

81.1721 78217
S9J

30011

103348



1932

電力工業技工學校教材試用本

鍋 爐 檢 修

下 冊

沈陽電力技工學校編



水利電力出版社

目 录

第五章 風烟系統檢修	2
第一节 風道和烟道的檢修	2
第二节 空气预热器的檢修	4
第三节 除塵器的檢修	7
第四节 風机的檢修	9
第六章 制粉系統的檢修	34
第一节 圓盤式給煤机的檢修	34
第二节 磨煤机的檢修	35
第三节 其它附屬設備的檢修和檢查	59
第七章 汽水管路系統檢修	66
第一节 汽水管路系統	67
第二节 彎管工作	84
第三节 法蘭換墊工作	92
第四节 管路截門的修理	96
第五节 吹灰器的修理	104
第六节 管路保溫	108
第八章 大修后的試驗工作	116
第一节 漏風試驗	116
第二节 緊手孔蓋螺絲	118
第三节 安全門調整	119
第四节 廻轉机械試运行	121
第五节 鍋爐的热損失和热效率	124

第五章 風烟系統檢修

第一节 風道和烟道的檢修

一、風道和烟道的漏洩、积灰和磨損：風道和烟道接縫的地方不严密、磨穿和腐蝕，都会引起漏洩現象。風道的漏洩会增加送風机的負荷；烟道的漏洩会增加吸風机的負荷。因此，上述現象都应及时的加以消除。檢查風道漏洩，須在停爐檢修时进行，在檢查时应关闭所有的热風道中的擋板，以免損失風量；同时应停止爐膛內所有的工作。然后把 50 公斤的白粉（粉筆灰）放在送風机入口的地方，开动風机將它吹入風道內。这样，在漏洩的地方就会有白粉的痕跡。另外，也可用洋腊火沿接縫处进行檢查，如火焰被吸入的風吹灭，就表示該处漏風。用吹白粉的方法檢查出烟道的漏洩处后，可再用洋腊火的方法檢驗，然后就把漏洩的地方堵塞或焊补起来。

在烟道的水平部分容易堆积飞灰，应定期进行檢查和清除。此外，烟道也容易遭飞灰的磨損，特別是灰份較大的鍋爐，更要注意烟道和擋板的磨損情况，如擋板的厚度磨到只剩 2 公厘时，必須更換。

二、風烟道的法蘭联接地方：風烟道的联接一般都用法蘭联接法。两个联接的法蘭盤其邊緣相差不能超过 ± 2 公厘，螺絲孔中心相差不能超过 ± 1 公厘，法蘭盤断面对

角綫的允許誤差為 5 公厘/公尺。法蘭盤的表面應力求齊平，其允許誤差隨斷面積的大小而定：

(1) 斷面積 $1500 \text{ 公厘} \times 1500 \text{ 公厘}$ 以下的是 3 公厘；

(2) 斷面積 $1500 \text{ 公厘} \times 1500 \text{ 公厘} \sim 2500 \text{ 公厘} \times 2500 \text{ 公厘}$ 的是 5 公厘；

(3) $2500 \text{ 公厘} \times 2500 \text{ 公厘}$ 以上的是 8 公厘。

為了使法蘭盤接合處嚴密，應襯墊石棉板或石棉繩。在接縫地方應做出接合口，如圖 5-1 所示。

用石棉板襯墊時，
襯墊須和管內壁齊平，
不得外露；墊的兩面必須塗上水玻璃或鉛粉。

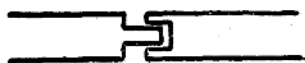


圖 5-1 石棉板接合口

用石棉繩做襯墊時，在
螺絲附近應盤成蛇狀，
如圖 5-2 所示。



圖 5-2 螺絲附近石棉繩盤蛇狀

所採用石棉墊的厚度或石棉繩的直徑，視法蘭盤的尺寸而定，如表 5-1 所示：

法 蘭 盤 規 格	襯 墊	
	材 料	厚度或直徑(公厘)
1500×1500	石棉板	(厚) 4
$1500 \times 1500 \sim 2500 \times 2500$	石棉繩	直徑 8
2500×2500 以上	石棉繩	直徑 10

