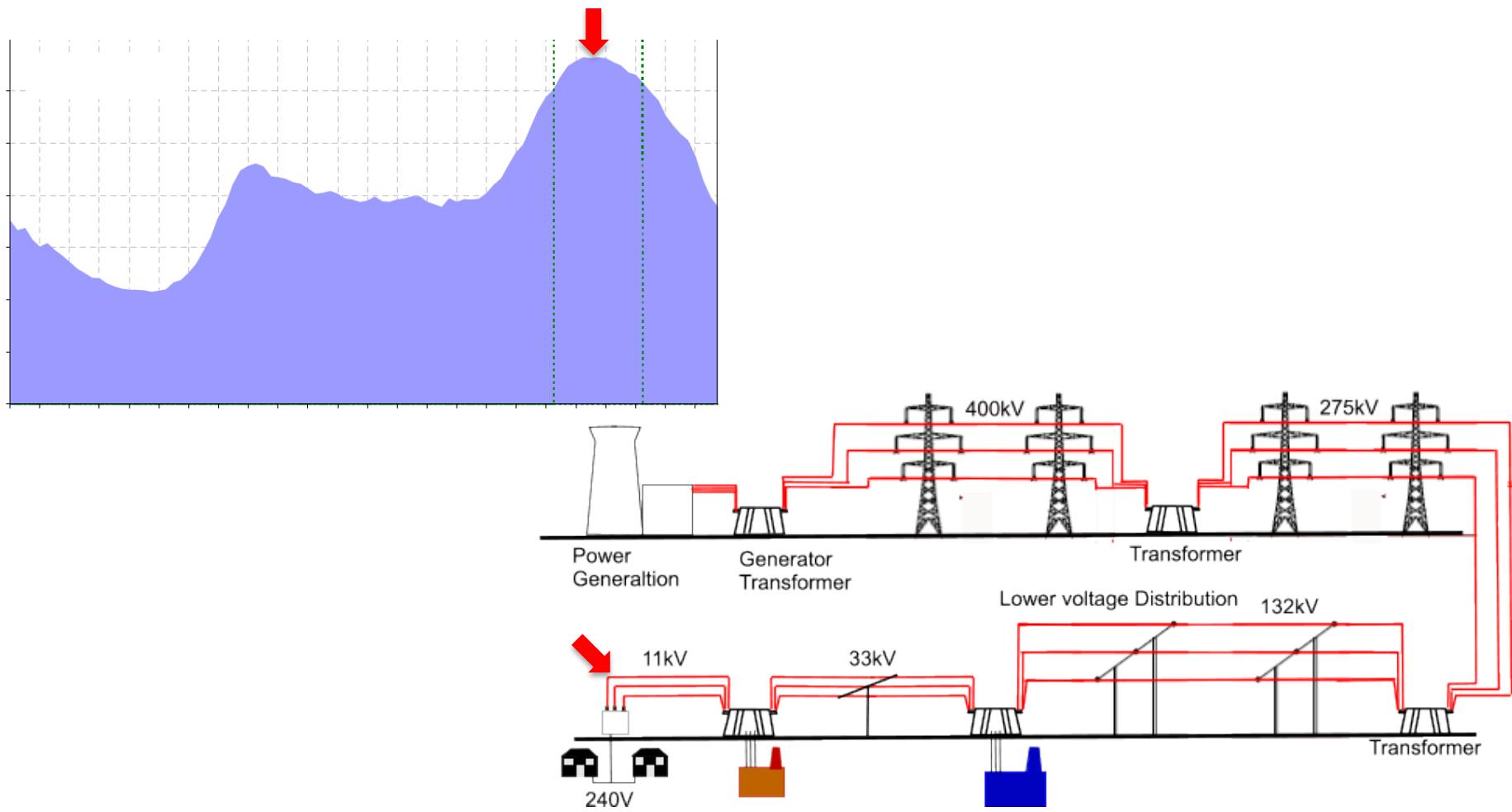
节能量的交易

- 交易节能量很简单明了
- 有标准的方法和规则来测量和验证节能量
- 世界上许多行政区内有仍在运作的成功的节能量交易机制
- 这些国际经验有助于上海开展节能量交易
- 从节能量交易而来的收益可以为终端用户减少或者转移他们的峰值负荷提供直接激励

