

英 国



电力改革资料

英国电力系统

前 言

“英国电力系统”一文是由英国电力协会代表其会员编写的，这个材料介绍了英国从 1990 年开始的电力改革，截至 1999 年 11 月的情况。文中较详细地介绍了英格兰和威尔士的电力改革，简要介绍了苏格兰、北爱尔兰的电力改革。文中虽然提到了 2000 年 10 月引入的新的交易安排，由于当时尚未实施，因此讲得很简单。从介绍中可以看到英国电力改革的显著特点是：

(1) 竞争和私有化对于电力市场中的电力企业以巨大的激励；

(2) 引入用户的选择权对发电、输电、配电和售电形成巨大的压力；

(3) 伴随着电力改革出现了发电能源的转换，用燃天然气的高效燃气蒸汽联合循环电站替代燃用本国高价煤的燃煤电厂，为降低发电成本提供了动力；

(3) 成立强有力的电力（电力、燃气）管制办公室对电力企业进行有效的管制，保护用户的利益；

(5) 配电公司走向横向一体化和纵向一体化；

(6) 英国各个地区——英格兰和威尔士、苏格兰、北爱尔兰采取了不同的改革模式；

(7) 从 2000 年 10 月开始引入了新的交易安排。

目 次

前言	
一、 导 言	7
(一) 1990 年前的电力工业	8
(二) 1990 年后的电力工业	8
二、 英格兰和威尔士的发电情况	10
(一) 新的发电业务	12
(二) 新电厂	12
(三) 电力库及竞争性市场	13
(四) 拟议中的新的交易安排	14
(五) 降低成本	15
(六) 非矿物燃料任务计划	16
(七) 环境保护	17
(八) 小结	19
三、 英格兰和威尔士的输电系统	20
(一) 输电系统的分离	20
(二) 上网	21
(三) 电网费	21
(四) 发电计划和调度	22
(五) 迄今为止的经验	23
四、 英格兰和威尔士的配电和售电	23
(一) 配电业务	24
(二) 售电业务	25
(三) 公用电力供应许可证	26

(四) 第二类售电许可证	27
(五) 争取工业用户和商业用户的竞争	27
(六) 争取家庭用户的竞争	28
(七) 用户服务标准	29
(八) 电价	30
五、苏格兰	31
(一) 苏格兰的电力市场	31
(二) 苏格兰发、输、配、售电的分离	32
(三) 售电的竞争	32
(四) 发电的竞争	33
(五) 小结	34
六、北爱尔兰	34
(一) 发电和售电中的竞争	36
(二) 小结	37
七、前景展望	37

一、导言

自1990年以来，英国的电力工业经历了两个剧烈的变化：几乎所有的电力企业实行私有化并且引入竞争。

所有制的变化本身对于一个在公营部门经营了40年之久的行业具有重大影响。同时，整个电力工业进行了根本性的重组。上述改革的进行是以下列目标为出发点的，即：产生一个竞争性的电力市场；在经济上独立于政府；更广泛的股份所有；雇员更多地参与他们为之工作的企业的未来成功。

这一改革的最新颖的特点是引入了用户选择，因此用户首次能够更换他们的电力供应商。另一项革新是将电力行业中的垄断因素（输电和配电）与可进行竞争的因素（发电和售电）分离开来。在许多国家都在寻求对其公用事业取消管制、引入更多竞争的时候，英国电力工业的发展动向引起国际上的广泛注意就不足为奇了。

表 1 英国公用电力系统改革前后的统计数据

年 份		1989 年	1999 年
电力供应量（净值）（亿千瓦时）		2717	3159
发电消耗的燃料构成	煤（%）	64.6	38.6
	核燃料（%）	23.6	31.1
	天然气（%）	0.7	27.1
	石油（%）	9.4	1.1
	水力（%）	0.5	0.5
	其他（%）	1.2	1.6
净发电能力（主要发电商）（万千瓦）		7030	6830
最大需求（万千瓦）		5340	5630

本文的目的是解释在英国是如何引入竞争性的电力市场的，以及这项改革是如何影响电力工业及其用户的。从组织机构的角度来看，英国有三个相互分离的电力系统：英格兰和威尔士、苏格兰、北爱尔兰。这三个市场之间有一些结构上的不同，但适用同样的原则。英国电力改革前后的统计数据见表 1。

