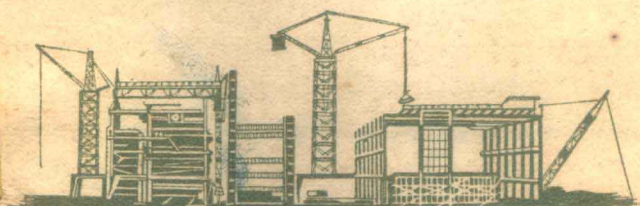


動力安裝工叢書之五

476

鍋爐附屬機械安裝 鉗工須知

蘇聯 恩·維·拉卿諾夫著
裴 僑譯 郭志成校



燃料工業出版社

內 容 提 要

本書以簡練的文字，闡述了在發電廠的鍋爐分場中安裝
附屬機械工作的主要過程中的規則、技術標準和操作方法。

本書專供在發電廠內擔任組配及安裝機械的鉗工之用。

鍋爐附屬機械安裝鉗工須知

ПАМЯТКА ПО ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ КОТЕЛЬНЫХ

根據蘇聯國立動力出版社(ГОСЭНЕРГОИЗДАТ)1951年莫斯科俄文第一版翻譯

Н. В. ЛАЧИНОВ 著

裴 岱譯 郭志成校

燃料工業出版社出版

社址：北京東長安街燃料工業部

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

編輯：朱雅軒 校對：王譯容

版權所有★不許翻印

書號193 * 電83 * 39開本 * 107頁 * 77千字 * 印1—8,200冊

一九五四年五月北京第一版

定價5.000元

作者序言

在發電廠鍋爐分場設備安裝時，機械組合及安置的工作量是較大的。各項零件及機組的嚴密檢查、組合和安裝的質量，對於機械的安全運行具有很大關係。因此對鉗工的技術能力就不能不要求得很嚴格。

由於我國動力事業的急速發展，要求以最短的期限完成全部安裝工作，並須保證良好的質量，所以提高鉗工之技術水準和培養新幹部就具有首要的意義。

從事安裝工作的鉗工應通曉機械之檢查、組合和安置的施工過程，各項作業操作的規則和技術標準，以及加速工作和提高工程質量的實際操作方法。

爲了對於從事安裝工作的鉗工在安裝機械問題上予以實際之協助，特出版本書。其中包括發電廠安裝機械過程中所必要之基本規則、技術標準及參考資料。應當說明，鉗工首先應具備最低限度之理論修養。因此，除個別情況外，書內的規則不多加以解釋。

在本書編寫過程中，作者曾參照電站部動力工業安裝總局所屬企業的資料和技術書籍上的有關數據並吸取了製造廠的經驗。

目 錄

作者序言

準備工作.....	3
1. 裝車、卸車、分類.....	3
2. 基座的驗收.....	3
3. 設備的檢查.....	5
4. 檢查組合好運到機械的特殊性.....	16
5. 檢查解體運到零件及機組的特殊性.....	23
6. 消除缺陷及損傷.....	29
7. 靜平衡.....	31
機械之安裝.....	36
8. 零件與軸的裝配.....	38
9. 安裝組合好運到機械的特殊性.....	42
10. 安裝解體運到機械的特殊性.....	46
11. 機軸找正.....	61
12. 靠背輪的聯結.....	66
機械之試轉與檢查.....	69
13. 起動前的準備工作和試轉.....	69
14. 機械轉子的動平衡.....	71
15. 技術保安.....	76
附錄.....	84
1. 機械零件的配合.....	84
2. 機械之潤滑油.....	96
3. 軸瓦烏金之重鑄規則.....	96
4. 機組及機件之重量.....	103

