

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团 体 标 准

T/

XXXX—XXXX

回转式焚烧锅炉定期检验规程

Code of practice for periodic inspection of rotary incineration boilers

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

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 术语和定义	1
4 通用要求	1
5 准备工作	2
6 内部检验	2
7 外部检验	6
8 水压试验	8
9 检验报告	8
附录 A（资料性） 锅炉内（外）部检验结论报告	10
参考文献	11

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》的规定起草。

本文件由中国特种设备检验协会提出并归口。

本文件起草单位：略。

本文件主要起草人：略。

回转式焚烧锅炉定期检验规程

1 范围

本文件规定了回转式焚烧锅炉内部检验、外部检验、水压试验的工作内容和技术要求。

本文件适用于《特种设备目录》规定范围内的、额定蒸汽压力小于5.3MPa水管锅炉，余热载体类型为腐蚀类或粘结类气体、以及具有类似烟气性质的其他行业余热锅炉定期检验可参照执行。

本文件不适用于管壳式余热锅炉。

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—2008 电工名词术语 锅炉

GB 5085 危险废物鉴别标准

GB/T 28056 烟道式余热锅炉通用技术条件

NB/T 47013（所有部分） 承压设备无损检测

TJ 36 工业企业设计卫生标准

3 术语和定义

GB/T 2900.48—2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

回转式焚烧 solid waste incineration

固体废弃物通过回转燃烧达方式释放能量以达到设计要求的過程。

3.2

回转式焚烧锅炉 rotary incineration boiler

采用回转燃烧方式对固体废弃物进行焚烧处理、并对焚烧过程释放的能量进行有效转换的热力设备。

3.3

内部检验 internal inspection

在停炉状态下，对在用锅炉当前安全状况进行的符合性抽查。

3.4

外部检验 external inspection

在锅炉运行状态下，对在用锅炉当前安全状况进行的符合性抽查。

4 通用要求

4.1 回转式焚烧电站锅炉以及电站锅炉以外的锅炉定期检验的内容和技术要求应符合 TSG 11 的相关规定，其中内部检验、外部检验、水压试验还应执行本文件。

4.2 从事回转式焚烧锅炉检验的检验机构资质应符合 TSGZ 7001 的要求，检验人员的资质应符合 TSGZ 8002 的要求。

4.3 回转式焚烧锅炉的余热载体类型按 GB/T 28056 进行分类。

4.4 回转式焚烧锅炉的定期检验周期及检验范围应符合 TSG 11 的规定。

5 准备工作

5.1 使用单位工作要求

5.1.1 使用单位应提供受检锅炉的技术资料，至少应包括但不限于以下资料：

- a) 按 TSG 11 相关要求准备技术资料；
- b) 提供固体废弃物进场、回转式焚烧锅炉运行工况、炉渣的取样和热灼减率检测、烟气净化系统运行工况、环保在线监测数据等记录；
- c) 提供回转炉排放烟气的主要特性参数（烟气成分及各成分含量）；
- d) 提供回转炉炉渣热灼减率测试报告；焚烧锅炉噪音测试报告；焚烧飞灰成分毒性及环境污染指标测试报告。

5.1.2 内部检验前，使用单位还应根据本文件内容或检验方案的要求，至少做好以下现场准备工作：

- a) 关闭回转炉出口烟道控制阀，打开旁通烟道、回转炉放散阀，将锅炉的风、烟、水、汽、电和燃料系统进行可靠隔断并且挂标识牌；
- b) 停炉后排出锅炉内的水，打开锅炉上的人孔、手孔、灰门等检查门孔盖，对锅炉内部进行通风换气，充分冷却；
- c) 检查确认回转炉内燃料已完全熄灭且温度不大于 50℃，烟道内 CO 浓度应小于 24ppm，O₂ 含量应大于 19.5%，每隔 2 小时检测一次；
- d) 按照 GB 5085 对回转炉内气体成分、粉尘毒性进行分析鉴别，并将锅炉粉尘及有毒、有害物质清理干净，确保炉内环境满足职业安全卫生要求；
- e) 搭设检验需要的脚手架、检查平台、护栏等；
- f) 拆除受检部位的保温材料和妨碍检验的部件；
- g) 清理受检部件，必要时进行打磨除锈；
- h) 配备必要的安全照明和工作电源，以满足检验工作需要；
- i) 对检验人员进行安全交底；
- j) 停炉时回转炉及余热锅炉周边环境空气应达到 TJ 36 的要求。

