



中华人民共和国国家标准

GB/T 34340—2017

燃煤烟气脱硝装备运行效果 评价技术要求

Technical requirements of operation performance assessment for coal-fired
flue gas denitration installation

2017-10-14 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 3

5 评价要求 3

6 评价方法 5

7 评价报告 6

附录 A（规范性附录） 燃煤烟气脱硝装备运行效果评价总表 7

附录 B（资料性附录） 燃煤烟气脱硝装备基本信息表 8

附录 C（规范性附录） 燃煤烟气脱硝装备环保性能评价表 10

附录 D（规范性附录） 燃煤烟气脱硝装备资源能源消耗评价表 11

附录 E（规范性附录） 燃煤烟气脱硝装备技术经济性能评价表 12

附录 F（规范性附录） 燃煤烟气脱硝装备运行管理评价表 14

附录 G（规范性附录） 燃煤烟气脱硝装备设备状况评价表 15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家发展和改革委员会提出。

本标准由全国环保产业标准化技术委员会(SAC/TC 275)归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、浙江大学、西安热工研究院有限公司、华电电力科学研究院、江苏新中环保股份有限公司、中国科学院过程工程研究所、蓝天环保设备工程股份有限公司、中国环境保护产业协会、中国环境科学学会、中国环境科学研究院、北京市劳动保护科学研究所、北京清新环境技术股份有限公司。

本标准主要起草人:高翔、王乐乐、黄进、吴学成、林翎、朱跃、顾建清、朱廷钰、郑成航、易斌、燕中凯、付智明、张涌新、薛志刚、岳涛、李玉然、刘英华、程俊峰。

燃煤烟气脱硝装备运行效果 评价技术要求

1 范围

本标准规定了燃煤烟气脱硝装备运行效果评价的术语和定义、总则、评价要求、评价方法和评价报告。

本标准适用于燃煤电站锅炉烟气选择性催化还原(SCR)、选择性非催化还原(SNCR)、SNCR-SCR脱硝装备运行效果的评价。其他领域烟气脱硝装备运行效果评价可参照执行。

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/T 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 2888 风机和罗茨风机噪声测量方法
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 13223—2011 火电厂大气污染物排放标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB/T 21509 燃煤烟气脱硝技术装备
- DL/T 414 火电厂环境监测技术规范
- DL/T 260 燃煤电厂烟气脱硝装置性能验收试验规范
- DL/T 1286 火电厂烟气脱硝催化剂性能检测技术规范
- HJ/T 75 火电厂烟气排放连续监测技术规范
- HJ/T 76 固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法
- HJ 2040 火电厂烟气治理设施运行管理技术规范
- JB/T 8690 工业通风机 噪声限值

