

电力现货市场基础

1. 什么是电力市场？电力市场与普通商品市场有哪些差异？电力市场有哪些特征？

（1）电力市场的概念。

我国关于电力市场的权威解释始见于《中国电力百科全书电力系统卷（第二版）》。电力市场的定义为：基于市场经济原则，电力市场的定义为基于市场经济原则，为实现电力商品交换的电力工业组织结构、经营管理和运行规则的总和。电力市场又是一个具体的执行系统，包括交易场所、交易管理系统、计量和结算系统、信息和通信系统等。上面从组织和实操两个维度对电力市场进行了描绘。

通常电力市场包括广义和狭义两种含义。比照商品市场的一般定义，广义的电力市场泛指电力流通交换的领域。按照该含义，自电力作为商品实现交换之日起，电力市场就已经存在。当今在涉及市场规模和范围的语境下，运用的便是广义电力市场的概念。广义的电力市场有着明确的地域和容量指向，电力市场的地理边界可能差异很大，例如单一州（省）域内的电力市场，或者整个国家的电力市场，乃至跨国的电力市场。而这种地理边界受限于电网的覆盖范围，由于电网是电力传输的唯一通道，故多大范围的电网才可能有多大范围的电力市场；电力市场容量也同样存在很大的差异。

狭义的电力市场是指现代竞争性的电力市场，《中国电力百科全书》定义的电力市场即为狭义的电力市场，建立电力市场旨在通过开放、竞争等市场手段实现电力能源资源的优化配置。所谓基于市场经济原则主要是指电能生产者和使用者本着公平竞争、自愿互利的原则，通过协商、竞价等方式，就电能及其相关产品进行交易，通过市场竞争确定价格和数量的市场原则。目前广泛讨论的电力市场，除特殊语境下，通常都是指狭义的电力市场。

之所以称之为狭义的电力市场，主要原因有二。

1）专指现代电力市场，狭义的电力市场兴起于 20 世纪 80 年代，是在电力作为商品出现的百年之后，而这百年间，广义电力市场的形态发生了曲折的变迁。电力工业初创期的电力领域是以残酷的市场竞争形态出现的，既有生产方式的竞争（交流与直流之争），也有垂直一体化模式下的电力企业之间抢占市场范围和争夺同一服务地域内的用户之争。这种竞争，一方面有力推动了电力工业的技术进步；另一方面，却也限制了规模经济效益的发挥，并因重复建设等过度竞争而造成资源浪费。因此，20 世纪初，电力业态

很快从无序竞争状态演变为政府管制或企业自律下的垄断市场形态，尤其是在二次世界大战之后，鉴于恢复经济的需要，大多数国家都采取国家垄断的模式。直至 20 世纪末，随着电网的发展和技术的进步，电力规模经济的低垂之果几乎已消耗殆尽，加之市场垄断造成的效率低下日渐凸显，且诸多国家政府电力财政补贴的负担日趋沉重，电力处于前所未有的困境，而这一时期，同为垄断行业的航空、石油、天然气、电信等产业的改革取得了令人瞩目的成就，催生了电力工业以建立电力市场为取向的市场化改革，而建 立电力市场仅限于在可竞争环节引入竞争，因此也赋予了电力市场现代的含义。

2）专指电力商品流通交换的场所、空间及其机制，尽管狭义的电力市场内含电力商品交换所在地、购买方针对性、持续时间、交易流程、政府监管、价格机制、交易合规性、投机强度、市场规模、产业集中度、交易不对称性、波动性等诸多方面并可能有所延伸，涉及电力工业的结构重组和规则重构等内容，但均没有超越电能生产者和使用者之间的交

易活动及为满足该交易活动所需的其他活动的范围。

鉴于实现电力能源资源的优化配置局限于交换环节，国内有专家学者提出了“泛电力市场”的概念，即在狭义电力市场的基础上，将电力市场化改革领域拓展到规划、投融资、碳交易、环境约束等环节，以实现电力生产、交换相关上下游环节的全链条市场化。

