

ICS 27.060.30

F23

备案号:8382—2001

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 748.8 — 2001

火力发电厂锅炉机组检修导则 第 8 部分：空气预热器检修

Guide for maintenance of boiler unit for thermal power station
Part 8: The maintenance of air preheater

2001-02-12 发布

2001-07-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

前 言

本标准是根据原电力工业部综科教〔1998〕28号文《关于下达1997年电力行业标准制定、修订计划项目的通知》的安排制定的。

本标准吸收了空气预热器制造厂的一些先进技术，以及电厂锅炉空气预热器运行、维护和检修的先进经验，以电厂锅炉回转式、管式和热管式空气预热器的检修内容为主，具有原则性、通用性和实用性。

DL/T 748是一个火力发电厂锅炉机组检修导则系列标准，标准编写的格式，除第1部分外，其他9部分均以表格形式为主，表头分为四栏，即：设备名称、检修内容、工艺要点和质量要求。采用一一对应的形式，便于检索和应用。DL/T 748系列标准由下列10个部分组成：

- | | |
|---------------------------|----------------|
| DL/T 748.1 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第1部分：总则 |
| DL/T 748.2 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第2部分：锅炉本体检修 |
| DL/T 748.3 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第3部分：阀门与汽水系统检修 |
| DL/T 748.4 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第4部分：制粉系统检修 |
| DL/T 748.5 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第5部分：烟风系统检修 |
| DL/T 748.6 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第6部分：除尘器检修 |
| DL/T 748.7 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第7部分：除灰渣系统检修 |
| DL/T 748.8 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第8部分：空气预热器检修 |
| DL/T 748.9 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第9部分：干输灰系统检修 |
| DL/T 748.10 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第10部分：脱硫装置检修 |

本标准是其中的第8部分：空气预热器检修。

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D、附录E、附录F都是提示的附录。

本标准由中国电力行业电站锅炉标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：广东省电力集团公司。

本标准参加起草单位：深圳市能源集团有限公司。

本标准主要起草人：李天、黄跃春、陈志坚、胡敏、吴本丰。

本标准由中国电力行业电站锅炉标准化技术委员会负责解释。

目 次

前言

1 范围	1
2 引用标准	1
3 回转式空气预热器检修	1
4 管式空气预热器检修.....	14
5 热管式空气预热器检修.....	15
6 漏风测试.....	16
7 检修报告.....	16
附录 A (提示的附录) 回转式空气预热器主要技术规范	17
附录 B (提示的附录) 管式空气预热器设备规范	19
附录 C (提示的附录) 热管式空气预热器设备规范	20
附录 D (提示的附录) 热管再生工艺	21
附录 E (提示的附录) 空气预热器的漏风率与漏风系数	23
附录 F (提示的附录) 空气预热器检修总结报告	24

火力发电厂锅炉机组检修导则
第 8 部分：空气预热器检修

DL/T 748.8—2001

Guide for maintenance of boiler unit for thermal power station

Part 8: The maintenance of air preheater

1 范围

本标准规定了火力发电厂锅炉空气预热器检修的基本内容、工艺要点和质量要求，适用于电厂锅炉回转式、管式和热管式空气预热器的检修。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

DL/T 5047—1995 电力建设施工及验收技术规范（锅炉机组篇）

JB/T 1616—93 管式空气预热器制造技术条件

电安生[1994] 227 号《电业安全工作规程》（热力和机械部分）

3 回转式空气预热器检修

3.1 检修前的准备工作

3.1.1 熟悉空气预热器的结构，了解空气预热器的各项参数、特性及技术要求。空气预热器的主要技术规范见附录 A。

3.1.2 查阅档案，了解空气预热器的运行情况：

- a) 运行中发现的缺陷、异常和事故情况；
- b) 进出口烟气温度、进出口空气温度；
- c) 空气预热器风、烟阻力值；
- d) 运行中驱动电动机电流值、电流波动值；
- e) 运行中转子的轴向、径向跳动情况；
- f) 轴承组件及润滑油系统的运行状况；
- g) 查阅试验记录，了解空气预热器的漏风状况（在检修前应做一次空气预热器的漏风测试）。

3.1.3 查阅档案，了解空气预热器的检修情况：

- a) 上次检修总结报告和技术档案；
- b) 日常维护记录。

3.1.4 编制检修工程技术、组织措施计划。其主要内容如下：

- a) 检修工作内容；
- b) 人员组织及分工；
- c) 施工进度表；
- d) 劳动安全和卫生保护措施；
- e) 质量保证及技术措施；

- f) 主要工具、器具明细表, 主要备品、配件及主要材料明细表;
- g) 检修工序卡 (为保证检修质量, 在施工过程中宜使用工序卡)。

3.1.5 施工场地要求

- a) 空气预热器的检修应设有充足的检修场地, 检修场地应设有充足的施工电源及照明;
- b) 应搞好定置管理;
- c) 应配置足够的消防器材。

3.2 安全

施工过程的安全要求应符合《电业安全工作规程》(热力和机械部分) 的规定。

3.3 传热元件检修

3.3.1 传热元件的吹扫

当传热元件的积灰情况轻微 (可根据空气预热器运行中的风、烟阻力判断) 时, 可在空气预热器停运后用具有一定压力要求的压缩空气对传热面、转子表面及风、烟道进行吹扫, 吹扫工作由上而下进行。吹扫期间应全开所有送、引风机风门挡板, 保持空气预热器具有良好的通风。

3.3.2 传热元件的清洗

3.3.2.1 传热元件清洗的目的:

传热元件清洗的目的, 是沉积在空气预热器传热面上的积灰不能用吹灰装置或压缩空气清除时, 用具有一定水质要求的水冲洗, 以使空气预热器保持可以接受的流通阻力和换热效率。

3.3.2.2 传热元件清洗前应作好以下准备工作:

- a) 根据空气预热器的检修记录、运行状况, 确认传热元件的积灰程度。
- b) 根据传热元件积灰的程度选择水清洗的方法。当积灰比较松软, 具有高的可溶性时, 可选用固定式水清洗设备 (空气预热器生产厂家配套提供的水清洗设备) 进行清洗; 当积灰较硬、具有较低的可溶性时, 可选用压力较高的专用清洗设备进行清洗; 当积灰坚硬甚至是烧结型的, 已很难用水清洗干净时, 可将传热元件盒解体进行清理。
- c) 传热元件的清洗一般是在停炉状态下, 且应有足够的清洗及干燥时间。
- d) 确保空气预热器传动装置工作正常。
- e) 确保清洗装置工作正常。
- f) 确保清洗水源充足。

3.3.2.3 清洗的方法:

a) 用固定式水清洗设备清洗。

- 1) 清洗工作宜在空气预热器入口烟气温度降低到 200℃ 时开始, 在 80℃ 之前结束。
- 2) 进行清洗工作前, 将空气预热器灰斗内的积灰排放干净。
- 3) 清洗过程中, 全停送风机、引风机。
- 4) 清洗过程中, 应采用辅助传动装置, 使空气预热器低速旋转。
- 5) 清洗水温宜为 60℃ ~ 80℃。

表 1 清洗水压

传热面总高度 (mm)	清洗水压力 (MPa)
≤1372	≥0.515
>1372	≥1.03

- 6) 如遇酸性沉积物, 可在清洗水中加入适量的苛性钠或其他碱性物品以提高清洗效果。
- 7) 清洗过程中, 应确保排水管道畅通。
- 8) 如制造厂无特别规定时, 清洗水压可以按表 1 选定。
- 9) 清洗水量。在上述压力下清洗水量取决于空气预热器的大小。
- 10) 按先冷端后热端的顺序对冷端和热端传热元件交替进行清洗, 在清洗水量及水压能满足要求的情况下, 冷端和热端清洗工作可同时进行, 有多台空气预热器时, 清洗工作可同时进行。

