

苏联电站及电工器材工業部技术司

送吸風机和排粉机的 檢 修 規 程

韓 慕 乾譯

電力工業出版社

送吸風机和排粉机的檢修規程

根据苏联国立动力出版社1954年莫斯科版翻譯

韓 慕 乾譯

*

559G84

電力工業出版社出版(北京府右街26号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第082号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 开本 * 1 $\frac{1}{16}$ 印张 * 36 二字

1957年4月北京第1版

1957年4月北京第1次印刷(111—4,100册)

統一書号: 15036·487 定价(第10类)0.21元

前 言

苏联电站及电工器材工業部所屬各檢修企業部門及發电厂均必須执行本規程。

本規程介紹了关于吸、送風机和排粉机的檢修工艺說明，以及这些風机在發电厂內进行檢修时其个别另件及机件在制造上的工艺說明。

关于叶片的堆焊、机組的找中心和找平衡等項工作的說明，可參看其他有关專門規程。

編拟本規程时采用了电站部的內部資料以及电力系統各先进檢修企業部門、“电業檢修联合組織”和各發电厂的經驗。

目 录

前 言

一、检修前吸风机及送风机在运行中的检验和 复查工作	3
二、靠背轮及靠背轮螺丝的检修	5
三、滑动轴承的检修	9
轴承的拆卸	9
用乌金重新浇灌轴瓦	12
轴承的检修及装配	21
四、滚动轴承的检修	24
五、双侧进风的吸风机转子的检修	30
六、叶轮轮毂的检修	33
七、轴的检修	34
八、叶片的制作及叶轮盘的装配叶片	35
九、无轮毂时叶轮的检查及装配	38
十、转子的装配	40
十一、外壳及导向装置的检修	43
十二、吸风机及送风机检修后在原装地点的 安装工作	45

一、檢修前吸風机及送風机在运行中的

檢驗和复查工作

1. 在停止吸風机(或送風机)进行檢修以前, 必須仔細熟悉机組的技术文件(如圖紙、証明書、檢修日誌及檢修記錄簿等), 以便查明有故障的部件, 同时必須进行下列各項檢查工作:

(1) 利用电动机外壳上及吸風机(或送風机)每一軸承上所裝設的振动記錄器或振动表, 檢查吸風机(或送風机)及电动机的振动情况。

軸承的容許振动数值如下:

轉子每分鐘正常轉數	3000	1500	1000	750
軸承的容許振幅, 公厘	0.05	0.1	0.13	0.16

(2) 利用溫度表或其他适当方法檢查軸承的溫升; 如軸承系利用油环潤滑时, 檢查油环的轉动情况; 同时并記錄軸瓦及油封的漏油情况。

軸承溫度不得超过 65°C 。

(3) 檢查軸承內油位是否正常: 用油环潤滑的軸承, 油位应在油位指示器高度的 $\frac{3}{4}$ 处; 液体潤滑的滚动軸承, 油位应达到最下一顆滾珠或滾柱的中心点处。

采用濃厚的油潤滑时, 整个軸承的空处应填滿潤滑油。

(4) 檢查軸承潤滑油的質量。

軸承应采用以下各种潤滑油:

