

ICS 点击此处添加 ICS 号

点击此处添加中国标准文献分类号

SB

中华人民共和国 国内贸易 行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

锅炉清洗服务标准

Standard for boiler cleaning service

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

中华人民共和国商务部

XXXX—XX—XX 实施

发 布

目 次

前言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语与定义.....1

4 锅炉化学清洗方法要求.....2

5 专业清洗机构的技术与管理要求.....2

6 锅炉化学清洗工艺及技术要求.....3

7 安全基本要求.....5

8 工程计划.....5

9 清洗效果的影像资料.....5

10 工程监管与检测检收.....5

前 言

本标准由中国商业企业管理协会清洁服务商专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国商务部归口。

本标准主要起草人：李军、姚泽哲、陈捷。

锅炉清洗服务标准

1 范围

本标准规定了锅炉专业清洗机构、清洗操作规程和清洗过程中的工程监管与清洗后的检测验收。适用于新建锅炉以及投入运行后锅炉结垢的清洗服务。

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。

GB50273 锅炉安装工程施工及验收规范
GB/T 25146 工业设备化学清洗质量验收规范
GB-T 14792-93 锅炉水处理设备术语
GB/T1576 工业锅炉水质
TSG G5003 锅炉化学清洗规则
TSG G5003 锅炉水处理监督管理规则
GB8978-1996 污水综合排放标准

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准

3.1

化学清洗 chemical cleaning

指用规定浓度的化学清洗剂，并加入缓蚀剂、表面活性剂等混合溶液去除锅炉中沉积物的方法。

3.2

专用清洗设备 dedicated cleaning equipments

指用于锅炉系统清洗的机械设备、工具、器械和风管内污染物采样设备等的总称。专用清洗设备包括：移动式清洗平台或高压水枪、疏通机、耐蚀流量计、清洗循环泵、移动式储酸槽（或酸箱）、水箱、压力表、喷射注酸装置（或抽酸泵）、耐蚀流量计、除垢工具等。

3.3

碱煮 alkali cooking

指用碱液去除新建锅炉内部涂层的防锈剂及运行炉内层表央的油污等附着物。

3.4

工程监管 project supervision

指对清洗工程进行全程的监督和管理。

4 锅炉化学清洗方法要求

4.1.1 新安装锅炉应当按照 GB50273《工业锅炉安装工程施工及验收规范》的规定进行煮炉清洗。煮炉药剂及加药量应当符合锅炉技术文件的规定。

4.1.2 在用锅炉酸洗包括碱煮、水冲洗、酸洗、水顶酸或漂洗和钝化各阶段。其中碱煮转型根据垢型确定是否进行，采用带压钝化的可以免做漂洗。

5 专业清洗机构的技术与管理要求

5.1 机构从业资质

从事锅炉化学清洗的单位必须按TSG G5003《锅炉水处理监督管理规则》的规定，取得省级以上（含省级）锅炉压力容器安全监察机构的资格认可，才能承担相应级别的锅炉化学清洗。对锅炉实施碱煮的单位不需要锅炉压力容器安全监察机构资格认可，可由相关协会进行资格认证。

5.2 锅炉化学清洗单位的等级划分见表 1

表 1 锅炉化学清洗单位等级划分

企业级别	A 级	B 级	C 级	D级
注册资金	200万	100万	50万	30万
设 备	10套	4套	2套	
持证技术人员	5名	3名	2名	1名
持证操作人员	10名	6名	4名	2名
持证化验人员	2名	2名	2名	2名
质量体系	有	有	有	有
环保体系	有	有	有	有
健康体系	有	有	有	有

5.3 锅炉化学清洗单位各个级别允许清洗范围见表 2

表 2 不同等级单位允许清洗范围

清洗级别	允 许 清 洗 范 围
A	参 数 不 限
B	额定工作压力不大于 9.8MPa 的锅炉及其附属设备

C	额定工作压力不大于 2.5Mpa 的蒸汽锅炉和热水锅炉
D	额定工作压力不大于 1.0Mpa 的蒸汽锅炉和热水锅炉
注：除按以上等级资质承担相应清洗任务外，等级资质的划分还应在招投标与政府采购中有所体现。	