电网容量节约量的交易(1)

- 电网容量节约量的交易更复杂
- 电网容量节约量与它们发生的**时间**具体相关
- 为了整体减少电网压力，负荷减少必须发生在或者靠近**峰时负荷**时间段
- 电网容量节约量也与它们发生的**地理位置**具体相关
- 要减少特定局部地区电网的压力，负荷减少必须发生在**电网拥堵的地段**

电网容量节约量交易(2)



电网容量节约量交易(3)

- 一定量电网容量节约量所带来的好处可以根据负荷减少发生的时间和地点而不同
- 因此，为交易原因赋予电网容量节约量价值可能会有困难

建议

上海节电量交易机制的设计应该使得用电终端用户减少高峰用电负荷所得的节能量和电网容量节约量都可以交易

上海节电量交易方案的选择

上海节电量交易方案的选择

1. 建立强制性节电义务机制
2. 建立容量市场
3. 建立峰时电网容量配额和峰时用电量配额交易

建立强制性节电义务机制

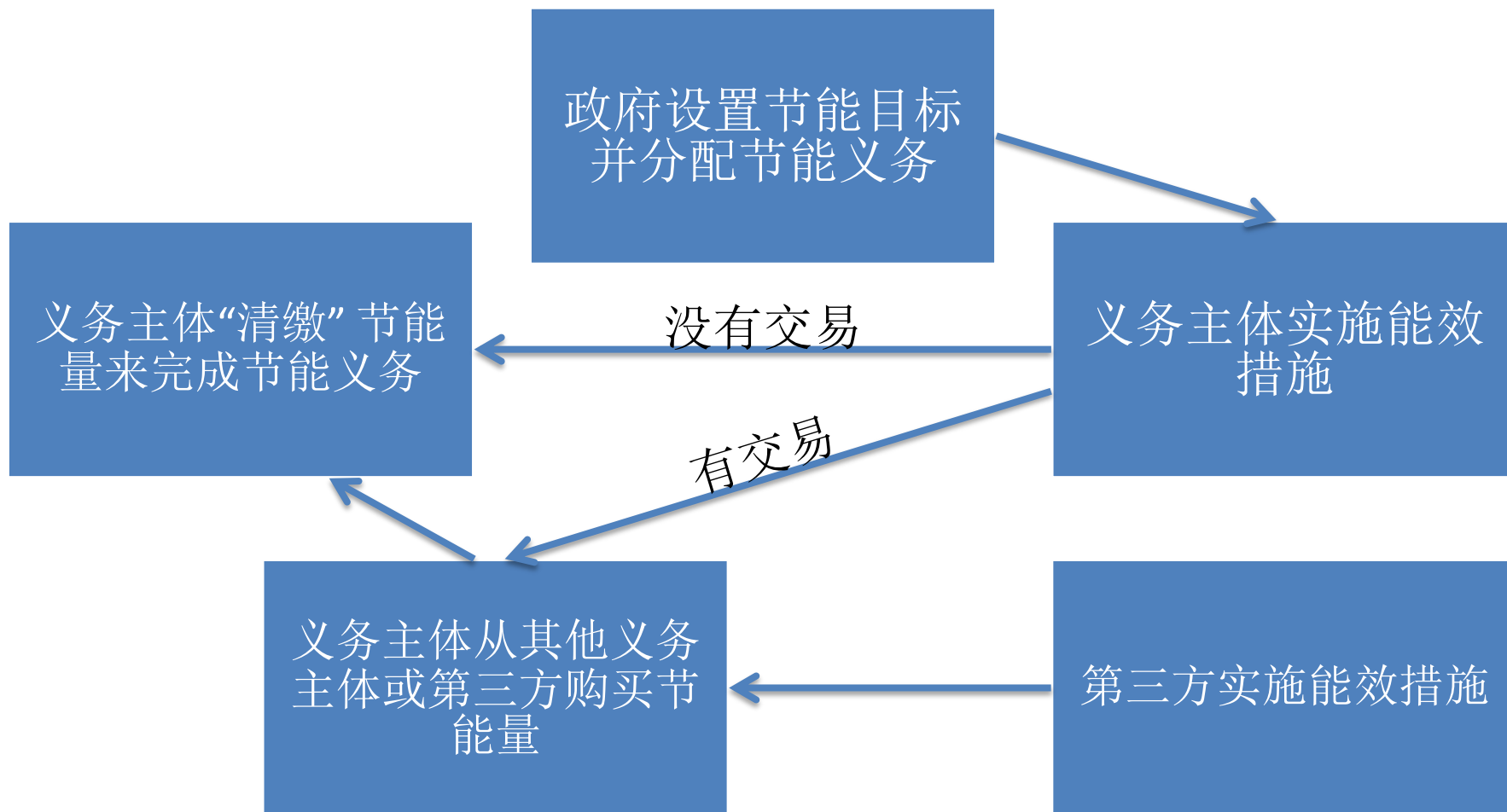
什么是能效义务机制(1)?