3 术语和定义

GB/T 21509 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

评价指标 **evaluation indicator**

影响燃煤烟气脱硝装备运行效果的具体评价目标对象,包括一级评价指标和二级评价指标。

3.2

环保性能 **environmental performance**

燃煤烟气脱硝装备运行过程中反映氮氧化物(NO_x)脱除效果及环境影响(包括废气、废水、固废、噪声等)的评价指标。

3.3

资源能源消耗 consumption of resource and energy

燃煤烟气脱硝装备运行过程中反映催化剂、还原剂、水、电、蒸汽、压缩空气等消耗水平的评价指标。

3.4

技术经济性能 technical and economic performance

反映燃煤烟气脱硝装备运行的主要技术、经济等的评价指标。

3.5

运行管理 operation management

反映燃煤烟气脱硝装备管理水平的评价指标。

3.6

设备状况 equipment status

反映燃煤烟气脱硝装备主要设备运行状况的评价指标。

3.7

固废 solid waste

不具备再生条件及有效活性的废弃催化剂。

3.8

装备可用率 availability

装置可用率

在一定时间(不小于6个月)内,脱硝装备正常运行时间(h)与锅炉正常运行时间(h)和因脱硝装备故障导致锅炉非计划停运时间(h)之和的比值。

注:改写 GB/T 21509—2008,定义 3.10;HJ/T 562—2010,定义 3.8;HJ/T 563—2010,定义 3.5 等。

3.9

漏风率 air leak percentage

漏入脱硝装备系统的空气量与脱硝系统入口烟气量的比值。

3.10

负荷适应性 load adaptability

脱硝装备适应燃煤电站锅炉或机组处于不同运行负荷条件的能力。

3.11

出口 NO_x 浓度分布均匀性 NO_x distribution uniformity at the reactor outlet

反映 SCR 反应器出口 NO_x 浓度分布均匀程度的评价指标,以 NO_x 浓度的相对标准偏差表示。

3.12

单位脱硝还原剂消耗 unit absorbent consumption

脱硝装备脱除 1 t NO_x 所消耗的还原剂的量。

3.13

单位脱硝水耗 unit water consumption

脱硝装备脱除 1 t NO_x 所消耗的水量。

3.14

单位脱硝综合能耗 unit energy consumption

脱硝装备脱除 1 t NO_x 所消耗的各种能源实物量(包括电耗、蒸汽消耗以及脱硝系统外引入的压缩空气消耗等)按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。

3.15

单位氮氧化物脱除成本 unit denitration cost

脱硝装备每脱除 1 t NO_x 所需的运行成本。

3.16

单位占地面积 unit area

脱硝装备总占地面积除以对应机组的装机容量。

3.17

单位投资 unit investment

脱硝装备总投资除以对应机组的装机容量。

4 总则

4.1 燃煤烟气脱硝装备运行效果的评价应以环境保护法律、法规、标准为依据,以达到国家、地方以及行业(专业)标准要求为前提,科学、客观、公正、公平地评价脱硝装备的运行效果。

4.2 燃煤烟气脱硝装备运行效果评价总分为 100 分,其中:环保性能指标计 50 分、资源能源消耗指标计 10 分、技术经济性能指标计 20 分、运行管理指标计 10 分、设备状况指标计 10 分,见附录 A。

5 评价要求

5.1 一般规定

5.1.1 燃煤烟气脱硝装备运行效果的评价应在其 168 h 运行移交生产至少 6 个月后进行,且评价期间,燃煤锅炉应燃用设计煤种或尽量接近设计煤种。

5.1.2 应进行不少于 7 天负荷适应性试验,宜分两次进行,两次间隔时间不少于 30 天。负荷适应性至少包括机组满负荷、75%机组负荷的试验。

5.1.3 固废的贮存及无害化处理应符合 GB 18597 的要求。

5.1.4 燃煤烟气脱硝装备的性能测试应按照 DL/T 260、DL/T 414 等标准的要求进行,检测结果与烟气在线监测系统结果进行比对。

5.1.5 检测项目包括燃煤烟气脱硝装备系统进出口的烟气流速、 NO_x 浓度、 SO_2 浓度、 O_2 浓度、烟气流量、水分含量、动压、静压、烟气温度等;检测系统出口三氧化硫(SO_3)浓度、氨逃逸率;以及系统阻力、大气压力和催化剂性能、氨泄漏等。

5.1.6 风机噪声评价及检测应符合 GB/T 2888、JB/T 8690 的规定要求,其他设备噪声应距噪声源 1.0 m 处测量。

5.1.7 应收集装备系统评价之前至少 6 个月的各类评价统计数据,运行考核时间不低于 6 个月。资料收集内容参见附录 B。

5.2 评价技术要求

5.2.1 环保性能评价包括 NO_x 排放浓度、脱硝效率、氨逃逸率、 SO_2/SO_3 转化率以及氨泄漏、废水、固废、噪声等指标,见附录 C。

5.2.2 NO_x 排放浓度评价分级表见表 1。

表 1 燃煤烟气脱硝装备 NO_x 排放浓度评价分级表

单位为毫克每立方米

排放浓度分级		重点地区	非重点地区	
			一般锅炉	特殊锅炉
NO _x	A 级	≤50	≤50	≤100
	B 级	>50, 且 ≤100	>50, 且 ≤100	>100, 且 ≤200
	C 级	>100	>100	>200