行。为了便于清洗，在清洗过程中可暂停清洗，待沉积物软化后再继续清洗工作。

- 11) 在清洗过程中，应定期检查排水，当排水所带灰粒较少且清洗水与排水的 pH 差值少于 1，或当清洗水为工业水，排水的 pH 值达到 6~8 时停止清洗。
- 12) 清洗工作完成后，关闭清洗水源，确认阀门无泄漏，关闭排水阀。
- 13) 清洗工作完成后立即进行传热元件的干燥工作。干燥过程中保持空气预热器转子转动，全停送风机、引风机，全开空气预热器进出口风、烟挡板，当空气预热器再次投入使用之前，必须确保所有传热元件已经完全干燥。
- 14) 检查传热元件的清洗效果。从每一层中取出一些典型的元件盒，拆开检查，以每块传热元件表面无积灰及沉积物为合格。

b) 用专用水清洗设备清洗。当用固定式水清洗设备已很难将积灰清除干净时，可在锅炉冷却后采用专用水清洗设备清洗。

- 1) 根据积灰的实际情况，选择恰当的清洗水压及清洗水量；
- 2) 采用普通清洗水或碱性水；
- 3) 如在空气预热器内部无法保证清洗质量及工作的安全，则应将传热元件盒从扇形仓格中逐一吊至外部进行清洗，直到清洗干净为止；
- 4) 清洗后应注意传热元件的干燥，防止腐蚀。

c) 传热元件盒解体清理。当传热元件积灰已经烧结，难于用水清洗干净时，应对传热元件盒进行解体，然后用机械方法清理每块传热元件表面的积灰，再按要求重新组合。

3.3.3 传热元件的检查

传热元件的检查应包括传热元件及传热元件盒的检查，其内容如下：

- a) 检查传热元件的腐蚀、磨损、变形。
- b) 检查传热元件板厚，如有需要，进行测量。
- c) 检查传热元件的组合情况。波纹板及定位板应保持正确的几何形状和组合方式；波纹板与定位板之间应压紧，不应有任何松动（除厂家有特殊规定外），否则应考虑插入波纹板或定位板。
- d) 检查传热元件盒框架的腐蚀、磨损、裂纹、脱落、变形，着重检查热端传热元件盒框架焊接部件的裂纹及疲劳情况。根据检查情况，对框架进行修复。
- e) 检查传热元件盒支撑架。支撑架应无变形、无严重磨损，焊口无裂纹。
- f) 检查传热元件盒与扇形仓各边的间隙，间隙应符合设计要求，一般不大于 8mm。
- g) 对于冷端传热元件为陶瓷的，应检查陶瓷的破碎情况，并对残余碎陶瓷进行清理及更换。

3.3.4 更换传热元件

当发生以下情况之一，应对传热元件进行更换（视情况对部分或全部传热元件进行更换）：

- a) 当传热元件磨损或腐蚀严重影响传热效果或运行安全时；
- b) 当传热元件磨损减薄到原壁厚的 1/3 时；
- c) 堵塞严重无法清理时。

3.4 传动装置检修

3.4.1 驱动电机或空气马达的检修

3.4.1.1 空气预热器主、辅电动机检查及修理应符合有关标准的规定。

3.4.1.2 空气马达解体检查及修理应符合有关标准的规定。

3.4.2 主减速器检修

3.4.2.1 主减速器的检修按表 2 的要求执行（适用于齿轮和蜗轮副式减速器）。

表 2 齿轮和蜗轮副式减速器的检修

检修内容	工艺要点	质量要求
1 所有零部件解体清洗检查	放掉润滑油并化验；轴系零件的解体以能清洗和检查为限，尽量少解体；如需解体，应做好装配记号；严禁用棉纱头擦拭零件	齿轮、蜗轮、蜗杆、轴及轴承的质量应符合有关标准的规定
2 齿轮副的啮合检查	可以用红丹粉检查齿轮副的啮合情况，测量数据并记录	各轴装配后，两啮合齿轮在齿宽方向上的端面错位量不应超过表 3 的规定；齿面接触斑点不低于表 4 的规定，接触斑点的分布位置应趋近齿面中部；齿轮副的最小法向侧隙应符合表 5 的规定
3 蜗轮与蜗杆的啮合检查	可以用红丹粉检查蜗轮副的啮合情况，测量数据并记录	蜗轮副的接触面积沿齿高方向不少于 50%，沿齿宽方向不少于 60%；接触斑点在齿高方向无断缺，不允许成带状条纹；接触斑点痕迹的分布位置应趋近齿面中部
4 轴承与轴的配合检查	除非更换轴或轴承，一般情况下不拆卸轴承；用 0.05mm 塞尺检查轴承与轴肩的装配间隙	齿轮和蜗轮副式减速器用圆锥滚动轴承的间隙应分别按表 6 和表 7 的规定进行调整；滚动轴承与轴装配时应紧贴轴肩，其间隙不应超过 0.05mm，装配完毕后用手转动，应轻松灵活，无卡阻现象
5 油位计检查	用煤油清洗油位计	油位计无破损，油位显示清晰，油位标注正确
6 减速箱箱体清洗、检查	箱体清洗后用白布擦拭，然后用粘体物将杂物粘干净，装配零件前应保持箱内干净；用 0.05mm 的塞尺检查箱座与箱盖自由结合时结合面间隙	箱体无裂纹及其它缺陷，清洗干净；箱体不漏油；塞尺塞入深度不得超过接合面宽度的 1/3；箱座与箱盖加紧后减速器密封要严实，不得有漏油或渗油现象
7 轴封的更换		轴封完好，无缺陷
8 更换润滑油	加油前应根据油质的实际情况决定是否需进行滤油	油质应符合要求
9 基础及基础螺栓检查		基础无裂纹，螺栓无松动

表 3 两啮合齿轮在齿宽方向上的端面错位量

mm	
齿宽（轮缘宽度）	端面错位量
<50	≤1.5
≥50~150	≤2.5
注：对于不等宽啮合齿轮，是指较窄齿轮端面超出较宽齿轮端面的量	

表 4 齿面接触斑点最低限 %

名 称	齿面接触斑点最低限	
	沿齿高	沿齿宽
硬齿面	60	80
软及中硬齿面（HB300~HB360）	50	70

表 5 最小法向间隙 j_{nmin} mm

中心距	≤80	>80~125	>125~180	>180~250	>250~315	>315~400
j_{nmin}	0.096~0.120	0.112~0.140	0.128~0.160	0.148~0.185	0.168~0.210	0.184~0.230

表 6 齿轮副式减速器圆锥滚动轴承的间隙值

轴承内径 (mm)	$\beta = 10^{\circ} \sim 16^{\circ}$
	轴向间隙 (μm)
>10~30	40~70
>30~50	50~100
>50~80	80~150
>80~120	120~200
>120~180	200~300
>180~260	250~350
注: β —滚子与轴承外圈的接触角	

表 7 蜗轮副式减速器圆锥滚动轴承的间隙

轴承内径 (mm)	轴向间隙 (μm)	
	蜗杆轴承	蜗轮轴承
≤30	20~40	
>30~50	40~70	20~50
>50~80	50~100	40~70
>80~120	80~150	50~100
>120~180	120~200	80~150

3.4.2.2 主减速器整体检修工作完成后应达到以下标准:

- a) 装配完后用手转动, 方向应正确, 轻松灵活, 无卡阻现象。
- b) 减速器解体装配完后, 必须按工作运转方向进行空运转试验, 一般空运转时间不少于 2h。减速器空运转试验应符合以下要求:
 - 1) 变速操纵机构灵活、准确、可靠。
 - 2) 运转平稳正常, 无冲击及异音。
 - 3) 各密封处、接合处不应有漏油、渗油现象。
 - 4) 各紧固件、连接件无松动现象。
 - 5) 油池温升不超过 35℃, 轴承温升不超过 40℃且轴承温度最高不超过 80℃ (如生产厂家另有规定, 按厂家规定执行)。