- 为上海推荐的节电义务机制与其他地区的能效义务机制（EEO）相似
- 在 EEO 机制下,政府要求承担节能义务的主体完成量化的节能目标
- 义务主体通过提供或者购买实施批准的终端用户节能措施所产生的符合要求的节能量，来实现节能目标

什么是能效义务机制(2)

- 目前，世界上大概有50个运行中的能效义务机制
- 一些EEO机制允许在义务主体之间交易节能量，有时也允许义务主体和同样获得节能量的第三方之间的交易，比如节能服务公司（ESCO）
- 世界上大多数节能量交易都通过EEO机制发生

具有普遍性的EEO 机制



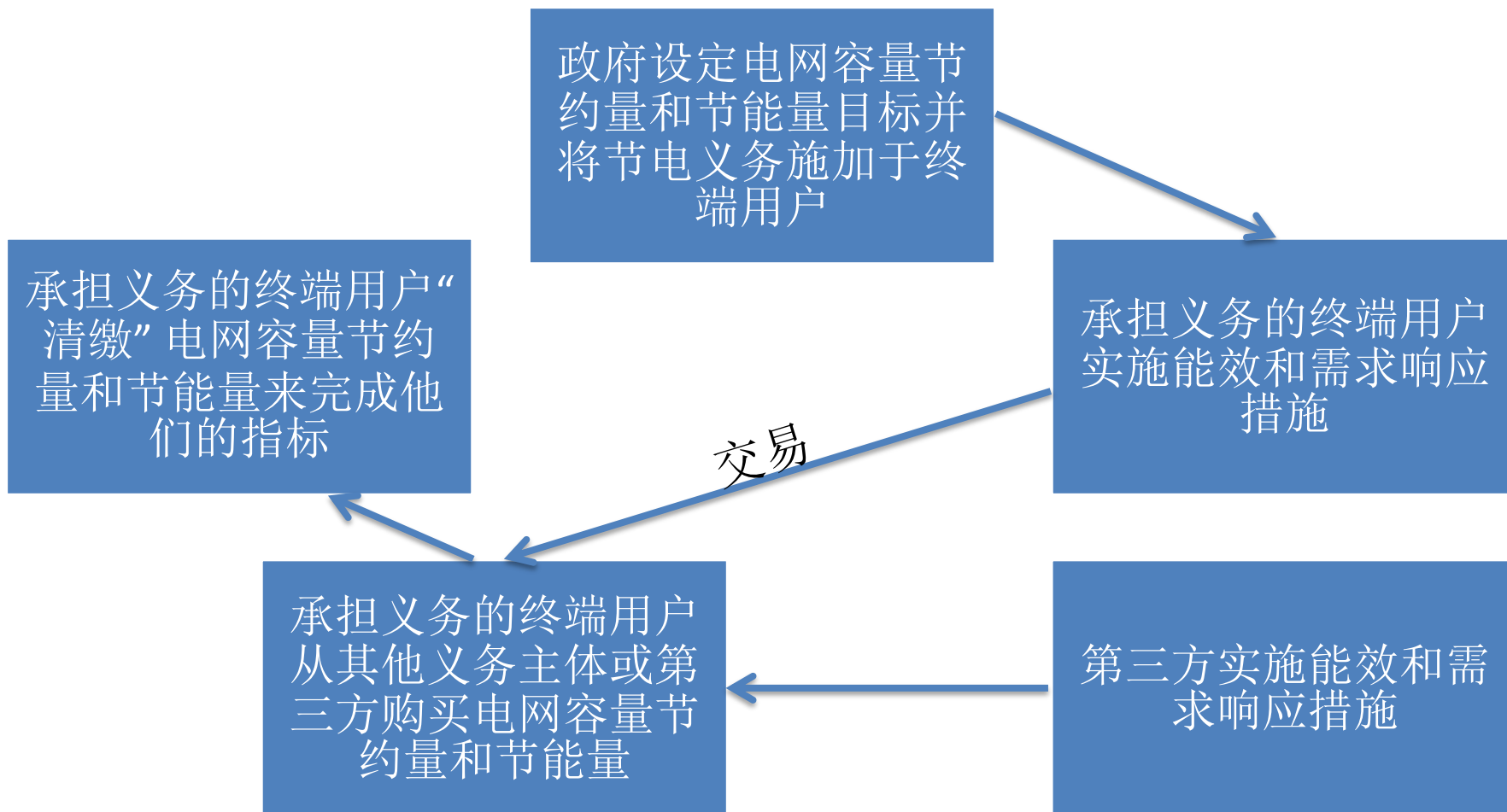
上海的节电义务机制(1)

- 在大部分 EEO 机制中，政府将节能义务施加于能源供应商，例如电力和天然气分销商或者电网公司
- 在上海节电义务机制中 (ESO), 政府可以将节电义务施加于终端用户从而节能(kWh)也节省电网容量(kW)
- 特别的电力终端用户可能需要通过节能和节约电网容量两者共同来完成政府的指标
- 能效和需求响应措施都可以用来完成这样的目标

上海的节电义务机制(2)

- 也可以允许第三方，例如节能服务公司来完成符合要求的节电量
- 一开始，节电量应由获得节电量的主体持有
- 承担义务的终端用户或者第三方所拥有的超出节电目标之外的节电量可以用来进行交易
- 未能完成目标的承担义务的终端用户可以购买其他方的节电量
- 终端用户可以“清缴”他们所拥有的电网容量节约量和节能量来完成他们的节电目标

上海的节电义务机制(3)



在上海建立节电义务机制

- 在上海建立节电义务机制可能需要一系列的步骤
- 一些步骤应由上海政府进行
- 其他步骤可以由政府或者私营部门来承担

节电义务机制政府行动(1)

1. 预测在下一个高峰季节满足峰时容量需求所需要的电网容量节约量的水平（负荷削减）
2. 设定电网容量节约量和节能量总体目标以满足峰值容量需求
3. 具体化哪些用电终端用户有义务完成节能量和容量节约量
4. 为每个承担义务的终端用户分配单个节能量和容量节约量指标，这些单个指标的加合应该等于总体节能量和容量节约量目标