5.1.3 外部检验时，使用单位还应根据本文件内容或检验方案的要求，至少做好以下准备工作：

- a) 按 5.1.1 相关要求准备技术资料；
- b) 做好锅炉外部必要的清理工作；
- c) 保证锅炉必要的出力；
- d) 派专人做好现场配合工作；
- e) 现场操作人员应配合进行相应的功能验证工作。

5.2 检验机构和检验人员的工作要求

检验机构和检验人员的工作要求如下：

- a) 按 TSG 11 相关要求核查使用单位提交的技术资料，检查操作运行记录时，重点核查是否有禁止进入回转炉协同处置的废物，必要时制定检验方案，并告知使用单位；
- b) 对检验人员进行安全教育和技术交底；
- c) 实施现场检验前，应检查确认锅炉已具备检验条件；
- d) 进入受限空间检验时，应可靠通风并且设专人监护；
- e) 内部检验前，检验人员应对炉内气体检测结果进行确认，若检测结果不合格，则检验人员有权拒绝现场检验；
- f) 检验人员应佩戴个人防护用品，并征得使用单位同意后，方可进行现场检验；
- g) 检验过程中，检验人员应携带经过型式批准的有毒有害气体报警仪，并全程开启。

6 内部检验

6.1 检验方法

回转式焚烧锅炉内部检验应根据锅炉主要部件所处的位置和工作状况及其可能产生的缺陷,采用相应的检查方法,如宏观检查、厚度测量、无损检测、金相检测、硬度检测、割管力学性能试验、内窥镜检测、强度校核、腐蚀产物及垢样分析等。

注:对于启停频繁的回转式焚烧电站锅炉,应根据实际工况和主要损伤模式适当增加检验项目及检验内容。对于运行时间超过5万小时和10万小时的锅炉应当按照TSG 11电站锅炉内部检验相关要求增加相应检验项目。

6.2 检验项目及要 求

6.2.1 锅 筒

按TSG 11锅炉内部检验相关要求执行,设有低压蒸汽加热管座的锅筒应检查管座角焊缝的缺陷情况。

6.2.2 水 冷 壁 管

水冷壁管的检验应符合TSG 11锅炉内部检验相关要求,对于设有辐射冷却室的水冷壁管检验还应符合以下要求:

- a) 检查回转炉炉壳出口端耐热防磨罩与辐射冷却室入口端水冷壁鳍片间的联接副,外观检查应完好,无损坏、脱落和过烧现象;
- b) 检查联接副区域水冷壁的膨胀情况应正常,膨胀间隙应足够,无卡涩;鳍片膨胀缝无开裂;
- c) 对于辐射冷却室中设有凝渣管的锅炉,检查凝渣管的防磨瓦正常,无脱落、偏转、翘起、脱落等情况;检查凝渣管的过热、胀粗、变形、鼓包、磨损情况无异常;
- d) 对于辐射冷却室中设有烟道隔墙的锅炉:抽查隔墙的耐火材料是否完好、防磨设施是否正常,检查隔墙有无变形,隔墙与侧墙水冷壁交接位置的鳍片是否有开裂;
- e) 对于用水冷壁管构成冷灰斗的锅炉,检查冷灰斗区域的水冷壁管有无砸伤、腐蚀;
- f) 对于倾斜布置的水冷壁管检查管子与水平线夹角不小于 10° ;
- g) 必要时抽查辐射冷却室入口区域水冷壁的防磨瓦材质,应与设计相符;
- h) 对于水冷壁管外壁有涂层的还应抽查涂层是否完好,必要时对涂层缺失区域应进行剩余壁厚抽查。

6.2.3 水 冷 壁 集 箱

按TSG 11锅炉内部检验相关要求执行,对于布置在炉内的水冷壁集箱还应重点检查集箱受火侧筒体的耐火浇注料破损、脱落情况,以及冲刷磨损、腐蚀、过热、变形、裂纹和鳍片的密封情况,必要时进行测厚及集箱平直度抽查。

对于环形集箱,必要时还应进行外弧面壁厚及管座角焊缝缺陷情况检查。

6.2.4 蒸 发 器 管

蒸发器管的检验按以下要求执行:

- a) 抽查管排平整度以及间距,管排间距应均匀,无明显变形、出列、移位、碰磨、灰焦堆积和烟气走廊现象;对于存在烟气走廊区域的管子,检查是否有明显磨损,必要时进行壁厚定点测量;
- b) 抽查蒸发器管子弯头处无磨损、腐蚀、氧化、变形、胀粗、鼓包等异常情况,必要时进行壁厚定点测量;
- c) 抽查蒸发器管穿墙部位的密封应完好,无碰磨现象;
- d) 抽查吹灰器附近的管子无裂纹和明显吹损;
- e) 抽查管子的膨胀间隙正常,无膨胀受阻现象;
- f) 抽查管卡、阻流板、防磨瓦等无脱落和明显磨损;防磨瓦应正对来流方向,与管子相连接的焊缝无开裂、脱焊;
- g) 抽查蒸发器管吊挂装置工作正常,无碰磨、脱落、开裂、烧损及变形等缺陷;
- h) 抽查鳍片式蒸发器的鳍片无明显烧损、开裂;
- i) 必要时核查入口区域蒸发管的防磨瓦材质,应与设计相符;

- j) 检查蒸发器上部蒸发器管是否存在胀粗、鼓包、变形等缺陷情况，必要时割管检查其内壁结垢以及材质劣化情况；
- k) 对于蒸发器管外壁有涂层的还应抽查涂层是否完好，必要时对涂层缺失区域进行剩余壁厚抽查。

6.2.5 蒸发器集箱

蒸发器集箱的检验按以下要求执行：

- a) 抽查集箱外表面无明显腐蚀；
- b) 抽查管座角焊缝表面无裂纹或者其他超标缺陷；
- c) 抽查蒸发器进口集箱内部无异物堆积和明显腐蚀，排污（放水）管孔无堵塞，对于蒸发器进口装有节流圈的集箱检查节流圈无脱落、堵塞、磨损情况，必要时检查检查节流圈孔径；对于内部设有隔板的集箱,抽查隔板是否存在倾倒、开裂现象；
- d) 检查环形集箱人孔和人孔盖密封面应无径向划痕；
- e) 对于布置在炉内的蒸发器集箱还应重点检查集箱受火侧筒体的耐火浇注料破损、脱落情况，以及冲刷磨损、腐蚀、过热、变形、裂纹和鳍片的密封情况，必要时进行测厚及集箱平直度抽查；
- f) 抽查集箱与支座接触情况应良好，支座应完好、无明显变形；预留膨胀间隙应足够，膨胀方向正确;抽查吊耳、支座与集箱连接焊缝无裂纹或者其他缺陷。

6.2.6 省煤器管

按TSG 11锅炉内部检验相关要求执行，对于省煤器管外壁有涂层的还应抽查涂层是否完好，必要时对涂层缺失区域进行剩余壁厚抽查。

6.2.7 省煤器集箱和过热器集箱

按TSG 11锅炉内部检验相关要求执行，对于布置在炉内的集箱还应重点检查以下内容：

- a) 集箱受火侧筒体的耐火浇注料破损、脱落情况，以及冲刷磨损、腐蚀、过热、变形、裂纹和鳍片的密封情况应正常；
- b) 检查集箱支撑件无过热、过烧、变形等异常情况；
- c) 必要时进行集箱平直度抽查；
- d) 对于环形集箱，必要时还应进行外弧面壁厚及管座角焊缝缺陷情况检查。

6.2.8 过热器管

按TSG 11锅炉内部检验相关要求执行，必要时还应抽查过热器管外壁涂层是否完好，对涂层缺失区域可进行剩余壁厚抽查。

6.2.9 减温器以及锅炉范围内管道和主要连接管道

按TSG 11锅炉内部检验相关要求执行。

6.2.10 阀门阀体

阀门阀体的检验应包括以下内容：

- a) 抽查阀门阀体的型式、规格应符合设计或相关标准、规范要求；
- b) 抽查阀体外表面，应无腐蚀、裂纹、泄漏、铸造或者锻造缺陷。

6.2.11 炉墙和保温

炉墙和保温的检验按以下要求执行：

- a) 抽查炉内耐火层是否有破损、脱落等缺陷，重点检查锅炉入口耐火浇筑料及耐火砖等无开裂、凸鼓现象；
- b) 检查炉顶密封及受热面穿墙管处的密封符合设计要求，无漏烟、开裂、脱落等现象；
- c) 检查炉墙保温无开裂、凸鼓、漏烟现象；
- d) 检查炉门、检查门无烧坏变形，耐火材料无脱落；

