

# 环保措施技术经济论证及环境经济损益分析 ——以贵阳三力钎具专用材料配套技改工程为例

程鸿德<sup>1</sup>, 程 林<sup>2</sup>, 徐 玮<sup>3</sup>

1. 中国科学院 地球化学研究所 环境地球化学国家实验室, 贵阳 550002;  
2. 贵阳市 商业银行, 贵阳 550002; 3. 贵州省环境科学研究设计院, 贵阳 550002

**摘 要:**以贵阳三力钎具专用材料配套技改工程为例, 阐明在生产过程中产生的主要污染因素为废气, 其次为废水、废渣和噪声。根据建设项目的管理原则, 应当对上述技改工程采取防治措施, 将环保措施技术经济的先进性、可靠性、实用性与经济发展和技术进步有机地结合起来, 使产生的污染影响降低到最小程度。本文采用了可量化、具有可比性、客观性的环境经济损益分析方法。

**关 键 词:**环境保护措施; 技术经济; 环境经济损益分析

**中图分类号:** X820. 6    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1007-2802(2004)03-0230-03

## 1 环境经济损益分析及方法

### 1.1 环境经济损益分析内容

投资、产值、利税、成本消耗等都可以用货币的形式表达, 而产品产量及其产生的间接社会效益、环境污染对人体健康和生态环境的破坏就难以定量表达。因此, 环境经济损益分析采用定量(以货币或物质的数量)及定性调查相结合的方法, 分析评述“三废”治理的社会、经济、环境效益。

### 1.2 环境经济损益分析方法

结合本工程特点, 采用如下环境经济损益分析公式:

$$H_F = \sum_{i=1}^m C_i + \sum_{j=1}^n J_j + F_F$$

其中  $H_F$  为年环保费用;  $\sum_{i=1}^m C_i$  为“三废”处理成本费用, 包括原材料、动力费、水费及环保人员工资;  $\sum_{j=1}^n J_j$  为“三废”处理车间费用, 包括环保设备的折旧费、维修费、技术措施费、管理费等;  $F_F$  为事故排污, 排污罚款等。

$$\text{费用效益比 } Z_J \quad Z_J = \sum_{j=1}^n S_j / H_F$$

其中  $\sum_{j=1}^n S_j$  为由于防治污染而挽回的经济价值。

$$H_T = \sum_{i=1}^n X_i + \sum_{j=1}^r X_j + \sum_{k=1}^q A_k$$

其中  $H_T$  为环保投资;  $\sum_{i=1}^n X_i$  为“三同时”以内用于防治污染, 三废综合利用而付出的设备、安装费用等;  $\sum_{j=1}^r X_j$  为“三同时”以外的环保设备、安装费等;  $\sum_{k=1}^q A_k$  为环保方面软件费、管理费、环境规划、评价费等。

$$H_Z = \frac{H_F}{G_E} \times 100\%$$

其中  $H_Z$  为环保费用与工业产值之比;  $G_E$  为工业生产总产值。

## 2 环境保护措施

(1) 废气治理措施: 拟建工程产生的废气主要是炼钢烟气和加热炉废气。废气中主要污染物有粉尘和  $\text{SO}_2$ , 本工程采用袋式除尘净化处理系统处理炼钢烟气中的粉尘。

(2) 废水治理措施: 拟建工程在生产中的废水主要污染物为 pH、SS、COD 和石油类, 经处理后循环使用不外排。生活污水排放量为  $7078 \text{ m}^3/\text{a}$ , 主要污染物为 COD 与氨氮等。生产废水循环使用、生活污水经化粪池后进入污水处理站处理达标后排放。

(3) 废渣治理措施: 本工程产生的废渣主要为炼钢废渣, 年产生量为  $33203 \text{ t/a}$ 。由于该废渣不属于危险固体废物, 目前能利用的尽量综合利用, 尚不具备利用条件的, 送指定渣场堆存处理。

(4) 噪声治理措施:主要设备噪声源为排烟风机、炼钢机、电弧炉、制氧、除尘风机、排风机与包钢车等,采取的噪声治理措施为:在工艺技术条件允许的情况下,尽量选用低噪声设备;排烟风机、空压机采用减振设备和设隔振沟;空压机安装在站房内,进口加设消声器,站房内设隔声值班室;铸造机组均安装在室内,厂房内设吸声体;操作人员佩带耳塞。

