

# 对燃煤发电电量上网电价和中长期市场支持灵活性的五点建议

睿博能源智库

## 引言

随着电力体制改革的深入和电力市场化的推进，中长期市场和现货市场发展迅速。2023年1-12月，全国各电力交易中心累计组织完成的市场交易电量占全社会用电量比重为61%，其中，全国电力市场中长期电力直接交易电量占78%。<sup>1</sup>山西、广东、山东电力现货市场已经正式运行，多省已进入了长周期连续结算试运行阶段，而其他省份也大多来到了设计、筹备现货市场运行的关键路口。<sup>2</sup>近几年，中国的电力系统发生了巨大的变化，煤电逐步向调节和支撑性电源转变，可再生能源的大规模并网以及储能和需求响应等新兴资源的发展，为电力市场注入了新的活力，推动了多元竞争的电力市场格局。长期以来，电力中长期合同被视作保供稳价的“压舱石”，随着改革的不断深入，中长期市场中存在的两个关键问题逐渐暴露出来，即不合理的上网电价机制以及对电力调度产生的深层次影响，进而延缓了新能源入市进程。电力中长期市场流动性不足，电力中长期和现货市场两张皮，是国内电力市场面临的重要问题。本文基于欧美等国经验，着重分析了产生问题的根源及其解决思路，为促进电力市场健康可持续发展提供借鉴参考。

## 现有中长期市场电价机制存在的问题

目前，中长期电力交易是市场化交易的主要方式。中长期市场电价的制定，起到了保障电力稳定供应、平抑价格波动的重要作用。但这种机制存在以下几个问题：

<sup>1</sup> 中电联. (2024年1月) 2023年1-12月全国电力市场交易情况. <https://cec.org.cn/detail/index.html?3-330063>

<sup>2</sup> 高硕等, (2024年5月). 2024电力市场化改革与电价体系洞察:面向市场参与者的十大趋势, 落基山研究所, <https://rmi.org.cn/insights/2024powermarketreviewandoutlook/>

## 中长期市场电价机制不利于为清洁、灵活和多样性的资源组合提供补偿和投资激励

不同于成熟的市场化定价，由于政府的价格管制，中长期市场价格有可能脱离现货市场平均的价格波动趋势。虽然中长期合同可以提前固定价格，为发电侧和需求侧提供稳定的价格预期，但有可能导致需求侧支付过高成本，锁定了高排放资源，不能享受短期内例如现货市场中可再生能源多发时低价清洁的资源。这种情况在一些现货试点已经出现，随着可再生能源的渗透率 and 市场竞争激烈程度的增加，以及其他电力系统短期可变影响因素的作用下，中长期市场以煤电基准电价为基础的定价机制会更难维系。除了政府定价，一些中长期的合同条款通过和燃料成本挂钩，将大部分煤电的成本风险都转移到了用户侧。<sup>3</sup>这些定价措施为煤电提供了低风险、不符合市场预期的补偿，扭曲了煤电的投资和退役决策。

未来，可再生能源+储能对于电力系统的调节和保障供应方面的作用会越来越重要。在中长期市场促进清洁灵活的资源与煤电竞争，有助于以低成本且高可靠性的方式实现能源转型。同样，增加省外资源和省内资源在各个时间尺度上的竞争也会更好地配置现有资源，早日形成“全国统一的电力市场体系”。

## 中长期市场合同处理方式不符合电力系统灵活运行的需要

大部分地区，中国年度批发和零售合同按照价差模式一次签订完毕，电量比例约达85%，且量价全年锁定、双边合同无法变更；同时，电厂与售电公司谈判、售电公司与用户谈判缺乏价格发现的工具，无法建立市场价格向终端用户传导的渠道。由于市场中缺乏发现未来价格工具，用户也难以接受涨价或者风险共担。部分政策设计者仍然沿用计划思维，强行要求现货市场向中长期交易结果靠拢，以实物性质按照曲线签约，中长期市场合同处理方式并未体现金融差价合同的优势，发电侧和用电侧的实际发用电仍然受制于月度、多日计划分解电量，这导致现货市场实时信号无法传递至市场用户，不能在系统情况突变时（比如极端天气、可再生能源发电出力变化、输电阻塞等）指导合理的发用电决定，阻碍了现货市场调动灵活性和保障供应安全的作用，偏离最优经济调度会增加系统成本、排放。具体表现在两个方面：

- 由于中长期市场以较高的价格锁定了大部分电量，煤电在现货市场的报价策略是获得出清的资格，随着可再生能源的增加，煤电在低谷时间为避免调峰下降出力，会故意报低于边际成本的价格。这使得现货市场中本来更高效的机组无法被调度，可再生能源弃电，并且现货市场的价格被压低，不利于鼓励灵活资源。
- 在可再生能源出力较低，需求较大的高峰时间，煤电在中长期市场价格的作用下，提供顶峰发电的动力不足，因此会降低供电安全性。