注：“重点地区”为标准 GB 13223 中所定义的地区，其他为非重点地区。“特殊锅炉”为标准 GB 13223—2011 表 1 中所规定的 W 型火焰炉膛燃煤发电锅炉，现有循环流化床燃煤发电锅炉以及 GB 13223 中所规定的其他情况的燃煤发电锅炉。“一般锅炉”就是“特殊锅炉”之外的燃煤发电锅炉。

5.2.3 资源能源消耗评价包括催化剂消耗、单位脱硝还原剂消耗、单位脱硝水耗、单位脱硝综合能耗等指标，见附录 D。

5.2.4 单位脱硝综合能耗为每脱除单位 NO_x 的电耗、蒸汽消耗以及脱硝系统外引入压缩空气消耗等按 GB/T 2589 的要求折算为标准煤耗量之和。

5.2.5 单位脱硝综合能耗应按式(1)计算。

$$E = (0.122\ 9E_1 + 0.128\ 6E_2 + 0.04E_3)/M \quad \text{.....(1)}$$

式中：

- E ——单位脱硝综合能耗，单位为千克标准煤每吨氮氧化物(kgce/t NO_x)；
 E_1 ——脱硝装备运行考核时间总电耗，单位为千瓦时(kW·h)；
 E_2 ——脱硝装备运行考核时间总蒸汽消耗，单位为千克(kg)；
 E_3 ——脱硝装备运行考核时间系统外引入的总压缩空气消耗，单位为立方米(m³)；
 M ——脱硝装备运行考核时间总脱硝量，单位为吨氮氧化物(t NO_x)；
0.122 9、0.128 6、0.04——分别为电耗、蒸汽消耗和压缩空气消耗的折算系数。

5.2.6 脱硝装备的电耗消耗应按脱硝系统设计阻力占整个燃煤锅炉烟气设计阻力之比进行分割计算。脱硝系统电耗分割计算应按式(2)计算。

$$E_1 = E_0(\Delta P_1/\Delta P_0) \quad \text{.....(2)}$$

式中：

- E_1 ——脱硝装备运行考核时间总电耗，单位为千瓦时(kW·h)；
 E_0 ——燃煤锅炉烟气系统总电耗，单位为千瓦时(kW·h)；
 ΔP_1 ——脱硝装备烟道系统设计阻力，单位为帕(Pa)；
 ΔP_0 ——包括脱硝装备的燃煤锅炉烟气总设计阻力，单位为帕(Pa)。

5.2.7 技术经济性能评价包括装备可用率、系统阻力、负荷适应性、出口 NO_x 分布均匀性、漏风率、烟气温降、催化剂再生、单位氮氧化物脱除成本、单位占地面积、单位投资等指标，见附录 E。

5.2.8 装备可用率应按式(3)计算。

$$\eta = T_2/(T_1 + T_3) \times 100 \quad \text{.....(3)}$$

式中：

- η ——装备可用率，%；
 T_1 ——燃煤锅炉运行的总时间，单位为小时(h)；
 T_2 ——脱硝装备运行时间，单位为小时(h)；
 T_3 ——因脱硝装备故障导致的燃煤锅炉非计划停运时间，单位为小时(h)。

5.2.9 脱硝系统漏风率应按式(4)计算。

$$\epsilon = | Q_2 - Q_1 | / Q_1 \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中：
ε ——系统漏风率，%；
Q₁——脱硝系统入口烟气流量，单位为立方米每小时(m³/h)(标况，湿基)；
Q₂——脱硝系统出口烟气流量与氨/空气稀释混合风机的空气流量、喷入的氨气量、脱硝反应器蒸汽吹灰器蒸汽平均流量等之和的差值，单位为立方米每小时(m³/h)(标况，湿基)。

5.2.10 运行管理评价包括运行管理、检修及维护管理等指标，见附录 F。
5.2.11 设备状况评价见附录 G。

6 评价方法

6.1 评价统计

6.1.1 单项考核

单项考核为一级单项指标的评价考核，按式(5)计算。

$$P_i = \frac{X_i}{X_{i0}} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

式中：
P_i ——单项相对得分率，%；
X_i ——单项实际得分；
X_{i0}——单项标准分。

6.1.2 综合考核

综合考核按式(6)计算。

$$P = \frac{\lambda \sum X_i}{X_0} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

