
ICS 75.160.10
CCS H 32

团 体 标 准

T/CCIA002 - 2021

焦炉生产管理规程

Management regulations of coke oven production

2021-02-01 发布

2021 - 02 - 01 实施

中国炼焦行业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

为促进焦化行业高质量发展，在充分调查研究的基础上，认真总结国内外焦炉科研成果和大量的生产实践经验，并在行业内广泛征求意见，制定本文件。

本文件准由中国炼焦行业协会负责管理，由中冶焦耐工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。本文件在执行过程中如有意见或建议，请与中冶焦耐工程技术有限公司热工站联系，地址：辽宁省大连市高新园区高能街128号，邮编：116085。

本文件主编单位、参编单位、主要起草人、主要审查人：

本文件主编单位：中冶焦耐工程技术有限公司。

本文件参编单位：大连理工大学、首钢京唐西山焦化有限责任公司、宝山钢铁股份有限公司、鞍钢集团有限公司、攀钢集团有限公司、山西阳光焦化集团股份有限公司、河南金马能源股份有限公司、沂州科技有限公司、国家能源集团煤焦化有限责任公司。

本文件主要起草人：于振东、王晓东、张熠、马兴翼、吴 添、张 雷、胡浩权、刘瑞峰、杨庆彬、程乐意、来 威、孙雄飞、马建安、李天喜、张五洲、郭亮东。

本文件主要审查人：石岩峰、曹红彬、马希博、胥俊峰、王明登、徐 列、甘秀石、张建平、代占良、夏鹏飞、卢培山、殷喜和、涂茂林、杨永利、虞文胜、樊永在。

焦炉生产管理规程

1 范围

本规范适用于顶装焦炉和捣固焦炉。

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 12710 焦化安全规程

GB 16171 炼焦化学工业污染物排放标准

GB 50432 炼焦工艺设计规范

YB/T 4555 捣固炼焦技术规范

3 术语定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

周转时间

同一炭化室连续两次推焦相隔的时间。

3.2

标准火道

其温度分别代表机、焦侧温度而选出的测温火道。

3.3

标准温度

标准火道平均温度的控制值。

3.4

焦饼中心温度

推焦前半小时焦饼中心的温度。

3.5

直行温度

标准火道温度的实测值。

3.6

冷却温度

下降气流时，所测量的标准火道温度与该火道开始换向后20s时温度的差值。

3.7

横排温度

同一燃烧室的各火道温度。

3.8

焦炉边火道温度

焦炉燃烧室机侧、焦侧第一个火道的温度。

3.9

炉顶空间温度

三分之二结焦时间时炭化室顶部空间的荒煤气温度（℃）。

3.10

蓄热室顶部温度

焦炉蓄热室顶部砌体的温度。

3.11

小烟道温度

小烟道出口处下降气流的废气温度。

3.12

焦炉炭化室墙面温度

推焦时炭化室墙面温度。

3.13

看火孔压力

上升气流标准火道顶部压力。

3.14

空气过剩系数

燃气燃烧实际供给的空气量与完全燃烧理论所需空气量的比值。

3.15

护炉设备

对炉体施加一定的负荷，以保护焦炉砌体的设备及构件。

3.16

抵抗墙

焦炉两端墙砌体外侧的混凝土结构体。

3.17

基准卡钉

焦炉两端抵抗墙顶部埋设的刻有焦炉中心线刻印的钢制埋设件。

3.18

测线架

安设在焦炉两端抵抗墙正面用于挂设测量炉体膨胀等使用的钢丝的装置。

3.19

炉柱

安装在焦炉机、焦侧保护板外，靠横拉条拉紧对炉体施加压力的设备。