3.4.3 离合器的检修

解体清洗, 检查各部件的完好状况、润滑状况、密封状况。离合器应达到稳定可靠, 离合迅速、彻底。

3.4.4 围带传动装置的检修

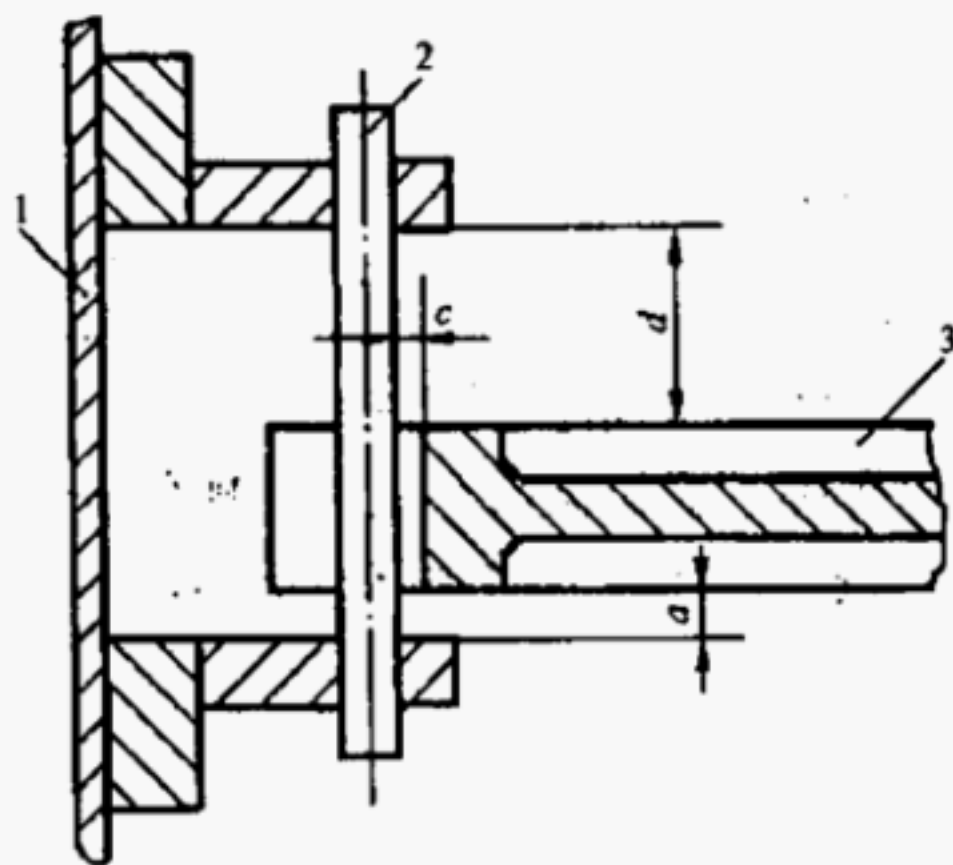
围带传动装置的检修按表 8 的要求执行。

表 8 围带传动装置的检修

检修内容	工艺要点	质量要求
1 传动齿轮与输出轴的配合检查	如必须解体, 则组装前应彻底清洗各结合面	传动齿轮、轴、轴套之间接触面光洁, 无毛刺, 配合稳固
2 传动齿轮的检查	检查裂纹, 必要时进行着色检查	传动齿轮无缺齿与缺块, 齿根无裂纹; 齿轮磨损达 1/4 时应更换
3 传动围带的检查	用游标卡尺测量围带销的磨损量, 用千分表在围带销上测量围带的径向跳动值	传动围带焊缝无裂纹, 安装螺栓无断裂、松脱, 围带销无松脱; 围带销磨损超过直径的 1/4 时应更换; 径向跳动值应符合制造厂的规定

表 8 (续完)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
4 传动齿轮与围带销的啮合状况检查	转动转子，找出围带销最突出点(转子直径方向)，测量尺寸 c (如图 1 所示，可用塞规测量)，同时也应找出围带轴向的最突出点，测量 a 及 b 的值； 必要时，可用垫片进行调整，以保证传动齿轮与围带销轴的全齿啮合	如图 1 所示，围带销与传动齿轮的安装间隙应符合厂家技术文件规定；如无规定，按 $a = b/3$ 调整。 传动齿轮与围带销应为线接触，传动齿轮轴线与围带销轴线必须保证平行
5 传动齿轮罩壳的检查		传动齿轮罩壳应完整、牢固



1—转子外壳；2—围带销；3—传动齿轮
图 1 传动齿轮与围带销的啮合示意图

3.4.5 推力轴承组件和导向轴承组件的检修

3.4.5.1 油浴润滑的空气预热器轴承组件的检修，按表 9 的要求执行。

表 9 轴承组件的检修 (油浴润滑轴承组件)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1 测量及调整轴承座的水平度	轴承座的水平度应在其端面直径方向测量，记录检修前后的数据	轴承座的水平度误差不大于 0.05mm
2 轴承组件解体检修	在轴承组件解体前将轴承座内润滑油排放完；做好转子的临时支承、支撑及固定工作，支承转子时，应使转子保持水平；解体前作好各种安装记录；在进行轴承组件的检修或空气预热器的其它项目的检修中，应采取措施不使电流通过轴承，避免在滚动体上产生电蚀	

表 9 (续完)

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
a) 轴承座固定螺栓、螺母及垫片检查	a) 螺栓、螺栓孔与垫片应做好编号, 组装时对应编号组装; 组装时螺栓与螺母之间应涂抗咬合剂	a) 固定螺栓、螺母应无松动现象; 螺栓无弯曲, 螺栓、螺母无损牙; 垫片整齐, 无裂纹; 螺栓、螺母及垫片应清洗干净; 当所有螺母拧紧后, 垫片应并紧, 用 0.05mm 的塞尺检查, 应无间隙存在
b) 轴承座检查及清洗	b) 用煤油将轴承座清洗干净后, 用粘体物将杂质粘干净, 然后用不脱毛的干净软布擦拭	b) 轴承座无裂纹、毛刺、沟痕、锈污、油污、杂质; 法兰结合面清理干净, 无毛刺
c) 滚动轴承的检查、清洗	c) 若需拆卸轴承, 可借助液压油泵加压拆卸; 轴承清洗后用不脱毛的干净软布擦拭; 轴承应放在垫着软布的光滑平面上进行检修; 用压铅丝法测量轴承的间隙	c) 无脱皮剥落、无磨损、无过热变色、无锈蚀、无裂纹、无破碎等; 轴承间隙应符合有关标准要求
d) 推力瓦轴承 (固定瓦推力轴承、摆动瓦推力轴承)、转盘、平衡块、定位销的检查、清洗 (对于支承轴承为推力瓦轴承的空气预热器)	d) 同 c); 对瓦块 (滑块) 的表面进行检修时, 不能使用铲或锉等工具, 应用刮刀或油石	d) 同 c); 瓦块 (滑块) 表面光滑, 无麻点、砂眼、裂纹、沟痕、乌金剥落、局部熔化 (烧瓦) 等现象, 乌金厚度应符合有关标准要求; 转盘表面光滑, 无麻点、砂眼、裂纹、沟痕; 平衡块及定位销完好
e) 轴、连接套管、锁紧盖的清洗、检查	e) 采用液压油泵加压拆卸轴与连接套管	e) 轴、连接套管及锁紧盖表面无裂纹、毛刺、沟痕、过热变色, 锁紧盖螺栓无断裂, 轴、连接套管、锁紧盖之间无相对运动
f) 轴承、连接套管、轴锁紧盖之间的配合状况		f) 轴承与连接套管之间的间隙、连接套管与轴之间的间隙、锁紧盖的固定螺栓紧力均应按厂家规定调整
g) 瓦块 (滑块) 与转盘的接触检查 (对于推力瓦轴承)	g) 采用对磨的方法	g) 瓦块与转盘的接触面达 4 点/cm ² ~8 点/cm ²
h) 热工温度测点装置的检查		h) 温度测点装置应符合有关标准的要求
i) 油位计的检查及清洗	i) 用煤油清洗	i) 油位计无破损, 油位显示清晰, 油位标注正确
j) 更换润滑油	j) 加油前应根据油质的实际情况决定是否需进行滤油	j) 当轴承组件检修工作完成后, 应立即加入符合要求的润滑油至最高油位; 油质应符合要求
k) 轴承座的密封检查	k) 用 0.05mm 的塞尺检查轴承座法兰结合面	k) 轴承座法兰自由结合时, 塞尺塞入深度不得超过结合面宽度的 1/3; 轴承座与轴承盖加紧后密封要严实, 不得有漏油或渗油现象

3.4.5.2 油脂润滑 (或石墨润滑) 的空气预热器轴承组件的检修, 按表 10 的要求执行。

表 10 轴承组件的检修 (油脂或石墨润滑)

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1 轴承组件周围积灰的清理		积灰应清理干净
2 油脂轴承清洗、检查及油脂更换	将轴承座内的油脂掏干净后, 用煤油浸泡清洗轴承, 边清洗边使轴承转动 (除非更换轴承, 否则不必将轴承从主轴上卸下检查)	油脂及其它杂质、灰尘应清洗干净, 轴承应符合有关标准的规定, 油脂的质量及填充量应符合要求

表 10 (续完)