<sup>3</sup> 广东省能源局 国家能源局南方监管局.(2023年11月). 关于2024年电力市场交易有关事项的通知  
[http://fsdr.foshan.gov.cn/fsfqi/fhi/zwqk/zcwj/qtwi/content/post\\_5843741.html](http://fsdr.foshan.gov.cn/fsfqi/fhi/zwqk/zcwj/qtwi/content/post_5843741.html)

## 完善中长期市场电价机制的几点思路

针对上述提出的问题，我们对现状进行了分析并梳理总结了一些国际经验，对完善燃煤发电上网电价和通过中长期市场支持系统灵活性等方面提出五点思路：

### 1. 延续2021年的改革，加速放开燃煤发电电量上网电价机制，扩大市场交易电价上下浮动范围。

由于现货市场建设和完善的周期较长，一个值得考虑的渐进步骤是优化中长期市场基准电价和浮动范围的设计。<sup>4</sup>

- 现有情况：煤电上网电价机制是以煤电平准化成本为基础，政府定价以保障煤电投资和运营成本的回收。2021年开始，燃煤发电量进入电力中长期市场，通过市场交易在“燃煤发电基准价+上下浮动”范围内形成上网电价，浮动范围为正负20%。<sup>5</sup>
- 问题：通过制定燃煤基准电价以及上下浮动范围对中长期市场合同电价形成干预，有可能会扭曲煤电投资和退役的决策，从而导致更高的系统成本和排放。中长期行政指导的基准电价和过紧的浮动区间无法反映系统各个因素的变化，特别是可再生能源发电、燃料成本的变化和需求的波动，中长期市场价格以煤电的平准化成本为基础不能支持对多元化的资源组合进行投资，有可能过度激励新建煤电。从长期来看，也可能会延迟煤电退出，不利于电力系统转型。
- 国际经验：就欧洲和美国来说，在现货市场良好运行的前提下，市场主体会综合考虑多个因素，包括社会经济、长期边际成本以及预期的平均现货市场价格等报价，通过市场竞争形成中长期合同价格，对于市场化的煤电机组并不存在政府制定的煤电上网电价。同时，现货市场，金融中长期市场和（在一些情况下）容量市场共同作用、互相补充，为所需的资源提供充足的补偿。这些市场机制同时也为资源的退役发出明确的信号。

### 2. 为所有资源提供公平竞争的机会。

- 现有情况：2023年，省内绿电交易仅占到电力市场交易总量的1%，省间电力直接交易占电力市场交易总量的2%。<sup>6</sup>省间交易主要通过省间外送交易，“点对网”，“网对网”定点输送，由电网公司代理购售电，并没有实现资源最优化配置。<sup>7</sup>大部分省级中长期市场由煤电主导，省外资源，储能、可再生能源等在中长期市场与本省煤电竞争不足。
- 问题：为实现双碳目标，可再生能源及其配套资源的发展至关重要。平价的可再生能源将为市场带来新的竞争力，在中长期市场上缺乏可再生能源、储能等与煤电的同台竞争，会锁定高排放、高成本的资源，不利于系统转型。省间交易对于维持长期系统充裕和安全同样具有重要的作用。在中长期尺度上存在省间交易的壁垒，会导致系统保留超过所需的备用，清洁资源的输出受阻，同时存在缺电和窝电的情况。

<sup>4</sup> 睿博能源智库.(2021年10月).分时上网电价：无现货市场省份的一种选择. <https://www.raponline.org/blog/implementing-time-differentiated-pricing-for-generation-in-chinas-provinces-without-spot-markets/>

<sup>5</sup> 国家发展改革委.(2021年10月11日).《关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》发改价格〔2021〕1439号 [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/12/content\\_5642159.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/12/content_5642159.htm)

<sup>6</sup> 中电联.(2024年1月).2023年1-12月全国电力市场交易情况. <https://cec.org.cn/detail/index.html?3-330063>

<sup>7</sup> 高驰.(2023年11月23日).专访 | 充分调动省间交易灵活性保障电力安全供应.睿博能源智库发表于《中国电力与能源》. [http://video.opnn.com.cn/news/zngq/202311/t20231123\\_1653502.html](http://video.opnn.com.cn/news/zngq/202311/t20231123_1653502.html)