式中：
P ——综合相对得分率，%；
λ ——时间折算因子，详见表 2；
X₀——总标准分(100 分)。

表 2 运行考核时间折算因子

序号	日常统计数据连续考核时间	时间折算因子 λ
1	装备运行考核时间≥6 个月，<8 个月	1
2	装备运行考核时间≥8 个月，<10 个月	1.01
3	装备运行考核时间≥10 个月，<12 个月	1.02
4	装备运行考核时间≥12 个月，<18 个月	1.03
5	装备运行考核时间≥18 个月，<24 个月	1.04
6	装备运行考核时间≥24 个月	1.05

6.2 综合评价结果

- 6.2.1 运行效果综合评价结果分为“优秀”“良好”“一般”，共计三档。综合评价结果见表 3。
- 6.2.2 当单项相对得分率不能满足表 3 的等级设定要求时，综合考核评价应作降一级处理。

表 3 综合评价结果

评价结果	综合相对得分率	单项相对得分率
优秀	$\geq 90\%$	$\geq 70\%$
良好	$75\% \leq P < 90\%$	$\geq 60\%$
一般	$60\% \leq P < 75\%$	—

7 评价报告

燃煤烟气脱硝装备评价报告至少应包括：

- a) 燃煤系统环境保护工作概况；
- b) 燃煤烟气脱硝装备的系统流程和主要性能参数；
- c) 污染物排放指标所执行的标准；
- d) 运行效果评价试验；
- e) 环保性能指标；
- f) 资源能源消耗指标；
- g) 技术经济性能指标；
- h) 设备状况指标；
- i) 运行管理指标；
- j) 存在问题及整改建议；
- k) 综合评价结论；
- l) 附录(含重要运行数据、检测数据、批复文件、评分表等)。

附 录 A

(规范性附录)

燃煤烟气脱硝装备运行效果评价总表

燃煤烟气脱硝装备运行效果评价总表见表 A.1。

表 A.1 燃煤烟气脱硝装备运行效果评价总表

序号	一级评价指标	标准分	二级指标及评价
1	环保性能	50	见附录 C
2	资源能源消耗	10	见附录 D
3	技术经济性能	20	见附录 E
4	运行管理	10	见附录 F
5	设备状况	10	见附录 G
合计		100	

附 录 B
(资料性附录)

燃煤烟气脱硝装备基本信息表

燃煤烟气脱硝装备基本信息表见表 B.1。

表 B.1 燃煤烟气脱硝装备基本信息表

序号	信息名称	数据或信息说明	备注
1	企业名称		
2	评价项目名称		
3	燃煤锅炉基本信息		
3.1	燃煤锅炉主要设备参数		
3.2	设计煤质参数、实际使用煤质参数	入炉煤分析报告	
4	燃煤烟气脱硝装备基本信息		
4.1	主要设计文件	主要设计文件、图纸及设计变更资料、技术协议	
4.2	主要设备资料	含催化剂,装备主要供应商的国别、单位等信息	
4.3	各岗位操作运行原始记录	DCS 数据记录和保存完整,运行检修维护台账完整 (包括锅炉空气预热器烟气侧阻力)	
4.4	操作控制中心数据库数据	DCS 数据记录和保存完整	
4.5	在线监测及数据		
4.6	人工取样分析数据及报告	包括催化剂、还原剂等	
4.7	设备检修记录	停炉检修及启炉、停炉记录资料,运行检修维护台账完整	
5	还原剂基本信息		
5.1	还原剂名称、规格参数		
5.2	消耗量统计及成本		
5.3	还原剂的安全管理制度	消防措施、应急预案等	
5.4	还原剂的采购和运输		
6	防止二次污染基本信息		
6.1	飞灰中氨含量分析		
6.2	废水排放		
6.3	噪声		
6.4	旧催化剂的处置	旧催化剂储存、运输、再生利用、固废无害化处理及资源化利用情况,若采取再生措施,应考虑再生废液处理,防止二次污染	
7	统计信息		
7.1	运行时间/h	评价期间运行时间记录资料,包括机组运行小时数,脱硝装备运行小时数和利用小时数	

表 B.1 (续)

