

烟气换热器经济运行评定

Economical operation and evaluation of flue gas heat exchanger

地方标准信息服务平台

2014 - 05 - 21 发布

2014 - 08 - 21 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 评定	2
附录 A（规范性附录） 烟气换热器经济运行热利用率计算	4
附录 B（规范性附录） 烟气换热器经济运行安装、改造、维修因素评定	5
附录 C（规范性附录） 烟气换热器经济运行使用管理因素评定	6
附录 D（规范性附录） 烟气换热器经济运行综合评定的总分值计算	9
附录 E（规范性附录） 烟气换热器经济运行评定	10

地方标准信息服务平台

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编制。

本标准由福建省锅炉压力容器检验研究院负责提出。

本标准由福建省能源标准化技术委员会归口。

本标准由福建省锅炉压力容器检验研究院负责起草。

本标准主要起草人：郑维澄、蔡丽霞、林上青、祁明燕、郑鸿秋。

地方标准信息服务平台

烟气换热器经济运行评定

1 范围

本标准规定了烟气换热器经济运行评定的术语和定义、基本要求、评定等要求。

本标准适用于TSG G0001规定范围内锅炉使用的烟气换热器，其他用热设备使用的烟气换热器可参照本标准。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 150 压力容器

GB 151 管壳式换热器

GB 1576 工业锅炉水质

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

经济运行 economic operation

在保证安全可靠、保护环境和满足生产工艺需求的前提下，通过科学管理、技术改造，提高运行操作水平，使烟气换热器实现高效率的工作状态。

3.2

烟气换热器 flue gas heat exchanger

将烟气的部分热量传递给冷流体，使流体温度达到工艺流程规定的指标的热量交换设备。

4 基本要求

4.1 烟气换热器设计、制造应符合GB 150和GB 151要求。

4.2 烟气换热器水质应符合GB 1576的要求。

4.3 烟气换热器运行中应采取防腐防垢措施，定期检查腐蚀、结垢、积灰及磨损情况。

4.4 烟气换热器运行中应定期对供水系统、仪表、阀门等进行检查，确保其严密、完好。

4.5 使用单位作业人员应经相应的节能技术培训考核。

4.6 使用单位应当建立健全设备安全技术档案，其内容除应符合法律法规的有关规定外，还应包括节能技术改造档案、能效检测档案等。

4.7 烟气换热器运行不得超过设计参数。

4.8 烟气换热器的两端应留有足够空间来满足操作、清洗、维修需要。

- 4.9 烟气换热器应定期维护和检修，与锅炉同时进行定期检验。
- 4.10 烟气换热器运行应做好原始记录，原始记录的主要项目应包括：
- a) 进水量；
 - b) 烟气进出口压力和温度；
 - c) 水进出口压力和温度；
 - d) 水质化验数据；
 - e) 保温层外表面温度；
 - f) 运行时间。
- 4.11 对海拔2000m以上地区，应增加当地大气压力、湿度及温度的记录

5 评定

- 5.1 应由具有相关资格的监测机构进行考核，并应认真填写《烟气换热器安全经济运行评定》，见附录E。
- 5.2 烟气换热器应符合本标准第4章中的要求。
- 5.3 安全经济运行考核周期应不超过2年。
- 5.4 烟气换热器经济运行热利用率计算方法按附录A，评定分值按照表1确定。相邻热利用率数值间的评定分值采用算术内插法确定。

表1 烟气换热器不同热利用率分值评定表

运行热利用率 η (%)	$30 \leq \eta < 50$	$50 \leq \eta < 65$	$65 \leq \eta < 75$	$\eta \geq 75$
评定分值 Z_1	51~65	66~80	81~95	96~100

- 5.5 使用管理因素和安装、改造、维修因素对烟气换热器能效的影响可按表2相应要求进行评定。

表2 烟气换热器影响因素分值评定表

影响因素	评定办法	评定分值范围
安装、改造、维修因素	见附录B	Z_2 (0~100)
使用管理因素	见附录C	Z_3 (0~100)

- 5.6 烟气换热器经济运行等级划分见表3。

表3 烟气换热器经济运行等级

综合评分值 Z_t	$Z_t \geq 80$	$70 \leq Z_t < 80$	$60 \leq Z_t < 70$	$Z_t < 60$
经济运行等级	一级	二级	三级	四级

- 5.7 Z_t 值计算方法见附录D。
- 5.8 烟气换热器经济运行结论
运行结论包括：
- a) 一级运行：运行能效水平高，符合节能要求；
 - b) 二级运行：运行能效水平中，宜采取措施改进；
 - c) 三级运行：运行能效水平低，应采取措施改进；
 - d) 四级运行：运行能效水平不符合节能要求，应予以报废。

5.9 评定结论为二级、三级的烟气换热器，应向使用单位指明问题所在，并提出相应的改进措施；评定结论为四级的烟气换热器应报废，并向使用单位和所在地特种设备安全监察机构报告经济运行考核评定结果。

