

50579



汽輪機的檢修和校正

蘇聯 阿·恩·斯維爾契珂夫著

裴 岱譯

柳椿生校



燃料工業出版社

238

汽輪機的檢修和校整

蘇聯 阿·恩·斯維爾契珂夫著

裴 岱譯 柳椿生校

燃料工業出版社

內 容 提 要

本書除了介紹汽輪機檢修的一般問題外，同時還論述了汽輪機各機件損壞的原因，和怎樣進行檢修工作，以及安裝公差的問題。此外，還闡明了汽輪機校整工作中的各項重要問題。

本書可作參加汽輪機檢修及進行工作的工程師、技術員及工長的參考。

* * *

汽 輪 機 的 檢 修 和 校 整

РЕМОНТ И НАЛАДКА ПАРОВЫХ ТУРБИН

根據蘇聯國立動力出版社(ГОСЭНЕРГОИЗДАТ)

1951年莫斯科俄文第一版翻譯

蘇聯 А. Н. СВЕРЧКОВ 著

裴 岱 譯 柳椿生校

燃料工業出版社出版

地址：北京東長安街總行工業部

北京市書刊出版業營業許可證出字第012號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

編輯：段有幸 校對：趙傑玲 趙桂芬

書號320 * 電140 * 787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 20 $\frac{1}{2}$ 印張 * 441千字 * 定價52,100元

一九五四年十二月北京第一版第一次印刷(1—4,000冊)

前 言

汽輪機的檢修，能够保證質量，便可使發電廠不出事故，從而能保證向各個工業部門——決定能否完成國民經濟計劃的部門——不間斷地供給電力。

著者的任務就是要編寫這樣一本汽輪機檢修方面的書籍，俾使担任此項工作的領導人員，能對實際工作中所碰到的問題予以一定的解答，並能以自覺的及確信的態度來妥善地處理。

書內除對汽輪機各機件的解體方法及組合方法加以論述外，尚提供有各項零件連接時的安裝公差及容許間隙。

爲了提醒檢修人員對各種缺陷注意起見，尚論述有零件損壞的原因及其必要的預防措施。

書內亦牽涉到汽輪機的校整問題。爲了使檢修人員在確定檢修所用的材料時有所參考及依據起見，另附選擇材料牌號時的具體指示，並引用蘇聯國家標準(ГОСТ)及全蘇標準(ОСТ)或其他牌號表。

最後著者特向完成本書預先編纂工作的列寧格勒斯大林機械工廠安裝科科长，工程師伊·姆·斯傑巴諾夫及曾爲該書提供寶貴意見的列寧格勒電業局汽輪機組組長，工程師弗·弗·格利果利耶夫以及奈夫斯基列寧工廠總設計師司·亞·貝欽科夫同志致謝。

諸位讀者，請將你們所發現的錯誤及缺點，函寄下述地址轉告著者：列寧格勒奈夫斯基街 28 號，國立動力出版社。

阿·恩·斯維蘭契珂夫

目 錄

第一編 汽輪機檢修的一般問題

第一章 測量工具	7
第 1 節 千分尺及橋形千分尺	7
第 2 節 內徑千分尺	8
第 3 節 千分卡尺	9
第 4 節 塞尺	9
第 5 節 千分表	10
第 6 節 水準儀	10
第 7 節 找正平尺及墊尺	13
第二章 輔助材料	14
第 8 節 盤根墊及盤根墊材料	14
第 9 節 磨料	18
第 10 節 熔劑	21
第 11 節 填料	24
第 12 節 焊料（焊條）	24
第 13 節 焊條材料	25
第 14 節 冷卻劑	26
第三章 汽輪機檢修時製造零件用的材料	28
第 15 節 材料特性	28
第 16 節 金屬牌號的表示法	30
第 17 節 標誌金屬特性的主要符號	31
第 18 節 汽輪機零件用材料一覽表	33
第 19 節 材料的化學成分及機械強度	44
第四章 起重工具及起重工作	54
第 20 節 起重工具	54
第 21 節 特殊起重器具	60
第 22 節 橋型起重機	62
第 23 節 吊大蓋及翻大蓋的方法	62
第五章 一般檢修作業	64
第 24 節 螺栓的擰緊	64
第 25 節 水壓試驗	69

