陕西省市场监督管理局 发布

202×-××-××实施

202×-××-××发布

中压、次高压蒸汽锅炉安装施工技术规范

Technical Specification for the Installation and Construction of Medium-pressure and Sub-high-pressure Steam Boilers

（征求意见稿）

DB 61/T XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

DB 61/T ×××××—202×

DB61

陕西省地方标准

ICS 53.060

CCS J 83

目 录

前言 Ⅱ

1 总则 1

2 术语 1

3 锅炉基础 3

4 锅炉钢结构 4

5 锅炉受压部件 10

6 锅炉门孔、密封部件及炉顶吊挂装置 16

7 耐压试验 17

8 锅炉附属设备 18

9 锅炉附属管道及附件 22

10 炉墙砌筑 24

11 锅炉启动试运 25

附录A 31

附录B 34

附录C 46

# 前 言

本标准在《锅炉安装工程施工及验收标准》GB 50273-2022及《电力建设施工技术规范第2部分：锅炉机组》DL5190.2—2019的基础上起草，主要技术内容包括锅炉基础、钢结构，受压部件，锅炉门孔、密封部件及炉、顶吊挂装置、锅炉附属设备，锅炉附属管道及附件，炉墙砌筑，锅炉机组启动试运和相关附录等安装施工技术规范。

本部分适用于额定蒸汽压力大于等于3.82MPa且小于9.8MPa的蒸汽锅炉施工。

本文件由陕西省市场监督管理局提出、归口管理和负责解释。

本文件起草单位：陕西省特种设备检验检测研究院、榆林市特种设备检验检测研究院、陕西西宇无损检测有限公司、陕西化建工程有限责任公司

本文件主要起草人：郑朋刚、寇威、净晓春、王占荣、杨波、陈小龙、王强、胡于筠、潘翔、刘亚波、高举、宋博、徐冉、张晓明、刘社社、孟博、谭金峰、赵旋戈。

# 1 总则

## 1.1 目的

为了提高锅炉安装施工水平，促进技术进步，适应科学发展，确保安全生产和工程质量，提高经济效益，制定本标准。

## 1.2 适用范围

本标准适用于《特种设备目录》范围内的额定蒸汽压力大于等于3.82MPa且小于9.8MPa的蒸汽锅炉安装工程的施工。

## 1.3 其他要求

# 锅炉安装工程施工除应符合本标准外，还应符合国家、行业现行有关标准的规定。

# 2 术语

## 2.1

## 间距偏差 distance deviation

锅炉结构、设备部件(如柱子之间、横梁之间、水冷壁和钢 结构之间等)的实际安装尺寸与设计尺寸之间的偏差。

## 2.2

## 对角线差 diagonal deviation

锅炉结构、设备部件两对角连线实测长度的差值。

## 2.3

## 标高偏差 elevation deviation

以钢架1m标高为基准，锅炉结构、设备部件安装标高与设 计标高的差值。

## 2.4

## 平行度 depth of parallelism

两个相互平行的线或面间的垂直距离之差。

## 2.5

## 垂直度 perpendicularity

垂直的轴线与平面或两平面之间形成的角度与直角之差。其 偏差以该轴线或平面与理想垂直线的夹角表示，或以基准垂直轴 线单位长度与所测线或面的最小距离之比表示。

## 2.6

## 相对错位 disalignment

管道对接时因管口部位变形、偏差等因素造成的错位。

## 2.7

## 同心度 coaxiality

要求保持同一回转中心的设备，安装就位时出现的中心偏差。

## 2.8

## 圆度 roundness

大型圆形物体的周边(部分或局部)与理想圆周边之差。

## 2.9

## 平整度 flatness

安装部件的某一平面上局部凸起或同一平面上的局部凹陷的 最大差值。

## 2.10

## 径向跳动 radial run-out

用百分表垂直指向被测断面的轴心，盘动转子，被测表面上 各点(一般等分8点或16点)读数的最大与最小值之差，为径向 跳动值。

## 2.11

## 轴向跳动 axial run-out

在被测端面给定直径的圆周上，相对180°位置各安放一个垂 直于端面的百分表，盘动转子，两表同时指示的最大差值减去最 小差值，取其半数，即为轴向跳动值(或称瓢偏值)。亦可称“端面瓢偏”。

## 2.12

## 挠度 deflection

在受力或非均匀温度变化时，杆件轴线在垂直于轴线方向的 线位移或板壳中面在垂直于中面方向的线位移。

## 2.13

## 椭圆度 ellipticity

圆柱形轴或孔(环)在某一横剖面内最大直径与最小直径之 差，除以公称直径，以百分率表示。椭圆度的圆心不固定，最大 直径与最小直径可在任意方向。

## 2.14

## 水平度 levelness

安装在同一水平面的物体，其相互间水平之差的程度。

## 2.15

## 锅炉连接管道 boiler connecting pipe

## 主蒸汽管道、主给水管道、再热蒸汽管道以及锅筒、汽水分离器和集箱之间的连接管道。

# 3 锅炉基础

## 3.1 基本要求

3.1.1 锅炉及其辅助设备开始安装前应根据验收记录复查基础，并应符合下列要求：

a）.锅炉基础定位轴线与外形尺寸允许偏差应符合《电力建设施工技术规范第2部分：锅炉机组》DL5190.2—2019 附录E的规定

b）.锅炉安装前，应划定纵向、横向安装基准线和标高基准点，纵向和横向中心线，应相互垂直。

# c） 钢结构地脚螺栓采用预埋方法时，柱间距离偏差不应大于间距的1/1000且不应大于5mm柱间相应对角线差不应大于8mm。

# d） 基础表面与柱脚底板的二次灌浆间隙不得小于50mm,基础表面应全部打出麻面，放置垫铁处应凿平。

# 4 锅炉钢结构

## 4.1 基本要求

4.1.1 本章适用于锅炉钢结构、平台扶梯等有关金属结构的施工。

4.1.2 锅炉钢结构在安装前，应根据图纸要求清点数量，并作下列检查：

a） 外形尺寸应符合图纸，允许偏差符合设计要求。

b） 检查焊缝外观质量，以及设备外观有无锈蚀、重皮和裂纹等缺陷。

c） 用光谱逐件分析复查合金钢零部件。

d） 检查钢结构油漆的外观质量应符合技术协议要求。

4.1.4 锅炉钢结构校正时应符合下列要求：

a） 冷态校正后不得有凹凸、裂纹等损伤，环境温度低于零下 20℃时，不得锤击。

b） 加热校正时的加热温度，对碳钢不宜超过临界温度 Ac₃, 对合金钢应控制在钢材临界温度 Ac1以下。

4.1.5 钢结构和金属结构的堆放场地应平整坚实，并有必要的排水设施，构件堆放应平稳，垫木间的距离不应使构件产生变形。

## 4.2 垫铁安装

4.2.1 采用垫铁安装时，垫铁应符合下列规定：

a） 垫铁表面应平整。

b） 每组垫铁不应超过3块，其宽度宜为80mm～200mm, 长度比柱脚底板两边各长出10mm, 厚的应放置在下层。

c） 垫铁应布置在立柱底板的立筋板下方，每个立柱下垫铁的承压总面积可根据二次灌浆前柱底板荷载和地脚螺栓的紧固拉力计算，垫铁单位面积的承压力不应大于基础设计混凝土强度等级的60%。

d） 垫铁安装应无松动，在灌浆前与柱脚底板点焊牢固。

### 4.2.2 采用带调整螺母的地脚螺栓支撑柱底板结构时，应符合下列规定：

### a） 检查地脚螺栓垂直度及间距应符合设计要求。

b） 柱底板表面留有的油漆或油脂，安装前应清理干净。

c） 调整螺母受力均匀，并按设计要求锁定。

## 4.3 锅炉钢结构安装

4.3.1 立柱对接和构架组合应在稳固的组合架上进行，组合架应找平。

4.3.2 锅炉钢结构安装前，应以第一段立柱柱顶标高为基准，在第一段立柱上划出1m标高线。

4.3.3 锅炉钢结构组合件的允许偏差应符合表2的规定。

表2 锅炉钢结构组合件的允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 各立柱间距离a | ≤间距的1/1000,且不大于10 |
| 各立柱间的平行度 | ≤长度的1/1000,且不大于10 |
| 横梁标高b | 土5 |
| 横梁间平行度 | ≤长度的1/1000,且不大于5 |
| 组合件相应对角线 | ≤长度的1.5/1000,且不大于15 |
| 横梁与立柱中心线相对错位 | ±5 |
| 平台支撑与立柱、桁架等的垂直度 | ≤长度的2/1000 |
| 平台标高 | ±10 |
| 平台与立柱中心线相对位置 | ±10 |
| 注释：a 支承式结构的立柱间距离宜为正偏差。  b 支承汽包、省煤器、再热器、过热器和空气预热器的横梁的标高偏差应为mm ，刚性平台安装要求与横梁相同。 | |

### 4.3.4 分段安装的锅炉钢结构应安装一层，找正一层，不得在未找正好的构架上进行上一层的安装工作。

### 4.3.5 锅炉钢结构整体找正时，应根据厂房的基准标高点测定锅炉的1m标高线，并在钢架立柱上作出永久性标识，以上各层设备安装均应以该标高线为基准。

### 4.3.6 锅炉钢结构吊装应保证结构稳定，必要时应临时加固；构架吊装后应复查立柱垂直度、主梁挠曲值和各部位的主要尺寸。

### 4.3.7 设计要求顶紧的节点，接触面不应少于70%,且边缘处最大间隙不应大于0.5 mm。

### 4.3.8 焊接连接的构架安装时应先找正并点焊固定，且预留适当的焊接收缩量，经复查尺寸符合要求后正式施焊。焊接时，要注意焊接方法及顺序，并应控制焊接变形。

### 4.3.9 锅炉构件及金属结构安装螺栓连接应牢固，无松动；焊接应牢固，无漏焊，焊接形式符合设备技术文件要求，无夹渣、咬边、气孔等缺陷。

### 4.3.10 高强度螺栓的储运、保管、安装、检验和验收除GB50205 执行外，尚应符合下列规定：

a） 高强度大六角头螺栓连接副的扭矩系数和扭剪型高强度螺栓连接副的紧固轴力(预拉力)除应有生产厂家出具的质量证明和检验报告外，还应在使用前及时抽样复验，复验应为见证取样检验项目。

b） 钢架安装应按DL5190.2—2019 附录D进行高强度螺栓连接副摩擦面的抗滑移系数复验，现场处理的构件摩擦面应单独进行摩擦面抗滑移系数试验，其结果应符合设计要求。

c） 高强度螺栓连接副在储存、运输、施工过程中，应按批号存放、使用。不同批号的螺栓、螺母、垫圈不得混杂使用。

d） 安装高强度螺栓时不得用锤敲打强行穿装螺栓，如不能自由穿入应用铰刀修整，不得采用气体火焰修割。

e） 层(段)钢架高强度螺栓的终拧宜在同一天内完成。完成终拧后对接头部位应及时进行防腐，露天锅炉或在海边等有腐蚀性环境地区的锅炉钢架接头部位的局部缝隙应填补腻子封堵。

f） 高强度大六角头螺栓连接副终拧完成1h～48h内应进行终拧扭矩检查，检查结果应符合本部分附录 E 的规定。检查数量、方法应符合下列规定：

1) 检查数量。按节点数抽查10%,且不应少于10个；每个被抽查节点按螺栓数抽查10%,且不应少于2个。叠型顶板梁上下梁接合面如采用高强度大六角头螺栓连接副紧固应视为一组节点，每根板梁螺栓抽查数不应少于20个。

2) 检验方法应符合本部分DL5190.2—2019 附录D。

g） 扭剪型高强度螺栓连接副终拧后，除因构造原因无法使用专用扳手终拧掉梅花头者外，未能终拧掉梅花头的螺栓数不应大于该节点螺栓数的5%。对所有梅花头未拧掉的扭剪型高强度螺栓连接副应采用扭矩法或转角法进行终拧并作标记，且按DL5190.2—2019 附录E的规定进行终拧扭矩检查。检查数量、方法应符合下列规定：