2476

446.2311

5070

準備工作

1. 裝車、卸車、分類

1. 在裝、卸和搬運機件和機組時，應特別地小心，以防止損壞設備及箱類。如發現箱類有損壞時，應立即通知技師。

2. 嚴禁將設備零件投擲及亂堆。在裝卸笨重設備時，必須用特殊起重設備，儘量減少人工，並能保證工作安全而迅速的進行。

3. 應特別保護軸、軸承、齒輪及葉輪等。

4. 一切機件和機組應放到基台上或特製的構架上（桌架、枕木、墊板）；絕對禁止把設備放在構架的側面上或倒放。

5. 在放置及分類零件時，應注意把標牌露出，以便辨認清晰。

6. 未經技師的特殊許可，不許打開下列箱子：軸承（特別是滾轉式軸承）；為裝配齒輪、靠背輪及軸承之軸部（軸頸）；組合好運來之機械；裝小零件的箱子。

2. 基座的驗收

7. 每台機械在開始安裝前，應將其基座檢查完畢。

8. 在檢查每個基座時，應進行外部視查，並確證沒有裂縫、空洞、剝落面、鐵筋裸露等現象。若用小鎚敲打時，基座不應損壞（剝落）。如對基座的質量和強度有懷疑時，

必須通知技師。

9. 外部視查完畢後，應檢查基座的尺寸和配置的正確程度，以及是否與圖紙相符合。

10. 按主中心線檢查基座時，必須拉鋼絲，並檢查該中心線是否相互垂直。按圖紙上的尺寸應當根據主中心線檢查：基座與鍋爐或房柱中心線之配置關係，基座之寬度和長度，以及到基脚螺絲或基脚螺絲孔之中心線的尺寸。基脚螺絲孔之配置及尺寸，應當在機械安裝時容許機械之框或台板能隨便向某一方向移動 10—20 公厘。同時亦應測量螺絲孔之深度。然後用水準儀或軟管式水平儀按標高來測量承力面的高度，也就是測量放置基框之承力面。承力面應比圖紙上之標高低 25—40 公厘，以便在安裝時，基座與框之間能放置墊鐵。

11. 爲了能在基座上沿主中心線緊定鋼絲，應在房牆上或特設的金屬架上安設金屬掛鈎。在掛鈎上應刻上基座主中心線位置的記號，以便在複查時能很快而正確地拉鋼絲。

12. 爲了便於施工，鋼絲沿着主中心線安置的高度應爲 2—2.1 公尺，並將懸錘垂落到基座上。根據懸錘在基座表面上用顏色畫好主中心線的位置。如果在框上或台板上用顏色或用中心鉋作上中心記號，而這些記號與基座表面上施色

之中心線相重合時，那就證明框或台板安裝得正確。框或台板之尺寸經過檢查後，才可在框或台板上畫中心記號。

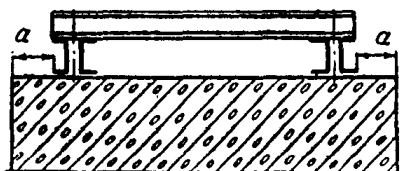


圖 1 基框在基座上之安置

a —不小於 100 公厘。

13. 框或台板所安置的

位置允許與圖紙之要求不一樣，但必須保證邊與邊之距離不少於 100 公厘（圖 1）。基座之高度不應比圖紙上所示的低 250 公厘。

3. 設備的檢查

14. 在組合及安裝前，必須檢查每台機械及其機組和零件。無論這些機組是組合好或是解體運來的。

15. 對於組合好運到的機械，在向基座上放置以前或放置及校準以後，應遵照技師之指示進行視察和檢查。所有解體運到的機組和零件一律在安裝以前檢查之。

16. 必須檢查基框和台板的尺寸（長、寬、高），以及基腳螺絲孔之尺寸。爲了在基座上便於安裝框或台板，應在框或台板上用分度線刻上或用中心鉋打上主中心線（縱的和橫的）。

17. 在檢查軸頸面與其它零件相配置之接觸面的設備零件時，軸套孔、輪穀、滑動軸承等上的油或油漆應全部擦掉；檢查後，表面上應重塗一厚層黃油；爲了在移動時防止損傷，軸上塗黃油的地方，應用布包紮緊，並用鐵絲綁好。

18. 用製造廠的箱子運至安裝現場之滾轉軸承，在向軸上安裝前，允許開箱檢查。若需要擦拭已裝到軸上之滾轉軸承時，只允許用汽油拭清；檢查完畢後，僅允許用工業凡士林塗抹。