地方标准信息服务平台

附录 A

(规范性附录)

烟气换热器经济运行热利用率计算

A.1 烟气换热器安全经济运行热利用率计算公式:

$$\eta = \frac{\phi}{\phi_{\max}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\phi = m_g c_{pg} (t_{g1} - t_{g2}) = m_w c_{pw} (t_{w2} - t_{w1}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\phi_{\max} = (mc_p)_{\min} \times (t_{g1} - t_{w1}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

 η —— 烟气换热器的热利用率, %; ϕ —— 烟气换热器的实际换热热流量, W; ϕ_{\max} —— 烟气换热器的最大理论换热热流量, W; m_w 、 m_g —— 水、烟气的质量流量, kg/s; c_{pw} 、 c_{pg} —— 水、烟气的平均比热容, J/(kgK); $(mc_p)_{\min}$ —— 水和烟气两流体中较小的一个数值, W/K; t_{w1} 、 t_{w2} —— 水的进、出口温度, K; t_{g1} 、 t_{g2} —— 烟气的进、出口温度, K;

附 录 B
(规范性附录)

烟气换热器经济运行安装、改造、维修因素评定

B.1 烟气换热器经济运行安装、改造、维修因素评定表见表B.1

表B.1 烟气换热器经济运行安装、改造、维修因素评定表

序号	安装、改造、维修因素的评定内容	权重 分值	评定结论	分值范围	评定分值
1	执行标准规范与设计 要求相符性	20	符合	20	
			基本符合	1~19	
			不符合	0	
2	安装、改造、维修单 位资质	10	有资质且办理相关手续	10	
			有资质但未办理相关手续	1~9	
			无资质	0	
3	改造或重大维修时 采用提高换热利用 率的新技术、新结 构型式、新材料情 况	20	节能效果明显，且有相应能效测试证明材料	20	
			节能效果较好，且有相应能效测试证明材料	15~19	
			节能效果一般，且有相应能效测试证明材料	1~14	
			无节能效果	0	
4	安装、改造、维修应 当接受特种设备检 验检测机构的监督 检查	30	接受监督检查，能效测试报告证明能效未降低，符合要求	30	
			接受监督检查，能效测试报告显示能效降低，未符合要求	1~29	
			未接受监督检查，无能效测试报告	0	
5	安装、改造、维修单 位应当向使用单 位移交有关节能技 术资料	20	资料齐全，有评估报告或能效测试报告，符合规定要求	20	
			资料基本齐全，内容基本完整，有评估报告或能效测试报告，基本符合规定要求	5~19	
			资料不全，内容不完整，有评估报告或能效测试报告，不符合规定要求	1~4	
			无能效测试报告	0	
评定分值合计					

附录 C

(规范性附录)

烟气换热器经济运行使用管理因素评定

C.1 烟气换热器安全经济运行使用管理因素评定表见表C.1

表C.1 烟气换热器安全经济运行使用管理因素评定表

序号	使用管理因素的评定内容	权重 分值	评定结论	分值范围	评定分值
1	技术档案规范性、完整性等。	10	档案资料齐全，符合规范要求	10	
			档案资料基本齐全，基本符合规范要求	5~9	
			档案资料不齐全，内容不符合规范要求	1~4	
			未建立设备技术档案	0	
2	经济运行、能效计量监控与统计、节能管理、能效考核等节能管理制度和岗位责任制度	10	建立与运行实际相符合的节能管理制度和岗位责任制，有效实施，内容记录完整，符合要求。	10	
			建立与运行实际基本相符合节能管理制度和岗位责任制，能有效实施，内容记录基本完整，基本符合要求。	5~9	
			节能管理制度和岗位责任制不全，且实施情况一般。	1~4	
			未建立节能管理制度和岗位责任制。	0	
3	根据烟气换热器温度、压力、流量等参数要求和节能的原则，制定合理的控制指标及运行工艺。	15	所制定的控制指标合理，运行工艺可操作性强，项目全面。	15	
			所制定的控制指标和运行工艺基本合理、可行。	10~14	
			所制定的控制指标和运行工艺对节能有一定影响，有待改进。	9~1	
			所制定的控制指标和运行工艺不合理或未制定。	0	
4	节能教育和培训，是否有配备专职或兼职从事节能工作管理人员	10	配备专职或兼职从事节能工作管理人员，制定了培训、考核管理制度，并有效实施，见证资料齐全	10	
			基本建立了培训、考核管理制度，实施见证资料基本齐全	5~9	
			建立了培训、考核管理制度，但实施见证资料不全	1~4	