- e) 有怀疑时进行回转炉头和余热锅炉密封性试验。

6.2.12 膨胀指示装置和主要承重部件

对于电站锅炉，膨胀指示装置和主要承重部件的检验按以下要求执行：

- a) 抽查锅炉膨胀装置及膨胀情况，膨胀指示装置是否完好，指示是否正常，方向是否正确；
- b) 抽查炉本体及烟风道膨胀节工作正常，伸缩自如，无变形、开裂现象；
- c) 抽查大板梁是否有明显变形，首次检验抽查大板梁挠度是否大于大板梁长度的 1/850，以后每隔 5 万小时检查一次；
- d) 抽查大板梁焊缝表面是否有裂纹，必要时进行表面无损检测；
- e) 抽查承重立柱、梁以及连接件是否完好，是否有明显变形、损伤、腐蚀；
- f) 抽查锅炉承重混凝土梁、柱是否有开裂以及露筋现象；
- g) 抽查炉顶吊杆是否有松动、明显过热、氧化、腐蚀；
- h) 对于布置在烟道内承受高温作用的构件，检查其绝热设施是否完好，是否有明显变形、过热、腐蚀、裂纹等缺陷，并检查其膨胀情况是否正常。

6.2.13 主要支撑件

对于电站锅炉以外的锅炉，主要支撑件的检验按以下要求执行：

- a) 承受锅炉载荷的支撑件（包括但不限于立柱、梁、大板梁）无过热、过烧、变形等缺陷；
- b) 限制锅炉受压部件变形量的支撑件（包括但不限于支座、吊架、吊杆等）无松动、偏斜、过热、腐蚀、过烧、变形、裂纹等缺陷；
- c) 对于布置在烟道内承受高温作用的支撑件，检查其绝热设施是否完好，是否有明显变形、过热、腐蚀、裂纹等缺陷，并检查其膨胀情况是否正常。

6.2.14 吹灰器、防爆门、排渣盘等附属设备

吹灰器、防爆门、排渣盘附属设备的检验按以下要求执行：

- a) 检查防爆门密封良好，动作灵敏，无腐蚀及漏烟现象，防爆门排放方向不应当朝向人行通道；
- b) 抽查蒸汽吹灰器以及套管是否有明显减薄，喷头是否有严重烧损、开裂及变形严重，吹灰器疏水管斜度是否符合疏水要求；
- c) 检查排渣盘与旋转锥密封完好，排渣盘开关灵活。

6.2.15 燃烧设备

燃烧设备的检验按以下要求执行：

- a) 回转炉头炉衬完好，无脱落、缺损、烧损等缺陷；
- b) 旋转锥应完好，无烧损、变形、磨损、开裂、结焦等缺陷；
- c) 炉条无变形、烧损、开裂、脱落、磨损等缺陷，出风口无阻塞；
- d) 旋转锥与回转炉头的密封状况良好；
- e) 旋转锥与侧墙的间隙符合要求；
- f) 必要时由使用单位进行旋转锥空转试验，应灵活，无卡涩、窜动等情况。

6.2.16 蒸汽空气预热器

对于设有蒸汽空气预热器的锅炉，按以下要求执行：

- a) 检查换热管鳍片端部焊缝无开裂；
- b) 检查换热管管排应平整，间距均匀，无变形、出列等缺陷；
- c) 检查管箱内应清洁，无异物；
- d) 检查支撑装置应完好、无偏斜、变形、腐蚀等缺陷；
- e) 对蒸汽空气预热器的引入、引出管进行宏观检查，无腐蚀、变形，焊缝无开裂，必要时进行测厚及无损检测；
- f) 检查空预器管箱的密封应完好，必要时进行风压试验。

6.2.17 检验结论

按TSG 11的规定进行评判。

7 外部检验

7.1 检验方法

外部检验一般采用资料审查、宏观检（抽）查、见证功能试验等方法进行。

7.2 检验项目及要求

7.2.1 锅炉铭牌、操作空间和承重装置

锅炉铭牌、操作空间和承重装置的检验按以下要求执行：

- a) 检查锅炉铭牌，内容应符合 TSG 11，挂放位置应醒目；
- b) 安全通道的检验内容应符合以下要求：
 - 1) 检查零米层、运转层和控制室的出口布置，门应向外开；
 - 1) 抽查巡回检查通道应畅通、无杂物堆放，地面应平整、不积水，沟道应畅通，盖板应齐全；
 - 2) 抽查孔洞周围的安全防护情况，应按规定设有栏杆、护板；
 - 3) 抽查楼梯、平台、栏杆、护板，应完整，对于电站锅炉，还应检查平台和楼板是否有载荷限量和标高标志。
- c) 抽查照明设施，是否满足锅炉运行监控操作和巡回检查要求，灯具开关是否完好；
- d) 对于电站锅炉，抽查事故控制电源和事故照明电源应完好并且能随时投入运行；
- e) 检查承重结构（包括但不限于钢梁、立柱等），是否有明显过热、腐蚀，承力是否正常；
- f) 检查支吊架的裂纹、脱落、变形、腐蚀、焊缝开裂、卡死情况，吊架的失载、过载以及吊架螺帽的松动情况应正常；
- g) 检查防火、防雷、防风、防雨、防冻、防腐设施，应齐全、完好。

