

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1477—2021

有机热载体锅炉定期检验规则

Rules for periodic inspection of organic heat carrier boilers

2021 - 08 - 12 发布

2021 - 09 - 12 实施

陕西省市场监督管理局 发 布

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 基本规定..... 2

5 检验准备..... 2

6 外部检验..... 3

7 内部检验..... 4

8 耐压试验和气密性试验..... 6

9 检验报告..... 7

附录 A（资料性） 有机热载体锅炉内（外）部检验报告..... 9

附录 B（资料性） 有机热载体锅炉耐压试验报告..... 11

附录 C（资料性） 有机热载体检验报告..... 13

前 言

本文件按照 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。

本文件由陕西省特种设备检验检测研究院提出。

本文件由陕西省特种设备标准化委员会归口。

本文件起草单位：陕西省特种设备检验检测研究院、西安特种设备检验检测院、陕西新渭实业有限责任公司、宝鸡市质量技术监督检验检测中心、西安天瑞汽车内饰件有限公司。

本文件主要起草人：申麦茹、薛红伟、孙路、霍文利、何选勃。

本文件由陕西省特种设备检验检测研究院单位负责解释。

本文件首次发布。

联系信息如下：

联系单位：陕西省特种设备检验检测研究院

地址：西安市咸宁西路30号质检大厦

电话：029-83263500

邮编：710048

有机热载体锅炉定期检验规则

1 范围

本文件规定了有机热载体锅炉定期检验的术语和定义、基本规定、检验准备、外部检验、内部检验、耐压试验、检验报告。

本文件适用于额定热功率大于或者等于0.1MW的有机热载体锅炉及系统定期检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。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 2900.48 电工名词术语 锅炉
- GB/T 17410 有机热载体炉
- GB 23971 有机热载体
- GB/T 24747 有机热载体安全技术条件
- GB/T 33942 特种设备事故应急预案编制导则
- GB/T 34352 有机热载体锅炉及系统清洗导则
- TSG 11-2020 锅炉安全技术规程
- TSG 21-2016 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

GB/T 2900.48、GB/T 34352界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有机热载体锅炉 `orgnic fluid boiler`

以有机质液体作为热载体工质的锅炉。

[来源：GB/T2900.48-2008,3.1.8]

3.2

有机热载体锅炉及系统 `organic heat transfers fluids boiler and system`

锅炉本体、管道系统、循环泵、热交换设备、膨胀罐、储罐等整个系统。

[来源：GB/T34352-2017,3.2]

3.3

耐压试验 `withstand voltage pressure test`

以有机热载体或者水、压缩空气、氮气为介质，按规定的试验压力、规定的保持时间对有机热载体锅炉及锅炉范围内管道的强度进行的验证性活动。

4 基本规定

4.1 定期检验是按一定周期对在用有机热载体锅炉的当前安全状况是否满足 TSG 11《锅炉安全技术规程》及本文件的要求所进行的符合性抽查。包括外部检验、内部检验和耐压试验；

4.2 外部检验是在运行状态下对有机热载体锅炉当前使用管理状况进行的检查。应每年进行一次。外部检验时应一并对有机热载体进行检验；

4.3 内部检验是在停炉状态下对有机热载体锅炉当前安全状况进行的检查，应每 2 年进行一次。首次内部检验应在锅炉投入运行后 1 年进行。移装锅炉投用前或者锅炉停止运行 1 年以上需要恢复运行前应进行内部检验；

