

基于ISM的火力发电企业成本控制

刘泽双(教授) 张亚朋

(西安理工大学经济与管理学院 西安 710054)

【摘要】 本文利用KJ法对火力发电企业的成本问题进行探讨,从企业自身的角度探寻影响成本控制的主要因素。进而建立成本控制解释结构模型,利用ISM解释影响成本控制的直接因素和深层因素,并提出控制火力发电企业成本的建议。

【关键词】 ISM 火力发电企业 成本控制 费用

一、引言

火力发电企业要在激烈竞争和不断变化的电力市场中求生存、谋发展,必须做好成本控制。在火力发电企业成本方面的研究,有针对成本管理存在问题及对策的分析,有研究结合实践经验得出实施目标成本控制管理、加强燃料煤管理、采用综合利用项目、控制工程造价,提高发电效率等途径,有的研究将成本控制分为事前控制、事中控制、事后控制。综观对火力发电企业成本的研究,主要集中于成本过高的原因分析,针对成本控制路径更多是实践的总结。

本文运用ISM分析火力发电企业成本控制问题。ISM是一种正规的概念模型,是从概念模型过渡到定量分析的中介,描述系统结构形态,即系统各部分及其与环境间的关系,并以多级递阶结构模型的形式表示出来。采用该模型,可以深入分析火力发电企业成本控制中更为具体的因素,为控制成本提供依据。

二、影响火力发电企业成本的因素

对于火力发电企业成本控制有较多经验性研究成果,本文通过NoteExpress2的文献筛选、阅读、分析功能对火力发电企业成本方面成果进行研究,利用KJ法归纳出相关成本控制问题,包括:①控制投产前期成本;②燃料库存过多;③强化燃料管理;④降低燃料成本;⑤加强材料管理;⑥降低材料成本;⑦保证燃料库存量;⑧强化资金管理;⑨成本精细管理;⑩节约燃料成本;⑪降低修理费用;⑫控制材料消耗;⑬减少其他费用;⑭燃料成本管理;⑮材料费、水电、其他费用管理;⑯职工薪酬管理;⑰折旧费管理;⑱实施燃料目标成本管理;⑲加强燃料的管理;⑳采用综合利用项目;㉑控制工程造价;㉒提高发电率;㉓加强线损管理;㉔加强现金流管理;㉕保证燃料成本目标;㉖设备检修材料成本;㉗技改工程成本;㉘降

低燃料成本;㉙加强仓储管理;㉚控制检修费用;㉛改进运行,优化管理;㉜加大科技投入;㉝煤耗率;㉞厂用电率;㉟发电水耗率;㊱加强电煤的管理;㊲提高发电效率;㊳加强信息设备的应用;㊴加强资金流量管理;㊵运行人员合理参与检修或维护;㊶建立合理的人资结构;㊷控制管理费用。

利用KJ法对以上42个成本控制问题分析归类,得出火力发电企业成本控制的9类主要问题,即投入控制、燃料库存管理、燃料成本管理、资金管理、修理费用、材料费用和水费其他费用、折旧费用、引入综合利用项目、提高生产效率。由此归纳出火力发电企业的10类成本控制因素:S1表示投入控制,指控制投产前的成本、工程造价的成本、技术改造的成本、加大科技及信息化和自动化设备的成本;S2表示燃料仓储的管理成本;S3表示燃料成本问题;S4表示资金管理,指各项资金的成本;S5表示修理费用,指为大小修、各种抢修而发生的材料、人员等费用;S6表示材料费用和水费其他费用,指为保证正常生产所需的各项低值易耗品;S7表示折旧费用,是指企业所使用的设备及其他固定资产的折旧总额;S8表示综合利用项目,是指利用现代节能设备实现低投入高电能产出;S9表示提高生产效率,指通过工艺流程改造、各项管理措施实现生产效率提高;S10表示降低火力发电企业成本,属于目标因子。

三、成本控制问题解释结构模型建立

影响火力发电企业成本的因素之间相互关联、相互作用,形成较为复杂的递阶因素链,本文利用ISM找出9类成本控制因素之间的关系,分析影响火力发电成本的表层因素和深层因素,然后有针对性地采取措施,以解决火力发电企业成本过高的问题。