1) 检查数量。按节点数抽查10%,但不应少于10个节点，被抽查节点中梅花头未拧掉的扭剪型高强度螺栓连接副全数进行终拧扭矩检查。

2) 检验方法应符合~~本部分~~DL5190.2—2019 附录D~~附录 D~~。

h） 高强度螺栓安装、检查应形成下列记录：

1) 高强度螺栓连接副复验资料。

2) 抗滑移系数试验资料。

3) 初拧扭矩、终拧扭矩记录。

### 4.3.11 焊接连接的构件安装时临时定位点焊的总长度应根据构件重量和临时荷载，以及焊点的数量、厚度和长度通过计算确定。

### 4.3.12 锅炉钢结构安装允许偏差应符合表3的规定。

表3 锅炉钢结构安装允许偏差(mm)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检查项目 | | 允许偏差 |
| 柱脚中心与基础划线中心 | | ±5 |
| 立柱标高与设计标高 | | ±5 |
| 各立柱相互间标高差 | | 3 |
| 各立柱间距离a | | 间距的1/1000,最大不大于10 |
| 立柱  对角线差 | 柱顶大、小对角 | ≤对角线长度的1.5/1000,且不大于15 |
| 1m标高处大、小对角 |
| 立柱垂直度 | | 长度的1/1000,最大不大于15 |
| 横梁标高b | | ±5 |
| 横梁水平度 | | 5 |
| 护板框或桁架与立柱中心线距离 | | +5  0 |
| 顶板的各横梁间距c | | ±3 |
| 顶板标高 | | ±5 |
| 顶板梁的垂直度 | | 立板高度的1.5/1000,最大不大于5 |
| 顶板梁的旁弯度 | | ≤板梁全长的1/1000,且不大于10 |
| 顶板梁的垂直挠度 | | 符合设备技术文件要求 |
| 平台标高 | | ±10 |
| 平台与立柱中心线相对位置 | | ±10 |
| 注释： a.支承式结构的立柱间距离以正偏差为宜。  b.支承汽包、省煤器、再热器、过热器和空气预热器的横梁的标高偏差应为mm,刚性平台安装要求与横梁相同  c.悬吊式结构的顶板各横梁间距是指主要吊孔中心线间的间距。 | | |

4.3.13 锅炉顶板梁安装应符合下列规定：

a) 支承顶板梁的柱顶支座安装应符合设备技术文件的规定，支座方向应准确，支座上下应接触良好。

b) 锅炉顶板梁在承重前、锅炉水压试验前、锅炉水压试验上水后、水压试验完成放水后、锅炉点火启动前应测量其垂直挠度，测量数据应符合设备技术文件的要求，无明确要求时，在全部载荷作用下其挠度变化值应不大于板梁跨度的1/850。

c) 叠型顶板梁上下梁紧固螺栓应受力均匀，接合面间隙应符合厂家技术文件的要求。

4.3.14 施工单位应按GB 50026和GB/T22395的规定，确认下列阶段锅炉基础沉降观测记录数据：

a) 沉降观测装置安装结束，应首次测定并作为原始数据。

b) 锅炉每段构架安装结束后。

c) 锅炉顶板梁安装结束后。

d) 锅炉受热面设备安装结束后。

e) 锅炉水压上水前、后。

f) 整套试运行前、后。

### 4.3.15 有膨胀位移的螺栓连接处应留有足够的膨胀间隙，膨胀方向应符合设计要求。

### 4.3.16 平台、梯子、栏杆、格栅等安装应符合下列规定：

a) 平台、梯子、格栅应与锅炉钢结构同步安装，采用焊接连接的应及时焊牢，采用卡具连接的应及时紧固。

b) 栏杆的立柱应垂直，间距应均匀，转弯附近应装一根立柱。围板安装应平直牢固。

c) 不应随意改变梯子的斜度或改动上下踏板的高度和连接平台的间距。

d) 需要上人的炉顶大罩壳顶部必须装设安全围栏。

### 4.3.17 锅炉顶部防雨屋盖压型金属板、泛水板和包角板等应固定可靠、牢固，防腐涂料涂刷和密封材料敷设应完好，连接件数量、间距应符合设计要求和GB 50205。

### 4.3.18 钢架基础二次灌浆前，应检查垫铁、调节螺栓、地脚螺栓及基础钢筋等工作是否已完毕，并清除底座表面的油污、焊渣等杂物，钢架基础二次灌浆应符合设计要求和GB/T 50448及GB 50204的相关规定。

4.3.19 紧身封闭钢结构及外护墙面安装允许偏差应符合表4的规定。

表4 紧身封闭钢结构及外护墙面安装允许偏差 (mm)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检查项目 | | 允许偏差 |
| 墙架立柱 | 中心线对定位轴线的偏差 | ≤10 |
| 垂直度 | ≤L/1000,且不大于10 |
| 横梁  横梁 | 标高 | ±3 |
| 弯曲矢高 | ≤L/1000,且不大于15 |
| 抗风桁架 | 水平 | ≤L/250,且不大于15 |
| 垂直 |
| 檩条檩托 | 棉条、棕托的间距 | ±5 |
| 檩条的弯曲矢高 | ≤L/750,且不大于12 |
| 檩托标高 | ±3 |
| 现场焊缝组对间隙 | 无垫板间隙 | +3 |
| 有垫板间隙 | -2～+3 |
| 墙面 | 搭接长度 | ≥120 |
| 墙板波纹线的垂直度 | 不大于H/1000,且不大于20 |
| 墙板包角板的垂直度 | 不大于H/800,且不大于25 |
| 相邻搭接 | 不小于1个波 |
| 水平接缝平直度 | ≤25 |
| 各种洞口中心线偏移 | ≤5 |
| 各种洞口截面尺寸 | ≤10 |
| 压型金属板在钢梁上相邻列的错位 | ≤15 |

## 4.4 二次灌浆

柱底板与立柱整体供货时钢架基础二次灌浆，应在构架第一层找正完毕后进行；柱底板单独供货的钢架基础二次灌浆，宜在立柱吊装前完成。

# 5 锅炉受压部件

本章适用于汽包、汽水分离器，水冷壁、过热器、再热器、省煤器系统的受热面、集箱及主要连接管道施工。

## 5.1 一般规定

5.1.1 在安装前应根据图纸清点，应检查外表面应无机械损伤，焊缝表面应无裂纹、未熔合、夹渣和气孔等缺陷；

5.1.2 合金钢材质的部件应逐件进行光谱检查，并在明显部位作出标识。

5.1.3 布置有节流装置时，应保证节流装置的通畅。

## 5.2 受热面

5.2.1 在对口过程中应检查受热面管的外径和壁厚的允许偏差，允许偏差应符合DL5190.2—2019 附录G,如偏差超出标准要求，应提交监理单位并会同相关单位研究处理并签证。

5.2.2 膜式受热面组合安装前，应检查管排尺寸和金属附件、门孔等定位尺寸。

5.2.3 受热面管通球试验应符合下列规定：

a） 受热面管在组合和安装前必须分别进行通球试验，试验应采用钢球，且必须编号并严格管理，不得将球遗留在管内；通球后应及时做好可靠的封闭措施，并做好记录。

b） 通球压缩空气压力不宜小于0.4MPa, 通球前应对管子进行吹扫，不含集箱的组件应在组合完成后进行二次通球。通球试验的球径应符合表5的规定。

c） 外径大于76mm的受热面管可采用木球通球，直管可采用光照检查；集箱接管座可采用钢球等径的钢丝绳检验；三叉管必 须保证每根管子都通球。

**表5** **通球试验的球径 (mm)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 弯曲半径 | 管子外径 | | |
| 60≤D。<76 | 32<D。<60 | D。≤32 |
| R≥3.5D。 | 0.85Di | 0.80Di | 0.70Di |
| 2.5D。≤R<3.5D, | 0.85Di | 0.80Di | 0.70Di |
| 1.8D。≤R<2.5D。 | 0.75Di | 0.75Di | 0.70Di |
| 1.4D。≤R<1.8D。 | 0.70Di | 0.70Di | 0.70Di |
| R<1.4D。 | 0.65Di | 0.65Di | 0.65Di |
| 注：D。为管子内径(进口管子Di应为实测内径，内螺纹管Di应为Do—2×壁厚—2 ×螺纹高度)；D。为管子外径； R 为弯曲半径. | | | |

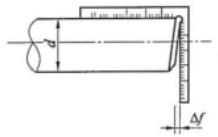
5.2.4 受热面管应采用机械切割。受热面管对口时，应按设计要求做好坡口，对口间隙应均匀，管端内外10mm～15mm在焊接前应打磨干净，直至显出金属光泽。

5.2.5 受热面管对口端面应与管中心线垂直，其端面倾斜值Δf应符合表6和图1的规定。

**表6 管口端面倾斜值 (mm)**

|  |  |
| --- | --- |
| 公称直径d | 端面倾斜值Af |
| d≤60 | ≤0.5 |
| 60<d≤108 | ≤0.8 |
| 108<d≤159 | ≤1 |
| 159<d≤219 | ≤1.5 |
| d>219 | ≤2 |

图1 管口端面倾斜示意



5.2.6 受热面管对口应内壁齐平，局部错口值不应超过壁厚的10%,且不大于1mm。

5.2.7 受热面管对口偏折度应用直尺检查，距焊缝中心100mm处间隙不大于1mm。

5.2.8 受热面管的对接焊口，不得布置在管子弯曲部位，焊口距离管子弯曲起点不小于管子直径，且不小于100mm(焊接、锻制、铸造成型管件除外);距支吊架边缘不小于50mm。

5.2.9 受热面管直管部分相邻两焊缝间的距离不得小于2倍管子直径，且不应小于150mm。

5.2.10 受热面组件吊装前，应复查各支点、吊点的位置和吊杆的尺寸。

5.2.11 受热面管在安装过程中应保持内部洁净，不得掉入任何杂物。

5.2.12 受热面钢材加热温度应控制在钢材临界温度Ac₁以下，应符合DL/T 5190.2-2019附录F的规定。

5.2.13 膜式受热面鳍片切割时应防止割伤管子，拼缝用的钢板材质及厚度，应符合设计要求。

5.3 汽包、汽水分离器和集箱

5.3.1 汽包、汽水分离器及集箱的设备检查应符合下列规定：

a) 外观应无裂纹、重皮及疤痕、局部机械损伤。

b） 汽包、汽水分离器凹坑及麻坑深度不超过设计壁厚的10%且不应大于4mm,集箱凹坑及麻坑深度不应大于1mm。

c) 内外部组装部件应齐全、安装位置正确、固定牢固。

d) 接管座的尺寸应符合设计要求。

e) 支座和吊挂装置应完好，起吊耳板的连接焊缝应无裂纹、咬边。

e) 内部清洁、无杂物，设置有节流装置的集箱应使用内窥镜检查，并彻底清除钻孔底片。

f) 汽包全长的弯曲度应不大于20mm。

g) 汽包人孔密封面应平整光洁，无径向贯穿性伤痕，局部伤痕深度不大于0.5mm。

5.3.2 汽包、汽水分离器、集箱吊装应在锅炉钢结构找正和固定完毕后方可进行；汽包、汽水分离器、集箱安装找正时，安装标高应以钢架1m标高线为基准，根据已复核过的汽包、汽水分离器、集箱上的中心线进行测量。

5.3.3 汽包、汽水分离器、集箱等主要设备的安装允许偏差应符合表7的规定。

表7 汽包、汽水分离器、集箱等主要设备的安装允许偏差(mm)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | | 允许偏差 |
| 标高 | | ±5 |
| 水平 | 汽包 | 2 |
| 集箱 | 3 |
| 相互距离 | | ±5 |
| 垂直度 | | 长度的1/1000,且不大于10 |