19. 在視查軸時，應檢查：

（1）靠背輪裝配得是否牢固和嚴密；應不能使 0.05 公厘的塞尺塞進輪穀與軸之間。除此以外，應用錘子敲打靠背輪，同時用手指壓在靠背輪與軸之接合面上來檢查裝配得是

否嚴密；敲打時，手指不應感到顫抖（震動）；與軸裝配不緊的靠背輪應當卸下，並按技師的指示更換之。

（2）靠背輪製造及安裝得是否正確，即與軸迴轉時沒有軸向的和徑向的晃動。檢查晃動應用晃動千分表或直線規。靠背輪的徑向及軸向的晃動量不得大於 0.1 公厘，其軸向晃動的檢查應在 200 公厘的半徑處測量。此外，還應檢

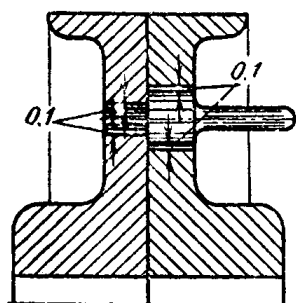


圖2 檢查指銷式靠背輪之指銷孔的樣桿

查：螺栓孔的直徑（或凸輪的凹窩尺寸）及其配置之平均性；這些尺寸允許與圖紙的偏差度在 ± 0.2 公厘之間。檢查指銷式靠背輪，可用圖2所示的樣桿進行之。檢查齒輪式靠背輪，應檢查套及環的齒距；爲了使檢查更加順利，應將環向輪殼上試裝；需特別注意檢查齒環法蘭盤之孔是否全部對正，因此也須

進行試裝。

（3）滑動軸承的軸頸加工是否精細及正確；軸頸應磨擦得光滑和沒有可以看到的絲紋。不容許有凹陷、傷痕和麻

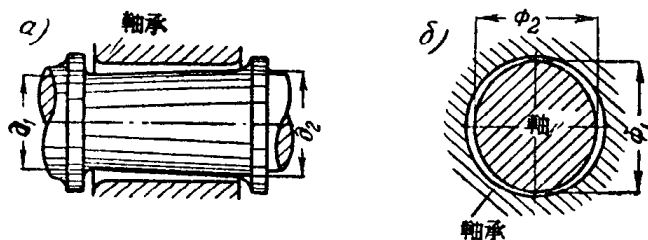


圖3 軸頸的錐度和橢圓度

a—軸承內的錐形軸頸 (d_2 大於 d_1)；

b—軸承內的橢圓軸頸 (ϕ_1 大於 ϕ_2)。

面。因為加工之精確(平整、光滑)是滑動軸承安全運行的主要條件。另外尚須檢查軸頸的樣式與圓柱體有多少區別。如果軸頸是供給滑動軸承之用(圖3)，則其偏差度不得大於圖紙所示軸頸直徑的1/1000。

例如：直徑150公厘(按圖紙)之軸頸，容許之錐度(或橢圓度)為 $150 \cdot 1/1000 = 0.15$ 公厘。

如果軸頸是用作與滾轉軸承相裝配或與其它零件裝配，則其直徑差 $\varnothing_2 - \varnothing_1$ (錐度) 或兩個十字直徑差 $\Phi_1 - \Phi_2$ (橢圓度) 或在這些軸段上之差額，都不得大於0.05公厘(圖3)。

滑 動 軸 承

20. 在視查滑動軸承時，必須檢查：

(1) 下軸瓦與軸頸配置得(刮削)是否正確。

用顏色檢查時，軸瓦之整個長度上，軸瓦與軸應在60—90°之弧長處相密合，並在接觸面的每平方公分(cm^2)上至少應有兩塊接合印跡(圖4)。

(2) 軸與下軸瓦之兩側應有間隙(圖4)；間隙應按照軸頸之直徑來調整，如第1表所示。

第1表

軸 頸 直 徑 公 厘	50—80	80—120	120—180	180—250	250—360
軸瓦每一側之側 方間隙，公厘	0.05—0.08	0.06—0.10	0.08—0.14	0.10—0.20	0.15—0.30

