

构建基于生命周期评价 的火电企业环境成本估算模型

陈亮(博士) 徐应文

(辽宁工程技术大学公共管理与法学院 辽宁阜新 123000 辽宁工程技术大学工商管理学院 辽宁葫芦岛 125105)

【摘要】 本文针对环境成本难于计量的现状,采用生命周期评价方法,结合火电企业的实际构建了环境成本估算模型,该模型对火电企业环境成本控制具有指导作用。

【关键词】 火电企业 生命周期评价 环境成本估算模型

一、火电企业的环境成本

1. 环境成本的范畴。环境问题是一个具有复杂关系的问题。环境问题的复杂性带来了为了消除环境影响而发生的成本概念的复杂,使得环境成本成为在空间和时间上不断延伸的概念,进而使环境成本成为一个同时兼顾宏观领域和微观领域的研究范畴,因此产生外部环境(损失)成本和内部环境成本的概念。

日本学者国部克彦划分环境成本界线的主要原则如下:

(1)划分基准应按成本负担主体区分。企业负担的环境成本是内部环境成本,而企业不负担的,包括因企业原因造成的外部不经济而由社会负担的环境成本称为外部环境成本。

(2)外部环境成本与内部环境成本边界的划分取决于外部成本的内在化的程度。国家环境法规制度的不断修订和强制执行,从而使外部成本予以内部化,以及企业环境意识提高而自主进行社会成本内部化都将扩大企业环境成本的范围。

外部成本内在化的程度不但取决于国家制定的环保标准和企业自主开支大小,还取决于计量技术的发展。

由于环境成本是一个内涵和外延并不统一的概念,我们在研究环境成本时,就需要界定所要研究的环境成本内涵外延。

2. 火电企业的环境成本。根据环境成本范畴的研究,本文定义火电企业的环境成本是指火电企业经济活动和其他活动对环境造成影响而发生的成本,以及火电企业为了管理经济活动和其他活动对环境造成的影响而发生的成本。一般包括内部环境成本和外部环境(损失)成本。

(1)内部环境成本 C_n ,是指火电企业经济活动和其他活动对环境造成影响以及火电企业为了管理经济活动和其他活动对环境造成的影响而发生的并且在火电企业进行会计反映的成本。一般包括环境对策成本(C_v)和内部环境损失成本(C_L)。环境对策成本如火电企业为控制污染安装脱硫、脱硝和除尘等排污设备及这些设备日常运营成本;为降低和消除污染而技术进行技术改造或设计流程成本;开展环境管理成本;对员工进行相关环境培训成本等。内部环境损失成本如清理已产生污染发生的成本、对从事污染严重工作的职工进行

补偿成本、每年支付的巨额排污费、罚款和赔偿等。

(2)外部环境(损失)成本 C_w ,是指火电企业经济活动和其他活动对环境造成影响,但却未在火电企业进行会计反映的成本。例如,生活在电厂周围的居民由于空气污染而接受医疗护理的费用、火电厂排放的气体、液体、固体废弃物破坏了生态系统造成的损失等。

二、火电企业环境成本估算模型比较

本文研究了我国六位学者构建的火电企业环境成本估算模型,通过分析认为,他们构建的估算模型主要存在以下四个方面的差异:

1. 对火电企业环境成本概念范畴的界定不同。由于外部环境成本计量的困难,许多学者在构建火电企业环境成本估算模型时仅仅考虑内部环境成本,如方韬等(2005)、张帆等(2008)和李宁等(2008),而有的学者则是在社会成本的范畴内建立火电企业环境成本估算模型,如魏学好等(2003)、陆华等(2004)和丁淑英等(2007)。由于对环境成本范畴的界定和估算环境成本的基础不同,出现了两类结果。当然,不管计算的结果是社会环境成本还是内部环境成本,都可以根据估算的结果进行分析,得出有意义的分析结论。