此外，法蘭盤的螺絲必須上緊，不能有缺少、松脫或

銹死等現象。

三、風道上的其他裝置和附件：

(1)風、烟道中的擋板必須完整、牢固，保證平直，能嚴密關閉。在烟道中的擋板應注意磨損情況，關閉擋板的聯動裝置不要卡住、彎曲或斷裂。如有以上情況，應及時修理，以免影響工作。擋板的開度指示須和實際情況一致。

(2)在熱風道及烟道上，應裝伸縮膨脹管(應保持靈活好使)。

(3)在風、烟道應開必要的人孔門，以便進行檢查或修理工作。人孔門的接合面也必須襯石棉板以防漏洩；其壓緊螺絲必須完整，不要有脫扣和銹死的現象。

(4)固定或支承風、烟道的吊卡和托架必須保證牢固可靠。吊卡的彈簧也要完整無缺，拉桿如有腐蝕處應立刻更換。

(5)熱風道和烟道應當保溫，在室內溫度 25°C 時，其外皮溫度不得超過 50°C 。

第二節 空氣預熱器的檢修

一、板形預熱器的修理

(1)由於腐蝕或磨損而造成不嚴密的漏洞，可用電焊修補；如材料很薄不能焊補時，可在漏洩地方粘上一塊鋼板，然後再進行電焊。在修理困難的地方，應用鋼塊或水泥把漏洞堵死，如圖 5-3 所示。堵死的面積不能超過 5%，如超過就要大修或換新材料。

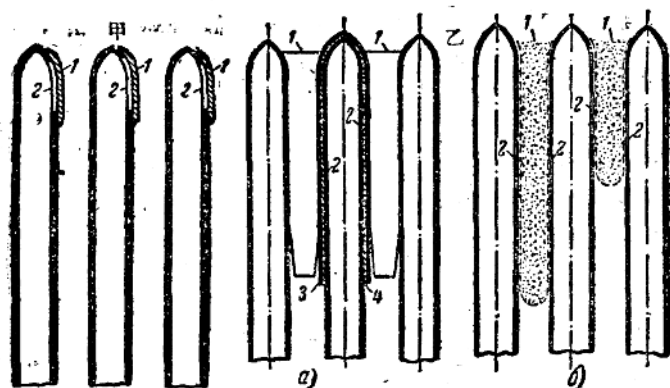


圖 5-3

甲—空氣預熱器破管處電
焊的情形

1—補焊鐵塊；2—
破洞。

乙—板壁破裂堵死的情形

a) 用鋼料堵塞 b) 用水泥堵塞

1—肖子；2—破洞；1—水泥；2—破洞。
3—鋼板；4—石棉板。

(2) 接口漏縫的修理：修理接口的漏縫，最好是把旧的墊子剷掉換新的石棉板或整盤的石棉繩。在石棉板上開洞時，一定要用銼子銼出，不能斷破。在裝置時其表面應塗上水玻璃，使之更牢固。

(3) 鐵板彎曲的修理：在空氣預熱器的煙氣側空間內，根據正確的寬度楔入三角鐵，然後放入鐵板條的支柱；把支柱焊上後，再拿出三角鐵。支柱的多少要看彎曲程度而定，一般每隔150~250公厘有一個支柱，如圖5-4所示。彎板校正後，裂縫的地方用電焊補好，如彎回部分過多無法校正時，應換新的。

