

巴西电力工业改革及对我国的启示

任玉珑, 刘宁, 刘焕

(重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400044)

[摘要] 文章首先从巴西电力工业改革的原因出发阐述了其改革对我国的借鉴意义, 然后简要叙述了巴西电力工业改革的背景, 对巴西电力工业改革的两个方面即私有化改革和电力市场模式选择分别从详细的历程、选择的模式以及各自的特点进行了详细阐述, 最后针对这两个方面分别指出了对我国电力工业改革的启示。

[关键词] 电力工业; 改革; 巴西; 启示

[中图分类号] F270 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-5097(2010)10-0148-04

Brazilian Power Industry Reform and the Enlightenment of Our Country

REN Yu-long LU Ning LU Huan

(College of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044 China)

Abstract First article from the electric power industry reform in Brazil starting on the reasons for the reform of China's reference, and then a brief description of the Brazilian power industry reform in the context of the Brazilian power industry reform, that is two aspects of the reform and privatization of the electricity market model selection separately from the detailed process of selection of the model and their characteristics in detail and finally separately for these two areas points out the reform of China's power industry insight

Key words electric power reform; Brazil enlightenment

巴西作为南美洲水电资源最丰富的国家, 水电为国家提供了约 90% 的电力, 巴西针对水电占绝对优势的实际情况在电力工业改革过程中在电力市场模式的选择上并没有照抄国外的投标报价、竞价上网的模式, 而是制定了能够充分发挥本国水电优势的电力市场模式。同时巴西电力工业改革主要是为了克服传统电力体制中激励机制缺乏效率、无法反映真实的价格水平导致国有企业业绩糟糕并最终造成巨大的财政赤字等情况。当前我国电力产业改革正处于“厂网分开”改革实施的关键阶段, 这一阶段的改革是真正意义上电力市场化改革的开始, 迈出了“厂网分开”这个电力市场改革的关键一步。但是, 我国的电力体制同巴西传统电力体制一样存在着激励机制缺乏效率和电力工业融资困难的情况。巴西电力工业的改革经验将为我国制定适合我国电源结构的电力管理体制和寻找有效的电力工业融资模式提供宝贵的经验。

一、巴西电力工业改革的背景

20 世纪 30 年代以前, 巴西的电力工业主要由私有企业控制。由于担心私有企业垄断电力工业后, 不会对市场密度较低的地区投资, 影响电力供应, 政府开始涉足电力工业。到 1945 年几乎全部的私有电力企业都被收购^[1], 联邦和州政府则在电力行业中起到主导作用。其中联邦政府集中控制发

输电公司, 州政府则负责配电公司。

1964 年, 巴西国家电力公司成立, 作为联邦政府电力公用事业公司的控股公司而进行运作, 在部门规划方面承担巴西电力系统的扩张。从 60 年代到 90 年代中期, 巴西政府鉴于该国水力发电比重大且分布集中的特点, 采取了所谓的“计划模式”, 即国家电力系统运营中心根据电力公司预先签订的合同供应量进行联合调度和分配, 从而达到电力供应的整体平衡。其中 60—70 年代是巴西电力工业良性发展的黄金时期。电力实行统一规划, 电力建设资金充足, 电力规模迅速扩大, 电网的互联使成本下降, 电价实行成本加成管制, 价格水平不断降低。这种模式在一定程度上对电力资源的长期分配平衡使用起到了效果, 但是高度依赖政府投资却为电力行业的发展埋下了隐患。

在 80 年代初期, 由于联邦和州政府的预算受到限制, 这种模式开始出现不协调。1982 年由于信贷危机引发贷款利率大幅上升, 国际金融机构停止向拉美贷款, 政府资金开始不足, 与此同时政府为了抑制通货膨胀控制电价, 使电力公司自筹资金的能力大为削弱, 国有电力公司的债务大幅上升^[2]。从而引发了现存水电站发电容量紧张, 电力供给不能满足经济增长的需要, 系统可靠性和稳定性得不到有效保障等一系列问题。到 20 世纪 90 年代, 随着巴西的国家政权逐