（一）1990 年前的电力工业

1990 年以前，英格兰和威尔士的国有电力工业结构主要由一个大型的发电及输电公司，即中央发电局 (CEGB) 占主导地位。该公司将电力批发给 12 个地区供电局，而每一个供电局为一个封闭的地区或特许企业服务。一个协调机构，即电力委员会，全面处理政策问题。在苏格兰和北爱尔兰则有几个垂直一体化的发配电局，分别进行着地区性的垄断经营。这种垄断性体制的特点是中央计划投资、以工程为导向以及在实际成本之外加一定比例费用的价格机制。

在先前的一个《能源法》中曾经试图向新的发电商开放市场，但是中央发电局的发电和输电一体化经营有效地阻止了这一企图。

（二）1990 年后的电力工业

1989 年《电力法》为电力工业的重组和私有化奠定了法律基础。该条例导致了下列结果：

- (1) 所有权从国家向私人投资者的转变；
- (2) 雇员向继承企业的转移；
- (3) 竞争性市场的引入；
- (4) 独立管制系统的产生。

根据英格兰和威尔士电力工业重组计划，中央发电局从 1990 年 4 月起分裂成为三个发电公司和一个输电公司。发

电厂站在国家电力公司 (National Power) 和电能公司 (Power Gen) 这两家矿物燃料发电商以及核电公司 (Nuclear Electric) 这一家核燃料发电商之间进行了划分。国家电力公司和电能公司于 1992 年成为私人公司，而核电公司于 1996 年进行了私有化，成为英国能源公司 (British Energy) 的一部分。在此期间，老核电站转给了镁合金电力公司 (Magnox Electric) ，而该公司后来成为 BNFL ，即英国核燃料公司 (British Nuclear Fuels) 的一部分。

输电系统的所有权和运营于 1990 年移交给新成立的国家电网公司 (National Grid Company) ，该公司的一项特别的移交事务就是促进竞争。作为输电系统经营者，国家电网公司负责根据透明的经济优先次序来调度发电。起初，国家电网公司由各个地区电力公司共同拥有，但是于 1995 年 12 月作为一家独立的公司在股票市场上市。

建立 12 家地区电力公司 (REC——Regional Electricity Company) 作为先前的地区供电局的继承人，并于 1990 年 12 月实行私有化。地区电力公司的主要经营活动是在网络中配电，并向最终用户售电。售电市场分三个阶段面向竞争开放，1990 年大于 1000 千瓦的用户可以自由选择售电商，1994 年大于 100 千瓦的用户可以自由选择售电商，1999 年 5 月达到高潮，此时所有用户都终于有权选择自己的售电商。

在苏格兰，随着苏格兰电力公司 (Scottish Power) 和苏格兰水电公司 (Scottish Hydro Electric) 的组建，在新的结构中保留了垂直一体化，后者后来与南部电力公司 (Southern Electric) 合并成为苏格兰和南部能源公司 (Scottish and Southern Energy) 。与英格兰和威尔士一样，核电划

给了一个单独的公司——苏格兰核电公司 (Scottish Nuclear)，而该公司于 1996 年成为英国能源公司的一部分。

在北爱尔兰，四个电站于 1992 年由若干相互竞争的发电商所购买。北爱尔兰电力公司 (NIE——Nothern Ireland Electricity) 开始负责输电、配电和售电，并于 1993 年在股票交易所成功上市。1998 年北爱尔兰电力公司进行的进一步的重组导致了一家控股公司的产生，即鲜绿集团公司 (Viridian Group)。

1989 年《电力法》还产生了一个独立的管制系统，这个系统由电力总监 (DGES-Director General of Electricity Supply) 所领导，覆盖英格兰、威尔士和苏格兰三个地区。管制者的主要作用是确保竞争顺利、有效地进行，并确保在竞争不当的情况下有足够的保障措施来保护用户的利益。1999 年电力管制办公室和天然气管制办公室 (Offer 及 Ofgas) 合并成为燃气和电力市场办公室 (Ofgem)。北爱尔兰有自己的管制机构，称为电力和燃气管制办公室 (Ofreg)。