电力市场作为电力工业市场化改革的目标模式，因其改革的动因和目标取向不同，以及市场外部环境的差异，呈现出显著的多样性，也使其结构显得格外复杂。世界各地的电力市场，既没有统一的标准供引用，也没有通用的模板可复制，需要结合各自的国情、民情和网情建设和运营。总体上，电力市场有批发市场（wholesale market）与零售市场（retailmarket）之分。在电力批发市场中，我国《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》配套文件将其分为中长期市场和现货市场，并综合考虑时间维度和交易标的，明确指出：“电力中长期市场主要开展多年、年、季、月、周等日以上电能量交易和可中断负荷、调压等辅助服务交易。电力现货市场主要开展日前、日内、实时电能量交易和备用、调频等辅助服务交易。条件成熟时，探索开展容量市场、电力期货和衍生品等交易。”一般而言，电力批发市场可以按市场性质、交易品种、交易时间、竞争模式等维度进一步细分，各分类市场的知识将在后续问题讨论中详述。

（2）电力市场和普通商品市场的差异。

电力市场相较于普通商品市场具有显著的特殊性，归根到底就在于电力商品与其他一般商品的差异性。电力商品本质即电能，与其他商品最本质的差异在于其自然属性和社会属性。

电力商品具有无仓储性。电能的生产、交割和消费几乎是同时完成的，其交割速度远快于一般商品，因此也不存在一般商品一手交钱一手交货的交易方式。

电力商品具有同质性。电能不带有任何生产者的标识，电能生产者将生产的电能输入电网，即完成了生产过程；而电能的使用者也只能从电网获取所需数量的电能，电能生产者和消费者间可以达成交易，但在电能实际生产和消费过程中不存在对应性。

电力商品具有可预测性。电能需求在较长周期内会以日或周为单位呈现周期性波动，一定程度上抑制了投机行为，但也增加了市场主体滥用市场力的可能性。

电力商品具有生产资料和生活资料的双重属性，因此它既关系国计，又关系民生。电力市场既是生产资料市场，又是生活资料市场，还是十分典型的无仓储公共市场。

（3）电力市场的特征。

电力商品较之其他商品的特殊性，使得电力市场具有明显的特征。要深入了解电力市场的特征，首先需要了解电力工业的技术特征。电力工业具有如下独特的技术特征。

1）快速性：① 发、供、用瞬时完成，这是电力的基本特征，也是电能生产的特点，致使生产者不能自主确定生产计划；② 整个系统参数（电压、电流、相角）快速变化，市场难以及时反应；③ 服从基尔霍夫第一定律（电流节点定律），即在任何一个集总参数电路中的任一节点，在任一时刻通过该节点的所有支路电流的矢量和恒等于零，决定了电力市场的无仓储性，电力不可能大量储存，化学储能、飞轮储能、抽水蓄能电站均不是储存电能，而是把电能转换成另一种形式的能量储存起来。另外，电力工业的快速性还表现在电力系统中元件的投退都是在瞬间完成，从一种运行工况过渡到另一种运行工况的过程十分短暂，也使得电力系统事故的传播极其迅速。

2）网络性。电力的输送会受到网络覆盖范围的限制：① 大功率的电能传输在现阶段或相当长的时间内只能通过电力网络来实现；② 服从基尔霍夫第二定律，即在任何一个

集总参数电路中任何时刻，沿任一回路所有支路电压的矢量和恒等于零，它揭示了网络的封闭性和整体性。网络性带来了电力市场的规模效应和输配电环节的自然垄断性。

3) 稳定性（安全性）。主要表现为电力系统的稳定性，分为功角稳定、电压稳定和频率稳定。从威斯汀豪斯建立的交流系统开始，电力系统就确立了同步运行的原则。如果不同步，就会发生振荡，而电力系统一旦发生了振荡，就意味着特大事故，它的破坏性可能导致网络内所有机组停运、用户断供。电力系统的安全是公共安全，电力系统各个运行主体共担安全责任的特殊使命。

4) 协调性。上述三个特性客观上要求保持电力系统各环节运行的协调性和系统的整体性，它使电网调度尤为重要，我国通过国务院颁布《电网调度管理条例》以维护电网调度的权威性，目的在于确保电力系统的安全、优质、经济运行。在电力市场环境下，系统运行协调难度加大，电网调度的地位和作用也更加突出。

上述特性共同促进了电力工业的高自动化和信息化，而高自动化和信息化又使得现代竞争性电力市场的建设成为可能。

电力工业的技术特征和电力商品的特殊性，导致了电力市场的固有特征。

1) 电力市场服务的广泛性及其产品的不可替代性。电力需求与国民经济的发展呈现显著的正相关性，电力与社会经济的紧密联动性决定了电力市场的社会性和重要性，电能既然是商品，就必须遵循市场规律，它的价格就要遵循价值规律，但又要顾及社会的承受能力。

