

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

# 中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXXX—XXXX

## 水泥窑余热发电系统安全规程

Safety regulation of waste heat power generation system for cement kiln

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2016年11月)

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 基本要求 .....	1
5 余热锅炉及系统 .....	2
6 汽轮机设备及系统 .....	3
7 辅助设备 .....	3
8 中控操作及水质分析人员 .....	4
9 应急处理 .....	6

## 前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

# 水泥窑余热发电系统安全规程

## 1 范围

本标准规定了水泥窑余热发电系统的基本要求，主机及辅助设备、中控操作人员、水质分析人员的安全操作要求、应急处理。

本标准适用于水泥行业的余热发电系统，其他行业余热发电系统的安全规程可参考执行。

## 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。

GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 50588-2010 水泥工厂余热发电设计规范

## 3 术语和定义

GB 50588-2010界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB 50588-2010中的一些术语和定义。

### 3.1

**窑头余热锅炉**air quenching cooler boiler (AQC boiler)

利用窑头熟料冷却机排出的废气余热生产热水、蒸汽等工质的换热装置，简称AQC炉。

[GB 50588-2010，定义2.0.2]

### 3.2

**窑尾余热锅炉**suspend preheater boiler (SP boiler)

利用窑尾预热器排出的废气余热生产热水、蒸汽等工质的换热装置，简称SP或PH炉。

[GB 50588-2010，定义2.0.3]

### 3.3

**余热发电**waste heat power generation

仅利用工业生产过程中排放的余热进行发电，也称纯余热发电。

[GB 50588-2010，定义2.0.4]

## 4 基本要求

- 4.1 现场作业人员应身心健康，严禁带病或酒后上岗及班中饮酒，女同志应将头发盘起；现场作业人员应正确穿戴安全防护用品，安全防护用品应符合 GB/T 11651 的要求。
- 4.2 现场作业人员、中控操作员应熟悉主机及辅助设备的工作原理、工艺流程、操作规程及运行参数（温度、压力、流量、汽包水位等）；水质分析人员应经过相关培训，取得相应资格证后方可上岗。
- 4.3 存在危险的工作场所应设置安全标志，安全标志的设置应符合 GB 2894 的要求；存在职业病危害因素的工作场所应设置职业病危害警示标识，存在严重职业病危害因素的工作场所还应设置职业病危害告知卡，职业病危害警示标识和告知卡的设置应符合 GBZ 158 的要求及国家的相关规定。
- 4.4 现场巡检时上下楼梯应扶好扶手。进入危险区域（窑头窑尾锅炉、汽轮机房）附近巡检要严格遵守危险区域安全要求，走专用巡检通道。
- 4.5 进入现场检查设备或处理问题时，严禁用手直接接触设备高温及传动部位，需进入设备检查应按规定办理受限空间进入许可手续。
- 4.6 进入现场作业前应按规定办理设备停送电手续，作业结束后试机，启动设备之前应进行检查和确认，并与岗位人员联系后，在条件允许的情况下，方可启动设备。
- 4.7 进入设备内部检修检查作业，办理相关停电手续后，应保证在两人以上，并与现场岗位保持联系，外部应安排专人进行监控；进入设备内部应使用低压照明灯，并将现场控制盒打至“检修”位置，确认设备已断电，悬挂“有人作业，禁止合闸”。
- 4.8 处理突发故障前应做好各项安全防护措施后方可作业。