5.4 专业清洗机构的管理体系要求

5.4.1 清洗机构管理

锅炉化学清洗单位的人员应接受相关部门或协会的培训，取得相应资质证书；专业机构还应取得相关协会的化学清洗资质，方可接受化学清洗项目。

5.4.2 安全管理

专业清洗机构应制定严格的安全管理制度，主要包括现场安全员、现场工作人员的人身安全、人员防护、设备安全、环境保护、污染物处理制度等。现场操作人员须经培训后持有危险化学品操作证，方可上岗。

5.4.3 安全措施

专业清洗机构应为现场清洗工作人员提供必要的人身安全保护器材、个人防护用品、设备用电用气安全保护装置，购买人身安全保险与工程保险。

6 锅炉化学清洗工艺及技术要求

6.1 现场勘察与准备

专业清洗机构对需要清洗的锅炉系统进行现场勘察和检查，详细了解锅炉的结构和材质，并对锅炉内外部进行仔细检查，以确定清洗方式和制订安全措施。如锅炉有泄漏或堵塞等缺陷，应采取有效措施预先处理。

根据工程情况和本规范的技术要求，根据锅炉运行时的容水量（注：锅炉实际容水量可根据计算或利用流量计测定。）及水垢厚度和类型，估算用酸和辅助化学品的用量。编制化学清洗方案，该方案应明确规定清洗用药剂的组成配比、配比、方案实验室验证结果、清洗设备选型、清洗工艺流程、质量控制点和控制措施等主要内容。该方案应有具备资格的现场技术负责人编制，由施工单位技术主管审批。

清洗单位的锅炉化学清洗前，应持清洗方案、清洗资格证和清洗人员证书等有关资料到锅炉登记所在地的锅炉压力容器安全监察机构办理备案手续。在施工单位备案后方可开始施工。

6.2 新锅炉煮炉清洗

6.2.1 煮炉药剂及加药量

煮炉药剂及加药量应当符合锅炉技术文件的规定，当无规定时，可以根据锅内锈污程度按下表选用。

表 3 煮炉加药量 (kg/m³ 锅水)

药 品 名 称	油污、锈蚀较少	油污、锈蚀较多
氢氧化钠(NaOH)	2~3	3~4
或者碳酸钠 (Na ₂ CO ₃)	3~4.5	4.5~6
磷酸三钠 (Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O)	2~3	3~5
(相当于 PO ₄ ³⁻ 浓度 mg/L)	(500~750)	(750~1250)
注：(1)药品按 100×10 ⁻² 的纯度计算； (2)磷酸三钠与氢氧化钠或者碳酸钠同时使用； (3)胀接锅炉不宜用氢氧化钠煮炉。		

6.2.2 清洗要求

- 6.2.2.1 药品应当溶解并且稀释至一定浓度后方可加入锅内，配制和加入药液时必须注意安全。
- 6.2.2.2 煮炉时，锅炉水位宜保持在水位表的最高可见水位，但不得使药液进入过热器。
- 6.2.2.3 煮炉时间根据锅内锈污程度确定，一般为2~3天。升温升压的速度及保持压力的时间按照锅炉使用说明和操作规程进行。煮炉过程中，需要由底部排污2~3次。
- 6.2.2.4 煮炉期间，应当定期对锅水取样分析(分析方法见附件6)，当锅水碱度小于45mmol/L或者PO₄³⁻浓度大于500mg/L时，应当适当补加药剂。
- 6.2.2.5 煮炉结束后，交替进行排污、上水，直到锅水达到运行标准，水温降至70℃以下，然后排尽锅水，打开检查孔，冲洗锅内各部位，清除锅筒、集箱内的沉积污物，确认排污阀无堵塞。
- 6.2.2.6 煮炉后应当对清洗质量进行检查，锅内被清洗的金属表面应当清洁，无油污和锈斑，并且形成完整的钝化膜。

6.3 在用锅炉化学清洗

- 6.3.1 对于以硫酸盐为主或者以硫酸盐和硅酸盐混合的水垢，应当进行碱煮转型。
- 6.3.2 清洗前应勘察锅炉内部水垢剥落程度，必要时就打开锅炉底部检修孔排清沉渣，以减少清洗时化学反应产生的泡沫。
- 6.3.3 清洗前应勘察锅炉顶部有关安全运行的零部件（如安全阀、主气阀等），有可能被酸液泡沫侵蚀时应于临时拆除。
- 6.3.4 酸液注入锅炉前需取水垢样品，现场做化学反应实验，确认清洗液浓度配置合适后方可注入锅炉。
- 6.3.5 加温酸洗液可加速化学反应，一般不应超过80℃。清洗过程必须保持酸液的循环，并密切关注加温时化学反应产生的泡沫防止溢出，必要时应喷淋冷水以保持化学反应的可控状态。
- 6.3.6 酸洗液必须配成一定浓度后才能进入锅内。当采用盐酸或者硝酸清洗时，其浓度宜控制在(4~8)×10⁻²。添加氟化物助剂（氢氟酸或者氟化钠等）的浓度为(0.5~1.0)×10⁻²。
- 6.3.7 一般工业锅炉酸洗时间为8~10小时，当接近预定酸洗时间时，应当根据分析结果判断酸洗终点，停止酸洗。

