

国际视野：对创建“全国统一电力市场”的下一步工作建议

睿博能源智库

Max Dupuy, Lars Møllenbach Bregnbæk, Luis Boscán

前言

近日，国家发展改革委、国家能源局发布了《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，以下简称“118号文”）。该文件为电力市场改革迈出了重要一步，它提出了以下一些要求：

- “优化电力市场总体设计”；
- “建设全国统一的电力市场体系，统一交易规则和技术标准”；
- “破除市场壁垒”；
- 形成电力市场机制“发挥电力市场对能源清洁低碳转型的支撑作用”。

118号文件制定了总体目标，要求在2025年前，“国家市场与省（区、市）/区域市场协同运行，电力中长期、现货、辅助服务市场一体化设计、联合运营”。

世界上其他制定了脱碳目标的国家也在努力扩大其电力市场的地理范围。扩大电力市场的地理范围是消纳更高水平波动性可再生能源、提高效率、降低成本和提高可靠性的有力措施。

118号文件还为市场设计制定了一系列的指令，包括提到“虚拟电厂”、“用户侧灵活调整能力”、“科学的电力规划”，以及强化电网输配电准许收入的监管。这些都是国际上也在考虑的重要议题，同时对实现脱碳目标也非常重要。

本文总结概括了一些欧美国家的相关经验，并对落实118号文件提出几点建议，以供参考。

以统一的算法优化区域调度的区域现货市场，是清洁能源转型的重要组成部分

建设更广阔地理范围的电力市场，是消纳高比例可再生能源发电，降低成本，提高系统稳定性的有力措施。欧洲和美国都在继续讨论如何发展、完善和扩大跨越多个管辖区域（比如欧盟多个成员国，美国诸多州）的电力现货市场。欧盟和美国的区域现货市场在具体细节和实施手段上各有千秋，但也遵从一些基本原则。欧盟和美国的每一个区域现货市场都制定了统一的优化调度算法。此外，每一个区域电力市场也有着统一的输电成本分摊和输电定价方法。

118号文多次提到全国和区域电力市场，但是大部分讨论的内容似乎都集中在区域中长期合同市场。目前，实施中长期合同市场的方式对于可再生能源发电进入市场来说是个障碍，我们会在下面的章节中讨论到。同时，文件中并未对全国或者区域现货市场做出新的指示。之前颁布的一些政策文件已提出设计和实施跨多个省的区域现货市场，尽管关于这些区域现货市场形式的具体细节还不清晰。南方电网被选作成立第一个区域现货市场，但作为统一的区域现货市场，其规则和试运行都还在紧密的筹备中¹。

由此，我们建议每一个区域电力市场应该包含：

- 一个统一的、覆盖多个省的现货市场区域；
- 一个统一的、适用于整个区域的算法，用于揭露可供使用资源的运营成本，并在日前和日中时间尺度内优化调度；
- 一个统一的、适用于整个区域的输电成本分摊和输电定价的方法，从而使得省内和省间输电成本可以用一套准则来分摊。

在发展现货市场试点阶段，最好可以尽早的强调区域现货市场。尽管到目前为止，已经有多个省级现货市场开展了试运行，现在是转而关注区域现货市场的好时机。这样做的一个原因是可以避免花费大量时间去统一、协调各个非常不同的省级现货市场形成一个单一的区域市场。简而言之，可以从由统一多省现货市场的原则出发，而不是进行复杂的省级现货市场设计，然后试图协调。最好由切实可行的区域性现货市场设计开始 – 不像国际案例那么复杂 —— 而后再进行完善。这些区域现货市场设计应基于经济调度原则，着重于提高调度效率，以支持系统稳定性和可再生能源并网。2021年，国家电网《省间电力现货市场交易规则（试行）》迈出了正确的一步，但也许还不足以高效地协调统一截然不同的省级现货市场设计。

