

应用价值分析原理降低锅炉成本的方法

路义萍 王艳滨 李辉* 赵晨文**

(哈尔滨理工大学) (哈尔滨七〇三研究所)

[摘要]应用价值分析原理,对 SHW6-1.25-All 型蒸汽锅炉成本进行分析,提出了能够降低成本和增加利润建议。

关键词 锅炉 价值分析 产品设计 成本

分类号 F221

0 前言

目前,我国某些锅炉产品其综合性能良好,用户需求量大,但利润并不高,造成这种状况的原因很多。其利润不高的问题已被厂家所认识,为解决这个问题,一些厂家已对销路好,而利润不高的产品采取相应措施,以求降低成本,增加利润。

降低成本有以下几种方法:(1)减少间接费用;(2)加工方法的改进和合理化;(3)采购方法的合理化;(4)改进产品设计和发展新工艺。以上四种方法中的任何一种都不能忽视。考虑到目前锅炉产品市场竞争非常激烈,单靠前三种方法来降低成本,在竞争中无法取胜,而改进产品设计更加快捷有效。因为产品制造费用的多少、产品质量和性能的好坏,在很大程度上由设计阶段所决定。

1 价值分析的进行

设计是产品质量的核心,而方案设计又是设计的核心。锅炉产品的设计分为方案论证、方案设计、技术设计和施工设计。价值分析原理主要应用于产品的方案设计阶段。在此阶段,可采用多种炉型进行方案设计,并且每一种炉型在设计过程中可采用多种可行的结构型式,然后对各种方案设计进行综合评价,在保证产品设计效率、耗煤量等综合性能较好的同时,使金属耗量降低,工艺简便,最后选出较为理想的设计方案转入技术设计阶段。

下面以 A 锅炉厂 SHW6-1.25-All 型自然循环蒸汽锅炉为例,介绍该种炉型价值分析过程。

1.1 主要部件的成本及功能

SHW6-1.25-All 型自然循环蒸汽锅炉的组成部件为:上、下锅筒、各集箱、各受热面、燃烧设备、炉墙、各种管道等等。其中主要部件见表 1

表 1 SHW6-1.25-All 型锅炉主要组成部件及功能

序号	部件名称	功 能
1	上、下锅筒	贮存锅水,布置锅内设备,联接受热面的枢纽。
2	各集箱	汇集、分配工质。
3	辐射受热面	吸收工质汽化所需热量,保护炉墙,构成循环回路。
4	管束受热面	吸收工质汽化所需热量,构成循环回路。
5	省煤器	吸收排烟余热,预热工质,提高锅炉效率。

SHW6-1.25-All 型自然循环锅炉是 B 锅炉厂正在生产的成本最低、质量性能较好的一种。因此,以该厂生产成本作为现阶段现有条件下的最低成本,即为最理想状态下的成本。将 SHW6-1.25-All 型锅炉的总目标成本和各主要部件的目标成本以 B 锅炉厂的数值来确定,并依此计算出各主要部件的价值系数和可能的节约期望值。具体计算结果列于表 2

表 2 SHW 6- 1. 25- AII 型锅炉主要部件功能评价

项 目 / 部 件 名 称	上、下锅筒	各集箱	辐射受热面	管束受热面	省煤器受热面	小 计
功能评价价值 (B厂成本)(元)	36 320	10 950	12 800	26 400	10 150	96 620
现状成本(元) (A厂成本)	36 080	6 400	16 660	54 560	8 970	122 670
价值系数	1. 007	1. 711	0. 768	0. 484	1. 132	0. 783
成本降低幅度(元)	- 240	- 4 550	3 860	28 160	- 1 180	
节约期望值(元)	0	0	3 860	28 160	0	32 020

注:表中成本指部件金属耗量成本和制造费用等部分之和求出。

经过分析和评价,最后确定的改进方案是从表 2 中节约期望值较大的部件入手,即重点改进管束受热面和辐射受热面的结构型式。

1. 2 新结构型式的确定

1. 2. 1 辐射受热面

水冷壁与炉内火焰之间的主要换热方式为辐射换热,因此又称为辐射受热面。它一方面吸收炉内高温火焰的辐射热量,使管内工质汽化,同时使灰渣不易粘在炉墙上,防止炉墙被冲刷磨损、过烧而损坏。经分析,A厂生产的 SHW6- 1. 25- AII 型自然循环锅炉水冷壁布置过多,水冷壁受热面利用率不高,造成保护炉墙方面功能过剩,而辐射受热面布置也过多,导致金属耗量增加,成本提高。

1. 2. 2 管束受热面

管束受热面是以吸收工质蒸发热量为主,同时吸收少部分预热热量。当省煤器受热面较少时,管束受热面必然增大。A厂锅炉采用的铸铝省煤器每吨价格仅为管束每吨成本价格的一半左右。所以,在满足工质出口温度比饱和温度低 40℃的前提下,增大省煤器受热面较为经济合理。

A厂管束受热面成本之所以高的另一原因是管束采用顺列布置,同样流速下传热系数小,传热面积过大,锅炉成本升高。

1. 2. 3 改进设计的建议

(1) 水冷壁相对节距 s/d 选取时,在常规范围内取上限,以提高水冷壁受热面利用率。

(2) 改变炉膛高度进行多次设计,在合理的炉膛出口温度范围内找出最经济的炉膛出口温度,使得锅炉辐射受热面和对流受热面配置合理,金属耗量

和总成本最低。

(3) 增大省煤器受热面,充分发挥其成本低和吸收预热热量功能。

(4) 管束采用错列布置,流速尽量选用最佳流速的上限。

按照以上四点建议,在保证设计参数不变的前提下重新进行结构设计,结果见表 3。

表 3 改进设计后受热面成本降低情况比较

受热面 设计序号	水冷壁 成本降低(元)	对流管束 成本降低(元)	省煤器 成本增加(元)
1	5 304	16 200	- 5 770
2	2 652	22 200	- 3 000