1. 建立可达矩阵。

(1)构建有向连接图和相应的邻接矩阵。借鉴文献的成本影响因素以及根据与专家的讨论,得到各因素的有向连接图,见图1。

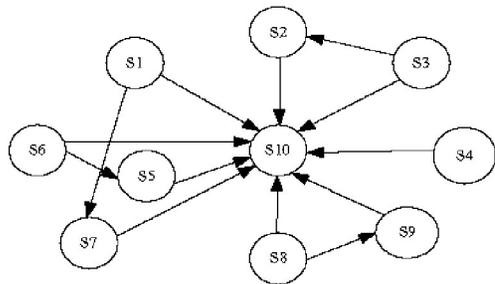


图1 成本因素有向连接图

建立起成本控制指标的邻接矩阵A,邻接矩阵中Si对Sj有影响,填1;Si对Sj无影响,填0。其中,i,j=1,2,3,...,10,对于相互有影响的因素,取影响大和直接的影响为影响关系,不考虑间接影响因素。建立的相应的邻接矩阵见表1。

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
S1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(2)建立可达矩阵。首先求出矩阵A+I,以实现各因子自身可达,然后在此基础上依据可达矩阵的求解方法计算矩阵(A+I)的自乘,根据布尔代数运算规则,得到(A+I)²=(A+I),则可达矩阵可表示为R=(A+I),具体列示如表2所示。

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
S1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
S2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
S3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
S4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
S5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
S6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
S7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
S8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
S10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

(3)强连通块划分。找出可达集R(Si)与A(Si)的共同集合T,当R(Si)=R(Si)∩A(Si),可以得出Si为该层次节点,如表3、表4、表5。

S	R(Si)	A(Si)	R(Si)∩A(Si)
1	1,7,10	1	1
2	2,10	2,3	2
3	2,3,10	3	3
4	4,10	4	4
5	5,10	5,6	5
6	5,6,10	6	6
7	7,10	7	7
8	8,9,10	8	8
9	9,10	8,9	9
10	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10

S	R(Si)	A(Si)	R(Si)∩A(Si)
1	1,7	1	1
2	2	2,3	2
3	2,3	3	3
4	4	4	4
5	5	5,6	5
6	5,6	6	6
7	7	7	7
8	8,9	8	8
9	9	8,9	9

S	R(Si)	A(Si)	R(Si)∩A(Si)
1	1	1	1
3	3	3	3
6	6	6	6
8	8	8	8

该系统可分为三个层次:L={L₁,L₂,L₃}={[S10];[S4,S2,S5,S7,S9];[S3,S6,S1,S8]}。即S10为最高层要素集合,S4,S2,S5,S7,S9为第二层要素集合,S3,S6,S1,S8为第三层要素集合。

2. 建立多级递阶结构模型。利用ISM分析得出影响成本的各要素之间的关系及其重要程度,火力发电企业降低成本的解释结构模型分为三个层次:S10(控制成本)作为第一层节点,是目标因子;S4(资金管理)、S2(燃料库存管理)、S5(修理费用)、S7(折旧费用)、S9(提高生产效率)是第二层节点,是控制成本的中间因素;S3(燃料成本管理)、S6(材料费用、水费其他费用)、S1(投入控制)、S8(引入综合利用项目)是第三层节点,是控制成本的主要和根本因素。多级递阶结构模型如图2。

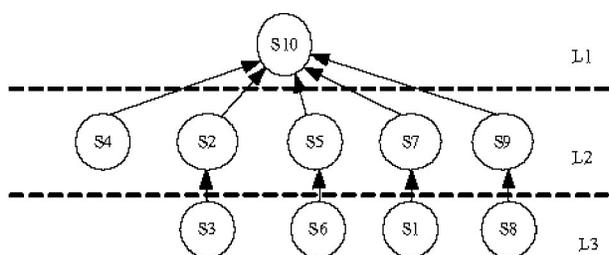


图2 多级递阶结构模型

第一层节点与第二层节点的关系：第二层影响成本的因素S4、S2、S5、S7、S9对S10产生直接影响，这五个因素直接影响了成本的高低，所以第二层因素是控制成本的表层影响因素。第二层节点与第三层节点的关系：第三层的S3直接影响S2，S6直接影响S5，S1对S7产生直接影响，S8对S9产生直接影响，S3、S6、S1、S8分别作用于S2、S5、S7、S9，进而影响火力发电企业的成本。由图2可以看出燃料仓储管理成本、资金成本问题、修理费用、折旧费用、生产效率的提高是影响火力发电企业降低成本的重要因素，而影响燃料仓储成本的是燃料的成本，影响修理费用的是材料费和水费其他费用的价格上涨，影响折旧费用的因素与投产前期的成本相关，引入综合利用项目对生产效率的提高有影响，这些才是控制成本的深层因素，所以火力发电企业的成本控制要从这些因素入手。