[收稿日期] 2009-04-24

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目 (90510016)

[作者简介] 任玉珑 (1944—), 女, 湖南长沙人, 教授, 博士生导师, 研究方向: 电力市场, 能源经济, 投资决策与项目管理;
刘宁 (1983—), 男, 江苏徐州人, 硕士研究生, 研究方向: 电力技术经济及管理, 能源经济;
刘焕 (1983—), 男, 河南开封人, 硕士研究生, 研究方向: 电力技术经济及管理, 能源经济。

步稳定, 国家开始逐步在电力行业推行改革, 希望用新的电力工业体制解决电力发展资金不足的问题。

二、巴西电力工业改革

巴西电力工业改革主要包括两方面的内容: 一是为了解决由于经济快速增长对电力需求增加, 急待新的投资扩展发电容量, 但是政府缺乏资金支持电力行业发展, 给电力行业带来大量的资金缺乏问题, 巴西进行了国有电力公司的私有化改革, 开放电力工业, 在发电和售电两个方面都引入竞争机制。巴西国有企业化整为零, 重新对外资开放, 允许外资企业以项目融资方式 (一般以 BOT 形式) 进入巴西电力市场, 成功的解决了巴西电力工业资金短缺问题, 给电力企业带来了活力。二是为了适应巴西电力工业私有化和水电占绝对优势的特点, 巴西对电力市场模式进行了重新选择。具体内容如下:

(一) 巴西电力工业私有化改革

巴西的电力改革是在国家的发展政策发生剧烈变化的背景下进行的, 以参与国际竞争为基本目标。为此, 各个行业不得不努力减少成本来和世界市场竞争。巴西电力工业改革的指导思想是将国有的电力公司私有化, 开放电力工业, 在发电和售电两个方面都引入竞争机制。快速增长的经济对电量需求增加, 亟待新的投资扩展发电容量, 系统可靠性和维护也需要大量资金, 但是政府缺乏资金支持电力行业的发展等因素的推动下巴西电力工业走上了私有化改革的历程。

1993年颁布的 8631号法案对电价实行价格上线管制^[3], 允许国有电力公司通过提价改善财务状况, 为未来的私有化做准备, 由此揭开了巴西电力工业改革的序幕。1995年国会通过了 8987号法案, 又称“租让法”, 允许所有公共服务业进行竞标建设, 规定私人资本可以参与新建电厂项目的招标。同年又通过了 9074号法案, 将发电和配电领域向独立发电商和私营投资者开放, 用户容量超过 10MW 的电力用户可直接向所有公用电力公司、独立发电商购电, 结束了国有电力公司垄断销售的局面。1995年 7月圣灵州一家小型配电公司的私有化成为了巴西政府将电力行业纳入私有化进程的起点。1996年之后巴西政府开始在各州大规模推行私有化, 到 2000年巴西全国拥有 26家州立电力公司、27家私有电力公司, 已基本形成了全国性的电力批发市场。自从实行私有化以来, 巴西国有电力企业化整为零, 重新对外资开放。目前, 巴西电力行业的外资主要来自美国、法国、西班牙、葡萄牙、加拿大、比利时和智利等国。外资企业进入巴西电力市场主要是通过项目融资的方式, 项目一般以 BOT 形式为主, 投资规模以中小型电站为主^[4]。纵观巴西电力工业的私有化过程, 可以按时间顺序划分为三个阶段, 每个阶段都有各自的特点 (见表 1)。

表 1 巴西电力工业私有化的三个阶段

阶段序号	阶段名称	经历时期	阶段特征
第一阶段	尝试阶段	1995—1996年	政府非常谨慎, 具有试验性质
第二阶段	迅速扩张阶段	1997—1999年	政府在各个州大规模展开电力工业私有化进程
第三阶段	稳步增长阶段	2000年至今	开始总结经验与教训, 并增强企业活力, 注重企业在国内外资本市场融资能力的提高