第26節 滾珠及滾柱軸承	71
第六章 檢修中的焊接工作	74
第27節 生鐵零件的檢修	74
第28節 鍛鋼及軋製鋼零件的檢修	81
第七章 公差及套裝（配合）	84
第29節 基本概念及套裝（配合）體系	84
第30節 套裝（配合）特性	88
第31節 表面光度等級及符號	89

第二編 汽輪機各機件的檢修及校整

第八章 汽缸	91
第32節 汽缸及軸承外殼的固定	91
第33節 汽缸揭蓋	94
第34節 汽缸蓋大蓋	95
第35節 檢修作業	96
第九章 轉子	99
第36節 轉子構造的特點	99
第37章 軸上各種零件的固定	101
第38章 轉子的取出及安裝	101
第39節 轉子的檢查工作	102
第40節 轉子解體	105
第41節 零件向軸上套裝	108
第十章 軸	108
第42節 軸的彎曲	108
第43節 直軸	110
第44節 加熱直軸及熱處理	113
第45節 壞軸的檢修	114
第46節 檢修損壞的軸頸	118
第十一章 葉輪	119
第47節 葉輪在軸上的固定	119
第48節 葉輪的拆卸	120
第49節 向軸上套裝葉輪	122
第50節 葉輪在軸上鬆動時的檢修工作	126
第十二章 動汽葉	128
第51節 汽葉損壞的原因	129
第52節 尋找汽葉的缺陷	129
第53節 換裝汽葉的準備工作	134

第 54 節	汽葉的拆卸	137
第 55 節	汽葉組合通則	138
第 56 節	組合自上方安裝的汽葉	139
第 57 節	有葉根槽的汽葉之安裝	145
第 58 節	裝覆環	150
第 59 節	鉚頭的捻鉚	155
第 60 節	覆環及拉金的銀焊	156
第 61 節	取汽葉樣品	157
第十三章	隔 板	158
第 62 節	隔板的構造及檢修	158
第 63 節	取出在汽缸內楔住的隔板	162
第 64 節	隔板在汽缸內的找中心	165
第 65 節	隔板安裝的一般檢查	173
第 66 節	汽輪機運行時隔板位置的變化	174
第十四章	端部軸封及隔板軸封	174
第 67 節	迷宮軸封	174
第 68 節	水封	189
第 69 節	炭精軸封	191
第 70 節	隔板軸封	194
第 71 節	端部及隔板軸封彈簧的熱處理	197
第十五章	通汽部分間隙的檢查	198
第 72 節	間隙的檢查	198
第 73 節	將間隙調整到容許數值的方法	201
第十六章	主軸承（軸瓦）	202
第 74 節	構造特點	202
第 75 節	事故及最常見的缺陷	203
第 76 節	主軸承（軸瓦）內的間隙	205
第 77 節	主軸承（軸瓦）的檢查	206
第 78 節	主軸承的檢修	207
第 79 節	檢查軸承蓋對軸瓦的緊力	212
第十七章	推力軸承	213
第 80 節	構造特點	213
第 81 節	推力軸承運行中的事故及最常見的缺陷	220
第 82 節	推力軸承的檢修	224
第十八章	靠背輪	232
第 83 節	彈簧式靠背輪	232
第 84 節	爪式靠背輪	236
第 85 節	齒形靠背輪	237

第 86 節	半固定式靠背輪	238
第 87 節	固定式靠背輪	238
第十九章	蝸母輪組與減速機	239
第 88 節	蝸母輪組	239
第 89 節	減速機	246
第二十章	汽輪機的調速系統	250
第 90 節	調速系統	250
第 91 節	調速系統的安裝	253
第 92 節	調速系統中幾個名詞的定義及對調速系統的要求	258
第 93 節	調速系統運行時的不正常現象及其原因	259
第 94 節	調速系統特性曲線的測取	262
第 95 節	調速系統主要零件的間隙及套裝	265
第 96 節	危急保安器	267
第二十一章	汽輪機找中心	269
第 97 節	找中心的定義	270
第 98 節	轉子在找中心時的移動	271
第 99 節	轉子在汽缸內的找中心	273
第 100 節	轉子根據靠背輪找中心	276
第 101 節	用水平儀及鋼絲檢驗汽缸及軸承外殼的安置	283
第 102 節	用水平儀及橋尺檢驗轉子的位置	288
第 103 節	各類型汽輪機找中心的特點	289
第二十二章	油系統	290
第 104 節	油系統運行時的失常現象	290
第 105 節	主油泵	292
第 106 節	汽動輔助油泵	294
第 107 節	打油沖洗油系統	295
第二十三章	真空系統	297
第 108 節	真空不良運行方面的原因	298
第 109 節	系統不嚴密	299
第 110 節	抽氣器工作的檢查	301
第二十四章	汽輪機的振動	304
第 111 節	振動的定義及其原因	304
第 112 節	汽輪機振動的幾個實例	307
第二十五章	轉子找平衡	310
第 113 節	轉子及其零件的找平衡	310
第 114 節	靜平衡（在三稜形軌道上）	311
第 115 節	在平衡台上找動平衡	313
第 116 節	轉子在安裝位置上的動平衡	320
參考資料		325

