

火电厂环境影响评价中清洁生产分析与实例

侯文佳¹ 顾明¹ 万正茂²

(1. 北京国电华北电力工程有限公司, 北京, 100011; 2. 北京清华城市规划设计研究院, 北京, 100084)

【摘要】本文以某火电厂为例, 探讨了火电厂环境影响评价工作中的清洁生产评价方法, 对清洁生产评价指标体系中存在的问题以及评价过程中可能产生的定量模糊性方面提出了建议, 为完成火电厂环评过程中的清洁生产分析提供参考。

【关键词】火电厂; 清洁生产分析; 环境影响评价

中图分类号: X82 文献标识码: A 文章编号: 1673-288X(2008)02-0058-03

清洁生产评价是建设项目环境影响评价引入的重要内容, 目的是加强建设项目的污染防治措施, 提高生产水平。针对火电厂的工程特点及污染特征, 做好建设项目环境影响评价工作显得非常必要。目前火电厂环境影响评价中的清洁生产评价初步形成了一套较为完整的指标体系, 但在操作方面仍没有得到完整的示范。本文以某新建供热机组为例, 根据国家发改委最新发布的《火电行业清洁生产评价指标体系(试行)》, 探讨环评工作中的清洁生产评价。

1 火电厂清洁生产评价指标体系

1.1 指标体系结构

《火电行业清洁生产评价指标体系(试行)》用于评价常规火电企业的清洁生产水平, 评价指标体系分为定量评价和定性评价两部分, 分别由二级指标体系构成。定量评价包含4项一级指标, 11项二级指标, 能够全面反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标, 综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度; 定性评价包含3项一级指标, 16项二级指标, 用于定性考核企业对有关政

策法规的符合性及其清洁生产工作实施情况。

1.2 评价指标考核分值计算

定量评价指标考核分值以各项二级指标的评分为基础进行综合得出, 在计算各项二级指标评分时, 考虑正向指标与逆向指标的差异, 采取不同的计算公式。

对正向指标, 其单项评价指数计算公式为:

$$S_i = \frac{S_{xi}}{S_{oi}}$$

对逆向指标, 其单项评价指数计算公式为:

$$S_i = \frac{S_{oi}}{S_{xi}}$$

式中, S_i 为第 i 项评价指标的单项评价指数; S_{xi} 为第 i 项评价指标的实际值; S_{oi} 为第 i 项评价指标的基准值。

当计算所得的某单项评价指数 S_i 值较大, 会对其他单项评价指数带来干扰, 此时需要进行修正: S_i 值计算结果在 1.2 以下时取计算值, 大于或等于 1.2 时 S_i 值取 1.2。对于因企业自身统计原因造成的缺项, 认为该项考核分值为零。

定量评价指标考核分值通过对各项二级指标单项

- 席广会. 煤矿城镇露天排土场生态恢复研究 [J]. 小城镇建设, 2005, (2): 98~99.
- 王长明, 邓军, 张进德. 抚顺市煤矸石对生态环境的影响及综合利用 [J]. 中国煤田地质, 2005, 17 (1): 32~35.
- 常江, Koetter, T. 从采矿迹地到景观公园 [J]. 煤炭学报, 2005, 30 (3): 399~402.
- 抚顺市社会科学院, 抚顺市人民政府地方志办公室 [M]. 抚顺年鉴 2004. 沈阳: 辽宁民族出版社, 2004.
- 杨天鸿, 解朕库, 王善勇等. 抚顺西露天矿北帮边坡治理工程效果初步评价 [J]. 岩石力学与工程学报, 2005, 24 (11): 1841~

1846.

- 王文龙, 李占斌, 张平仓. 神府东胜煤田人为滑坡崩塌泥石流及其防治对策 [J]. 干旱区资源与环境, 2003, 17 (1): 81~84.
- 抚顺市社会科学院. 抚顺市志: 第三~五卷 [M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1999.