## 5 余热锅炉及系统

### 5.1 启炉前的检查项目

- 5.1.1 现场人员应对炉内、炉外和烟道等处进行全面检查，确保各部分设备完好无损，烟道畅通，各处无人员停留，无工具遗漏。
- 5.1.2 检查锅炉所属所有汽、水仪表、热工及电气仪表，主要安全附件（如安全阀、水位表等），凡不合要求应立即修复或更换。
- 5.1.3 确认现场安全防护及消防设施完好、到位，确认人孔门已全部封闭。
- 5.1.4 确认各手动阀门的开闭状况、电动阀及调节阀是否动作灵活，各监视仪表是否处于工作状态，除汽包上的排气阀以外，其它排气阀及排污阀应全闭。
- 5.1.5 锅炉上水结束后，注意观察锅筒水位一段时间，观察水位是否维持不变。若有下降应查明原因。如锅筒、集箱及各部阀门有无泄漏并予以消除。如果水位增高，表示给水阀关闭不严，漏流量太大，应予以修复或更换。
- 5.1.6 在以上事项完成后，现场人员根据中控指令在现场监视或启动给水系统及锅炉辅机设备进入运转状态。锅炉起动前，应认真检查汽包水位，现场人员应与中控操作员校对汽包水位，以保证汽包水位在正常值范围内。

### 5.2 运行中的注意事项

- 5.2.1 现场巡检时应按照既定巡检路线巡检，水池边巡检及作业不应靠近水池边缘。
- 5.2.2 现场巡检时应定时校对现场与中控的运行参数是否一致（如：主蒸汽温度、压力、流量、汽包水位），发现现场与中控的运行参数相差值超过允许值时，应及时通知技术人员进行处理，当相差值变化较大导致运行状况难以控制时应立即向班长或上级领导汇报，并做好停炉准备。
- 5.2.3 发现设备有异常时，应在有安全防护措施的情况下，及时采取有效措施予以解决，不能解决时应立即向班长或上级领导汇报。

- 5.2.4 现场操作设备时应严格按照设备操作规程，操作阀门时应侧身缓慢进行。
- 5.2.5 在窑系统点火升温及窑系统正常运行时禁止进入锅炉内部作业。

## 6 汽轮机设备及系统

### 6.1 启机前的检查项目

- 6.1.1 确认现场安全防护及消防设施完好、到位，确认汽轮发电机保护、连锁投入运行；确认油系统、循环水系统、真空抽汽系统正常，确认辅机设备运行正常，确认锅炉已正常投入运行；确认凝汽器及油箱内人员已撤出，人孔门、检查门已封闭。
- 6.1.2 汽轮机油系统启动后，确认系统各位置油压已经建立，值班员到现场通过各观察孔确认各润滑部位润滑油的流量正常后，再通知中控操作员投入汽轮机盘车保护，启动盘车装置运行，汽轮机进入盘车状态。
- 6.1.3 汽轮机组大小修后的启动及重要操作应有电站领导及技术人员参加，由值班长指挥操作，并做好各岗位的联系工作。
- 6.1.4 汽轮机在下列情况下严禁启动：
  - a) 任意保护装置工作不正常；
  - b) 辅助油泵、低压交流油泵、直流油泵、盘车装置工作不正常；
  - c) 运转时机组内部有金属摩擦声或振动超过 0.05mm；
  - d) 主汽门开启不灵活，有卡涩现象；
  - e) 主要表计不全或不正常（如轴向位移、相对膨胀、汽缸热膨胀、转速表、振动表及主要金属温度表计等）；
  - f) 轴承进油温度低于 25℃或滑油压力低于 0.08MPa；
  - g) 调节级处上、下缸外壁温差超过 50℃；
  - h) 汽轮机数字电液控制系统（DEH）控制失灵时；
  - i) 油质不合格或油箱油位低于规定值。

### 6.2 开车后的注意事项

- 6.2.1 对汽轮机进行巡检时，应及时掌握各部位的温度、压力、振幅、热膨胀量差以及各润滑部位润滑油流量以及是否有异常声响、异常振动、异常气味等，发现异常情况时应立即与中控联系确认并及时查找问题根源。
- 6.2.2 巡检时应加强对汽轮发电机组轴承回油温度、轴瓦温度、发电机三相定子温度及空冷器出口温度进行监控，并对现场温度、压力表指示值与中控操作员进行核对，避免仪表显示失常而损害设备。
- 6.2.3 运行时应对油管路进行检查，保证汽轮机油系统正常运行，杜绝“跑、冒、滴、漏”。如油路出现微量渗漏，应及时向技术人员报告并确认无危险情况发生，并采取相应措施予以解决后方可保持汽轮机正常运行。
- 6.2.4 汽轮机若出现不可控的异常情况时应立即停机，确认辅助油泵或紧急油泵正常启动，并严密监视转子惰走情况并及时投入盘车装置，严禁退出汽轮机保护。中控要严格保证凝汽器的真空度和水位，防止出现汽轮机进水等严重事故。

