

容量电价是解决弃风弃光问题的有效路径

胡军峰

摘要：

中国弃风弃光问题日益严重，亟待加以解决。其根本原因在于电网调峰能力不足，而限制电网调峰能力的关键因素是目前实行的单一电量固定标杆电价机制，引入容量电价是提高电网调峰能力的有效措施。中国目前仅针对抽水蓄能电站和部分地区的天然气发电电站实行容量电价，应该将该机制扩展到燃煤电厂，同时容量电价水平应该通过市场拍卖竞价的方式产生。这就要求首先实行经济调度机制改革，同时调度中心应该透明公开，另外容量电价应该在终端消费电价中加以体现。

一、中国弃风弃光问题亟待解决

随着全世界越来越重视气候变化问题，中国也责无旁贷的加入了控制温室气体排放的行列。2009年11月，中国政府宣布CO₂减排目标为2020年单位GDP二氧化碳排放强度相比2005年下降40-45%。2014年11月发布《中美气候变化联合声明》，提出“中国计划2030年左右二氧化碳排放达到峰值且将努力早日达峰”。2015年9月又发布《中美元首气候变化联合声明》，宣布“中国到2030年单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降60%—65%”。



大力发展可再生能源是实现二氧化碳减排目标最重要的途径之一。截止到 2015 年底，中国风电和光伏装机容量都位列世界第一。其中风电为 1.29 亿千瓦，超过排名第二的美国 70% 以上，光伏为 4318 万千瓦，超过排名第二的德国将近 10%，更是超过美国将近 1.5 倍。预计到 2020 年中国风电将达到 2 亿千瓦左右，光伏将达到 1 亿千瓦左右，2030 年风电将达到 3.5 亿千瓦左右，光伏将达到 2.5 亿千瓦左右，仍将大规模增长。

但是随着中国风电和光伏装机容量的大规模增加，其利用状况却不容乐观。国家能源局的统计显示，2015 年，风电弃风导致损失电量 339 亿千瓦时，平均弃风率 15%，相比 2014 年增加 7 个百分点，其中弃风较为严重的地区包括内蒙古（弃风电量 91 亿千瓦时、弃风率 18%）、甘肃（弃风电量 82 亿千瓦时、弃风率 39%）、新疆（弃风电量 71 亿千瓦时、弃风率 32%）、吉林（弃风电量 27 亿千瓦时、弃风率 32%）等。光伏也出现了较为严重的弃光现象，如甘肃 2015 年平均利用小时数为 1061 小时，弃光率达 31%，新疆自治区平均利用小时数为 1042 小时，弃光率达 26%。而且该现象还有日渐加重的趋势，严重影响了可再生能源的发展。

二、电网调峰能力不足是弃风弃光问题的根本原因

弃风弃光问题的出现，除了可再生能源规模增长迅速，电网建设相对滞后；当地负荷有限，消纳空间有限；电网网间联系较弱，结构有待优化等因素外，电网调峰能力不足可能是最根本的原因。而调峰

能力不足实际上也不是电网潜在调峰能力不充分，更多是由于现行机制体制限制了电网提供调峰能力的意愿。

三、单一电量固定标杆电价机制是限制电网调峰能力的关键因素

限制电网提供调峰能力意愿的最大因素应该是目前实行的单一电量固定标杆电价机制。由于所有火电机组都执行统一的电量电价水平，这将导致谁发电量多谁的盈利空间就大，因此没有哪家火电企业愿意主动降低自己的机组利用小时。另外风电光伏等可再生能源发电的波动特性要求火电企业压低利用小时并提供调峰等辅助服务，但这些都增加了火电企业的成本，在现行电价机制下很难得到补偿。同时现有单一电量电价机制也导致火电企业没有利益激励来提供调峰等辅助服务。这些都影响了火电企业调峰能力的提供，并且给火电企业投资提供了错误的激励信号，导致过度投资的出现。

单一电量固定标杆电价机制带来的另外一个问题是所有火电机组都去争取利用小时数，从而导致火电机组无论能效高低最终利用小时数都大致相当。能效高的机组变动成本较低，但投资水平较高，能效低的机组投资水平较低，但变动成本较高，所以如果能效高的机组有更长的利用小时数，从电力系统的角度看综合成本要比所有机组利用小时数相对要低得多。所以电力系统应该采用经济调度的方式来降低电力系统成本，而经济调度要想有效实现就必须对现有电价机制进行改革。

四、容量电价是提高电网调峰能力的核心

容量电价是两部制电价机制的组成部分。所谓两部制电价即电价由容量电价和电量电价两部分构成，其中容量电价是指按照电厂有效装机容量确定的电价水平，其单位为元/千瓦/年，电量电价是指按照电厂发电量确定的电价水平，其单位为元/千瓦时。

首先容量电价可以破解火电机组追求利用小时数的内在机理。当电价采用两部制电价机制后，不同类型的火电机组将会采取不同的市场策略。投资成本高但能效也高的机组由于变动成本较低，在进行经济调度时会更有优势，将主要在电量上追求电量电价盈利，投资成本低但能效也低的机组由于变动成本高，但固定成本较低，在容量市场上更有优势，将主要在容量市场上追求容量电价盈利。破除不同类型火电机组都过于追求利用小时，从而与可再生能源争夺电量的局面。可再生能源变动成本几乎为零，在经济调度时将具有优势，也才能真正保障可再生能源全额收购，避免弃风弃光的重复出现。

