

ICS 27.060.30

J 98

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB/T XXXX—XXXX

锅炉水(介)质处理检验导则

Boiler Water (Medium) Treatment Inspection Regulation

(征求意见稿)

XXXX- XX-XX 发布

XXXX- XX-XX 实施

国家能源局 发布

目 录

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 水汽质量检验.....	1
4 水处理系统运行检验.....	5
5 有机热载体检验.....	6
6 锅炉内部化学检验.....	6
7 锅炉化学清洗监督检验.....	7
附录 A（资料性附录）锅炉水汽质量检验报告格式.....	9
附录 B（资料性附录）水处理系统运行检验报告格式.....	13
附录 C（资料性附录）有机热载体检验报告格式.....	15
附录 D（资料性附录）锅炉内部化学检验报告格式.....	16
附录 E（资料性附录）锅炉化学清洗监督检验申请表.....	18
附录 F（资料性附录）锅炉化学清洗监督检验报告格式.....	19

前 言

本标准按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准为首次发布。

锅炉水(介)质处理检验导则

1 范围

本标准规定了锅炉水汽质量检验、水处理系统运行检验、有机热载体检验、锅炉内部化学检验以及锅炉化学清洗过程监督检验的要求与评判规则。

本标准适用于特种设备目录范围内的固定式蒸汽锅炉、热水锅炉、有机热载体锅炉，以及以余(废)热利用为主要目的的余(废)热锅炉。

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，仅所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 1576 工业锅炉水质
- GB/T 6907 锅炉用水和冷却水分析方法 水样的采集方法
- GB/T 12145 火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量
- GB/T 14416 锅炉蒸汽的采样方法
- GB/T 24747 有机热载体安全技术条件
- GB/T 34352 有机热载体锅炉及系统清洗导则
- GB/T34355 蒸汽和热水锅炉化学清洗规则
- DL/T 561 火力发电厂水汽化学监督导则
- DL/794 火力发电厂锅炉化学清洗导则
- DL/T956 火力发电厂停（备）用热力设备防锈蚀导则
- DL/T 805.2 火电厂汽水化学导则 第2部分：锅炉炉水磷酸盐处理
- DL/T 805.3 火电厂汽水化学导则 第3部分：汽包锅炉炉水氢氧化钠处理
- DL/T 1151 火力发电厂垢和腐蚀产物分析方法
- DL/T 1717 燃气-蒸汽联合循环发电厂化学监督技术导则
- TSG G11 锅炉安全技术监察规程

3 术语与定义

GB/T 1576、GB/T12145 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

定期检验 periodical inspection

指锅炉在运行状态下，依据安全技术规范的要求对锅炉水汽质量、水处理设备、有机热载体质量进行的符合性抽查。

3.2

化学清洗过程监督检验

指检验机构在锅炉化学清洗单位自检合格的基础上，对锅炉化学清洗过程（不包括单纯的煮炉）进行的符合性监督抽查。

4 水汽质量检验

4.1 新安装的以水为介质的锅炉水汽质量抽样检验应在锅炉安装竣工验收前进行，同时应核查锅炉水处理系统（包括加药装置、取样装置）的合理性及安装调试记录。锅炉投入运行后，每年至少进行1次水汽质量检验。

4.2 水汽质量检验的取样应按照 GB/T 6907 以及 GB/T 14416 的要求进行，并且宜在 72 小时内化验完毕。

4.3 工业锅炉水质的检验项目按照 GB/T 1576 及具体情况确定，但不少于下列项目：

- a) 给水：硬度、pH、氯离子、浊度；
- b) 锅水：酚酞碱度、全碱度、pH、氯离子、溶解固形物或电导率。

4.4 电站锅炉的水汽质量检验项目按照 GB/T 12145 或 DL/T 1717 及具体情况确定，但不少于下列项目：

- a) 给水：氢电导率、溶解氧、pH、硬度、铁、铜；
- b) 炉水：pH、磷酸根、二氧化硅、电导率；
- c) 蒸汽：氢电导率、钠离子、二氧化硅、铁、铜。

4.5 测定方法按照相应标准的要求进行，溶解氧、电站锅炉的水汽电导率、氢电导率、pH 应在现场测定。

4.6 工业锅炉的水质应符合 GB/T 1576 标准，对于供汽轮机用汽的工业锅炉，蒸汽质量参照 GB/T 12145 中额定蒸汽压力 3.8MPa~5.8MPa 汽包炉标准执行；锅炉主蒸汽压力不低于 3.8MPa（表压）的火力发电机组及蒸汽动力设备的水汽质量应符合 GB/T 12145 标准（汽包锅炉炉水磷酸盐处理时可执行 DL/T 805.2、氢氧化钠处理时可执行 DL/T 805.3，燃气锅炉可执行 DL/T 1717）；

对水质有特殊要求的锅炉或额定蒸汽压力大于等于 3.8MPa（表压）但不用于火力发电机组及蒸汽动力设备的锅炉，水汽质量可执行锅炉设计规范的规定。

4.7 小于 16.7MPa 的锅炉水汽质量检验结论分为符合、基本符合、不符合；大于等于 16.7MPa 的锅炉水汽质量检验结论分为符合、不符合。对于检验结论为不符合的，应提出整改要求和整改期限，整改后重新检验。检验报告格式参见附录 A。