## 7 辅助设备

### 7.1 冷却塔

- 7.1.1 风扇在运转过程中禁止人员进入冷却塔内部。
- 7.1.2 水池边巡检及作业时不应靠近水池边缘。
- 7.1.3 巡检中应对冷却水泵的前后轴盘根部水泄漏情况、机组振动、出口压力予以严密监视，出现异常时应与各专业人员联系后停机（单机运转时可切换运行）进行检查处理。
- 7.1.4 巡检中发现减速机或电动机出现异常振动或异音时，应立即停机检查处理，在试运转无异常情况后方可进入正常运转；发现油位异常低、油位计及配管漏油、油位非正常下降时应立即停机进行检查处理；发现填料层及喷嘴因水垢、淤渣导致堵塞时，应采取有效措施进行清除；冷却塔出口冷却水温度超过一定温度时应立即停机检查并进行处理。

## 7.2 加药装置

- 7.2.1 应在适当位置配置应急救援物资。
- 7.2.2 运转前应对装置上各阀门的开、闭状态、药箱中的液位、及泵体润滑油位进行确认无异常后，方可开机；运转前应检查确认设备传动、旋转部位安全防护设施齐全有效。
- 7.2.3 加药作业时，应严格按照企业制定的加药规程及临时药品补充变更通知单进行药液的稀释、补充作业；严格按照设计加药量来调整加药泵的柱塞行程，避免加药量的错误导致设备的损伤或药品的浪费。
- 7.2.4 巡检时应对药箱中的液位，进、出口压力进行监视，出现异常情况时，应立即停机，未经许可不得随意对泵体进行拆卸、调整。各装置的润滑油位至低线时应即时予以补充。
- 7.2.5 进行药品的补充及稀释时应佩戴耐酸碱手套、防护眼镜或面屏，如不慎溅到眼睛上，应立即用水冲洗，严重时应立即送往医院医治。剩余有毒有害药剂应回库管理，工作完毕后应用肥皂洗手。
- 7.2.6 冬季运行时，应注意检查药液是否冻结或低温下药液中是否有结晶体析出，若有上述现象，应采取有效的解冻、防冻措施。
- 7.2.7 长期停运时，应将药箱或管道中的积存药液排出，并清洗干净。泵长期停运后再次运转时，应排放泵入口侧的空气。

## 7.3 软水装置

- 7.3.1 未经允许，应禁止采用向容器内倾倒的方法进行药品的添加作业，以免发生意外导致大面积溅流而造成人员及设备的伤害。进行药品的补充作业时一定要穿戴好防护用品，并准备好可靠的水源，发生意外应及时冲洗。
- 7.3.2 设备正常运行时应保证厂房内的通风机正常运转以保持厂房内的空气流通。
- 7.3.3 不得随意调整软水装置再生液的流量，以免造成离子的损伤从而降低使用寿命。
- 7.3.4 当原水过滤器压差超过一定压力时，应及时停机予以清洗或更换滤芯。
- 7.3.5 发现药品泄漏时应及时汇报并采取有效措施进行处理，避免故障的扩大。
- 7.3.6 软水水质应每天化验一次，严格控制软水的 pH 值在适当的范围内。

## 8 中控操作及水质分析人员

### 8.1 中控操作人员

#### 8.1.1 安全要求

- 8.1.1.1 开机前应和相关岗位，特别是窑中控及时联系，对相关设备进行现场检查并确认一切正常后，方可开机。开启和关停设备应按规范操作顺序进行，严禁违章作业。在正常开车中如遇设备突发性故障应及时停机，并按相关的操作规程或应急预案及时做出处理。