(3) 上軸瓦與軸頸配置得(刮削)是否正確，也就是軸與上軸瓦之間應有的間隙。該間隙可用鉛絲來檢查，先將鉛絲放到軸頸上，再在安裝軸承蓋時，用軸瓦加壓。壓好之

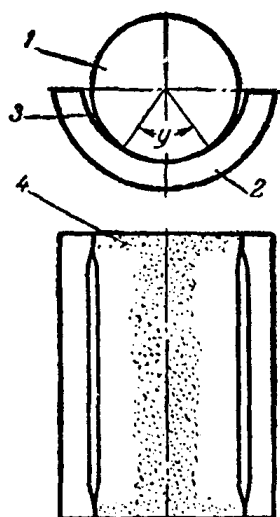


圖4 軸頸在下軸瓦上留下的色印

1—軸；2—下軸瓦；3—旁側間隙； γ —軸瓦與軸頸相接觸的角度；4—色跡。

印。如果軸瓦外殼的整個承力面上不密合，則軸承就不會正常的工作。如圖6所表示的情況，即當軸承蓋螺絲緊完後，軸被壓住，防礙了給油，雖然軸瓦按軸刮削得都正常但結果軸承仍會發熱。

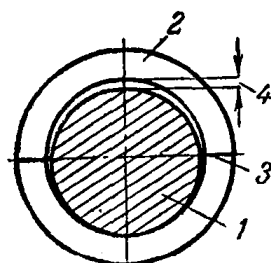


圖5 上軸瓦的間隙

1—軸；2—上軸瓦；3—軸瓦接觸面；4—上部間隙。

鉛絲用千分尺測量，即得出間隙之數值。軸與上軸瓦之間的正常間隙（圖5）應如第2表所示。

（4）軸瓦與軸承外殼是否嚴密。用顏色檢查時，在接合面的每平方公分(cm^2)上至少得顯出一塊色

第2表

軸 頸 直 徑 公 厘	50—80	80—120	120—180	180—250	250—360
軸瓦內軸與上軸瓦之間隙，公厘	0.1—0.16	0.12—0.20	0.16—0.28	0.20—0.40	0.30—0.60

（5）軸瓦端部與擋環間之軸向間隙。推力軸承的軸向

間隙總和不應大於 0.15—0.20 公厘。推力軸承側的承力軸承之軸向間隙，應根據軸的熱延伸量來決定，如圖紙上無指示，則應遵照第 3 表中所列舉出之數值計算。

第 3 表

溫 度, °C	0—100	100—200	200—300
每公尺軸長的延伸量, 公厘	1.2	2.51	5.92

承力軸承另一側之軸向間隙，以軸承間 每 公 尺 軸 長 為 0.5 公 厘 計 算（圖 7）。

（6）烏金鑄面的質量，烏金與軸瓦殼結合得是否牢固和嚴密。烏金應呈現出銀乳色，而不應有黃色（黃色是表示烏金的質量惡劣和過熱的現象）；不應有裂縫、沙眼、剝落的地方，以及在烏金與瓦殼之間不應有用肉眼能看到的不嚴密現象；可以用敲打軸瓦的方法來斷定烏金與外殼是否嚴密；聲音應清脆無雜音；在敲打時，放在烏金與外殼結合面上的手

