

# 设备完好要求和检查评定方法

(下 册)

# 动力设备

## 锅炉本体完好要求和检查评定方法

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了锅炉本体设备完好要求和检查、评定方法。

本标准适用于工作压力不高于 2.45MPa、蒸发量小于等于 35t/h 的固定燃煤蒸汽锅炉。

本标准不适用于热水锅炉和特性结构的余热锅炉。

## 2 引用标准

JB 1612—87 锅炉水压试验技术条件

GB 1912—80 工业蒸汽锅炉参数系列

JB.1615—75 锅炉油漆和包装技术条件

## 3 完好要求和检查方法

## 3.1 锅炉主要运行指标完好要求和检查方法,见表 1。

表 1

序号	检查项目	运行指标		检查方法
		设计指标	完好要求	
1	蒸发量	$D$	$\geq 0.85\%D$	蒸汽流量计
2	蒸发压力	$P$	$\geq 90\%P$	压力表
3	过热蒸汽温度偏差	250 C	(250±20) C	温度表
		350 C	(350±20) C	
		400 C	(400±20) C	
4	锅炉效率	$\eta$	$\geq 90\% \eta$	热平衡实验
5	炉膛负压	-30~-10Pa	-30~-10Pa	负压表
6	各受热面积总漏风系数	$\Delta\alpha$	$\Delta\alpha + 0.03$	热平衡试验
7	排烟温度	$\theta_{py}$	$\leq \theta_{py} + 10\text{C}$	温度表
8	排烟浓度	200mg/NM <sup>3</sup> (国标)	$\leq 600\text{mg}/\text{NM}^3$	
9	排烟林格曼黑度	0级(国标)	一级	紫外线望远镜

以上各项,以蒸发量、蒸汽压力、锅炉效率、炉膛负压和排烟浓度、林格曼黑度为主要项目,并以此进行评价。

## 3.2 锅筒

## 3.2.1 锅筒本体应符合以下要求。

- 3.2.1.1 锅筒内壁及管孔周围不得有污泥、油垢和水锈等夹杂物。锅筒内壁仅有因停炉腐蚀而产生的深度小于1mm,相当直径小于10mm的坑,且坑数不超过1个/cm<sup>2</sup>。
- 3.2.1.2 锅筒不允许在接缝,胀口及其它任何部位有渗泄情况。
- 3.2.1.3 锅筒内壁面盐类沉积物的遗迹不能达到进汽隔板,内壁每平方米上垢重不超过100mg。
- 3.2.1.4 不得有苛性脆化现象;锅筒鼓疱变形高度不高于30mm。
- 3.2.1.5 通往各处的水汽管路(特别是压力表、水位计联通管)必须吹扫干净,并保证畅通。
- 3.2.1.6 锅筒外表面不得有裂纹、裂缝、泄漏和金属损坏现象。
- 3.2.1.7 锅筒的弯曲,每米长度内不超过1.5mm。
- 3.2.1.8 表面焊接口、管接头焊缝不得有裂纹,裂缝或焊块脱落现象。
- 3.2.2 锅筒内部装置应符合下列要求。
- 3.2.2.1 内部装置各部件的螺丝要求完整紧固。
- 3.2.2.2 分离器支架不得有漏焊、倾斜和弯曲变形等缺陷。
- 3.2.2.3 分离器的多孔板、百叶片和挡板等,不得有凸凹不平现象。
- 3.2.2.4 给水管、给水槽不得有裂纹、裂缝、无泄漏。槽壁、管壁的腐蚀程度最大不能超过原厚度的1/2。
- 3.2.2.5 阻汽板腐蚀程度最大不得超过原厚度的1/2。
- 3.2.2.6 表面排污管和定期排污管不得有裂缝、裂纹,腐蚀程度最大不得超过原厚度的1/2。
- 3.2.2.7 排污管最大弯曲不超过10mm。
- 3.2.3 锅筒检查、评定方法。
- 3.2.3.1 各系统完好要求所列内容,采用直观法检查。
- 3.2.3.2 3.2.1.2、3.2.1.5为主要项目,并以此进行评定。
- 3.3 联箱
- 3.3.1 联箱外部应符合下列要求。
- 3.3.1.1 表面不得有裂纹、龟裂及分层现象。
- 3.3.1.2 联箱的厚度不得小于原厚度的80%。碳素钢联箱的允许胀粗值;不得超过原直径的3%。
- 3.3.1.3 联箱弯曲度最大不得超过表2的规定。

