



团 体 标 准

T/CNCA 106—2024

循环流化床气化炉调试导则

Guideline of commissioning for circulating bed gasifiers

2024-12-31 发布

2025-04-30 实施

中国煤炭工业协会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 调试准备	1
5 设备及系统检查	1
6 分部试运与系统联机试运	5
7 冷态试验	6
8 高温烘炉	6
9 气化系统调试	7
10 检查和消缺	8

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国煤炭工业协会提出。

本文件由中国煤炭工业协会科技发展部归口。

本文件起草单位：中国科学院工程热物理研究所、中科合肥煤气化技术有限公司。

本文件主要起草人：朱治平、柴楨、高鸣、王东宇、吕清刚、王小芳、湛月平、于旷世、孟广军、刘嘉鹏、刘伟伟、张传明。

循环流化床气化炉调试导则

1 范围

本文件规定了循环流化床气化炉调试的方法和要求。

本文件适用于循环流化床气化炉的调试,其他流化床气化炉可参考使用。

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 150.4 压力容器 第4部分:制造、检验和验收

GB 6222 工业企业煤气安全规程

GB/T 20801(所有部分) 压力管道规范 工业管道

NB/T 11438 循环流化床气化炉运行导则

3 术语和定义

NB/T 11438 界定的术语和定义适用于本文件。

4 调试准备

调试前应完成低温烘炉、设备单机调试和管道吹扫。

5 设备及系统检查

5.1 检查要求

气化炉调试前,应对所有设备、设施进行全面检查并应做好记录。若发现存在缺陷,应及时消除。

5.2 本体设备检查

5.2.1 检查项

检查项包括气化炉炉膛、旋风分离器及返料器等。

5.2.2 气化炉炉膛检查

应符合下列要求:

- a) 内尺寸与设计参数一致;
- b) 炉墙完整、无损坏,内壁面无明显的凹凸和变形;
- c) 所有加煤口通畅,无堵塞物;

- d) 返料口通畅,无堵塞物;
- e) 与分离器之间的连接通道通畅;
- f) 炉膛风帽无损坏、小孔无堵塞;
- g) 底部排渣管通畅;
- h) 人孔封堵完整、密封严实。

5.2.3 旋风分离器检查

应符合下列要求:

- a) 内尺寸与设计参数一致;
- b) 内壁面无明显的凹凸和变形;
- c) 内部无杂物;
- d) 中心筒吊挂牢固,中心筒无变形;
- e) 与返料器之间的管路通畅;
- f) 人孔封堵完整、密封严实。

5.2.4 返料器检查

应符合下列要求:

- a) 内尺寸与设计参数一致;
- b) 内壁面无明显凹凸和变形;
- c) 内部无杂物;
- d) 返料风管风帽安装正确,风帽完整且小孔无堵塞;
- e) 与炉膛之间的管路通畅;
- f) 返料风管连接正确,阀门开关正常;
- g) 人孔封堵完整、密封严实。

5.3 辅助系统检查

5.3.1 检查项

检查项包括煤筛分破碎系统、给料系统、排渣系统、煤气冷却系统、除尘系统、输灰系统、循环水冷却系统、点火系统、供风系统、测控系统以及管道等。

5.3.2 煤筛分破碎系统检查

应符合下列要求:

- a) 系统内的皮带、破碎机、筛分设备、除尘风机等转动设备已按要求润滑,设备转向正确;
- b) 系统内无杂物;
- c) 系统安全设施完善,且处于正常工作状态。

5.3.3 给料系统检查

应符合下列要求:

- a) 料仓内无杂物;
- b) 给料机减速箱润滑油清洁、品质符合设计要求,油位指示正常且在规定范围内;
- c) 给料机和落料管的连接法兰密封紧实;
- d) 给料机电源接法正确,转向正确;

- e) 播煤风管路通畅,阀门开关正常;
- f) 料仓料位计安装正确,指示正确。

5.3.4 排渣系统检查

应符合下列要求:

- a) 排渣管通畅;
- b) 冷却水路通畅,管路无泄漏,阀门开关正常;
- c) 冷渣机安全阀校验合格,机内无杂物;
- d) 检修孔盲板密封良好;
- e) 氮气管路通畅,无泄漏,阀门开关正常;
- f) 冷渣机运转正常,转向正确,应至少运转4 h无卡顿、空转电流应不高于40%设定设计值;
- g) 冷渣机、皮带和斗提等动设备润滑油和润滑脂已按要求添加,且品质符合设计要求。