2) 电力市场具有网络产业特性。无仓储性的市场供需关系以及整个销售的网络性特

征，既是市场特征，也是技术特征。因此，电力市场的建设和运营，不仅需要从社会、政治、经济等方面全方位考虑，更需要遵循电网运行的客观规律，充分考虑电力工业的技术特性。

3) 电力市场与环保的关联性。电力市场具有明显的经济外部性，电力市场与气候环境之间的关联性表现在电力的供给与对电能的需求两方面。科学有序的电力市场，有利于降低发电煤耗，有利于充分利用清洁能源，有利于引导用户合理消费电能。

电力市场是电力工业市场化改革的产物，迄今为止，所有的电力市场都处于不断完善的进程中，所以对电力市场的认识也需要与时俱进。

2. 什么是电力市场体系？电力现货市场在电力市场体系中的地位和作用是什么？

(1) 电力市场体系的概念。

一般而言，电力市场体系是由政府监管下各类电力细分市场有机组合而成的群体系统，包括为构建各细分市场有机结合而建立的各关联机制。换言之，完整的电力市场通常由多个部分（子市场）共同构成，各子市场的集合即为电力市场体系。每个细分市场因其市场构架、市场主体、交易对象、交易类型、价格形成机制不同而彼此独立又相互关联。因此，电力市场体系中的各类市场相互联系、相互制约，推动整个能源电力经济的发展。

习近平总书记在 2014 年 6 月中央财经领导小组第六次会议上提出“四个革命，一个合作”能源安全新战略，提到“推动能源体制改革，打通能源发展快车道。坚定不移推进改革，还原能源商品属性，构建有效竞争的市场结构和市场体系。”因此，培育和发展

统一、开放、竞争、有序的电力市场体系，是我国电力体制改革的目标取向。

我国电力市场体系的统一性包括电力市场框架、目标取向、交易方式的基本统一，也包括市场空间上的相对完整统一。从体系构成上看，它既包括商品市场，也包括服务市场；既包括批发市场，也包括零售市场；既包括实物市场，也包括金融市场。每一类市

场均按照统一的原则细分，以电能量等为标的物的实物市场为例，既包括电力现货市场，也包括电力中长期市场、电力辅助服务市场以及发电容量市场（或补偿机制）、输电权市场。从空间上看，各种类型的市场在其地域内是一个统一整体，可以从一个省（市、自治区）起步，逐步实现跨省乃至全国的统一，并努力消除行政分割与封闭状态。

我国电力市场体系的开放性既指各类市场要对合规市场主体的无歧视性开放，也指各局部市场之间要相互开放，并按市场提供的价格信号来配置资源，以达到更大范围优化配置电力能源资源的目的。

我国电力市场体系的竞争性是指在电力工业领域的可竞争环节，充分引入竞争，鼓励和保护各市场主体的平等竞争，保障电力价格主要由市场决定，电力消费者自由选择、自主消费，电力生产者自主经营、公平竞争。通过公平竞争促进电力各生产要素的合理流动和优化配置，并实现电力能源经济的高质量发展；同时，由于电力是一种生活资料，电力市场体系的建立需要在鼓励平等竞争的基础上，重点关注普遍服务问题。

我国电力市场体系的有序性是指各类电力细分市场建设的协同性和运营的规范性。电力各类市场的紧密关联性，客观上要求其建设要协同推进，方能发挥市场优化配置资源的功能；电力可靠供应关系国计民生，电力安全关系公共安全乃至国家安全，各类电力市场都必须在国家法令和政策规范的要求下，按照政府主管部门制定的市场规则有序、规范地运营。

中发 9 号文明确规定深化电力体制改革的指导思想和总体目标包括：“全面实施国家能源战略，加快构建有效竞争的市场结构和市场体系，形成主要由市场决定能源价格的机制，转变政府对能源的监管方式，建立健全能源法治体系，为建立现代能源体系、保障国家能源安全营造良好的制度环境，充分考虑各方面诉求和电力工业发展规律，兼顾改到位和保稳定。”