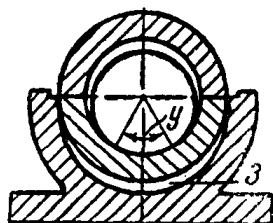


圖 6 軸瓦在軸承外殼內之不正確的狀態
3—不密合的間隙。

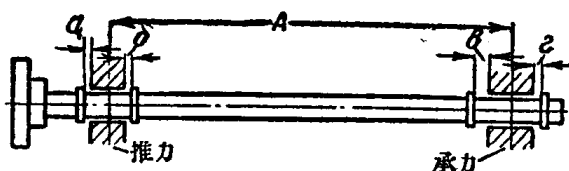


圖 7 軸承內軸的軸向間隙

推力軸承的間隙 $a+b=0.15-0.20$ 公厘；承力軸承的間隙 a 按 A 長自第 3 表內查出； $i=0.5A$ 公厘。

A —兩軸承中心之間的軸長，以公尺計。

不應感到顫抖（震動）。最準確的試驗是用煤油來做。即將軸承浸到煤油內 30 分鐘，然後取出擦乾；烏金與軸外殼之結合面上稍許塗上一層刮削時用的顏色。經過 30 分鐘以後再進行外部檢查，視其施色位置上是否有不嚴密處；因煤油流至裂縫或不嚴密之結合面內時，會將顏色溶化，因此在施色面上會形成印記。凡是烏金質量不佳或結合不嚴密的軸瓦應作廢。

（7）潤滑油環製造的質量（如軸承是用油環潤滑的）及其安置。該環應當絕對呈圓筒狀，加工後應光潔，無麻面；環鎖及其活節應可靠（牢固），在環鎖與活節的結合面內不應有麻面、凸凹等；軸瓦內之環巢應當很光滑，不應有麻面、凸處等。應當記住，如果上述之缺陷不加以消除，則會引起環的帶油不良並且影響其正常迴轉。

（8）冷却水側之外殼是否嚴密或冷却蛇形管及出入口水管聯結得是否嚴密。

嚴密性應該是絕對的，所有發現的漏水處應全部消除，使水不致漏到油槽及軸瓦內。油槽內的水會引起軸承的損壞。

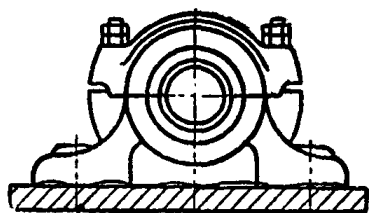


圖 8 未加工的軸承承力面

（9）擋油裝置（半圓環、擋油板等）是否有及其與圖紙對照是否相符。應絕對保證圖紙所要求之間隙。外殼內部應乾淨，無剩餘的翻砂土及其它污物。

（10）在外殼內的密封填料圈，安置得是否正確。用優等氈或緊密的氈製成的填料

圈，緊密地裝入外殼之凹窩內，並將軸緊緊地抱住。

(11) 外殼承力面的加工是否精細（該面應在鉋床上加工）及軸承的整個承力面與台板（立柱或框）結合得是否嚴密。軸承之全部承力面下不應用塞尺探查出間隙，如果軸承沒有在整個承力面支撐着（圖 8），則應認為安置不良，並應通知技師。

滾轉（滾珠、滾軸）軸承

21. 在檢驗滾轉軸承時，應檢查：

(1) 軸承在軸上裝配得是否牢固，以便使其內圈在軸上不能轉動；可以用輕輕敲打的方法來檢查其裝配得是否牢固。如裝配鬆動時，應通知技師。

(2) 用塞尺測量滾轉體（滾珠或滾軸）與外圈間之間隙（圖 9）。這個間隙對尚未安到軸上之新軸承來說，叫做原

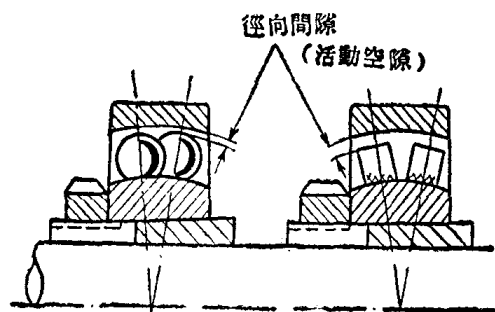


圖 9 滾轉體與座圈間的間隙

始間隙，與安到軸上後之軸承間隙不同，安到軸上後的滾珠或滾軸與外圈的間隙稱為配置（安置）間隙；此間隙比原始間隙通常要小 0.01—0.05 公厘。原始間隙是根據軸徑決定