I 滚动轴承

液体润滑油

符合苏联国家标准 1707-51 的薄机器油。

符合苏联国家标准 32-47 的薄、中厚、厚透平油。

符合苏联国家标准 1707-51 的 20 号工业油。

粘厚润滑油

薄、中厚、厚黄油。

钠质油(17—19号油膏)。

II 滑动轴承

符合苏联国家标准 1707-51 的薄机器油。

符合苏联国家标准 32-47 的薄、中厚、厚透平油。

符合苏联国家标准 1707-51 的 20 号工业油。

(5) 检查吸风机叶轮有无声响及摩擦情况。

(6) 检查吸风机(或送风机)轴承冷却水的来水及放水斗的排水是否可靠。

(7) 检查烟道内档板及闸门安装的正确性及其完好情况(有无开闭指示器及其他)。

(8) 利用火焰检查吸风机的外壳及法兰连接处有无不严密处(漏风), 并检查送风机的外壳及法兰连接处有无向外喷出空气或炉烟的可能。

(9) 检查导向装置的工作情况, 它的调节是否均匀, 有无卡住情况。

(10) 检查有无栅栏及冷却水导管, 它们的固定情况是否坚固。

(11) 如吸风机的传动装置系通过减速齿轮时, 检查减速齿轮

的運轉情況：軸承溫升是否正常，有無撞擊响声及摩擦情況，運轉是否平穩。

(12)利用儀表檢查吸風機(或送風機)電動機的負荷。

電動機的電流如超過正常數值，即表示機組運行不正常。

(13)如吸風機(或送風機)兩側均裝有電動機時，應按照第1條中的(1)、(2)兩項在下述情況下檢查吸風機(或送風機)的運行情況：

吸風機由第一台電動機帶動運行；

吸風機由第二台電動機帶動運行；

吸風機由第一台電動機轉換為第二台電動機帶動運行。

二、靠背輪及靠背輪螺絲的檢修

2.檢修靠背輪及靠背輪螺絲時必須：

(1)取下靠背輪的保護罩，並將靠背輪的位置打上記號；

(2)擰下螺絲母並取下靠背輪螺絲；

(3)檢查靠背輪的徑向及軸向脈動。允許徑向及軸向脈動不超過0.2—0.3公厘。檢查絲扣的狀況及靠背輪螺絲彈性部分和金屬部分的磨損情況。檢查靠背輪螺絲眼孔的磨損情況。檢查靠背輪的完整情況及其與電動機軸或吸風機軸套合的正確性。靠背輪的完整情況可用小錘輕敲根據觀察和聲音來檢查。

當用小錘輕敲靠背輪同時用手按在靠背輪與軸的接合處時，不應感覺有震動。

靠背輪套合的緊度可用塞尺檢查；靠背輪應堅固地套合在軸上，靠背輪與軸之間應不可能插入0.05公厘厚的塞尺片。

3.如發現靠背輪有裂紋時，必須將其更換。只有在個別不重要的情況下始允許用電焊修理靠背輪。電焊過的靠背輪必須另外

进行平衡。

4. 如用塞尺測量不方便时，应將电动机及吸風机分开。

5. 在檢查中如發現靠背輪必須从軸上取下时，应檢查靠背輪鍵上及靠背輪末端上的記号；准备螺絲卡板并卡到靠背輪的邊緣上，旋轉螺絲卡板的螺絲直至靠背輪支持在軸的末端，搖动螺絲从軸端取下靠背輪。

为了便于从軸上拆下靠背輪，許可用瓦斯灯將靠背輪加热。

6. 用螺絲頂出靠背輪时，应平緩地进行并且無卡住情况。当靠背輪通过套合处时，在必要的情況下可用鉛錘輕輕敲打靠背輪。

7. 靠背輪从軸上拆下并經過冷却以后，靠背輪及軸应当用煤油清洗并擦干淨，檢查靠背輪有無損坏情况，修整套合处及鍵槽，測量并記錄靠背輪套合內圓的直徑和長度、軸上套合處的長度以及当时的套合紧力数值。

8. 測量靠背輪內圓的直徑及軸的直徑时，应使用准确的測量工具，如千分尺、桥規、內徑千分尺等。应在套合部分長度上的三个地点进行測量，并于每一地点在兩個相互垂直的平面上(直立和水平平面上)測量直徑。

9. 如發現靠背輪套殼直徑大于給定的套合方式所要求的直徑时，禁止放置用紫銅皮和其他材料制成的墊，以及將軸頓打。

10. 如發現靠背輪套殼套合处的間隙大于允許数值 或圓錐度大于允許数值，以及發現有不許可的砂眼时，应將套合处用电焊焊补，并在搪床上搪銑；搪銑时应按圖紙上所註明的套合进行；如無圖紙时，应按照全苏标准 1022、1023 及 1045—1048 根据紧力(T)、应力(H)或紧密度(Π)进行。