表 2

单位: mm

联 箱 种 类	每米最大弯曲值	弯曲允许值
水排管联箱	3	10
水冷壁联箱(不受热)	3	20
水冷壁联箱(受热)	5	30
过热器联箱	3	15
省煤器联箱	4	20
旋管联箱	4	20

- 3.3.2 联箱内部应符合下列要求。
- 3.3.2.1 内部、管口、手孔处不得有水垢、铁锈。
- 3.3.2.2 联箱内部的局部腐蚀深度最大不超过原厚度的25%。
- 3.3.2.3 过热器联箱内隔板应严密、牢固、流水口应畅通。

3.3.3 手孔、手孔盖应符合下列要求。

3.3.3.1 手孔接合面上的腐蚀麻坑最大不超过 0.2mm。

3.3.3.2 手孔盖应上紧,不得偏斜,螺母接触面应平整、严密,水压试验时不得泄漏。

3.3.4 检查方法

对各部分完好要求所列内容,采用直观法检查。3.3.1 条中 3.3.1.2、3.3.2 条中的 3.3.2.2、3.3.2.3 为主要项目,并以此作为评定标准。

3.4 水压试验

3.4.1 各受压元件金属壁和焊缝上无水珠和水雾。

3.4.2 铆缝和胀口表面降至工作压力后无渗漏,允许有少量的渗水和滴水,滴水不超过 7 滴/min,渗水和滴水的胀口总数不超过胀口数的 3%,滴水胀口数不超过总胀口数的 1%。

3.4.3 水压试验后,用肉眼观察受压元件外表面无残余变形,并以此进行评定。

3.5 过热器应符合下列要求。

3.5.1 对于局部磨损的管壁,其磨损面积不大于  $10\text{mm}^2$ ,深度不超过 2mm。

3.5.2 对局部胀粗的管子,碳素钢管胀大数值不得超过原直径的 3.5%,合金钢管胀大数值不得超过原直径的 2.5%。

3.5.3 过热器的支吊架,管长和防腐装置应完整无缺。

以上各项采用直观法检查,其中 3.5.1 为主要项目。

3.6 省煤器

3.6.1 铸铁省煤器应符合下列要求。

3.6.1.1 省煤器外表面浮灰不得超过 0.5mm,管子内部水垢重每平方米不得超过 100g,红铁锈厚度不得超过 0.1mm。

3.6.1.2 省煤器管子上鳍片应完整无损,鳍片上缺口每 50 片中不超过四处,且缺口宽度不得超过 10mm,深厚不能超过 5mm。有破损鳍片的管数不应多于总管数的 10%。

3.6.1.3 省煤器鳍片管和弯头均不得有裂纹,它们的密封面不得有径向沟槽、歪斜、凹坑及其它缺陷。单根管子和弯头水压试验时不得泄漏。

3.6.2 蛇形钢管式省煤器应符合下列要求。

3.6.2.1 省煤器内外表面状况应符合 3.6.1.1 项的要求。

3.6.2.2 省煤器管的胀粗不得超过原外径的 3.5%。

3.6.2.3 管子和焊口处不得有鼓包、裂纹和渗水现象。

3.6.3 省煤器的安全技术要求

3.6.3.1 非沸腾式省煤器应装有压力表、温度计和止回阀。

3.6.3.2 应能使进水量均匀,稳定连续给水。

3.6.3.3 严格控制省煤器出水温度低于炉水饱和温度  $40\sim 50^\circ\text{C}$ ,防止产生蒸汽,造成省煤器事故。

3.6.3.4 省煤器内部应只有少量盐类沉积遗迹。

3.6.3.5 省煤器水压试验的验收应符合 3.4 的要求。

3.6.4 检查方法

以上各项采用直观法检查。

3.7 钢管式空气预热器

3.7.1 管子内外外部尽量不留积灰,烟气流经预热器的流动阻力不得超过设计值的 2.2 倍。

- 3.7.2 管子与管板焊接处应牢固、严密、无泄漏。
- 3.7.3 中间导向板不应有跌落、破损、短路等现象。
- 3.7.4 管子中有漏风者，应将两端堵严，但两端堵严的管子根数不得超过管子总数的5%。
- 3.7.5 和预热器连接的法兰、风道要严密，不得有漏风。
- 3.7.6 检修后的空气预热器，应进行风压试验，以检查泄漏点。