1. 3 对新结构的评价

以上两种结构各有千秋,为了从中确定较好的结构,对产品的综合性能进行比较。由于是同类炉型,有些评价项目(如燃烧状况、环保状况、有害气体排放量、安装维修简便等)基本相差不多,主要评价项目为金属耗量、锅炉效率和耗煤量。如果是发电锅炉,除以上指标外还应评价以发电量为基础的耗煤率(包括原煤耗煤率和标准耗煤率)和厂用电率。分析比较的结果为第 2 种设计的结构型式更为合理,锅炉效率和耗煤量与原设计相近,而金属耗量降低幅度较大。

2 结论

根据分析,第 2 种设计的锅炉结构与原结构相比,受热面成本降低 21 000 元/台,按照 A 厂年销售

该型号锅炉 10台计算,则每年可节约 21万元。

目前,该厂正在进行满足用户要求的其它型号锅炉的设计,如 SZW 6-1.25-AII、SZL 6-1.25-AII 和 SHL 6-1.25-AII 型蒸汽锅炉设计。设计过程中同样应用价值分析原理,以便降低成本,使企业获得更好的经济效益。

参 考 文 献

- 1 路义萍等.价值工程在燃油锅炉方案论证中的应用.哈尔滨电工学院学报,1996(1)
- 2 [日]玉井正寿.价值分析.北京:机械工业出版社,1981
- 3 张世雄等.价值分析案例选编.北京:机械工业出版社,1988

作者简介 路义萍,女,1965年生,1989年在哈尔滨工业大学热能工程专业取得硕士学位。主要研究:炉内传热及锅炉技术。现已宣读和发表论文 12篇。(通讯处:150046 哈尔滨理工大学东区 322信箱)

新 产 品

性能可靠的发动机泄漏测试机

该测试机采用以工业控制计算机为核心的测控系统对发动机三系统(燃油、机油、冷却水)的泄漏量以及水系统与机油系统之间的相互渗透量进行自动测量。各系统泄漏量的大小主要通过测量试验压力及由于泄漏所造成的压力降的大小来确定。测试机测控系统软件全部固化在 EPROM 中,并采用标准容器对各系统原始容积进行随机测量,并进行分析计算,全部检测过程不超过 3分钟。

该测试机具有以下优点:1.该机具有很强的抗干扰能力,特别适合于工业生产现场使用;2.对环境无特殊要求;3.该机具有很强的人机对话界面,整个测试过程采用实时动态图形跟踪显示,因此可以极形象和直观地表现出被测系统泄漏、渗漏情况;4.尤其能适合大批量生产发动机厂家对产品进行逐台检测。

(如有需要或咨询请与本刊联系)

Power. -1997, 12(2) -136~ 138

UG-75/5. 3-M₃型循环流化床锅炉点火时存在的问题 = Some Problems Occurring During the Ignition of UG-75/5. 3-M₃ Circulating Fluidized Bed Boiler and Countermeasures Adopted [刊,中] / Li Zhiwang (Electric Power Testing Institute of Heilongjiang Province), Wang Weidong (Affiliated Thermal Power Plant of Harbin Gasification Works) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. -1997, 12(2) -139~ 141

大庆热电厂 2号机组故障诊断专家系统的研究 = A Study on the Expert System Used for the Fault Diagnosis of No. 2 Turbine Generator of Daqing Thermal Power Plant [刊,中] / Zhang Guobin, Zhang Jiazong (Harbin Institute of Technology) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. -1997, 12(2) -142~ 144

This paper briefly describes the design philosophy, general structure, main features and functions as well as the specific implementation method of an expert system employed for the fault diagnosis of a No. 2 200 MW turbogenerator set of Daqing Thermal Power Plant. Some specific diagnosis examples are also given. key words fault diagnosis, expert system, turbine generator

单片计算机系统断电监测及数据保护 = Power Interruption Monitoring and Data Protection of a Monoboard Computer [刊,中] / Cui Yongyi, Li Meng, Cui Xinyan (Heilongjiang Provincial Statistics Bureau) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. -1997, 12(2) -145~ 147

应用价值分析原理降低锅炉成本的方法 = The Application of Value Analysis Method for Lowering the Fabrication Cost of Boilers [刊,中] / Lu Yiping, Wang Yanbin (Harbin University of Science & Technology) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. -1997, 12(2) -148~ 150

Based on the principle of value analysis the authors analysed the fabrication cost of SHW6-1. 25-All steam boiler and made some proposals aimed at lowering costs and increasing profits. key words boiler, value analysis, cost

Edited and Published by Harbin 703
Research Institute and Editorial Staff
of this Journal

Fax (0451) 5662885

Post Code 150036

Printer Printing House of Harbin Institute of Technology

Periodical **Registration**
ISSN 1001-2060
CN 23-1176/TK

Address P. O. Box 77, Harbin China

**Distributed by China International
Book Trading Corporation,
P. O. Box 399, Beijing, China**

Tel (0451) 5650888- 2092