(4) 方箱的更換：預熱器方箱最上層和下層最易損

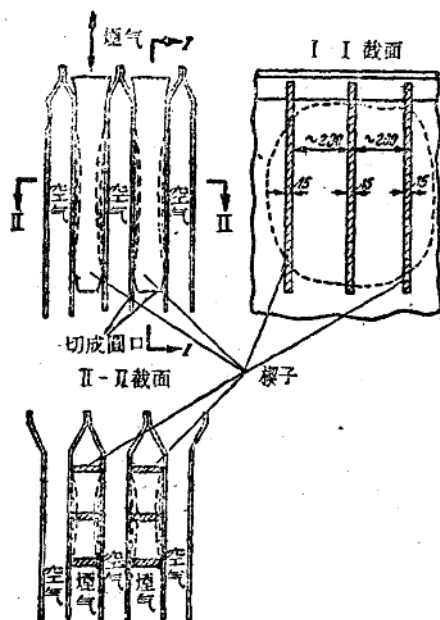


圖 5-4

坏。更換下面的方箱比較困难，須用起重設備把上面支起，然後才能把下面的方箱拿出。

二、管形空氣預熱器的修理

(1) 鋼管由於磨損和腐蝕所造成的漏洞，同樣可用電焊方法焊補；在修理困難的地方也可用鋼塊或水泥堵死。

(2) 損壞的管子如無法焊補時，可以更換新的。取出舊管和放入新管可在空氣預熱器的下部進行。如更換很多

管子时，可以一部分一部分地更换；因为把空气预热器拿下来就要拆除一切有关部分，这是非常不易的。

(3) 为了避免入口管端的磨损，可以装防磨设备，其方法是在每根管子的入口上边装一个内径和管内径相同的铁筒。铁筒可用 $\Phi 28$ 镀锌铁板作成，高度 150 公厘。在铁筒的外面须浇灌耐火混合物，其高度也是 150 公厘，如图 5-5 所示。

耐火混合物的比例成分：耐火砖末 60%，耐火土 40%，普通水泥 10—15%，水玻璃 1%。放铁筒时，用湿石棉灰在铁筒的外围将其贴在花板上。

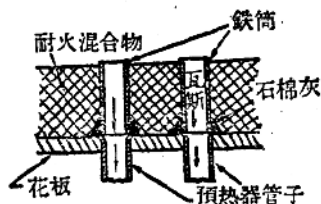


图 5-5

这样，可以避免铁筒的歪倒，也可以避免耐火混合物泥浆漏到管子内堵塞管子。浇灌混合物时，可先撒上一部分干的混合物，然后再浇灌耐火混合物泥浆。这样做又方便又容易干燥。

第三节 除塵器的檢修

一、旋風式除塵器的檢修要点

(1) 检查旋風式除塵器外壳的漏洩、磨损和出入口風道磨损情况，如其厚度薄于 3 公厘时必须更換。

(2) 内部隔板不得损坏，脹口处不得漏洩，以免影响除塵效率。

(3) 上下部的人孔門应保持严密，其接合面也須加石

棉板，以免漏洩。

(4)把除塵器內部的積灰清除，其方法是用壓縮空氣吹出貼在管內的硬性灰，並開勁吸風機把灰吸出。

(5)旋風器的管子和螺旋導片磨損厲害時，必須更換，其厚度不得薄於2公厘。

(6)落灰管的排灰管應設在水池水面下，或另設密閉的小室進行排灰。如設小室時，落灰管的出口處必須有一個擋板。

(7)除塵器的外部也須保溫 and 完整。

二、百葉式除塵器的檢修要點

(1)檢查出入口煙道和落灰管的磨損情況，在磨損以後薄於3公厘時，應進行焊補或更換。

(2)檢查除塵器外殼和落灰斗是否有漏風、積灰和堵塞現象。為了避免落灰管積灰或堵塞，落灰管要傾斜放置，但傾斜角不得超過 15° 。

(3)檢查和修理內部零件：檢查煙灰分隔板的角鐵磨損情況，如其磨損超過進口邊長之 $1/3$ 以上時必須更換。檢查角鐵的固定螺絲是否完整，如其磨損超過 $1/2$ 厚時應予更換。

(4)檢查二次分離器(即補助旋風器)的磨損情況，二次分離器的托架和吊卡應保證牢固可靠。

(5)鎖氣器應靈活方便，不得有漏洩。

除塵器及其管道應保溫 and 完整。

第四节 風机的檢修

吸、送風机和排風机的檢修工作內容,决定于它的损坏程度和工作情况。各風机檢修时的主要工作如表5-2所列。

表 5-2

編号	大修时应完成的项目	編号	小修时应完成的项目
1	檢修外壳	1	外壳堵漏
2	更換磨損的內壁鉄甲	2	焊补更換部分損坏的鉄甲
3	更換轉子或更換部分叶片	3	檢查轉子及更換熔接部分磨損的叶片
4	焊补叶片	4	檢查軸承及軸頸的狀態
5	檢驗軸承,澆磨軸瓦烏金,更換轉動軸承	5	檢查軸中心
6	檢查軸的弯曲及軸頸狀況	6	轉子找平衡
7	檢查对輪或更換和檢查对輪的彈性連桿及梢子孔	7	檢查軸承冷却裝置
8	轉子找平衡	8	檢查擋板及通風的調整裝置
9	檢查及修葺擋風板	9	試运行及記錄卡片
10	檢修軸承冷却水裝置及其管道		
11	安裝对輪及軸罩安全圍罩		
12	对輪找中心		
13	試运行及記錄卡片		