附錄	326
1. 鋼焊條的化學成分(百分數)	326
2. 電弧焊接用的鋼電焊條	327
3. ОММ-5 電焊條	328
4. ОМУ-1 電焊條	329
5. ЦМ-7 電焊條	330
6. УОНИИ-13/НЖ 電焊條	331
7. ЦН-250 及 ЦН-350 電焊條	332
8. УОНИИ-13/55 及 УОНИИ-13/45 電焊條	333
9. 鋼絲繩的拉斷應力	334
10. 高壓轉子零件的套裝公差	335
11. 低壓轉子零件的套裝公差	336
12. 轉子前端零件的套裝公差	337
13. 轉子後端零件的套裝公差	338
14. 葉輪及零件間的套裝公差	338
15. АП-25-2 型汽輪機的汽葉特性	339
16А. АК-25-1 型汽輪機高壓轉子的汽葉特性	340
16Б. АК-25-1 型汽輪機低壓轉子的汽葉特性	342
17А. АТ-25-1 型汽輪機高壓轉子的汽葉特性	344
17Б. АТ-25-1 型汽輪機低壓轉子的汽葉特性	345
18. ВК-50-1型汽輪機的汽葉特性	346
19. ВТ-25-4型汽輪機的汽葉特性	347
20. 重裝汽葉應用的精密及輔助工具一覽表	348
21. АК-25-1 型汽輪機隔板及動汽葉間的軸向間隙	349
22. АТ-25-1 型汽輪機通汽部分的軸向間隙	350
23. АК-50-1型汽輪機隔板及動汽葉間的軸向間隙	351
24. АП-25-1 型汽輪機通汽部分的軸向間隙	352
25. АП-25-2型汽輪機通汽部分的軸向間隙	353
26. ВТ-25-4 型汽輪機通汽部分的軸向間隙	354
27. ВК-50-1 型汽輪機通汽部分的軸向間隙	356
28. 透平油	358
29. 油箱及油系統的容量	359
30. 主油泵的特性	359
31. 汽動油泵及電動油泵的特性	360
32. 汽輪機每年中的檢修停用時間標準	360
33. 絲扣鑽頭的直徑	361
34. 螺絲扳子的開度	362
35. 螺栓, 絲對及螺絲的通孔	362
36. 鋼絲垂弧的計算圖表	363
37. 大修中的文件及設備檢查	364

第一編 汽輪機檢修的一般問題

第一章 測量工具

在進行汽輪機的檢查及檢修工作時，採用下述各種測量工具：

千分尺及橋形千分尺；

內徑千分尺；

千分卡尺；

片狀塞尺及楔形塞尺；

千分表；

水平儀及水準儀；

比例尺、平尺、內徑規、卡鉗、測深規、角尺等。

第1節 千分尺及橋形千分尺

千分尺用於自 0 至 25 公厘，自 25 至 50 公厘等範圍內的測量，其讀數準確度達 0.01 公厘。

用來測 100 公厘以上的千分尺，稱謂橋形千分尺。橋形千分尺的測量範圍是由 100 至 125 公厘，由 125 至 150 公厘，以至測到 500 公厘及以上。

為了使測量精確起見，應使圓桿(圖 1) 1 的零位刻度對準軸柄 2 的零位刻度。為了校驗上述分割是否對正，在測量 50 公厘以上的千分尺上面，附加以度量衡基準。假若兩者不能符合，則將螺絲 6 鬆開，調整頂座 3，直至零位狀態吻合時為止，並隨即將螺絲緊固。

千分尺的使用方法如下：將零件置於千分尺測量表面之間，利用手柄廻轉千分螺絲 4，零件壓住時，切勿產生歪斜。然後將零件輕輕幌盪一下，並重將千分螺絲向前試擰，直到手柄 7 開始旋轉，而千分螺絲不動時為止。