7.2.2 锅炉本体和锅炉范围内管道（含阀门、支吊架）

按TSG 11锅炉外部检验相关要求执行。

7.2.3 炉墙和保温

炉墙和保温的检验按以下要求执行：

- a) 检查炉墙、炉顶应无开裂、破损、脱落、漏烟、漏灰和明显变形等缺陷，炉墙无异常振动；
- b) 抽查炉墙、烟风道、设备、管道、阀门保温应完好，无变形、破损、脱落等情况，当距门（孔）300mm 以外的炉体外表面温度与环境温度之差不超过 25 ℃炉顶外表面温度与环境温度之差不超过 50 ℃；回转炉头、热力设备、热力管道以及阀门表面温度与环境温度之差不超过 25 ℃
- c) 抽查回转炉头进料口、排渣口、放灰口以及系统的各门孔，密封应完好，不应有气体和粉尘泄漏，无烧损、变形等缺陷；
- d) 抽查回转炉头可见部位的炉衬、耐火浇注料应完好，无破损、脱落等缺陷。

7.2.4 膨胀系统

膨胀系统的检验按以下要求执行：

- a) 抽查膨胀指示装置是否完好，刻度盘是否清晰，指示是否正常（包括方向和膨胀量），无卡阻或者损坏现象；
- b) 抽查膨胀节是否伸缩自如，是否有明显过热、变形或开裂；
- c) 对于电站锅炉还应检查悬吊式锅炉膨胀中心的固定情况以及各部件的膨胀情况应符合设计要求，并核查膨胀量记录。

7.2.5 安全附件和仪表

安全阀、压力测量装置、水位测量与示控装置、温度测量装置的检验按TSG 11锅炉外部检验相关要求执行。

7.2.6 安全保护装置

安全保护装置的检验按以下要求执行：

- a) 抽查安全保护装置的设置，应符合 TSG 11 和设计要求；
- b) 对于电站锅炉以外的锅炉应见证联锁保护装置的功能模拟试验是否符合要求；
- c) 对于电站锅炉安全保护装置还应按以下要求执行：
 - 1) 抽查安全保护装置保护定值是否符合相关要求，并核查动作试验记录，是否齐全、有效；
 - 2) 抽查联锁保护投退记录，是否符合相关要求，锅炉运行中联锁保护装置是否随意退出运行；
 - 3) 抽查备用电源或者气源自投试验记录，是否符合相关规定。
- d) 对于设有旁通烟风道的回转炉，检查回转炉烟气出口电动阀、锅炉烟气出口电动阀及旁通烟风道电动阀或闸板之间联锁是否符合设计要求，核查连锁试验动作记录；
- e) 核查回转炉出口烟气压力过高或过低连锁试验动作记录：当回转炉出口烟气压力过高或过低时，控制系统是否发出报警；当高于高限设定值时或低于低限设定值，控制系统是否自动停止进料。

7.2.7 防爆门（防爆膜）

防爆门（防爆膜）的检验按以下要求执行：

- a) 对于设有防爆门的锅炉，抽查防爆门装置应完好，无腐蚀及漏烟等现象，防爆门排放方向不应当朝向人行通道；
- b) 对于设有防爆膜的锅炉，抽查防爆膜应完好且在使用有效期内，无腐蚀及漏烟等现象。

7.2.8 吹灰器、除渣设备

吹灰器、除渣设备的检验按以下要求执行：

- a) 抽查蒸汽吹灰器，是否有损坏，运转是否正常，蒸汽吹灰器减压阀后压力应控制在 0.6MPa~1.2MPa，蒸汽吹灰频次、吹灰参数应在合理范围内，蒸汽及疏水管道的布置应利于系统疏水，疏水装置工作正常，提升阀门是否关闭严密，是否有泄漏；
- b) 抽查声波吹灰器减压阀后压力应控制在 0.3MPa~0.7MPa，宜连续吹扫，每次循环时间间隔不应超过 1h；
- c) 检查除渣设备运行正常，除渣盘开关灵活。