电力市场体系的系统性在电力市场建设中尤其重要，不仅体现在各类电力细分市场构成的科学性方面，也包括为建立各细分市场有机结合而建立的各关联机制的协调性。

各细分市场关联机制的核心是价格机制。我国电力市场建设与电力价格改革作为电力体制改革的两条主线分头推进，但各类市场建设无一不涉及价格机制建设，各类功能或互补或互斥，价格相互影响，且一段时间内可能存在市场机制与政府管制价格机制并存的状况，一旦相互矛盾，势必制约市场化改革的推进，致使市场机制优化配置资源、发现价格和促进新能源消纳的作用难以充分发挥，亟需从电力市场体系的高度，整体解决好电价改革与各细分市场价格机制之间的关系问题。

电力市场体系主要在普遍服务机制方面兼顾效率与公平，强调电力的“准公共品”（公益）属性，目标是推进基本公共服务均等化，逐步实现共同富裕。这既是由我国社会主义制度决定的，也是我国现代化经济体系的重要标志。普遍服务关注电力用户侧，具有承担电力普遍服务、电力保底服务等服务功能。

电力市场体系建设的出发点是清洁高效，习近平总书记在 2014 年 6 月中央财经领导小组第六次会议上提出：“推动能源供给革命，建立多元供应体系。立足国内多元供应保安全，大力推进煤炭清洁高效利用，着力发展非煤能源，形成煤、油、气、核、可再生能源多轮驱动的能源供应体系，同步加强能源输配网络和储备设施建设。”“推动

能源技术革命，带动产业升级。立足我国国情，紧跟国际能源技术革命新趋势，以绿色低碳为方向，分类推动技术创新、产业创新、商业模式创新，并同其他领域高新技术紧密结合，把能源技术及其关联产业培育成带动我国产业升级的新增长点”。因此，绿色低碳发展是电力市场体系建设应有的内涵。在促进碳达峰和碳中和的前提下，建设包括价格补贴、配额制、绿证交易等政策措施的可再生能源电力消纳机制及发电容量成本回收机制等，实现绿色、低碳、可持续发展，把生态文明建设融入电力市场体系建设中。

（2）电力现货市场在电力市场体系中的地位和作用。

电力市场体系建设是一项系统工程，世界上绝大多数电力市场都是以电力现货市场建设起步。电力现货市场因其特殊性和复杂性，在电力市场体系中具有重要的定位和作用。

由于电力现货市场是实现电力实物交割的终极市场，它在整个电力市场体系，特别是

电能量交易子系统中起着核心的作用，客观上要求电力中长期市场、电力辅助服务市场以及发电容量市场（或补偿机制）、输电权市场与现货市场的模式相适应，或者说，多数

细分市场是因配套现货市场而建设的。

迄今为止，电力现货市场并没有一个十分统一、明晰的界定，

达不到实物商品通行一手交钱、一手交货的现货交易程度，但其原理和机制已获得普遍共识。简而言之，电力现货市场是以实现电能量交割为目的，以集中竞价为交易方式，以较短时间为交易周期的电能交易市场，其要点首先要具有实物交易的属性，其次，交易与交付的时间要尽可能短。具体而言，为安排次日（或未来 24h）发用电计划而组织的日前电力交易市场、为实现日内发用电计划滚动调整而组织的日内电力交易市场以及为保证电力供需的即时平衡而组织的实时（平衡）电力交易市场，通常被视为电力现货市场。

电力现货市场的重要特征是价格随时间波动。这源于电力系统运行特性：① 电能发用需要实时平衡；② 由于用电负荷在一天内存在显著的峰谷波动性，大幅的峰谷差导致现货市场产生较大的价格差，在可再生能源占比大的市场，现货市场价格的波动幅度将更大。这一特征致使通过市场发现价格成为可能，因此，在以现货市场电价为基础的电力市场中，电价可作为一个强有力的信号，用以调节和优化电力系统运行的可靠性和经济性。但这种波动性同时也带来了价格风险规避的问题，由此也派生出一系列关联的细分市场。

电力现货市场之所以在电力市场体系中发挥核心作用，集中表现在具有以下功能：

1）发现价格、引导供需。可真实反映电力商品在时间和空间上的供需关系，引导发用电资源响应市场价格波动，提升电网调节能力、缓解阻塞，同时为中长期交易提供价格风向标。

2）促进竞争、优化配置。以集中出清的手段促进了电量交易的充分竞争，实现了电力能源资源的高效、优化配置。

3）保障运行、管理阻塞。电力系统的物理属性和电力市场的经济属性紧密结合，形成与电力系统运行相适应、体现市场成员意愿的交易计划，为阻塞管理和辅助服务提供调节手段和经济信号。