4.4 耐压试验按照 TSG 11-2020 第 9.5.2 条规定进行试验。

5 检验准备

5.1 核查资料

5.1.1 首次检验核查资料包括但不限于：

- a) 锅炉使用管理制度及其执行见证资料；
- b) 特种设备使用登记证及作业人员证书、安全附件及仪表校验检定证书；
- c) 锅炉出厂资料、锅炉安装竣工资料、锅炉改造和重大维修技术资料以及监督检验证书；
- d) 有机热载体的酸度、运动粘度、闭口闪点、残炭、水分和低沸物流出温度等的检验记录或报告、投入运行前的脱气和脱水记录、锅炉清洗记录；
- e) 液（气）体燃料燃烧器型式试验证书及年度检查记录和定期检验维护保养记录；
- f) 锅炉日常运行、故障记录和事故记录；
- g) 相关安全技术规范要求的锅炉产品能效测试报告、定期能效测试报告及日常节能检查记录；
- h) 锅炉事故应急预案及演练记录。

5.1.2 非首次检验时还应该包括锅炉历次检验、检查、修理资料。

5.2 确认现场检验条件

现场检验应满足以下条件：

- a) 锅炉的风、烟、油、电和燃料系统应可靠隔断，并挂标识牌；
- b) 具备满足检验工作需要的安全照明和工作电源；
- c) 锅内介质应排尽，锅炉应充分冷却并通风换气；
- d) 具备检验需要的脚手架、检查平台、护栏等；
- e) 受检部件的保温材料妨碍检验的部件已拆除；
- f) 应清除锅炉残余的油泥、结焦物等杂质，必要时按 GB/T34352 要求进行清洗。

5.3 检验技术准备

技术准备内容包括但不限于：

- a) 编制检验方案；
- b) 确认检验检测设备；

- c) 对检验人员进行安全、技术交底;
- d) 安排安全监护。

6 外部检验

6.1 资料核查

外部检验资料核查按5.1规定执行。

6.2 检验内容及要求

6.2.1 锅炉房环境及设施

检查内容及要求包括但不限于:

- a) 锅炉铭牌完好、位置醒目;
- b) 锅炉周围通道、地面、沟道畅通,孔洞周围有安全防护;
- c) 照明设施、事故控制电源和事故照明电源完好;
- d) 控制室的出口布置及开关方向正确;
- e) 楼梯、平台、栏杆、护板完好;
- f) 承重结构以及支吊架无裂纹、脱落、变形、腐蚀、焊缝开裂、卡死,支吊架无失载和过载且固定;
- g) 防火、防雷、防风、防雨、防冻、防腐等设施完好;
- h) 燃气检漏报警装置完好且在检定有效期内。

6.2.2 锅炉本体

检查内容及要求包括但不限于:

- a) 受压部件可见部位无变形、泄漏、结焦、积灰以及耐火层和保温层破损、脱落;
- b) 管接头可见部位、法兰、人孔、手孔、头孔、检查孔无腐蚀、渗漏;
- c) 锅炉燃烧稳定;
- d) 炉墙和保温层无开裂、破损、脱落和变形。

6.2.3 安全附件、仪表和安全保护装置

6.2.3.1 安全阀检查内容及要求包括:

- a) 安装数量、型式、规格以及安全阀上的装置应符合 TSG 11-2020 第 5.1 条、10.2.3.1 条相关规定;
- b) 在定期校验周期内,有铅封装置;
- c) 无泄漏,排放管、输液管接至安全地点,排液管固定可靠;
- d) 无泄漏,见证锅炉操作人员在不低于 75%工作压力下进行手动排放试验,验证安全阀的密封性及腐蚀情况;

6.2.3.2 压力测量装置检查内容及要求包括:

- a) 设置、精度、量程、表盘直径应符合 TSG 11-2020 第 5.2 条、10.2.3.3 条规定;
- b) 有检定或者校准记录、报告或者证书,在有效期内,且有检定标签和铅封装置;
- c) 刻度盘有最高工作压力指示标志;
- d) 表盘清晰,无泄漏,玻璃无损坏,压力取样管以及阀门无泄漏;
- e) 同一系统内相同位置的各压力表示值误差在允许范围内;

f) 见证锅炉操作人员对压力表连接管进行冲洗,验证压力表连接管畅通情况。

6.2.3.3 液位测量装置检查内容及要求包括:

- a) 数量、结构和远程液位测量装置的设置应符合 TSG 11-2020 第 10.2.3.5 条规定;
- b) 有最低、最高、正常液位标志且液位显示正常;
- c) 就地液位计的连接、支撑、保温牢固可靠,疏液管接至安全地点;
- d) 远程液位测量装置与就地液位计的校对记录、且数据一致;
- e) 见证锅炉操作人员进行液位计冲洗,验证连接管的畅通情况。

6.2.3.4 温度测量装置检查内容及要求包括:

- a) 装设位置、量程、型式应符合 TSG 11-2020 第 10.2.3.5 条、5.4 条规定;
- b) 有校验或者校准记录、报告或者证书,在有效期内;
- c) 运行正常、示值误差在允许范围内;
- d) 螺纹固定的测温元件无泄漏。

6.2.3.5 安全保护装置检查内容及要求包括:

- a) 高、低液位报警和低液位连锁保护装置、超压报警和连锁保护装置、超温报警装置和连锁保护装置、燃油、燃气点火程序以及熄火保护装置的设置符合 TSG11-2020 第 10.2.3.4 条规定;
- b) 见证高、低液位报警和低液位连锁保护装置功能模拟试验;
- c) 核查超压报警记录和超压连锁保护装置动作整定值,见证其功能试验;
- d) 见证超温报警装置和连锁保护装置的功能试验或者核查有关常温报警记录;
- e) 见证燃油、燃气点火程序以及熄火保护装置的熄火保护功能试验;

6.2.3.6 防爆门完好无腐蚀、泄漏,排放方向不应朝向人行通道;

6.2.3.7 排污阀与排污管无震动、渗漏。

6.2.4 管道系统及辅助设备、设施

6.2.4.1 管道系统检查内容及要求包括但不限于:

- a) 管道有标志,无泄漏;
- b) 阀门的参数符合规定,有开关方向标志、编号;重要阀门有开度指示和限位装置,阀门无泄漏;
- c) 管道保温无变形、破损、脱落。

6.2.4.2 辅助设备、设施检查内容及要求包括但不限于:

- a) 闪蒸罐、冷凝液罐和膨胀罐等的装设应符合 TSG11-2020 应符合 10.2.4 条规定且运行正常;
- b) 循环泵运行正常,接口处无渗漏;
- c) 鼓风机、引风机运转正常。

6.3 有机热载体检验应符合 GB/T24747 标准规定

7 内部检验

7.1 资料核查

7.1.1 内部检验资料核查按 5.1 规定执行。

7.1.2 上次检验发现问题的整改资料。

7.2 检验内容及要求

7.2.1 锅筒(壳)、炉胆、回燃室、集箱(分油缸)、下降管、下脚圈

检验内容及要求包括但不限于：

- a) 内、外表面和对接焊缝及热影响区无裂纹；
- b) 拉撑件、人孔圈、手孔圈、下降管、立式锅炉的炉门圈、冲天管、喉管、进水管、有机热载体进出管口等处角焊缝表面无裂纹；
- c) 部件扳边区无裂纹、沟槽；
- d) 锅筒底部、管孔区、液位线附近、进出管口或排液管与筒体、集箱连接处、炉胆的内外表面、下脚圈、集箱内外表面等部位无结垢、腐蚀、磨损减薄；
- e) 受高温辐射或者介质温度较高部位集箱无过热、变形；
- f) 高温烟气区管板无泄漏、裂纹；
- g) 液位计、压力表等连通管无堵塞；
- h) 受高温辐射和存在较大应力的部位无裂纹、变形；
- i) 锅筒（壳）、炉胆、回燃室、集箱介质侧无积碳、结焦。

7.2.2 受热面管

检验内容及要求包括但不限于：

- a) 烟管、对流管束等受烟气高速冲刷部位和易受低温腐蚀的尾部管束无腐蚀、磨损；
- b) 受高温辐射或介质温度较高部位的管子无过热、变形；
- c) 管子表面无裂纹；
- d) 管子介质侧无积碳、结焦、腐蚀。