¹ 中国南方电网、国家能源局南方监管局（2021年12月）中国南方区域电力市场工作方案。

中长期合同利用“金融”手段比“物理”手段更灵活、更利于可再生能源发电并网

按照我们的理解，目前国内处理中长期合同的手段本质是“物理”性，这会较大的影响到系统灵活性，降低系统逐日和逐小时的运行（调度）效率。物理的中长期合同限制了输电容量的短期可用性，短期可用输电容量对可再生能源并网和形成具有流动性现货市场来说至关重要。之前，调度中心为了满足通过发用电计划分配给单个火电厂的月度或者年度运行小时数而偏离经济调度。电力市场化改革使得这种发用电计划逐渐转变为市场参与者签订月度或者年度中长期合同。引入市场竞争具有积极的意义，并且总体改善了火电机组的效率。然而，在现货市场条件下，调度中心在进行调度决策时继续参考中长期合同，并按照中长期合同安排发电机组运行小时数的做法是低效的并且阻碍了可再生能源并网。

如何实现中长期合同的金融化？在已经拥有现货市场的部分地区，中长期合同可以转化为对冲现货市场价格的金融合同（例如差价合约）。中长期合同将不再对特定的交易路径享有优先级，并且签署合同时不会为其保留物理输电容量。在其他可能需要较长时间来实施现货市场的地区，中长期合同可以在此期间转换为金融合同，其中参考价格是根据可用资源的预估运行成本来制定的行政分时上网“现货”价格²。

国家³和一些省级现货市场⁴的规则中已经提出中长期合同可以采取差价合同的形式签订，然而，目前看来实施过程比较缓慢。尽管118号文件提到了改善中长期合同和现货市场协调的可能性，但并未直接讨论金融化中长期合同问题。简而言之，协调中长期合同与现货市场的最佳方式是将中长期合同金融化。

电力现货市场的一个关键功能是在调度决策中反映不同资源的真实边际成本

在全球范围内，实施电力市场的关键原因之一是确保资源成本反映在日内和小时内的运行决策中。这对于整合可再生能源，同时降低成本和保持可靠性非常重要。确保电

² 睿博能源智库 (2021). 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/>

³ 国家能源局 (2019). 关于征求进一步推进电力现货市场建设试点工作的意见的函.

⁴ 例如，见广东现货市场试点的案例。国家能源局南方监管局(2022). 关于南方（以广东起步）电力现货市场2022结算试运行市场监管有关事项的通知。

力市场——尤其是现货市场——对实现这一结果起到支持作用。国际经验表明，有必要采取透明措施来监测和减缓市场力，包括构建收集发电运行成本的信息体系。这对发电企业所有权高度集中的地区尤为重要。

118号文件要求加强电力市场的科学监管，建立信息披露制度。相关部门应明确每个现货市场在这方面需要采取哪些措施，以便实施国家监测和透明度治理体系。基于欧美等国国际经验，我们想提供以下一些建议⁵：

- 为测算每个发电机组的“参考成本”水平制定统一的方法和标准指南，以反映该机组估计的运行成本；
- 建立行政管理流程，以便根据发电集团是否通过结构性市场力评估作为发电集团在某个现货市场自由报价的前提条件；
- 要求每个电力现货市场实施更具体的自动市场力筛选和缓解机制；
- 要求每个现货市场建立职责清晰、角色明确的独立市场监测机构；
- 建立一个职责清晰、分工明确的治理体系，以监测电力交易和确保透明度。

输电定价不应成为统一区域市场和调度的壁垒

在中国，输电资产的准许收入通过输电价格回收，通常体现在交易合同中以元/千瓦时为单位的固定度电价格。这种每千瓦时固定输电价格为市场参与者之间的电力交易造成了障碍。这一问题阻碍了跨省交易，限制了具有广阔地域的电力市场所能带来的潜在利益。

美国有过与中国类似的问题。现在美国部分地区由区域输电组织(RTO)覆盖的市场区域，过去是由小的“平衡区”拼凑而成的⁶。涉及多个这样的小平衡区的输电交易通常要支付多个输电费用，这种做法被称为“摊大饼电价”。摊大饼电价由于对可用容量的过度收费而阻碍了输电容量的使用。此外，电力公司预留出（高达5%到25%）的可用输电容量来满足双边电力交易。因此，输电容量往往没有得到充分利用。RTO方法缓解了这些问题（尽管这些问题在美国没有RTO的地区仍然存在，如美国西部和东南部的部分地区）。在RTO，输电被视为一项公共利益，由所有参与者以美元/千瓦的接入费用支付，

⁵ 之前涉及到这一领域发表的文章包括：睿博能源智库 (2020). 美国电力市场监管镜鉴。

https://www.raponline.org/knowledge-center/regulating-electricity-markets-experience-from-the-united-states-and-recommendations-for-china_cn/.