4）引导规划、量化决策。分区、节点电价能够给出位置信号，有效引导电源、电网的合理规划，为建设投资提供量化决策依据。

但电力现货市场也有其局限性，需要相关细分市场同步建设，构筑完备的电力市场体系，共同形成市场优化配置能源电力资源的合力。

与现货市场强相关的是电力辅助服务市场。它是指为维护电力系统的安全稳定运行，保证电能质量，除正常电能生产、输送、使用外，市场内交易由并网发电厂或电力用户等市场主体提供的电力服务产品。可以说，它是辅助于电能量市场的一种特殊市场，兼具实物和服务市场的双重特征，既体现在功能上支撑现货市场运营，保障电力系统安全运行和电能质量，又体现在价格上反映现货市场的机会成本，是现货市场不可或缺的互补性市场

与现货市场时序上相衔接的是电能量中长期市场，它指符合准入条件的发电厂商、售电商、电力用户和独立的辅助服务提供主体等市场交易主体，通过自主协商、集中竞价等市场化方式，开展的多年、年、季、月、周等日以上的电力交易。电能量中长期市场交易结果是否作为现货市场的交易基础，决定了现货市场的模式。无论采用何种模式，现货市场与电能量中长期市场均通过市场价格密切关联，现货市场价格是中长期市场交易价格的参考，不存在脱离电力现货交易的中长期市场的价格发现。电能量中长期市场是规避现货市场价格风险的重要途径，二者相得益彰。

现货市场的价格形成机制客观上要求相应的发电容量市场与之相配套。发电容量市场是指以可靠性装机容量为交易标的物的市场。电力现货市场出清是基于边际成本定价的，因此部分发电厂商单纯靠现货市场难以回收其全部投资和运营成本，需建立容量成本补偿机制，用于吸引电力投资，保障长期电力供应的充裕度。。

3. 电力市场有哪些划分维度？具体如何划分？

如前所述，电力市场体系实质是电力市场交易体系，包括市场主体、交易对象、交易类型、价格形成机制等方面。完备的电力市场通常由多个部分（子市场）共同构成，各子市场相互联系、相互制约，共同形成合力，推动整个能源电力经济的发展。

电力市场体系中各类市场的划分有不同的维度，一般有交易数量和额度、市场性质、交易品种、时间、竞争模式等维度。

（1）交易数量和额度。

电力市场总体上可以划分为电力批发市场和电力零售市场两大类。世界上多数地区的电力市场建设都是从建立竞争性电力批发市场起步的，仅有少数是从建立竞争性电力零售市场开始的，但终极目标都是逐步形成竞争性的批发和零售市场。

1) 电力批发市场。

发电企业与大用户之间开展大宗电力商品直接交易的行为一般称之为批发，对应的市场为电力批发市场，其交易电量和功率较大。电力批发市场的市场交易主体一般包括发电企业、供电公司、售电企业（代理不直接参与电力批发市场的电力用户）、电力大用户和电力交易商。发电企业卖电，供电公司、售电企业、电力大用户和电力交易商买电。

2) 电力零售市场。

供电公司、售电商面向终端用户的销售行为一般都称之为零售，其交易电量和功率相对较小。对应的电力零售市场界定为供电公司、售电商和中小用户（以及不愿意参与电力批发市场的大用户）之间进行电力交易的市场。供电公司、售电商通常通过电力批发市场由发电企业处购买电能，再通过电力零售市场向终端用户出售电力商品。

（2）市场性质。

电力市场按其市场性质可分为实物市场与金融市场。一般而言，实物市场与金融市场可

以通过按产品类型和市场主体的意图两个方面加以辨识。电力实物市场建设几乎是全国各地电力市场建设的重心，建设运营中普遍接受电力行政主管部门或监管机构的监管；电力金融市场严格意义上要接受金融监管机构的监管。

1) 电力实物市场。

实物市场，业界也有译之为物理市场（physical market）的，它是以电能量及其相关服务产品交割为目的的各类细分市场的总和，包含电力生产、传输等环节相关的自然资源、基础设施、市场制度和市场主体，同时也包含实体商品的交易、交割及结算等。由于电力实物市场涉及电力实物商品的交割，因此实物市场的交割通常涉及实物商品的生产与输送环节，电力实物市场的范围受电网覆盖范围的严格制约。后续讨论的各类细分市场，若无特别说明，均属于实物市场的范畴。