以上采用直观法检查，其中3.7.1、3.7.6项为主要项目。

### 3.8 链条炉排

- 3.8.1 炉排完整，运转正常，不漏煤，不长链，调节自如。
- 3.8.2 炉排中心线位置偏差不得超过2mm。
- 3.8.3 前后轴的轴心线相对标高不超过5mm，两轴的中心距离不超过3mm。
- 3.8.4 炉排片尾部烧损不超过10mm。炉排面烧损不超过6mm。
- 3.8.5 侧密封应完整，每块弯曲率不超过3mm。
- 3.8.6 侧密封的磨损不得超过原厚度的1/2，其宽度磨损或烧焦脱落不得超过5mm，与轨道的全长平行差不得超过5mm。

以上各项中，3.8.1项为主要评定项目。

### 3.9 减速箱

- 3.9.1 上部变速箱壳不得有裂纹、裂缝，各部无漏油。
- 3.9.2 齿轮磨损不大于1mm。
- 3.9.3 轴径不允许有划痕、凹陷、环纹、腐蚀及毛刺。
- 3.9.4 蜗轮、蜗杆要完整、无裂纹。蜗轮轴面的磨损不应超过1mm，蜗杆轴面的磨损，一般不超过0.3~0.5mm。
- 3.9.5 油箱清洁，不得漏油、油管、油位应畅通、清晰。
- 3.9.6 皮带轮应有安全防护罩。

以上各项中3.9.2、3.9.4两项为主要项目。

### 3.10 炉墙、前后拱、烟道

- 3.10.1 锅炉外墙及烟道完整无断裂，炉墙外部裂纹不得超过宽2mm、长3m。各部保温层无脱落，油漆良好。
- 3.10.2 炉墙倾斜最大不得超过4mm/m，表面腐蚀不得超过12mm深。
- 3.10.3 炉墙外层红砖不应有裂纹掉砖，不应有凹凸弯曲，用2m平板尺检查，其间隙不得大于10mm。
- 3.10.4 锅炉运行时，炉墙表面温度不超过50~70℃。
- 3.10.5 前后拱表面要完整，不得有裂纹、损伤、脱落，不得弯曲或凹凸不平，用2m的平板尺检查，其间隙不得大于10mm。
- 3.10.6 前后拱的烧损面积，每块不超过0.5m<sup>2</sup>，其深度最大不超过30mm。
- 3.10.7 空气预热器以下的烟道砖墙要平整，不得有裂纹或脱落，不得漏烟或漏风。表面腐蚀深度最大不超过25mm。

以上均采用直观法检查，并以3.10.1、3.10.4、3.10.5、3.10.7为主要项目。

### 3.11 主要安全附件

#### 3.11.1 压力表的安装及使用管理

- 3.11.1.1 每台锅炉必须装有与锅筒蒸汽空间直接相连的压力表。在给水管的调节阀前，可分

式省煤器出口、过热器出口和主蒸汽阀前应装压力表。

3.11.1.2 使用的压力表等级不应低于 2.5 级,且装用后每半年至少校验一次。压力表校验后应加铅封。

3.11.1.3 应根据工作压力的大小选择合适的压力表。在压力表刻度盘的工作压力处划有红线。

3.11.1.4 应安装在便于观察和吹洗的位置,并应防止受到高温、冰冻和震动的影响。

3.11.1.5 应有存水弯管。存水弯管用钢管时,其内径不得小于 10mm。用铜管时,其内径不得小于 6mm。压力表和存水弯管之间应装有旋塞阀,以便吹洗管道、卸换压力表。

以上均采用直观法检查,并以 3.11.1.2 项为主要项目。

3.11.2 安全阀的使用技术要求

3.11.2.1 锅炉必须装有安全阀,对蒸发量大于 0.5t/h 的锅炉,至少要安装两个安全阀(不包括省煤器安全阀);对于蒸发量小于(等于)0.5t/h 的锅炉,至少应安装一个安全阀。

3.11.2.2 安全阀的总排气能力,必须大于锅炉最大连续蒸发量,但不能使锅炉内蒸汽压力超过设计压力的 1:1 倍。

3.11.2.3 锅筒和过热器上安全阀,应按制造厂的要求,按表 3 规定的压力进行调整和校验。

表 3 安全阀调整和校验压力

锅 炉 工 作 压 力	安 全 阀 的 开 启 压 力
<1.274	工作压力+0.0196MPa 工作压力+0.049MPa
1.274~3.822	1.04 倍工作压力 1.06 倍工作压力