的，可參閱第 4 表。

第 4 表

與軸承裝配的軸徑 公 厘	新軸承在與軸裝配前滾轉體與座圈的間隙，公厘	
	滾 珠 軸 承	滾 軸 軸 承
50—80	0.013—0.025	0.025—0.070
80—100	0.013—0.029	0.035—0.080
100—120	0.015—0.034	0.040—0.090
120—140	0.017—0.040	0.045—0.100
140—180	0.018—0.045	0.060—0.125
180—225	0.021—0.055	0.065—0.150
225—280	0.025—0.065	0.090—0.180

(3) 外圈與外殼裝配得是否正確及為裝外圈的外殼圓筒面是否準確。外圈不得壓在外殼內，在裝配時須留出 0.05—0.10 公厘的間隙（圖 10）。外殼應均勻地環圍住外圈，而不得將其壓住；外殼表面上的色印應當均勻。外殼裏面應乾淨、無翻砂土的殘跡及其他污物。

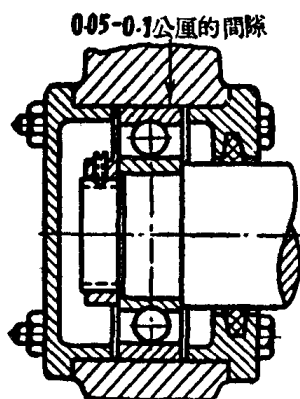


圖 10 軸承在外殼內裝配
的間隙為 0.05—0.10
公厘

(4) 推力軸承之軸向間隙，其兩邊之和不得大於 0.1 公厘。承力軸承之軸向間隙應符合於第 20 條第 (5) 項的規定。

(5) 所有滾轉體之表面及座圈之工作面，應當磨光或研光，不應有任何缺陷（痕記、黑印、銹痕、分層）。只要有上述缺陷之一者，就應將軸承作廢。

(6) 密封填料圈在外殼內安裝得是否正確。填料圈應以優等氈或緊密的氈製成，並將其緊密地安

入外殼之凹窩內。

(7) 冷却水側的外殼是否嚴密及出入水管聯結得是否嚴密。在這裏絕對不允許有任何不嚴密的現象；否則會使軸承生銹。

(8) 軸承外殼之全部承力面是否緊密地靠到台板（立柱、框）上。在軸承的全部承力面下，不應用塞尺探出間隙；如果軸承之承力面不是全部支持在台板上（圖8），則應認為安裝得不良，並即通知技師。

葉 輪

22. 在檢驗葉輪時，應檢查：

(1) 該葉輪是為左轉或右轉的，並將圖紙的指示與檢查的結果對照一下。當葉輪迴轉時，應使葉片之凹向朝前迴轉（圖11）。如在檢查時，發現葉輪之迴轉方向及葉片的彎曲與圖紙不符，則應更換葉輪。葉輪與軸裝配時，也應遵守對其轉向的指示。

(2) 將實際測量葉輪的尺寸與圖紙上所示的尺寸加以對照。葉輪外徑和寬度之容許偏差：外徑大於1000公厘者——不得超過 ± 3 公厘；外徑小於1000公厘者——不得超過 ± 2 公厘。

(3) 與輪殼配置的葉輪孔的實際尺寸應與圖紙上所示的尺寸對照。如無圖紙

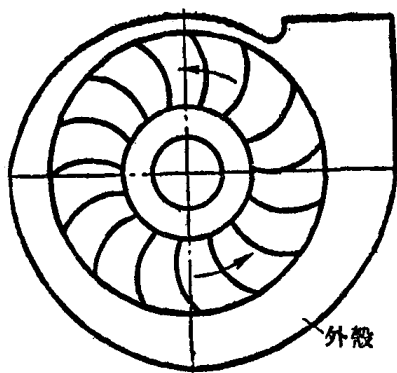


圖 11 在外殼內裝配的葉輪

時，裝配孔應當比裝配輪殼的直徑大 1 公厘。

(4) 用鏈子輕輕敲打的方法檢查葉片上的熔焊層是否牢固。如果須要在安裝現場做焊層，則必須安置輔助附板(圖 12)，以便在修理時可利用輪盤，因為在更換葉片時，焊層不易打掉。安置附板時，葉片與焊層一起與附板拿掉。