序号	信息名称	数据或信息说明	备注
7.2	发电量/(kW·h)		
7.3	还原剂、水、电、蒸汽及压缩空气等消耗		
7.4	催化剂的更换/再生成本		
7.5	管理维护成本		
8	环境检测信息	环保部门对被评价燃煤烟气脱硝装备排放指标的检测资料,包括烟气、炉渣、烟尘、废水、厂界大气、噪声等检测资料	
9	其他		
9.1	环境影响评价报告及其批复文件		
9.2	安全性评价报告		
9.3	脱硝装备的节能评价报告		
9.4	脱硝装备的相关试验报告	含优化调整或诊断评估报告	
9.5	建设项目总投资、环保设施投资、燃煤烟气脱硝装备系统投资		
9.6	竣工验收资料		
9.7	管理制度	能反映燃煤烟气脱硝装备运行管理水平的资料	

附 录 C
(规范性附录)

燃煤烟气脱硝装备环保性能评价表

燃煤烟气脱硝装备环保性能评价表见表 C.1。

表 C.1 燃煤烟气脱硝装备环保性能评价表(50 分)

序号	二级评价指标	标准分		评价方法
1	NO _x 排放浓度	25 分	15 分	现场检测。依据表 1 的分级。NO _x 排放浓度评价得分:A 级为 15 分、B 级为 9 分、C 级为 0 分
			10 分	报表统计日平均值。依据表 1 的分级。NO _x 排放浓度评价得分:A 级为 10 分、B 级为 6 分、C 级为 0 分
2	脱硝效率	5 分		现场检测。脱硝效率分级,SCR 脱硝:A 级,≥85%;B 级,≥70%,且<85%;C 级,<70%。SNCR-SCR 脱硝(煤粉炉),A 级,≥70%;B 级,≥55%,且<70%;C 级,<55%。SNCR-SCR 脱硝(流化床):A 级,≥80%;B 级,≥70%,且<80%;C 级,<70%。SNCR 脱硝(煤粉炉):A 级,≥45%;B 级,≥35%,且<45%;C 级,<35%。SNCR 脱硝(流化床):A 级,≥70%;B 级,≥45%,且<70%;C 级,<45%。对应标准分:A 级为 5 分,B 级为 3 分,C 级为 0 分
3	氨逃逸率	12 分		现场检测。氨逃逸率分级:SCR 脱硝,A 级,≤1.5 mg/m ³ ;B 级,>1.5 mg/m ³ ,且≤2.3 mg/m ³ ;C 级,>2.3 mg/m ³ 。SNCR-SCR 脱硝,A 级,≤2.3 mg/m ³ ;B 级,>2.3 mg/m ³ ,且≤3.8 mg/m ³ ;C 级,>3.8 mg/m ³ 。SNCR 脱硝,A 级,≤5 mg/m ³ ;B 级,>5 mg/m ³ ,且≤8 mg/m ³ ;C 级,>8 mg/m ³ 。对应标准分:A 级为 12 分,B 级为 6 分,C 级为 0 分
4	SO ₂ /SO ₃ 转化率	3 分		现场检测。SO ₂ /SO ₃ 转化率的评价分级为:A 级,≤0.8%;B 级,>0.8%,且≤1.0%;C 级,>1.0%。对应标准分:A 级为 3 分、B 级为 1.5 分、C 级为 0 分
5	氨泄漏	1 分		现场检测。检测达到国家、或地方、或行业(专业)标准要求,无氨泄漏,1 分;否则,0 分
6	废水	1 分		依据 GB 8978,现场检查,无废水直接排放,1 分;否则,0 分
7	固废	1 分		现场检查及报表统计数据,符合 GB 18597 的要求,1 分;否则,0 分
8	噪声	2 分		风机噪声执行 GB/T 2888、JB/T 8690,其他设备噪声 SCR 区≤85 dB(A);氨区≤85 dB(A);控制室≤60 dB(A)。现场检测,每一项都达到要求为 2 分,否则,0 分

附 录 D
(规范性附录)

燃煤烟气脱硝装备资源能源消耗评价表

燃煤烟气脱硝装备资源能源消耗评价见表 D.1。

表 D.1 燃煤烟气脱硝装备资源能源消耗评价表(10 分)