(二) 巴西电力市场模式的选择

巴西电力市场模式的选择经历了两个阶段: 第一阶段自 1999年 3月开始, 其特点是建立了电力批发市场 MAE, 即电力市场 MAE 模式。该模式是适应巴西电力系统的大约 90% 的发电量来自于水电, 火电只起辅助作用的特性制定的。2001—2002年巴西出现了电力危机, 加之 MAE 的运行效果不堪理想, 巴西又推出了电力市场新模式。第二阶段开始于 2004年 7月, 其特点是发、配电企业制定发电、购电计划, 通过长期合同平衡电力供需。新模式的关键是创立电力库, 通过长期合同平衡电力供需。

1. 电力市场的 MAE 模式

1995年 2月 13日, 巴西国会通过第 8987条法令——实行巴西电力市场 (MAE), 这代表着巴西电力新时代的到来。这个市场模式是由巴西政府雇佣的英国顾问公司 Coopers & Lybrand 在矿产能源部秘书处的协调下设计的。该模式的三大特色是: (1) 发电公司商业化之间的竞争; (2) 开放输电网和配电网; (3) 激励式监管, 但是至少开始的时候仍是垄断式的, 例如对输电和配电的监管。

在电力市场批发模式下, 建立了电力监管委员会 ANEEL、独立的国家电力系统运行者 ONS、批发能量市场 MAE。这三个机构的成立时间及主要职责见表 2。

表 2 MAE 的主要机构及职责

机构名称	英文缩写	成立时间	主要职责
电力监管委员会	ANEEL	1996. 12	负责电力市场技术和经济方面的监管工作, 颁发电力企业经营许可证, 规范电力市场价格
国家电力系统运行局	ONS	1998. 10	负责运行国家互联系统, 管理国家输电网络, 控制发电、输电和配电公司的所有输电设施, 为电力行业各机构之间的公平和公正竞争创造条件
电力批发市场	MAE	1999	负责电力市场的交易和结算, 所有的发电公司、电力批发商、小型用户、配电公司等可以通过电力批发市场售电, 也可以相互之间直接售电

在第一阶段的改革中, 最重要的一个方面就是建立电力批发市场 (MAE), MAE 的基本规则是: 巴西电力系统优化程序 DESSEM 利用中期计划模型 (DECOMP) 和长期计划模型 (NEW WAWE) 提供的水文信息和水资源价值安排未来 168个时段 (每半个小时为一个时段) 的水火电厂的调度计划。DESEM 根据发电公司公布的成本参数、约束条件及在日前市场中每个结算时段 (半小时) 的可用容量进行优化调度, 然后 ONS 通过这些数据进行优化调度, MAE 通过这些数据进行财务结算。MAE 的执行机构 ASMAE 负责对流经 ONS 管理系统的电流量进行定价、财务清算和处理其他合同问题^[5-6]。

在 MAE 中电价的形成是由子市场决定的, 原有 4 个子

市场：南、东南/中西、北和东北，到2003年减少为两个：南—东南—中和北—东北—中。每个子市场中的定价不考虑联络线约束。子市场内阻塞对发电公司的约束引起的费用在事后结算，并且通过系统服务收费得到补偿。

MAE规则中规定了两个设定MAE购买价格的方法。支付给非合同电量的MAE出售价是在MAE购买价的基础上加上容量费用得到的。对需求侧的收费等于向发电侧购买的费用加上系统服务费。一种方法是根据DESSEM计算出的影子价格为子市场设定MAE购买价。影子价格反映了由于暂态约束带来的电价调整，但利用影子价格来定价并不是完美的，它没有反映固定成本，如果用影子价格来结算发电机组的调度发电量，它们的运行成本就无法得到完全补偿。