5.3.4 汽包吊环在安装前应检查接触部位，接触角在90°内接触应良好、圆弧应吻合，且应符合设计要求。

5.3.5 汽包内部装置安装后应符合下列规定：

a) 零部件的安装位置正确。

b) 蒸汽、给水等所有的连接隔板应严密不漏，焊缝无裂纹、无漏焊。

c) 所有法兰接合面应严密，连接件应有止退装置。

d) 封闭前必须清除汽包内部的杂物。

e) 连接件安装后应点焊牢固。

5.3.6 膨胀指示器安装应符合设计要求，应安装牢固、布置合理、指示正确。

## 5.4 专项要求

5.4.1水冷壁

a) 水冷壁组合、安装的允许偏差应符合表8的规定。

表8 水冷壁组合、安装的允许偏差 (mm)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检查项目 | | 允许偏差 | |
| 光 管 | 鳍 片 管 |
| 集箱水平度 | | 3 | 3 |
| 组件对角线 | | 10 | 10 |
| 组件宽度 | 全宽不大于3000 | ±3 | ±5 |
| 全宽大于3000 | ±5 | ≤2/1000,且不大于10 |
| 燃烧器喷口纵横中心线 | | 土10 | ±10 |
| 组件长度 | | ±10 | 土10 |
| 组件平面度 | | ±5 | ±5 |
| 集箱间中心线垂直距离 | | ±3 | ±3 |
| 炉膛整体尺寸 | | ≤2/1000,且不大于15 | |
| 管排垂直度 | | ≤长度的1/1000,且不大于15 | |
| 膜式壁拼接时边排管间距 | | ±3 | |

b) 刚性梁组合和安装的允许偏差应符合表9的规定。

表9 刚性梁组合和安装的允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 标高(以上集箱为准) | ±5 |
| 与受热面管中心距 | ±5 |
| 弯曲或扭曲 | ≤10 |

c) 受热面与刚性梁之间、刚性梁之间的校平装置应连接正确、牢固，且能自由膨胀。

d) 水冷壁组件起吊过程中不应产生永久变形。

e) 水冷壁密封焊应符合设计要求。

f) 循环流化床锅炉的水冷壁炉膛内侧焊口焊后应打磨光滑，不得有毛刺和凸凹不平。

g) 穿墙管处套管与水冷壁拼缝焊接应与对接穿墙管同步，套管与穿墙管间焊缝应符合设计要求。

5.4.2 过热器、再热器、省煤器和减温器

a) 奥氏体钢的受热面在储运、安装、吊装过程中应符合下列要求：

1) 应单独存放，架空，严禁与碳钢或其他合金混放接触，管子端部应有堵头。其防锈、防腐蚀应符合相关标准规定，且应避免雨淋。

2) 在吊运过程中不应直接接触钢丝绳，坡口打磨时宜用专用打磨砂轮片。

b) 蛇形管受热面安装时，应先将集箱找正固定。

c) 过热器、再热器组件的组合安装允许偏差应符合表10的规定。

d) 省煤器组件的组合安装允许偏差应符合表11的规定。

e) 折焰角、水平烟道与上部蛇形管底部距离不得小于设计值。

f) 受热面的防磨装置应固定牢固，接头处应留出膨胀间隙，且不得妨碍烟气流通。

表10 过热器、再热器组件的组合安装允许偏差 (mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 蛇形管自由端 | ±10 |
| 管排间距 | ±5 |
| 管排平整度 | ≤20 |
| 边缘管与外墙间距 | ±5 |

表11 省煤器组件的组合安装允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 组件宽度 | 土5 |
| 组件对角线 | 10 |
| 集箱中心距蛇形管弯头端部长度 | ±10 |
| 组件边管垂直度 | ±5 |
| 边缘管与外墙间距 | ±5 |

g) 顶棚管过热器管排平整度允许偏差为10mm，管子间距应均匀。

h) 包墙管过热器组合安装应执行本部分5.4.1的有关规定。

i) 喷水减温器在安装前应外部检查无缺陷，喷嘴安装方向正确。

## 5.5 锅炉连接管道

5.5.1 受热面进出口管及连通管安装前方可拆除管端封口，并确认管道内无杂物；

5.5.2 受热面进出口管及连通管的安装方向及安装位置应符合设计要求。

5.5.3 受热面进出口管及连通管应自由膨胀且不得阻碍受热面设备的膨胀。

5.5.4 导向装置应固定牢固、预留膨胀方向正确并有足够的膨胀间隙。

5.5.5 在承压管道上开孔时，应采取机械加工，不得用火焰切割，不得掉入金属屑粒等杂物。

5.5.6 受热面进出口管及连通管支吊架安装应符合下列要求：

a) 安装前进行全面检查，应核对尺寸正确、零部件完好，无变形等缺陷。

b) 常温下工作的吊架吊杆不得从管道保温层内穿过。

c) 管道支吊架的活动部件与其支撑件应接触良好，满足管道设计膨胀要求。

d) 支吊架偏装量应符合设计要求；设计无要求的，应根据管系整体膨胀量确定。

e) 吊杆的调整应在水压前进行，最终调整后应按设计要求锁定螺母；吊杆不允许施焊或引弧。

# 6 锅炉门孔、密封部件及炉顶吊挂装置

## 6.1 炉顶吊挂装置

6.1.1 锅炉吊挂装置纵横中心位置应以锅炉纵横膨胀中心线为基准。

6.1.2 吊挂装置的吊耳、吊杆、吊板和销轴等部件的连接应牢固，焊接应符合设计要求。

6.1.3 球形面垫铁间应涂粉状润滑剂，弧形板安装角度应与设计要求一致。

6.1.4 吊杆紧固时负荷应分配均匀，水压前应进行吊杆受力复查。

6.1.5 吊挂装置弹簧的安装高度应符合设备技术`文件的要求。

6.1.6 受热面吊挂装置弹簧的锁紧销在锅炉水压期间应保持在锁定位置，锅炉点火前方可拆除。

## 6.2 锅炉门孔

6.2.1 炉门和窥视孔的内外表面应无伤痕、裂缝和穿孔的砂眼等缺陷。

6.2.2 炉门开启方向应与设计一致，开闭应灵活。

6.2.3 用螺栓连接的炉门、窥视孔与炉墙接触面间应垫有密封材料。

6.2.4 门框的固定螺栓头应在炉墙内侧满焊，螺栓拧紧后螺杆宜露出螺母外2扣～3扣。

6.2.5 门孔的安装位置符合设计要求，偏差小于10mm。

6.2.6 正压或微正压锅炉的窥视孔门闩与空气通道的连锁装置应调整良好，喷嘴与壳体间间隙应为0.5mm～0.55mm, 空气通道应无堵塞。

## 6.3 锅炉密封部件

6.3.1 受热面密封使用的密封材料应符合厂家技术文件的要求，合金材料应经光谱检查合格。

6.3.2 焊接在受热面上的密封件应在受热面水压试验前安装和焊接完毕，焊缝严密。

6.3.3 炉墙密封的密封件填充应平整，密封焊接应符合厂家技术文件的要求，刚性梁遮挡部位的密封件焊接应在刚性梁安装前进行。

6.3.4 冷灰斗下部密封装置应安装平整，与设备应连接牢固，焊缝应严密不漏。在热态下应自由膨胀。

6.3.5 锅炉顶棚及穿墙管的密封装置安装位置应符合设备技术文 件的要求、密封件应固定牢固，焊接位置应正确可靠，管屏或管子应能自由膨胀。

6.3.6 炉顶大罩壳包覆框架应焊接固定在炉顶吊挂装置或受压部件的预埋件上，按厂家图纸预留足够的膨胀间隙，装设在罩壳顶部的安全围栏应采用套接或铰接连接，外护板安装应搭接牢靠，搭口方向一致，吊挂装置穿大罩壳处应设有密封装置。

6.3.7 管道、吊架在穿过大罩壳处开孔时，应预留足够的膨胀间隙。

6.3.8 汽包、集箱外壳与密封铁板连接处的椭圆螺栓孔位置应调整正确，不得影响汽包、集箱的膨胀。用螺栓固定的密封装置，其接合面应严密，螺栓应安装紧固，接触面应填有填料。

6.3.9 通风梁的通道应畅通，焊缝应严密不漏，安装时应按设备技术文件要求留出膨胀间隙。

6.3.10 金属波形伸缩节的焊缝应严密，波节应完好，安装时的冷拉值或压缩值应符合设备技术文件的要求。

6.3.11 非金属补偿器疏水口安装方向应正确，补偿器内导流板应顺流布置；非金属补偿器安装完成后内部应填实柔性绝热材料。

# 7 耐压试验

## 7.1 耐压试验压力要求

锅炉的汽、水压力系统及其附属装置安装完毕后，应进行整体水压试验，超压试验压力按设计要求执行，若无规定，试验压力应符合下列要求：

7.1.1 汽包锅炉一次系统试验压力应为汽包设计压力的1.25倍。

7.1.2 直流锅炉一次系统试验压力应为过热器出口集箱设计压力的1.25倍，且不小于省煤器进口集箱设计压力的1.1倍。

7.1.3 再热器试验压力应为进口集箱设计压力的1.5倍。

## 7.2 其他要求

7.2.1 锅炉水压试验时的环境温度应在5℃以上，环境温度低于5℃时应有可靠的防冻措施。

7.2.2 锅炉水压试验前，可进行0.2MPa～0.3MPa的气压试验，试验介质为压缩空气。

7.2.3 水压试验的水质应符合设计文件规定。

7.2.4 水压试验临时管路与堵头的强度应经计算校核。

7.2.5 水压试验时，锅炉水压系统应安装不少于两块经过校验合格、精度不低于1.6级的压力表，压力表的刻度极限值宜为试验压力的1.5倍～2.0倍。试验压力以汽包或过热器出口集箱处的压力表读数为准。再热器试验压力以再热器出口集箱处的压力表读数为准。

7.2.6 水压试验压力升降压速度不应大于0.3MPa/min，超压阶段升降压速度应小于0.1MPa/min, 保持20min后降至工作压力检查，检查期间压力允许压降Δf≤0.4MPa。水压试验合格标准应符合下列规定：

a) 受压元件金属壁和焊缝无泄漏及湿润现象。

b) 受压元件没有明显的残余变形。

# 8 锅炉附属设备

本章适用于空气预热器、燃烧器、炉水循环泵及启动循环泵、吹灰设备等锅炉附属设备的施工。

## 8.1 一般规定

8.1.1 附属设备在安装前应根据图纸清点，检查表面有无裂纹、撞伤、龟裂、压扁、砂眼和分层等缺陷。

8.1.2 合金钢管子、管件、管道附件及阀门在使用前应逐件进行光谱复查，并作出材质标记。

## 8.2 空气预热器

8.2.1 管式空气预热器安装应符合下列规定：

a） 管式空气预热器在安装前应检查管箱外形尺寸，允许偏差应符合本部分附录H的规定；应清除管子内外的尘土、锈片等杂物；检查管子和管板的焊接质量，必要时可进行渗油试验或渗透(PT)检验。

b） 管式空气预热器旁路通道焊缝应进行严密性检查，隐蔽位置应会同相关专业进行隐蔽前检查，并做好隐蔽签证。

c） 管式空气预热器安装允许偏差应符合表12的规定。

表12 管式空气预热器安装允许偏差 (mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 管箱垂直度 | 高度的1/100 |
| 支承框架上部水平度 | 3 |
| 支承框架标高 | 0  -5 |
| 管箱中心线与构架立柱中心线间的间距 | 士5 |
| 相邻管箱的中间管板标高 | ±5 |
| 整个空气预热器的顶部标高 | ±5 |
| 管箱上部对角线 | 15 |
| 波形伸缩节冷拉值 | 符合图纸规定值 |

d） 管式空气预热器安装时应检查管箱的上下方向，不得装反。

e） 插入式防磨套管与管孔配合应紧密适度，其露出高度应符合设计要求；对接式防磨

套管应与管板平面相垂直，焊接应牢固且点焊数不少于两点。

f） 管式空气预热器安装结束后，应与冷、热风道同时进行风压试验，启动前应进行全面检查，管内不得有杂物堵塞。

g） 管式空气预热器伸缩节的连接应良好，不应有泄漏现象。

8.2.2 回转式空气预热器安装应符合下列规定：

a） 回转式空气预热器安装应在基础验收合格后进行，其基础允许偏差应符和表13的规定。

表13 回转式空气预热器基础允许偏差 (mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差 |
| 空气预热器基础中心线和定子支座中心线 | ±2 |
| 定子支座支承点标高 | -20～0 |
| 水平度 | ＜2 |

b） 回转式空气预热器垫铁安装应放置稳固，接触严密，每处垫铁的数量不超过4块，且应厚垫铁放在下层、薄垫铁放在上层。

c） 回转式空气预热器定子安装允许偏差应符合表14的规定。

表14 回转式空气预热器定子安装允许偏差 (mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差 |
| 定子圆度 | ≤2 |
| 定子端面平整度 | ≤2 |
| 定子支座与支座中心线 | ＜5 |
| 定子水平度 | ≤2 |
| 定子上端面标高 | ±3 |
| 定子垂直度 | ≤2 |

d） 回转式空气预热器转子安装允许偏差应符合表15的规定。

表15 回转式预热器转子的安装允许偏差 (mm)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | | 允许偏差 |
| 转子圆度偏差 | 转子圆度偏差 | d≤6.5mm |
| 10mm≥d＞6.5mm | ≤3 |
| 18mm≥d＞10mm | ≤4 |
| d＞8mm | ≤5 |
| d≤6.5m | ≤1 |
| d＞6.5m | ≤2 |
| 转子支撑座与中心线 | | ＜2 |
| 转子支撑座水平度 | | ＜0.5 |
| 转子上端面平整度 | | ≤3 |
| 转子与外壳的同心度 | | ≤3 |
| 转子外沿与外壳的间隙 | | 符合设备技术文件要求，间隙均匀 |
| 注：d为转子直径 | | |

