

电力行业管理与执法实务全书

发电工程 (二)

卢炳瑞 主编

中国言实出版社

图书在版编目(CIP)数据

电力行业管理与执法实务全书/卢炳瑞主编.

—北京:中国言实出版社,2004.9

ISBN 7-80128-321-6

I. 电…

II. 卢…

III. 电力工业—法规—中国—汇编

IV. F407.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 103281 号

中国言实出版社出版发行

(北京市西城区府右街 2 号 邮政编码 100017)

中铁十六局印刷厂

787×1092 32 499.125 印张

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1~1 000 册

定价: 2560.00 元(本卷 16.00 元)

目 录

◎水龙头上的电力.....	1
◎正确实施电力改革进程.....	5
◎智能型负荷管理增加小水电效益.....	16
◎天生桥一级水电站大朝山水电站.....	23
◎分配风险一私营水电项目筹集资金的方式.....	24
◎从湖南水电扩机增容析水电站装机容量选择.....	33
◎角口电站的岗位竞聘制.....	41
◎四川省地方电力企业管理协会农村水电行业近期 重点调研题目.....	44
◎部长宣言肯定水电的作用.....	55
◎无悔的选择巨大的空间.....	58
◎投资中国.....	62
◎城市售电市场烽烟渐起.....	71
◎第三届世界水论坛与农村水电建设.....	76
◎苍南县实施小水电代燃料生态工程的必要性.....	78
◎促进小水电发展是一项.....	88
◎一季度全国电力产销两旺.....	108
◎水电未来海阔天空.....	111
◎小水电建设项目经济评价规程.....	114
◎小水电供电区农村电气化规划编制规程.....	138

◎电力工程建设调试定额交底	161
◎建筑工程预算定额编制说明	177
◎电力建设行业定额信息	182

◎ 水龙头上的电力

小水电并不只专门用于遥远地区的发电厂。在英国广泛的供水网络里会有一些合适的位置，在那里，水轮机可以为这个系统增加一点有用的东西。

用于发电的水不同于涌向水龙头的水吗？并非如此，我们的自来水的最终源头在高丘陵地区，那里有大量的降雨和大范围的流域面积。水通过管道从源头输送到靠近用户的水处理场，这意味着，在处理场水是处于高压下的，其水头或许会有数百米。但这并不是水在加压下输送到水龙头的原因所在：水经过处理后，被贮存在巨大的水池里，并在供水点造成水压。事实上，在水进入处理系统之前，可能处于过高的压力，因此有必要经过特殊的“减压”阀。

但是水头和水流是水电的组成部分，水轮机的作用是将水的能量转化成电力。为什么不用一个水轮机来代替减压阀？这个主意并不新颖。多少年来，工程师们眼睁睁地看着在减压阀所浪费的能量并考虑如何才能最大限度地提取这些能量。1989年由萨尔夫德大学所做的一个全英国范围内的对于水电潜能的评估报告（ETSUSSH4063,第13部分）认为整个英国的供水系统的潜能是18.8MW。这是一个相当小的量，尤其是它被分散安装在全国各地，其安装容量通常远不

足 1MW，但总计起来，它却为两万个家庭相当于一个小型城镇提供了充足的电力。

英国水电协会(BHA)认为，萨尔福德大学的数据已经过时，实际的潜能还要大。它指出在供水系统中那些已经运营的项目可提供超过 25MW 的电力，超过萨尔福德报告中所评估的潜能的总和。在一些地区差异惊人，在萨尔福德的报告中，西南地区的水电潜能是 0.5MW，不包括水电场址，而现在 4.1MW 的电能已经被确认或安装，BHA 认为该地区的理论潜能为 12.5MW。同样在苏格兰西部，萨尔福德报告指出非河流水电的潜能为 500kW，而现在实际的潜能被认为已经达到 3.5MW。英国水电协会指出，总体而言，英国全国的水电潜能可能是在 100MW 左右，这个数量是 1989 年所确认数量的 5 倍以上并高于任何一个现在得到政府支持的近海风力发电厂。

获取能源

从供水系统中获取能源看上去似乎是信手拈来的事。但是在描述西南水务公司正在进行的项目时，该公司的史蒂夫克利尔，同时也是英国水电协会的主席，指出迄今为止还有许多冲突需要被合理化。他说饮用水管理条例非常严格，这也合乎情理，水务公司视它们的职责为确保供水的正常进行，并对开发潜在