- 国际经验：需要面向所有资源公平、公开竞争。在美国，由于可再生能源成本的降低，新建光伏、风电已经比运行现有的煤电机组更经济<sup>8</sup>，中长期市场中可再生发电技术占据了最大的市场份额，2023年，光伏、风电和储能占新增发电容量的77%，过去五年平均占新增发电容量的比例是76%。<sup>9</sup>在欧洲，为满足国家制定的低碳和能源转型目标，法律规定由政府主导的双向差价合同（CFD）集中竞价平台，以及由政府担保的长期购售电合同（PPA），成员国监管机构可以指定仅支持清洁能源发电，并鼓励跨竞价区（cross zonal）资源参与竞争。<sup>10</sup>

### 3. 采用金融合同，例如金融差价合同，继续取代物理合同。

- 现有情况：“集中式电力市场主要以中长期差价合同管理市场风险，配合现货交易采用全电量集中竞价的电力市场模式。”这也是目前国内主要现货市场采用的模式，有助于“逐步建立以中长期交易规避风险，以现货市场发现价格，交易品种齐全、功能完善的电力市场。”<sup>11</sup> 中长期金融差价合同在包括广东等现货市场得到了良好的应用，然而，一些省级调度机构依然将省间联络线计划、以及优先发用电和基数合约电量等作为市场优化边界条件，以物理方式执行。
- 问题：从资源配置的角度来看，对整个电网互联的区域按照安全约束下的经济调度实现日前和实时出清结果，决定机组组合的调度方式能够最大化社会福利，提高系统运行效率，减少成本和排放。调度中心如果以物理方式满足政府签订的省间送电协议，以及优先发用电等中长期合同，将会导致系统运行结果偏离区域经济调度。由于一部分资源并没有参与优化出清，使得系统可调度灵活资源的总量减少—无法发挥包括优先发用电和省间联络线上资源的调节作用。这也意味着区域的资源并不是现货市场条件下的最优组合，因此可能会产生更高的成本、更多的排放，以及可再生能源无法充分利用的问题。在电网遇到极端条件，例如，突然增长的负荷、电网故障等情况下还可能会影响电网的安全和可靠性。从长远来看，物理中长期合同也不利于国家要求的“形成全国统一的电力市场体系，破除市场壁垒，建立适应能源结构转型的电力市场机制。”<sup>12</sup> 物理中长期合同已成为阻碍新能源入市的原因。在现在的技术水平下，新能源无法准确预测未来出力，实际出力曲线与合同约定的曲线偏差较大，而且相对灵活的期货交易还未被允许开展，当新能源出力不足时现货价格比较贵，欠发电量高买低卖，降低了新能源最终结算电费。此前甘肃电力市场曾要求新能源企业签订不少于90%电量的中长期合约，引发市场主体集体反对，虽并未强制执行，但一定程度上说明，现在的中长期交易机制并没有为新能源起到真正的“避险”作用，反而是新能源最大的风险来源。
- 国际经验：许多国家的电力中长期市场都采用金融合同。这些金融合同的一个重要优势在于不会影响短期系统运营（调度）决策；也就是说，系统运营商根据安全约束下的经济调度原则进行调度，通常系统运营商甚至没有意识到大多数长期合同的存在。以美国的区域现货市

<sup>8</sup> Energy innovation. (Jan 2023). *Coal Cost Crossover 3.0: Local Renewables Plus Storage Create New Opportunities For Customer Savings And Community Reinvestment*. <https://energyinnovation.org/publication/coal-cost-crossover-3-0-local-renewables-plus-storage-create-new-opportunities-for-customer-savings-and-community-reinvestment/>

<sup>9</sup> American Clean Power. (2024) *Clean power annual market report 2023*. <https://cleanpower.org/wp-content/uploads/2024/03/ACP-2023-Annual-Report-FINAL-3-6-24-Public-Version.pdf>

<sup>10</sup> Council of the EU. (May 2024). *Electricity market reform: Council signs off on updated rules*.

<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/05/21/electricity-market-reform-council-signs-off-on-updated-rules/>

<sup>11</sup> 国家发展改革委 国家能源局. (2015年11月26日). 《关于印发电力体制改革配套文件的通知》发改经体〔2015〕2752号.附件2《关于推进电力市场建设的实施意见》. <https://zfxxqk.ndrc.gov.cn/web/iteminfo.jsp?id=19445>

<sup>12</sup> 国家发展改革委 国家能源局. (2022年1月18日). 《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》发改体改〔2022〕118号. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/30/content\\_5671296.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/30/content_5671296.htm)

场为例，系统运营商根据现货市场（日前、实时、辅助服务市场）出清结果，决定机组组合和调度安排，可靠地运行区域电网。电力用户和发电商签订中长期金融合同（例如长期购售电合同）来对冲现货市场价格波动，但这并不影响区域现货市场的运行和公平竞争。