节电义务机制政府行动(2)

5. 确定为完成目标而符合要求的节能量和电网容量节约量的条件，这样的条件应该包括节约量发生的某些季节和日的具体时间和地理位置
6. 建立一个测量、验证和报告系统来确保终端用户声称的节能量和容量节约量确实已经获得

节电义务机制政府行动(3)

7. 建立一个对节能量和电网容量节约量的不同特征进行追踪的系统

追踪的内容可以包括:

- 节约量的所有者
- 获得节约量的时间和地理位置
- 节约量卖出时的价格

节电义务机制政府行动(4)

8. 实施一个合规审查系统:

- 来确定承担义务的终端用户是否完成了他们的单个节能量和电网容量节约量指标; 而且
- 对没有完成指标的终端用户施加惩罚措施

政府或者私营部门的行动

1. 开展一个或者多个交易系统来促成节能量和电网容量节约量的交易

另外，交易各方也可以通过柜台双边合同来安排交易而不通过交易所市场

建议

上海政府应该进行可行性研究来探索通过建立节电义务机制来促使在电力终端用户之间进行电网容量节约量和节能量的交易

建立容量市场

什么是容量市场? (1)

- 容量市场是一个由系统运营商操作的行政市场
- 系统运营商在容量市场中是单一买方，并且终端用户之间没有交易
- 系统运营商可以是电力公司，一个专门的组织，或者甚至是政府部门

什么是容量市场?(2)

- 系统运营商:
 - 要求提供峰时负荷削减(MW)来满足预测的峰时容量要求
 - 组织竞争性拍卖来确定容量价格和其他条件
 - 然后以市场清算价格采购容量资源来满足峰时容量需求

什么是容量市场? (3)

- 容量市场的设计可以满足容量需求
 - 在不同的**时间**区间
 - 在**某些季节和日**的具体时间
 - 在具体**地理位置**

时间区间可以从非常短的调频时间段（不到**30秒**钟）跨度到为资源规划的**几年前**

什么是容量市场? (4)

系统运营商要求提供峰时负荷削减(MW)来满足预测的峰时容量要求

系统运营商以竞争性价格采购峰时负荷削减

终端用户以每MW的价格附加其他条件提供峰时负荷削减

系统运营商组织竞争性拍卖来确定价格和条件

上海的容量市场

- 在上海，主要的要求是在夏季和冬季系统峰时确保充足的资源
- 最合适的容量市场设计应该是前置容量市场，容量资源在实际需要之前在该市场上交易
- 在上海前置容量市场应该采购能够保证在系统峰时可用的电网容量节约量：
 - 在需要的时间区间
 - 在需要的某些季节和日的具体时间
 - 在需要的地理位置

在上海建立容量市场

- 在上海，前置容量市场应该由政府运营，或者可能由电网公司运营
- 建立这个市场需要一系列的步骤

建立容量市场的行动(1)

1. 预测为满足下一个峰时季节容量需求所需要的电网容量节约量水平（负荷减少）
2. 向能够获得电网容量节约量的终端用户发布提供节约量的要求

建立容量市场的行动(2)

- 提供节约量的具体情况包括：
 - 提供的电网容量节约量（MW）
 - 每MW节约量的价格
 - 负荷削减的时间区间
 - 容量节约量可形成的某些季节和日的具体时间
 - 负荷削减发生的地理位置

建立容量市场的行动(3)

3. 测算所有终端用户提供的节约量，特别注意电网容量节约量是否会在所需要的时间区间，时刻和地点发生
4. 从终端用户采购所需要的电网容量节约量来满足峰时容量需求

建议

上海政府应该开展可行性研究来探索建立一个前置容量市场来采购所需要的电网容量节约量来满足每个峰时季节的容量需求

建立峰时电网容量配额和峰时用电量配 额交易

上海的配额交易(1)