7.2.3 系统管道

检验内容及要求包括但不限于：

- a) 管道无腐蚀、裂纹；
- b) 介质温度较高部位管道无过热、变形；
- c) 管道支吊架无松动、裂纹、脱落、变形、腐蚀，焊缝无开裂，支吊架无失载、过载。

7.2.4 闪蒸罐、冷凝液罐和膨胀罐等附属设施、设备

检验内容及要求包括但不限于：

- a) 内外表面、对接焊缝及热影响区和角焊缝表面无裂纹；
- b) 底部、液位线附近、进出管口或排液管与筒体连接处、内外表面等部位无结垢、腐蚀、磨损减薄；
- c) 液位计、压力表等连通管无堵塞。

7.2.5 阀门阀体

检验内容及要求包括但不限于：

- a) 阀门型式、规格满足锅炉运行情况，阀体外表面无腐蚀、裂纹、泄漏、铸（锻）造缺陷；
- b) 液面示控装置、安全阀、排液阀、热载体进、出管和阀门的内表面无腐蚀、冲刷、裂纹、密封面损伤。

7.2.6 非受压部件

检验内容及要求包括但不限于：

- a) 承受锅炉载荷或者限制锅炉受压部件变形的主要支撑件无过热、过烧、变形；
- b) 吊耳、支座与锅筒（壳）或集箱连接角焊缝无裂纹或者其他超标缺陷；

- c) 燃烧设备（如燃烧器、炉排等）无损坏、变形；
- d) 炉排无拱起、卡死、跑偏；
- e) 燃油、燃气锅炉无漏油、漏气；
- f) 电加热锅炉加热器可靠绝缘，接地良好；
- g) 炉拱、炉墙、耐火层、保温层无开裂、变形、破损。

7.3 特殊要求

锅炉首次检验时，还应包括以下内容：

- a) 锅炉各部件、各部位应力释放、膨胀的协调性；
- b) 制造、安装过程中遗留问题的变化；
- c) 运行与设计存在差异时，锅炉实际运行情况。

8 耐压试验和气密性试验

8.1 基本规定

- 8.1.1 耐压试验应在内部检验合格后进行；
- 8.1.2 气相锅炉在液压试验合格后，应按工作压力进行气密性试验；
- 8.1.3 试验范围为锅炉本体及锅炉范围内管道。

8.2 耐压试验内容及要求

- 8.2.1 试验压力、压力表数量、量程、精度及检定有效期应满足以下要求：

- a) 液压试验的压力应为 1.5 倍的额定工作压力，且不小于 0.4 MPa。试验压力下保压时间不少于 20 min。当实际使用的最高工作压力低于额定工作压力时，可按照锅炉使用单位提高后的最高工作压力确定试验压力；当锅炉使用单位需要提高锅炉使用压力（但不应当超过额定工作压力）时，应当按照提供后的工作压力重新确定试验压力进行耐（水）压试验。气压试验的压力按设计图纸规定，无规定时可按 1.1 倍的工作压力进行；
- b) 锅炉上压力表不得少于两只，其量程应为试验压力的 1.5 倍~3 倍，精度等级不低于 1.6 级，表盘直径不小于 100 mm。