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
3 石墨棒的检查及更换	将轴承从空气预热器主轴上卸下，检查，卸下前应做好风罩的固定及支撑工作	石墨棒的质量及尺寸应符合要求；石墨棒应轻打入槽内，与轴的径向间隙不大于 0.1mm
4 轴承的更换	将轴承从主轴上卸下时应做好主轴及风罩的支承、支撑及固定工作	更换新轴承前应对轴承进行清洗，并检查轴承是否完好无缺陷；轴承与轴的安装质量应符合有关的技术文件要求
5 轴承、轴转动检查	手动盘车 3 周以上	轴承转动平稳，无异音
6 油脂润滑轴承的加油系统检查	手摇加油泵检查	油泵加压正常，油管路畅通
7 测温装置检查		测温装置应符合有关标准的规定

3.4.6 转子、定子和风、烟道的检修

对于风罩转动的空气预热器，其定子是指由径向隔板与横向隔板组成的盛装传热元件的扇形仓格，当空气预热器运行时，它与传热元件一起不转动。对于传热元件转动的空气预热器，其转子是指由径向隔板与横向隔板组成的盛装传热元件的扇形仓格，当空气预热器运行时，它与传热元件一起转动。

3.4.6.1 风罩回转式空气预热器定子及风道、烟道的检修，按表 11 的要求执行。

表 11 定子及风、烟道的检修

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1 定子的活动支座及滚柱的检查		活动支座无损坏，无卡死，滚柱的上下接触面沿长度方向接触良好，限位装置完好
2 测量定子水平度	在定子端面圆周上的对称 8 点测量	定子的水平度允许偏差应符合设备技术文件的规定，一般允许偏差如表 12 所示
3 上下风罩的同步检查	风罩的不同步误差应在风罩圆周上测量	风罩的不同步误差不大于 10mm
4 测量风道框架伸缩节连接角钢与密封面及定子端面的间距 (见图 2)		风道框架伸缩节连接角钢与密封面及定子端面的间距应均匀一致，其误差允许值如表 13 所示
5 回转风罩外圆与烟道内壁间隙检查	转动风罩，在烟道内壁上取 3~4 点，测量风罩外圆与烟道内壁间隙值	回转风罩外圆与烟道内壁间隙均匀，转动时无摩擦现象
6 定子扇形仓格的检查		扇形仓格无变形，径向隔板与横向隔板构成的定子扇形框架，每边尺寸偏差不大于 $\pm 6\text{mm}$ ，对角线差不大于 10mm；径向隔板与横向隔板表面平整，无毛刺及焊瘤

表 11 (续完)

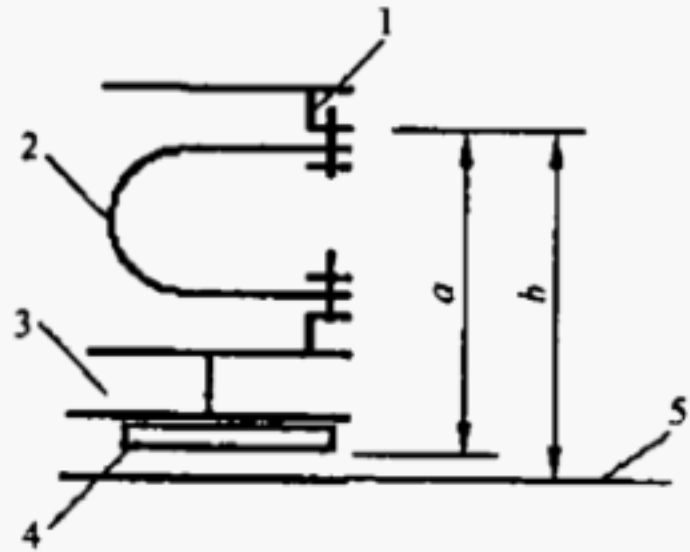
检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
7 定子焊缝检查	必要时对焊缝进行着色检查	定子的径向隔板与横向隔板的焊接焊缝、径向隔板与中心筒的焊接焊缝无裂纹、无焊瘤
8 回转风罩的检查		风罩无变形, 焊缝无裂纹
9 风道、烟道各种支撑构架的检查		磨损、腐蚀严重的支撑构架应更换

表 12 定子的水平度

转子直径 D (m)	定子的水平度允许偏差 (mm)
$D \leq 6.5$	≤ 3
$10 \geq D > 6.5$	≤ 4
$15 \geq D > 10$	≤ 5

表 13 风道框架伸缩节连接角钢与密封面及定子端面的间距

转子直径 D (m)	a 误差值 (mm)	b 误差值 (mm)
$D \leq 6.5$	≤ 6	≤ 4
$10 \geq D > 6.5$	≤ 8	≤ 4
$15 \geq D > 10$	≤ 10	≤ 4
注: 表中 a 及 b 如图 2 中所示		



1—角钢; 2—U 形密封圈;
3—密封框架; 4—耐磨铸铁;
5—定子端面

图 2 伸缩节连接角钢
与密封面及定子
端面间距示意图

3.4.6.2 传热元件转动的空气预热器转子及风道、烟道的检修, 见表 14。

表 14 转子及风、烟道的检修

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1 测量转子中心筒及端轴装配件的水平度	用精密的水平仪在中心筒封头板上或在支承端轴上测量; 如果超过允许的水平度, 可调整导向轴承座, 再重新校验	水平度误差不大于 0.05mm
2 转子焊缝的检查	必要时对焊缝进行着色检查	转子的径向隔板与横向隔板的焊接焊缝、径向隔板与中心筒的焊接焊缝无裂纹、焊瘤、缺焊, 且应保证焊缝有足够的强度
3 转子扇形仓之间的联接螺栓检查		联接螺栓无松脱、断裂
4 转子扇形仓的检查		扇形仓无变形, 径向隔板与横向隔板构成的扇形仓格, 每边尺寸偏差为 $\pm 6\text{mm}$, 对角线差不大于 10mm; 隔板表面平整, 无毛刺及焊瘤
5 转子外壁与烟道内壁之间的间隙检查	转动转子, 在烟道内壁上取 3~4 点, 测量转子外壁与烟道内壁间隙值	转子外壁与烟道内壁之间间隙应均匀
6 风道、烟道支撑构架检查		磨损、腐蚀严重的支撑构架应更换; 耐磨瓦焊接牢固, 磨损超过 2/3 的应更换

以上未提及的，可按 DL/ T 5047 执行。

3.5 密封装置检修及调整

3.5.1 风罩转动的空气预热器密封装置检修及调整，见表 15。

表 15 风罩转动的空气预热器密封装置检修及调整

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1 检修前冷端、热端密封间隙值的测量	用塞尺测量，测量时风罩不承受其他重物或外力	做记录
2 弹簧导杆装置的检查	导杆与螺母之间涂高温抗咬合剂	导杆无变形，弹簧未失效，无卡死，弹簧定位销无断裂，导杆与螺母之间无锈死，调整灵活
3 热态周向密封自动调整机构的检查		杠杆传力机构自由可调，无卡涩；严重变形及断裂的调整金属杆应更换
4 热端密封间隙值的调整	间隙调整方法、步骤按厂家规定	弹簧压紧量应符合技术要求；密封间隙值应符合技术要求，误差不大于 0.5mm
5 冷端密封间隙值的调整	间隙调整方法、步骤按厂家规定	密封间隙值应符合技术要求，误差不大于 0.5mm
6 U 形密封圈的检查		吹损的应更换。密封片组装要紧凑、无缝隙，螺栓要拧紧
7 颈部密封（冷热端旋转风道与固定风道之间密封）的检查		旋转风道与固定风道之间的间隙应均匀，密封面的接触以刚好接触为宜；滑块应能自由活动，无卡涩，弹簧完好，弹力调整适当