6.3.8 酸洗结束后,不宜直接排空酸洗液,应当用清水迅速将锅内的酸洗液顶出。如果冲洗水量不足,也可以采用边排酸边上水(排酸速度不大于上水速度),至排出液的pH值为4~4.5。如果垢渣量较多,钝化前需要清渣,可以在水冲洗后期用适量稀碱液中和冲洗至排出液的pH>7,然后打开所有检查孔进行清渣。

6.3.9 酸洗后宜进行漂洗、钝化。如果不漂洗而直接钝化的,宜采用下述方法带压钝化:水冲洗或者清渣后,在系统循环下,加入 $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$,使其浓度达到 $(1\sim2) \times 10^{-2}$,同时加入氢氧化钠调整pH至11~12,当锅内钝化液浓度均匀后停止循环。锅炉点火,缓慢升压至工作压力以下,保持压力钝化16小时以上。如果漂洗后钝化,将钝化液加热并且维持在 $80^\circ\text{C} \sim 95^\circ\text{C}$,钝化10小时以上。

6.3.10 钝化后必须打开所有的检查孔,用人工彻底清理锅内已松动的残垢和沉渣,并且用压力射流水枪等冲洗工具逐根冲洗或者疏通炉管,使所有管子畅流无阻,防止残留垢渣脱落造成堵管。

6.4 清洗废液的处理

6.4.1 锅炉清洗废液应经处理后才能排放。废液处理和测定方法按TSG G5003《锅炉化学清洗规则》要求。严禁排放未经处理的酸、碱液及其它有毒废液,也不得采用渗坑、渗井和漫流的方式排放废液。

6.4.2 锅炉化学清洗废液的排放应依据当地受纳水域功能的要求,按GB8978-1996《污水综合排放标准》的规定控制污染物排放浓度。

7 安全基本要求

7.1 清洗单位须根据本单位具体情况制定切实可行的安全操作规程。锅炉清洗前,工作人员必须学习并熟悉清洗机安全操作规程,了解所使用的各种药剂的特性及急救方法,并做好自身的防护。

7.2 清洗现场应备有可靠的消防设备、安全灯、充足的照明、急救药品和劳保用品。

7.3 清洗时,禁止在清洗系统上进行其它工作,酸洗时不准进行明火作业。在加药场地及锅炉顶部严禁吸烟。清洗过程中,应有专人值班,定时巡回检查,随时检修清洗设备的缺陷。

8 工程计划

应对通风系统清洗工程制定工程计划。工程计划应包括以下内容:

总体监控计划;工作范围;相应的采购和工作任务;施工时限;工程的工作人员数量;工程进度表;设备的验证;工程将使用的方法;使用的清洗剂;安全计划;质量控制与环境保护措施;其它文件。

9 清洗效果的影像资料

锅炉系统清洗后,应将所有清洗过的内部情况录制成录像带或光盘等影像资料。

10 工程监管与检测检收

10.1 工程监管主体

锅炉化学清洗应由锅炉压力容器安全监察机构或其授权的锅炉检验单位作为第三方进行工程监管。锅炉碱煮施工可委托行业协会作为第三方进行工程监管。

10.2 实施工程监管

为了保证工程的质量和公正性，利用技术手段对工程进行全程监督与管理。

10.3 监管内容

10.3.1 清洗工程应具有符合技术规范的合同文本和施工方案；

10.3.2 施工人员具备专业资质证书；；

10.3.3 清洗设备应符合技术要求。

10.4 检测验收

锅炉化学清洗后验收应按照TSG G5003《锅炉化学清洗规则》执行，检测结果不合格的要重洗。

10.5 公示

所有清洗项目通过相关协会的官方网站向社会公示。

10.6 检测机构

由国家认监委认证通过的检测实验室均可。