5.3.5 煤气冷却系统检查

5.3.5.1 空气预热器检查

应符合下列要求:

- a) 煤气进口侧、出口侧耐磨耐火材料完好;
- b) 煤气侧进出口管道通畅,空气侧管道通畅,连接正确;
- c) 外部测点安装正确;
- d) 换热管通畅无堵塞;
- e) 空气管路相关阀门开关正常,流量计工作正常;
- f) 空气出口管道上的膨胀节螺栓处于自由状态;
- g) 人孔封堵完整、密封严实。

5.3.5.2 余热锅炉检查

应符合下列要求:

- a) 水压试验、安全阀整定、报备等工作已全部完成;
- b) 煤气侧进出口管路内无杂物;
- c) 余热锅炉给水系统正常;
- d) 人孔封堵完整、密封严实。

5.3.6 除尘系统检查

5.3.6.1 旋风除尘器检查

应符合下列要求:

- a) 内尺寸与设计参数一致;
- b) 耐磨耐火材料完好,内壁面上无焦渣、积灰,无明显凹凸和变形;
- c) 中心筒无变形和脱落;
- d) 与输灰系统连接管道通畅;
- e) 人孔封堵完整、密封严实。

5.3.6.2 过滤除尘器检查

应符合下列要求：

- a) 煤气进出口管路通畅,阀门开关正常;
- b) 反吹气管路通畅,反吹气压力正常、反吹气阀门开关正常;
- c) 除尘器与输灰系统连接处的阀门开关正常;
- d) 放散管通畅,阀门开关正常;
- e) 伴热蒸汽管路通畅;
- f) 过滤元件无破损,荧光粉试验测试完好率100%;
- g) 过滤元件与管板密封良好,无泄漏。

5.3.7 输灰系统检查

应符合下列要求：

- a) 输灰系统氮气压力150 kPa时无泄漏;
- b) 氮气管路通畅,阀门开关正常;
- c) 输灰管路通畅,阀门开关正常;
- d) 与旋风除尘器、过滤除尘器的连接管道通畅,无杂物。

5.3.8 循环水冷却系统检查

应符合下列要求：

- a) 循环水系统转动设备转向正确;
- b) 温度、压力、流量等测控系统正常;
- c) 冷却塔运行正常;
- d) 补水系统运行正常。

5.3.9 点火系统检查

应符合下列要求：

- a) 点火燃烧器燃料充足,满足气化炉升温要求;
- b) 点火燃烧器火检及其阀门开关正常;
- c) 点火燃烧器喷嘴和点火燃烧器运行正常,能正常点火;
- d) 点火燃烧器供风管路和出口管路通畅,供风管路上阀门开关及调节正常。

5.3.10 供风系统检查

5.3.10.1 风机检查

应符合下列要求：

- a) 风机进、出口连接法兰密封严实,气密试验合格,进出口无泄漏;
- b) 轴承箱润滑油清洁、品质符合设计要求,油位指示正常且在规定范围内;轴承箱冷却循环水管路通畅;
- c) 风机进口调节阀门、出口阀门开关灵活,确保检查后各阀门处于关闭状态;
- d) 风机入口处滤网完好,内外均无杂物。

5.3.10.2 空气压缩机检查

应符合下列要求：

- a) 储气罐报备工作已完成；储气罐压力表和安全阀处于有效期内，储气罐中无残存冷凝水；
- b) 水分离器内无残存冷凝水；
- c) 冷却液液位在规定范围内；
- d) 油位在规定范围内。

5.3.11 测控系统检查

应符合下列要求：

- a) 仪表安装位置及量程符合设计要求；
- b) 标牌名称与仪表流程图、上位机显示一致；
- c) 上位机温度、压力、流量等信号显示正常；
- d) 各变频器及流量计启停、调节及反馈信号正常；
- e) 上位机软件数据记录及保存正常；
- f) 所有远程控制阀门开关正常；
- g) 测控系统与辅助设备的通信正常；
- h) 联锁功能正常。

