

火电厂MIS系统中的动态成本分析

肖萍, 商会利, 罗毅

(胜利发电厂, 山东 东营 257087)

摘要: 运用电能价值当量理论, 把发电厂的管理信息系统(MIS)与电力市场结合起来, 对发电厂的发电成本与供电量、负荷、煤耗等多种因素进行动态成本分析, 寻找降低成本的有效途径, 决策上网电价, 提高管理水平。

关键词: 电力市场; MIS系统; 电能价值当量; 动态成本

中图分类号: G203:TM621 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2003)02-0020-03

Dynamic Cost Analysis of MIS System for Heat Power Plant

XIAO Ping, SHANG Hui-li, LUO Yi

(Shengli Power Plant, Dongying 257087, China)

Abstract: Applying the theory of electricity-value-equivalent and combining management information system and electric power market, many elements of power plant including generating electricity cost, power supply, load and coal consumption etc. are dynamically analyzed in order to search for available path of reducing cost, make a decision for pool purchase price and improve management level.

Key words: electric market; MIS system; electricity-value-equivalent; dynamic cost

厂网分开, 竞价上网, 打破垄断, 引入竞争, 是我国电力体制改革迈出的重大步伐。作为电力市场发电、输电、供电和用电四级体系中的最下层, 发电企业如何对电厂内部经营成本进行分析, 对于制定发电电价是至关重要的。

将电力市场的电能价值当量分析应用在火力发电厂的发电电价的制定中, 对火力发电厂的生产经营活动的成本进行动态分析, 不仅可以制定准确、及时的发电电价, 而且可以帮助电厂降低生产和经营成本, 降低发电电价, 从而在电力市场上提高竞争力。由于火力发电厂目前都在进行计算机网络管理信息系统(MIS)的建设, 而管理信息系统能够实时地将电厂的生产经营动态和管理信息收集起来, 为动态成本分析和制定发电电价提供了基础数据。

1 电能价值当量分析

电能价值当量由两部分组成, 即成本部分和效益部分。成本部分是为了维持简单再生产, 来保证折旧和还贷; 效益部分是为了扩大再生产, 它应用微增或边际原理计算, 以保证必要的收益与利润, 以及发展的投资和筹资。电能价值当量具有时空特性, 它由电价、负荷和时间三维空间组成, 如图1所示。

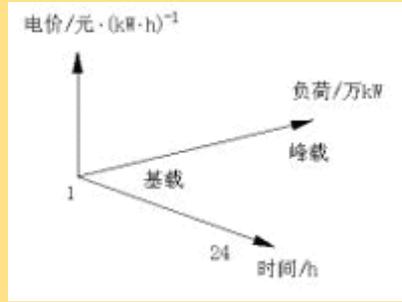


图1 电能价值当量的三维图

2 火电厂发电成本及其分析

2.1 电费的组成

在经济学定价模式中，作为经济当量的电费(简称当量电费)由以下4部分组成：

(1)经济学的容量总成本 TV_c :主要用于容量投资的还贷,以维持容量的简单再生产。

(2)经济学的电量总成本 TV_e :主要用于电量生产运行费用(主要是燃料费)的回收,以维持电量的简单再生产。

(3)经济学的容量总效益 TU_c :主要用于筹集扩大容量的资金,以保证容量扩大再生产。

(4)经济学的电量总效益 TU_e :主要用于估计电量的效益,用边际信息引导供求平衡。

总的当量电费水平由上述4个基本部分之和决定,即：

$$TVU = TV_c + TV_e + TU_c + TU_e \quad (1)$$

这4部分以不同的准则分配到各个时段,并重组构成分时电价。为区别会计学方法,称它为经济学的当量分时电价,或简称当量分时电价。

2.2 价值当量

(1)价值当量的容量成本分量 P_{cv} :

$$P_{cv}(i, j) = \frac{TV_c(i, j)}{Q_{ij}} \quad (2)$$

价值当量的电量成本分量 P_{ev} :

$$P_{ev}(i, j) = \frac{TV_e(i, j)}{Q_{ij}} \quad (3)$$

(2)当量的容量效益分量 P_{cu} :

$$P_{cu}(i, j) = \frac{TU_c(i, j)}{Q_{ij}} \quad (4)$$

(3)价值当量的电量效益分量 P_{eu} :

$$P_{eu}(i, j) = \frac{TU_e(i, j)}{Q_{ij}} \quad (5)$$

所有分量的计算,分子与分母所选的时间周期必须一致。例如 Q_{ij} 为年电量,则分子项为年成本或年效益。如果 Q_{ij} 为日电量,则分子项为日成本或日效益。