3.20

保护板

镶护在焦炉燃烧室两端的铸铁件。

3.21

炉柱曲度

表示炉柱弯曲程度的数值。

3.22

横拉条

拉紧机、焦两侧炉柱的拉条。

3.23

纵拉条

拉紧焦炉两端抵抗墙的拉条。

3.24

炉体膨胀

焦炉砌体沿燃烧室长度方向、炉高方向和炉组纵长方向的膨胀。

3.25

炉长膨胀

焦炉砌体沿燃烧室长度方向产生的膨胀。

3.26

年膨胀率

焦炉一线和二线炉长一年内膨胀平均值与设计冷态炉长的比率。

3.27

炭化室漏气率

每小时通过炭化室墙漏入加热系统的荒煤气量占每小时炭化室内荒煤气发生量的百分比。

4 基本规定

- 4.1 本规程为完善及提升焦炉生产管理水平提供指导，可作为各单位制定具体规程的依据。
- 4.2 各企业每年对焦炉应进行一次全面检查。
- 4.3 焦炉每生产 3~5 年宜由第三方专业单位进行一次全面检查评价。

5 管理要点

5.1 炼焦生产操作制度

5.1.1 装煤制度

- a) 焦炉各车辆应设有联系装置以及信号联锁装置
- b) 为了保证焦炉正常操作及稳定焦炭质量，应对装炉煤进行检验，符合炼焦工艺要求才能使用。对相邻班次的配煤质量稳定性要求：
 - 1) 水分： $\pm 1\%$
 - 2) 挥发分： $\pm 1\%$
 - 3) 灰分： $\pm 0.5\%$
 - 4) 细度： $\pm 2\%$
- c) 煤塔贮煤量宜不少于其容积的三分之二。
- d) 顶装焦炉装煤车应按规定顺序在各排漏嘴下受煤。
- e) 每孔装炉煤量与规定装煤量的偏差不宜超过 $\pm 1\%$ 。
- f) 顶装焦炉装煤车各煤斗卸煤顺序，宜以先两侧后中间为原则。
- g) 装煤时应用高压氨水喷射或单孔炭化室压力调节等措施。
- h) 顶装焦炉平煤杆的高度应以保证每炉设计装煤量和获得优质焦炭为原则，炭化室装满煤以平煤杆能带出一部分余煤为标准。
- i) 平煤时带出的余煤不宜装在炭化室底部。
- j) 捣固焦炉煤饼高度应以保证每炉设计装煤量和获得优质焦炭以及焦饼不坍塌为原则。
- k) 捣固焦炉煤饼顶面不平整度不大于 50mm。
- l) 捣固焦炉倒塌的煤料及时运走。
- m) 焦炉装煤操作完毕后，用专用密封料密封装煤孔（除炭孔）盖与座之间的缝隙。
- n) 装煤后炉门应调节严密，严禁炉门冒烟着火。
- o) 对生产异常的炭化室应制定特殊的装煤制度。

p) 禁止操作事项:

- 1) 将泥土废砖及铁器等杂物扫入炉内;
- 2) 将清扫煤塔的煤装入煤斗下部;
- 3) 装煤不满、不平煤或装煤结束后半小时以上再补充装煤;
- 4) 炉顶堆存余煤;
- 5) 捣固煤饼在炉前倒塌时强行送煤。

5.1.2 推焦制度

- a) 应根据焦炉砖材质、炭化室宽度、焦炭质量以及炉体、设备状况和操作管理水平等因素确定焦炉周转时间。
- b) 根据生产任务要求和炉体、机械设备维修要求,宜以月为单位编制循环推焦图表,并严格执行,变动循环推焦图表应执行审批程序。
- c) 班推焦计划的制订,应根据循环推焦图表及前一班执行推焦计划情况,结焦时间不应短于周转时间 15min。
- d) 焦炭不成熟不准推焦。
- e) 推焦系数:

1) 推焦计划系数 K_1

标志着班推焦计划表中计划结焦时间与规定结焦时间相吻合的情况,计算公式如下:

$$K_1 = \frac{M - A_1}{M} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

M——班计划推焦炉数。

A_1 ——计划与规定结焦时间相差 $\pm 5\text{min}$ 以上的炉数。

2) 推焦执行系数 K_2

用以评定班按推焦计划实际执行的情况,计算公式如下:

$$K_2 = \frac{N - A_2}{M} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

N——班实际推焦炉数

A_2 ——实际与计划推焦时间相差 $\pm 5\text{min}$ 以上的炉数

3) 推焦系数 K_3

用以评价企业在遵守规定的结焦时间方面的管理水平，计算公式如下：

$$K_3 = K_1 \times K_2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

- f) 因故延迟推焦，在故障排除后允许加速推出早已成熟的焦炭，但每小时比计划增推炉数不得超过两炉。
- g) 乱笺的炉号应在不长于五个周转时间内恢复正常。病号炉在计划中注明，作为特殊处理。
- h) 顶装焦炉炭化室自开炉门到关炉门的敞开时间不应超过 7min，捣固焦炉不应超过 12min。
- i) 焦饼推出到装煤开始的空炉时间不宜超过 8min。
- j) 每次推焦均应清扫炉门、炉门框、磨板、小炉门的焦油和沉积炭等杂物。
- k) 应准确记录每个炭化室的推焦时间、装煤时间、推焦电流及一切不正常现象（如炉温过高过低、炉体损坏、装煤不满等）。
- l) 推焦时首先推焦杆轻贴焦饼正面，开始推焦速度要慢。
- m) 每座焦炉应规定极限推焦电流，当超过极限时，应进行分析研究，并采取降低推焦电流的措施。
- n) 严禁同一炭化室接连两次推焦。每次未推出均应查找原因，在排除故障后，在当班负责人在场并准许的情况下，方可进行第二次推焦；三次以上推焦必须有焦炉生产管理负责人准许并在场。
- o) 推焦杆宜装设压缩空气清除沉积炭的装置，并建立清除沉积炭的制度。
- p) 严禁用变形的推焦杆推焦。
- q) 在更换煤气、停止加热及极端恶劣天气时，必须停止推焦。
- r) 禁止相邻炭化室空炉时推焦。
- s) 禁止将炉头焦扔入炭化室内。

5.1.3 熄焦制度

- a) 湿熄焦制度：
 - 1) 熄焦车对位时，确认与导焦栅对好后才能发出允许推焦信号。
 - 2) 在接焦前，熄焦车放焦闸门应确保紧闭；电机车的风包风压不应低于 0.4MPa。
 - 3) 熄焦后要沥水。

- 4) 必须保证熄焦塔内喷水装置熄焦迅速、均匀，喷水管、粉焦沉淀池、清水池和高置槽等设备，应建立定期清扫制度。
 - 5) 焦台的受焦与放焦应按顺序进行，焦炭在焦台上晾焦时间应大于 30min，焦台上的红焦必须及时熄灭。
 - 6) 禁止将熄焦车内焦炭倾放于充满焦炭的焦台上。
- b) 干熄焦制度:
- 1) 熄焦车对位完成、具备接焦条件后，确认与导焦栅对好后才能发出允许推焦信号。
 - 2) 在接焦前，焦罐车底闸门应确保紧闭。

5.2 焦炉加热制度

5.2.1 加热制度表

- a) 根据每座焦炉在调整时期所得实际数据，应按照不同的生产条件，制订加热制度表。
- b) 生产条件主要项目：周转时间，配煤水分，每孔装煤量，煤气热值。
- c) 加热制度表主要项目：标准温度，加热煤气消耗量，烟道吸力，交换开闭器进风口尺寸。

5.2.2 温度制度

- a) 焦饼中心各点温度宜一致，焦饼高向温差不宜大于 100℃，焦饼中心温度一般为 1000±50℃。
- b) 直行温度:
 - 1) 直行温度的控制值即为标准温度，在任何结焦时间下，确定的标准温度应使焦炉各立火道的温度不超过 1450℃。
 - 2) 应以机侧中部和焦侧中部立火道为标准火道，选择时应考虑单双数火道均能测到。
 - 3) 测温时间应固定，宜根据冷却温度将交换后不同时间测定的立火道温度换算为交换后 20s 时的温度。
 - 4) 生产中，当更换加热煤气种类、结焦时间或加热制度变化较大时，应重测冷却温度。

- 5) 昼夜直行温度的均匀性用直行昼夜平均温度均匀系数 ($K_{均}$) 来考核。统计时应将检修炉和缓冲炉除外。

$$K_{均} = \frac{(M - A_{机}) + (M - A_{焦})}{2M} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