3.11.2.4 省煤器安全阀校验时,其开启压力应为所在部位工作压力的 1.1 倍。

3.11.2.5 安全阀经校验(确定开启压力后)应加锁或铅封。严禁采用加重物、移动重锤、将阀心卡死等手段任意提高安全阀的开启压力。

以上均采用直观法检查,以 3.11.2.5 项为主要项目。

3.11.3 水位计技术要求

3.11.3.1 每台锅炉至少应装两个彼此独立的水位计。

3.11.3.2 水位计的装置位置应便于观察。若水位计距操作地面 6m 时,应安装低地位水位计。装有水位计工业电视摄像机的锅炉可不安装低地位水位计。

3.11.3.3 玻璃管式水位计必须安装安全保护装置。

3.11.3.4 水位计应有指示最高、最低安全水位的明显标志。

3.11.3.5 蒸发量大于(等于)2t/h 的锅炉,应安装高低水位报警器,报警器的信号对高低水位有所区别。

3.11.3.6 用两个玻璃板上、下交错并列成一个水位计时,能够不断地指示水位。

3.11.3.7 汽连管应能自动向水位计疏水,而水连管应能自动向锅筒疏水。

以上各项采用直观法检查,以上各项均为主要项目。

3.11.4 高低水位报警器技术要求

3.11.4.1 高低水位报警器应能满足锅炉的工作压力和温度的需要。

3.11.4.2 高低水位报警器的浮球位置应保持垂直灵活。

3.11.4.3 连接高低水位报警器的汽、水连管的直径不小于 32mm。

3.11.4.4 电极式高低水位报警器、高低电极或浮插指示的液位应与锅筒水位相一致。

以上各项采用直观法检查。3.11.4.2、3.11.4.4 项为主要项目。

### 3.11.5 主要附件

锅炉规定的八大主要附件：安全阀、压力表、水位计、自动给水调节器、水位报警器、温度计、风压计、流量计，必须完整齐全、清楚、准确、灵敏、可靠。

### 3.11.6 汽、水阀门的完好要求。

3.11.6.1 外部无裂纹、砂眼等缺陷，内部清洁、无水垢、泥污。

3.11.6.2 阀体与阀盖接合面应平整，不得有麻点、凹凸不平现象。

3.11.6.3 手轮齐全完整、没有裂缝。

3.11.6.4 盘根既要保证密封性能，还要保证阀杆转动灵活。压盖加入盘根的深度不小于盘根室高的10%，但也不能大于20%。如泄漏严重或穿孔时，应将盘根全部更换。

3.11.6.5 压盖在盘根室中，四周间隙应为0.1~0.2mm，最大不超过0.5mm。

3.11.6.6 阀门水压试验压力取工作压力的1.25倍，在其压力下应保持5min，无渗漏及损坏。

3.11.6.7 承受工作压力时应无泄漏。

以上各项采用直观法检查，并以3.11.6.4、3.11.6.6、3.11.6.7为主要项目。

### 3.12 维护保养

#### 3.12.1 运行锅炉的维护保养

3.12.1.1 经常对运行锅炉进行安全检查。锅筒的压力、温度是否在规定的范围内，安全装置和计量仪表动作正常，受压元件及仪表无泄漏或干裂。受压容器及其接管无振动、腐蚀现象。

3.12.1.2 防止介质及大气对容器的腐蚀。

3.12.1.3 消除跑、冒、滴、漏。

#### 3.12.2 备用锅炉的维护保养

3.12.2.1 热备用锅炉应按运行锅炉的各项要求进行检查。

3.12.2.2 热备用锅炉每24h应拉火一次。

#### 3.12.3 停用锅炉维护保养

3.12.3.1 对停用时间在10d之内的锅炉，采用热法保养。

3.12.3.2 对停用10d以上，30d以下的锅炉，采用湿法保养。

3.12.3.3 对停用30d以上的锅炉，采用干法进行保养。

3.12.4 其他按SJ/T 31002—94《设备维护保养通则》执行。

### 4 评定方法

4.1 本标准所列的主要项目以外项目均为次要项目。

4.2 主要项目有一项不符合要求，为不完好设备；次要项目有二项不符合要求，亦为不完好设备。

#### 附加说明：

本标准由电子工业部经济运行与体制改革司提出。

本标准由陕西彩色显象管总厂组织起草。

本标准主要起草人：胡学军。