7.2.9 蒸汽空预器

蒸汽空预器的检验按以下要求执行：

- a) 抽查空预器进出口蒸汽压差，是否在设计范围内；
- b) 抽查管箱是否存在漏水、漏气（汽）现象；
- c) 抽查管箱保温、支撑装置是否符合要求。

7.2.10 燃烧设备

燃烧设备的检验按以下要求执行：

- a) 检查旋转锥电机电流在允许值范围内，旋转锥运转平稳，无异常震动和声响；
- b) 通过观火孔或火焰监视器观察火焰应均匀、稳定，无结焦和燃料堆积现象；
- c) 抽查回转炉出口烟气压力、燃烬室烟气温度、氧量的示值在设计控制范围；
- d) 检查一次风支管与旋转锥接触处密封良好，无漏风现象；风门开度符合设计要求；
- e) 检查旋转锥与回转炉头密封良好，旋转锥大小齿轮啮合状况正常，无刮擦及异响；
- f) 检查燃油（气）燃烧器应有型式试验证书，燃油（气）管路、阀组等是否有漏油、漏气现象，燃油（气）压力应符合设备厂家要求。

7.2.11 其他辅助装置

其他辅助装置的检验按以下要求执行：

- a) 对于设有旁通烟风道的回转炉, 检查回转炉烟气出口电动阀及旁通烟风道电动阀或闸板, 外观应完好, 无妨碍动作的异物;
- b) 检查回转炉头的移动装置是否完好, 轨道无变形及腐蚀等缺陷;
- c) 检查排污阀与排污管是否有异常振动, 是否有泄漏、渗漏现象, 见证操作人员进行排污试验, 验证排污管道畅通情况以及排污时管道的振动情况;
- d) 抽查一、二次风机、引风机是否运转正常;
- e) 核查水汽化验记录和化验项目是否齐全、有效, 水汽品质是否符合相关标准的规定;
- f) 取样检验水汽质量。

7.2.12 热水锅炉附加要求

热水锅炉除了按照7.2.1~7.2.12的规定进行检验外,还应检查热水锅炉的集气装置、排气阀、泄放管、排污阀或者放水阀、除污器、定压和循环水的膨胀装置、自动补给水装置、循环泵停泵联锁装置等是否符合规定。

7.3 检验结论

按TSG 11的规定进行评判。

8 水压试验

8.1 水压试验检验内容

水压试验检验一般应当包括以下内容:

- a) 检查水压试验设备: 试压泵的扬程、压头应满足试验需要; 压力测量装置的数量、量程、精度及校验情况应符合 TSG 11 要求;
- b) 检查水压试验条件、安全防护情况, 试验用水质情况, 应符合 TSG 11 规定;
- c) 现场监督水压试验, 检查升(降)压速度、试验压力、保压时间应符合 TSG 11 规定, 在工作压力下检查受压元件有无变形及泄漏情况。

8.2 水压试验压力

8.2.1 回转式焚烧锅炉水压试验的压力选取应符合 TSG 11 要求。

8.2.2 当实际使用的最高工作压力低于锅炉额定工作压力时, 可以按照锅炉使用单位提供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, 应当按照提高后的工作压力重新确定试验压力进行水(耐)压试验。

8.3 水压试验合格要求

水压试验合格要求如下:

- a) 保压时间应不少于 20min;
- b) 水压试验允许压降应符合 TSG 11 要求, 对于因结构原因无法进行内部检验时的水压试验, 不允许有压降;
- c) 在受压元件金属壁和焊缝上没有水珠和水雾;
- d) 当降到工作压力后胀口处不滴水珠;
- e) 铸铁锅炉、铸铝锅炉锅片的密封处在降到额定工作压力后不滴水珠;
- f) 水压试验后, 没有发现明显残余变形。

8.4 其他要求

水压试验条件、安全防护、试验水质情况、升降压速率等应符合TSG 11要求。

8.5 水压试验结论

试验结果符合8.3时, 水压试验结论为合格, 否则为不合格。

9 检验报告

回转式焚烧锅炉定期检验结论报告格式参照附录A。

附 录 A
(资料性)
锅炉内(外)部检验结论报告

报告编号:

检验日期:

锅炉型号		设备代码			
制造编号		使用编号			
制造单位					
安装单位					
产权单位					
使用单位					
设备使用地点					
使用单位统一社会信用代码		邮政编码			
使用登记证编号		投入使用日期			
累计运行小时		h	上次检验日期		
性能参数	额定出力	t/h (MW)	额定压力	MPa	
	额定温度	°C	工作压力	MPa	
	出口温度	°C	回流温度	°C	
检验依据	《锅炉安全技术规程》 《回转式焚烧锅炉定期检验规程》				
主要缺陷及其处理	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	<input type="checkbox"/> 符合要求	允许(监控)使用参数			
	<input type="checkbox"/> 基本符合要求				压力
	<input type="checkbox"/> 不符合要求	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或公章)			
批 准:	日期:	年 月 日			