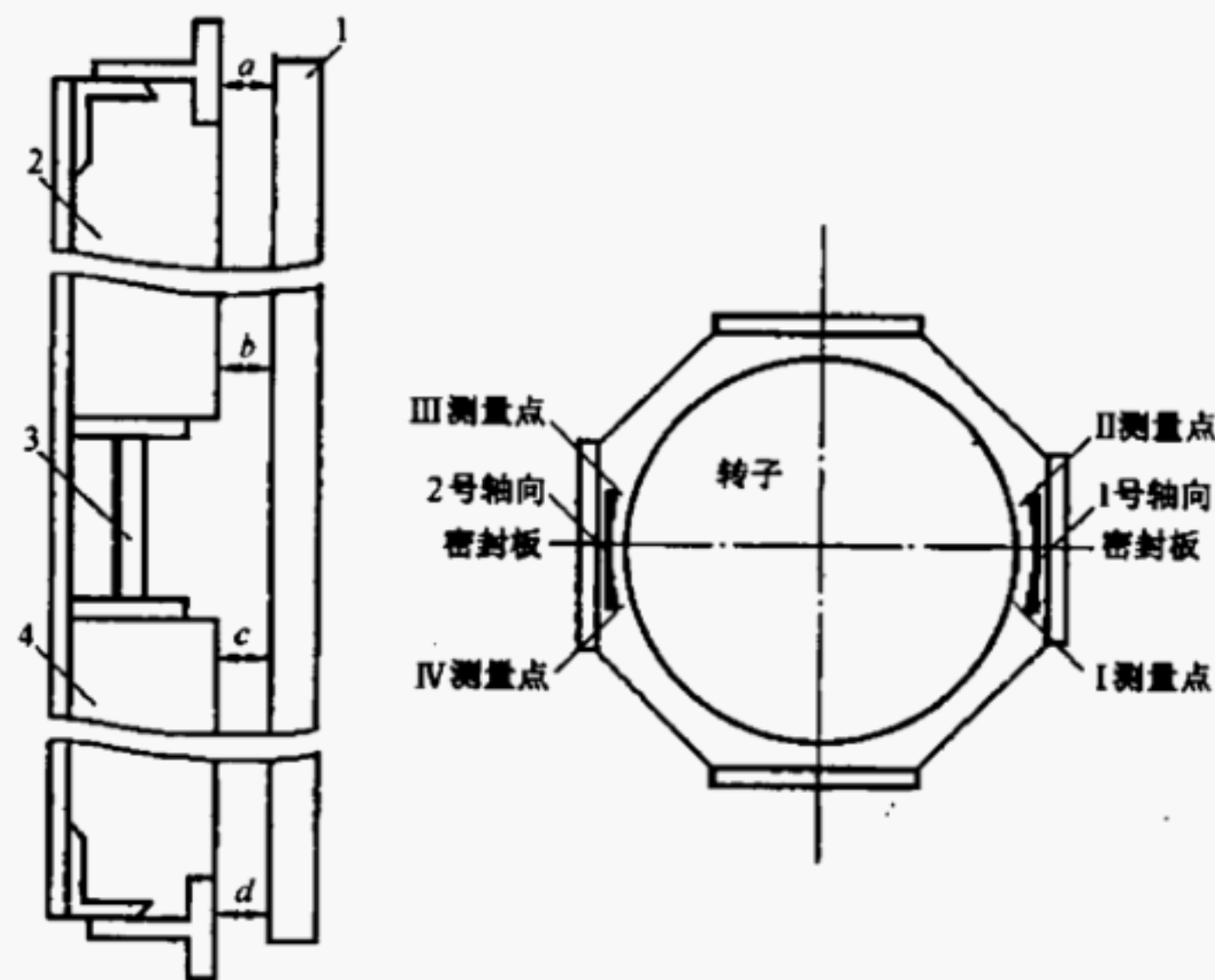
3.5.2 传热元件转动的空气预热器密封装置检修及调整，见表 16。

表 16 传热元件转动的空气预热器密封装置检修及调整

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1 测量检修前的三向（径向、周向或旁路、轴向）密封间隙值		做记录
2 密封片的检查		密封片应完好，严重磨损、变形、腐蚀的应更换
3 T 字钢的检查		T 字钢的圆度不大于 1.5mm
4 径向密封片的安装及调整	借助径向密封校正组件进行间隙的调整，具体步骤按生产厂家说明	密封片、补隙片及压板的组装顺序、安装方向应正确，螺栓应拧紧；密封间隙值与规定值偏差不大于 0.5mm
5 轴向密封片的安装及调整（见图 3，以两分仓为例）	借助轴向密封校正组件进行间隙的调整，具体步骤按生产厂家说明	如图 3 所示，各值与规定值的偏差不大于 0.5mm

表 16 (续完)

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
6 周向（旁路）密封片的安装及调整（见图 4，以两分仓为例）	测量 a 、 b 值时，将测隙规放在 T 字钢的最小半径处，转动转子，每隔 30° 测量并记录一次；同时测量 c 、 d 值	如图 4 所示，各值与规定值的误差， a 、 b 不大于 0.5mm ， c 、 d 不大于 3mm
7 中心筒密封的检查		应符合设计要求
8 固定密封的检查		各处的固定密封应符合设计要求



1—轴向密封板；2—热端轴向密封片；
3—围带销；4—冷端轴向密封片

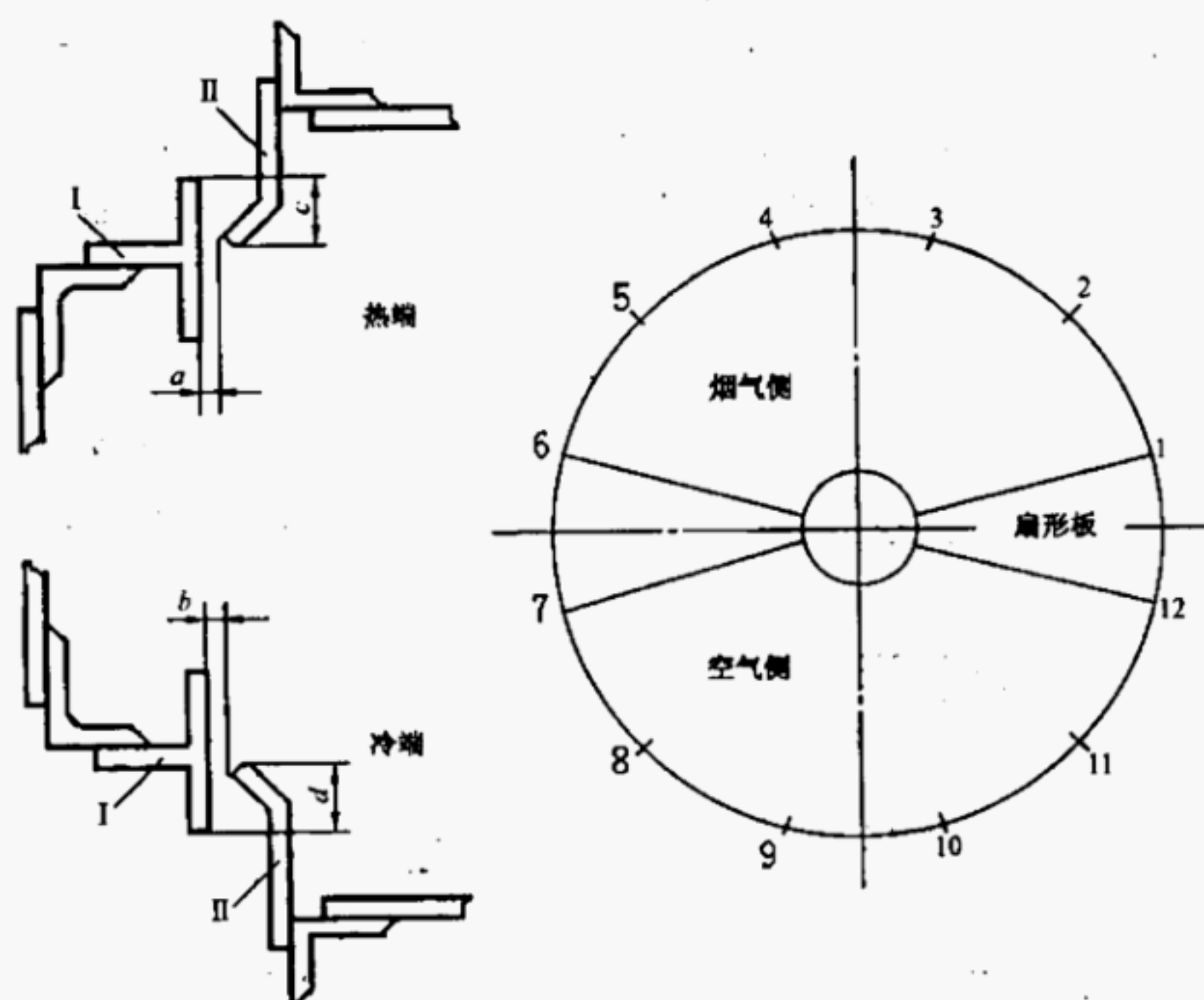
图 3 轴向密封调整示意图

3.5.3 对于安装有漏风控制系统的空气预热器，应进行以下检查和检修，检修前将扇形板复位后切断电源：

- a) 清除传感器及执行机构周围环境的积灰和杂物，保持传感器及执行机构周围清洁；
- b) 检查扇形板无变形、无裂纹，表面无凹凸等现象；扇形板升降应灵活、无卡涩，能达到高低限位；扇形板的固定、调节装置应完好；
- c) 检查转子热端端部法兰的平面度，平面度不大于 0.5mm ，法兰表面应光洁；
- d) 以已调整好的转子法兰面的最高点为基准调整每块扇形板的水平度和高度，使转子法兰面与扇形板之间的距离符合技术要求；
- e) 以转子法兰面的最高点为基准调整每块径向密封片的高度（借助密封校正组件），使每块径向密封片与扇形板之间的间隙符合技术要求；
- f) 对探头及传感器进行检查及修复；
- g) 校正探头，外部指示正确；
- h) 对执行机构进行检查修复；
- i) 控制系统检修工作完成后，进行调试，应达到设计要求。