相关的欧盟立法是：REMIT: Regulation (1227/2011) on Wholesale Energy Market Integrity and Transparency.

⁶ 区域输电组织(RTO)在区域现货市场中同时扮演着调度中心和市场运营商的角色。中国正在发展的电力现货市场和覆盖了美国三分之二地区的区域输电组织(RTO)和独立系统运行商(ISO)市场类似。由于RTO和ISO两个术语近似，我们用RTO来表示美国ISO/RTO市场。

并不与单个电力交易挂钩。摊大饼的输电费用不复存在，在RTO内优化输电能力也不再受到阻挠。RTO的日前和实时电能量市场接受参与者的出价，并在安全约束的基础上进行区域电力调度，输电资产得到更充分的利用。

在中国，省级电网公司从电力交易为基础收取输电费用，转为按月或按年每千瓦收取输电费用避免了这一问题，更符合向区域现货市场和区域经济调度的转变。

支持发电机容量成本回收的措施应谨慎加以限制

118号文件要求“引导各地区根据实际情况，建立市场化的发电容量成本回收机制”，但也允许“容量补偿机制、容量市场或稀缺电价”等多种选择。在国际上，容量电价和容量市场一直存在问题，它们支持了高排放和不灵活的发电资源，降低了市场效率并增加了消费者和社会环境成本⁷。

基于稀缺性定价的方法可能是最适合中国实施的选择。然而，如果要包括容量电价或容量市场，应明确和谨慎地设计这些电价。如果要实施容量电价，则应严格执行：只有具备经济性、符合预先确定的环境标准并为可靠性或灵活性服务实际需要的发电机，才应获得相应的容量电价。换句话说，应谨慎对待118号文件中简要提及的利用容量成本回收机制“保障电源固定成本回收”的想法。在产能过剩的情况下，考虑到淘汰低效和碳密集型资源的迫切需要，不应保证一些资源的固定成本回收。相反，只有（在科学规划过程中确定）为满足可靠性所需的资源和满足更广泛的政策目标（包括脱碳）的资源才应被允许回收固定成本⁸。

某些发电机组可能会被市场发现是不经济的。这实际上是向前迈出的重要一步，也是实施市场的主要目标之一。在保证短期有序退出可靠性的前提下，非经济性的资产应根据市场力作用尽快被淘汰。非经济资产的所有者可能会试图以“搁浅资产”为理由争取一些补偿。根据机制和历史背景的不同，各国对这一争议的反应有所不同，不在本文讨论范围内。然而，需要强调的是，保护非经济性资源不受市场竞争的影响，并允许它们继续经营，是解决谁为资产的会计价值买单问题的一种非常昂贵（且对环境有害）的方式。

在基于合理的系统可靠性的考虑下，最好让这些机组尽快有序地退役。对那些在正常会计寿命结束前退出的发电机组提供的任何补偿，应以不必要地延长发电机组的运行寿命和不鼓励投资于新的不需要的资源的方式提供。

⁷ 例如，欧盟关于内部电力市场的2019/943号法规将容量机制定义为一种纯粹的临时措施，应仅限于获得资源充足性。在实现这种机制之前，必须满足一系列需求。

⁸ 睿博能源智库(2021). 电力现货市场风险管理:资源充足性规划. <https://www.raonline.org/knowledge-center/rap-resource-adequacy-planning-memo/>



Energy Solutions for a Changing World

Regulatory Assistance Project (RAP)[®]
Belgium · China · Germany · India · United States

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

中国北京市建国门外大街 19 号
国际大厦 2504 室
邮编: 100004
raponline.org

© Regulatory Assistance Project (RAP)[®]. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial License (CC BY-NC 4.0).