二、英格兰和威尔士的发电情况

私有化实行之时，中央发电局 (CEGB) 的矿物燃料发电厂被划分到了国家电力公司 (3000 万千瓦的发电能力) 和电能公司 (1800 万千瓦发电能力)。大约 840 万千瓦的核电能力划给了核电公司 (现在的英国能源公司)，210 万千瓦的抽水蓄能发电能力划给了新的输电经营者——国家电网公司，该项抽水蓄能业务现在由美国的爱迪生海外能源公司 (Edison Mission Energy) 拥有。1996 年，东部集团 (现在的 TXU 欧洲集团) 根据 1999 年的租赁合同从国家电力公司和电能公司得到了五座燃煤电站，其总发电能力为 600 万

千瓦。

中央发电局的几家继承公司与日益增多的新的市场进入者竞争，向电力批发市场，即电力库（Pool）出售电力。进一步的竞争来自苏格兰的一些公司以及法国电力公司（Electricite de France），这些公司通过跨地区电网联络线向英格兰和威尔士市场供应电力。苏格兰和法国发电商的报价与英格兰和威尔士发电商的报价一样，受到同等的对待。

所有这一切使得发电市场的竞争日趋激烈。自 1989 年以来，英格兰和威尔士已有 24 家新的发电公司进入发电市场，到了 1997/1998 年度，向电力库售电的发电公司的数目上升到了 34 家。目前，国家电力公司和电能公司联合起来所占的市场份额已降至 38% 左右，尽管这两家公司多次大大提高了效率。而新进入市场的公司现在占有英格兰和威尔士发电市场的 21% 左右。

国家电力公司和电能公司所进行的燃煤电站的进一步处理目前已最终确定方案，将于 1999 年底以前将大约 800 万千瓦的发电容量转给新的所有人。最近已宣布 AES 公司和爱迪生海外能源公司将各自购买其中 400 万千瓦的容量。这将进一步增加发电部门的竞争。

1998/1999 年度英格兰和威尔士的发电市场，苏格兰和法国电力公司占 7.5%，TXU 欧洲集团占 7.7%，英国核燃料公司所属的美诺克斯电力公司占 8.0%，英国能源公司占 17.1%，英国电能公司占 17.7%，国家电力公司占 21%，其他电力公司占 21%，其中所占份额最大的是国家电力公司，不超过 21%，使得英格兰和威尔士的发电市场打破了垄断。

（一）新的发电业务

1990 年引入的系统有若干个重要的特点。首先，电力通过开放的商品市场——电力库进行交易。其次，发电商不再有义务供电，也不再有任何专营的市场。竞争改变了发电业务经营方式的着重点。过去尽管整个电力工业有赢利，并且在履行其保证持续供电的法定责任上有着良好的记录，但它是以工程为导向，而不是以用户为导向的，并且其电价的制定是在实际成本之外加以一定比例费用。今天的竞争性市场意味着发电商必须在市场压力下经营，兴建电厂和制定电价也要考虑市场因素。

（二）新电厂

对于老的和新的发电商来说，天然气已成为英国新的发电厂优先考虑的燃料。与燃煤电站和核电站相比，新型的联合循环燃气轮机（CCGT）所需基本投资较低，而这种机组较短的建设周期使得在决定何时兴建新电站上有更大的灵活性，它们的标准组件设计又使得它们非常适合交钥匙合同，在交钥匙合同下，设备供应商对于电厂和设备负完全责任。由于 CCGT 机组相对于其他矿物燃料发电具有巨大的环保优势，因此这种机组尤其具有吸引力。与燃煤电厂相比，CCGT 机组每单位的发电量所消耗的燃料少 27%，排放的二氧化碳和氮氧化物分别少 58% 和 80%。此外，这种机组不排放二氧化硫，因此它们代表着大规模解决如酸雨和地球变暖等环境问题的一种经济的方法。

自 1990～1999 年间，英格兰和威尔士已投运了大约 1860 万千瓦（国家电力公司投产了 319 万千瓦，电能公司投产了 304 万千瓦，新的发电公司投产了 1232.2 万千瓦）的 CCGT 发电能力，还有 420 万千瓦的 CCGT 容量正在建