如焊补有困难或不宜焊补时，应更換新靠背輪；新靠背輪应按照第 10 条和全苏标准 1022、1023、1045—1048 以及表 1 的要求进行加工。

11. 搪銑前，必須先用千分尺或橋規測量軸的實際尺寸，然後用 6—8 公厘直徑的鉄棍制作兩個內徑千分尺，一個交給車工使用，一個保存起來作為檢查千分尺。

12. 如按第 7 條進行測量的結果證明平均數值的偏差不超過 0.05 公厘時，則按照圓錐度及橢圓度的條件靠背輪內圓可與軸適當地套合。

13. 修整靠背輪的鍵槽時應將鍵槽鉋平使之與鍵吻合，靠背輪鍵應按照全蘇標準 HKM 4084 制作。

靠背輪的鍵應按照軸上的鍵槽配制並使靠背輪上的鍵槽適合於這個尺寸。鍵的側面應緊密地進入鍵槽內。靠背輪鍵槽與鍵的

制造吸、送風機零件的技術條件及公差 表 1
(波多里斯克奧爾宗尼啓則制造工廠的技術條件)

順序號	公 差 名 稱	公 差 等 級
1	所有零件的形狀、公差及加工應與圖紙相符合	
2	淨空尺寸應有的準確度： (1) 在金屬截斷車床上進行機械加工時 (2) 在鍋爐房加工時	5 級準確度 7 級準確度
3	準備焊接的零件的坡口應清除粗痕、油脂及污垢	
4	焊縫應進行外部檢查，不應有裂紋、焊渣、咬邊、浮焊、未焊透等情況	
5	靜套合零件(如套殼、葉輪、靠背輪、調準環及其他零件等)的加工應有的準確度	2 級準確度輕打套合及推入套合
6	動套合零件(如滑動軸承)應有的準確度	3 級準確度
7	軸類應有的表面光度： 滾動軸承不低於▽▽▽ 滑動軸承不低於▽▽▽▽	8 級光潔度 10 級光潔度

上面之間間隙應等於0.3—0.4公厘。

14. 軸徑在100公厘以下的小型靠背輪，修整靠背輪螺絲眼孔時，如旋眼孔有困難，宜將靠背輪更換為較大直徑的。

15. 軸徑大於100公厘的靠背輪，修整靠背輪螺絲眼孔時，當用樣板檢查了各眼孔以後，應將各眼孔旋成較大直徑的，並相應地加大靠背輪螺絲的直徑，或換裝較大直徑的新靠背輪。

16. 搪銑眼孔時應保證圓周及眼孔的同心性。

靠背輪螺絲偏離標稱位置的位移，許可不大於 ± 0.10 公厘，與圖紙的偏差許可不大於 ± 0.2 公厘。

17. 靠背輪螺絲如稍有彎曲或很容易地進入靠背輪眼孔而有間隙，以及帶有裂紋、斑疤和砂眼時，必須更換新螺絲。彈性墊圈如直徑的磨損超過2公厘時，必須予以更換。

18. 如一面靠背輪由於磨損需要更換時，為了加工方便，宜翻制並更換兩面靠背輪。

如未備有新靠背輪螺絲時，或靠背輪螺絲的彈性部分只有側磨損且磨損不大時，可將其轉動 180° 以便彈性表面的未磨損部分能繼續使用，或用螺絲母和墊圈將橡皮制成的彈性部分夾緊，在車床上車圓。在其他情況下，被磨損的靠背輪螺絲必須換成新的。

19. 靠背輪套合到軸上以前應取兩面靠背輪，檢查靠背輪螺絲眼孔的直徑、眼孔的位置及其同心度，並檢查徑向及軸向脈動情況。

20. 利用瓦斯燈將靠背輪加熱至 $80-100^\circ\text{C}$ ，套在軸端上，然後用鍵套合。

21. 按照前述第2條中的(3)項檢查靠背輪的套合情況及徑向和軸向脈動情況；如脈動數值超過0.2—0.3公厘時，取下靠背輪並在車床上進行檢查。

22. 聯結靠背輪時必須：

(1) 当吸風机(或送風机)与电动机找正中心以后, 將檢查过的第一只靠背輪螺絲的金屬部分端安裝并紧固在主动靠背輪的眼孔內, 并应稍帶紧力; 靠背輪螺絲的彈性部分端則裝入从动靠背輪的眼孔內, 并帶有2公厘以下的間隙。为了檢查有無間隙, 可用小撬棍將一面靠背輪与另一面相对移动。

(2) 將所有其余靠背輪螺絲依次安裝在靠背輪眼孔內并將其紧固。

当任何一只靠背輪螺絲裝入眼孔后而兩面靠背輪不能有相对移动时, 应將該靠背輪螺絲取下, 并裝上另外一只螺絲, 或者將取下的螺絲的彈性部分車旋, 直至兩單面靠背輪順圓周具有“遊隙”时为止。