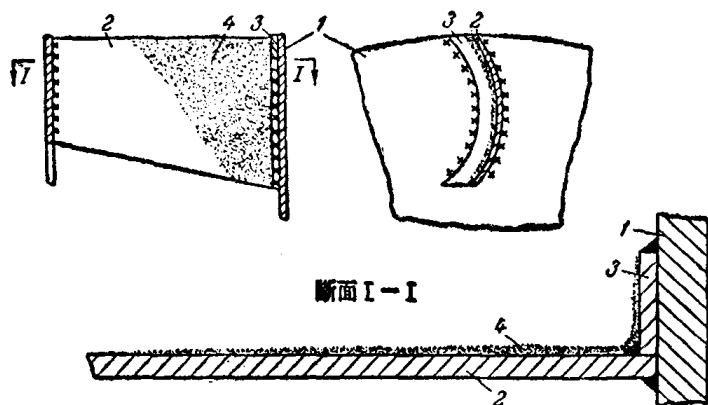


圖 12 葉片上做硬的耐磨熔焊層時附板之安置
1—輪盤；2—葉片；3—附板；4—熔焊層。

(5) 仔細檢查每個葉片是否有損傷(凹陷、彎曲、壞邊、裂縫)。如有損傷的葉片應將其廢掉，並通知技師。

(6) 用小鏈敲打的方法，來周密地檢查葉輪零件連接得是否牢固。在任何情況下，不容許在葉片之彎邊與輪盤或輪環之間有不嚴密的現象，也就是不應用塞尺在葉片之彎邊與輪盤或輪環之間探出間隙。如果輪盤或輪環是焊接成的，則其焊縫應當與輪盤或輪環之整個平面連成一片；不容許有裂紋、焊堆、切口、焊透或未焊透等缺陷(圖 13)；對於

焊接葉片質量的要求也是同樣的。對葉片的彎邊應特別加以視查，確定其確無裂紋。如果葉片是鉚住的，就應用鎚敲打的方法檢查及視查鉚釘；鉚釘頭不應帶有切縫、過小、鉚偏或接觸不嚴密等(視查)現象。所有葉輪固定體的安配位置，應使其在運行時防止磨損為原則，對焊接或鉚接的質量有懷疑時，則須通知技師，由技師指示處理的方法。

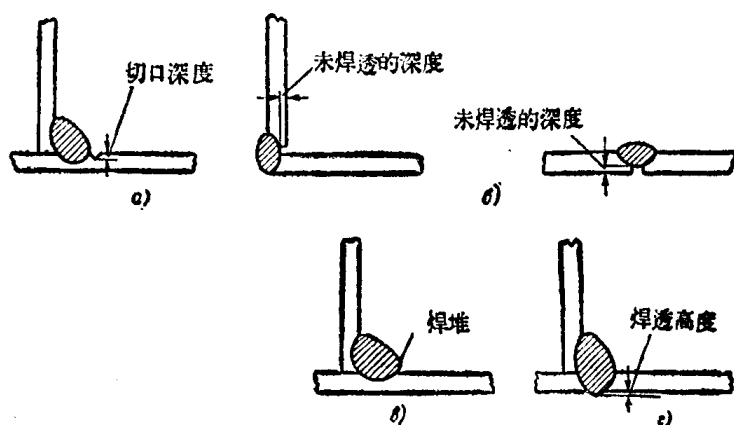


圖 13 焊縫的缺陷

- a—切口——原金屬體與焊縫過度處的凹窩； b—未焊住——原金屬體與焊接體未熔接好或兩塊金屬體未熔合好； c—焊堆——熔焊金屬堆集在原金屬表面上，並未與其熔合成一體； d—焊透——熔焊金屬與原金屬全部熔合，並且熔化的金屬從焊接口之背面凸出。

(7) 如果葉片裝有葉根覆板，則即要檢查附板緊定得是否堅固及附板與葉片聯結得是否穩固。葉片與附板之間是不允許有縫的。當葉輪運行時，附板應起防止因灰塵的落入而引起葉片的磨損。