4.8 锅炉水汽质量检验结果按以下规定进行评判。

4.8.1 工业锅炉水质质量评判规则：

- a) 符合：水汽质量检验结果符合 GB/T 1576 标准要求；
- b) 基本符合：水汽质量检验结果有不符合 GB/T 1576 标准，但符合表 1 的要求；
- c) 不符合：水汽质量检验结果不符合 GB/T 1576 标准的要求，并且超过表 1 规定值。

表 1 工业锅炉水质基本符合的要求

水样	项目	锅炉类型	水处理方式	额定蒸汽压力	水质质量基本要求
给水	硬度	自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉	锅外水处理	—	≤0.04 mmol/L
			锅内水处理	—	≤5.2 mmol/L
		贯流、直流锅炉	—	—	≤0.03 mmol/L
		承压热水锅炉	锅外水处理	—	≤0.8 mmol/L
	锅内水处理		—	≤8.0 mmol/L	
	pH	自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉	锅外水处理	—	7.0~10.5
			锅内水处理	—	7.0~10.5
		贯流锅炉	—	—	7.0~9.0
直流锅炉		—	—	9.0~12.0	

补给水	pH	承压热水锅炉	—		7.0~11.0			
锅水	全碱度	自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉	锅外水处理	无过热器	$p \leq 1.0$	软化处理	2.0~28.0	
						除盐处理	≤ 28.0	
					$1.0 < p \leq 1.6$	软化处理	2.0~26.0	
						除盐处理	≤ 26.0	
			$1.6 < p \leq 2.5$	软化处理	2.0~18.0			
				除盐处理	≤ 18.0			
			$2.5 < p < 3.8$	软化处理	≤ 13.0			
				除盐处理				
	有过热器	$1.0 < p \leq 1.6$	≤ 14.0					
		$1.6 < p < 3.8$	≤ 12.0					
	锅内水处理					8.0~26.0		
	贯流锅炉	—				$p \leq 1.0$		2.0~16.0
		—				$1.0 < p \leq 2.5$		2.0~12.0
		—				$2.5 < p < 3.8$		≤ 12.0
	pH	自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉	—		$p \leq 2.5$		10.0~12.2	
			—		$2.5 < p < 3.8$		9.0~12.0	
贯流锅炉		—		—		10.0~12.0		
承压热水锅炉		—		—		9.0~12.0		
溶解固形物	自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉	锅外水处理	无过热器	$p \leq 1.0$	$\leq 5.0 \times 10^3$			
					$1.0 < p \leq 1.6$	$\leq 4.0 \times 10^3$		
				$1.6 < p \leq 2.5$		$\leq 3.5 \times 10^3$		
					$2.5 < p < 3.8$	$\leq 2.5 \times 10^3$		
		有过热器	$1.0 < p \leq 1.6$	$\leq 3.0 \times 10^3$				
				$1.6 < p \leq 2.5$	$\leq 2.5 \times 10^3$			
			$2.5 < p < 3.8$		$\leq 2.0 \times 10^3$			
		锅内水处理			—		$\leq 5.0 \times 10^3$	

4.8.2 电站锅炉水汽质量评判规则：

- 符合：水汽质量检验结果符合 GB/T 12145 或 DL/T 1717 及锅炉设计规范的规定（炉水磷酸盐处理时，符合 DL/T 805.2；炉水氢氧化钠处理时，符合 DL/T 805.3）；
- 基本符合：对于额定蒸汽压力小于 16.7MPa 的锅炉，水汽质量检测指标有不符合相应标准要求，但符合表 2 的要求；
- 不符合：水汽质量检验结果不符合相应标准的要求，并且超过表 2 规定值的。

表 2 小于 16.7MPa 的锅炉水汽质量基本符合的要求

项 目		过热蒸汽压力 ^a /MPa	水汽质量基本符合的要求
蒸汽	氢电导率 (25℃) / (μS/cm)	3.8~5.8	氢电导率 ≤ 0.50
		5.9~16.7	≤ 0.3
	二氧化硅/ (μg/kg)	3.8~5.8	≤ 20
		5.9~16.7	≤ 15
	钠/ (μg/kg)	3.8~5.8	≤ 15
		5.9~16.7	≤ 5

给水	硬度/ (μmol/L)		3.8~5.8	≤2.0
			5.9~16.7	≈0
	铁/ (μg/L)		3.8~5.8	≤50
			5.9~12.6	≤30
			12.7~15.6	≤20
			>15.6	≤15
	铜/ (μg/L)		3.8~5.8	≤10
			5.9~15.6	≤5
			>15.6	≤3
	氢电导率(25℃)/(μS/cm)		5.9~16.7	≤0.3
pH ^b (25℃)	无铜给水系统	—	9.2~9.6	
	有铜给水系统	—	8.8~9.3	
	凝汽器管为铜管, 其他换热器管均为钢管	—	9.1~9.4	
炉水	pH (25℃)	汽包炉炉水固体碱化剂处理	3.8~5.8	9.0~11.0
			5.9~10.0	9.0~10.5
			10.1~12.6	9.0~10.0
			12.7~16.7	9.0~9.7
^a 对于炉水为汽包压力。 ^b 全挥发处理给水				

5 水处理系统运行检验

5.1 采用锅外水处理方式, 并且额定蒸发量大于或者等于 1t/h 的蒸汽锅炉和额定热功率大于或等于 0.7MW 的热水锅炉, 每年进行 1 次水处理系统运行检验。