(3) 安裝靠背輪螺絲时应檢查墊圈的紧固情况, 使其不致限制了靠背輪螺絲彈性部分的补偿作用。

(4) 靠背輪螺絲安裝完畢后, 檢查所有螺絲母上面銷子的安裝情况。

吸風机(或送風机)及电动机兩面靠背輪間的間隙应准确地与圖紙符合, 如圖紙上未証明时, 此間隙应在5—8公厘的範圍內。

(5) 安裝靠背輪的保护罩并用螺絲上紧。

三、滑动軸承的檢修

軸承的拆卸

23. 拆卸軸承以前必須用拭布从外部將軸承擦干淨, 用壓縮空气吹扫, 并將油塞擰下, 从軸承外壳內放出潤滑油。

24. 擰下軸承盖上双头螺絲的螺絲母, 取下軸承盖、油环及上軸瓦。將另件及軸瓦墊片(如果有这种墊片的話)做上記号, 測量下列各項間隙并記入記錄簿內:

- (1) 軸及軸瓦在接合面各处的間隙;
- (2) 軸瓦和軸承外壳在接合面各处的間隙;
- (3) 軸領和軸瓦端部的間隙;
- (4) 軸承外壳和軸在油封处的間隙;
- (5) 軸和上軸瓦的間隙;
- (6) 下軸瓦与軸的接触弧的数值;
- (7) 軸瓦接合面中間垫片的厚度;
- (8) 軸瓦圓角的半徑。

25. 軸和軸瓦的側面間隙应在軸瓦接合面上距軸瓦兩端各 15 公厘的地点用塞尺进行測量。

推力軸承的間隙应在軸領及軸瓦端部之間用塞尺进行測量。

26. 支持軸承的軸向間隙用样板或尺測量。

27. 軸承外壳和軸在油封处的間隙应在軸的整个圓周上用塞尺測量。

28. 軸和上軸瓦的間隙用鉛絲測量: 在軸頸兩端及中間的上部放上 3 段軟的鉛絲, 鉛絲的直徑为 0.6—1.0 公厘。同时在軸瓦的接合面上放上同样的鉛絲段。將上軸瓦盖上, 裝好軸承, 并將軸承螺絲上紧至不能擰动为止。放在軸頸上部及軸瓦接合面上被压扁的鉛絲的厚度用千分尺測量, 兩者的差即軸和上軸瓦間隙的数值。

29. 軸瓦与軸的接触角(接触弧)用样板測量。

垫片的厚度用千分尺或卡鉗測量。

軸瓦圓角的半徑用样板檢查。

30. 將軸移开后从軸瓦外壳上取出下軸瓦, 或者將軸升高 10—20 公厘, 然后將下軸瓦繞軸轉动从軸瓦外壳內取出。

31. 用塗油漆的方法檢查軸瓦承力面与軸承外壳相接触的严密性。

采用塗油漆的方法檢查接触的严密性时, 在上軸瓦檢查与压

塞接触的承力面，在下軸瓦檢查与軸承外壳接触的承力面。

32. 用塗油漆的方法檢查軸承盖与軸承外壳在接合面处接触的严密性，并用平板檢查軸瓦接合面。

33. 檢查軸瓦烏金的磨損程度、狀況及其厚度。确定烏金的厚度及其磨損程度时，可在軸瓦的兩点进行鑽眼(直徑为 5—7 公厘)并随后測量烏金本体的厚度。

34. 檢查烏金与軸瓦外壳接触的严密性：

(1) 將軸瓦放入石油槽內 1—2 小时，然后取出，仔細擦干淨并輕敲軸瓦；如在烏金鑄面下發現石油痕跡，即說明軸瓦有缺欠。

(2) 將軸瓦浸入石油槽內 30 分鐘，然后取出擦干，在烏金与軸瓦本体的接合縫上塗上一層很薄的刮研时用的油漆。經過不严密处进入烏金的石油即將油漆溶解，而且經過 30 分鐘后在塗油漆的表面上形成斑点。