- 8.2.2 耐压试验条件、安全防护、试验介质应满足以下条件：

- a) 试验场地应具有可靠的安全防护设施，使用单位安全管理人员应予以检查认可；
- b) 与其他正在运行锅炉系统相连的供气（液）、排污、进液、燃料供应、烟风管道及安全阀、液位计、阀门等可靠隔断；
- c) 参与耐压试验的管道，其支吊架定位销应安装牢固；
- d) 受压部件表面无结焦及污垢，应拆除需要检查部位的保温层；
- e) 环境温度应高于或等于 5℃，当环境温度低于 5℃时应采取有效的防冻措施；采用有机热载体进行试验时，试验温度应低于有机热载体的闪点；
- f) 液压试验介质宜采用有机热载体，试验前应先进行气密性试验；介质为洁净水时，水温应高于周围露点温度；合金钢受压元件水温应高于材料脆性转变温度或者按照制造单位规定的数据进行控制；奥氏体受压元件进行水压试验时，水中氯离子含量不应超过 25mg/L。压力试验完成后应将设备的水排干净，并且使用压缩空气将内部吹干。气压（密）试验所用气体应为干燥洁净空气、氮气或者惰性气体；
- g) 气压试验时，应制定应急预案；

h) 试验场地应有消防措施。

8.2.3 现场液压试验监督包括但不限于：

- a) 工作压力以下时检查升压速率，升压速率应不超过每分钟 0.5MPa；
- b) 升至工作压力时检查泄漏或者异常情况；
- c) 继续升至试验压力时检查升压速率和试验压力，升压速率应不超过每分钟 0.2MPa；
- d) 试验压力下保压时间为 20min；
- e) 降压速率应不超过每分钟 0.5MPa；
- f) 降至工作压力时检查受热面、焊缝表面无渗漏、变形；检查管道、阀门、仪表连接部位无渗漏，检查期间无压降；
- g) 压力为零时检查所有参加试验的受压部件应无明显残余变形。

8.2.4 现场监督气压试验，检查升（降）压速度、试验压力、保压时间，在工作压力下检查受压部件泄漏变形情况。现场监督气压试验的程序：

- a) 缓慢升压至规定试验压力的 10%，并对所有焊接和连接部位初次检查；
- b) 无泄漏继续升压至规定试验压力的 50%；无异常，继续以规定试验压力的 10%逐级升压至试验压力，保压 10 min 降到设计压力用肥皂液或者其他检漏液检查；保压期间应无压降；
- c) 缓慢降压。

8.3 气密性试验应符合 TSG21-2016 第 3.2.13.1 条、4.1.10.1 条、8.3.14 条规定。

9 检验报告

9.1 检验结论

现场检验完成后，应对锅炉及系统、有机热载体检验做出结论，检验结论分为符合要求、基本符合要求、不符合要求。

9.1.1 锅炉及系统

锅炉及系统包括以下内容：

- a) 符合要求，未发现影响安全运行的问题或者对发现的问题整改合格；
- b) 基本符合要求，发现存在影响安全运行的问题，采取了降低参数运行、缩短检验周期或者采取加强监控等有效措施；
- c) 不符合要求，发现存在影响安全运行的问题，未对发现问题整改合格或者未采取有效措施。

9.1.2 有机热载体

在用有机热载体质量指标按照 GB/T24747 规定判定：

- a) 符合要求，全部指标符合允许使用质量指标；
- b) 基本符合要求，有一项及以上警告质量指标，但尚未达到停止使用质量指标；
- c) 不符合要求，有一项停止使用指标。

9.1.3 耐压试验

9.1.3.1 液压试验

液压试验内容如下：

- a) 合格，受压元件金属壁和焊缝无渗漏；保压期间无压降；耐压试验后，无明显残余变形。

- b) 不合格，不符合本条款 a) 要求。

9.1.3.2 气压试验

气压试验内容如下：

- a) 合格，试压过程无异常声响；经过肥皂液或者其他检漏液检查无漏气、可见的变形。
- b) 不合格，不符合本条款 a) 要求。

9.2 检验报告格式

9.2.1 有机热载体锅炉内（外）部检验报告格式见附录 A；

9.2.2 有机热载体锅炉耐压试验报告格式见附录 B；

9.2.3 有机热载体检验报告格式见附录 C。

附 录 A
(资料性)