序号	二级评价指标	标准分	评价方法
1	催化剂消耗	2 分	独立的 SNCR 脱硝系统,取 2 分。催化剂消耗分级,SCR 脱硝:A 级, $\leq 0.015 \text{ m}^3/\text{t NO}_x$;B 级, $> 0.015 \text{ m}^3/\text{t NO}_x$, 且 $\leq 0.030 \text{ m}^3/\text{t NO}_x$;C 级, $> 0.030 \text{ m}^3/\text{t NO}_x$。SNCR-SCR 脱硝:A 级, $\leq 0.012 \text{ m}^3/\text{t NO}_x$;B 级, $> 0.012 \text{ m}^3/\text{t NO}_x$, 且 $\leq 0.024 \text{ m}^3/\text{t NO}_x$;C 级, $> 0.024 \text{ m}^3/\text{t NO}_x$。对应标准分:A 级为 2 分、B 级为 1 分、C 级为 0 分
2	单位脱硝还原剂消耗	2 分	按 DL/T 260 测得还原剂消耗量,现场检测计算 NO_x 脱除总量,还原剂消耗量除以 NO_x 脱除总量即为单位脱硝还原剂消耗。单位脱硝还原剂消耗分级如下: SCR 脱硝,以液氨(100%计)为还原剂,A 级, $\leq 0.4 \text{ t/t NO}_x$;B 级, $> 0.4 \text{ t/t NO}_x$, 且 $\leq 0.45 \text{ t/t NO}_x$;C 级, $> 0.45 \text{ t/t NO}_x$。以氨水(20%计)为还原剂,A 级, $\leq 2.0 \text{ t/t NO}_x$;B 级, $> 2.0 \text{ t/t NO}_x$, 且 $\leq 2.2 \text{ t/t NO}_x$;C 级, $> 2.2 \text{ t/t NO}_x$;以尿素(100%计)为还原剂,A 级, $\leq 0.7 \text{ t/t NO}_x$;B 级, $> 0.7 \text{ t/t NO}_x$, 且 $\leq 0.8 \text{ t/t NO}_x$;C 级, $> 0.8 \text{ t/t NO}_x$。 SNCR-SCR 脱硝,以氨水(20%计)为还原剂,A 级, $\leq 4.0 \text{ t/t NO}_x$;B 级, $> 4.0 \text{ t/t NO}_x$, 且 $\leq 5.0 \text{ t/t NO}_x$;C 级, $> 5.0 \text{ t/t NO}_x$;以尿素(100%计)为还原剂,A 级, $\leq 1.4 \text{ t/t NO}_x$;B 级, $> 1.4 \text{ t/t NO}_x$, 且 $\leq 1.8 \text{ t/t NO}_x$;C 级, $> 1.8 \text{ t/t NO}_x$。 SNCR 脱硝,以氨水(20%计)为还原剂,A 级, $\leq 3.0 \text{ t/t NO}_x$;B 级, $> 3.0 \text{ t/t NO}_x$, 且 $\leq 4.0 \text{ t/t NO}_x$;C 级, $> 4.0 \text{ t/t NO}_x$;以尿素(100%计)为还原剂,A 级, $\leq 1.0 \text{ t/t NO}_x$;B 级, $> 1.0 \text{ t/t NO}_x$, 且 $\leq 1.4 \text{ t/t NO}_x$;C 级, $> 1.4 \text{ t/t NO}_x$。 以上对应标准分:A 级为 2 分、B 级为 1 分、C 级为 0 分
3	单位脱硝水耗	1 分	按 DL/T 260 测得水消耗量,现场检测计算 NO_x 脱除总量,水消耗量除以 NO_x 脱除总量即为单位脱硝水耗。单位脱硝水耗分级为:A 级, $\leq 5 \text{ t/t NO}_x$;B 级, $> 5 \text{ t/t NO}_x$, 且 $\leq 20 \text{ t/t NO}_x$;C 级, $> 20 \text{ t/t NO}_x$。对应标准分:A 级为 1 分、B 级为 0.5 分、C 级为 0 分
4	单位脱硝综合能耗	5 分	单位脱硝综合能耗分级为:A 级, $\leq 500 \text{ kgce/t NO}_x$;B 级, $> 500 \text{ kgce/t NO}_x$, 且 $\leq 1\,000 \text{ kgce/t NO}_x$;C 级, $> 100 \text{ kgce/t NO}_x$。对应标准分:A 级为 5 分、B 级为 2.5 分、C 级为 0 分