e） 中心筒的隔热层应符合设备技术文件的规定。

f） 回转式空气预热器定子及外壳焊接应严密不漏，应进行渗油试验检查，转子焊接时应防止转子变形。

g） 传热元件安装应符合下列规定：

1） 传热元件装入扇形仓内不得松动，如有松动应增插波形板或定位板。

2） 转子传热元件安装应在转子盘车合格后进行，应保持整体平衡。

3） 转子传热元件间不应有杂物堵塞。

h） 用传动围带方式的销轴与传动齿的安装间隙应符合设备技术文件的规定。

i） 围带安装的轴向跳动值允许偏差小于或等于2mm、径向跳动值允许偏差小于或等于4mm。

j） 回转式空气预热器密封安装应符合下列规定：

1） 密封装置的调整螺栓应灵活，并有足够的调整余量。

2） 轴向、径向和周界密封的冷态密封间隙应按设备技术文件规定的数值进行调整；折角板的安装方向应符合转子的回转方向。

3） 径向密封的跟踪装置固定牢固，动作可靠。

4） 软密封安装应符合设备技术文件要求，软密封部件固定牢固。

k） 冲洗装置的喷嘴与定子或转子端面的最小距离应符合设备技术文件的规定。

l） 润滑油系统应按本部分10.3的有关规定执行。

8.2.3 回转式空气预热器分部试运除符合本标准11.2.12外，还应符合下列规定：

a） 试运转应平稳，无异常声音。

b） 空气预热器的转动方向应与设计一致。

c） 电动机电流符合技术文件的规定。

d） 试运时间不应少于8h。

## 8.3 燃烧装置

8.3.1 燃烧装置安装应符合下列规定：

a） 各种燃烧装置不得阻碍受热面的自由膨胀，火嘴喷出的煤粉不得冲刷受热面。

b） 固定在水冷壁上的燃烧装置的滑动支架应滑动自由，平衡锤应安装正确并与杠杆固定牢固。

c） 与燃烧器相接的风、粉管道，不得阻碍燃烧器的热态膨胀和正常位移，接口处应严密不漏，不允许风、粉管道等的重力和轴向推力附加在燃烧器上。

d） 配风器的焊缝和接合面应严密不漏，宜采用渗油或整体严密性试验进行检查。

e） 燃烧器的调节挡板与轴应固定牢固，轴封应密封严密，调节挡板的操作装置应开关灵活、无卡涩，指示刻度应与挡板实际位置相符。

f） 燃烧器喷口标高偏差小于5mm，燃烧器间的距离偏差小于5mm。

g） 燃烧器喷嘴深入炉膛的深度偏差小于5mm；喷嘴角度偏差符合技术文件的要求。

8.3.2 直流式燃烧装置安装偏差应符合表16的规定。

表16 直流式燃烧装置安装允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差 |
| 喷嘴标高偏差 | ±5mm |
| 喷口中心轴线与燃烧切圆  的切线偏差 | ≤0.5° |
| 燃烧器外壳垂直度偏差 | ≤5mm |
| 喷嘴伸入炉膛深度偏差 | ±5mm |

8.3.3 旋流式燃烧装置安装应符合下列规定：

a） 二次风挡板门与风壳间应留适当的膨胀间隙。

b） 一、二次风筒同心度允许偏差在无调整机构时不大于5mm，带有调整机构时不大于3mm。

c） 一、二次风筒的螺栓连接处应严密不漏。

8.3.4 点火装置安装应符合下列规定：

a） 油枪应平直地安装在燃烧器内，确保油枪内的剩余燃油自然流向炉内，油枪管内应保持畅通。

b） 油枪喷嘴和雾化片应清洁、无损伤，装配顺序和方向应正确，喷油孔应畅通，装配后不应渗漏。

c） 油枪与分配器应同心，喷嘴与旋流扩散器和旋流方向应符合厂家设计资料的要求。

d） 油枪的连接部位及带有回油装置的接合面应密封良好，不应有渗漏。

e） 油枪伸缩执行机构应操作灵活、无卡涩，油枪、点火枪的伸出长度及角度应符合厂家技术图纸要求。

f） 油枪的金属软管应参加燃油系统管道的水压试验，金属软管的弯曲半径应大于其外径的10倍，接头至开始弯曲处的最小距离应大于其外径的6倍。油枪进退动作时金属软管应不产生扭曲变形。

g） 等离子点火装置安装位置正确，点火器和燃烧器密封面应严密不漏，阴极头的密封环不应有损伤，点火器应进退灵活、无卡涩。

8.3.5 循环流化床锅炉点火、燃烧装置安装应符合下列规定：

a） 安装燃烧器的预留孔位置、防磨套管安装位置和角度、防磨套管内部耐磨料尺寸

应符合厂家技术图纸要求。

b） 锁气器安装位置、方向及配重符合厂家技术图纸要求。

c） 落煤装置与墙体接触处应用柔性耐火材料密封严密。

d） 调风装置调节应灵活可靠、无卡涩。

e） 床下点火油枪腔室内部耐火材料应完好。

f） 床下点火油枪安装预留孔位置和油枪的安装角度应符合厂家技术图纸要求。

## 8.4 炉水循环泵及启动循环泵

8.4.1 循环泵的安装角度和方向应符合设计要求，法兰连接螺栓紧固力矩及循环泵安装间隙应符合厂家技术图纸要求，连接法兰的螺栓不应敷设保温材料。

8.4.2 循环泵泵壳与管道对口焊接时，主电动机泵壳法兰应保持水平，水平度偏差不得大于1°且不得大于5mm。

8.4.3 循环泵及电动机能够随系统管道自由膨胀，不允许泵体及电动机承受外力。

8.4.4 循环泵的热交换器与电动机壳体托架的连接应牢固可靠，与热交换器连接的低压冷却水应清洁。

8.4.5 电动机保养液排放后应及时注满合格的除盐水进行保养。

8.4.6 循环泵不得参加锅炉整体超压试验。

8.4.7 循环泵的分部试运应符合下列规定：

a） 电动机的高压冷却系统应用合格的除盐水冲洗洁净。

b） 循环泵启动前电动机腔内应充满合格的除盐水。

c） 首次启动应确认电动机运转方向正确，电流及声音正常。

## 8.5 吹灰系统

8.5.1 蒸汽吹灰系统安装应符合下列规定：

a） 吹灰系统管道安装时应考虑水冷壁的膨胀补偿；管道应有0.2%以上的疏水坡度。

b） 吹灰系统管道支吊架应布置合理、安装牢固，不得影响管系自由膨胀和补偿。

c） 吹灰系统安装结束后，应进行蒸汽吹洗或水冲洗；系统上的减压阀、安全阀应经过校验并办理签证。

d） 吹灰装置安装应符合下列规定：

1） 阀门及法兰接合面应严密不漏。

2） 吹灰枪全行程动作应灵活平稳；行程开关的动作应与吹灰枪行程相符。

3） 吹灰枪的挠度应符合设备技术文件的规定。

4） 水冷壁吹灰器蒸汽喷嘴与受热面的距离应符合厂家图纸要求。

5） 长（半）伸缩式吹灰器应根据对应的膨胀位移值进行偏装，允许误差应为10mm。

8.5.2 脉冲吹灰系统安装应符合下列规定：

a） 可燃气管道安装、严密性试验应按《电力建设施工技术规范第5部分：管道及系统》DL5190.5的规定执行。

b） 可燃气集中供应点应设置泄漏报警装置。

8.5.3 声波吹灰系统安装应符合下列规定：

a） 空气管路连接到发声装置之前，应进行吹扫；系统上的电磁阀、安全阀应经过校验并办理签证。

b） 清理和检查发声器，应无碎屑、点蚀、切口或擦痕。

# 9 锅炉附属管道及附件

# 本章适用于锅炉的排污、取样、加热、疏放水、排汽、减温水、启动系统、吹灰、水位计和安全阀等管道及附件的施工。

## 9.1 一般规定

# 9.1.2 合金管道、管道附件及阀门在使用前应进行光谱复查，并作出材质标记。

# 9.1.3 现场布置的小口径管道和支吊架应符合下列要求：

a） 管道布置宜有二次设计，走向合理便捷，疏水坡度应不小于0.2%，膨胀补偿应满足管系膨胀要求。

b） 支吊架应布置合理、安装牢固，管系膨胀自由。

c） 阀门安装应注意介质流向，阀门和传动装置的安装位置应尽量集中并便于操作和检修。

# 9.1.4 设计有调节阀、流量计等节流设备的管道，节流设备应在管道化学清洗、冲洗、吹扫后安装。

# 9.2 锅炉附属管道

# 9.2.1 锅炉排污、疏放水等管道安装应符合下列要求：

a） 管道能自由补偿且不妨碍汽包、集箱和管系的膨胀。

b） 不同压力、介质的排污、疏放水管不应接入同一母管。

c） 锅炉定期排污管应在水冷壁集箱与汽包内部清理验收合格后连接。

d） 运行中可能形成闭路的疏放水管压力等级的选取应与所连接的管道相同。

# 9.2.2 汽水取样管、加药管安装应有足够的热补偿，保持管束走向整齐，固定支架设置合理。

9.2.3 排汽管安装时应留有膨胀间隙，阀门位置应便于操作，支吊架应牢固稳定，安全阀

排汽管的荷载不得作用在阀体或主管道上。

# 9.2.4 减温水管道及阀门应布置合理、膨胀顺畅，系统投用前应进行水冲洗或蒸汽吹扫。

## 9.3 安全阀

# 9.3.1 锅炉安全阀应有厂家合格证和检验报告。

9.3.2 锅炉安全阀及附件应包装完好，设备无破损，规格数量齐全；阀门的焊接坡口应符合设计要求。

# 9.3.3 锅炉安全阀除设备技术文件有特殊规定外，弹簧组件不宜在现场解体；各部件的材质应符合设备技术文件要求；密封面应接合良好，严密不漏。

# 9.3.4 锅炉安全阀应铅直安装，并应装设通室外的排汽管，排汽疏水应可靠接入无压疏水系统。

9.3.5 安全阀排汽管及附件不得阻碍锅筒、集箱及管道的膨胀，不得影响安全阀动作。

9.3.6 寒冷地区安装安全阀时，安全阀阀体、管道及消声器应采取有效防冻措施。

9.3.7 安全阀应装有防止安全阀动作时蒸汽反喷的装置。

# 9.3.8 纯机械弹簧式安全阀在锅炉水压试验前，应使用水压试验专用阀芯锁紧或使用水压临时堵板封堵。

# 9.5.10 锅炉安全阀调整由有资质单位进行。

# 10 炉墙砌筑

## 炉墙砌筑施工应符合设计要求，同时也应符合现行国家标准要求。炉墙砌筑应在锅炉水压试验合格后以及砌入墙内的部件或装置的安装质量符合设计的规定后进行

10.1 锅炉炉墙、炉衬砌筑材料应符合设计要求和产品标准的规定。不得使用过期或变质的不合格材料。

10.2 炉墙砌筑材料在运输、仓储和施工过程中应采取有效的防雨、防潮措施。材料的包装、标识应符合现行国家标准的规定，不得有破损。

10.3 炉墙砌筑材料及其制品的产品合格证、检验报告等质量证明文件应齐全。使用前应抽样复检。检验结果应符合设计要求和产品标准的规定。

10.4 炉墙炉衬材料拌制用水水质应符合设计要求。

10.5 炉墙炉衬金属附件安装应符合下列要求：

10.5.1 在承压设备上焊接的金属附件应在承压部件严密性试验前完成。

10.5.2 金属附件的材质和规格应符合设计要求。合金部件应进行材质复检。

10.5.3 金属附件的安装应符合设计要求，安装间距误差不应大于5mm，垂直度及弯曲度不应大于3mm。

10.5.4 金属附件焊接应符合设计要求，焊接牢固。设计无要求时，应采用双面焊接，焊缝高度应不小于3mm，连续焊缝长度不小于20mm。必要时，应进行牢固性检验。

10.6 炉墙炉衬施工中，应采取有效的保护措施防止成品被污染或损坏。

10.7 循环流化床锅炉密相区耐磨耐火材料浇筑前，所有密封焊缝表面应经检查确认无裂纹。

10.8 附有隔热层的炉墙或内衬的锅炉本体及烟风燃（物）料管道应进行热态外表面温度测量，环境温度不大于27℃时，表面温度应不大于50℃；环境温度大于27℃时，外表面温度应不大于环境温度加25℃。特殊部位的热态表面温度应符合设计要求。