- 8.1.1.2 正常操作时应密切注意各控制参数，特别关系人员及设备安全的参数应严格控制在规定范围内。
- 8.1.1.3 发电系统主机设备（锅炉及高压设备）的开停应汇报公司调度、部门管理人员；发电系统主机设备停机后应通知值班人员对主机设备进行检查。
- 8.1.1.4 操作员当班期间应将关于安全、质量、生产运行、故障处理、参数异常变化等情况第一时间汇报至部门管理人员。如发生恶性设备事故，发电系统甩炉、停机事故，应立即汇报公司调度，故障处理过程中操作员应及时通报中控操作参数异常变化情况。
- 8.1.1.5 各操作员之间应确保信息畅通，交接班时应交接清楚。如发生事故正在处理，应处理完毕或一个工作段后并详细记录交待后，再进行交班。
- 8.1.1.6 工厂用电中断后如不能很快送电时，应及时启用紧急油泵及人工盘车，以防汽轮发电机轴瓦烧坏及大轴变形。
- 8.1.1.7 严禁在中控室控制台上放置茶杯等与工作无关的杂物。严禁在中控室吸烟、使用电磁炉及使用明火火等。

## 8.1.2 紧急故障停车

操作人员不得使用急停按钮，在确认有下列情况之一时，方可紧急停车：

- 发生人身事故或对人身安全有严重威胁时。
- 发生重大设备事故导致设备无法继续运转时。

## 8.2 水质分析人员

### 8.2.1 操作前的检查

8.2.1.1 操作人员应所用试剂应有标签注明名称、浓度，严禁使用没有标签的试剂。

操作人员应保证分析仪器设备的时效性，应按周期对分析仪器、设备进行检定。检定合格后方可进行化验分析，如检定不合格，应立即进行维修，维修后再进行检定，检定仍不合格者，按规范程序进行报废。

8.2.1.2 分析室应备有防火砂箱、灭火器、防毒口罩和石棉布等防火防毒设施，还应配备应急救援物资。

### 8.2.2 操作过程中的注意事项

8.2.2.1 检测人员在工作中应严格遵守操作规程，发现异常情况立即停止工作，并及时登记报告。

8.2.2.2 各种溶剂和药品不得敞口存放，凡能产生有刺激、腐蚀性、有毒和恶臭气体的操作必须带防护手套，并在通风橱内进行操作，中途不得离岗。

8.2.2.3 所用化学药品，尤其剧毒药品应严格管理，小心使用，勿触及伤口或误入口中。

8.2.2.4 启用有毒物品及挥发性、刺激性类的试剂时，严禁将瓶口对准自己或别人，加热煮沸时如有沸腾现象，应在溶液中加入玻珠、瓷片等避免液体飞溅。

8.2.2.5 各种易燃、易爆药品，应远离火源使用。进行易燃试验操作时，应用水浴、沙浴或电热套加热，不得使用明火加热。

8.2.2.6 使用强碱、强酸及氧化剂应谨慎操作，严防烧伤。凡装过强腐蚀性、易燃、易爆或有毒的容器，使用后操作者应及时清洗干净。

8.2.2.7 蒸馏和加热时，液体量不应超过容器容量的三分之二。

8.2.2.8 严禁任意混合试剂，以免发生事故。

### 8.2.3 操作后注意事项



- 8.2.3.1 在分析过程中产生的废液应统一收集，集中处理。有毒物品应按规定处理。
- 8.2.3.2 用于回收废液的容器应分类盛装，禁止混合贮存，以免发生剧烈化学反应而造成事故。
- 8.2.3.3 沾附有害物质的滤纸、称量纸、药棉等应与生活垃圾分开，单独处理。
- 8.2.3.4 操作结束后应洗手，试验中的一切药品不得带出室外，剩余的药品应如数归还。工作完毕后，应及时清洗器皿，放好仪器药品。
- 8.2.3.5 检测完毕后，应清点仪器，摆放整齐，作好清洁工作。离开分析室时，应认真检查水、电、门、窗、气，拉闸断电，关闭门、窗、气、水后方可离开。

## 9 应急处理

发生事故时，现场人员应立即报告班组长或上级领导，立刻启动应急预案。现场救助完毕后，应保护好现场，并配合事故调查。

---