2) 电力金融市场。

电力金融市场涉及能源电力衍生出的金融产品的交易行为，具有金融衍生属性，包括市场结构与相关的制度安排、市场主体、产品与交易，同时也具备其特有的供求驱动因素。电力金融市场合同通常不涉及电力实物商品的交割，取而代之的是现金的交割（详见问题 10）。

电力金融市场一般参照金融市场期货、期权交易的基本原理进行期货、电力期权等电力金融衍生品的交易，具体包含交易主体、交易标的以及交易规则三个方面的内容。交易主体可以为从事电力金融交易的机构和个人，只要符合章程规定，一般无地域的限制；交易标的主要是电力金融衍生品，目前常见的电力金融衍生品合约主要有电力期货合约、电力期权合约等；交易规则主要包括了电力金融衍生品交易的结算规则、信息披露规则、风险控制规则、价格形成规则等。

电力金融市场是电力实物市场的完善与补充，能够吸引广泛的市场主体，增强电力市场的竞争性，增加市场的流动性，辅助发现电力市场真实的电力现货价格，为电力实物市场，尤其是现货交易提供所需的风险控制。

(3) 交易品种。

电力批发市场按其交易标的物的不同，一般可分为电能量市场、发电容量市场、电力辅助服务和输电权市场，各类市场相互联系、相互制约。

1) 电能量市场。

电能量市场（也称能量市场）是电力市场中以有功功率电能量为交易标的物的市场，后文将予详述。

2) 发电容量市场。

发电容量市场是指以可靠性装机容量为交易标的物的市场。容量市场的主要目的是保证系统总装机容量的充裕性，并为提供了可靠装机容量的机组给予必要的补偿。鉴于理想电力现货市场出清是基于边际成本定价的，在某些特定市场规则下，部分发电厂商单纯靠现货市场难以回收其全部投资和运营成本，需建立容量成本补偿机制，用于吸引电力投资，保障长期电力供应的充裕度。因此，发电容量市场实质上是对能量市场的有效补充，可在一定程度上帮助投资主体收回在能量和辅助服务市场不能完全回收的成本（详见问题 8）。

3) 电力辅助服务市场。

电力辅助服务指为维护电力系统的安全稳定运行、保证电能质量，除正常电能生产、输送、使用以外，由发电厂商、电网企业和电力用户等提供的服务。常见的电力辅助服务品种包括调频、备用、调压、黑启动等。相应地，电力辅助服务市场是指以调频、备用等各类辅助服务为交易标的物的市场，据此，电力辅助服务市场又进一步分为调频市

场、备用市场、黑启动市场等。随着细分程度提高，辅助服务的品种还在不断创新。

电力辅助服务市场应当是伴随电力现货市场建设的一类特殊的辅助类市场。由于我国电力现货市场建设相对滞后，为解决提供辅助服务的公平问题，原国家电监会 2006 年底颁布了《并网发电厂辅助服务管理暂行办法》《发电厂并网运行管理规定》。我国六个区域分别结合本区域内电源、负荷和网络结构等实际情况，制定了相应的“两个细则”，之后陆续建设了各种辅助服务专项市场（如调峰市场、备用市场、调频市场），为我国电力辅助服务市场化做出了特别贡献。但本质上，“两个细则”确定的机制仅是一种辅助服务提供主体之间相互补偿的机制，而不是通常意义下提供者与使用者之间的市场机制。随着电力现货市场的建设发展，原来电能量与辅助服务一体的综合定价机制须相应解绑，

对应的辅助服务补偿机制也应过渡为辅助服务市场机制。

为完成碳达峰和碳中和的历史使命，今后一个时期，风电、太阳能等新能源发电装机容量和比重势必快速增加，热电厂供热和发电、新能源消纳与电力可靠供应、新能源波动性与电力调节能力的矛盾日益突出，电力灵活性资源稀缺性日趋严重，电力辅助服务市场建设的紧迫性日渐凸显。

电力现货市场与电力辅助服务市场的运营主体具有天然的统一性，二者应当作为一个整体同步推进建设。

4) 输电权市场。

输电权市场是以网络的输电权为标的物进行交易的市场。输电权有物理输电权、金融输电权。物理输电权是指输电权持有者拥有在约定时段内，通过输电网络中约定的输电线路或断面输送一定功率电力的权利。金融输电权是一种在日前市场中让市场主体抵消输电阻塞成本的合同，严格意义上属于金融市场范畴。金融输电权可保障其持有人在特定的输电路径上抵消因输电阻塞而产生的成本。