有机热载体锅炉内（外）部检验报告

报告编号：

有机热载体锅炉内（外）部检验报告

锅炉型号：_____

使用单位：_____

使用证号：_____

注册代码：_____

检验日期：_____

（检验单位全称）

有机热载体锅炉内（外）部检验报告

检验日期:

报告编号:

锅炉型号		设备代码			
产品编号		设备编号			
使用证编号					
制造单位					
安装单位					
产权单位					
使用单位					
使用单位管理部门联系人		联系电话			
设备使用地点					
使用单位社会统一信用代码		邮政编码			
投入使用日期		上次检验日期			
性能参数	额定热功率	MW	额定压力	MPa	
	额定温度	℃	工作压力	MPa	
	出口温度	℃	回流温度	℃	
检验依据	《锅炉安全技术规程》、《有机热载体锅炉定期检验规则》				
缺陷及其处理	检验发现的缺陷位置、性质、程度及处理意见（必要时附图或者附页）				
检验结论	☐ 符合要求	允许（监控）使用参数			
	☐ 基本符合要求	压力	MPa	温度	℃
	☐ 不符合要求	介质		其他	
	下次检验日期： 年 月				
说明					
检验人员:					
编制:	日期:	检验机构核准证编号:			
审核:	日期:	(检验机构检验专用章) 年 月 日			
批准:	日期:				

附 录 B
(资料性)
有机热载体锅炉耐压试验报告

报告编号：

有机热载体锅炉耐压试验报告

锅炉型号：_____

使用单位：_____

使用证号：_____

注册代码：_____

检验日期：_____

(检验单位全称)

有机热载体锅炉耐压试验报告

报告编号：

使用单位				联系人	
单位地址				设备代码	
锅炉型号				使用证编号	
试验实施单位				产品编号	
额定热功率	MW	额定压力	MPa	工作介质	
本体工作压力	MPa	上次试验压力	MPa	上次试验日期	
试验介质		本次试验压力	MPa	本次试验日期	
试验范围					
试验曲线					
检验依据	《锅炉安全技术规程》、《有机热载体锅炉定期检验规则》				
检验结论	☐ 合格 ☐ 不合格				
说明					
检验人员：					
编制：	日期：	检验机构核准证编号： (检验机构检验专用章) 年 月 日			
审核：	日期：				
批准：	日期：				

附 录 C
(资料性)
有机热载体检验报告

报告编号:

有机热载体检验报告

锅炉型号: _____

使用单位: _____

使用证号: _____

注册代码: _____

检验日期: _____

(检验单位全称)

有机热载体检验报告

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			
锅炉及系统情况	锅炉型号		设备编号			
	设备代码		使用证编号			
	额定热功率		MW		额定压力	
	传热系统型式		□开式 □闭式			
有机热载体情况	产品编号		使用时间			
	最高工作温度		℃		系统回流温度	
	系统装填量		t		未使用时	
	制造单位				初馏点	
	是否混用				2%馏程	
检测项目		质量评定标准			检测结果	检测方法
		允许使用	安全警告	停止使用		
外观	分层	无	轻微	明显		目测
	沉淀	无	轻微	明显		
	乳化	无	轻微	明显		
闪点（闭口）（℃）		≥100	>60~<100	<60		
运动粘度（40℃）（mm ² /S）	L-QB、L-QC 类	<40	40~50	40~50		
	L-QD 类	<40	40~60	>60		
残碳（质量分数）（%）		<1.0	1.0~1.5	>1.5		
酸值（mg/g, 以 KOH 计）		<0.5	0.5~1.5	>1.5		
水分（mg/kg）		<500	500~1000	>1000		
5%低沸点馏出温度（℃）		—	≤最高工作温度	≤回流温度		
检验依据	《锅炉安全技术规程》、《有机热载体锅炉定期检验规则》					
检验结论	□符合要求 □基本符合要求 □不符合要求					
说 明						
检验人员:						
编制:	日期:	检验机构核准证编号: (检验机构检验专用章) 年 月 日				
审核:	日期:					
批准:	日期:					