则*i* 机组*j* 时段的电能的价值当量为4个分量之和，即：

$$P(i, j) = P_{cv}(i, j) + P_{ev}(i, j) + P_{cu}(i, j) + P_{eu}(i, j) \quad (6)$$

2.3 电能价值当量图表与基本分时电价

在求得电能价值当量 $P(i, j)$ 之后，可以编制电能价值当量图表，它的横坐标是一天的24h，它的纵坐标是加载机组编号，依次将发电机组由基电源到峰电源，自下而上排列，则表中每一方格对应于某一发电机组*i*及某一小时*j*，然后将相应电能价值当量 $P(i, j)$ 填入，必要时可将其4个分量填入，如图2所示。而该表的上包络线类似于一个典型日负荷曲线，从而形象地表示了电能价值当量的时空特征。进一步用它可设计不同应用与要求的分时电价，以便于实施。

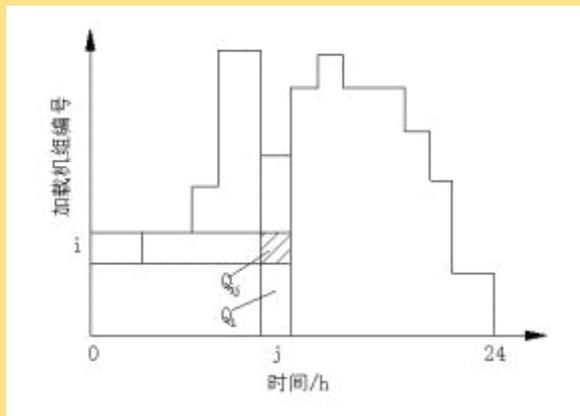


图2 电能价值当量

最基本的分时电价是面对用户的不分发电机组和不分用电特征的小时级的分时电价。它是在*j* 时段各电能价值当量沿*i*机组方向的电量加权平均：

$$p(j) = \frac{\sum_{i=1}^n p(i, j) Q_{ij}}{\sum_{i=1}^n Q_{ij}} \quad (7)$$

必要时，还可以根据公式(7)对于4个基本部分分别计算，从而得到它的4个分量。图3给出了小时级分时电价及其4个分量的分割曲线。从而清楚地表示了峰谷电价差及电价中的结构组成。

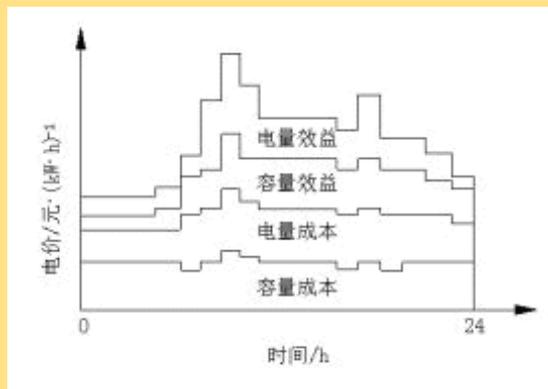


图3 基本的小时分时电价及其分量

由图3可以看出，容量和电量成本，由于采用平均原则沿时间轴分担，从而比较均匀地分担到各时段；另一方面还注意到，容量和电量的效益，由于采用风险原则，从而比较集中地分担到峰时段及腰时段，而分担到谷时段的很少。可以得出结论，效益按风险原则分担是造成峰谷时段电价差的主要原因。

在实际的用户分时电价中，往往采用分时段的电价，例如峰、平、谷三时段的电价。它可以用同一时段内，各分时电价的电量加权平均计算。

3 MIS系统及电能价值当量的应用

当前，各大火力发电厂为加强现代化管理，提高企业经济效益，都投入了大量的人力、物力和财力，采用最新的计算机网络技术，研制开发火电厂管理信息系统(MIS)及决策支持系统(DSS)。通过MIS系统的建设，把电力生产中的实时信息，如机、炉、电实时运行参数，燃料、物资、财务、计划、安全、设备等方面的数据，都可通过网络及时获得，这就为实现发电厂动态成本分析创造了条件。以山东某电厂为实例，说明MIS系统中的动态成本分析的目标和原理，以及通过编程具体实现的方法。

3.1 电能价值当量与动态成本的关系

在电力市场中，实时电价包括发电电价、输电电价、供电电价和用电电价四级体系，其中，发电电价是由发电企业决定的电价，也是最基层和最重要的电价。电能价值当量分析就是根据电力市场的特点，对发电成本进行计算的理论。