四、控制火力发电企业成本的建议

1. 多渠道降低燃料成本。燃料成本在发电成本中占到60%~75%，煤价上涨是发电企业不可控制因素，企业应做好燃料价格上涨的各项准备工作，比如国家对煤炭市场的各项政策、煤炭市场经营状况的分析调研等。在煤炭价格不可控因素外，可以通过增强发电企业的议价能力，与供应商形成战略合作关系，通过煤电一体化保证燃料价格方面一定程度的优势。同时通过间接途径降低燃料成本，比如加强燃料质量和数量的控制，通过各种检测设备保证燃料的发热量，在关键环节避免质检人员的寻租行为等。另外，可以通过选择适合生产设备的相应热值的燃料来降低燃料成本，因为并不是高热值就一定就有高的发电效率，根据机组设备实际状况，可以对燃料掺配实现适合的设备采用相应热值的燃料，进而从根源上实现燃料成本降低。煤炭企业利用国标GB/T18666-2002的规定，允许电厂与煤炭企业燃料误差可以达到1.12MJ/kg，煤炭企业会利用这种允许误差实现矿方计价热值高于电厂检验热值，所以在检测质量的环节，以到厂煤的热值为标准进行煤质的衡量也是降低燃料成本的途径。

2. 降低维修成本。设备故障不仅造成火力发电企业非计划停运的损失，而且高额的检修成本加大了企业的运营负担。因此，在发电企业的设备管理中，要规范检修工艺流程和质量标准，提高检修质量，控制大修改造工

期，降低检修成本。维修成本主要来源于材料费，加强材料物资管理，降低物资采购成本，对备品配件、大宗消耗材料以及办公、劳保用品等物资采购要完善物资采购管理制度，规范物资采购流程，推行物资采购招投标制度，在保证供应的前提下，大力压缩库存，减少资金占用，提高资金使用效率。

3. 从投产前期入手降低成本。投产前期成本降低解决的是固定资产折旧问题，巨额的折旧费用来源于火力发电企业在建造过程中投入的成本，项目实施中把工程概算控制纳入年度基建工程成本预算管理，将工程进度考核与工程预算控制结合起来，严格控制基建项目超标准、超规模建设；通过编制执行概算明确造价控制目标，加强执行概算的实施和管理，落实工程造价管理的各项制度，建立健全控制工程造价的管理机制；要制定基本建设财务管理办法，加强对基建项目的财务管理及前期费用的管理。

4. 引入综合利用项目。综合项目的引入对于火力发电企业节约能源、提高效率、降低成本及环保等各个方面都非常有益。比如循环硫化床设备的引入，在保护环境和节约能源基础上，尤其是对于劣质燃料的适应性，燃料燃烧释放的热量能将燃料本身和燃烧中的空气加热到所需要的温度，燃料就能在锅炉中稳定燃烧，这使企业燃料成本控制方面具有一定优势。同时燃烧效率高、高效脱硫、氮氧化物排放量低、燃烧强度高、炉膛界面小、易于实现灰渣的综合利用等也是该技术的优点。类似综合利用项目的引入，能够提高火力发电企业生产效率，节约能源，但也应坚持成本收益原则对项目进行严格评估。

五、结论

本文利用ISM分析影响火力发电企业成本控制的要素，建立多级递阶结构模型，找出各成本控制因素之间的关系。根据ISM分析得出燃料库存管理成本、资金成本问题、修理费用、折旧费用、生产效率的提高是影响火力发电企业降低成本的直接因素。

而燃料的成本、材料费和水费等其他费用的价格上涨，投产前期的成本相关，引入综合利用项目对成本控制是根本影响因素，进而提出多渠道降低燃料成本、制度化降低维修成本、从投产前期入手降低成本和引入综合利用项目等控制火力发电企业成本的途径。

主要参考文献

- 汪应洛.系统工程理论、方法与应用.北京:高等教育出版社,1998
- 郑朝阳.浅谈如何降低火力发电成本.现代商业,2010;6
- 蒋茂.加强火力发电企业成本管理的思考.管理观察,2011;5