通常，此時應當遵守的規則，有如下數點：經常須在千分螺絲向前移動的情況下，最後確定尺寸。這是因為在千分尺零件的所有接合中，特別是在千分螺絲與軸柄絲扣的螺旋間，尚不能全部消除間隙(空廻)的緣故。在應用千分尺測量時，不應長久地用手握持弧鐵 5 (以防受熱)。

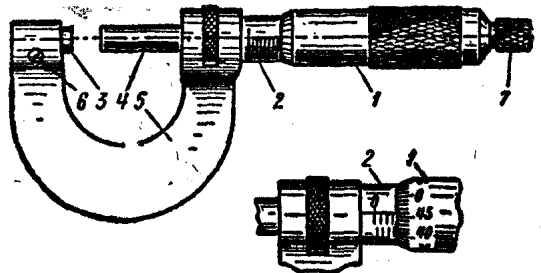


圖 1 千分尺

在更換葉輪、軸封套、推力盤、靠背輪等時，通常利用橋形千分尺檢驗軸的直徑以及軸頸之橢圓度及圓錐度。

若想利用橋形千分尺精確地測量出尺寸，必須具有熟練的技巧才能勝任。將橋形千分尺的測量面 A 放在軸頸的一側（圖 2）；另一測量面 B 貼附於軸，使找到最小直徑。

當橋尺沿壓緊的 A 點繞動時， B 點順 x 弧移動。如果尺寸測取正確，則當 B 面順 x 弧移動時，應當輕微地觸及測件，同時其接觸面亦為最短。

在測量時切記要將橋形千分尺放置在與軸中心線相垂直的平面內。

第 2 節 內 徑 千 分 尺

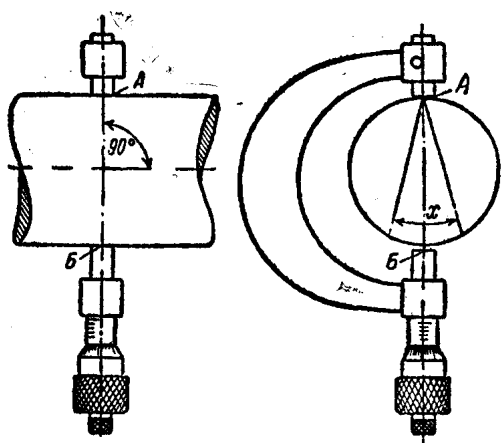


圖 2 用千分尺測量

尺置入，俾其與千分尺表面相接觸；在此狀態下，壓緊內徑千分尺的千分螺絲。如果此時內徑千分尺圓桿的零位刻度，與軸柄之縱向刻線不符，則將圓桿鬆開（為此，須將護蓋拆掉，並擰下緊固螺絲帽），並擰轉圓桿直至零位對準縱向刻線為止。對正後，即將圓桿緊固，並重新檢查安置的正確性。

測量時，內徑千分尺的一端支撐到固定點上，探尋尺寸時，內徑千分尺即相對該點搖幌。如圖 3 所示，即為圓筒內徑的測量情形。

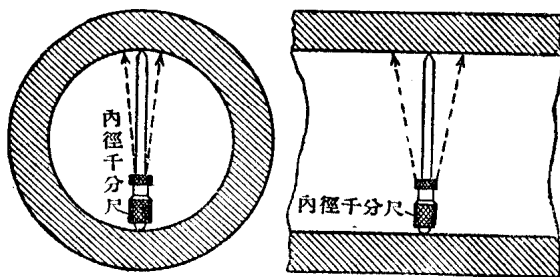


圖 3 用內徑千分尺測量圓筒內徑

測量圓筒的內徑時，要找尋最大的距離，亦即當內徑千分尺與垂直於圓筒縱向中心線之平面內的垂直直徑相差最小時，在順着圓筒組成線的方向內，檢驗被測量的尺寸，此時，在一點內探求出圓弧來視其是否最小。套筒、葉輪、蝸母等內徑，應沿長度上選幾點在與零件中心線相垂直的平面內檢查之。