(3) 將手指放在烏金与外壳的接合縫上輕敲时，不应感觉有震动。

檢查軸瓦有無机械方面的损坏。

35. 如軸瓦圓角的磨損与样板比較超过 1 公厘时，应設法修复圓角的輪廓。

36. 用控制銷釘稳定的軸承外壳，当从軸承上取下时，必須特別注意將其承力面下边散放的未經焊住的垫片准确地进行測量，并按各垫片的位置作上記号。

一般来講，只有金屬箔的垫片可能是散放的，他們亦应做上記号。

37. 用石油洗滌軸承外壳并进行檢查。

38. 檢查冷油器，进行管子的高压試驗，用石油洗滌，用压缩空气吹扫；檢查管子的光潔度，檢查蛇形管的表面有無压凹处及凸起处；清除法蘭上的紙垫后檢查法蘭表面有無砂眼、裂痕及破裂处。

檢查并清洗油濾過網。

用烏金重新澆鑄軸瓦

39. 在開始重新澆鑄軸瓦以前，必須清掃進行澆鑄工作的地點，並準備下列各種材料、儀器及工具：

(1) 每塊重量不超過1—2公斤的塊狀烏金。

澆鑄時所需烏金數量按下表確定。

每分鐘轉數在1000轉以下的機器，採用B-16號的烏金；每分鐘轉數在1000轉以上時，採用B-83號的烏金。

軸瓦直徑 公厘	每側加工余量 公厘	澆口所需余量 %	鑄造收縮量 %
100	3—5	10	0.5—0.65
200	5—10	10—20	

為了節省缺貨的B-83號烏金，不工作的一半軸瓦可用B-16號烏金來澆鑄。

(2) 5—10公厘大小的塊狀木炭；將木炭過篩，篩去炭末及塵埃。

(3) 盛入封閉的玻璃容器內的工業鹽酸。

(4) 錫粉或用烏金及錫制成的小條。

(5) 塗抹鑄模縫隙用的塗料，其成分如下：

(a) 粘土65%，食鹽17%，水18%；

(6) 粘土56%，砂34%，水玻璃10%。

(6) 亞麻刷，端部必須梳理得很好；用鐵棒制成的攪拌器，刮刀、銼刀、鑿子、扳手及小錘。

(7) 熔化烏金用的容器(坩堝)，其容量應足夠一次澆好軸瓦的烏金。容器下部應有放出烏金的側嘴；為了減少烏金與空氣的接觸面，容器的上部應縮小。

(8) 澆鑄軸瓦的鑄模。

(9) 加热軸瓦及熔化烏金的爐子。

(10) 80—90°C 的熱水。

40. 在熔掉原来的烏金以前必須：

(1) 按照旧軸瓦描繪烏金的草圖并标明所有凹溝及烏金厚度；

(2) 在熱鹼水內仔細洗滌軸瓦，并用抹布擦淨，然后再用清水洗滌；

(3) 將軸瓦外壳傾斜地放在均勻加热的平板上。平板可用噴灯、氧焰噴嘴或在爐子上加热；下面放一盛槽以承接熔掉的烏金。

軸瓦的加热程度利用一根适当的燙錫条来控制；此燙錫条系專为此而准备的；燙錫熔化时，表示軸瓦已达足够的加热程度。

41. 用刮刀除掉軸瓦凹溝內及凹部的烏金。工作时刮刀的末端应纏上亞麻。

42. 熔掉烏金时，特别是在烏金开始軟化并从軸瓦外壳本体上脫落下来以前的时刻內，应小心地进行，勿使烏金过热而使温度超过 240—250°C，不允許有燒煉的耗損。

43. 为了使軟化的烏金較容易地从軸瓦本体上脫落下来，可將軸瓦用力震动或在木架上撞击。

44. 为了避免熔掉后烏金質量变坏，并为了烏金以后能繼續使用，必須：

(1) 禁止將烏金熔化在闊口的容器內；禁止將軸瓦浸入盛有熔化的烏金的容器內来熔掉軸瓦上的烏金；

(2) 禁止將熔掉的烏金与另一种成分的烏金混合在一起。

45. 用砂帚、鋼刷(手动或机械轉动)或噴砂裝置仔細清除軸瓦的表面，直至發出金屬光澤，并随后將軸瓦放入温度为 40—60°C 的 10—15% 的硫酸或鹽酸的溶液內进行洗滌。