一、外壳的檢修

(1) 检查要点:

1. 检查里層保护瓦有無磨損,磨損到2/3公厘时必须更換;

2. 检查外壳鋼板有無漏洞,吸風机的保温層是否完整。

(2) 外壳的修理:

吸風机和排粉的外壳容易磨損,必須在外壳的內表面裝一个保护板(保护鉄甲),保护板通常是用鋼板或生鉄板

做成。鋼板的厚度是10~20公厘。如用生鉄板，其厚度是35~40公厘。鋼板或鉄板的尺寸，应根据風机的大小而定，通常采用長1~1.2公尺，寬350~400公厘的板子。每塊保护板必須牢固地固定在外壳上。如用鋼板时，板的四边应与外壳焊住；如用生鉄板时，就用外壳邊緣壁上焊的角鉄来托住。

二、轉子的檢修

(1)修理前的檢查要点：

1. 檢查叶輪和外壳的間隙是否正常；
2. 檢查叶輪有無裂縫、殘缺和磨損太大的現象，叶輪不得磨損到薄于2公厘；
3. 檢查叶輪的螺絲、鉚釘和拉筋是否有磨損太大、斷裂和松勁的地方。

(2)修理方法：

修理風机的叶輪，主要是焊补或更換磨損的叶片和其它零件(如边环、拉筋、輪盤等)。叶輪也可在原地进行局部的檢修(即不需抽出轉子)。如焊补时更換个别的叶片，可用起重設備把轉子抽出放在附近地方进行修理。

在拆开軸承和脫开对輪时，把外壳揭开后抽出轉子；如外壳是焊接的不能拆开时，可用气焊器切开，然后用起重工具把轉子抽出。抽出的轉子必須放在專用的用木头或金屬特制的台架上，以便进行修理。

叶輪的組裝不采用鉚釘，因为采用鉚釘裝拆时很不容易；同时鉚釘头也容易被飞灰或煤粉磨坏，使叶片支撑松

动或脫落以致破坏轉子的平衡。在安裝以前，必須保證所用的新叶片重量相等，形狀(即叶片的曲面半徑)也都要完全一样。

在取出磨損的叶片时，可以暫時在叶輪圓周等距的六个方位上留下兩三个叶片，以保持边环輪盤的稳定而便于安裝新叶片。焊接时叶片的兩面都要焊。

为了防止叶片的磨損，在叶片的表面可裝防磨板或塗上合金。

三、軸承的檢修

(1) 軸承磨損的原因：

1. 潤滑油不足，就会因为增加摩擦力而增加磨損；
2. 潤滑油質量不良，或軸承里有灰污、鉄屑等，就会磨損軸或軸瓦；
3. 由于軸承本身不平衡而發生震动，使軸承损坏；
4. 由于軸承安裝得不正确，軸和軸瓦的間隙不适当而造成的磨損。

(2) 修理前的檢查：

1. 測量軸承間隙，檢查磨損程度；
2. 測量軸頸与下瓦的接触角；
3. 檢查軸頸有沒有損伤和弯曲的地方；
4. 檢查油圈磨損程度；
5. 檢查軸瓦水套、冷却水管及水門是否漏水。