的水能持小心谨慎的态度。

克利尔解释道，在一些地区，当考虑是否在一个年代久远并且一直有着很严格的操作要求的供水系统中引进一个水轮机时，会产生许多技术问题。

供水系统中所有的电气部分都必须遵守一套特殊的规章制度（即 2000 年 12 月颁布的水行业机电技术规范 3.05，其专有网址为 www.pumpcentre.com）。

“我们这个行业对机械部分始终持严谨态度”；克利尔说道，我们必须确保不能出现由于漆、油或者润滑脂所引起的污染。

克利尔指出在一个现有的供水系统安装水轮机，对现场通常都会有非常严格的实质性限制，在许多实例中，现有的管道系统已十分老化。“处理厂必须持续运转着，即便在水轮机安装或维修时也不可以停下来”；他说道。一旦运行后，水流必须被严格控制，其流量变化每分钟不得超出 1.5%，只有这样才能保证水的质量。这样通常需要为水轮机配备一个先进的控制系统，并设置特殊的控制设施，在需要时，切换水流以绕过水轮机。如果水轮机需要停下来进行维护保养，或者在正常的操作运行时确保水流的连续性，这样就需要使用一个旁路系统。水轮机同旁路之间的切换必须是“平顺而无冲击的”，也就是说它不能在供

水系统中产生压力波。因为水源的流量并不总是恒定的，因此在压力管中也存在着压力波的可能。

最后一着，工程师们应该意识到水轮机需要做出牺牲我们不得不允许水轮机遭到损坏，以保证在供水上不出现任何损害，克利尔说道。

使用废水的水轮机

就在西南水务公司在它的供水系统入水口安装水轮机的时候，至少另外一家供水公司也在下游寻找场址。减压阀也被应用在废水系统，南方水务公司是其中的一家，已经着手调查安装水轮机的可行性。

该公司曾考虑在其位于普茨茅斯和哈温特的废水处理厂和位于巴茨农场的循环中心安装水轮机，这些地方最近正在进行翻新扩建。但是在可再生能源承诺保证书（ROCs）出现之前，项目计划已经制定完成，在那一阶段开展项目被认为很不合算。第二个处理厂也被认为有同样的情况。但是这些项目并未被完全束之高阁，南方水务公司的能源部经理马丁萨乌斯说：“用我们自己的绿色电力来为我们的总部供电是我们对可持续的未来所做承诺的一部分，我们认识到了绿色电力对于环境的重要性。”

在引入可再生能源承诺保证书后，该公司现在计划重新审视其小水电项目商业案例。

◎ 正确实施电力改革进程

谈美国电力市场放宽监管的一些观点

美国政府对电力市场所实行的放宽监管进程由于在最近几年遇到的一些麻烦，如加州能源危机和安然公司破产案而受到了阻力，在执行途中被卡住了。现在很重要的是联邦政府和州政府一起努力使其进程回到正确的轨道上来。萨利亨特（Sally Hunt），前美国国家经济研究协会副会长提出保证将竞争成功地引入美国电力市场的一些基本要点。

在联邦立法机构介入十年后，美国政府对电力市场放宽监管的改革进程遇到了阻力，现在有些州已放宽监管，而另一些州则仍处于政府监管中。目前美国政府还没有明确的政策。由于加州能源危机事件，许多州已延缓或者改变了计划。但即使加州能源危机没有发生，对电力市场的放宽监管进程也会受阻，因为近水楼台先得月，有些大州及已有的跨州电网已经实行了改革。在美国其他的州中，总的电力市场要大于单个州电网，需要相互协作才能形成足够大的市场来实行竞争。目前的基本问题是联邦政府与州政府在放宽监管过程中存在的裂痕。州政府在放宽对发电企业的监管具有决定权，但对该工作所需的一些基础设施，如电力交易规则、电力输送组织却没有决定权。

第二个问题是美国政府在放宽监管过程中没有按正常的次序进行，因为在整个电力趸售市场引入竞争前，州政府已许可在电力零售市场进行完全的自由准入竞争。为了使各个发电企业在向电网卖电的过程中取得相同的竞争条件，需要制定一系列规则来保证整个电力趸售市场的正常运作。而这是联邦政府的权力。然后州政府才能决定哪些大用户可自行直接从电力市场购电以及小用户怎样选择更好的当地供电企业。