46. 軸瓦經過化学清洗后，再度用鋼刷清刷，然后用 40—50°C

的水流冲洗;如軸瓦表面有黑色斑点时,应当用銼刀將斑点銼去。

47. 將准备澆鑄烏金的軸瓦表面进行加工; 將軸瓦溝槽的銳边及銳角弄圓。

48. 为了清洗軸瓦表面上的油質, 將軸瓦浸入加热到 $80-90^{\circ}\text{C}$ 的碱性溶液箱內历时10—15分鐘; 碱性溶液可采用10—15%的苛性鈉或苛性鉀溶液, 或采用10%的苛性苏打溶液, 然后將軸瓦浸在热水內清洗。

49. 为了防止軸瓦加热时受到髒污和氧化, 准备澆鑄烏金的軸瓦表面应塗以腐蝕鹽酸, 这种鹽酸的配制如下: 將鋅塊溶入工業鹽酸內, 直至溶液表面繼續冒泡为止。

50. 將軸瓦表面撒上錫粉。

51. 燙錫前必須將軸瓦加热至較錫熔化温度低 $20-30^{\circ}\text{C}$ 的温度, 以便錫粉或錫条在塗擦軸瓦表面时能很好地粘附在軸瓦的表面上。

52. 当軸瓦已达到必要的加热程度时, 即停止加热, 并燙錫層(用錫粉或錫条), 然后用烏金条进行燙錫并随后用刷子、塗漆刷或蕮絮塗擦; 溝槽角內的燙錫必須特別仔細地进行。

53. 第一次燙錫时所用燙錫所含的錫量应多于所含烏金量(澆軸瓦用的烏金), 即: 用B-83号烏金澆鑄时, 首先用錫进行燙錫, 然后再用烏金燙錫; 用B-16号烏金澆鑄时, 先用三合金焊錫进行燙錫, 然后再用烏金燙錫。

中型及大型軸承的燙錫应分段进行, 各段燙錫前必須用酸擦于淨。在燙錫过程中, 如錫不能繼續粘附于軸瓦表面时, 必須用酸將軸瓦表面擦于淨, 然后进行加热。

54. 燙錫后用热水清洗軸瓦表面并檢查表面的狀況; 如果燙錫質量良好, 則表面应呈燦爛的銀白色而無任何斑点。

必須迅速进行燙錫, 在燙錫即將結束前应准备將鑄模加热,

以便燙過錫的軸瓦鑄模的另件能在熱狀態下裝配在一起並進行澆鑄烏金。

從燙錫結束至開始澆鑄烏金的一段時間，對於大型軸瓦不應超過7—15秒鐘，對於中小型軸瓦不應超過30—60秒鐘。

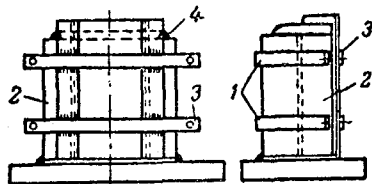


圖 1

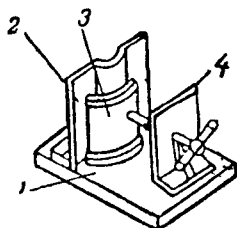


圖 2 鑄模

1—鐵板；2—2—3公厘厚的樣板；3—單片軸瓦；4—焊在鐵板上的帶底板的勒緊裝置。

55. 當上下兩塊軸瓦同時澆鑄時，必須：

(1) 將軸瓦裝配在鐵板上，接合面中間放入用鉛或鐵片做成的墊片，墊片應向內部凸出少許；

(2) 將模心放在軸承中心，並正好在中心處；

(3) 固定軸承。

56. 當單獨澆鑄一塊軸瓦時，必須：

(1) 用兩個按軸瓦2外徑彎成的卡箍1將心子固定到軸瓦上，卡箍1及鐵板3用螺絲緊在一起(圖1)。

(2) 將軸承垂直地放在鐵板上。

(3) 按照第39條(原文為“44”條，恐為39條之誤。——譯者)配制塗料塗抹鑄模的下部、密封軸瓦接合面與鑄模間可能不嚴密的地方。

為了在軸瓦上端做上澆口，用上述塗料做成一凸緣4。

(4) 將推力螺絲(圖2)加在鑄模上，軸瓦與樣板及鐵板之間放有石棉墊片。