（4）时间维度。

电能量批发市场按其交易周期长短，通常可分为电力现货市场和电能量中长期市场（专指实物交易属性的电力中长期市场）。世界上多数地区的批发电力市场建设都是从建立电力现货市场或配套建设现货与中长期市场起步的。

关于按照电力交易的时间维度划分，中发 9 号文最初将电力交易类型分为中长期电力交易、短期和即时交易。之后，中发 9 号文配套文件中将短期和即时交易合并为现货交易，因此电力市场分为中长期市场和现货市场，与通常的分类相同。

1) 电力现货市场。

电力现货市场可以定义为安排次日（或未来 24h）发用电计划、为实现日内发用电计划滚动调整以及为保证电力供需实时平衡而组织的电力交易市场的总和。按照交易时间，现货市场一般可进一步分为日前市场和实时市场；此外，也有的分为日前市场、日内（小时前）市场、实时平衡市场（如北欧、英国电力市场），还有只将日前市场称为现货市场的。考虑到发电机组启停周期较长，有的国家和地区也会适当拉长现货市场交易周期。

目前在我国，根据《关于深化电力现货市场建设试点工作的意见》（发改办能源规（2019）828 号）的界定，现货市场主要开展日前、日内、实时的电能量交易，通过竞争形成分时市场出清价格，并配套开展备用、调频等辅助服务交易。试点地区可结合所选择的电力市场模式，同步或分步建立日前市场、日内市场、实时市场/实时平衡市场。

2) 电力中长期市场。

电力中长期市场可以理解为开展日以上较长周期电能量交易的市场，考虑到电力供需

波动的周期性和电能生产组织的时段性，电力中长期市场一般可组织多年、年、季、月、周等日以上的电力交易。

根据《电力中长期交易基本规则》（发改能源规〔2020〕889号）的定义，电力中长期市场指“符合准入条件的发电厂商、电力用户、售电公司等市场主体，通过双边协商、

集中交易等市场化方式，开展的多年、年、季、月、周、多日等电力批发交易并专门规定，“执行政府定价的优先发电电量和分配给燃煤（气）机组的基数电量（二者统称为计划电量）视为厂网间双边交易电量，签订厂网间购售电合同，相应合同纳入电力中长期交易合同管理范畴。

（5）竞争模式。

按照电力市场中参与者之间的竞争模式划分为单边市场和双边市场。

1) 单边市场。

单边市场指进行单向交易模式（通称强制电力库，如英国的 pool 模式）的电力市场。

其主要特点为单边交易、强制进场。市场成员只能通过与电网调度机构（简称调度机构）以单向交易的方式售卖电，即调度机构替用电方进行招标采购，代发电方投标售电，而不允许双方直接的市场交易。出现系统能量不平衡的问题后依赖集中调度的方式解决，所需费用由市场所有参与者平均分摊。而市场价格主要是基于发电方的报价竞争形成系统购入价，用电方需要支付的卖出价需增加部分辅助服务费、调度费等。

2) 双边市场。

双边市场指采用双边交易与平衡机制的市场。其主要特点为交易自由、责任自负。市场主体具有自由选择交易对象、交易场所、交易方式的权利。在交易中，发电方与用电方能够自主决定各项交易事项，因而双方需承担电量不平衡责任，由市场管理机构进行监督。除由调度机构单向购买的不平衡电量以外，电力供需双方可以依据供需平衡共同决定交易价格。

4. 什么是电力现货市场？电力现货市场有何特殊性？为什么要建设电力现货市场？

（1）电力现货市场的概念。

“电力现货市场”初期来自美国的 Power Spot Marketw 概念，其理论基础是麻省理工学院

Schweppe 教授等人提出的“现货定价”（spot pricing）理论。1980年，Schweppe

教授提出了这样的构想：要改变传统的供求模式，并建立电力市场，就应像计算电压和频率那样，计算和控制电能的价格，即采用 Spot Price，它不仅随时间变化（最初设想为 5min），而且区分节点位置、故障和可靠性电价。20 世纪 80 年代中后期，正式提出并建立了现货电价理论。