5.2 锅炉水处理系统运行检验, 主要包括水处理管理检查、水处理系统运行状况检查和锅炉水汽质量控制与化验检查。

5.2.1 水处理管理检查包括: 查阅使用单位有关水处理管理资料 and 各项记录、水处理作业人员证、锅炉水汽质量检验报告、锅炉化学清洗过程监督检验报告、防范水处理事故和水汽质量劣化处理的应急措施。电站锅炉必要时核查水汽系统测试报告、锅炉热化学试验报告等。

5.2.2 水处理系统运行状况检查包括: 核查设备出水水质和制水能力能否满足锅炉给水要求, 检查补给水、凝结水或者回水处理系统、除氧器和加药装置等的运行状况及水汽取样装置是否满足取样要求。必要时, 可根据设备情况增加其它检验项目。

5.2.3 锅炉水汽质量控制和化验检查包括: 各种化验分析的仪器、仪表(包括锅炉水汽在线监测仪表)、分析用试剂和标准溶液等能否满足常规监测的需要, 是否按规定要求进行测定并记录; 电站锅炉当水汽质量劣化时, 是否按照 GB/T 12145 规定的三级处理原则及时进行处理。

5.3 水处理系统运行检验结论分为符合、基本符合、不符合。

- 5.3.1 符合：应同时符合以下条件：
- a) 各项管理制度和记录齐全，配备水处理作业人员；
 - b) 水处理设备出水质量与制水能力满足锅炉给水要求，并且运行状况良好；
 - c) 化验分析仪器、仪表与测定试剂能满足常规水汽质量测定要求，水汽质量符合要求。
- 5.3.2 基本符合：存在下列情况，但无 5.3.3 情况的：
- a) 水处理管理工作有欠缺，但水处理制度和记录基本齐全；
 - b) 水处理系统有缺陷，但出水质量与制水能力可满足锅炉给水要求；
 - c) 个别化验分析仪器或者监测仪表有缺陷，但能通过其他测定方法满足水汽质量的控制要求，水汽质量基本符合要求。
- 5.3.3 不符合：存在下列情况之一的，评定为不符合：
- a) 无管理制度或者管理制度未实施，未配备水处理作业人员；
 - b) 水处理系统有严重缺陷，或者水处理设备出水质量与制水能力不能满足锅炉给水要求；
 - c) 水汽质量经常不合格或未测定、化验分析仪器仪表与测定试剂不能满足常规水汽质量测定要求的。
- 5.4 锅炉水处理系统运行检验报告格式参照附录 B，检验结论不符合的应提出整改要求。

6 有机热载体检验

- 6.1 有机热载体注入锅炉前应进行抽样检验，运行三个月后应进行首次检验，在用有机热载体每年至少检验一次。
- 6.2 有机热载体的检验、评判及处置按照 GB/T 24747 的要求实施。
- 6.2.1 未使用有机热载体检验结论分为符合、不符合，检验结果全部符合 GB/T 24747 中表 1 规定的允许范围，评定为符合，否则为不符合。
- 6.2.2 在用有机热载体的检验结论分为符合、基本符合、不符合，评判规则如下：
- a) 符合：检验结果全部符合 GB/T 24747 中表 2 的“允许使用质量指标”；
 - b) 基本符合：有一项及以上检验结果达到 GB/T 24747 中表 2 的“安全警告质量指标”；
 - c) 不符合：有一项及以上检验结果达到 GB/T 24747 中表 2 的“停止使用质量指标”。
- 6.2.3 检验结果为基本符合的，按照 GB/T 24747 的规定相应缩短检验周期；检验结果不符合的，应提出整改要求和整改期限，并且在规定期满后再次抽样检验。
- 6.3 有机热载体检验报告格式参见附录 C。

7 锅炉内部化学检验

- 7.1 电站锅炉有以下情况之一的，应当依据 DL/T 1115 进行锅炉内部化学检验：
- a) 运行周期内出现过 GB/T 12145 规定的水汽质量三级处理劣化现象的；
 - b) 运行周期内因水处理不良发生过锅炉事故的；
 - c) 锅炉内部检验时发现严重的腐蚀、结垢或者积盐情况的。
- 7.2 工业锅炉必要时参照电站锅炉进行内部化学检验。
- 7.3 锅炉内部化学检验工作可结合锅炉内部检验或者锅炉检修时间确定，检验要求包括资料核查和锅炉内部化学检验。
- 7.3.1 资料核查的主要内容如下：
- a) 查看水处理设备运行记录、水汽质量化验记录、水汽质量发生劣化或异常情况及其处理记录；