## 10.2 循环流化床锅炉烘炉

10.2.1 循环流化床锅炉的烘炉应分为低温烘炉和高温烘炉。本节适用于低温烘炉，高温烘炉应在锅炉机组分系统调试期间完成。

10.2.2 低温烘炉应在锅炉炉衬砌筑施工时全部完成，养护期满，锅炉冷态分系统调试验收合格。宜在耐火耐磨材料施工完成后90d内进行，最长不应超过180d。陶瓷纤维内衬不参加低温烘炉。

10.2.3 独立外置设备炉墙可在主体炉墙的低温烘炉前单独进行烘炉。

10.2.4 锅炉本体炉墙低温烘炉应具备下列条件：

a） 锅炉本体及膨胀指示器、有关管道已安装结束，经过验收 签证。

b） 与低温烘炉有关的化学制水、汽水、烟风、给水、排污、辅机、燃料、消防、电气等系统已安装完成且试运合格。

c） 相关温度、压力等热工表计均已调试完毕，有关DCS控制系统能够正确投入使用。

d） 锅炉相关设备的保护、隔离措施已完成。炉内隔离、孔洞封堵措施已完成。

e） 烘炉机或点火燃烧器系统已经安装调试合格。

f） 检测试块放置在相应位置，试块不应受热烟气直接烘烤。

10.2.5 低温烘炉应采用带压方式，最大蒸汽压力不宜超过锅炉额定压力的85%。

10.2.6 烘炉设备产生的热量应符合设备技术文件的规定。烘炉宜采用外生热烟气法。烘炉烟气温度无设计时，最高烘炉温度宜为320℃~350℃。

10.2.7 低温烘炉方案及温升曲线应符合材料厂家烘炉技术要求。烘炉温度允许偏差为±20℃。

10.2.8 采用外生热烟气法烘炉时，炉内温度分布应均匀，烘炉的最高温度应符合设计要求。烘炉机的调节应符合升温、恒温、降温的控制要求。

10.2.9 烘炉时，热烟气不得直接冲刷炉墙和试块。

10.2.10 烘炉结束降温时，应按照降温曲线控制降温，不得采取强制降温措施。

10.2.11 烘炉中断后重新温升时，升温速率应小于15℃/h，恒温时间应符合温升曲线要求。

10.2.12 烘炉的合格标准应符合下列规定：

a） 试块残余含水率应不大于2.5%。

b） 炉墙应密实平整，无裂纹、空鼓、垮塌、脱落等缺陷，各部位膨胀应伸缩正常。

# 11 锅炉启动试运

## 11.1 一般规定

11.1.1 锅炉启动试运前应根据国家、行业相关标准、设计文件及设备设计文件制定启动试运调整方案及措施。

11.1.2 锅炉在整套启动前，应完成下列工作：

a） 锅炉辅助机械及辅助系统设备分部试运。

b） 锅炉煮炉和烘炉。

c） 烟风系统风压试验及燃烧系统空气动力试验。

d） 锅炉热工测量、控制和保护系统调整试验。

## 11.2 锅炉烘炉

11.2.1 烘炉前，应制订烘炉方案，烘炉应具备下列条件：

a） 锅炉及其水处理、汽水、排污、输煤、除渣、送风、除尘、照明、循环冷却水等系统应经试运转，且符合随机技术文件的规定；

b） 炉体砌筑和绝热层施工后，其炉体漏风试验应符合要求；

c） 安设的烘炉所需用的热工和电气仪表均应调试，且应符合要求；

d） 锅炉给水应符合现行国家标准的有关规定；

e） 锅筒和集箱上的膨胀指示器，在冷状态下应调整到零位；

f） 炉墙上应设置测温点或灰浆取样点；

g） 应具有烘炉升温曲线图；

h） 管道、风道、烟道、灰道、阀门及挡板应标明介质流动方向、开启方向和开度指示；

i） 炉内、外及各通道应全部清理完毕；

j） 耐火浇注料的养护，应符合现行国家标准的有关规定，砌体应自然干燥。

11.2.2 宜采用蒸汽烘炉。

11.2.3 蒸汽烘炉应符合下列规定：

a） 应采用0.3～0.4MPa的饱和蒸汽从水冷壁集箱的排污阀处连续、均匀地送入锅炉内，逐渐加热锅水。锅水水位应保持在正常位置，温度宜为90℃，烘炉后期宜补用火焰烘炉。

b） 应开启烟、风道的挡板和炉门排除湿汽，并应使炉墙各部位均能烘干。

11.2.4 烘炉时间应根据锅炉类型、砌体湿度和自然通风干燥程度确定，散装重型炉墙锅炉宜为14～16d，整体安装的锅炉宜为4～6d。

11.2.5 烘炉时，应经常检查各部位的膨胀情况，当炉墙出现裂纹或变形迹象时，应减慢升温速度，查明原因后，应采取相应措施。当影响烘炉正常升温的主要设施发生故障时，应停止烘炉，并应待故障处理完后再继续烘炉。

11.2.6 锅炉经烘炉后，应符合下列规定：

a） 当采用炉墙灰浆试样法时，应在燃烧室两侧墙的中部炉排上方1.5～2m处，或燃烧器上方1～1.5m处和过热器两侧墙的中部，取粘土砖、外墙砖的丁字交叉缝处的灰浆样品各50g测定，其含水率应小于2.5%；

b） 当采用测温法时，应在燃烧室两侧墙的中部炉排上方1.5～2m处，或燃烧器上方1～1.5m处，测定外墙砖外表面向内100mm处的温度，其温度应达到50℃，并应维持48h；或测定过热器两侧墙粘土砖与绝热层接合处的温度，其温度应达到100℃，并应维持48h。

11.2.7 烘炉过程中应测定和绘制实际升温曲线图。

## 11.3 锅炉煮炉

11.3.1 在烘炉末期，当外墙砖灰浆含水率降到10%时，或达到本规范第11.2.6条第a款规定温度时，可进行煮炉。

11.3.2 煮炉开始时的加药量应符合设计文件的规定。

11.3.3 药品应溶解成溶液后再加入炉内，配制和向锅内加入药液时，应采取安全防护措施。

11.3.4 加药时，炉水应在低水位。煮炉时，药液不得进入过热器内。

11.3.5 煮炉时间宜为48～72h，煮炉的最后24h宜使压力保持在额定工作压力的75%，当在较低压力下煮炉时，应适当地延长煮炉时间。煮炉至取样炉水的水质变清澈时应停止煮炉。

11.3.6 煮炉期间，应定期从锅筒和水冷壁下集箱取水样进行水质分析，当炉水碱度低于45mo1/L时，应补充加药。

11.3.7 煮炉结束后，应交替进行上水和排污，并应在水质达到运行标准后停炉排水、冲洗锅筒内部和曾与药液接触过的阀门、清除锅筒及集箱内的沉积物，排污阀应无堵塞现象。

11.3.8 锅炉经煮炉后，应符合下列要求：

a） 锅筒和集箱内壁应无油垢；

b） 擦去锅筒和集箱内壁的附着物后金属表面应无锈斑。

## 11.4 锅炉机组蒸汽吹管前及吹管后检查

11.4.1 锅炉机组蒸汽吹管工艺、参数的选择及吹管质量检查内容应按《火力发电建设工程机组蒸汽吹管导则》DL/T 1269执行。

11.4.2 锅炉机组吹管前应对吹管系统进行检查，并应符合下列要求：

a） 锅炉吹管临时系统必须由有设计资质的单位进行设计。

b） 锅炉主给水管道及过热器、再热器进出口等管道安装完成，支吊架系统调整完毕。

c） 锅炉吊挂系统检查调整完毕，吊架锁定装置拆除，具备启动条件。

d） 锅炉房吹管临时管道已按设计要求施工，布置合理，内部清洁，支吊架牢固，管道膨胀自如。

e） 集粒器宜布置在靠近再热器进口段；安装前应经检查，质量证明文件齐全，其设计压力、温度满足吹管参数要求，安装方 向正确。

f） 锅炉本体范围内不参加吹管的设备及系统已可靠隔离。

g） 锅炉蒸汽系统调节阀、流量测量装置已缓装，预留管口已封堵。

h） 阀门已挂牌，系统标识清晰。

i） 临时系统已采取防止人员烫伤的临时保温措施。

11.4.3 二次再热锅炉机组应分段进行吹管。

11.4.5 锅炉蒸汽吹管结束后，应打开受热面集箱手孔进行内部检查，应至少打开锅炉集箱总数的1/3；检查范围应包括下列部位，无法直视的应采用内窥镜设备检查：

a） 高温再热器进口集箱。

b） 包墙出口混合集箱。

c） 屏式过热器进口集箱。

d） 高温过热器进口集箱。

e） 水冷壁下集箱。

f） 水冷壁过渡段混合集箱。

g） 下降管分配头疏水管段。

h） 省煤器下集箱。

11.4.6 装有节流装置的锅炉受热面管束，应采用内窥镜或射线进行检查，发现异物应做好记录并及时清理。

11.4.7 锅炉吹管后受热面设备的内部清理宜由建设单位委托的专业打捞公司进行，并经确认形成记录后封闭。

11.4.8 吹洗质量标准：

a） 过热器、再热器及其管道各段的吹管系数大于1，降压吹管时，吹管压降比需大于1.4。

b） 在被吹洗管末端的临时排汽管内装设靶板，靶板可用铝板制成，宽度约为靶板安装处管道内径的8%，长度纵贯管子内径；在保证吹管系数的前提下，连续两次更换靶板检查，靶板上冲击 斑痕粒度不大于0.8mm，且0.2mm～0.8mm的斑痕不多于8点即认为吹洗合格。

## 11.5 蒸汽严密性试验及安全阀调整

11.5.1 锅炉升压至工作压力进行蒸汽严密性试验时，应注意检查：

1. 锅炉的焊口、人孔、手孔和法兰等的严密性。

b） 锅炉附件和全部汽水阀门的严密性。

c） 汽包、集箱、各受热面部件和锅炉范围内的汽水管路的膨 胀情况及其支座、吊杆。吊架和弹簧的受力、位移和伸缩情况是否正常，是否有妨碍膨胀之处。

11.5.2 蒸汽严密性试验的检查结果应记录并办理签证。

11.5.3 蒸汽严密性试验后可进行安全阀调整。

11.5.4 安全阀整定用的压力表应在0.4级以上，压力表应经校验合格，并有偏差记录，在整定值附近的偏差如大于0.5%，应作偏 差修正。

11.5.5 安全阀的整定应由有资质单位进行，其动作压力数值应符合设计要求。

11.5.6 全量程弹簧式安全阀可在75%～80%额定压力下进行校验调整：经整定后的安全阀视机组情况可选择同一系统最低起跳值的安全阀进行实跳复核。

11.5.7 整定完毕的安全阀应作出标识，在各阶段试运过程中，严禁将安全阀隔绝或摸死。

11.5.8 安全阀整定完毕后应铅封，整理记录，办理签证。

## 11.6 锅炉整套启动试运中的检查

11.6.1 锅炉整套启动试运前应具备下列条件：

a） 锅炉吹管结束、临时系统已恢复。

b） 脱硝、脱硫等环保系统具备投运条件。

c） 消防系统、火灾检测系统及水冲洗系统需调试完毕，可投入使用。

d） 支吊架检查调整，并办理签证。

e） 锅炉房电梯应投入使用。

f） 分部试运阶段发现的缺陷项目已处理完毕。

11.6.2 锅炉整套启动试运前，锅炉应进行工作压力下的水压试验。

11.6.3 锅炉点火升压前，除应按照运行规程和调试措施的要求检查外，还应重点检查下列内容：

a） 锅炉机组整套启动试运需用的热工、电气仪表与控制装置已按设计安装并调整完毕，指示正确，动作良好。

b） 各阀门已送电、送气，且动作可靠，指示正确。

c） 汽包或贮水箱水位计清晰、疏水箱等箱罐水位显示准确。

d） 锅炉烟风及汽水管道支吊架调整完毕，各处膨胀间隙符合设计要求，膨胀产生位移时不受阻碍；膨胀指示器安装正确牢固， 在上水前应调整到零位。

e） 制粉系统防爆门安装应符合技术要求，能可靠动作。

f） 燃烧器调节机构做摆动试验，动作应灵活，实际位置和DCS开度指示一致；四角摆动应同步；旋流式燃烧器的调风器动 作灵活。点火系统安装、调试完毕。

g） 燃油系统管道强度试验和严密性试验合格；蒸汽吹扫及通油试验完成；系统严密无泄漏；至试运新锅炉燃油管道已增设临 时过滤装置。

h） 辅助机械润滑油、液压油油压、流量满足辅助机械要求，系统无泄漏，油箱油位正常。

i） 水、油等系统滤网清理干净，前后压差符合设计要求。

j） 煤仓、灰斗等内部区域清理无杂物。

k） 事故照明、超限报警及锅炉各种联锁保护、控制系统动作检查试验结束。

11.6.4 锅炉首次升温升压应缓慢平稳，循环流化床锅炉应满足高温烘炉要求，升温升压速度应符合设备技术文件的规定，应检查受热面各部分的膨胀情况，如有膨胀异常情况，必须查明原因并 消除异常后可继续升压，并在下列工况记录膨胀值：

a） 上水前。

b） 上水后。

c） 0.5MPa～1.5MPa。

d） 锅炉工作压力的50%。

e） 工作压力。

11.6.5 锅炉升压达0.3MPa～0.5MPa时，应对各承压部件新安装的连接螺栓热紧。

11.6.6 锅炉试运过程中应检查锅炉本体和烟风道、燃（物）料管道等的严密性，检查锅炉吊挂装置、管道支吊架的受力情况和膨胀补偿器的工作情况，检查锅炉启动系统、疏放水系统、排汽排污系统的阀门严密性。