2. 火电企业主要污染物的认定存在偏差。魏学好和陆华在计算火电企业环境成本时主要考虑了 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 CO_2 、TSP、粉煤灰、炉渣和废水等八项污染物;而丁淑英则仅仅考虑了 SO_2 、 NO_x 、烟尘和温室气体 CO_2 等四项污染物。方韬、张帆和李宁因为仅仅计算火电企业内部环境成本,所以主要按照我国国家排污收费项目考虑污染物,仅考虑 SO_2 、 NO_x 、TSP 等污染物。由于考虑污染物种类不同,也造成环境成本估算结果的不同。

3. 环境负荷(EL_i)确定方法不同。污染物排放量(EL_i)主要根据火电企业耗煤量和吨煤污染物排放率计算。陆华(2004)运用的目前我国燃火电厂平均燃烧 1 吨煤的污染物排放量如表 1。丁淑英则根据煤炭含硫量、脱硫效率、煤的灰分、除尘效率等因素利用公式计算吨煤污染物排放率。张帆(2008)也是根据煤炭含硫量、燃料燃烧后硫氧化生成的 SO_2 比例等因素

利用公式计算吨煤污染物排放率。由于二者考虑的因素不一样,所以计算出来的吨煤污染物排放率也不同。

表 1 燃煤电厂污染物排放率 kg/t

污染物	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	TSP	灰	渣
排放率	18	8	17.31	0.26	0.4	110	30

取煤质单位热值为 21.2MJ/kg, 硫含量为 1%, 灰分为 15%, 静电除尘效率 99%。

4. 环境负荷的单位成本(UEC_i)确定方法不同。魏学好和陆华参考中国排污总量收费标准和美国环境价值标准, 评估出目前中国火电行业各种污染物减排的环境价值标准, 如表 2。丁淑英则采用了 ExternE 方法。ExternE 方法是基于“影响路径方法”的, 是自下而上的通过途中的追踪总排放和影响污染排放—污染物浓度扩散—环境影响的量化, 用暴露响应函数和其他文献中与环境健康和社会科学文献中的数据量化环境影响, 用支付意愿的方法来计算货币值。该方法在我国山东进行了应用, 计算得到该地区火力发电产生的污染物单位环境成本: PM₁₀ 是 5 032 元/吨, SO₂ 是 7 057 元/吨, NO_x 是 4 579 元/吨。同时, 对于 CO₂ 主要考虑全球变暖造成的损失, 取 19 元/吨。方韬、张帆和李宁等由于仅计算火电企业内部环境成本, 因此主要根据我国火电企业排污收费标准计算环境负荷的单位成本。

表 2 电力行业污染物环境价值标准 元/kg

污染物	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	TSP	粉煤灰	炉渣	废水
环境价值	6.00	8.00	1.00	0.023	2.20	0.12	0.10	0.000 8

三、基于生命周期评价的火电企业环境成本估算模型构建

本文将生命周期评价方法引入到火电企业环境成本估算模型。利用生命周期评价的清单分析方法, 获取 EL_i, 具体可参考有关文献。UEC_i 可以参考表 2 和运用 ExternE 方法计算的山东火力发电产生的污染物单位环境成本的算数平均数求得。具体计算步骤如下。

1. 认定火电企业主要排放的污染物。运用 Monte Carlo 方法对各个清单参数随机采样, 根据临界环境影响将每个清单参数的采样值划分成几个累积概率分布, 并对这几个分布的最大差值进行 K-S 显著性检验。在 K-S 检验识别出的重要参数基础上, 可进一步在统计意义下进行它们的灵敏度分析。根据整体灵敏性分析方法, 对每个重要参数预选若干值, 就其每一个选定值, 对其他参数通过 Monte Carlo 随机采样进行环境影响的模拟计算, 从而考察参数变化对环境影响评价结果变化的作用程度。把对环境影响贡献作用大、敏感性高的排放参数的环境成本代入模型进行应用。

2. 确定火电企业环境负荷量(EL_i)。收集环境排放的有关数据, 并使用 VFP 系统建立环境数据库。VFP 是标准的数据库管理系统, 可用它来对企业(产品)在生产过程中收集到的输入输出信息, 以及在产品生命周期其他过程中收集到的输入输出信息进行管理, 并查询希望了解的有关信息。EL_i 可以在清单分析的基础上, 通过统计调查并使用 VFP 软件获得。