参 考 文 献

- [1] TSG 11 锅炉安全技术规程
 - [2] TSGZ 7001 特种设备检验机构核准规则
 - [3] TSGZ 8002 特种设备检验人员考核规则
-

《回转式焚烧锅炉定期检验规程》编制说明

一、工作简况

1.1 制定背景及任务来源

随着我国社会的日益发展和国民生活水平的不断提高，各类固体废弃物产生量逐年增加，使得环境问题更加显著。2024 年全国一般工业固体废物产生量达 44.7 亿吨，危险废物约 1.3 亿吨，城市生活垃圾清运量 2.6 亿吨；此外，每年可利用的秸秆、林业废弃物超 4 亿吨，涵盖秸秆、林业废弃物、畜禽养殖废弃物、农产品加工副产物等多个品类。绿色发展，是我国新时期五大发展理念之一；生态文明建设，更是党的十八大提出的“五位一体总体布局”中的重要内容。加快固体废弃物无害化处置进程，事关满足人民日益增长的美好生活需要，事关全面建成小康社会，事关经济高质量发展和美丽中国建设，意义重大。

固体废弃物（以下简称“固废”）是指人类在生产、消费、生活和其他活动中产生的固态、半固态废弃物，通俗地说就是“垃圾”。固废的种类繁多，大体可分为工业固废、农业固废和生活固废三大类。工业固废，包括采矿废石、冶炼废渣、煤矸石、建筑用瓦砾砖石等；农业固废，包括农作物的秸秆、牲畜粪便等；生活固废，即生活垃圾。固废都蕴含一定的物质和能量，如果能够加以利用，就可以作为替代材料、能源甚至战略物资，从而减少对原生自然资源的开采，降低相关产品全生命周期排放，因此具有显著的资源属性。固废处置通常执行的是减量化、无害化和资源化三种处理目标：减量化是从源头上减少固废产生量；无害化是对固废进行无害化处理，减轻环境承载压力；资源化是指对固废加以回收、再使用、再循环，使它们回到物质和经济循环中去。目前常见的固废处置方式有一般堆存、围隔堆存、焚烧、填埋、堆肥、固化/稳化、热化学法、分类回收、再加工、生物降解等等，其中焚烧是生活垃圾、市政污泥、危险废物、医疗废物等固废无害化处置的有效途径，相较于其他处理方式更加环保和安全，具有总量削减程度高、环境危害程度低、处理周期短、占地面积小的特点。

为了充分回收利用固废燃烧烟气中的热量，兼顾固废无害化处置和节约能源，固废焚烧装置通常会进一步优化设计成固废焚烧锅炉装备，目前常见的有层燃炉排锅炉、流化床锅炉和回转式焚烧锅炉等。其中，回转式焚烧锅炉在处理固废，特别是危险类固废方面有着不可替代的优势：燃料颗粒和灰渣等物料在旋转锥带动以及一次风的共同作用下处于连续翻滚、快速混合的类流态化运动状态，燃料颗粒升温快、多面着火、欠氧燃烧，物料适应性广（可以适用于气、液、半固和固体等几乎所有类型），燃尽率

高，可实现废物完全破坏，通过解耦燃烧方式实现污染物可控排放，且可长时间连续运转，负荷调整范围广且灵活，系统操作和控制简单可靠。但当前国内外仅存在水泥回转窑、常规焚烧炉相关标准，无专门针对回转式焚烧锅炉的定期检验标准，导致设备检验无统一规范，安全运行与环保达标存在隐患。

本项目来源于 2023 年安徽省质量基础设施标准化专项项目《基于回转式燃烧的固废无害化处置关键技术标准研制和应用》（2023MKS19）。

1.2 参与单位

本标准由安徽省特种设备检测院牵头起草，联合北京天地融创科技股份有限公司、安徽海螺川崎节能设备制造有限公司、博瑞特热能设备股份有限公司、安徽金马热能设备有限公司等单位共同完成。