基金项目: 1. 国家自然科学基金重点资助项目 (40635030-3), 2. 国家自然科学基金资助项目 (40501019)。

作者简介: 马延吉 (1971-), 男, 吉林德惠人, 博士, 副研究员, 研究方向为可持续发展。

评价指数进行加权汇总得出。

定性评价指标考核分值为各单项得分值的总和，由于定性评价指标的动态性较强，对于若干单项的措施处于设计之中或者目前正在实施但尚未能完全展开的情况，单项评价指数仍按照指标分值进行给分。

综合评价指数的计算已定量和定性评价考核评分的基础上，将两类指标的考核得分安全中进行综合得出，按照下式计算：

$$P = 0.7 P_1 + 0.3 P_2$$

表 1 某新建供热机组各项定量指标设计值及单项评价指数

一级指标	权重值	二级指标	评价基准值	本项目指标	S_i
能源消耗指标	15	不供热期间供电煤耗(kgce/kWh)	0.380	0.308	1.2
	20	年平均热电比(%)	50	90.76	0.55
资源消耗指标	10	单位发电量耗水量(kg/kWh)	0.72	0.468	1.2
	10	工业用水重复利用率(%)	35	38.39	0.91
	5	全厂汽水损失率(%)	1.5	1.5	1
综合利用指标	10	粉煤灰综合利用率(%)	60(中西部地区) 100(东部地区)	100	1
	5	脱硫石膏利用率(%)	100	100	1
污染物排放指标	5	单位发电量烟尘排放量(g/kWh)	1.8	0.176	1.2
	10	单位发电量二氧化硫排放量(g/kWh)	6.5	0.656	1.2
	5	单位发电量废水排放量(kg/kWh)	1.0	0.114	1.2
	5	厂界噪声 dB(A)	60	55	1.09

表 2 某新建供热机组各项定性指标单项得分值

一级指标	二级指标	指标分值	本项目得分值
执行国家、行业重点鼓励发展清洁生产技术的符合性	不符合国家产业政策的小机组关停	10	10
	20 万机组及早期 30 万机组汽机通流部分完成改造	5	5
	采用节油点火技术	5	5
	泵与风机容量匹配及变速改造	5	5
	有完善的运行监测装置	5	5
	开展二氧化硫治理	5	5
	采用低氮氧化物燃烧方式	5	5
	全厂污水处理及回用	5	3
清洁生产管理	开展燃料平衡、热平衡、电能平衡、水平衡测试	15	10
	开展煤质源头控制	5	0
	开展全面清洁生产审核	10	10
环境管理体系建立及贯彻执行环境保护法规的符合性	建立环境管理体系并通过认证	5	3
	建设项目环保“三同时”执行情况	5	3
	建设项目环境影响评价制度执行情况	5	3
	老污染源限期治理项目完成情况	5	0
	污染物排放总量控制情况	5	5

式中， P 为企业清洁生产的综合评价指数； P_1 为定量评价指标中各二级评价指标考核总分值； P_2 为定性评价指标中各二级评价指标考核总分值。

2 案例分析

2.1 电厂的基本情况

某电厂新建工程 2 ×300MW 国产、燃煤、亚临界、一次中间再热、双抽汽凝汽式供热机组；工程采用高效静电除尘器，同步实施石灰石—石膏湿法全烟气脱硫、采用低氮燃烧器并同步建设 SCR 脱硝装置；为节约用水，工程利用葫芦岛市污水处理厂的中水作为项目的工业用水水源；由于电厂厂址靠近海域，因此冷却水方式为海水直流冷却；全厂废水除冷却排污水排入大海外，其他废水经处理后回收利用，工业废水采用集中处理方式，生活污水采用生化处理方式。

2.2 评价指数计算结果

(1) 对于新建电厂，各项指标数值以设计值为基础进行计算。根据上述考核分值计算方法计算得到定量评价单项评价指数见表 1。

对表 1 中的各单项评价指数进行加权综合计算，得到定量评价指标考核分值为 99.55。

(2) 由于本项目为新建机组，所以对于不符合国家产业政策的小机组关停、20 万机组及早期 30 万机组汽机通流部分完成改造、泵与风机容量匹配及变速改造指标，设计过程优于评价指标，给以满分。

本项目清洁生产定性考核得分值为表 2 中各单项得分值的汇总，即为 76。

(3) 按照综合评价指数计算方法，对定量考核得分值和定性考核得分值进行加权综合，结果为 92.5。

2.3 清洁生产综合评价结果

依据《火电行业清洁生产评价指标体系（试行）》中对火电厂清洁生产水平的评定，清洁生产综合评价指数大于或等于 95 的为“清洁生产先进企业”，介于 80 和 95 之间的为“清洁生产企业”，低于 80 的企业应加大技术改造力度，强化全面管理，提高清洁生产水平。