3. 确定火电企业环境负荷的单位成本(UEC_i)。根据表 2 和运用 ExternE 方法计算的山东火力发电产生的污染物单位环境成本的数据, 本文选取二者的算数平均数求得 UEC_i。

$$UEC_i = (UEC_{i1} + UEC_{i2}) / 2$$

计算结果如表 3:

表 3 电力行业污染物环境价值标准 元/kg

污染物	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	TSP	粉煤灰	炉渣	废水
环境价值	6.528 5	6.289 5	1.00	0.021	3.616	0.12	0.10	0.000 8

4. 产品生命周期环境成本估算模型的分解。把单位产品的环境负荷量(EL_i)和环境负荷的单位成本(UEC_i)代入环境成本评价模型, 求得产品生命周期环境成本(LCEC)。

产品生命周期环境成本(LCEC)估算模型仅获取一个总的的环境成本数据, 无法获知环境成本中内部环境成本和外部环境成本的构成比例。为了弥补此缺陷, 也为了能够从模型分解中获取更多有用的信息, 可以将该模型进一步分解, 即:

$$\text{环境成本(LCEC)} = \text{内部环境成本}(C_n) + \text{外部环境成本}(C_w)$$

$$C_n = \text{环境对策成本} + \text{内部环境损失成本}$$

$$= C_v + C_L = C_v + \sum_{i=1}^n t_i (EL_i - r_i)$$

$$C_w = \sum_{i=1}^n [(UEC_i - t_i) \cdot (EL_i - r_i)]$$

其中: LCEC 为环境成本; UEC_i 为环境负荷的单位成本; EL_i 为环境负荷, 单位取 kg/(kW·h); C_v 为环境对策成本包括事前环境对策成本、事中环境对策成本和事后环境对策成本; C_L 为内部环境损失成本; t_i 为第 i 项污染物在电厂所在地区的排污收费标准, 单位取元/kg; (EL_i - r_i) 为第 i 项污染物的实际排放量, 单位取 kg/(kW·h); r_i 为第 i 项污染物的减排量, 单位取 kg/(kW·h)。

四、火电企业环境成本估算模型的应用

产品生命周期环境成本的估算模型, 全面考虑了火电企业环境成本的构成, 科学地获取了 EL_i 和 UEC_i 数据, 能够准确地估算环境成本。通过对环境成本模型的分解, 又可以进一步获取企业决策有用信息。利用上述估算模型计算的不同环境成本指标, 可以进行如下的应用:

1. 根据上述建立的环境成本估算模型, 得出火电企业环境成本数据, 从而将环境成本纳入我国现行的火电企业成本核算体系, 在现行的电价机制中, 也可以充分体现环境成本。这样将火电企业的外部不经济性内部化, 使火电企业将环保与自身经济利益联系起来, 从而引导企业在经营决策时考虑环境因素。

2. 通过分析总的的环境成本中, 内部环境成本和外部环境成本的比例, 分析电厂环境成本的内部化程度, 为研究火电企业环境成本内部化提供数据支持。

3. 通过分析总的的环境成本中, 环境对策成本、内部环境损失成本和外部环境(损失)成本三者的比例关系, 可以使企业在主动进行环境管理而发生环境对策成本和直接排放污染

基于EVA创新的企业绩效通用价值计量模式

邓小军

(西北民族大学管理学院 兰州 730030)

【摘要】 经济增加值(EVA)作为一种集企业绩效评价与资金预算、对管理者激励约束于一身的管理评价系统,其理论设计的缺陷和实践面临的困境成为其创新的内在驱动力。鉴于此,本文探索性地将资源利润核算模型(RMA)引入EVA,通过对EVA、EVA变动值、剩余收入法及股东增加值(SVA)的比较,试图从理论上构建企业绩效通用价值计量模型,以完善企业价值管理绩效评价体系,进而激励企业管理者。