11.6.7 在锅炉试运阶段应防止发生缺水、满水事故；防止发生堵煤、堵粉、堵渣、堵灰故障，防止发生尾部烟道二次燃烧。

11.6.8 锅炉辅助机械应工作正常，其轴承温度及振动等均应符合本部分规定或厂家技术文件要求。

11.6.9 宜分72h和24h两个阶段进行。

附 录 A

（规范性）

循环流化床锅炉受热面设备

**A.1** 气流分布设备安装应符合下列规定：

A.1.1 安装前应复核图纸，按图纸要求做好设备清点、编号。

A.1.2 水冷式风室及布风板安装应符合本标准表5-4的规定，同时应满足风室上部布风板上平面水平度偏差小于3mm,安装完成后与炉膛水冷壁进行整体找正验收。

A.1.3 钢板式风室设备安装应待水冷壁下集箱找正验收后进行安装应符合厂家图纸要求，与集箱连接件应在受热面水压试验前安装完成。

A.1.4 风帽安装前应进行设备清点检查，外观应无锈蚀、损伤、变形，长度允许偏差应不大于3mm,弯曲度应不大于1mm。

A.1.5 风帽布置与图纸相符，安装方向正确，与布风板连接牢固；风帽安装允许偏差应符合表A-1 的规定。

表A.1 风帽安装允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 风帽顶部至固定面高度 | ±1 |
| 标高 | ±1 |
| 重直度 | ≤1 |
| 间距 | ±3 |

A.2 外置床设备安装应符合下列规定：

A.2.1 外置床设备安装前进行清点、检查，设备的焊缝不应有漏焊、气孔、裂纹和砂眼等缺陷，外置床设备检查应符合表A-2的规定。

A.2.2 外置床设备安装焊接符合厂家技术文件要求。

A.2.3 外置床设备安装结束后，应将内外杂物清除干净，临时固定的物件全部拆除，参加锅炉整体风压试验，检查其严密性。

表A-2 风帽安装允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 表面平整度 | ≤3 |

续表A-2 风帽安装允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 长度 | ≤10 |
| 对角线 | ≤5 |
| 弯曲度 | ≤5 |

A.2.4 外置床设备组合、安装允许偏差应符合表A-3的规定。

表A-3 风帽安装允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差 |
| 纵横中心 | ≤20 |
| 标高 | ±20 |
| 壳体垂直度 | ≤5 |
| 内表面侧板平整度 | ≤3 |
| 壳体内净空长度 | ±5 |
| 壳体内净空宽度 | ±3 |

A.2.5 外置床受热面设备安装应符合本标准5.3.2的要求。

A.3 汽冷型旋风分离器安装应符合下列规定：

A.3.1 旋风分离器设备安装前应进行清点、检查，受热面设备的检查应按本标准5.1、5.2的有关规定执行。

A.3.2 汽冷型旋风分离器的组合安装应符合下列规定：

1. 汽冷分离器的水冷套安装应符合图纸要求，膨胀自由。
2. 汽冷分离器管束上现场焊接的爪钉、鳍片及其他密封焊接应符合厂家图纸要求。
3. 汽冷分离器安装其他技术要求应符合本标准10.3.5的规定。
4. 旋风分离器膨胀节偏装值应符合厂家图纸要求。

A.4 膜式过热器、屏式再热器安装应符合下列规定：

A.4.1设备外观应无磨损、销钉应无脱落现象。

A.4.2 管屏的平整度应符合设备技术文件要求，无要求时，平整度偏差不应大于5mm。

A.4.3 管屏穿墙位置的设备尺寸应与水冷壁预留的尺寸一致，穿墙管位置的密封应符合厂家设计要求，不得阻碍管屏热态膨胀。

A.4.4 管屏宜采用地面组合，管屏组件吊装不得产生永久变形。

A.4.5 管屏安装的间距偏差应小于5mm，管屏垂直度偏差不大于1‰管屏长度，最大不大于5mm。

A.5 炉膛密封应符合下列规定：

A.5.1 炉膛内侧的密封应按照厂家图纸要求全部打磨光滑，表面凸出物不应大于0.5mm。

A.5.2 锅炉密相区或厂家技术文件有明确要求的部位密封焊接应进行渗透检查。

A.5.3 密封槽的膨胀间隙应符合厂家技术文件的要求，密封槽体的底板、立板(插板)的水平度和平正度应不大于5mm。

A.5.4 管屏密封槽体应安装平整，与管屏连接处应焊接牢固，槽插板应有足够的膨胀间隙。

附 录 B

（规范性）

输煤设备

B.1 一般规定

B.1.1 本章适用于火力发电厂输煤系统胶带输送机、胶带输送机的卸煤设备、磁铁分离器、碎煤机、筛煤机、翻车机、牵车平台、调车装置、抓煤机、斗轮机、取样装置、动态电子轨道衡、筒仓等设备的检修、安装和分部试运。本章不适用于煤码头装卸船设备的安装及分部试运。

B.1.2 设备、材料抵达现场均应经过验收、检查，应做好设备开箱清点和记录。

B.1.3 设备采购合同明确由制造单位负责安装调试的设备安装质量除应符合合同技术条件外，还应符合本章的相关规定。

B.1.4输煤系统转动机械的检修、安装和分部试运应符合本标准11.1和11.2的有关规定。

B.2 胶带输送机

B.2.1 设备安装前应进行下列检查：

1. 预埋件与预留孔的位置和标高应符合设计要求并经检查验收合格。
2. 金属构架应符合下列要求：

1）构架的长、宽、高的尺寸偏差不大于10mm。

2）构架弯曲不大于其长度的1/1000,全长不大于10mm。

3）构架型钢无扭曲变形。

c） 托辊规格应符合设计规定，表面应光滑、无飞刺，轴承应有润滑脂且转动灵活，否则应解体检修。

d） 滚筒表面应平整，表面胶料与滚筒粘贴应牢固，无凸起现象，轴承应有润滑脂且转动灵活。

e） 胶带厚度、宽度、帆布层数和覆盖胶厚度等技术参数应符合设计规定，胶面无硬化和龟裂等变质现象。

f） 减速机输出方向应与设计方向一致，单向止回器动作应准确、可靠。

B.2.2 胶带输送机安装应符合下列规定：

1. 构架安装应符合下列要求：

1） 每节构架中心与设计中心偏差不大于3mm,标高偏差不大于10mm。

2） 横向水平度偏差不大于3mm,纵向起伏平面度偏差不大于10mm。

b） 滚筒的安装应符合下列要求：

1） 滚简轴线应与胶带相垂直，标高偏差不大于10mm。

2） 纵、横向位置偏差不大于5mm,水平度偏差不大于0.5mm。

3） 滚筒表面的人字槽安装方向应顺着皮带的运行方向。

c） 拉紧装置安装应符合下列要求：

1. 尾部拉紧装置应工作灵活，滑动面及丝杠均应平直并涂油保护。
2. 垂直拉紧装置的滑道应平行，升降应顺利灵活。
3. 配重块安放应牢靠，配重量宜按设计总重量的2/3装设。
4. 等功率双驱动胶带输送机的配重量应使两台电动机的电流值基本一致。
5. 应按设计装设安全围栏。
6. 导向滑轮安装位置、方向和拉紧用钢丝绳缠绕方向应符合设计要求，每个钢丝绳锁紧卡子应不少于3个。

d） 托架和托辊安装应符合下列要求：

1） 托辊支架的安装位置应与设计一致，托辊支架的前倾方向及调心方向应与胶带的前进方向一致，托辊架应与构架连接牢固，螺栓应在长孔中间并应有方斜垫。

2） 托辊轴应牢固地嵌入支架槽内，相邻的托辊高低差不大于2mm。

3） 靠近头、尾部滚筒处的几组过渡托辊应与胶带充分接触。

4） 输煤机的缓冲托辊安装位置应对准落煤管管口。

e） 落煤管和导煤槽安装应符合下列要求：

1. 落煤管管壁应平整光滑，其重量不应压在导煤槽上。
2. 各落煤管、落煤斗的法兰连接处均应加装密封垫。
3. 落煤管的出口中心应与下部胶带输送机的中心对正，头部落煤斗的中心应与上部胶带输送机的中心对正。

4) 煤闸门应严密，并应有开关标志，操作应灵活、方便。

5) 导煤槽与胶带应平行，中心吻合，密封处接触均匀。

B.2.3胶带的铺设应符合下列规定：

1. 胶带的铺设应在头、尾部滚简、金属构架、托架及托辊、拉紧装置安装完成后进行。

b） 胶带下料的有效长度应使胶带胶接后拉紧装置留有不少于3/4的拉紧行程。

c） 覆盖胶较厚的一面应为工作面；胶接口的工作面应顺着胶带的前进方向，两个接头间的胶带长度应不小于主动滚筒直径的6倍。

B.2.4 胶带的胶接应符合下列要求：

a） 胶带胶接可按设备技术文件的规定执行；无规定时应执行本部分的规定。

b） 胶带胶接工作开始前应做胶接头的胶接试验，试验的胶接头总的扯断力不应低于原胶带总扯断力的80%。

c） 帆布层胶带的胶接可采用加热硫化法等热胶法或自然固化法等冷胶法；钢丝胶带的胶接应采用加热硫化法。

d） 胶接口可割成直口或30°斜口；帆布层为四层及以下的胶带不宜采用直口。

e） 钢丝胶带的胶接头应符合设备技术文件的要求，帆布层胶带的胶接头应根据帆布层数割成阶梯形，每层阶梯长度可按表B-1执行。

表B-1 胶带胶接头的剖割尺寸要求(mm)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 输送带宽度 | 500及500以下 | 500～1000 | 1050～1600 | 1650～2000 |
| 每层阶梯长度 | ≥200 | ≥250 | ≥300 | ≥350 |

f） 在切割阶梯剥层和加工时不得切伤或破坏帆布层的完整性，应使用航空汽油仔细清理剥离后的阶梯表面，不得有灰尘、油迹和橡胶粉末等。

g） 涂胶前阶梯面应干燥、无水分。如需烘烤，加热温度不得超过100℃。

h） 胶接头合口时中心应对正。

i） 胶接头处厚度应均匀，并不得有气孔、凸起和裂纹。

j） 胶接头表面接缝处应覆盖一层涂胶的细帆布。

k） 胶带热胶法胶接应符合下列要求：

1) 涂胶宜分为两次，第一次应涂刷浓度较小的胶浆，第二次涂胶应在第一次涂刷的胶浆汽油味已消失和不黏手时再进行；涂刷胶浆时应及时排除胶面上出现的气泡或离层，涂胶总厚度应使加压硫化后的胶层厚度与原胶带厚度相同。

1. 开始加热时胶带胶接头应有0.5MPa的夹紧力；升温速度不宜过快，根据胶带层数升温时间宜为60min~90min。
2. 加热温度达到80℃时，胶接头应达到1.5MPa~2.5MPa的夹紧力。硫化温度应在