表 C.1 烟气换热器安全经济运行使用管理因素评定表（续）

序号	使用管理因素的评定内容	权重 分值	评定结论	分值范围	评定分值
			未配备专职或兼职从事节能工作管理人员，未建立培训、考核管理制度，或虽有制度但未进行培训考核，无培训考核见证资料	0	
5	经检测热利用率过低的烟气换热器，在规定的期限内予以改造或者更换。国家明令淘汰的产品，按规定限期淘汰。	10	对热利用率过低的烟气换热器进行改进，经能效测试符合有关规定要求；对国家明令淘汰的产品进行淘汰更换。措施得力，整改及时，整体情况良好。	10	
			对热利用率过低的烟气换热器进行改进；对国家明令淘汰的产品进行淘汰更换，整体情况较好。	5~9	
			制定了改造或更换计划，未能实施。	1~4	
			对热利用率过低的烟气换热器没有改造或更换。	0	
6	定期跟踪测定和记录烟气换热器的运行工作温度、工作压力及流量参数；对运行参数发生变化的适时提出改进措施。	15	制定并执行相应的检查测试制度，记录完整、真实，签字齐全。	15	
			检查测试制度基本齐全，执行情况较好。	10~14	
			检查测试制度不全，执行情况一般。	1~9	
			无制度，或有制度但未执行。	0	
7	是否定期检维修，是否保持状态良好；沉积的污垢或烟垢是否及时清洗，是否保持良好传热性能。	15	制定设备定期检修和维护保养制度齐全并能组织实施到位，能利用先进技术及时清洗设备内沉积的污垢或烟垢，大修清洗记录真实齐全。运行状态和传热性能良好。	15	
			制定设备定期检修和维护保养制度基本齐全并能付诸实施，有大修清洗记录，取得一定效果。	10~14	
			制定设备定期检修和维护保养制度不齐全，但未能全面实施，大修清洗记录不齐全，效果不明显。	1~9	
			无制度，或虽有制度但未执行。	0	
8	所用的计量、检测、仪器仪表控制装置等是否进行定期检查、校正校验和维护保养；对发现异常的是否及时处理并记录；是否建立仪器仪表的检修记录和校正校验档案。	10	制定了计量、检测、仪器仪表控制装置定期检查、校正和维护保养制度齐全并能实施到位；建立仪器仪表的检修记录和校正校验档案，见证材料齐全；检修技术要求明确。	10	
			相应的制度和仪器仪表档案基本建立，并能付诸实施，有实施见证材料，见证材料内容基本符合要求。	5~9	

表 C.1 烟气换热器安全经济运行使用管理因素评定表（续）

序号	使用管理因素的评定内容	权重 分值	评定结论	分值范围	评定分值
			相应的制度和仪器仪表档案不齐全，或全面建立但未全面实施，存在未定期进行检查、校正和维护保养的，见证材料不全。	1~4	
			无制定制度，或有制度但未执行。	0	
9	保温层设施是否定期进行 检查、维修。	5	保温层的检查维修记录齐全，测定分析报告准确。	5	
			检查维修记录基本齐全。	3~4	
			保温层检查维修记录不全。	0~2	
			未执行定期进行检查、维修。	0	
评定分值合计					

地方标准信息服务平台

附 录 D
(规范性附录)

烟气换热器经济运行综合评定的总分值计算

D.1 烟气换热器安全经济运行综合评定总分值计算公式见公式(D.1):

$$\Sigma Z_t = C_1 \times Z_1 + C_2 \times Z_2 + C_3 \times Z_3 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

D.2 烟气换热器经济运行不同影响因素评定分值Z选取见表D.1, 权重系数C选取见表D.2

表D.1 烟气换热器经济运行不同影响因素评定分值 Z 选取

符 号	名 称	选取依据
Z ₁	运行热利用率评定分值	按5.1规定选取
Z ₂	安装、改造、维修评定分值	按附录C规定选取
Z ₃	使用管理评定分值	按附录D规定选取

表D.2 烟气换热器安全经济运行不同影响因素权重系数 C 选取

符 号	名 称	权重系数
C ₁	运行热利用率权重系数	0.5
C ₂	安装、改造、维修权重系数	0.2
C ₃	使用管理权重系数	0.3

附 录 E
(规范性附录)
烟气换热器经济运行评定

E.1 烟气换热器经济运行评定表见表E.1

表E.1 烟气换热器经济运行评定表

接受评定单位		单位代码	
单位地址		邮政编码	
生产制造单位		产品编号与厂编	
产品名称与型号		设备代码	
使用证号		结构形式	
评定依据		检测热利用率	
管理部门		联系人与电话	
评定结论			
综合评定分值		运行等级	
存在主要问题			
处理意见及建议:			
评定人员	年 月 日	(评定单位专用章) 年 月 日	
审 核	年 月 日		
批 准	年 月 日		

参 考 文 献

- [1] TSG G0002-2010 锅炉节能技术监督管理规程
 - [2] TSG G0003-2010 工业锅炉能效测试与评价规则
 - [3] TSG G0001-2012 锅炉安全技术监察规程
-

地方标准信息服务平台

福建省地方标准
烟气换热器经济运行评定
DB35/T 1428—2014

*

2014年10月第一版 2014年10月第一次印刷