主要问题

怎样才能使一个竞争性的电力市场正常运作，其面临的挑战和条件是什么？首先需要解决以下几个问题：

各部门在转换过程中要注意相互协作，原先自上而下的垂直集中管理转换到竞争机制，其中竞争部分必然要与监管部分分离，可能会失去原先很好的相互协作关系。因此必须在不降低工作效率的情况下制定新的体制、协议和规则以取代原先内部的协调关系；

应避免竞争实体（发电方和零售方）与（电力购销）基本设施提供者（输电、调度、配电）之间的利益冲突。这包括消除产生不公平的机会以及对监管与非监管行动之间的交叉补贴。

应确保在一个真正的竞争市场中形成市场价格来取代监管价格。这个关键问题必须作为改革政策的中心来落实。

收购原有集团的问题，如养老金、就业权益、燃料合同等都是一些一般性问题。对于原先私有化的国家来说，最大的问题是难以确定的费用问题。

保持系统稳定可靠。在竞争中，电力交易的安排必须在不危及输电系统短期稳定的情况下进行，并支持对发电和输电工程的长期投资。

完全市场化所需的条件

要使一个市场有竞争力并保证其正常运作，必须具备以下几点：

必须有众多的买方和卖方，且双方都没有操纵市场的权力。

供需双方对价格均反应敏感。

市场必须是透明而有效的。

对基础设施必须有平等的接入条件（指输配电线路）。

必须正确处理政府补助和环境保护，使其不影响电力市场的正常运作。

事实上，从市场的各个角度来看，如果监管部门只是简单地撤出不管，原有的条件是不会有竞争市场

提供任何基础的。特别是象美国这样的国家，一个竞争性的市场在各个方面都需要一些体制、结构或监管方面的调整，才能健康发展。

一个有竞争的电力生产市场所需要的转变

引入竞争的目的是为了效率，特别是在发电方面。必须做好以下四个转变才能保证电力生产市场的竞争性，而第五点则是针对电力零售的竞争性：

一. 需求反应

市场需要很多的买方和卖方。电力趸售市场需要众多的买方，也就是说在多数地方应该有众多的大用户以及供电企业作为该市场的购买者。这些电力购买者必须至少在现货市场上购买一定的电力，以确保价格能够反应市场需求，提高现货市场的透明度。

在电力市场上，迅速取得需求反应是最重要的。在销售电力的多数情况下，购电散户因不会直接接触电力趸售市场的短期价格浮动而没有反应的要求。因为电力不能储存而且以光速传送，虽然在电力趸售市场上进行的销售与消费是在同一瞬间完成的，但买方所付的零售价格实际上是前一段时期的平均价格。

电力趸售价格在市面上的短期巨大浮动带来一个问题。电价在用电高峰时要远比在用电低谷时高（峰谷差价会达到十倍左右）。峰电和谷电是不同的

产品，价格相差很大。对于其它任何工业产品来说，很难想象将价格相差如此大的产品进行捆绑销售，以至于那些使用峰电较少的消费者被迫给使用峰电较多的消费者进行补贴。这个长期存在的习惯是没有道理的。

这里还有一个问题是因为电力消费者缺乏针对电力市场价格浮动所能采取的手段。在电力市场的规划上，所有重点都放在电力的供应方，似乎假定电力消费者能够获得他们需要的供应量，付钱就可以了。但重视消费者的反应是使电力市场能够正常运转的关键所在。缺少消费者的反应是电网可靠性受到关注的一个原因。如果对电力市场负荷反应有足够的重视，就不需要对诸如容量市场、需要的装机容量、最高限价以及其它事项进行监管。对于消费者来说没有必要以现货价来支付其消费的所有电力，可以说这是一个很坏的概念。应当签订合同，通过一种综合现货价和合同价的模式来支付所消费的电力。当市场具备完全竞争条件时，电费的支付方式应当取决于消费者。没有新的（分时）电能表，低效率的电价制度是不能采用的。尽管有了混合电价，对于大用户来说分时计量还是有益的。

二. 供电方

一个有竞争的市场需要众多的销售者。在一个有很多销售者的完善的竞争市场中，每一个销售者是价格的接受者，他不能左右市场价格。如果他想提价则消费者会转向其它供应商。如果一个销售商不是价格的接受者，则可以认为他能够通过减少商品的供应量来提高价格以获得更多的利润，从另一个角度来看，他就具有市场操纵权。