144.7℃±2℃,硫化时间应符合表B-2的规定。

1. 硫化完成后，温度降到75℃以下时可拆除硫化器。

表B-2 硫化时间计算表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输送带种类 | 胶带厚度(mm) | 硫化时间t(min) |
| 普通型 | 25以下 | =14+P+2(4+N |
| 普通型 | 25～32 | =17+P+2(A+N) |
| 耐热带 | 25以下 | =17+P+16(A+N |

续表B-2 硫化时间计算表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输送带种类 | 胶带厚度(mm) | 硫化时间t(min) |
| 尼龙、EP带 | 25以下 | =15+P+2(A+N) |
| 注：P—胶带布层数；t—正硫化时间 (min);A+N—上下覆盖胶厚度 (mm)。 | | |

l） 胶带冷胶法胶接应符合下列要求：

1） 黏接剂使用要严格遵照说明，按配比调配均匀，调配时间不宜过早。

2） 固化时间应根据实际环境试验确定；胶接场所的环境温度低于5℃时不宜进行冷胶接工作。

1. 固化时胶带胶接头应有适当、均匀的夹紧力。

B.2.5 清扫器安装应符合下列规定：

1. 清扫器的安装位置、角度应符合设计要求，与胶带应均匀接触、松紧适宜，应能

把残存的煤清理干净。

b） 清扫器的清扫段应平直，且符合设计要求。

B.2.6 防雨罩的安装位置、角度应符合设计要求，作为固定输送机罩的骨架为连接角钢或Z型钢，其长度与输送机罩安装长度相等。

B.2.7 分部试运应符合本标准11.2.12的规定，并应符合下列要求：

1. 启动和停止时，拉紧装置应工作正常，胶带应无打滑现象。
2. 胶带运行平稳，跑偏不应超出托辊和滚筒的边缘。
3. 不得有刮伤胶带和不允许的摩擦现象存在。
4. 上煤时，全部托辊应转动灵活。
5. 滚柱止回器工作正常，其制动转角应符合设备技术文件的规定。
6. 连锁和各事故按钮应工作良好。

B.2.8 管状带式输送机安装除应符合本节的要求外，还应符合下列要求：

1. 支撑托辊组的框支架内侧应无尖棱和毛刺；沿输送方向支 撑框架金属结构中心连线的直线度和曲线部分的线轮廓度应符合表B-3的要求。

表B-3 支撑框架金属结构中心连线的直线度和曲线部分的轮廓度允许偏差

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 输送机长度(m) | <50 | 50～100 | 100～150 | 150～200 | 200～250 | 250～500 | >500 |
| 直线度(线轮廓度)  (mm) | 10 | 15 | 20 | 25 | 35 | 40 | 50 |

1. 在整机全长范围内，承载段直线部分托辊组中心线的直线度和曲线部分的线轮廓度应符合表B-4的要求。

表B-4 托辊组中心线的直线度和曲线部分的轮廓度允许偏差

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 输送机长度(m) | <50 | 50～100 | 100～150 | 150～200 | 200～250 | 250～300 | 300～500 | >500 |
| 直线度(线轮廓度)  (mm) | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 55 | 70 |

c） 托辊组对面托辊应平行，托辊间距离应相等，允许偏差为1mm。

d） 托辊组内表面应位于同一平面(水平面或倾斜面)或同一公共半径的弧面上，相邻三组辊子内表面的高低差不得超过2mm。

e） 过渡托辊组的安装位置、角度应符合设计要求，满足输送带在圆形和平形之间的过渡。

f） 输送带应平稳、对中运行，管状部分的扭转应以搭接部分的理想中心和圆管中心点的垂直连线为基准，在靠近头尾过渡段的管状成型段3组～5组托辊组间距长度范围内的左右扭转角度均不得大于20°。

B.3 胶带输送机的卸煤设备

B.3.1 犁式卸煤器安装应符合下列规定：

1. 卸煤器应灵活、无卡涩，角度适宜，与胶带应均匀接触，并能把煤卸净。
2. 卸煤段应平直，且符合设计要求。
3. 卸煤器的接煤斗位置应适宜，不撒煤，犁煤时煤斗内侧与胶带应有足够的间距，接料斗的翻板开关灵活，配重量适中。

B.3.2 卸煤平台安装应符合表B-5的要求。

表B-5 卸煤平台检查验收允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差 |
| 平台标高 | 土10 |
| 平台侧面凸凹不平度 | ≤20 |
| 平台表面纵向起伏不平度 | ≤20 |

B.3.3 配煤车和叶轮拨煤机的轨道安装应符合表B-6的规定。

表B-6 配煤车和叶轮拨煤机的轨道安装允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差 |
| 轨面标高 | ≤10 |
| 轨道弯曲起伏 | ≤全长的1/1000,且不大于5mm |
| 两轨道顶面相对标高差 | ≤3 |
| 轨距 | ≤2 |
| 轨道接头处间隙 | ≤3 |

B.3.4 配煤车和叶轮拨煤机的车轮间距应与轨距相符，车轮与钢轨应无卡涩现象。

B.3.5 叶轮拨煤机的叶轮与平台表面的距离应符合设计要求，不得与平台相碰。

B.3.6 配煤车和叶轮拨煤机的分部试运应符合下列规定：

1. 沿轨道往返行程符合设计要求。
2. 各项操作灵活正确，能在预定位置停车。
3. 行走时车轮与轨道接触良好，无抬起和啃边现象。
4. 机械各部分振幅不大于0.2mm。
5. 胶带通过配煤车时应无跑偏现象。

B.4 磁铁分离器

B.4.1 磁铁分离器应经电气检查合格后方可安装。

B.4.2 磁铁分离器的安装角度及吸铁表面与胶带表面的距离应符合设计要求。

B.4.3 磁铁分离器吊挂装置应牢靠，行走机构应转动灵活，不应有卡涩、啃边、打滑现象。

B.5 碎煤机

B.5.1 碎煤机基础应符合下列规定：

1. 基础的外形尺寸、标高应符合设计要求并经检查验收合格。
2. 预留孔的位置应符合设计要求，偏差应小于15mm。
3. 地脚螺栓、预埋套管的倾斜度应小于3mm/m。
4. 减振基础弹簧与弹簧隔振器的高度应符合设计要求，偏差应在±2mm内。
5. 碎煤机减振基础与底部基础之间应无杂物，减振基础应自由振动。

B.5.2 锤击、反击式碎煤机安装应符合下列规定：

1. 安装前应进行下列检查：
2. 每个锤头在轴套上能灵活摆动。
3. 2）击锤顶端与栅板间和打击板与反击板间的距离均应符合设备技术文件的规定。
4. 击锤、打击板、反击板和内衬板均不得有裂纹，各部件应固定牢靠。
5. 反击板的调整装置应灵活、可靠。
6. 击锤和打击板不应随意拆下，必须拆卸时应作出标志，按原位置复装，如标志不清，则装配前应进行选配使重量分布均等，其不平衡重量的偏差应符合设备技术文件的规定。
7. 碎煤机安装应符合下列要求：
8. 碎煤机下若采用枕木垫层，木质应坚实而富有弹性，无裂纹、疤痕并应防腐。
9. 标高及中心线偏差不大于10mm。
10. 纵、横向水平偏差不大于长宽尺寸的1/1000。
11. 碎煤机分部试运应符合本标准11.2.12的规定，其轴承振幅值不应大于0.2mm。

B.5.3 环式碎煤机、可逆锤击式碎煤机安装应符合下列规定：

1. 安装前应进行下列检查：
2. 每个锤环在环轴上能灵活转动。
3. 锤环、碎煤板、大小筛板、内衬板均不得有裂纹，各部件应固定牢靠。
4. 筛板的调整装置应灵活、可靠。
5. 锤环不应随意拆下，必须拆卸时应作出标志，按原位置复装，如标志不清，则装配前应进行选配使重量分布均等，其不平衡重量的偏差应符合设备技术文件的规定。
6. 碎煤机安装应符合设备技术文件的规定，并应符合下列要求：
7. 标高及中心线偏差不大于10mm。
8. 纵、横向水平偏差应符合设备技术文件的规定，宜分别不大于其长度的0.5/1000和0.1/1000,转子主轴水平偏差不大于0.3mm/m。
9. 机体和机盖的接合面应密封，密封垫应良好，不得漏煤粉。
10. 碎煤机分部试运按本标准11.2.12的有关规定执行，并应符合下列要求：
11. 锤环的旋转轨迹圆与筛板的间隙，应按设备技术文件的要求调整，碎煤机内不得有杂物存留。
12. 不允许带荷载启动，一定要在本机达到运行速度后，方可施加荷载。
13. 碎煤机基础减振弹簧的预压紧螺栓应在试运前释放。

B.5.4 辊式碎煤机安装应符合下列规定：

1. 安装前应进行下列检查：
2. 应将全部零部件加工表面上的防锈油等防护物及机器在运输、保管过程中落上的灰尘、脏物清除干净。
3. 应检查和清除各加工表面及螺纹上的缺陷。
4. 已安装好的零部件应检查，零部件损坏和遗失应修复。
5. 应保护好零部件的摩擦表面，不得用脏棉纱和不清洁的油擦洗加工面。
6. 安装前应将基础上的槽、坑清理干净，水泥层表面不许有油渍。
7. 碎煤机安装应符合设备技术文件的规定，并应符合下列要求：
8. 安装前应做到最后浇筑的装破碎机的基础平面应保证水平，误差不大于1mm/m。
9. 机器就位后，应进行辊子轴线和减速机轴线的同轴度校正，同轴度偏差不大于0.08mm。
10. 机器的安装及精度经确认后，拧紧地脚螺栓的螺母，并在机器运行过程中经常检查是否松动，确保机器在工作过程中各部位置准确不发生变化。
11. 相向转动的两辊安装后应保证被动辊与主动辊轴线平行，平行度误差不大于0.2mm/m。
12. 零部件外部完全检查后，应检查主动辊、被动辊的轴承、轴承与轴承架的接触良好，调整轴承装配后，应保证运动灵活。
13. 安全调整部的弹簧应有足够的压紧力，以保证破碎机能安全正常地工作，同时应调整好每个弹簧的受力，使其受力均匀。
14. 防护罩安装后应保证接合面的密封，防护罩不应有与其他零部件相碰之处。

B.6 筛煤机

B.6.1 筛煤机检查应符合下列规定：

a） 筛孔尺寸正确，筛面平整完好。

b） 外壳无变形，严密不漏煤。

c） 滚轴筛零部件应齐全，不得出现损坏，滚轴筛设备不应露天存放。

B.6.2 筛煤机安装应符合下列规定：

a） 基础尺寸检查和基础方向应符合设计要求。

b） 枢纽灵活，吊杆螺栓有可靠的防松装置。

c） 滚轴筛机座底面应保持水平，筛面斜度正确，横向水平偏差不大于1/1000。

d） 滚轴筛的翻板应开关灵活、到位。

B.6.3 分部试运按本标准11.2.12的有关规定执行，并应符合下列要求：

a） 偏心轮固定牢靠，在各位置时都应转动灵活且不摩擦外壳。

b） 各部分螺栓不应松动。

c） 滚轴筛各滚轴旋转方向应一致。

**B.7 卸车设备**

B.7.1 轨道的铺设应符合《起重设备安装工程施工规范》GB 50278的有关规定，并应符合符合下列的要求：

a）钢轨质量应合格，无弯曲现象。

b）轨距的允许偏差应为士2mm。

c）纵向水平度偏差不大于1/1000(每隔10m测量一点)。

d）两条轨道的相对标高差不应大于10mm。

e）轨道接头处的间隙不应大于2mm，伸缩缝间隙应符合图纸规定，偏差不应大于1mm。

f） 轨道接头处的顶面和两侧面错位均不大于1mm。

g） 轨道端头的阻进装置应牢靠固定。工作时，同一端的两个阻进装置能同时与被阻机械接触。

B.7.2 有关钢结构及铆接结构可参照《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205的有关规定。