设之中。此外，Sizewell B 核电站已投入运营，苏格兰的跨地区电网联络线也得到增容。

还必须提及的是热电联产机组，热电机组受益于电力市场的自由化以及一个有利的管制环境。尽管基数很低，但随着化工、石油、造纸和食品等部门的许多新工厂的兴建，热电能力自 1988 年以来已增长一倍多。热电能力现在已达到 370 万千瓦，另外还有 50 万千瓦的计划正在建设中。

天然气发电的优点现在已被广泛认识，但是有些部门也担心使用更多的天然气会导致英国深层采煤业的消亡，尽管英国的煤炭工业在某种程度上是欧盟中成本最低的除了已建成的 CCGT 机组以外，还计划再建 1300 万千瓦的燃气发电能力，这将首先取代燃煤电厂。为调查此举的影响，新的工党政府于 1998 年对发电所使用的能源来源进行了详尽的调查。该调查的结论是，需要对市场进行某种干预，以保证公众在得到安全的和多样的燃料供应方面的长期利益，并且应暂时对新的天然气发电能力的建设进行限制。但是这个所谓的“缓建”不包括热电厂，并且有可能在采取新的电力交易安排时取消上述对天然气发电能力建设的限制。

（三）电力库及竞争性市场

目前，要求任何向系统输出 5 万千瓦以上的发电商持有发电许可证，并要求他们通过一个开放的商品市场——电力库售电。电力库实际上是一个非常复杂的交易机制的一个简称。电力库的建成花了一年左右的时间，自建成之后已经历了不断的演变和发展。

从根本上讲，每一个发电机组必须每天 10:00 以前公布其第二天是否上市交易，同时公布每半个小时拟发电的价格。然后国家电网公司将按报价由低到高的顺序通知相关的

机组发电。所调用的报价最高的机组决定了系统边际价格（SMP—System Marginal Price），该半小时内所有其他的向电力库售电的发电机组都收到这一价格。还设计有一套附加的价格机制，以刺激发电商提供发电能力。产生的电力库购电价（PPP—Pool Purchase Price）在交易的前一天进行计算，并在第二天的经济时报（Financial Times）上公布。

通过电力库购电的售电商以电力库售电价（PSP—Pool Selling Price）购电，这个价格是电力库购电价和一个称为附加费（Uplift）的因数之和。这包含了保证系统稳定和安全的辅助服务的费用。

这种虚拟实时价格形式不可避免地易于产生价格的波动，买卖双方都不一定乐于接受这种波动。为克服这一缺点，电力库已签定各种短期和长期合同，以使用户和发电商能够更好地预测投入的发电容量和电能价格。这些所谓的差价合同（CfD—Contracts for Differences）一般包括一段规定时间内的一批规定电量的协议“击锤价”（每千瓦时的协议价格）。如果电力库的任何半小时的售电价格低于协议的“击锤价”，那么售电商将向发电商支付这两个价格之间的差额部分。同样，如果“击锤价”低于电力库价，那么发电商将向售电商支付差额部分。差价合同（CfD）从根本上说是金融工具，其主要作用是规避风险。

（四）拟议中的新的交易安排

从很多方面来说，电力库运作良好。与一些预言相反的是，发电量一直足以满足需求。市场一直足够稳定，鼓励了现有参与者和新进入者进行新的投资，因此增加了竞争。市场的交易安排也使售电中引入了竞争。最后，电力库使私有化实行之前的电价得以大幅降低，而结算系统还未出现什么

重大问题。

尽管如此，目前的交易安排一直是某些批评，特别是来自大用电户的批评的焦点，而新的市场机制正在发展之中。在经过长期的磋商之后，管制者于 1998 年 7 月下发了对当前电力交易安排进行大刀阔斧的改革的一些建议。他建议建立以市场为基础的交易安排，这种安排与商品市场的安排更为相似，由一个三级交易系统构成：远期期货市场、短期双边市场、对于不平衡进行结算的平衡机制。

提议的新安排的一个重要特点是，（主要通过双边合同进行的）报价将被视作实价，因此反映了成本。提议的交易安排去除了电力库目前的一项规定，即所有的发电商都是以系统边际价格（SMP）的形式收到付款的。相反，所有的发电商都将需要报出竞争性的价格来找到买主（售电商、交易商或用户）。售电商将需要找到发电商以购买足够的电量来满足其用户的需求。所有的参与方都将需要投入更多的判断力，来确定何时、以何条件、以何数量来签定合同。“按报价支付”的方法将使市场参与方直接受到其行动的成本及后果的影响，并且据称将鼓励参与方更有效地管理风险。计划将于 2000 年 10 月引入新的交易安排。