其次容量电价可以降低电力系统综合成本。不同类型机组利用小时数基本相当表面上对各个机组公平，但电力系统综合成本很高，污染物排放也会更高。同时各个机组都去争取利用小时其实是更大的不公平。比如两台不同类型的机组，一台 30 万千瓦，固定成本 300 元/千瓦/年，变动成本 0.3 元/千瓦时，一台 100 万千瓦，固定成本 400 元/千瓦/年，变动成本 0.2 元/千瓦时。假如利用小时数是 5000 小时，总平均发电成本是 0.30 元/千瓦时。但在容量电价下，不同类型机组

利用小时数将发生区别，假如 30 万千瓦 1000 小时，100 万千瓦 6200 小时，发电量不变，但总平均发电成本将下降为 0.28 元/千瓦时，下降幅度将近 10%。

最后容量电价也可以激励火电电厂向具备更好调峰性能的机组进行投资。相比燃煤电厂，燃气电厂具有更好的调峰性能，其调节速度更快，启动也更为便捷，投资成本也相对燃煤电厂更低，唯一的问题就是运行成本较高，只适合在负荷高峰期运行。如果采用单一电量固定标杆电价，燃气电厂在电量市场肯定竞争不过燃煤电厂，也无法发挥其容量优势，限制了燃气电厂的投资。而如果采用容量电价，则燃气电厂在容量市场就具有很大优势，这样也可以激励电厂向燃气电厂进行投资，从而提供更多的调峰能力。

五、容量电价应该通过市场拍卖竞价方式产生

中国已经针对抽水蓄能电站和部分地区的天然气发电电站实行了容量电价。2014 年 7 月国家发改委发布《关于完善抽水蓄能电站价格形成机制有关问题的通知》（发改价格【2014】1763 号），对抽水蓄能电站实行容量电价。2014 年 1 月上海物价局发布《上海市物价局关于疏导本市燃气电价矛盾的通知》（沪价管〔2014〕3 号），2015 年 6 月浙江省物价局发布《浙江省物价局关于我省天然气发电机组试行两部制电价的通知》（浙价资〔2015〕135 号），分别对各自地区的天然气发电机组实行容量电价，很好的促进了抽水蓄能电站和天然气发电机组提供调峰辅助服务，提高了电网的调峰能力。

但是抽水蓄能和天然气发电机组在中国电网中占据比例很小。截至到 2015 年，抽水蓄能电站装机容量为 2306 万千瓦，天然气发电机组装机容量为 6637 万千瓦，合计占总装机容量的 6%。中国装机容量中最大的比例是燃煤机组，截至到 2015 年装机容量为 8.6 亿千瓦，占总装机容量的 57%。因此更需要调动的是燃煤机组的调峰能力。目前燃煤电厂还没有实行容量电价，限制了调峰辅助服务的提供。所以应该进一步将容量电价扩展到燃煤电厂。另外目前实行的容量电价都是事先规定一个固定的容量电价水平，然后根据机组的装机容量直接支付，该方式一方面会固化机组投资成本，无法产生有效降低投资成本的激励，另一方面也可能会保护那些相对落后的机组。因此，容量电价应该通过市场拍卖竞价的方式产生。

1、经济调度是实现容量电价市场拍卖竞价的基础。

容量电价最主要的作用就是实现不同类型机组实行不同的利用小时，而利用小时的确定则需要通过不同类型机组按照可变成本方式实现，然后根据可变成本按照由低到高实行经济调度。所以要想实行容量电价市场拍卖竞价方式，经济调度必不可少。另外容量电价也可以减少各利益方阻力，更方便的促进经济调度的实现。

2、容量需求需要调度中心根据负荷预测确定。

容量需求需要事先根据负荷预测确定，并加上一定程度的备用冗余。这就要求一个专门机构负责对最高负荷进行预测，并确定合适的备用冗余度。专门机构需要有大量的负荷数据，因此调度中心比较适合承担。同时这也要求调度中心必须能够透明公开的进行相应工作，

不能倾向于任何一方利益。

3、容量电价成本需要由消费者进行承担。

容量电价拍卖竞价后，不能再实行类似辅助服务成本由电厂自身承担的方式，而是应该实行由消费者承担的方式。中国工业电价本身实行的就是两部制电价，在此基础上可以再加上容量电价，根据竞价结果多退少补，同时电量电价就可以降低。未来可以由愿意进入电力市场竞价的工业企业在容量市场进行需求竞价。

4、应该对老电厂规定一个按照年限递增的折扣率。

可以规定从某个时间段开始投产的新火电机组都需要进入容量市场拍卖竞价，老电厂自愿参加，但是需要规定一个按照年限递增的折扣率，电厂年限越长，折扣率越高。

5、能源局 2016 年 5 月发布的《电力规划管理办法》是容量电价良好的配套机制。

容量电价应该对需要的容量提供电价支持，但火电机组建设往往需要两三年的时间，这就需要提前对容量需求进行规划，以免造成过度建设电厂装机容量的局面。同时对合理规划的电厂进行容量电价支持也可以推动电力规划工作的权威性和科学性。

六、结论

1、火电机组实行容量电价是破解我国弃风弃光问题的关键，同时也可以降低电力系统综合成本，应该尽早实施。

2、容量电价应该实行市场拍卖竞价的方式，从而以市场的方式

激励先进电厂，淘汰落后电厂，化解产能过剩危机。

3、调度中心应该透明公开，不倾向任何一方利益，并承担负荷预测工作以确定容量需求。

4、经济调度是容量电价拍卖竞价的基础，以前试点的节能调度可以考虑改革为经济调度。同时容量电价也可以更好的促进经济调度的实现。

5、容量电价应该实行由消费者承担的方式，可以在工业两部制电价基础上增加容量电价，同时降低电量电价水平。