如前所述，电力现货市场泛指日前及更短时间内的电能量交易的市场。它是相对于电力中长期市场的一个概念，该定义类似外汇市场中的外汇现货交易（即时外汇交易），并非手递手的现货交易（交易达成之后，交易双方于当天或两个交易日内办理交割手续的一种交易行为）。电力现货市场边界认识的不统一，一定程度上造成世界各地区的电力现货市场从市场结构到价格形成机制均存在些许差异。但是，电力现货市场的特征是显著的，一般认为有以下四个方面：① 现货市场是竞争性市场，交易双方按照交易规则，集中在特定的交易平台达成交易，即采取集中竞价的方式确定电能交易数量和价格；② 具有实物交易的属性，交易双方均有完成实物交割的意图；③ 交易周期要尽可能短，一般是日或者更短的周期，但由于技术和效率的缘故，最短不小于 5min；④ 交易与交割是分别完成的，电力现货市场不需要市场主体的交易与交割一一对应。特征③决定了电力

现货需要提前一定时间量进行交易，交易与交割是分开的（详见问题 13）。

按照交易时间分类，现货市场的构成划分并非严格统一，常见的第一种是分为日前市场和实时市场；第二种分为日前市场、日内市场和实时平衡市场（如北欧电力市场）；第三种是只将日前市场称为现货市场（如欧洲）。在电力现货市场中交易的是电能量，但电力现货市场购、售电报价的标的是各时段的电力（即发电机组出力、电力用户的负荷），1 个时段的中标电力乘以时长就是该时段结算的电能量数值。

目前，根据《关于深化电力现货市场建设试点工作的意见》（发改办能源规〔2019〕828 号）的界定，我国电力现货市场主要可开展日前、日内、实时的电能量交易，通过竞争形成分时市场出清价格，并配套开展备用、调频等辅助服务交易。试点地区可结合所选择的电力市场模式，同步或分步建立日前市场、日内市场、实时市场/实时平衡市场。

可选性基本涵盖了所有可能，但其中的组合是固定搭配的。

1) 电力日前市场。

电力日前市场（day-ahead market, DAM）是指在电能量交割前一天开展的针对次日 24h 的电力交易，时段的时长选择多数是延续原有的调度发电计划周期；我国试点建设的电力现货市场中，电力日前市场以 15min 为一个交易时段，每天 96 个时段。日前市场有日前电能量市场和日前辅助服务市场及其他电力产品日前市场之分，无特殊说明，一般专指日前电能量市场。

时序上，电力日前市场是介乎于中长期市场和实时市场间的一种市场形态，在不同国家、地区的现货市场建设中是差异最大的，交易的组织、交易结果的执行，以及日前市场的价格形成机制皆为市场建设的热点问题。

日前市场交易结果的执行存在两种方式：① 实物交割方式，即同时用于交割与结算，后续的实时市场以其作为实时运行的前提条件，属于实物性的日前市场；② 金融交割方式，即只用于财务结算，与实时市场可以相对独立，属于金融性的日前市场。前者因其对实时市场的强相关性和约束性，必须充分考虑后续实际运行的技术需求，在条件可能的情况下，宜与实时市场整体建设、管理。

日前市场运营的组织机构存在三种方式：① 由调度交易合一的电力调度交易机构运营；② 由调度、交易机构分设的调度机构运营；③ 由调度、交易机构分设的电力交易机构运营，如欧洲的电力交易所。各国家、地区多数采用前两种方式，我国试点地区均选择第二种方式，主要是日前市场出清需考虑系统安全约束，以确定次日机组组合方案与日前计划，与调度机构负责的调度运行业务紧密联系，交由同一机构运营显然有利于提高电网运行安全稳定性、降低交易成本、提高市场效率。美国各区域电力市场采取第一种方式，值得指出的是，它们的交易与我国交易机构概念迥异，主要指组织现货市场交易的职能，美国独立系统运营商事实上与我国当前的调度机构职能基本重叠（美国还增加了规划职能）；欧洲采取第三种方式，这是欧洲作为分散式电力市场，日前市场往往较少考虑系统安全约束（仅考虑跨国、跨区联络线）所致，也与欧洲没有统一的调度机构有关。

日前市场的定价机制是现货市场建设的核心问题，日前市场普遍采用的定价机制有可分为四种，即系统边际电价（system marginal pricing, SMP）、分区边际电价（zonal marginal）