### 3 污染防治措施的技术经济分析

(1) 废气污染防治措施分析:钢厂异地技改生产为连续、密闭式生产,产生的废气主要有电炉烟气、精炼炉、电炉及精炼炉上料系统,烟气污染物主要为  $\text{SO}_2$  与粉尘。电炉采用半密闭罩集气袋滤收尘,精炼炉采用密闭罩集气袋滤收尘。本工程采用袋式除尘,其技术指标先进,经济指标合理,环境指标与运行管理指标优良,属最佳实用技术,用此方法处理废气中的粉尘是有效的,技术可靠、经济可行,能保证装置的安全运行和有害气体的充分处理。

(2) 废水污染防治措施分析:冷却水处理后循环使用,循环率达 95%;生活污水采用一体化污水净化技术(或地埋式),为国家环保总局推荐的最佳实用技术,技术成熟可靠。

(3) 废渣污染防治措施分析:电炉及精炼炉钢渣、工业垃圾与废耐火材料可直接给水泥厂综合利用;除尘系统收集尘灰,减少向外环境的排放量,使固废资源化。生活垃圾运至指定垃圾场处理。

(4) 噪声污染防治措施分析:主要对设备噪声源采取控制措施,可起到事半功倍的作用。治理后各噪声源产生的噪声均小于 85dB(A),符合“工业企业噪声控制设计规范”(GBJ87-85)的要求。

综上所述,拟建工程采取的各种污染防治措施,采用国内最佳实用技术及国内大多数同型装置目前采用的可行技术,其流程及设备较简单,操作管理方便。

## 4 环境经济效益分析

### 4.1 经济效益分析

(1) 财务评价:投资回收期:2.8 a;达产后平均利润:4778 万元/a;全员劳动生产率 = 年总产值/全厂定员 = 556 万元/(人·a)。

(2) 经济效果:总投资:5000 万元;总产值:56146 万元/a;平均利润(含税):4778 万元/a。该项目利税明显,具有较好的经济效益。

### 4.2 社会效益

(1) 技改工程建在贵阳市白云区景宏工业园内,对当地经济发展将起到很好的促进作用。

(2) 项目投产后,共需职工 101 人,解决了部分人员就业问题,有利于当地村民致富;还可解决部分下岗职工问题,起到稳定民心的作用。

(3) 炼钢项目的建设还能带动运输、炼钢制品、商业、饮食业等相关产业的发展,对工业园生产基地建设起到一定的推动作用。

(4) 项目二期工程全部建成投产后,可产钢锭 150 kt/a,向市场提供钒钢。

(5) 工程正常运行后,每年可向国家上缴税金 3930 万元,有较好的经济效益。

### 4.3 环境损益分析

环境损益分析即资金投入与产出的对比分析;环境经济效益分析则是把环境质量作为有价值因素纳入经济建设中,投入包括资金、资源、设备、操作、环境质量等,产出包括直接收益(产品产量、产值、利税等)、间接社会效益及环境质量降低(负效益)。

(1) 工程环境经济指标:以万元产值排废量作为指标,以类比方法进行工程环境经济分析。

大气环境采用万元产值废气量( $H_G$ )为指标。

$$H_G = F_T / G_e,$$

其中  $F_T$  为废气总量(万  $\text{m}^3/\text{a}$ );  $G_T$  为工业总产值(万元/a)。

水环境采用万元产值废水年排放量( $H_W$ )作为指标。

$$H_W = W_T / G_e$$

其中  $W_T$  为废水总量(万  $\text{t/a}$ )。

固体废弃物采用万元产值固体废弃物产生量( $H_S$ )作为指标。

$$H_S = G_T / G_e$$

其中  $G_T$  为固体废弃物产生总量(万  $\text{t/a}$ )。

本项目环境经济指标的基础数据如下:建设总投资 5000 万元,环保总投资 312 万元,总产值( $G_e$ ) 56146 万元/a,废气总量( $F_T$ ) 178 200 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ,废水总量( $W_T$ ) 7078  $\text{m}^3/\text{a}$ ,废渣总量 33 240  $\text{t/a}$ ,  $H_T$  (环保设施的投资与基建总投资比例) 6.24%,  $H_W$  0.126  $\text{m}^3/\text{万元}$ ,  $H_G$  3.17 万  $\text{m}^3/\text{万元}$ ,  $H_S$  0.59。