3.5.4 密封装置检修及调整的质量要求：

- a) 在锅炉启动至满负荷运行期间，空气预热器的密封装置不应发生严重摩擦；



I—T字钢；II一周向（旁路）密封片
图4 周向（旁路）密封调整示意图

- b) 漏风控制系统应能自动投入；
- c) 满负荷运行工况下，空气预热器的漏风率（或漏风系数）应达到设计要求。一般情况下漏风率不应大于10%。

关于空气预热器漏风率及漏风系数，见附录E。

3.6 润滑油系统检修（适用于外罩式油循环系统）

润滑系统的检修应包括油箱、油泵、滤油器、热交换器、管道、阀门、温度计、压力表等设备的检修。

- a) 清理润滑油系统周围的积灰、杂物；
- b) 解体检修油泵，当更换新泵或电动机时，应注意油泵或电动机的转向是否正确；
- c) 检查油泵及电动机地脚螺栓；
- d) 解体清洗滤油器，更换滤网；
- e) 解体检查及清洗热交换器（油冷却器或油加热器），水压试验合格；
- f) 安全阀清洗检修，整定压力；
- g) 阀门开关灵活，转换可靠，无泄漏；
- h) 检查清理油箱、油管路，消除泄漏；
- i) 油标尺清洗、检查，标示正确；
- j) 充油、试运。

3.7 消防系统检修

- a) 风、烟侧均应布置消防喷嘴，保证喷水能覆盖所有风、烟侧传热元件；
- b) 检查消防管道及喷嘴的磨损、腐蚀、堵塞状况，并修复；
- c) 检查消防系统管路，应畅通，无外漏；
- d) 对消防系统阀门进行检修，确保开关灵活，无泄漏；
- e) 为了防止消防喷嘴堵塞，可以考虑在喷嘴口加装耐热的纤维棉塞或其它形式的防堵塞片。

3.8 蒸汽吹灰系统检修

吹灰系统的检修，应包括吹灰器、管路、阀门、仪表及吹灰控制系统等的检修。

a) 吹灰器的检修：

- 1) 检查吹灰器枪管和喷嘴的吹损、腐蚀、堵塞、变形状况，并修复；
- 2) 驱动装置检查及修复；
- 3) 更换润滑油；
- 4) 伸缩式吹灰器吹灰枪管伸缩正常，无卡涩；
- 5) 更换吹灰器密封填料，消除泄漏。

b) 蒸汽管道检查，消除泄漏。

c) 各种支吊架及保温的检查、修复。

d) 减压阀解体修理，重新调整压力。

e) 安全阀解体修理，整定压力。

f) 校对压力表、温度计。

g) 吹灰控制系统检修、调试。

3.9 报警系统检修

对空气预热器着火报警、转子停转报警、轴承温度监视、风烟温度测量等设备进行检修。

3.10 其它

3.10.1 空气预热器应安装有玻璃密封式观察孔。

3.10.2 空气预热器各孔门完好，关闭严密。

3.10.3 所有平台、扶梯及栏杆完好。

3.10.4 保温完好。

3.10.5 空气预热器各支撑梁、柱完好。

3.11 试运转

空气预热器检修工作结束，至少手动盘车一周，无异常情况后进行试运转（试运转时间不少于2h），观察、检查下列项目：

- a) 检查转子的转动方向是否正确。
- b) 传动装置工作正常，运转平稳，没有异音。
- c) 驱动电流一般稳定在额定电流的50%左右，波动值应少于±0.5A。
- d) 轴承温升不超过40℃，最高温度按制定厂的规定执行，无规定的按以下执行：
 - 1) 滚动轴承温度不许超过80℃；
 - 2) 滑动轴承温度不许超过65℃。
- e) 离合器离合性能良好。
- f) 转子（或风罩法兰外径）的轴向、径向跳动一般不大于表17所示数值。

表 17 转子（风罩）的轴向、径向跳动值

转子或风罩的外径 D (m)	轴向跳动 (mm)		径向跳动 (mm)	
	转 子	风 罩	转 子	风 罩
$D \leq 6.5$	2	4	2 (8)	10
$10 \geq D > 6.5$	3	6	4 (10)	13
$15 \geq D > 10$	4	8	4 (14)	16
注：括号内为采用 H 形铸铁密封块的径向跳动数值				

4 管式空气预热器检修

4.1 设备规范

管式空气预热器的主要设备规范见附录 B。

4.2 检修前的准备工作

4.2.1 检修前的准备工作按照 3.1 中的有关内容。

4.2.2 安全要求按 3.2。

4.3 管式空气预热器的检修

空气预热器的检修要求见表 18。

表 18 管式空气预热器的检修

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1 受热面及风、烟道清灰	干浮灰可用 0.4MPa~0.7MPa 的压缩空气吹扫	管箱面及管子表面无积灰
2 受热面及风、烟道水冲洗	开启引风机挡板、排水阀；一般用 0.5MPa~0.6MPa 的工业水冲洗；当遇有酸性沉积物，应用碱水冲洗（水温 60℃~80℃），冲洗顺序为下一上一下，最后用 0.5MPa~0.6MPa 的工业水冲洗；冲洗完毕后干燥	无积灰，无积水，受热面干燥
3 受热面的堵塞疏通	当某些积灰用水难于冲洗干净时，则必须进行人工捅灰或采用高压水清洗	堵灰清理干净
4 漏风检查	在风道内放入滑石粉（或其它白粉），关闭空气预热器烟气进出口及空气出口门挡板，启动送风机检查空气预热器管段、管箱口、风道、法兰、连通罩、焊缝等处；或者借助小纸条或其它轻质物质进行检查	对漏点做好记号，以便修补。管子壁厚减薄超过 2/3 的应更换
5 受热面的腐蚀、磨损检查及处理	重点检查： a) 检查防磨短管或防磨管套的磨损情况； b) 烟侧低温段的腐蚀情况； c) 烟气进口侧的磨损情况； d) 对漏风和腐蚀、磨损严重而难于修复的管子做封堵处理	a) 烟气进口侧应装有防磨短管或防磨管套，短管或管套安装应齐全，位置正确，不能翘起而阻碍烟气流通，磨损严重的应更换； b) 管子壁厚腐蚀超过 2/3 的应封堵或更换； c) 管子壁厚磨损超过 2/3 的应封堵或更换； d) 失效管子总数不能超过 10%，失效管子超过 1/3 的管箱应整箱更换
6 风道、烟道、伸缩节清理及磨损检查处理	根据漏风检查情况对漏点进行修补	风道、烟道内无积灰、杂物，壁厚磨损达 1/2 时应更换，伸缩节完好

表 18 (续完)

检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
7 管箱更换	检修时可根据漏风、失效、腐蚀、磨损等情况考虑对管箱进行更换： a) 新管箱按 JB1616—93 的标准验收； b) 管箱安装时应注意管箱的上下方向，不得装反； c) 插入式防磨管套与管孔配合应紧密，其露出高度应符合要求，对接式防磨管套应与管板平面垂直并为全焊接； d) 为防止管箱整体变形，严禁将起吊钢丝绳直接穿入管孔内或系于管子上	管箱安装允许偏差： 支承框架上部水平度：3mm； 支承框架标高：±10mm； 管箱垂直度：5mm； 管箱中心线与框架中心线间距：±5mm； 相邻管箱的中间管板标高：±5mm； 空气预热器顶部标高：±5mm； 管箱上部对角线差：15mm； 波形伸缩节冷拉值按图纸要求
8 防振隔板、导向板检修		无裂纹、严重变形，运行中无异常振动和噪声
9 消防及其他设备的检修		消防及其他设备的检修见回转式空气预热器检修中的有关内容