1.3 工作过程

1.3.1 起草阶段

2025 年 05 月至 08 月，起草组全面开展前期调研与资料梳理工作。系统收集国内外回转式焚烧锅炉相关政策法规、技术标准及设备运行数据，重点对比水泥回转窑、常规焚烧炉标准差异，明确当前回转式焚烧锅炉定期检验无专用标准的行业空白，结合危险废物、工业固废处置场景需求，确立标准制定方向与核心框架。

2025 年 09 月至 12 月，起草组多次召开技术研讨会，基于调研成果撰写标准草案。围绕回转式焚烧锅炉结构特点与运行工况，确定内部检验、外部检验、水压试验三大核心检验模块，细化检验准备、检验内容、判定规则等技术条款，同步梳理规范性引用文件与术语定义，完成标准草案初稿编制，确保内容贴合设备实际检验需求。

2026 年 01 月至 04 月，标准起草进入深化完善阶段。结合申报立项要求，优化标准适用范围、技术参数与操作流程，补充检验报告格式与附录内容，同步完成立项申报书、项目任务书编制与提交。期间广泛征求检验机构、生产企业、使用单位意见，针对反馈问题逐条修改完善，提升标准科学性与可操作性。

2026 年 05 月，标准已完成立项审核，形成成熟征求意见稿。后续将按计划推进意见征集、送审与报批工作，力争早日发布实施，填补行业标准空白，规范回转式焚烧锅炉定期检验工作，保障设备安全稳定运行。

1.3.2 征求意见阶段

2026 年 05 月，通过以下方式对征求意见稿收集意见。

针对会员单位和特种设备检验检测机构及有关专家，将征求意见稿上传至中国特种设备检验协会官网（www.casei.org.cn）。

将征求意见稿发给各参加起草单位、专家征求意见。

二、标准编制原则和主要内容

本标准作为推荐性标准，所引用的规范性文件均为推荐性标准，不涉及强制性标准。本标准制订将严格遵循现行法律法规的要求。本标准的制定主要为回转式焚烧锅炉的定期检验提供规程要求，填补行业的空白。

2.1 编制原则

合规性原则：严格遵循《环境保护法》《特种设备安全法》及相关强制性标准要求，不突破法律与强制标准底线。

实用性原则：贴合回转式焚烧锅炉高温、腐蚀、复杂工况特点，检验流程简洁可操作，满足现场检验需求。

先进性原则：吸纳当前固废焚烧锅炉检验成熟技术与经验，兼顾行业技术迭代与绿色发展需求。

协调性原则：与现有焚烧炉、锅炉检验标准衔接，填补专用标准空白，完善特种设备标准体系。

2.2 标准主要内容

本标准共 9 章及 1 个附录，核心内容如下：

范围：明确适用于额定蒸汽压力 $<5.3\text{MPa}$ 的回转式焚烧水管锅炉，界定不适用于管壳式余热锅炉。

规范性引用文件：引用 GB/T 2900.48、NB/T 47013 等国家/行业标准，保障技术依据充分。

术语和定义：界定回转式焚烧锅炉、内部/外部检验等核心术语，统一技术表述。

通用要求：规定检验机构、人员、设备、安全与环保基本要求。

准备工作：明确检验前停炉、冷却、清灰、通风、检测准备流程。

内部检验：规定炉膛、回转筒体、受热面、耐火材料、密封装置等关键部件检验内容与判定标准。

外部检验：明确安全附件、自控系统、烟气系统、供配电系统等运行状态检验要求。

水压试验：规定试验压力、介质、步骤、合格指标与安全注意事项。

检验报告：统一报告格式、结论判定、存档要求。附录 A：提供检验报告范本，方便现场直接使用。

三、标准与现行法律法规、标准的关系

本标准作为推荐性团体标准，不涉及强制性条款，严格遵循《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规，衔接 GB 18484《危险废物焚烧污染控制标准》、GB/T 18750《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》等强制与推荐标准，在现有标准体系基础上，填补回转式焚烧锅炉定期检验专用标准空白，形成“法律定原则、强制标准划底线、

团体标准补细节”的完整体系。

四、贯彻标准的要求和措施建议

宣贯培训：标准发布后，通过协会官网、专题会议、线上培训等方式，面向检验机构、制造与使用单位开展宣贯，解读核心条款与操作要点。

试点应用：选取典型回转式焚烧锅炉使用单位开展标准试点应用，收集反馈并持续优化。

实施监督：联合行业协会引导相关单位自觉执行本标准，提升设备检验规范化水平。

动态更新：根据行业技术发展与设备迭代，适时修订标准，保持技术先进性。

五、其他事项

本标准不涉及专利、知识产权争议，无重大分歧意见，符合团体标准制修订相关规定。