- b) 查看事故分析报告，了解锅炉是否发生过因水处理不良的事故；
 - c) 查看锅炉停炉保护记录，了解停炉保护措施是否符合 DL/T 956 的要求；
 - d) 查看上一个检验周期以来的锅炉水汽质量检验报告、锅炉水处理系统运行检验报告、锅炉化学清洗过程监督检验报告和上次锅炉内部化学检验报告，核查检验报告中提出的问题是否得到整改；了解清洗除垢和钝化质量以及上次内部检验时锅炉结垢和腐蚀情况。
- 7.3.2 锅炉内部化学检验主要检查锅筒内壁、汽水分离装置、水冷壁及其下联箱、省煤器、过热器和再热器、排污管和加药管。
- 7.3.2.1 锅筒内壁主要检查内容：
- a) 水、汽侧颜色，汽水分界线情况；
 - b) 腐蚀的部位、面积、深度；
 - c) 沉积物分布情况以及沉积的部位、厚度、覆盖率；
 - d) 选择沉积物最厚与最薄的部位，分别采集面积为 20cm×20cm 的样品，进行称重，必要时进行化验分析。
- 7.3.2.2 汽水分离装置主要检查内容：
- a) 腐蚀程度、表面状况、腐蚀产物的颜色；
 - b) 盐类附着物情况；
 - c) 必要时，采集腐蚀产物与盐类附着物进行化验分析；
 - d) 旋风分离器、百页窗有无脱落，记录脱落部位及数量情况。
- 7.3.2.3 水冷壁及其下联箱主要检查内容：
- a) 在锅炉大修期间，或者检验周期内发生过水汽三级劣化的现象，应当在热负荷最高处或运行条件恶劣处割管，检测管壁上沉积物生成速度、沉积物总量、腐蚀程度。保留管样，并且拍照存档。
 - b) 检查水冷壁下联箱及管口处的颜色、水渣、结垢、腐蚀等情况，分析了解排污、加药等运行中存在的问题。
- 7.3.2.4 省煤器主要检查进口段及水平管下部氧腐蚀程度，如果低温省煤器腐蚀严重，还应当检查高温省煤器腐蚀程度。
- 7.3.2.5 过热器和再热器必要时检查其积盐和腐蚀程度。
- 7.3.2.6 排污管、加药管主要检查管孔污堵情况及外表面腐蚀情况和腐蚀产物的颜色。
- 7.4 电站锅炉内部化学检验按照 DL/T 561 进行评定，检验结论分为符合、基本符合、不符合。
- 7.4.1 同时符合以下条件的，评定为符合：
- a) 锅筒内装置完好，锅筒内壁腐蚀程度无明显加重，锅筒内沉积物量小于 15g/m²；
 - b) 水冷壁腐蚀无明显加重，沉积物沉积率小于 80g/(m² a)；
 - c) 过热器、再热器无积盐，腐蚀程度无明显加重；
 - d) 省煤器腐蚀点无明显加深和增加。
- 7.4.2 同时符合以下条件的，评定为基本符合：
- a) 锅筒内装置完好，锅筒内壁腐蚀程度无明显加重，锅筒内沉积物量小于 45g/m²；
 - b) 水冷壁腐蚀无明显加重，沉积物沉积率小于 100g/(m² a)；
 - c) 过热器、再热器轻微积盐和腐蚀；
 - d) 省煤器腐蚀程度略有增加。
- 7.4.3 有下列情况之一的，评定为不符合：
- a) 汽水分离装置有倾斜或者脱落，锅筒内壁腐蚀程度明显加重，锅筒内沉积物量大于 45g/m²；

- b) 水冷壁腐蚀程度明显加重，沉积物沉积率大于 $100\text{g}/(\text{m}^2 \text{ a})$;
- c) 过热器、再热器明显积盐和腐蚀;
- d) 省煤器有局部溃疡性腐蚀。

7.5 工业锅炉内部化学检验结论分为符合、不符合。

7.5.1 同时符合以下条件的，评定为符合：

- a) 锅内装置正常，腐蚀程度无明显加重的；
- b) 受热面水垢覆盖率小于 80%，并且平均厚度小于 1mm 的。

7.5.2 有下列情况之一的，评定为不符合：

- a) 锅内装置有影响正常排污、加药、蒸汽质量的严重缺陷，腐蚀程度明显加重的；
- b) 受热面水垢覆盖率大于或者等于 80%，并且平均厚度大于 1mm 的。

7.6 锅炉内部化学检验报告格式参见附录 D。

8 锅炉化学清洗过程的监督检验

8.1 在进行锅炉化学清洗施工前，受检单位应当向具有相应监督检验资质的监检机构提交锅炉清洗过程监督检验的申请，申请表格格式见附件 E，监检机构受理后开展清洗过程监督检验。

8.2 锅炉化学清洗监督检验内容包括对化学清洗单位质量管理体系运转情况和化学清洗过程中涉及安全性能项目的符合性监督抽查。

8.2.1 以水为介质的锅炉化学清洗监督检验根据 GB/T 34355 的要求进行下列核查和检验。

8.2.1.1 核查清洗单位的资质（或能力）级别、化学清洗方案、缓蚀剂缓蚀性能测试记录、清洗药剂质量验收记录、垢样分析记录、溶垢试验（模拟清洗试验）记录、腐蚀指示片材质和悬挂位置及数量、监视管和流量计的安装、清洗循环系统及节流装置、废液处理措施等。

8.2.1.2 核查清洗过程中的工艺参数控制记录、化验分析记录、加温方式和温度控制等。

8.2.1.3 检查锅炉清洗除垢率、腐蚀速率及腐蚀总量、钝化效果、金属表面状况（是否有点蚀、镀铜、过洗）及脱落垢渣清除情况等。

8.2.1.4 当有下列情况之一的，应当抽查留样，验证化验数据：

- a) 锅炉被清洗的金属表面有明显酸洗腐蚀迹象的；
- b) 对清洗单位清洗的化学监测记录准确性有怀疑的；
- c) 监检人员认为有必要的。

8.2.2 有机热载体锅炉的化学清洗过程监督检验根据 GB/T 34352 的要求进行下列核查和检验。

8.2.2.1 核查清洗单位的专项资质（或能力）、清洗方案、清洗参数控制记录、加温方式和温度控制记录等。

8.2.2.2 清洗后核查膨胀罐、贮罐、过滤阀、循环系统管路等可见部位清洗效果。

8.2.2.3 投入正常运行后十天内从循环系统中抽样检测有机热载体质量。

8.2.2.4 对于清洗前在用有机热载体劣化严重或发生过管路污堵甚至烧损事故的锅炉，必要时，可以割管的锅炉，可在流速相对较低或受热较强，容易形成沉积的部位进行割管检查；能够进行超声波流量计测量的锅炉，可在注入有机热载体后，启动锅炉内循环，用超声波流量计测量锅炉内管路的流量，判断是否有堵塞的炉管。