#### 4. 金融差价合同模式应该激励所有资源经济运行。

- 现有情况：中长期合同通过集中竞价或者双边协商确定交易曲线，将合约电量分解到月、周，24小时电量，作为中长期市场与现货市场的衔接方式。<sup>13</sup> 发电商和用户一定程度上受曲线分解电量和偏差考核等合同条款的制约，因此，在现货市场的报价和运行可能会偏离边际成本报价和经济运行结果。
- 问题：单个市场主体的不经济行为可能会导致电力系统整体偏离区域经济调度的最佳模式，阻碍了现货市场实现高效、低成本和可靠运行的功能。对发电商和其他资源的运行激励并没有很好地反映实时电网情况的变化，在可再生能源大规模并网的背景下，可能导致可再生能源弃电以及净负荷增加时缺乏顶峰发电的动力。
- 国际经验：在国际上，签订了金融合同的发电厂在现货市场价格较低时（低于边际发电成本），只需从现货市场购买电量进行合同交付即可（并不需要按照分解电量安排发电）；当现货市场价格较高时，会激励发电商主动顶峰发电（并不只是仅限于完成此时的分解电量）。他们的运营（调度）决策完全取决于每小时的优先顺序，而不是中长期合同的条款。也就是说，中长期合同的量价及附加条款只作为双方结算的财务依据并不应该影响到发电商的运行决策，同样，也不会影响到终端用户的用电决策。

#### 5. 扩大签订年度月度合同比例的自由度，发用电双方根据意愿签订合同；所有电量参与现货市场出清，以最小化系统成本和排放，保证电力电量实时平衡。

- 现有情况：高比例签订中长期合同，“燃煤发电企业年度电力中长期合同签约电量应不低于上一年度上网电量的80%……保障全年电力中长期合同签约电量不低于上一年度上网电量的90%。而用电侧的签约比例要求不低于上一年度的80%……保障全年电力中长期合同签约电量不低于上一年度用电量的90%。”<sup>14</sup>一些中长期合同电量被作为市场边界，不参与现货市场出清。
- 问题：没有根据电力市场主体的风险喜好和发用电结构在不同时间尺度上管理现货市场价格波动，不适合中小型用户和可再生能源发电等新兴主体，不利于形成合理的中长期和现货市场结构。在灵活处理金融差价合同的前提下，高比例签订中长期合同并不会对现货市场的正常运行和调度产生影响，然而，如果中长期合同存在物理特性，将会减少现货市场所能优化的资源，降低现货市场价格信号（包括日前、实时、辅助服务）灵活调节资源的功能，这种做法会加剧市场主体追求高比例发用电，而不是追求发用电效益最大化的结果。
- 国际经验：欧美国家在中长期市场上市场主体可以自由选择产品类型和合同期限，既有标准的金融合同平台（产品包括futures, options, swaps,），也有分散的双边合同，政府不会规定签

<sup>13</sup> 国家发展改革委 国家能源局.(2023年9月7日).关于印发《电力现货市场基本规则（试行）》的通知发改能源规〔2023〕1217号.  
[https://www.gov.cn/qongbao/2023/issue\\_10846/202311/content\\_6917342.html](https://www.gov.cn/qongbao/2023/issue_10846/202311/content_6917342.html)

<sup>14</sup> 国家发改委、国家能源局.(2023年12月).关于做好2024年电力中长期合同签订履约工作的通知. <https://news.bjx.com.cn/html/20231212/1349261.shtml>

订合同的量和合同期限。大型发电公司和用户倾向于高比例签订中长期合同，这对于对冲现货市场价格波动至关重要，然而100%屏蔽现货市场价格信号是不可取，也是过于昂贵的选择。

## 总结

自2015年电力体制改革以来，中国电力市场体系建设取得了巨大的进展，中长期市场需要在新形势下做出相应的调整，以满足多重目标。在现货市场已经正式连续运行的地区，煤电以及其他资源的中长期合同价格都可以逐渐由市场主体竞争形成，目前的“基准价+上下浮动的机制”可以考虑向分时基准电价过渡（通过参考包括现货市场平均价格在内的因素来制定），最终转变为完全基于市场的价格，并放开上下限，使得中长期市场真正成为对冲现货市场价格风险的避险工具，在不同时间段（从几周到几年）为不同的市场主体提供必要的保障并充分激励灵活运行。此外，需要进一步促进可再生能源、省外资源在中长期市场与省内资源的竞争，以及鼓励全电量参与现货市场经济调度。中长期市场和现货市场可以互为补充，在多个时间尺度上协调配置资源，合理补偿资源运行成本和发送投资退役信号。



---

**Regulatory Assistance Project (RAP)<sup>®</sup>**  
Belgium · China · Germany · India · United States

---

CITIC Building, Room 2504  
No.19 Jianguomenwai Dajie  
Beijing, 100004

---

+86 10 8526 2241  
china@raponline.org  
**raponline.org**

中国北京市建国门外大街 19 号  
国际大厦 2504 室  
100004