5 热管式空气预热器检修

5.1 设备规范

热管式空气预热器的主要设备规范参见附录 C。

5.2 检修前的准备工作

检修前的准备工作可按 4.2。

5.3 受热面的清灰

受热面的清灰可参照表 18 中 1。

5.4 风道、烟道检修

风道、烟道检修可参照表 18 中 6。

5.5 热管的检修

5.5.1 腐蚀及磨损检查

检查热管表面腐蚀及磨损情况，壁厚应能保证一个大修期；鳍片应紧密，无松脱、明显腐蚀、穿孔。

5.5.2 热管失效检查

a) 外部失效检查，检查热管的腐蚀、磨损、穿孔等情况，检查鳍（肋）片的腐蚀脱落情况。

b) 内部失效检查，检查热管中钢、水发生化学反应产生导致热管传热性能下降甚至失效的情况。

检查方法有：

- 1) 整组传热性能检查，主要依据运行中对热管组前后风温升及烟温降对整组热管进行分析（应排除积灰、堵灰对热管失效的误判断）；
- 2) 单管内部失效检查，运行中打开管箱风侧端盖，测量热管端部温度，低者为失效或传热性能差（为保证测量准确性，应尽可能减少热管与端板间的热风泄漏），或停炉后在烟气侧用热空气或蒸汽分别对单个管箱进行加热，测量风侧热管端部温度，确定失效的热管。

5.5.3 失效热管的更换或修复

5.5.3.1 将失效的热管（单根或整组）更换。

5.5.3.2 热管修复

a) 排气。如果热管是内部失效，且热管装有排气阀或排气小管，可在停炉后打开管箱风侧端盖，打开各排气阀或割开排气小管，待管中氢气排放后按设计要求注入除盐水及缓蚀剂；然后在烟气侧加热，待有蒸汽排出时及时关闭排气阀或封堵排气小管端头。

b) 热管再生。热管再生工艺参见附录 D。

5.6 其他设备的检修

其他设备的检修可按管式空气预热器检修中的有关内容执行。

6 漏风测试

空气预热器检修完毕后，应做漏风测试。

7 检修报告

编写检修总结报告，其格式见附录 F。

回转式空气预热器主要技术规范

A1 空气预热器基本参数

A1.1 预热器

- 生产厂家：
- 形 式：
- 型 号：
- 台/炉：
- 转子：（直径、重量、高度）
- 传热元件的材质、规格

A1.2 传动装置

- 主电动机：（型号、主要参数）
- 辅助电动机：（型号、主要参数）
- 盘车电动机：（型号、主要参数）
- 空气马达：（型号、主要参数）
- 减速箱：（减速箱型号、润滑油等级、润滑油数量）
- 主减速比：
- 辅减速比：
- 盘车减速比：
- 转子转速：（分别为主驱动、辅助驱动及盘车时的转速，r/min）
- 离合器：（型号、润滑油等级、润滑油数量）

A1.3 转子轴承组件

- 推力轴承组件：（轴承的型号、代号）
- 导向轴承组件：（轴承的型号、代号）
- 润滑油：（润滑油等级、润滑油数量）

A1.4 润滑油系统

- 油泵型号、功率，电动机型号、主要参数，滤油器，热交换器等。

A1.5 吹灰系统

- 吹灰器：（型号、数量、布置）
- 吹灰介质：（介质的压力、温度等）

A1.6 冲洗系统

- 冲洗装置：（型号、数量、布置）
- 冲洗水：（压力、温度、水量、pH 值）

A1.7 消防系统

- 消防装置：（型号、数量、布置）
- 消防水：（压力、流量）

A1.8 暖风器

- 暖风器的型号、数量、布置方式、蒸汽温度及压力，进出风温。

A1.9 空气预热器的报警系统

A1.10 漏风控制系统

A2 空气预热器的性能参数

空气预热器的性能参数如表 A1 所示。

表 A1 空气预热器的性能参数

序 号	设 备 名 称		单 位	设计参数（额定负荷）	备 注
1	空气预热器传热元件				
1.1	总换热面积		m ²		单面或双面
1.2	热端层传热元件高度		mm		
1.3	中间层传热元件高度		mm		
1.4	冷端层传热元件高度		mm		
2	流 量				
2.1	空气预热器进口烟气量		kg/s		
2.2	空气预热器出口烟气量		kg/s		
2.3	空气预热器进口空气量		kg/s		分一次风、二次风
2.4	空气预热器出口空气量		kg/s		分一次风、二次风
2.5	漏风率	一次风	%		
		二次风			
3	温 度				
3.1	空气预热器进口烟气		℃		
3.2	空气预热器出口烟气		℃		
3.3	空气预热器进口空气		℃		分一次风、二次风
3.4	空气预热器出口空气		℃		分一次风、二次风
4	流 动 阻 力				
4.1	烟气侧		kPa		
4.2	空气侧		kPa		分一次风、二次风
5	压 差				
5.1	进口烟气与	一次风	kPa		
		二次风			
5.2	出口烟气与	一次风	kPa		
		二次风			
6	电 流				
6.1	主电动机		A		
6.2	辅助电动机		A		
6.3	盘车电动机		A		

管式空气预热器设备规范

B1 空气预热器结构数据

温度段	管径×管厚 mm×mm	节距 $S_1\times S_2$ mm×mm	管长 mm	管数 根	材 质
高温段					
中温段					
低温段					

B2 空气预热器设计参数

温 度 段		空 气		烟 气		
		温度 ℃	压力 kPa	温度 ℃	压力 kPa	
高温段	热端					
	冷端					
中温段	热端					
	冷端					
低温段	热端					
	冷端					

热管式空气预热器设备规范

C1 空气预热器结构数据

温度段	管径×管厚 mm×mm	节距 $S_1\times S_2$ mm×mm	管长 mm			鳍（肋）片 mm			安装角度 （°）	材 质	
			总长	烟侧	风侧	高度	片距		片厚	钢材	工质
							烟侧	风侧			
高温段											
中温段											
低温段											

C2 空气预热器设计参数

温 度 段		空 气		烟 气		
		温度 ℃	压力 kPa	温度 ℃	压力 kPa	
高温段	热端					
	冷端					
中温段	热端					
	冷端					
低温段	热端					
	冷端					

热管再生工艺

D1 选管

D1.1 打开管箱两端盖，将热管逐根从烟侧或风侧抽出，应注意防止热管弯曲变形。

D1.2 挑选有再生价值〔无腐蚀，无磨损，鳍（肋）片完好〕的热管。

D2 切割封头

为防止热管内氢气爆炸，切割封头时应注意将热管倾斜放置，先切割低端，放出工质，高端低置后，再切割高端。切割过程中可能引起氢气着火，应做好防护措施。

D3 热管两端打坡口

D4 酸洗、钝化

按厂家有关要求执行。

D5 充装工质

D5.1 焊接上下封头。

D5.2 加压查漏。

将热管置于水中，从排气管口加氮气至 1MPa，无气泡出现为合格。

D5.3 充除盐水及缓蚀剂。

D6 排汽

将热管加热至空气完全排出后封口（关排汽阀，封堵排气小管）。

D7 质量检测

热管制作（或再生）完成后进行外观检查：几何尺寸，包括长度、弯曲度、鳍片高度及节距等应符合设计要求；两端封头焊缝无缺陷；鳍（肋）片焊接外观检查合格，抽样割开检查焊缝的焊着率不少于 95%。

对热管进行以下抽样检查或试验前，宜将热管放置一个月以上：

a) 抖动检查（听声检查）

手握热管，沿热管轴线垂直方向往复抖动，有类似清脆的金属撞击声的，则说明该热管真空度好；如声音不清脆或声音次数少，则说明真空度不够。

b) 启动试验

在常温避风条件下，将热管蒸发段全部插入 90℃～100℃ 的水槽中，约 5min 内离热管顶端 50mm 处的管壁温度达到恒定，且超过环境温度 10℃ 为合格。

c) 等温试验

将热管插入 90℃～100℃ 的水中约 1/4～1/3 长，凝结段靠自然对流冷却，待稳定后测量离凝结端 40mm 处及离水面 200mm 处的壁温差，不大于 4℃ 为合格。