M ——焦炉燃烧室数;

$A_{机}$ ——机侧各测温火道昼夜平均温度超过其总平均温度 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ (边燃烧室 $\pm 30^{\circ}\text{C}$) 的个数;

$A_{焦}$ ——焦侧各测温火道昼夜平均温度超过其总平均温度 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ (边燃烧室 $\pm 30^{\circ}\text{C}$) 的个数;

- 6) 昼夜直行平均温度的稳定性用安定系数 $K_{安}$ 考核。

$$K_{安} = \frac{2N - (A_{机} + A_{焦})}{2N} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

N ——昼夜内直行温度的测定次数

$A_{机}$ ——机侧平均温度与标准温度偏差超过 $\pm 7^{\circ}\text{C}$ 的次数

$A_{焦}$ ——焦侧平均温度与标准温度偏差超过 $\pm 7^{\circ}\text{C}$ 的次数

c) 横排温度:

- 1) 横排温度从机侧第 3 火道至焦侧第 3 火道的温度应均匀变化, 将所测温度绘制成横排温度曲线, 以横排系数 ($K_{横}$) 表示横排温度的均匀性。考核火道包括机侧第 3 火道至焦侧第 3 火道。

$$K_{横} = \frac{M - N}{M} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

M ——考核火道数, 个

N ——不合格火道数, 个

- 2) 对于单个燃烧室横排曲线, 实测火道温度与基准线之差超过 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 以上者为不合格火道。
- 3) 对于各区燃烧室横排温度曲线, 实测火道温度与基准线之差超过 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 以上者为不合格火道。

4) 对于全炉平均横排曲线，实测火道温度与基准线之差超过 $\pm 7^{\circ}\text{C}$ 以上者为不合格火道。

d) 边火道温度:

- 1) 要求边火道温度与其平均温度差不大于 $\pm 50^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 边火道温度低于对应侧标准火道温度的值不宜超过 150°C ;当降低标准温度时，边火道温度不宜低于 1100°C ;当大幅度延长结焦时间时，边火道温度应保持 950°C 以上。

3) 以边火道温度系数（K边）表示边火道温度的均匀性，边燃烧室不计入系数。

$$K_{\text{边}} = \frac{M - N}{M} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

M——考核火道数，个

N——不合格火道数，个

- e) 测量炉顶空间温度应在结焦时间的三分之二时进行，宜控制在 $800 \pm 30^{\circ}\text{C}$ ，不应超过 850°C 。
- f) 蓄热室顶部温度不得超过 1320°C ，粘土砖蓄热室顶部温度不得超过 1250°C ，蓄热室分格焦炉无需测量蓄热室顶部温度，应测量小烟道温度。
- g) 小烟道温度不应超过 450°C ，同一蓄热室下降气流煤气侧及空气侧小烟道温度温差宜在 20°C 以内。
- h) 分烟道温度不应超过 350°C 。
- i) 炭化室墙面温度宜与焦饼中心温度同步测量。

5.2.3 压力制度

- a) 集气管压力的确定，应保证炭化室底部压力在结焦末期不低于 5Pa 。
- b) 分烟道吸力、小烟道吸力、蓄热室顶部吸力、空气进风口开度的确定，以控制看火孔压力及空气系数为基准，宜保持炉顶看火孔压力 $0 \sim 10\text{Pa}$ ，如果边火道温度在 1100°C 以下时，可控制看火孔压力大于 10Pa 。
- c) 使用贫煤气加热时，在任何生产情况下，应保持煤气侧蓄热室及小烟道处压力为负压，且上升气流煤气侧蓄热室压力不小于空气侧蓄热室压力。