附 录 E
(规范性附录)

燃煤烟气脱硝装备技术经济性能评价表

燃煤烟气脱硝装备技术经济性能评价见表 E.1。

表 E.1 燃煤烟气脱硝装备技术经济性能评价表(20 分)

序号	二级评价指标	标准分	评 价 方 法
1	装备可用率	2 分	根据报表统计数据,装备可用率评价分级为:A级, $\geq 99\%$;B级, $\geq 98\%$,且 $< 99\%$;C级, $< 98\%$ 。装备可用率评价得分为:A级为2分、B级为1分、C级为0分
2	系统阻力	3 分	现场检测。催化剂按三层,系统阻力评价分级为:A级, ≤ 600 Pa;B级, > 600 Pa,且 $\leq 1\,000$ Pa;C级, $> 1\,000$ Pa,每增(减)一层催化剂其系统阻力评价分级值对应增(减)150 Pa。对应标准分:A级为3分、B级为1.5分、C级为0分
3	负荷适应性	2 分	现场检测试验,满足机组不同负荷要求,2分,否则0分
4	反应器出口 NO_x 分布均匀性	1 分	现场检测。按反应器出口 NO_x 浓度分布均匀性,评价分级为:A级, NO_x 浓度偏差 $\leq 10\%$;B级, NO_x 浓度偏差 $> 10\%$,且 $\leq 15\%$;C级, NO_x 浓度偏差 $> 15\%$ 。对应标准分:A级为1分、B级为0.5分、C级为0分
5	漏风率	1 分	现场检测。漏风率评价分级为:A级, $\leq 0.3\%$;B级, $> 0.3\%$,且 $\leq 0.5\%$;C级, $> 0.5\%$ 。对应标准分:A级为1分、B级为0.5分、C级为0分
6	烟气温降	1 分	现场检测。烟气温降评价分级为:A级, $\leq 2\text{ }^\circ\text{C}$;B级, $> 2\text{ }^\circ\text{C}$,且 $\leq 5\text{ }^\circ\text{C}$;C级, $> 5\text{ }^\circ\text{C}$ 。对应标准分:A级为1分、B级为0.5分、C级为0分
7	催化剂再生	2 分	依据 DL/T 1286,催化剂再生利用后取样分析,催化剂活性达到工艺技术要求。催化剂再生评价按其活性系数 K/K_0 分级为:A级,活性系数 $\geq 90\%$;B级,活性系数 $\geq 80\%$,且 $< 90\%$;C级,活性系数 $< 80\%$ 。对应标准分:A级为2分、B级为1分、C级为0分
8	单位氮氧化物脱除成本	6 分	现场检测值计算出 NO_x 年脱除总量。根据报表数据统计运行成本,运行成本除以 NO_x 年脱除总量即为单位氮氧化物脱除成本。SNCR 单位氮氧化物脱除成本分级为:A级, $\leq 2\,000$ 元/t NO_x ;B级, $> 2\,000$ 元/t NO_x ,且 $\leq 3\,500$ 元/t NO_x ;C级, $> 3\,500$ 元/t NO_x 。SCR 及 SNCR-SCR 单位氮氧化物脱除成本分级为:A级, $\leq 3\,000$ 元/t NO_x ;B级, $> 3\,000$ 元/t NO_x ,且 $\leq 5\,000$ 元/t NO_x ;C级, $> 5\,000$ 元/t NO_x 。对应标准分:A级为6分、B级为3分、C级为0分
9	单位占地面积	1 分	根据平面布置图得到脱硝装备系统总占地面积,总占地面积除以所对应机组的装机容量。单位占地面积分级为:A级, $\leq 4.5\text{ m}^2/\text{MW}$;B级, $> 4.5\text{ m}^2/\text{MW}$,且 $\leq 6.5\text{ m}^2/\text{MW}$;C级, $> 6.5\text{ m}^2/\text{MW}$ 。对应标准分:A级为1分、B级为0.5分、C级为0分