另一种方法是直接通过发电公司提交的原始信息和ONS的调度计划来计算MAE价格。在这个步骤中，第一次计算的指示购买价不能超过子市场中发电公司的计划电价和子市场的进口电价。计划电价包括发电机的启停机成本、空载成本、微增成本等。计划电价经过两个阶段计算得到，初始计划电价仅反映发电成本。在尖峰时段和发电机以最大速率调整出力的时段做相应调整。调整的情况一般发生在发电机增加出力以满足尖峰负荷或尖峰负荷后下调出力的时候。为了决定开机成本和空载成本如何分配，要将发电机在开机时的灵活性考虑进来。发电公司提交每个时段的强制运行水平，可调节的机组才考虑启停机成本。当发电机运行在强制运行水平时，得不到补偿。在发电机可调节的时段，初始计划电价设定为功耗、微增成本、空载成本以及启停机时段的启停机费用的总和。不可调节的发电机的启停费用不计入初始计划电价中，发电机运行在强制运行水平为零的时段计入空载成本，发电机被调度运行在严格超出强制运行水平时间段计入微增成本。

巴西电力改革之初原以为电力批发市场(MAE)的建立可以解决根本问题，然而在实践中却不断出现障碍。首先是利益分配不均，各个方面的代表因为是否在MAE的执行委员会拥有席位以及席位的多少而争吵不休，各方从自身利益出发很难达成一致意见；其次是管理混乱，MAE中政策制定者、实际执行者、监管者之间分权不清，权利重叠，导致即使有正确的决策也难以顺利实施。在多方面制约因素的影响下，MAE在运行了1年零3个月之后宣告失败。

2 市场新模式

巴西国会于2004年3月通过了巴西电力新模式。新模式的关键是创立电力库，通过长期合同平衡电力供需。电力库将取代20世纪90年代继承下来的“初始合同”。新的框架是单一买家模型，即一个实体——一般是政府从发电公司处买电然后卖给配电公司。

巴西电力行业的新模式重新制定了中长期发展规划^[7-8]，通过电力库中的中长期合同，价格不确定性被限制在自由、短期市场交易的电量中和发电公司与大用户订立的双边合同电量中；在短期内对用户服务情况进行监测；采用两种能源合同共存的方式，即在保护电力专门消费用户的同时，也保护一般电力消费用户，同时促进一般电力用户的发展；建立电力批发承包商的正规合同的供销协调机构；对其他活动的电力批发服务加以限制；重建电力供销的总体储备预测机制；重建作为授权单位的执行作用。新模式为了保证电力能够低价被消费者消费首先采取了四个方面的措施：第一，禁止电力企业集团内部电力批发商采购和分销高价电；第二，为能源工程制定低价能源招标方案；第三，在能源采

购方面实行有效竞争；第四，现行体制想新型体制转轨，不影响现行合同执行。新模式在不增加消费者附加费用的前提下，成立了三个新机构：电力研究公司，电能贸易商会，电力行业监测委员会。

新模式的另一个特点是将能源商品化，电能交易在巴西电力市场中通过拍卖完成。有两种拍卖形式：第一，旧式电力拍卖，将交易现有装机容量；第二，新式电力拍卖，将交易即将建成的装机容量。无论是哪种拍卖形式，都是以配电公司的5年需求规划为电能交易基础。新电力市场模式的基础是电力库，电力库可以使市场参与者交易电能。电力库依据市场参与者（配电公司、发电公司、自由消费者）制定未来时期的电能供需规划来交易电能。政府根据规划，并通过MME和能源规划局来决定巴西电力系统需要多少能源。

三、巴西电力工业改革的特点

巴西电力工业改革有效的克服了传统体制的缺乏效率激励体制、无法反映真实成本的价格水平导致的国有企业糟糕的业绩，并且最终形成了巨大的财政赤字的弊端，通过电力部门的私有化改革和引入竞争机制，使得工作效率和服务质量有所提高，成本大大下降。同时，电力管理体制得到了进一步完善。