- d) 对于蓄热室不分格焦炉，每个蓄热室顶部的吸力与标准蓄热室比较，上升气流时不超过 $\pm 2\text{Pa}$ ，下降气流时不超过 $\pm 3\text{Pa}$ ，在边部蓄热室上升气流时允许相差 $\pm 4\text{Pa}$ ，下降气流时允许相差 $\pm 5\text{Pa}$ 。
- e) 对于蓄热室分格焦炉，每个小烟道的吸力与标准小烟道比较，上升气流时不超过 $\pm 2\text{Pa}$ ，下降气流时不超过 $\pm 3\text{Pa}$ ，在边部小烟道上升气流时允许相差 $\pm 4\text{Pa}$ ，下降气流时允许相差 $\pm 5\text{Pa}$ 。

5.2.4 空气过剩系数

采用焦炉煤气加热时，立火道空气系数宜保持在 1.2~1.25，采用贫煤气加热时，立火道空气系数宜保持在 1.15~1.2。

5.3 煤气操作制度

5.3.1 加热煤气操作制度

- a) 焦炉煤气加热时，煤气焦油含量不应高于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、萘含量不应高于 $500\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- b) 贫煤气加热时，煤气含尘量不应超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，掺混前温度不应超过 35°C 。
- c) 停止推焦 1h 以上时，应减少处于结焦末期炉号的加热煤气量；停止推焦 3h 以上时，应减少全炉加热煤气量和空气量，焦炉煤气加热的焦炉宜采用间断加热方法处理。对高温号燃烧室应及时检查处理并记录。
- d) 焦炉遇到下列情况之一时，必须停止加热，并相应降低烟道吸力。
- e) 煤气总管压力低于 500Pa ；
- f) 交换设备损坏，短期内不能修复将影响正常加热；
- g) 烟道系统发生故障，无法保持所需的吸力；
- h) 煤气管道损坏影响正常安全操作。
- i) 停止加热后，应立即关闭调节旋塞，煤气交换系统宜处于双向关闭状态，废气正常交换。
- j) 当焦炉恢复加热时，必须检验保证煤气合格。

5.3.2 荒煤气导出操作制度

- a) 集气管内煤气温度一般控制在 $75\sim 85^\circ\text{C}$ ，不应超过 100°C 。
- b) 氨水喷洒装置应保持良好状态，每班须进行检查，定期检查与清扫集气管和吸气管。

- c) 上升管与炉顶、桥管连接处，桥管与集气管连接处，应保持严密。
- d) 保证上升管水封盖的水位高度，严禁水漏至炉顶。
- e) 集气管压力自动调节机构保持完好。
- f) 禁止长时间打开高压氨水来治理炉门冒烟。
- g) 循环氨水停止供给时，可用工业水替代，此时应关闭集气管的循环氨水阀门。

5.4 焦炉及其设备维护制度

5.4.1 焦炉炉体维护

- a) 建立焦炉档案，有计划地检查并记录下列情况与数据：
 - 1) 炭化室墙砖有无变形、孔洞、裂缝、凹凸、麻面、剥蚀、烧融及其他缺陷。
 - 2) 炭化室底部与顶部情况。
 - 3) 保护板与炉墙正面间及保护板与炉门框间严密情况和离缝大小。
 - 4) 立火道内灯头砖、斜道口、调节砖的情况。
 - 5) 蓄热室窜漏情况及格子砖状态。
 - 6) 砖煤气道状态。
 - 7) 斜道正面状态。
- b) 应配备专门的热修人员负责炉体日常维修与维护。
- c) 炉体维护用耐火材料及辅助材料，必须符合质量标准。
- d) 对病号炭化室应特别监视和维护，并作好记录。

5.4.2 护炉设备的管理

- a) 投产三年后的焦炉，年膨胀率一般不超过 0.035%，当超过 0.05%时应检查原因。
- b) 杜绝装煤孔和上升管部位窜漏煤气、热气，以及炉顶存煤着火烧坏拉条。横拉条任一横断面的直径变至原直径 3/4 时应补强，细至原直径 2/3 时应更换。
- c) 应检查炉柱与保护板间隙，保证小弹簧有足够大的压力传递给保护板。当炉柱施加的力均为弹性力时，应保证炉柱与保护板无刚性接触；当炉柱施加的力存有刚性力时，应保证保护板上下端部的压块与炉柱贴靠。
- d) 炉门框上的磨板应低于炭化室底部，炉门框侧面不应超过炉砖边缘，否则须及时调整或更换。