放宽监管之前的企业所有者结构一般是根据地理位置来组成的。这里输电企业在放宽监管改革中的位置尤其重要，只要输电企业参与，即使那些主导发电商在当地市场拥有很大份额，市场竞争也能够开展。只要在物理上的损耗能小到允许程度，电力就可以从很远的地方传输过来。当然输电线路的传输能力限制了电力市场的地理范围，这就增加了在输电范围内的市场操纵权。

有几种方法来保证市场有足够多的竞争者；鼓励企业进入市场参与竞争；减少对输电系统的制约来扩大电力输送的地理范围；收购现有独立发电企业的合同，获得容量参与竞争；将现有电力公司的容量分散为多个小单位，并出售给新的企业；保障适当的退出条件。在电力市场结构中另外还有两种方法来控制对市场的操纵权。首先保证市场的需求一方能正常运

转，对价格增长哪怕只要有少量的负荷反应，就可以使市场的很多问题迎刃而解。其次是确保有足够的合同交易，使得只有相对较少的电能通过现货市场进行交易，这样就限制了现货市场的市场操纵权，但期货合同市场例外，除非是长期合同。

对市场操纵权来说，有一种理论认为可以通过引入竞争者来自行解决，那些竞争者受利好所趋，将很快进入市场参加竞争，使价格返回到竞争水平。但在实践中这种理论并不可行。政府在对市场放宽监管的过程中要小心行事，不要指望在市场上已经存在支配者的情况下，通过引入竞争者就可以解决市场操纵权问题。

三. 贸易合同

电力贸易合同是交易商与电力系统调度方及电力输送方签订的具有法律效益的包括交易各个方面的协议条文。短期合同（按照美国的标准市场设计规范 Standard Market Design，在美国称为市场设计）确定当前或接近实时（比如提前一天）的交易；期货合同交付方式；现货销售怎样制定以及交付。贸易合同必须结合电力系统调度对短期运行的要求。

由于电力是一种不同于任何其它商品的特殊商品（见上表），电力贸易合同也需按照电力的特殊情

况来签订，电力贸易涉及的这四个电力基本特点是规划一个好的电力市场的基本要点：不平衡性，（输电线路）堵塞管理，备用服务，负荷计划及调度。

电力贸易有多种不同的方式，虽然对这些方式存在着争论，但最终赢得认可的是综合交易方式。这种贸易合同与在 PJM（宾夕法尼亚新泽西马里兰联合电力系统）、纽约、新西兰所实施的合同几乎相同，但这种方式也可能被搁置起来。

综合贸易方式据知正在实行。在美国，联邦能源监管委员会（Federal Energy Regulator Commission，简称 FERC）最近颁布的标准市场设计规范提案通知单（NOPR）正逐渐与该方式靠拢。

四. 输电交易方式

至今还没有在电力产业上明确地制定的一点是在竞争市场上的最佳输电交易方式。输电仍然是受到政府监管的商业行为。谁应该拥有它？它应该起到什么作用？它应该受到怎么样的监管？它应该怎样对其产品制定价格？其投资政策是什么？它应该提供什么样的交易合同？与其它任何行业相比，目前在国际上还没有一个可以采用的完整模式。

输电系统是目前唯一能够实现电力传送的高速通道，所以其价格受政府监管。输电系统的事实上的

垄断性决定其必须受到政府的监管以保证输电系统的用户（市场的参与者）得到一个相对公平的价格，并促使其尽可能的提高效益和可靠性以及公平性，并保证输电系统投资者的利益。这些规则必须尽可能的刺激竞争。另外，由于输电系统的所有者也是市场的参与者，应制定相应的规则来避免某些市场的参与者将其利益建立在其它参与者的损失之上。输电系统的规则可能在下列的情况下被破坏：

首先是准入权。市场的参与者应该具有平等的短期准入权力，同时也必须让参与者觉得其长期准入权也是得到保证的。输电系统的所有者和系统调度者需要通过签订合同来明确规定双方在通过输电系统进行业务合作时所应承担的责任。

其次是价格制定。由于大部分的输电公司的成本是固定的，所以一种简单的输电系统价格的制定办法是将输电系统的整个投资除以代表总用途的基数，作为单位电能的价格。一旦输电系统的投资确定，用电的边际电价会比这种简单方式计算所得的价格低得多，这将导致供需双方在价格差上的矛盾，而限制对输电系统的有效使用。输电系统的价格制定办法必须符合面对下列条件：

价格的产生归因于那些市场参与者的运行所需