(3) 軸承檢修：

風机的軸承按用途分成支持軸承和推力軸承兩種，推

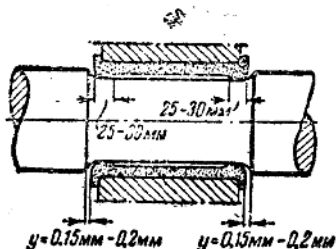


圖 5-6 軸瓦与軸頸处軸擋間隙

中因熱膨脹而自由伸長，所以要留出適當的膨脹間隙。如圖5-7，圖中 f_1 和 f_2 可按公式求出。

为使油進入軸下部
所留的間隙

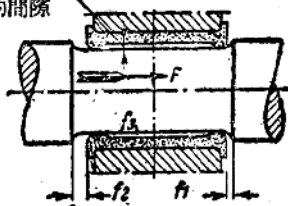


圖 5-7 支持軸承間隙

$$f_1 = 0.5L$$

$$f_2 = 0.012tL$$

式中 t 為爐煙的最高溫度($^{\circ}\text{C}$)。

L 為推力軸承和支持軸承間的距離長度(公尺)。

軸瓦和軸頸的間隙如圖5-8, a 為軸瓦上方間隙, b 和 c

力軸承裝在靠電動機的一側，它是防止牽動的。軸瓦和軸頸處軸擋的間隙是 0.15~0.20 公厘(如圖5-6)，如間隙過大時容易使軸牽動而發生撞擊聲。

支持軸承裝在風機的另一側，使軸在軸承

为侧面间隙。轴瓦上方间隙 a 与轴的直径有关，如表 5-3 所示：

表 5-3

轴颈的直径 (公厘)	50~80	80~120	120~180	180~250	250~300
轴瓦内上方 间隙 a (公厘)	0.15~0.2	0.2~0.28	0.23~0.35	0.35~0.45	0.45~0.67

6 和 B 的侧面间隙应等于上表规定的一半。

如轴承中的上瓦间隙小于表内所规定的数值，在瓦口接合面上可襯上厚度适当的金属片，但禁止用纸垫调整。

检查轴瓦间隙的方法：轴颈和上瓦间的上方间隙可用压铅丝的方法来检查。先把三根直径 0.6~1.0 公厘、长约 30~50 公厘的软铅丝分别放在轴颈的上部、中间和两端。为避免铅丝在乌金瓦中压缩时卷缩和能更好的压延，事先须把软铅丝放入凡士林或浓的油膏中浸一下。在相对的瓦口接合面上也

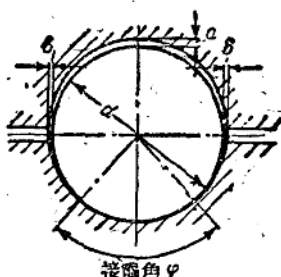


圖 5-3 測量軸瓦和軸頸的間隙

a —上部間隙； b —右面間隙； c —左面間隙。

放上同样直径的软铅丝。然后盖上瓦，装配轴承，均衡的紧好螺丝；再松开，掀开轴承取出压扁的铅丝，用千分尺量出其压扁的厚度。由轴颈上部铅丝压扁后的厚度减去瓦口面上所压出总厚度的一半，就是顶部的上方间隙。

工作时要注意：瓦口有没有不规则的地方，如有时，应设法割除；轴承螺丝紧的力量不要太大。

轴瓦侧面间隙用塞尺测量，由瓦口到下部轴和瓦接触面的间隙应当是逐渐缩小的，可应用不同厚度的塞尺按其插入深度来测量。

四、旧乌金轴瓦的重铸

风机的轴承通常采用滑动轴承，内部的轴瓦采用乌金。这是因为乌金有很好的抗磨性，它的摩擦系数小并且便于浇制和更换。乌金轴承的工作性能和浇铸工作的质量也有很大关系，浇铸乌金轴承的工作步骤如下：

(1) 熔脱旧乌金 熔脱旧乌金时必须要在喷灯的火焰上或在烘炉内对轴承加热。第一种方法是用专门的夹子夹住轴瓦，把轴瓦搁在铁锅的架子上，然后用喷灯的火焰开始对轴瓦的背面加热，但加热要均匀。绝不能把喷灯火焰直接对乌金加热。当轴瓦加热到一定程度时，乌金逐渐从轴瓦上滑脱，落入锅内。第二种方法是把轴瓦放在铁锅内，然后把铁锅放在烘炉上加热到乌金全部熔脱为止。