（五）降低成本

竞争性市场对所有向其售电的参与方都产生了影响。由于电力不能按来源或质量来区分，发电商所面临的挑战是成为成本最低的生产者。所有的发电公司都实行了一系列的降低成本的措施，有些发电商使燃料来源多样化，并且使用范围更广泛的燃料。这就意味着在新的、效率更高的 CCGT 燃烧天然气，并通过合同独立生产天然气或者与其他公司合作开采，以保障天然气供应。各公司一直寻求以世界流行价

格购买低硫煤炭，不管是从英国购买还是从国外购买。这些措施已经使燃料成本大大降低。

发电商们在降低经营成本方面也同样成功。由于减员增效和设备改造，自私有化以来，主要的矿物燃料发电商已经使生产力提高了一倍多。各核电站也大大增加了发电量和可用性。所有公司都加大了人员培训力度，并鼓励电厂员工身兼多职，因而发掘了员工中许多隐藏的潜能。必须强调的是，生产力的提高并不是以牺牲安全标准为代价的：电力工业的事故率目前是历史上最低的。

大力降低经营成本的努力，表明了管理层在一个竞争性的市场中面临生存压力时能取得什么成就。由于电力库只有在电厂可用时才对该电厂付钱，电厂的可用性正得到提高。人们正在寻求改进电厂的热效率，以便逐步提高发电量。这节省了资金，并且对环境有利。此外，主要的发电公司现已关闭超过 1200 万千瓦的效率最低的电厂，并另外将 600 万千瓦置于备用状态。

（六）非矿物燃料任务计划

这里必须提及政府为核能和可再生燃料发电所作的特别安排。在电力工业实行私有化之时，政府认识到了当时核能和可再生能源发电的高成本。为保证一个核能发电市场，国务大臣颁布了一道命令，责成各地区电力公司每年购买规定数量的“非矿物”电力，直到 1998 年为止。

1990 年上述安排得到延伸，使得可再生能源发电在发展中的电力市场中有了经济可行性。在这一安排下，政府定期召集各企业根据《非矿物燃料任务计划》（NFFO——Non-Fossil Fuel Obligation）投标。提议的项目计划必须描述新的容量，并且必须以可再生能源来运行。NFFO（非矿物燃

料任务计划)的构成包括了若干技术部门,以使一系列的技术有助于履行该义务。当前这些技术部门包括沼气、小水电、岸上风能、城市垃圾和工业垃圾以及燃烧垃圾的热电联产。苏格兰和北爱尔兰也存在着类似的为可再生能源筹款的安排。

为弥补上述成本,持有许可证的售电商必须按照其售电所得上缴矿物燃料税,售电商则将完税的成本转嫁给用户。尽管从一开始矿物燃料税确定为 10%,但这一税率近年来已逐步降低,英格兰和威尔士自 1999 年 10 月起已降至 0.3% 这反映了一个事实,即核能发电的征税义务业已终止,现在只需扶持可再生能源。核能的 NFFO 的早期终止(1996 年 7 月)反映了英国核能电厂的经营绩效已得到改善。

由于发电商提高效率以及 NFFO 补贴变得更加偏重于有赢利的计划,《可再生能源任务计划》支持的可再生能源的平均成本自 1990 年以来已大大降低。尽管可再生能源所占的发电量仍然很小,如风力发电从 1990 年的几乎为零上升到每年 7 亿千瓦时,而支付给风能发电的奖励价格 (premium prices) 在短短的 8 年时间内就减少到一半。

(七) 环境保护

近年来,英国的电力企业在改善环境效能方面作出了巨大的努力。所发每单位电量所排放的二氧化碳继续下降(1990~1997 年电力生产的二氧化碳总排放量减少了 26%)。二氧化碳排放下降是由于:

- 1) 新的 CCGT 投产的结果,这种机组比燃煤机组的排放量要低得多;
- 2) 核能发电的增加,而核能发电不产生二氧化碳;