B.7.3 翻车机安装应符合下列规定：

a） 安装前应进行下列检查：

1） 活动平台的进、出车方向应符合设计要求。

2） 检查液压元件的出厂合格证件。

3） 传动齿轮与齿圈的接触应符合设备技术文件的规定。

4） 活动平台的每个托辊均应与承压面接触良好。

b） 翻车机在零位时应符合下列要求：

1） 平台上的钢轨与基础上的钢轨应对准，两钢轨端头应留有5mm～10mm的间隙，轨面高低差不大于1mm,两侧面相差不大于1mm。

2） 平台两端面与基础滚动止挡面的间隙：进车端不大于5mm，出车端不大于1mm。

c） 平台复位弹簧应调整一致。

d） 转子式翻车机安装除符合本部分B.7.3第b）款的规定外，还应符合下列规定：

1） 圆盘的接头必须连接牢固。

2） 组装后各圆盘应同心，每个圆盘的轴向跳动不大于4mm。

3） 摇臂机构的下平面应与底梁接触良好。

4） 摇臂机构与月形槽应按设备技术文件留出间隙。

5） 各月形槽的对应点应在同一轴线上。

e） 侧倾式翻车机安装除符合本部分B.7.3第b）款的规定外，并应符合下列要求

1） 两回转盘应平行，其中心距离偏差为±10mm。

2） 两回转轴中心线与基础轨道中心线的水平距离偏差不大于10mm。

3） 回转轴的安装标高偏差为±10mm，两回转轴相对水平偏差不大于10mm。

4） 压车梁内侧压爪的最低点与轨面距离不小于设备技术文件的规定，并不得影响车辆通行。

f） 牵车平台安装应符合下列要求：

1） 牵车平台安装方向应符合设计要求。

2） 牵车平台上的钢轨与基础上的钢轨应对准，两钢轨端头间隙应符合设计的规定，应为5mm～7mm；轨面高低差和横向错位均不大于3mm。

3） 平台两端的滚动止挡与基础上的挡板间隙应小于钢轨端头的间隙。

4） 缓冲器的工作行程应符合设备技术文件的规定。

5） 平台的限位装置应对正。

g） 调车装置（轻、重铁牛）的安装应符合下列要求：

1） 轻、重铁牛各滑轮应安装牢固，转动灵活；钢丝绳在滑轮槽内应不咬边和不脱槽。

2） 调车机的齿条座安装方向、位置应符合设计要求，齿条座的中心线偏差应小于3mm。

3） 调车机齿条座标高偏差应小于3mm，水平偏差应小于2mm。

4） 调车机齿条座直线度偏差应小于2mm，齿条座之间接口偏差应小于2mm。

5） 调车机导向轨面与行走轨面应平行，齿条、导向轨应固定牢固。

6） 调车机导向轨面垂直度偏差应不大于2mm，在每3m长度内导向轨面、齿条块齿面直线度偏差应小于0.2mm～0.4mm，在全长范围内齿条块齿面、导向轨面直线度偏差不大于1.5mm。

7） 调车机传动齿与齿条啮合沿齿高与齿长应大于50%且不偏斜。

h） 分部试运按本标准11.2.12的有关规定进行，并应符合下列规定：

1） 液压油系统应不渗漏，液压元件动作应灵活准确。

2） 两个驱动电动机的驱动方向应一致并同步。

3） 抱闸工作可靠，松紧程度应一致。

4） 压车梁压力适当，保证车辆不脱轨。

5） 平台上的车辆制动装置和定位装置应灵活，推车器推送和返回无误。

6） 保护装置和系统联动动作可靠。

7） 缓冲器和振动器应工作正常。

8） 迁车平台限位装置应工作正常。

B.7.4 龙门抓煤机安装应符合下列规定：

a） 抓煤机跨度应符合设备技术文件的要求，允许偏差应符合下列规定：

1） 当跨度不大于30m时，不大于8mm。

2） 当跨度大于30m时，不大于10mm。

b） 主梁上拱度应符合设备技术文件的规定，宜为跨度值的1/1000，允许偏差应为Δh；悬臂挠度应为悬臂长度的1/350。

c） 主梁水平旁弯度应符合设备技术文件的规定，无规定时，不宜大于主梁长度的1/3000。

d） 桥架的对角线差符合下列要求：

1) 当跨度不大于30m时，不大于5mm。

2) 当跨度大于30m时，不大于10mm。

e） 支腿的垂直度偏差应符合设备技术文件的规定，无规定时，不大于支腿高度的1/3000。

f） 转动机械及其部件的检查和安装应按设备技术文件的规定，并符合本标准11.1及11.2的有关规定。

g） 分部试运按本标准11.2.12的有关规定进行，并应符合下列要求：

1) 各保护装置应灵敏、准确。

2) 夹轨器应符合设备技术文件的规定，工作正常。

3) 沿行程全长行走时，大、小车各机件应运行正常，终端开关应动作准确、可靠。

h） 负荷试验应按设备技术文件和有关规程的规定进行。

B.7.5 取样装置安装应符合下列要求：

a） 门架立柱间距应符合设计要求，立柱垂直度偏差应在±3mm内。

b） 取样头安装位置应符合设计要求，不阻碍车辆。

c） 取样煤斗与机壳的间隙符合设计的要求，不与壳体相碰，取样煤斗固定牢固

B.7.6 动态电子轨道衡安装应符合下列要求：

a） 底座的标高应符合设计要求，标高偏差应不大于5mm；上平面的水平度偏差应小于底座长度的2/1000。

b） 称梁的标高偏差应小于0.5mm，称梁的水平度偏差应不大于称梁长度0.5/1000。

**B.8 煤场设备**

B.8.1 堆取料机安装应符合下列规定：

a） 堆取料机安装前各设备部件已清点检查，设备外观无裂纹、砂眼、变形、漏焊等缺陷。

b） 金属结构安装应符合下列规定：

1） 在堆取料机组合安装过程中应保证设备的稳定性，各金属结构应无永久变形。

2） 钢结构安装螺栓连接应无松动；焊接应无漏焊。

3） 采用高强度螺栓连接的，应符合本标准4.3.11的规定。

c） 行走机构安装应符合下列规定：

1） 车轮应与轨道接触严密，无打滑、啃轨现象。

2） 斗轮堆取料机台车同侧车轮直线性偏差应不大于2mm,台车标高偏差应不大于3mm。

3） 圆形料场堆取料机弧形行走轮的垂直偏斜方向应倾向内侧，车轮的垂直偏差应不大于

L/400（L为行走轮与轨道接触面的直径）。

d） 回转机构安装应符合下列规定：

1） 堆取料机回转支承轴承安装应以回转轴承的上平面为基准，水平度偏差不大于上座圈最大直径的1/2000。

2） 堆取料机回转支承轴承中心对主机回转中心偏差应不大于5mm;上平面与回转中心的垂直度偏差应不大于5mm。

3） 回转机构传动齿轮啮合接触面，沿齿宽方向应不小于65%，沿齿高方向应不小于50%,啮合间隙应符合设备技术文件的要求。

4） 斗轮堆取料机门柱两侧俯仰液压油缸应平行，并与水平面垂直，垂直度偏差不大于高度的0.1%。

5） 圆形堆取料机俯仰装置的俯仰油缸应与堆料悬臂架中心线对称，偏差应小于10mm。

e） 斗轮与圆弧挡板的间隙、斗轮轴与前臂架上平面夹角应符合设备技术文件的要求。

f） 圆形料场堆取料机的刮板取料机，头、尾链轮轴的水平度应不大于0.1mm/m。

g） 液压油系统安装除应按照本标准11.3的要求执行外，系统应进行严密性试验，试验

压力为工作压力的1.5倍。

h） 试运按本标准11.2.12及B.2.5的有关规定，并应符合下列规定：

1） 各液压设备和液压元件应工作正常，无渗漏油的现象。

2） 斗轮转速应符合设备技术文件的规定，回转和变幅等机构应动作正确、平稳，变值范围应符合设备技术文件的规定，限位装置应可靠。

3） 胶带输送机应工作正常，无打滑和跑偏现象。

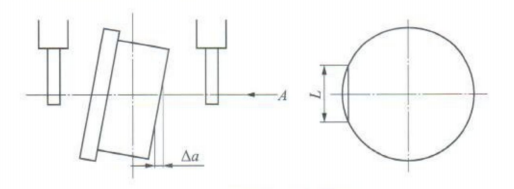
4） 夹轨器应符合设备技术文件的规定。

B.8.2 筒仓环式布料机安装应符合下列规定：

a） 行走车轮应与轨道严密接触，车台的车轮与轨道应垂直，垂直度偏差应不大于L/400（L为

被测距离，其倾斜方向应限制在上部向内倾斜）,见图B-1。

图B-1 车轮的垂直度偏差



b） 回转轴承外环中心应与轨道圆中心对中，同轴度偏差应不大于5mm。

c） 传动装置齿轮与销齿啮合间隙应为1mm～1.5mm,齿根间隙应为2.5mm～3.5mm，齿轮与销齿接触面积沿齿高方向应不小于40%，沿齿宽方向应不小于50%。

d） 内、外环密封装置与回转支承装置基准圆的同轴度偏差不大于5mm。

# 附 录 C

（规范性）

# 燃油系统设备

# 本章适用于燃油系统设备的施工。

# C.1 一般规定

C.1.2 燃油系统应按设计一次建成，否则应留有安全可靠的隔离过渡措施。

C.1.3 燃油系统设备的接地和防静电措施应符合设计要求，设备进出口法兰或其他非焊接方式的连接处必须有可靠的防静电跨接。

C.1.4 燃油系统进油后，动火作业必须编制安全措施并办理动火作业票。

# C.2 卸油装置

C.2.1 卸油鹤嘴应起落、转动灵活，密封良好；使用的材质应符合设计要求。

C.2.2 固定式卸油装置的卸油接口卸油时应密封不漏，便于操作。

C.2.3 汽车卸油平台快速接头应连接严密，并与油罐车匹配。

C.2.4 卸油装置范围的设备及管道不得阻碍油车的通行。卸油装置的卸油管应以进油端为高点设置不小于2%的坡度。

C.2.5 卸油装置内的加热器或加热管安装时，应按设计留出足够的热膨胀补偿，安装后应经1.25倍工作压力的水压试验合格。

# C.3 油罐及其附件

C.3.1 金属油罐安装应符合设计要求。

C.3.2 油罐附件的安装应符合下列规定：

1. 管束式加热器的补偿方式应符合设计要求，疏水坡度应与母管疏水坡度协调，加热器安装完毕后应经1.25倍设计压力的水 压试验合格。
2. 低位布置的回油管宜引至罐体中心并上扬。
3. 检查孔和量油孔的开闭应灵活，接合面上的垫圈应紧固严密。
4. 油位测量装置的浮子应经严密性试验，导向轨平行度、垂直度符合设计要求，钢丝绳连接牢固，导向滑轮无卡涩。
5. 油位标尺表面应平整、刻度准确清晰，指针上下无卡涩。
6. 呼吸阀或压力释放阀应安全可靠，型号规格应符合设计要求。
7. 与油罐连接的供回油管、卸油管、蒸汽管道等均应采用金属软管柔性连接，金属软管应参加系统水压试验。

C.3.3 油罐封闭前应对内部进行清理检查，办理隐蔽签证。

# C.4 燃油泵房设备

C.4.1 油泵的安装应符合设计要求。

C.4.2 滤油器安装前应解体检查清扫，滤网应符合设计要求。

C.4.3 加热器安装前应进行水压试验。试验压力应按设备技术文件的规定执行，设备技术文件无明确规定时试验压力应为加热器设计压力的1.25倍。

C.4.4 加热器地脚螺栓与支座孔间的膨胀间隙和方向应符合设计要求。

C.4.5 管道与燃油设备对接时不得强力对口，不得将焊渣、熔渣及其他杂物等落进设备内。燃油系统内禁止使用橡胶垫片。

C.4.6 泵房内的吹扫管、排油管等布置符合设计要求；排空气管、排油管、轴承或轴封冷却水管等应引入预埋的排放母管分别排至室外油水分离池，不得排至室内地面或地沟。

C.4.7 油泵房的供回油管道应参加厂区供回油管道的水压试验。

# C.5 燃油系统受油应具备的条件

C.5.1 燃油系统受油范围内的土建和安装工程应全部结束，并经验收合格。

C.5.2 燃油系统安装结束后，所有管道必须经严密性试验合格，并应办理签证。

C.5.3 燃油系统管道安装结束后应吹扫合格，并办理签证。

C.5.4 防雷和防静电设施应按设计安装、检测试验完毕并经验收合格。

C.5.5 油区的照明和通信设施已具备使用条件。

C.5.6 消防设施完善，消防道路畅通，消防系统经试验合格并处于备用状态。

C.5.7 已建立油区防火管理制度并有专人维护管理。

C.5.8 油区围墙完整、可靠接地并设有警告标识。

C.5.9 燃油系统受油前应检查，阀门开关状态应符合设计要求，阀门应标识。

C.5.10 污油池及油水分离设备应具备投入条件。