由电能价值当量产生的电价包括成本电价和效益电价两部分，其中，成本电价包括容量总成本和电量总成本；效益电价包括容量总效益和电量总效益。

具体来说，容量总成本主要用于容量投资的还贷，也就是机组建设的还贷等；电量总成本是生产运行费用的回收，这些生产运行的费用包括燃料费、水费等；容量总效益是用于筹集扩大容量的资金，以保证容量扩大再生产；电量总效益是电力生产的利润。

由于成本电价要求对生产成本(如燃料等)进行实时分析，所以电能价值当量分析是动态成本分析的理论依据，动态成本分析是电能价值当量分析在发电厂生产成本计算中的具体分析手段，两者是相辅相成的关系。

3.2 动态数据交换(DDE)方法的应用

动态数据交换(DDE)通过Delphi程序，将Excel表格需要的供电量、成本、负荷、耗煤量等数据以数组的形式，从SyBase数据表中取出，经Delphi的数据窗口传递到Excel表格中，然后通过Excel函数，对表格中的数据进行回归计算，将计算结果所得到的回归方程各参数装入Excel表格中，再从Excel表中将计算得到的结果，返回到Delphi的数据窗口，经用户确认后存入SyBase表中。由于使用了动态数据交换(DDE)，使整个过程都在Delphi的界面下完成，简洁、明了，易于操作，同时又充分发挥了Excel强大的数值分析功能。

具体动态数据交换流程如图4所示。



图4 回归分析模型与计算

3.3 量、本、利方法的应用

一个企业的成本管理，必须对发电厂的供电量、供电成本和利润进行科学的分析，找到运营中的关键控制点，才能降低成本、提高效益。

发电厂盈亏临界点的供电量公式为：

$$\text{盈亏临界点供电量} = \frac{\text{固定成本} + \text{财务费用} + \text{税金及附加}}{\text{单位售价} - \text{单位变动成本}} = \frac{\text{固定成本} + \text{财务费用} + \text{税金及附加}}{\text{单位边际利润}} \quad (8)$$

根据公式(8)可以得到盈亏临界点(见图5)。

图5 盈亏临界点

应用到山东某电厂1999年11月份的供电数据，可以得到：

月固定成本(包括财务费用、税金及附加)为57491595元，单位售价(电价)为每千度260.7元(如果峰、谷、平电价不同，此处应为加权平均电价)，月变动成本为42603333.05元，月供电量为47106万度。代入公式(8)可以得到月盈亏平衡点供电量为33766.94万度。

其中：月销售收入为122805342.00元；月综合成本为100094926.70元；月销售利润为22710475.30元。

根据边际成本法计算，当企业的电量达到盈亏点供电量后，随着电量增加，综合单位成本和边际成本均下降。取电厂日成本分析样本的典型数据，得到11月份典型日的供电量、盈亏点供电量、日综合成本和边际成本的关系如表1所示。

根据表1，可以发现在盈亏电量的基础上，在其它条件不变的情况下，随着发电量的增加，边际成本降低。由此可知，增加发电量是增加利润的有效途径；而在电力市场中，降低综合成本，降低上网电价是增加供电量的关键。因此要降低综合成本，才能使上网电价下降。

表1 供电量、盈亏点供电量、日综合成本和边际成本的关系

供电量/万kW·h	盈亏点供电量/万kW·h	日综合成本/元	边际成本/元
1200	1142	3010623	
1300	1145	3127628	117005
1400	1158	3243313	115685
1500	1136	3358413	115100
1600	1151	3460721	102308
1700	1139	3544113	83392
1800	1139	3597195	53082

4 结 语

将发电厂的管理信息系统(MIS)与电力市场结合起来，一方面可以充分利用发电厂管理信息系统的实时采集和处理数据的特点；另一方面，可以利用电力市场的电价理论，来对发电厂的发电成本进行动态分析，应用量本利分析原理，采用数理统计中的回归分析方法，对成本与供电量、负荷、煤耗等多种因素进行相关分析，可以获得多项有关动态成本的具体指标，从而有效地协助剖析成本，寻找降低成本的有效途径，提高管理水平。同时，加强企业的MIS建设，提高数据的准确性、时效性。实践证明，这种结合不仅是可行的，而且也是必要的。

由于电力市场在中国电力系统中还处于探索阶段，电力企业的生产经营管理远未完全转移到以经济效益为中心的轨道上来，将先进的电价理论与电力企业实际相结合，深入进行发电企业动态成本分析，确定上网电价，还需要做大量的研究探索工作。

[返回上页](#)