D8 装箱

D9 如更换全部热管，则从下排热管往上装，然后封上端盖。如管箱只更换部分下排热管，则管子从上往下装。

空气预热器的漏风率与漏风系数

E1 空气预热器的漏风率

E1.1 定义：漏入空气预热器烟气侧的空气质量与进入空气预热器的烟气质量之比率。

E1.2 公式：

$$A_L = (\Delta m_k / m_y) \times 100 \tag{E1}$$

或 $A_L = (m''_y - m'_y) / m'_y \times 100 \tag{E2}$

或 $A_L = (m'_k - m''_k) / m'_k \times 100 \tag{E3}$

式中： A_L ——漏风率，%；

Δm_k ——漏入空气预热器烟侧的空气质量，kg/kg、kg/m³；

m'_y 、 m''_y ——分别为烟道进出口处烟气质量，kg/kg、kg/m³；

m'_k 、 m''_k ——分别为空气预热器进出口空气质量，kg/kg、kg/m³。

E2 空气预热器的漏风系数

E2.1 定义：空气预热器出口烟气的过量空气系数与空气预热器进口烟气的过量空气系数之差，即为空气预热器的漏风系数。

E2.2 公式：

$$\Delta \alpha = \alpha'' - \alpha' \tag{E4}$$

式中： $\Delta \alpha$ ——漏风系数；

α' 、 α'' ——分别为空气预热器烟侧进出口的过量空气系数。

E3 漏风率与漏风系数的换算

$$A_L = (\alpha'' - \alpha') / \alpha' \times 90 \tag{E5}$$

式中： α' 、 α'' ——分别为空气预热器烟侧进出口的过量空气系数。

其中： $\alpha = 21 / (21 - O_2) \tag{E6}$

即测定空气预热器烟侧进出口的氧量，按式 (E6) 计算出 α' 或 α'' ，再用公式 (E5) 算出空气预热器的漏风率 A_L 。

注：摘自中华人民共和国国家标准《电站锅炉性能试验规程》(GB10184—88)

空气预热器检修总结报告

空气预热器检修总结报告

发电厂

空气预热器

编写：

审核：

批准：

年 月 日

F1 检修总评

总评以表格形式，内容见表 F1。

表 F1 空气预热器检修总评表

发电厂		机组	空气预热器
型号：		生产厂家：	
出厂日期： 年 月 日		投运日期： 年 月 日	
上次检修日期： 年 月 日		本次为第 次检修	
两次大修期间小修： 次		两次大修期间临修： 次	
两次检修期间空气预热器运行情况：			
本次检修原因：			
检修工期： 年 月 日 至 年 月 日			
施工单位：		主要技术负责人：	
检修实耗人工： 工日		检修实耗费用： 元	
检修中已处理的主要缺陷：			
检修后遗留的主要问题：			
对下次检修的建议：			
对运行维护的建议：			
检修验收意见：			
工程质量评价：		检修后设备评级：	
参加验收人员：			
厂（部）主管：		检修单位主管：	
生技科专责：		检修技术专责：	
运行负责人：		检修班长：	
验收日期： 年 月 日			

F2 检修记录

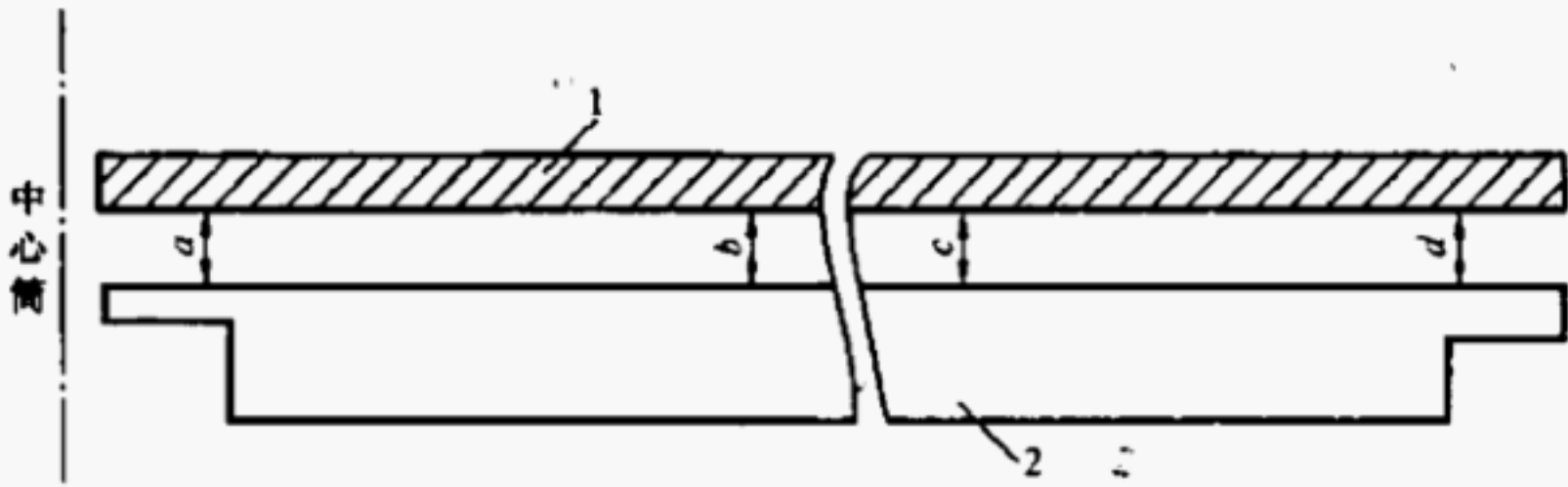
F2.1 对于回转式空气预热器的传热元件、传动装置、密封装置、润滑油系统、消防系统、吹灰系统、报警系统等及管式空气预热器、热管式空气预热器的检修记录，可按表 F2。

表 F2 空气预热器检修记录

序 号	设备名称	检查情况	处理情况	更换的部件

F2.2 密封装置检修记录（以两分仓、传热元件转动的空气预热器为例）。

F2.2.1 径向密封检修记录（以冷热端密封板均为直板为例，见图 F1）。



1—扇形板；2—径向密封片

图 F1 径向密封示意图

1) 原始密封片及密封检查情况：

2) 更换的零部件：

3) 间隙调整记录，见表 F3：

表 F3 径向密封间隙测量

读数取自烟气侧（空气侧）

扇形板的导前侧（随后侧）

检修前（后）

空气预热器的编号：_____

mm

热 端					冷 端				
径向隔板编号	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	径向隔板编号	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
设定值					设定值				
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				
7					7				
8					8				
9					9				
10					10				
11					11				
12					12				
13					13				
14					14				
15					15				
16					16				
17					17				
18					18				
19					19				
20					20				
21					21				
22					22				
23					23				
24					24				

F2.2.2 轴向密封检修记录（见图 3）。

- 1) 原始密封及密封片检查情况：
- 2) 更换的零部件：

3) 间隙调整记录, 见表 F4:

空气预热器编号: _____

表 F4 轴向密封间隙记录表 检修前 (后) mm

位置 编号	a				b				c				d			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
设定值																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																

F2.2.3 周向 (旁路) 密封检修记录 (见图 4)

1) 原始密封及密封片检查状况:

2) 更换的零部件:

3) 间隙调整记录, 见表 F5:

空气预热器编号: _____

表 F5 周向（旁路）密封记录表 检修前（后）mm

位置编号	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
设定值				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

F3 主要性能参数

表 F6 检修前后主要性能参照表

项 目	单位	检修前	检修后	设计值	检验人
测量时间					
负荷					
漏风率 A_L	%				

表 F6 (续完)

项 目	单位	检修前	检修后	设计值	检验人
烟气侧流动阻力	kPa				
一次风侧流动阻力	kPa				
二次风侧流动阻力	kPa				
入口烟气温度	℃				
出口烟气温度	℃				
入口空气温度	℃				
一次风出口温度	℃				
二次风出口温度	℃				
转子 (风罩) 轴向跳动	mm				
转子 (风罩) 径向跳动	mm				
主电动机电流	A				
主电动机电流波动值	A				

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
火力发电厂锅炉机组检修导则
第 8 部分：空气预热器检修
DL/T 748.8—2001

*

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路 6 号 100044 [http://www. cepp. com. cn](http://www.cepp.com.cn))
北京彩艺印刷厂印刷

*

2001 年 8 月第一版 2001 年 8 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 2 印张 60 千字
印数 0001—5000 册

*

书号 155083·285

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)