利用內徑千分尺測量兩平行面間距離時，使內徑千分尺就任一方向上搖動；此時，當內徑千分尺輕微地及短促地接觸平面的一點時，即可探求出表面間的最小距離來（圖 4）。

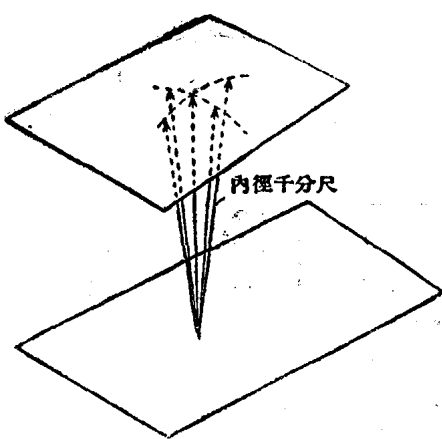


圖 4 用內徑千分尺測量兩平面間的距離

第 3 節 千 分 卡 尺

裝有遊標尺的千分卡尺，可按其測量的精密度劃分為三類：0.1 公厘以內，0.05 公厘以內及 0.02 公厘以內者。千分卡尺的測量範圍相差得很懸殊：自 0.05 至 1000 公厘；其測量的精密度不及千分尺。

千分卡尺使用前合併尺嘴時須注意使其零位對正，用千分卡尺測量時的誤差數值列於第 1 表內。

用千分卡尺測量的總誤差
(依據蘇聯國家標準 166—41)

第 1 表

測量範圍 (公厘)	遊 標 讀 數 值		
	0.02	0.05	0.10
	總 誤 差 (公厘)		
300 以內	±0.02	±0.05	±0.10
300—500	±0.03	±0.05	±0.10
500—1000	±0.04	±0.05	±0.10

第 4 節 塞 尺

蘇聯國家標準 882-41 規定有片狀塞尺的分類、技術條件及精密度標準。根據這種分類，出產有兩種類型的塞尺組，其塞尺片分為七種號碼，每組塞尺片有 8—16 片。其最小厚度為 0.03 公厘，最大厚度為 1 公厘；長度為 50 100 及 200 公厘，惟有在用於特殊目的者較長。

塞尺根據度量尺寸的精密度，可劃分為兩級——I 及 II 級（第 2 表）。

若用塞尺測量間隙，必需具備熟練的技巧：在塞尺緊緊地探入被測的間隙內時，間隙的兩表面可能稍許分開；譬如應用橋尺根據靠背輪找中心時，橋尺具有伸縮彈性，故測量結果較實際間隙稍大；相反地，塞尺比較鬆的通過時，則測量結果較實際間隙為小。

當需使用幾個塞尺片疊合一起測量時，這些塞尺片即具有彈性，以致測量結果改變，塞尺片探入被測間隙內的作用力，約等於 200—400 克。

塞尺誤差數值

第2表

精密級	塞尺厚度的額定尺寸(公厘)						
	0.03—0.06	0.06—0.1	0.1—0.18	0.18—0.3	0.3—0.5	0.5—0.8	0.8—1.0
	容許偏差 (0.001公厘)						
I	+5	+6	+8	+9	+11	+13	+15
II	+8	+10	+12	+14	+17	+20	+25

在汽輪機檢修中，使用楔形塞尺（圖5）測量通汽部分的間隙較適宜。楔形塞尺的測量範圍為1至8—10公厘。其測量的精密度不如片狀塞尺。

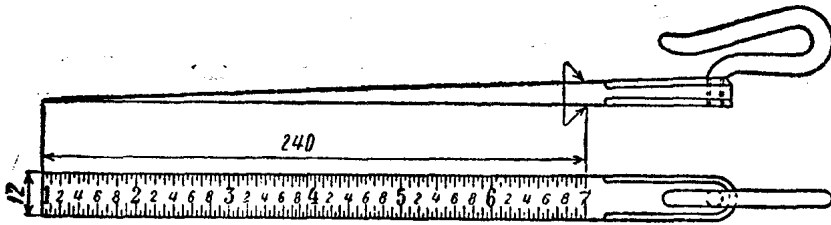


圖5 楔形塞尺

使用帶有游標尺的楔形塞尺時，游標尺順楔尺滑動，藉以指示塞尺探入間隙內的程度。但若使用沒有游標尺的楔形塞尺測量時，則於每次測量前，在塞尺上塗以藍青或顏料，並按照塗色位置上的標記，判定塞尺探入間隙內的數值。

第5節 千 分 表

檢修時通常應用裝有刻度盤的千分表；這種千分表刻度盤上每一格數值大多數等於0.01公厘。

應用千分表測量時的附加外力，不得超過250克，但起始的附加外力，不應低於100克。

在使用千分表以前，必須檢查跳桿移動時是否掛住，以及千分表是否牢靠地緊固在支腳槓桿上，此支腳不應有搖晃現象。千分表的主要好處，就在於非常便於攜帶，測量精確，並且即或使用者缺乏經驗，亦能測得準確的結果。