(一) 巴西电力工业私有化改革的特点

巴西电力体制改革立法先行，无论是电力行业重组还是私有化，都是在立法的前提下进行的。在1995至2000年之间就先后颁布了10多项法令^[9]，逐步建立起新的电力工业管理体制。其中8987号法令规定私人资本可以参与新建电站项目的招标；9074号法令规定电能消费大户自2003年1月起可以自由购买电能；2003号法令明确企业自备电站的性质；9427号法令决定成立国家电力监管局作为电力行业的管理机构；2004年发布的《巴西行动纲要》指出，在继续加大对电力市场公共投入的同时，巴西政府还将继续积极引进私人资本和外资，新建、扩建一批电站，进一步改善电力行业的生产、输送能力以及服务质量。整个电力工业私有化过程都有着强大的制度保障和法律支撑；其次，巴西电力工业改革有着明确的目标，并且对电力部门化整为零，重新对外资开放，实现股权的多元化。巴西私有化计划的目标是调整经济结构，减少公共债务和增加基础设施投资，促进经济的发展，增强国家工业生产的竞争力。其中电力私有化计划的目标是首先从资产售卖中获得最大收益，并作为整个经济自由化的一部分，最后通过私有化为电力系统的扩张提供融资支持。外资企业进入巴西电力市场主要是通过项目融资的方式，项目一般以BOT形式为主，投资规模以中小型电站为主，这些外资主要来自美国、法国、西班牙、葡萄牙、加拿大、比利时和智利等国的公司。最后，巴西电力工业私有化改革追求过程的完善。巴西严格按照私有化过程的五个步骤：第一步鉴定和选择，即政府挑选出私有化的候选人。选择的标准主要取决于国家的私有化目标和法律框架；第二步进行可行性研究。政府确定有关政策问题（如环境问题、雇员问题、是否需要售卖限制和条件等）和提供解决方案，而金融咨询机构对该候选企业进行评估并提出售卖进程和方式的选择方案。这两个步骤完成准备阶段；第三步安排私有化计划。在这一步政府解决政策问题，并在金融咨询部门的协助下完成售卖计划；第四步，如果需要立法，政府要在售卖交易之前完成；第五步执行和交易。政府和其咨询机构通过招标或者公开销售证券完成实质性售卖。后三个步骤是售卖阶段。

(二) 电力工业市场模式选择的特点

巴西电力工业市场模式选择的主要特点是巴西电力市场模式的选择是与电力工业私有化的不同阶段相对应的,巴西将电力市场化改革与电力行业私有化过程同时进行。巴西电力行业的私有化首先从一家小型的配电公司开始,随后展开对整个配电公司的私有化,巴西电力改革的一大特点就是首先开放配电市场,进而对除了伊泰普水电站和核电厂以外,余下的属于国家电力公司的发电公司私有化。从1999年起,由州政府所有的发电资产也陆续被私有化。与此同时,巴西开始尝试电力行业市场化改革,先后建立了电力批发市场MAE和电力市场新模式。其次,巴西电力工业市场模式的选择与巴西水电占绝对优势的电源结构相适应。巴西在建立电力市场方面没有简单的照抄国外的投标报价、竞争上网的模式,而是成立了对全国实施统一调度的ONS,巴西对全国电力联网系统实施统一调度,充分发挥了水电优势。同时,巴西实施跨区域、梯级及水域之间的联合调度,有效优化配置资源。

四、对我国的启示

当前我国电力产业改革正处于“厂网分开”改革实施的关键阶段,这一阶段的改革是真正意义上电力市场化改革的开始,迈出了“厂网分开”这个电力市场改革的关键一步。但是,我国的电力体制同巴西传统电力体制一样存在着激励机制缺乏效率和电力工业融资困难的情况。巴西电力工业的改革经验将为我国制定适合我国电源结构的电力管理体制和寻找有效的电力工业融资模式提供宝贵的经验。因此,借鉴巴西电力工业改革的经验对我国电力管路的改革和市场模式的选择是非常有意义的。