5.4 管道检查

应对管道连接、阀门及盲板开闭状态等进行检查，检查内容包括：

- a) 氧气管道检查；
- b) 压缩空气管道检查；
- c) 蒸汽管道检查；
- d) 氮气管道检查；
- e) 煤气管道检查；
- f) 其他管道检查。

6 分部试运与系统联机试运

6.1 分部试运

6.1.1 设备检查全部合格后，对所有动设备进行分部试运。操作人员应按照各设备的操作规程进行操作，如有故障，应及时停机。

6.1.2 所有动设备连续试转运行应不少于 30 min，以检验其可靠性。

6.1.3 操作人员应监视启动电流及其峰值电流的持续时间，在设备检查单上做好记录。

6.1.4 动设备试运应符合下列要求：

- a) 各动设备转向正确；
- b) 电机电流正常，无波动；
- c) 无摩擦、撞击等异响；
- d) 轴承温度、振动符合设备设计要求。

6.2 气密性检查

按 GB 6222 对系统进行气密性试验，加压循环流化床气化炉还应按 GB/T 150.4 对系统进行气密性

试验,压力管道应按 GB/T 20801(所有部分)进行气密性检查,确认系统无泄漏,并核对流程的正确性。

6.3 系统联机试运

6.3.1 条件确认

条件确认内容包括:

- a) 所有设备分部试运合格;
- b) 气化炉与下游单元隔离,气化炉与放散管的连接管路通畅,相关阀门处于正确的启闭状态;
- c) 气密性检查合格。

6.3.2 操作要求

系统联机试运应通过测控系统操作。通过测控系统远程启动风机、给料系统、排渣系统、循环水系统、余热锅炉上水系统、输灰系统,并启动与气化炉配套的制氧系统、制氮系统。

6.3.3 试运要求

联机试运应满足:

- a) 气化炉供电系统运行稳定;
- b) 测控系统运行稳定;
- c) 压力、流量、温度、调频转速等参数显示正常。

7 冷态试验

7.1 冷态试验应掌握设备运行的基本参数,为启动运行提供参考数据。冷态试验包括给煤机给煤量标定、布风装置阻力试验、冷渣机排渣量标定。

7.2 给煤机给煤量标定宜采用计时称重法,记录给煤机电机不同频率下的给煤量,获得给煤机电机频率(Hz)与给煤量(t/h)的关系曲线。

7.3 布风装置阻力试验记录空床时不同风量下布风装置上、下游的压差,得出布风装置阻力与风量的关系曲线。

7.4 冷渣机排渣量标定宜采用计时称重法,记录不同电机频率下的排渣量,得出冷渣机电机频率(Hz)与排渣量(t/h)的关系曲线。

8 高温烘炉

8.1 条件确认

8.1.1 气化炉应具备点火启动和投煤的条件。

8.1.2 余热回收系统应具备投入条件。

8.1.3 烘炉部位壳体应有排湿孔。

8.2 技术要点

8.2.1 应依据耐磨耐火材料厂家提供的烘炉曲线进行。

8.2.2 投煤时宜按照 9.2.2 的要求进行。

8.2.3 高温烘炉后,各部位耐磨耐火材料表面应平滑无材料脱落;裂纹宽度宜小于 2 mm,长度应不大于 500 mm,每平方米的裂纹数量不多于 1 条。

9 气化系统调试

9.1 条件确认

9.1.1 冷态试验、系统联机试运已完成,各系统设备状态正常。测控系统的联锁和安全仪表系统试运已完成,且运行正常。系统气密性检查已完成。

9.1.2 气化炉与下游单元已隔离,气化炉至放散管连接管道通畅。

9.1.3 气化炉炉膛已填充床料,料层厚度宜在 500 mm~800 mm 范围内。

9.1.4 煤仓已加入气化用煤。

9.1.5 余热锅炉已上水,汽包液位在规定范围内。

9.1.6 来自界区外的氧气、氮气、蒸汽、空气和除盐水(除氧水)供应正常,指标达标。

9.2 启动燃烧

9.2.1 点火操作要求

点火操作要求包括:

- 点火前应对炉膛进行空气吹扫,吹扫空气量宜控制在设计风量的 40%~50%,吹扫时间宜控制在 10 min~15 min;
- 启动点火燃烧器、使炉膛升温时,应控制升温速率;炉膛底部温度低于 300 °C 时,升温速率宜小于 30 °C/h;炉膛底部温度 \geq 300 °C 时,升温速率宜小于 100 °C/h;
- 点火过程中若发生熄火,应立即停止点火燃料供应,对炉膛进行吹扫后方可重新点火,吹扫空气量宜控制在设计风量的 40%~50%,吹扫时间宜控制在 10 min~15 min。

9.2.2 投煤操作要求

投煤操作要求包括:

- 投煤宜在炉膛底部温度高于入炉煤着火温度 50 °C~100 °C 时进行,炉膛底部升温速率宜小于 100 °C/h;
- 投煤升温过程中尾部烟气氧浓度宜不低于 2%;
- 点火燃烧器宜在炉膛温度高于 800 °C 后关闭。

9.2.3 热态检查要求

气化炉循环回路温度超过 800 °C 后,应进行全系统气密性检查,并进行热紧操作。

9.3 燃烧转气化

9.3.1 燃烧转入气化的条件

燃烧转入气化的条件包括:

- 炉膛底部温度不低于 800 °C,且温度波动不大于 10 °C/h;
- 如果有空气预热器,空气预热器出口烟气温度宜高于 600 °C;
- 辅助系统运行正常;
- 过滤除尘器与火炬连接的煤气管道已完成氮气吹扫和置换,管道内氧气浓度应低于 0.6%;
- 炉膛密相区压差宜处于 7 kPa~15 kPa。

9.3.2 燃烧转气化的操作要求

燃烧转气化的操作要求包括：

- a) 切换过程中炉膛底部温度宜控制在 800℃~900℃, 气化炉炉膛最高温度宜比煤灰熔融性温度 (ST) 低至少 200℃;
- b) 过滤除尘器出口煤气由放散管放散切换为火炬放散时, 煤气含氧量应低于 0.6%。

9.4 气化运行

9.4.1 调节给煤量和气化剂配比, 使气化炉稳定运行、煤气成分满足设计要求, 气化炉炉膛温度宜比煤灰熔融性温度 (ST) 低至少 150℃。宜通过调节给煤量或者调节气化剂配比调节气化炉内温度。

9.4.2 应定期进行煤气组分和入炉煤、底渣、飞灰分析。

9.4.3 应对系统进行定期检查并记录, 发现异常应及时报告并采取措施。检查内容包括：

- a) 检查炉膛热电偶和相关的仪表是否处于正常工作状态;
- b) 检查炉膛压力测点、引压管路是否堵塞;
- c) 监视排渣系统运行是否正常, 监测排灰温度;
- d) 检查煤仓料位是否发生煤气泄漏;
- e) 检查设备和煤气管道是否有泄漏、过热等;
- f) 检查各动设备运行情况, 对照各种标记指示值进行分析比较;
- g) 检查膨胀指示针, 记录膨胀量。

9.5 停炉

停炉操作应符合下列要求：

- a) 应按照停止氧气(空气)通入、停止给煤、停止蒸汽通入的顺序进行停炉操作; 停止氧气(空气)通入的同时, 用氮气对氧气(空气)管道进行吹扫和置换; 停止给煤的同时, 停止播煤风通入, 并关闭给煤系统与炉膛连接管道阀门;
- b) 停炉过程中, 余热锅炉的汽包液位应维持在正常范围内;
- c) 炉膛和返料器内的物料应排空;
- d) 灰仓、渣仓应排空。

9.6 故障处置

调试过程中的故障处置参照 NB/T 11438 执行。

9.7 系统调试要求

调试完成后, 气化炉关键技术指标应达到设计要求。

10 检查和消缺

10.1 停炉后应检查气化炉各部位的表面颜色、膨胀、密封等情况。

10.2 停炉后应进入气化炉内部进行检查, 检查前应确认炉膛温度降至常温且符合 GB 6222 的相关规定。

10.3 根据调试和停炉后检查情况, 进行消缺。

中国煤炭工业协会
团体标准
循环流化床气化炉调试导则
T/CNCA 106—2024

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 17 千字
2025年6月第1版 2025年6月第1次印刷

*

书号:155066·5-14729 定价 31.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权所有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



T/CNCA 106-2024