(2) 去油 要使乌金和轴瓦内面坚固地结合，必须彻底清除轴瓦内面的污垢，进行去油和镀锡。

轴瓦去油时，用10%的苛性钠开水溶液，它的成份是每一公升水用120~150克苛性钠。去油的时间要看轴承的污垢程度而定，通常为1~2分钟。轴瓦去油后，先用热水(80~90°C)洗涤，然后再用冷水洗涤，要把轴瓦表面的余碱完全洗掉。检查去油程度的方法，是把清洁的水滴在去

过油的表面，如水滴沿表面流散，就証明表面去油良好。

(3) 酸蚀 軸瓦去油后可进行酸蚀。酸蚀的作用是使軸瓦的表面形成很小的凹凸，以增加烏金和軸瓦結合的坚固程度。

酸蚀时，用 50% 的鹽酸水溶液或 15% 的硫酸溶液；酸蚀時間根据溶液的濃度而定，通常是 2~5 分鐘。

軸瓦酸蚀后，必須用热鹼水洗滌(10%的苛性鈉溶液)，以去殘酸；然后用热水洗滌除去殘鹼。凡經良好酸蚀和洗滌的軸瓦內的表面，都出現均匀的灰白色，不可用手撫摩軸承酸蚀和洗滌过的內表面。

(4) 鍍錫 为了使烏金和軸瓦內表面更坚固地結合，在軸瓦內表面应进行鍍錫。鍍錫时用 ПОС-30 鉛錫合金。这种合金含錫 30% 和鉛 70% 左右。

鍍錫时，先在軸瓦內表面鍍以焊剂(氯化鋅)，然后把軸瓦加热到錫熔点以下 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，用焊錫棒塗擦錫層，要尽量使錫層均匀，脫錫的地方重新塗焊剂，并重行鍍錫。鍍錫工作应进行得快些，以免軸瓦冷却后錫貼不上。

鍍錫后，軸瓦用热水清洗，并进行檢查。如果表面是銀色并發光，沒有任何斑痕，就証明鍍錫的質量是好的。如鍍錫表面出現黃色或暗斑和其他任何缺陷时，就須重新鍍錫，直到質量合格时为止。

(5) 澆鑄烏金 先把烏金放在坩堝內熔化，坩堝的容量必須能够盛放澆鑄用的烏金，坩堝必須放在火焰中，不要放在火焰上面，以免坩堝局部受热。当烏金加热到 250°C ，在其表面上有熔化液出現时，应撒一層木炭，以

防止烏金的氧化与燒焦。木炭層之厚度应为 30 公厘左右，木炭塊直徑应在 10 公厘左右；不許用木炭粉和直徑小于 5 公厘的木炭塊。当烏金加热到比全化温度高 50°C ，也就是(对 B83)約为 $430\sim 450^{\circ}\text{C}$ (不得过高)时，可以进行澆鑄。澆鑄烏金时不許間断，并把炭層或熔渣沫撥到一边，千万不要叫它流入模型內。

在澆鑄时，上下軸瓦必須合成一个整体，并要箍紧。中間放一个直徑不大于軸頸的芯子，芯子通常可用木制。

軸瓦完全冷却后，必須檢查澆鑄質量，檢查的方法有外表檢視法和試音法兩種。在进行外表檢視时，应注意所澆鑄的烏金表面狀況。它的表面要均匀，現出銀色，沒有黑点和黃斑。如有时，就表明烏金过热。此外，在烏金表面的气泡最多佔总体积的 5%，只有这样才算合格。

用敲打声音檢查烏金和軸瓦結合情况时，把軸瓦懸空掛起，用手錘輕輕地敲打；若發出清楚的金屬声音，就表明烏金和軸瓦結合的紧密；如有震动声或啞声，就表明結合得不紧密。对于澆鑄質量不良的軸瓦，应进行重澆。

五、刮研軸瓦

澆鑄的軸瓦冷却后，在上下瓦的合縫处因在澆鑄时有垫片，所以有相当的余量。把軸瓦鋸开，然后放在鉋床上把軸瓦的平面鉋平，再箍紧夾在車床上旋內圓。車旋的尺寸要比正确的軸孔(包括間隙在內)小些，以便有适当的刮研余量。車旋后将軸瓦放在軸承座上，再放上塗有薄層油色的檢驗軸，把上軸瓦和軸承蓋均匀地(不要太紧)依次按