(一) 私有化改革对我国电力工业改革的启示

巴西电力体制改革是在法律框架下展开的,中国在进行电力市场化改革的过程中应注重立法,以法制来规范改革,以避免在改革中出现国有资产的流失^[10]。巴西把电力产业重组作为改革的起点,按照发电、输配电、售电业务功能进行分拆和重组,首先在发电和售电领域推进私有化,国家依然控制输配电网络,以保障电网的安全可靠。中国在电力体制改革中既要打破垄断,又要顾及规模经济特性,以利于市场主体开展公平竞争;既要发挥大电网的效益,又要避免市场分割,以利于资源合理配置;既要考虑营造一个公平竞争的市场环境,又要考虑历史和现实的特殊情况,以利于顺利推进改革。虽然巴西的电力市场化改革对中国提供了有意的借鉴,但是巴西电力行业有其自身的特点,突出的一点就是装机容量高度依赖水电,因此巴西电力市场化改革的经验不可照搬。巴西电力工业私有化改革有效的解决了电力工业资金短缺问题,从我国实际情况出发不可能实行电力工业的私有化改革但是巴西电力私有化改革后的融资模式是值得我国借鉴的,按照巴西电力工业股权多元化的方式,允许外资以项目融资的方式(主要为BOT模式)投资中小型规模电站,将有利于解决我国电力工业的市场化融资渠道不畅,电网建设资金筹措异常艰难等问题。

(二) 电力模式选择对我国的启示

当前,世界上存在着很多种不同的电力市场模式,这些

模式都是与不同国家在不同阶段的国情紧密联系的,很难说清楚孰优孰劣。中国在进行电力市场改革的过程中,也面临着一个电力市场模式选择的问题,从本质上讲,就是选择什么样的竞争模式。这种模式既要充分考虑中国的国情,又要能提高行业效率,促进电力行业的可持续发展。在设计电力市场的模式时应遵循以下原则:

(1) 电力市场模式应与本国电源结构状况和电力市场化改革阶段相适应,不能盲目照抄国外电力市场模式。

(2) 在引入市场竞争的同时,应保证市场的有序性、可监管性,建立理性化的电力市场。

(3) 竞价模式要适应电力的买方和卖方市场,防止发电商的过度投机。

(4) 应有利于电力工业的可持续发展。

(5) 保证电网安全可靠的运行。

笔者认为,当前我国的电力市场化改革应采取循序渐进的模式,应从发电侧的竞价开始,在积累了一定的经验之后,再在输电和配电环节引入竞争,最终实现整个电力行业的市场化运行。然而,中国与巴西的电力行业也有不同之处,突出的一点是巴西的发电装机容量高度依赖水电,而中国的电力结构以火力发电为主,相对比较均衡,水力发电在未来的十几年中将会占有越来越重要的地位。预计到2020年使中国水电装机容量发展到2.5亿千瓦,水能资源开发程度达到46%。因此,在对电力工业市场模式的选择过程中要视国情而定,随着电源结构的不断调整适时作出电力工业市场模式的正确选择。同时火电所涉及的一个环境保护问题比巴西更突出,这也给中国留下了一个新课题。

[参考文献]

- [1] 李英. 巴西电力工业和电价改革及对我国的启示 [J]. 电力技术经济, 2006, 18(6): 2-7.
- [2] 程雪源. 巴西水电开发状况 [J]. 中国三峡建设, 2007, 2(1): 73-78.
- [3] 胡少华. 巴西电力资源与开发 [J]. 中国三峡建设, 2004, 2(1): 51-52.
- [4] 张勇. 浅析巴西的电力体制改革 [J]. 拉美洲研究, 2004, 6(2): 29-33.
- [5] John Smith. Regulation of the electricity sector [J]. The OECD Economic Survey of Brazil 2005, 3: 27-32.
- [6] 陆玉忠. 走向开放的巴西电力市场 [J]. 世界机电经贸信息, 2001, 1: 53-54.
- [7] M H Thatcher. Privatization in Brazil [J]. Brazilian Development, 2002, 4: 42-45.
- [8] Adilson de Oliveira. The Political Economy of the Brazilian Power Industry Reform [C]. Political Economy of Power Market Reform Conference, 2003, 2: 19-20.
- [9] 夏清, 黎灿兵, 江健健, 等. 国外电力市场的监管方法、指标与手段 [J]. 电网技术, 2003, 27(3): 1-4.
- [10] 盛晓萍, 孙艺新. 市场化条件下国外电力企业发展的启示 [J]. 电力技术经济, 2007, 19(6): 8-12.

[责任编辑: 张青]