本项目清洁生产综合评价指数为 92.5，属于“清洁生产企业”。

我国能源发展环境成本内部化经济政策分析

李 磊 杨金田

(国家环保总局环境规划院, 北京, 100012)

【摘要】本文围绕能源发展环境成本内部化, 综合评估了我国相关经济政策的实施背景和现状, 分析了存在的问题, 并阐述了我国能源发展继续实行环境成本内部化的重大意义。

【关键词】能源发展; 外部性; 环境成本; 内部化; 环境经济政策

中图分类号: X196 文献标识码: A 文章编号: 1673-288X(2008)02-0060-04

随着我国经济的快速发展, 能源生产和消费呈加速增长趋势, 面临的环境约束也逐渐趋紧。经济-能源-环境系统中三者之间的关系越来越密切。我国目前制定并实施了一系列环境成本内部化经济政策, 对促进能源发展的环境成本内部化, 完善资源和能源价格体系, 推进能源的可持续发展方面起到了一定的作用。但由于能源资源价格体系不完善、相关税费标准偏低、政策的滞后和不健全等原因, 这些政策还存在若干问题, 亟需完善。实践证明, 今后一段时间, 能源发展实行环境成本内部化经济政策具有重大意义。

1 能源发展的环境外部性及内部化措施

1.1 外部性及环境成本内部化的经济学含义

外部性指的经济当事人的经济活动对非交易方所产生的非市场性的影响。环境资源属于公共物品, 由

于“经济人”假设以及产权的界定模糊, 私人使用时常常不考虑环境系统的容量, 结果私人利益最大化而环境资源变得逐渐稀缺^[1]。因此, 环境污染是一种典型的外部不经济性行为。

环境成本内部化是根据环境外部性的特点, 将环境损害外部成本内部化到相关的市场主体之上^[2]。实质上相当于给环境资源一定的价格, 并由环境资源使用者、破坏者承担, 从而体现“谁使用, 谁付费; 谁污染, 谁治理”的原则。因此市场主体就必须考虑环境外部成本(经过内部化措施后实质上已成为内部成本), 从而调节其行为以达到经济、环境效益的双赢。

1.2 能源发展环境外部性的表现

1.2.1 能源开发的环境外部性及现状

能源开发环节的环境外部性主要包括: 煤炭、石油和天然气、水电在开发过程中破坏地表生态环境, 造

3 火电厂清洁生产分析过程探讨

清洁生产评价被引入到火电厂建设项目环境影响评价中, 弥补了常规环境影响评价仅针对生产过程末端产污、排污、治污评价的不足, 增加了生产过程单元的污染物控制分析, 以及对原料的评价, 有利于火电厂走向真正意义上的清洁生产企业。目前所采用的清洁生产评价指标体系较全面地评价了生产过程的清洁生产水平, 但在企业所关注的操作性方面, 在清洁生产含义的完整性层面仍存在一定的不足, 如定性评价指标存在较大的动态性, 尤其是在清洁生产管理、环境管理与对环境保护法规的执行度等方面的二级指标, 其得分值的确定存在较大的模糊性, 不利于清洁生产评价过程的展开, 同时, 在清洁生产评价指标体系中占有较高权重的定量性指标中, 缺少对原料的评价。建议在进行火电厂环境影响评价中的清洁生产分

析时, 应在熟悉火电厂各类环境参数的基础上, 全面把握火电厂对国家及地方清洁生产政策法规的符合程度, 考察行业内清洁生产发展水平, 有必要时参考专家意见, 对评价指标体系中的定性指标给出较为适当的量化数据, 以准确的评价火电厂的清洁生产水平。

参考文献

- 1 国家发展改革委员会. 《火电行业清洁生产评价指标体系(试行)》[Z]. 2007.
- 2 胡凯. 啤酒企业环境影响评价中的清洁生产分析 [J]. 安徽: 皖西学院学报, 2007, 23(2): 102~106.
- 3 舒型武. 清洁生产定量评价方法的实例 [J]. 北京: 环境工程, 2006, 24(1): 68~69.

作者简介: 侯文佳(1982-), 女, 河南新乡, 硕士, 从事环境影响评价工作。