第6節 水 準 儀

目前，在汽輪機檢修中，使用地質勘測部門製造的精密水準儀者極為廣泛。[地質勘測]水準儀配有千分螺絲頭，其上有能測每長200公厘揚起0.02公厘或0.1/1000公厘的刻度值（指示之精確度），即千分螺絲頭圓筒上的一格，相當於每公尺長揚起0.1公厘，也正好等於水準儀氣泡玻璃上的一格。

這種水準儀，除在千分螺絲頭圓筒上有上述刻度外，尚帶有一垂直的刻度，根據此一刻度，讀取千分螺絲的全轉數。因為在裝配汽輪機時，不會採用像5—10公厘那樣大的揚度，故僅在特殊情況下才使用垂直的刻度。

1. [地質勘測] 水準儀的構造 在水準儀之外殼8上（圖6），裝以立桿1，千分螺絲2在其中圍繞自身中心線迴轉，而螺絲帽5為防止千分螺絲2順中心線移動。螺絲2的上部為一小型的圓錐體，其上用螺絲帽9將千分圓筒4緊固。帶有垂直刻度的套筒3擰到螺絲2上。藉助螺絲帽10，將套筒3與其中安置有氣泡玻璃的外套管7的卡板6聯結起來。

在千分圓筒4下部的外圍刻着分格。外套管的內部裝着氣泡玻璃，一端與套筒3相聯，另一端用螺絲11與水準儀外殼相聯，所以在千分圓筒4迴轉時，氣泡玻璃外套管便能上昇或下降一定的角度。

千分圓筒4迴轉時，帶動千分螺絲2，它使套筒3上下移動，而套筒3本身又改變着氣泡玻璃的位置。為了將水準儀正確地安置在軸上，於外殼內設置一小型的橫水平儀。

2. [地質勘測] 水準儀的使用法 水準儀使用前，必須用抹布將其下部承力表面及被放置水準儀的表面擦淨。

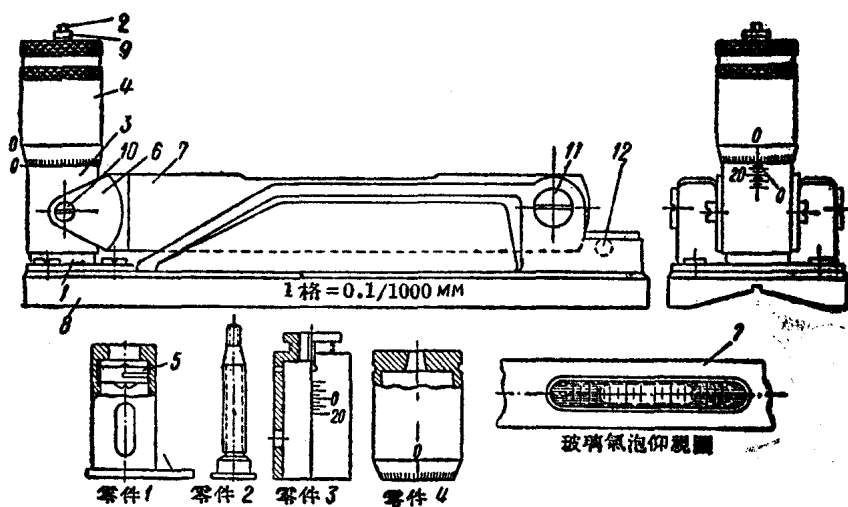


圖6 [地質勘測] 水準儀

僅應根據水準儀千分螺絲頭上的刻度，讀取測出的指示值。玻璃上的分格是供概略估計水平儀與零位相差的數值及將水平儀安置於零位而設的，依據玻璃內的氣泡，便可確定出揚起的方向來。

在進行測量時，首先將水準儀的圓筒刻度安置在零位（千分圓筒刻度上的零位應與套筒3上垂直刻度的零位相符合圖7,A）。在此狀態下，將水準儀放置於零件的平面上，並根據其玻璃氣泡確定揚起的方向。為了校驗水準儀是否準確起見，