8.3 锅炉化学清洗过程监督检验结论分为符合、不符合。

8.3.1 以水为介质的锅炉清洗检验结果全部符合 GB/T 34355 规定的清洗质量要求，评定为符合，否则为不符合。

8.3.2 有机热载体锅炉清洗质量全部符合 GB/T 34352 标准中清洗质量规定要求的，评定为符合，否则为不符合。

8.4 对于清洗时腐蚀速率和腐蚀总量超出标准要求的锅炉，应当进行安全评估；其他质量不符合要求的，应提出整改意见。

8.5 锅炉化学清洗监督检验报告格式参见附录F。

附录 A

(资料性附录)

一、工业锅炉水质检验报告

报告编号:

使用单位	名称				
	设备安装地址				
	联系人		联系电话		
锅炉及水处理情况	锅炉型号		使用登记证		
	设备代码		蒸汽冷凝水	<input type="checkbox"/> 回用; <input type="checkbox"/> 未回用	
	<input type="checkbox"/> 蒸汽锅炉	<input type="checkbox"/> 自然循环; <input type="checkbox"/> 直流; <input type="checkbox"/> 贯流;		过热器	<input type="checkbox"/> 有; <input type="checkbox"/> 无
		额定蒸汽压力	MPa	额定蒸发量	t/h
	<input type="checkbox"/> 热水锅炉	热功率	MW	出水温度	°C
	水处理方法	<input type="checkbox"/> 软化; <input type="checkbox"/> 除盐; <input type="checkbox"/> 锅内处理		取样日期	
样品名称及编号	检测项目	标准值	实测值	测定方法	
给水 ()	浊度(FTU)				
	硬度 (mmol/L)				
	pH值 (25°C)				
	氯离子 (mg/L)				
锅水 ()	酚酞碱度(mmol/L)				
	全碱度 (mmol/L)				
	pH值 (25°C)				
	氯离子 (mg/L)				
	溶解固形物(mg/L)				
	电导(25°C, μS/cm)				
	相对碱度				
结论					
执行标准及规范					
备注					
检验:	日期:	检验机构核准证号: (检验机构名称) (检验机构检验专用章) 年 月 日			
审核:	日期:				
签发:	日期:				

注: 检测项目栏、样品编号栏、样品名称栏可根据实际情况自行添加(本注不打印)。

二、电站锅炉水汽质量检验报告

报告编号：

使用单位 情况	名称				
	安装地址				
	管理部门		联系人		联系电话
水处理情 况	补给水处理系统				
	给水处理方式	<input type="checkbox"/> 氧化性全挥发处理 AVT(O) <input type="checkbox"/> 还原性全挥发处理 AVT(R) <input type="checkbox"/> 加氧处理	炉水处 理方式	<input type="checkbox"/> 炉水固体碱化剂处理 <input type="checkbox"/> 炉水全挥发处理 <input type="checkbox"/> 低磷酸盐处理	
	给水系统	<input type="checkbox"/> 有铜系统：与水汽接触的部件和设备（不包括凝汽器）含铜 <input type="checkbox"/> 无铜系统：与水汽接触的部件和设备（不包括凝汽器）不含铜 <input type="checkbox"/> 过热蒸汽压力 $\geq 5.9\text{MPa}$ ，凝汽器管为铜管，其他换热器管为钢管			
	凝汽器冷却方式	<input type="checkbox"/> 水冷； <input type="checkbox"/> 间接空冷； <input type="checkbox"/> 直接空冷	凝结水精处理	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	闭式循环冷却水系统	<input type="checkbox"/> 全铁系统 <input type="checkbox"/> 含铜系统	疏水回收至	<input type="checkbox"/> 凝汽器 <input type="checkbox"/> 除氧器	
锅炉情况	()#锅炉型号		使用登记证编号		
	设备代码		额定蒸发量	t/h	
	过热蒸汽压力	MPa	汽包额定压力	MPa	
	过热器减温方式	<input type="checkbox"/> 表面式 <input type="checkbox"/> 喷水式	()#汽机型式	<input type="checkbox"/> 凝汽式； <input type="checkbox"/> 背压式； <input type="checkbox"/>	
水样名称 及编号	检测项目	标准值	实测值	测定方法	
补给水 ()	二氧化硅, $\mu\text{g/L}$				
	硬度, $\mu\text{mol/L}$				
	钠离子, $\mu\text{g/L}$				
	电导率 (25°C) $\mu\text{s/cm}$	水箱进水			
		水箱出水			
TOCi, $\mu\text{g/L}$					

报告编号:

水样名称及编号	检测项目	标准值	实测值	测定方法
给水 ()	氢电导率(25℃), μs/cm			
	硬度, μmol/L			
	溶解氧, μg/L			
	铁, μg/L			
	铜, μg/L			
	钠, μg/L			
	二氧化硅, μg/L			
	氯离子, μg/L			
	TOCi, μg/L			
	pH, 25℃			
	联氨, μg/L			
炉水 ()	pH, 25℃			
	磷酸根, mg/L			
	二氧化硅, mg/L			
	电导率(25℃) μs/cm			
	氢电导率 (25℃), μs/cm			
氯离子, mg/L				
<input type="checkbox"/> 饱和蒸汽 () <input type="checkbox"/> 主蒸汽 ()	氢电导率(25℃), μs/cm			
	钠, μg/kg			
	二氧化硅, μg/kg			
	铁, μg/kg			
过热蒸汽 ()	铜, μg/kg			
	氢电导率(25℃), μs/cm			
	钠, μg/kg			
	二氧化硅, μg/kg			
	铁, μg/kg			
铜, μg/kg				

报告编号:

水样名称及编号	检测项目	标准值	实测值	测定方法
凝结水 ()	氢电导率(25℃), μs/cm			
	硬度, μmol/L			
	溶解氧, μg/L			
	钠, μg/L			
	铜, μg/L			
精处理凝结水 ()	氢电导率(25℃), μs/cm			
	硬度, μmol/L			
	溶解氧, μg/L			
	钠, μg/L			
	氯离子, μg/L			
检验结论				
执行标准				
备注				
检验:	日期:	检验机构核准证号: (检验机构名称) (检验机构检验专用章)		
审核:	日期:			
签发:	日期:			

共 页 第 页

注: 水样名称及编号栏、检测项目栏可根据实际情况自行添加(本注不打印)。

附录 B
(资料性附录)

锅炉水处理系统运行检验报告

报告编号：

使用 单位	名 称					
	安装地址					
	管理部门			联系人		
	联系电话			持证水处理 作业人员数		
内部 编号	锅炉使用 登记证号	锅炉型号	额定蒸发量 (热功率) t/h (MW)	额定压力 (出水温度) MPa(°C)	过热器 减温方式	
补给 水处 理系 统	设备名称、型号 台数					
	系统出力和运 行周期	<input type="checkbox"/> 满足； <input type="checkbox"/> 不满足				
除氧器型号				采用水源水		
凝结水、回水 处理状况		<input type="checkbox"/> 混床； <input type="checkbox"/> 除铁； <input type="checkbox"/> 直接进除氧器； <input type="checkbox"/> 直接进锅炉 <input type="checkbox"/> 无		阻垢、缓蚀 (除氧) 药剂		
检验依 据						
检验结 论						
备注：						
检验：			日期：		检验机构核准证号： (检验机构检验专用章或者公章)	
审核：			日期：			
签发：			日期：			

锅炉水处理系统运行检验报告附页

报告编号：

检验项目及其内容		检验结果	情况说明
水处理管理检查	(1)各项规章制度、操作规程及其实施情况		
	(2)设备、药剂、树脂、填料产品质量合格证明		
	(3)在岗水处理作业人员持证情况		
	(4)水汽质量化验记录,项目、频次及合格情况		
	(5)设备运行和加药记录		
	(6)设备维修和故障排除情况		
	(7)事故防范措施及事故处理的记录或报告		
	(8)停(备)用锅炉、水处理设备的维护保养		
	(9)上次检验报告所提问题整改情况		
水处理系统运行状况检查	补给水、凝结水或者回水处理设备(系统)运行	(1)设备完好及运行情况	
		(2)核查出水水质和制水能力	
		(3)压力表、流量计、在线监测仪表的精度、量程、校验情况	
		(4)系统的管道、阀门完好情况	
		(5)自动控制水处理设备的程序控制器和自控装置	
		(6)膜处理装置的安全保护装置、回收率	
		(7)水箱、溶液箱及其液位控制	
		(8)工业锅炉回水回收利用率	
	除氧器运行	(1)运行正常性,温度、压力控制	
		(2)除氧效果	
	加药装置操作和效果	(1)装置完好情况,操作方便性	
		(2)加药操作的正确性	
(3)药剂种类与加药效果			
水汽质量控制和化验检查	水汽取样装置	(1)取样点和取样装置是否按规定设置	
		(2)能否正常取样,冷却效果	
	化验设施与水汽质量控制	(1)分析试剂和标准溶液	
		(2)分析仪器、仪表及在线监测仪表的完好性和校验	
		(3)水汽质量控制、锅炉排污指导	
备注			
检验：	日期：	审核：	日期：

注：检查结果栏中符合要求填“√”；较严重问题填“×”；一般问题填“○”；无此项填“—”；存在主要问题填入备注栏中。

共 页 第 页

附录 C

(资料性附录)