(2) 污染治理设施投资估算及环境效益:

环保投资主要包括环保治理工程的设备、土建、安装等一次性投资,本工程环保投资估算约为 312 万元,占建设总投资的 6.24%。可见万元产值所排污染物及环保投资占工程建设投资比例较小。

所采取的环保措施,有的为生产工艺所必须的,有的为辅助性设施,还有的为环保专门处理设施;最终目的减少了污染物的排放量。

废气通过污染治理后,排出的粉尘由 4399.2 t/a 降至 431.85 t/a,大大减少了对大气的污染,有较好的环境效益。冷却水循环使用,生产冷却水循环率 95%,高于炼钢用水在缺水地区要求循环率达 90% 的规定。生活污水排放量为 7078 m<sup>3</sup>/a,主要污染物为 SS、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N,生活废水经生化处理后达国标二级排放标准后排放,减少对环境的污染影响。

本工程废渣不是危险固体废物,可尽量外销综合利用;电炉及精炼炉钢渣和工业垃圾与废耐火材料可直接给水泥厂综合利用;除尘系统收集的尘灰可直接给铁厂综合利用,使废物资源化,减轻环境的污染负荷。

噪声治理主要针对设备噪声源采取控制措施。治理后各设备噪声源产生的车间噪声均小于 85 dB(A),符合“工业企业噪声控制设计规范”(GBJ 87-85)的要求。

(3) 环境经济损益分析:技改项目总投资为 5000 万元,年产 150 kt/a 钎钢,年工业生产总值为 56146 万元,利税为 4778 万元/年。

该项目环保总投资为 312 万元,年环保费用约

142 万元,若因污染环境而缴纳的排污费为 30 万元。环保费用为:

$$H_F = 142 + 30 = 172 \text{ 万元/a}$$

年环保费用与工业总产值之比为:

$$H_Z = \frac{H_F}{G_E} \times 100\% = 0.31\%$$

本工程年环保费用占年工业产值的比例较小,仅为 0.31%,对全厂经济效益影响很小。因此,项目具有较好的经济效益和社会效益,并具有一定的环境效益。

### 参考文献(Reference):

- [1] 程胜高,张聪辰. 环境影响经济损益分析[A]. 环境影响评价与环境规划[M]. 中国环境科学出版社,1999.  
Cheng Shenggao, Zhang Congchen. Benefit and loss analysis of environmental economy [A]. Environmental impact assessment and environmental regulation [M]. Beijing: Publishing House of Chinese Environmental Science, 1999. (in Chinese)
- [2] 国家环境保护总局监督管理司编. 社会经济环境影响评价[A]. 中国环境影响评价培训教材[M]. 北京:化学工业出版社,2000.  
Superintend and Management Department of Chinese Environmental Protection Bureau. Environmental impact assessment of social economy [A]. Training textbook of environmental impact assessment in China [M]. Beijing: Publishing House of Chinese Chemical Industry, 2000. (in Chinese)

## Technical and Economic Demonstration of Environmental Protection Measures and Benefit and Loss Analysis of Environmental Economy - An Example from the Technical Renovation Project of Complete System in Guiyang Sanli Drill Steel Material Company

CHENG Hong-de<sup>1</sup>, CHENG Lin<sup>2</sup>, XU Wei<sup>3</sup>

1. Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, China; 2. Commercial Bank of Guiyang, Guiyang 550002, China; 3. Guizhou Institute of Environmental Science Research and Design, Guiyang 550002, China

**Abstract:** This study takes an example from the technical renovation project of a complete system in Guiyang Sanli Drill Steel Material Company, and identifies that waste gas is the principal pollution factors in production processes, and the waste water, the waste residue and noise are the secondary pollution factors. According to the management principals of construction project, some pollution prevention and control measures should be taken for this technical renovation project, with combination of the technical economy of environmental protection measures, which have the advantages of advance, reliability and practice and economic development and technical progress. This will help to decrease the pollution impact to a minimum extent. The benefit and loss analysis for environmental economy applied in this study is quantitative, comparable and objective.

**Key words:** environmental protection measures; technical economy; benefit and loss analysis of environmental economy.