【关键词】 EVA创新 企业绩效 价值计量模式 SVA RMA

一、EVA模型的原理及优缺点

1. EVA模型机理。EVA指企业资本收益与资本成本之差,数量上等于企业税后营业净利润减去全部投入资本成本后的差额。差额为正表明企业创造了价值;反之,则表示企业发生价值损失。如果差额为零,说明企业利润只能满足投资者和债权人的预期收益。

其公式 $V_t = BV_t + \sum_{t=1}^m \frac{EVA_{t+r}}{(1+C)^r}$ (其中: V_t 表示 t 时刻企业价值, BV_t 表示权益账面价值, C 表示权益资本成本)表明:①EVA

物发生环境损失成本之间进行权衡,引导火电企业主动采取减少排放、改进技术等环保措施,促进我国能源行业的可持续发展。

4. 通过 t_i 和 UEC_i 的对比、或者是 $\sum t_i (EL_i - r_i)$ 和 $\sum [(UEC_i - t_i)(EL_i - r_i)]$ 的对比,可以分析我国排污收费标准是否过低,排污收费是否能完全补偿排污所造成的环境外部损失等。为科学制定排污收费标准以完善相关环保法规、尽快建立一套合理的排污收费制度提供数据支持。

5. 如果考虑了不同发电方式、不同地区对环境成本的影响,可以对 t_i 、 UEC_i 和 $\sum (EL_i - r_i)$ 等做出调整,可以计算不同发电方式、不同地区的环境成本。通过分析:比较不同发电方式的环境成本,优化电力资源配置,促进清洁能源和可再生能源的发展;比较不同地区的环境成本,为不同地区的火电企业决策提供数据,为分地区制定排污收费标准和排污收费制度提供数据支持。

五、结束语

环境成本是一个内涵外延并不统一的概念。学者们可以基于不同的研究角度和不同研究目的界定环境成本的内涵外延。本文全面界定了环境成本的概念,采用生命周期评价方法,结合火电企业的实际构建了环境成本估算模型,该模型对火电企业环境成本控制具有非常重要的指导作用。

【注】 本文系辽宁省教育厅资助项目“火电企业环境成

与股东价值同方向变化;②EVA 贴现值最大化就是股东财富最大化;③股东价值是企业价值重要组成部分,股东价值增减必然引致企业价值增减。将EVA引入价值管理,可在计算EVA基础上确定企业价值。因而,EVA本质就是从企业创造股东财富这一终极目标出发,全面而真实地反映企业经济价值。

EVA的计算公式为: $EVA = \text{投入资本} \times [\text{实际(或预期)投资资本回报率} - \text{加权平均资本成本}]$,即: $EVA = \text{NOPLAT} - \text{IC} \times \text{WACC}$ 。公式中NOPLAT表示扣除调整后净营业利润;IC

本控制研究”(项目编号:W2010213)的阶段性研究成果。

主要参考文献

1. 陈亮.环境成本概念内涵.财会月刊(综合),2008;6
2. 魏学好,周浩.中国火力发电行业减排污染物的环境价值标准估算.环境科学研究,2003;16
3. 陆华,周浩.发电厂的环境成本分析.环境经济,2004;4
4. 方韬,李才华.张粒子发电企业环境成本研究.中国电力,2005;38
5. 丁淑英,张清宇,徐卫国,郭慧,熊生龙,潘丽娜.电力生产环境成本计算方法的研究.热力发电,2007;2
6. 张帆,徐莉,刘刚.火电企业环境成本估算与管理.武汉大学学报(工学版),2008;4
7. 李宁,万敏.火力发电厂环境成本测算方法研究.陕西电力,2008;2
8. 王寿兵,王祥荣,王如松等.工业产品生命周期环境成本评估方法初探.上海环境科学,2002;12
9. 王寿兵等.生命周期评价及其在环境管理中的应用.中国环境科学,1999;1
10. 何良菊,李培杰,王晓强.塑料与镁合金移动电话外壳材料的生命周期评价.机械工程学报,2003;8
11. 苏向东等.有色金属材料的环境负荷定量评价模型.环境科学学报,2002;1