- 根据1995年的电力法，要求大型电力终端用户与电网公司签订合同确定他们的最大额定需求(kW)和用电量(kWh)
- 目前，只有部分优先用户享受保证性（“可靠”）送电
- 配额交易可以基于这些现有的合同安排
- 所有的终端用户都可以获得峰时负荷期间的保证性电网容量和用电量配额

上海的配额交易(2)

- 配额应该包括电网容量可用时间也可能包括其地理位置的具体描述
- 能够获得电网容量节约量和/或节能量的终端用户就可将多余的配额进行交易
- 多余的配额可以在终端用户之间通过交易系统或者柜台双边合同进行交易

上海的配额交易(3)

政府确定可以分配给终端用户的保证性峰时电网容量和用电量的总量

政府为单个终端用户分配峰时电网容量和用电量

终端用户将多余的配额卖给其他终端用户

终端用户决定实施能效和需求响应措施来减少他们所需的配额

在上海建立配额交易

- 在上海建立一个保证性配额系统，并使得这些配额能够交易需要一些步骤，这些步骤可以由政府，电网公司以及私营部门来完成

配额交易政府的行动

1. 修改现有的有序用电年度计划来预测可以分配给终端用户的保证性峰时电网容量和峰时用电量的总量
2. 建立一个为单个用户分配配额的方法

配额可以:

- 免费发放，或者
- 在政府组织的拍卖会上由终端用户购买，或者
- 通过免费发放和竞拍两者结合方式获取

配额交易政府的行动

1. 建立一种系统:

- 记录配额在终端用户之间的流转,
- 使得买配额的终端用户获取更多的负荷, 同时
- 限制卖配额的终端用户上更多的负荷

政府或私营部门的行动

1. 开展一个或者多个交易系统来促成配额的交易
另外，交易各方也可以通过柜台双边合同来安排交易

建议

上海政府应该进行可行性研究来探索建立一种机制促使终端用户之间进行峰时容量配额和峰时用电量配额的交易

三种方案选择的比较

预测的重要性(1)

- 这三种选择都基于预测
- 节电义务机制和容量市场机制基于为了满足下一峰值季节容量需求对电网容量节约量和节能量的预测
- 节电义务机制利用预测来设置电网容量节约量和节能量的目标
- 容量市场利用预测来决定需要采购的电网容量节约量

预测的重要性(2)

- 配额交易利用预测来决定可以分配给终端用户的保证性峰时电网容量和峰时用电量的总量
- 这三个方案选择是否能够成功避免峰时季节限电取决于预测的准确性

节电的资金来源

- 这三种方案对节电提供资金的方式不同
- 在节电义务机制和配额交易中，终端用户为取得负荷减少投资或者购买其他人的节电量
- 在容量市场，系统运营商直接从终端用户购买容量节约量

节电量购买

- 购买节电量的方式也不同
- 在节电义务机制中，节电量获取是承担义务的终端用户来实现强制性的节电目标
- 在配额交易中，终端用户自愿取得节电量然后将多余的配额进行交易
- 在容量市场中，系统运营商购买由终端用户自愿提供给市场的电网容量节约量

成功机率(1)

- 三种选择方案在是否能满足峰时负荷要求的成功机率不同
- 在节电义务机制中，终端用户节电量目标是强制性的所以在目标总量等于或大于所需的峰值容量需求的情况下，这种机制有很高的成功机率

成功机率(2)

- 在预测的保证性峰时容量和峰时用电量小于可用资源的情况下，配额交易也有很高的成功机率
- 容量市场有较低的成功机率因为在市场上投标电网容量节约量是自愿的而且所能提供的容量节约量也许不能超过峰时容量需求

参考资料

- RAP 能效义务机制的报告：
www.raonline.org/document/download/id/5003
- RAP 关于前置电力容量市场的报告：
www.raonline.org/document/download/id/91
- 以下网页可以找到RAP中文发表的文章：
www.raonline.org/china