一、有机热载体检验报告

样品编号: _____

报告编号: _____

使用单位	名称					
	地址					
	联系人		联系电话			
锅炉情况	锅炉型号		设备代码			
	使用登记证编号		额定热功率		MW	
有机热载体情况	最高工作温度		℃		系统回流温度	
	型式试验报告号				℃	
	未使用时		初馏点 ℃; 2%馏程 ℃		产品代号	
	热载体状态		<input type="checkbox"/> 在用 <input type="checkbox"/> 未使用		传热系统型式 <input type="checkbox"/> 开式 <input type="checkbox"/> 闭式	
检测项目		检测结果	<input type="checkbox"/> 在用热载体质量指标判断标准 <input type="checkbox"/> 未使用热载体型式试验值及允许值			试验方法
			允许使用	安全警告	停止使用	
外观	分层					
	沉淀					
	乳化					
运动粘度 (40℃, mm ² /s)	L-QB L-QC					
	L-QD					
闪点(闭口), ℃						
酸值,mgKOH/g						
残炭,%						
密度,kg/m ³						
水溶性酸碱						
5%低沸物馏出温度	最高工作温度低于初馏点					
	最高工作温度高于初馏点					
水分,mg/kg						
检验结论						
执行标准及规范						
备注						
检 验:		日期:	检验机构核准证号: (检验机构名称) (检验机构检验专用章) 年 月 日			
审 核:		日期:				
签 发:		日期:				

共 页 第 页

附录 D
(资料性附录)

锅炉内部化学检验结论报告

报告编号:

使用 单位	名 称			
	安装地址			
	安全管理部门		联系人	
	联系电话		邮政编码	
锅炉 情况	锅炉品种(名称)		锅炉型号	
	设备代码		单位内编号	
	使用登记证编号		锅炉投运日期	
	额定蒸发量 (热功率)	t/h (MW)	额定工作压力 (出口温度)	MPa (°C)
	锅炉用途		上次 锅炉 清洗	时间
	水处理方式			方式
检验 依据				
检验 结论	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 基本合格 <input type="checkbox"/> 不合格			
备注:				
检验:	日期:	检验机构核准证号: (检验机构检验专用章或者公章) 年 月 日		
审核:	日期:			
审批:	日期:			

共 页 第 页

锅炉内部化学检验报告附页

报告编号：

序号	检验项目及其内容		检验结果	备注	
1	资料 核查	(1) 水处理运行和化验记录，水汽合格情况			
2		(2) 水汽质量是否有劣化，劣化指标和程度			
3		(3) 是否发生过水处理不良事故及处理情况			
4		(4) 停(备)用炉保护记录，防锈蚀措施			
5		(5) 上次检验报告所提问题整改情况、除垢钝化质量以及锅炉结垢和腐蚀情况			
6	锅炉 内部 化学 检验	锅筒 内壁	(1) 水、汽侧颜色，汽水分界线情况		
7			(2) 腐蚀的部位、面积、深度		
8			(3) 沉积物分布情况以及沉积的部位、厚度、覆盖率		
9			(4) 沉积物称重，分析化验		
10		汽水 分离 装置	(1) 腐蚀程度、表面状况、腐蚀产物的颜色		
11			(2) 盐类附着物的情况		
12			(3) 腐蚀产物与盐类附着物分析化验		
13			(4) 旋风分离器、百页窗脱落情况		
14		排污管 加药管	(1) 管孔污堵情况		
15			(2) 外表面腐蚀情况、腐蚀产物的颜色		
16		水冷壁的割管检验			
17		水冷壁下联箱的颜色、水渣、结垢、腐蚀情况			
18		过热器、再热器的积盐、腐蚀程度			
19		省煤器的氧腐蚀程度			

(注：检查结果栏中符合要求填“√”；较严重问题填“×”；一般问题填“○”；无此项填“/”

一些具体的测试、垢样分析等可另出单项报告。本注不印制)

共 页 第 页

附录 E
(资料性附录)

锅炉化学清洗监督检验申请表

使用 单位	名 称			
	地 址			
	联系部门			
	联系电话		联系人	
锅炉 情况	锅炉型号		使用登记证号	
	锅炉型式	<input type="checkbox"/> 汽包炉; <input type="checkbox"/> 直流炉; <input type="checkbox"/> 其他	投运日期	
	水处理方式		锅炉补给水率	(%)
清洗 单位 情况	名 称		清洗资质 (能力) 级别	
	联系人		联系电话	
提交 资料	<input type="checkbox"/> 锅炉清洗方案, 包括缓蚀剂缓蚀性能测试记录、清洗药剂质量验收记录、垢样分析记录、溶垢试验记录、动态模拟清洗试验记录、腐蚀指示片材质数量和悬挂位置、监视管及流量计的安装、清洗循环系统及节流装置、废液处理措施等; <input type="checkbox"/> 清洗资质(能力)资料, 包括清洗单位证书、清洗持证项目负责人、技术人员、化验人员及操作人员等证书; <input type="checkbox"/> 锅炉状况检查资料, 包括锅炉结垢、腐蚀、过热、泄漏及其它缺陷清洗前检验报告; 水冷壁管、省煤器管割管检验报告; 如发生过受热面爆管、泄漏、过热等事故应提供事故分析报告等。 <input type="checkbox"/> 清洗进度表			
锅炉化学清洗过程监督检验程序: 申请受理→资料核查→签订监督检验协议(合同)→清洗前现场核查→清洗过程监督检验→出具监督检验报告				
申请单位: 申请人(签字): _____ (公章) _____ <div style="text-align: right;">年 月 日</div>				
检验机构: 受理人(签字): _____ (检验机构检验专用章或者公章) <div style="text-align: right;">年 月 日</div>				

注: 此申请单一式两份, 一份返回清洗单位, 一份检验机构留存。

附录 F
(资料性附录)