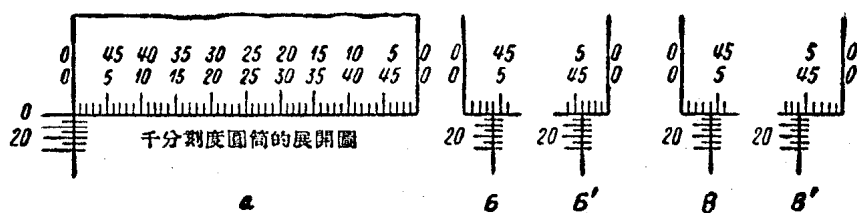


圖 7 [地質勘測] 水準儀的刻度

需掉轉 180° ，然後再根據玻璃氣泡確定揚起的方向，假若指示正確，則後一揚起的方向必定與前者一致。

依照上述方法確定出揚起的方向後，開始測取零件的揚度，為此，將水準儀放置在零件上面，迴轉圓筒 4，使玻璃氣泡位於中間位置（零位）；然後再將水準儀掉轉 180° ，重複上述步驟後，即可依據圓筒刻度上的分格，測取讀數（記錄分格讀數）。

在實際使用水準儀時，可能遇到下列情況：

(1) 在檢查零件揚起的方向以後（水準儀掉轉 180° 後玻璃氣泡所指示的揚起方向相同），用水準儀進行兩次測量（其中一次掉轉 180° ）；此時，揚度（圓筒刻度上的分格讀數 a_1 及 a_2 ）一次位於垂直刻度的左側（圖 7, B），一次位於垂直刻度的右側（圖 7, B'）。

在此情況下，可運用下列公式平均的求出零件揚起的數值（格數）：

$$\frac{a_1 + a_2}{2}, \quad (1)$$

式中 a_1 及 a_2 ——水準儀的格數。若 $a_1 = a_2$ ，則水準儀的指示是準確的。

(2) 在兩次測量中（水準儀的玻璃氣泡所指示的揚度是同一方向），揚度（圓筒刻度上的讀數 a_1 及 a_2 ）一次位於垂直刻度的左側（圖 7, B）一次位於垂直刻度的右側（圖 7, B'）。

此時，按照公式 (1) 亦可求出零件的揚度。假若零件揚度的讀數不同，證明玻璃氣泡的中間位置與圓筒刻度的零位不相符合。

(3) 在初次檢查揚度及水準儀掉轉 180° 時（如果垂直刻度與圓筒刻度上的零位對正），水準儀的指示方向不符，亦即玻璃氣泡表示兩個不同的揚起方向。在此情況下，按照下述公式計算揚度：

$$\frac{a_1 - a_2}{2}, \quad (2)$$

式中 a_1 ——兩次測量中的較大指示數。此時，採取水準儀玻璃氣泡的指示數與中間位置具有較大偏差的一側，視為揚起的方向。

應用水準儀必須注意下列事項：

(1) 擺放水準儀的位置可能加工不當；因此，在水準儀掉轉 180° 之前，需用鉛筆順四周標記其所佔據的位置，以便在掉轉後，仍能將水準儀準確地擺放在原來

的位置上。

用水準儀在找正平尺上進行測量時，最好做四次測量，也就是爲了消除平尺的不正確性，不祇水準儀掉轉 180° ，而且其上放置水準儀的平尺亦須掉轉 180° （在水平面內）。平尺掉轉前，務須預先用鉛筆或粉筆標記出置於墊尺上的平尺最初的位置。

（2）水準儀向軸上放置以前，應先使其上放置的橫水平儀在零位（氣泡位於中央），然後再根據縱向水平儀進行測量。

（3）水準儀不應與安放的位置「摩擦」，否則便會使水準儀底面產生擦傷現象。

（4）電燈不宜靠近水準儀的玻璃氣泡，一般應使整個水準儀避免受熱。

在瞭解揚度後再安置零件時，便容易計算出零件端部要求起落的數值（墊片厚度）。將水準儀的指示數（即刻度上所測得的格數）乘以水準儀每格的相當值（0.1）及零件支點間的公尺長度。所得的數值即爲以公厘計的墊片厚度。

3. 水準儀的調整 水準儀的構造要保證在必要時能進行適當的調整，俾使氣泡的中間位置與圓筒刻度及套筒內垂直刻度的零位對正。

水準儀通常在校驗板上或預先磨光的零件的平面上調整。爲了檢查水準儀指示的正確性及進行調整工作，須將水準儀放置在校驗板上，並掉轉 180° ，測取兩次讀數。

假若根據圓筒刻度兩次測量讀數的結果相等，則該水準儀指示準確。否則水準儀指示的不精確性等於圓筒刻度上兩次測數之差的一半。

修正不精確性的辦法，是將螺絲帽 9（圖 6）鬆開並稍稍抬起刻度圓筒後，相對於垂直刻度將它轉動，轉動值等於已知的偏差數值；然後再將刻度圓筒用螺絲帽緊固，並重新進行檢查。如果沒有校驗板，可於某一揚度不明的普通平板或零件法蘭盤的接合面上進行檢查。