- e) 抵抗墙顶埋设的焦炉基准卡钉应保持完好。测量炉长及炉柱曲度的测线架位置每两年至少校正一次，炉柱、弹簧、炉长膨胀等的测量点应作好标记，每次测量应在同一测点上。

5.4.3 其他工艺设备维护

- a) 保证安全设施正常使用。
- b) 复热式焦炉的非经常运转设备，至少每半年进行一次空负荷运行，并定期维护，确保设备能够正常使用。
- c) 应建立炉门定修制度，炉门修理站应存有备用炉门。
- d) 应及时消除炉门冒烟或着火。经调节无效或在炉上无法维修的炉门，应在推焦前用备用炉门更换。

5.5 焦炉工艺系统检查制度

表 1 焦炉工艺系统检查制度表

| 类别名称及测定部位 | 周期 | 备注 |
|----------------------------|--------|--|
| 一、温度制度 | | |
| 1.直行温度测量 | 每四小时一次 | |
| 2.边火道温度测量 | 每月一次 | |
| 3.全炉横排温度测量 | 每月一次 | |
| 4*.蓄热室顶温度测量 | 每月一次 | 粘土砖蓄热室和强化生产时加测 |
| 5.炉顶空间温度测量 | 每季度一次 | 结焦时间改变一小时以上或配煤比变动很大时增测，每座焦炉测定不少于两个炭化室 |
| 6.焦饼中心温度测量 | 宜每年一次 | 结焦时间改变一小时以上或配煤比变动很大时增测，每座焦炉测量炉数不少于三炉或有两炉结果相似 |
| 7.冷却温度测量 | 每半年一次 | 结焦时间改变一小时以上时增测 |
| 8.小烟道温度测量 | 每月一次 | |
| 二、压力制度 | | |
| 9.看火孔压力测定 | 每月一次 | |
| 10.炭化室底部压力测定 | 每半年一次 | 宜在夏季和冬季测量 |
| 11.上升气流交换开闭器压力检测 | 按需要 | 贫煤气加热时 |
| 12.交换开闭器风门状态检查 | 每天检查 | |
| 13*.蓄热室顶吸力测量与调节 | 每半月一次 | 贫煤气加热时 |
| | 每月一次 | 焦炉煤气加热时 |
| 14*.机焦侧上升、下降气流全部蓄热室格子砖阻力测量 | 每年一次 | |

| 类别名称及测定部位 | 周期 | 备注 |
|---|---------------|------------------|
| 15.小烟道废气分析 | 每天一次 | 贫煤气加热时 |
| | 每周一次 | 焦炉煤气加热时 |
| 16.加热系统上升和下降气流的压力分布测定 | 每半年一次 | 测二个燃烧室，宜在夏季和冬季测量 |
| 三、砌体检查 | | |
| 17.全炉炭化室墙检查 | 每半年一次 | |
| 18.立火道及砖煤气道检查 | 每半年一次 | |
| 19.蓄热室顶部检查 | 每半年一次 | |
| 20.检查斜道正面、蓄热室封墙、交换开闭器与砌体联结处的严密性 | 每季度一次 | |
| 21.炉体漏气率测定 | 作热平衡时或焦炉鉴定时进行 | |
| 四、护体设备检查 | | |
| 22.横拉条直径检查 | 每半年一次 | |
| 23.弹簧负荷测量和调节 | 每季度一次 | 小弹簧每年一次 |
| 24.炉柱曲度、炉长膨胀测量 | 每半年一次 | |
| 25.保护板、炉门框检查 | 每半年一次 | |
| 26.上升管、桥管内径检查 | 每月一次 | |
| 27.保护板间隙检查 | 每季度一次 | |
| 五、交换装置检查 | | |
| 28.检查旋塞的开启、链条的行程、交换开闭器铰杆提起高度 | 每月一次 | |
| 注 1：本制度表规定的测定周期是最长的（频率最少），各厂可根据情况，酌情增加。 | | |
| 注 2：“*”标注项目对应蓄热室不分隔式焦炉 | | |