一、工业锅炉化学清洗监督检查报告

报告编号：

锅炉 情况	单位名称			
	单位地址			
	联系人		联系电话	
	锅炉型号		水循环方式	
	使用登记证号		投运日期	
结垢 情况	水垢厚度及覆盖率		水垢类型	
清洗 单位	单位名称			
	单位地址			
	清洗资质（能力） 级别及证书编号		持证清洗人员数	
	项目负责人		联系电话	
清洗工艺				
清洗方案及实施情况核查			清洗日期	
清洗 质量 核查	项目	结果		标准要求
	除垢效果	%		(1)碳酸盐或氧化铁垢为主,>90%
		(除垢面积达到原结垢物覆盖面积的百分率)		(2)硫酸盐或硅酸盐垢为主,>70%
	最高腐蚀速率	$g/(m^2 \cdot h)$		$<6 g/(m^2 h)$
	最高腐蚀总量	g/m^2		$\leq 80 g/m^2$
	金属表面腐蚀情况			无明显金属粗晶析出的过洗现象，无点蚀
	钝化效果			金属表面形成钝化保护膜，不出现明显的二次浮锈
	残垢和脱落垢渣清除 及管道疏通情况			
监检 依据	TSG G11— 《锅炉安全技术监察规程》 GB/T 34355— 《蒸汽和热水锅炉化学清洗规则》			
监检 结论	<input type="checkbox"/> 符合； <input type="checkbox"/> 不符合			
备注：				
检验：	日期：	检验机构核准证号： 检验专用章 年 月 日		
审核：	日期：			
签发：	日期：			

二、电站锅炉化学清洗监督检验报告

报告编号：

锅炉情况	单位名称			
	单位地址			
	联系人		联系电话	
	锅炉型号		水循环方式	
	使用登记证号		投运日期	
结垢情况	水冷壁管向火侧沉积物量	g/m^2	水垢主要成分	
清洗单位	单位名称			
	单位地址			
	清洗资质(能力)级别及证书编号		持证清洗人员数	
	项目负责人		联系电话	
清洗工艺			清洗日期	
清洗方案核查	缓蚀剂缓蚀性能测试情况		<input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 无	
	部件隔离保护措施		<input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 无	
	清洗温度控制及加热方式		<input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 无	
	监视管设置位置		<input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 无	
	节流装置		<input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 无	
清洗质量核查	项目	结果		标准要求
	除垢效果	<input type="checkbox"/> 符合； <input type="checkbox"/> 不符合		(1) 新建炉金属表面应清洁，基本无残留氧化物（垢）和焊渣； (2) 运行炉除垢率 $\geq 90\%$
	平均腐蚀速率	<input type="checkbox"/> 符合； <input type="checkbox"/> 不符合		$< 6 g/(m^2 h)$ (取最高值)
	腐蚀总量	<input type="checkbox"/> 符合； <input type="checkbox"/> 不符合		$\leq 80 g/m^2$
	表面腐蚀情况	<input type="checkbox"/> 符合； <input type="checkbox"/> 不符合		无明显金属粗晶析出的过洗现象，不允许有镀铜现象
	钝化效果	<input type="checkbox"/> 符合； <input type="checkbox"/> 不符合		被清洗的表面应形成良好的钝化保护膜
监检依据	TSG G11— 《锅炉安全技术监察规程》 GB/T 34355— 《蒸汽和热水锅炉化学清洗规则》			
监检结论	<input type="checkbox"/> 符合； <input type="checkbox"/> 不符合			
备注：				
检验：	日期：	检验机构核准证号： 检验专用章 年 月 日		
审核：	日期：			
签发：	日期：			

三、有机热载体锅炉化学清洗监督检验报告

报告编号：

用户情况	使用单位					
	单位地址					
	管理部门		联系人			
	联系电话		邮政编码			
锅炉及循环系统的情况	锅炉型号		使用登记证编号			
	额定热功率	MW	锅炉及系统容量		m ³	
	锅炉工作温度	出口： °C； 回流： °C	锅炉投运时间			
	锅炉工作压力	出口： MPa； 入口： MPa	燃料种类			
	是否有堵管、爆管、鼓包等缺陷，是否已妥善处理					
清洗前油品情况	在用油类型		油品牌号		用油时间	
	在用油检测指标	残 炭	运动粘度（40℃）		闭口闪点	酸 值
	测定值	%	mm ² /s		°C	mgKOH/g
清洗单位	清洗单位名称				清洗资质（能力）级别	
	清洗资质（能力）级别证书号				联系人	
	现场持证人员情况				联系电话	
清洗方案核查情况						
清洗过程实施情况	清洗工艺步骤及其实施情况				清洗主介质	
	清洗温度及热交换器管壁温度测定情况				清洗范围及循环系统	
	废液排放、脱水情况				各项清洗记录	
清洗后检查	可见部位清洁程度					
	循环管路通畅情况					
	压缩空气吹扫情况					
	密封性试验结果					
	清洗后油品更换情况					
	投运后油品检测结果	残 炭	酸 值	低沸物	水分	
	测定值	%	mgKOH/g	%	mg/kg	
检验依据	TSG G11— 《锅炉安全技术监察规程》 GB/T 34352— 《有机热载体锅炉及系统化学清洗导则》					
检验结论						
处理意见或者建议						
备注：						
检验：	日期： 年 月 日			检验机构核准证号：		
审核：	日期： 年 月 日			(检验机构公章或者检验专用章)		
签发	日期： 年 月 日					

共 页 第 页