第 7 節 找正平尺及墊尺

汽缸及軸承的位置是用安置在墊尺上面的找正平尺（圖 8）來檢查的。平尺的上方有一不大的水準儀座。

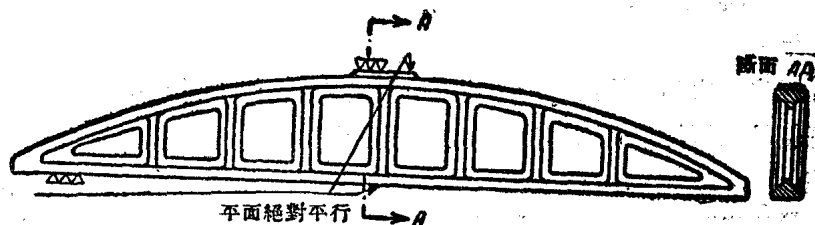


圖 8 找正平尺

平尺用生鐵製成或由鋼板及方鋼焊成。平尺的長度各不相同；大容量汽輪機使用者，長度達 5—6 公尺。平尺的底部承力面與上部水準儀座必須絕對保持平行。

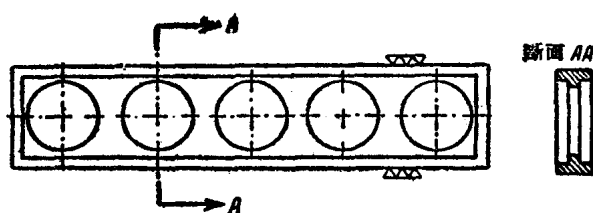


圖 9 墊 尺

使用平尺前，應將上面的浮塵及污垢擦拭乾淨，然後再行檢查。檢查時，將平尺放置在位於一水平面上（譬如在汽缸的法蘭接合面上）的墊尺上，並記錄平尺上的水準儀的指示數。待平尺

着力到墊尺上的位置用粉筆標記好以後，將平尺掉轉 180° （沿着長度），重新放在墊尺上，並對正粉筆記號；此時，如果平尺精確，其上水準儀的兩次讀數應相等。上述檢查於墊尺間之各種距離情況下進行數次。

其上放置找正平尺的墊尺（圖 9）通常由生鐵鑄成。在調整時所有的墊尺（整套）採用的高度應當一致。施工時將墊尺放置在軸封窩上的汽缸接合面或軸瓦窩上的軸承接合面上，其方向與汽輪機的中心線相垂直。

第二章 輔 助 材 料

第 8 節 盤根墊及盤根墊材料

盤根墊是供做密封管路及汽水門等管子附件法蘭連接處之用的。盤根墊通常製成環狀，置放於由螺栓形成的圓周以內或法蘭盤的凹窩內。密封的質量與製作盤根墊的材料以及法蘭盤間相互研磨貼合的程度（無歪斜，凹陷及圓錐度等）有很大的關係。假若法蘭盤研磨不當，則盤根墊所受的緊力勢必不均，結果容易形成不嚴密現象。

盤根墊材料應符合下述要求：

- (1) 具有承受內部壓力的足夠彈性；
- (2) 對流經管路之介質的腐蝕作用，具有抵抗性；
- (3) 各種溫度條件對其影響不大。

1. 柔軟材料製成的盤根墊 使用柔軟盤根密封非常廣泛。茲將製作這種盤根墊的材料分述於後：

(1) 膠皮。未加其他成分的膠皮僅適用於冷熱水。膠皮承受高溫影響後，便形乾固而不便於繼續使用。因膠皮能溶於油脂及石油中，故一旦接觸此類物質，膠皮便會損壞。

盤根墊的元胚製成 1—8 公厘厚的膠皮條，內夾雜（或未夾雜）以棉織墊。如果膠皮在彎折時出現裂紋，則該膠皮不適於製作盤根墊材料。

(2) 石棉膠板。該板係由石棉纖維，合成樹膠，石墨，白磁土，紅鐵粉（絳礬）及其他礦物雜質等組成。