表 E.1 (续)

序号	二级评价指标	标准分	评 价 方 法
10	单位投资	1 分	根据脱硝工程竣工决算得到脱硝装备系统总投资,总投资除以所对应机组的装机容量。单位投资分级为:A 级,≤12 万元/MW,B 级,>12 万元/MW,且≤35 万元/MW;C 级,>35 万元/MW。对应标准分:A 级为 1 分、B 级为 0.5 分、C 级为 0 分

附 录 F

(规范性附录)

燃煤烟气脱硝装备运行管理评价表

燃煤烟气脱硝装备运行管理评价见表 F.1。

表 F.1 燃煤烟气脱硝装备运行管理评价表(10 分)

序号	二级评价指标	标准分	评 价 方 法
1	运行管理	5 分	运行记录、台账记录完整,符合 HJ 2040 要求 2 分,否则 0 分
			检测分析报告、化学分析记录齐全详细,符合 HJ 2040 要求 2 分,否则 0 分
			运行人员持证上岗,符合 HJ 2040 要求 1 分,否则 0 分
2	检修及维护管理	5 分	检修及维护记录、台账记录完整,符合 HJ 2040 要求 2 分,否则 0 分
			设备台账完整,符合 HJ 2040 要求 2 分,否则 0 分
			检修及维护人员持证上岗,符合 HJ 2040 要求 1 分,否则 0 分

附 录 G

(规范性附录)

燃煤烟气脱硝装备设备状况评价表

脱硝装备设备状况评价见表 G.1。

表 G.1 脱硝装备设备状况评价表(10 分)

序号	二级评价指标	标准分		评 价 方 法
1	烟道及脱硝反应系统	4 分	SCR 2 分	检查运行记录及设备台账,现场检查。烟道、挡板门及其配套设备定期及时清灰;挡板门没有出现卡涩及开关困难、密封不严等问题;脱硝反应器及催化剂运行正常;稀释风机、氨气空气混合器、喷氨装置系统、氨/烟气混合均布系统等运行正常;系统阻力、系统温降在设计范围内。以上没有异常 2 分(单独的 SCR 为 4 分),否则 0 分
			SNCR 2 分	检查运行记录及设备台账,现场检查。燃煤锅炉炉膛温度监控系统运行正常;炉膛还原剂喷枪运行正常,没有出现喷嘴磨损、腐蚀、堵塞等现象;没有出现喷孔水冷壁腐蚀;喷射器雾化效果良好;没有“跑冒滴漏”现象等。以上没有异常 2 分(单独的 SNCR 为 4 分),否则 0 分
2	氨站及还原剂制备系统	3 分		没有“跑冒滴漏”现象;以液氨为还原剂时,卸料压缩机、液氨供应泵、液氨储罐、液氨蒸发槽、氨气缓冲槽、喷氨格栅、废水泵、消防与喷淋水系统及阀门、流量计传感器等运行正常;以尿素为还原剂,尿素溶解罐、尿素溶液输送泵、尿素溶液储罐、尿素溶液循环泵,尿素热解炉、尿素水解反应器等运行正常;采用氨水作为还原剂,卸氨泵、氨水储罐、氨水输送泵、稀释水泵等运行正常。以上没有异常 1 分,否则 0 分
3	吹灰系统	1 分		检查运行记录及设备台账,现场检查。吹灰系统运行没有异常 1 分,否则 0 分
4	在线检测系统	1 分		依据 HJ/T 75、HJ/T 76,检查运行记录及设备台账,现场检查。CEMS 安装位置合理,校验标定及时,投运率、准确性等符合设计要求;还原剂储存制备用流量测定装置、温度计、压力表、NO _x 分析仪等正常。以上没有异常 1 分,否则 0 分
5	其他	1 分		检查运行记录及设备台账,现场检查。其他包括氮气吹扫置换、氨气泄漏报警、氨气泄漏喷淋及降温喷淋以及电气、仪表和控制等没有异常 1 分,否则 0 分
