

冶金工厂机械設備

B. H. 希罗科夫 著
王宝祿 白善書 譯

重工業出版社

冶金工廠机械設備

(維護、修理和操作人員实用工作指南)

B. H. 希罗科夫 著

王宝祿 白善書 譯

重工業出版社

書中敘述冶金工廠輔助機械設備方面的各種機組、裝置和機器的構造。介紹了維護設備的方法、預防、小修和大修的實際經驗，還介紹了快速修理法。

本書適用於冶金工廠的工長、隊長、高級熟練工人、司機、馬達工、修理鉗工及其他工人，也適用於冶金中等專業學校的學生。

В. Н. ШИРОКОВ
МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ
МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Москва—1953)

* * *
冶金工廠機械設備

王寶祿 白善書 譯

重工業出版社（北京市灯市口甲 45 号）出版
北京市書刊出版業營業許可証出字第〇一五号

* * *
重工業出版社印刷廠 印

一九五六年四月第一版

一九五六年四月北京第一次印刷（1—4040）

850×1162, $\frac{1}{32}$, 327,000 字 • 印張 $12\frac{16}{32}$ • 定價 (10) 2.30 元

書号 0428

* * *
發行者 新華書店

目 錄

序.....	9
第一章 機器的主要零件	11
一、滑動軸承.....	11
二、滾動軸承.....	14
滾動軸承的安裝.....	16
滾動軸承工作不正常和過早損壞的原因.....	20
三、滑動軸承的潤滑原理.....	21
四、潤滑材料及其用法.....	25
集中式乾油潤滑系統.....	33
五、心軸和傳動軸.....	47
六、聯軸節.....	51
七、行走輪.....	63
八、鍵.....	67
九、齒輪.....	68
齒輪過早磨損和損壞的原因.....	69
十、減速傳動裝置.....	73
十一、閘.....	81
塊狀閘.....	81
帶狀閘.....	82
有彈簧的帶狀閘.....	83
十二、鋼絲繩（鋼索）.....	86
十三、皮帶傳動.....	88
第二章 料車升降機	90
一、料車升降機的構造.....	90
二、料車升降機的修理.....	92
第三章 秤量車	95
一、貯礦槽開門的傳動機構.....	95

二、貯礦槽給料筒的旋轉機構	97
三、秤量車的制動機構	98
四、空氣壓縮機	98
五、秤量車各機構的修理和維護	101
閘門傳動機構	101
給料筒旋轉機構	103
制動機構	103
空氣壓縮機	103
六、秤量車各機構工作中的毛病	106
閘門傳動機構	106
給料筒旋轉機構	107
空氣壓縮機	107
第四章 裝料設備	112
一、裝料機	114
裝料設備部件修理前的準備工作	115
裝料設備的拆卸和安裝	120
二、料鐘操縱裝置	121
三、裝料設備工作中的毛病	125
第五章 運輸車	127
一、礦石運輸車	127
二、焦炭運輸車	129
三、運輸車工作中的毛病	129
第六章 罐桶	133
一、渣罐車	133
渣罐車工作中的毛病	135
二、鉄水罐車	139
三、盛鋼桶	142
第七章 泵	145
一、离心式泵	147
二、立式离心泵	171

三、螺旋泵	175
四、迴轉泵	177
五、轉動活板式泵	178
六、齒輪泵	180
七、手動泵	181
活翼式泵	181
手動活塞式泵	182
八、活塞式泵	183
九、蒸汽泵	187
十、管道	189
十一、水擊及其防止办法	191
十二、泵機組的定心	192
十三、平衡	193
靜平衡	193
動平衡	195
重型轉子的靜平衡	197
十四、泵機組工作中的毛病	199
泵機組由於發動機過負荷而不能開動	199
泵不送水	200
發動機過負荷	201
壓送閘閥完全打開時泵達不到必需的排量	201
泵的排量逐漸降低	202
吸入管中的真空不正常地過大	202
泵達不到必需的揚程	202
發動機的負荷改變	203
泵機組的震動	203
泵各部件過度發熱	203
十五、活塞泵中的蒸汽分配	204
第八章 示功圖	212
第九章 透平式空氣壓縮機	216

一、空气压缩机的填料·····	220
曲折填料·····	220
石墨碳填料·····	221
油封·····	221
二、减荷装置·····	222
三、转子的零件·····	224
四、气缸盖的拆卸和安装·····	227
五、隔板·····	228
六、径向轴承·····	230
轴承巴氏合金层的浇注·····	231
轴瓦的刮研·····	234
轴承的润滑·····	235
七、油系统·····	236
油系统的清洗·····	237
八、透平式空气压缩机的调节装置·····	238
九、离心式空气压缩机工作中的毛病·····	243
震动·····	243
空气压缩机排气量的降低·····	245
透平式空气压缩机发动机过负荷·····	247
透平式空气压缩机轴承发热·····	248
十、洗气机·····	248
洗气机的修理·····	249
洗气机的维护·····	251
洗气机工作中的毛病·····	252
十一、廻轉式空气压缩机和鼓风机·····	255
廻轉式空气压缩机和鼓风机工作中的毛病·····	257
第十章 起重机 ·····	260
一、桥式鑄錠起重机·····	260
起重機大修前的准备工作·····	270
零件的檢查和部件的裝配·····	272

修理工作·····	274
桥式鑄錠起重機工作中的毛病·····	279
起重機機構保養工作的一般知識·····	283
二、脫模起重機·····	283
地上脫模機·····	293
脫模機工作中的毛病·····	296
三、加料機·····	297
加料機工作中的毛病·····	303
四、鉗式起重機·····	305
鉗式起重機工作中的毛病·····	310
第十一章 平爐裝料機 ·····	312
一、桥式裝料機·····	312
桥式裝料機工作中的毛病·····	320
二、地上裝料機·····	322
裝料機移動機構·····	322
小車移動機構·····	322
裝料桿搖動機構·····	327
裝料桿旋轉機構·····	327
大修時各機構部件的準備工作·····	329
機構的檢查和部件的裝配·····	329
修理工作·····	333
地上裝料機工作中的毛病·····	335
第十二章 軋鋼機的壓下裝置 ·····	339
一、壓下裝置的構造·····	339
二、軋鋼機平衡壓下裝置工作中的毛病·····	355
第十三章 升降台 ·····	357
一、升降擺動台和升降台·····	357
二、升降台工作中的毛病·····	363
第十四章 軋鋼機的推床和翻鋼機 ·····	365
一、推床和翻鋼機的構造·····	365

二、推床工作中的毛病·····	368
第十五章 軋道和移送机 ·····	371
一、軋道·····	371
二、移送設備·····	376
第十六章 剪断机 ·····	382
一、压力式剪断机·····	382
二、圓盤剪断机·····	387
圓盤剪断机工作中的毛病·····	391
第十七章 安全技术 ·····	392
参考文献 ·····	393

序

苏联冶金工業的巨大發展，生產不断的提高是与企業內部最廣泛地运用先進技術、採用最新的設備、所有費力的勞動过程实行自動化和全面机械化分不開的。

生產过程的机械化和自動化是迅速提高勞動生產率、增加產品數量、全面而有效地利用所有機械設備的決定因素，是一种新的力量，沒有这种力量，不論是我國生產發展的速度，还是生產的規模都是談不到的。

在一九三一年六月二十三日召開的經濟工作人員會議上，斯大林同志在其演說中指出：

[……必須立即实行最費力的勞動过程的机械化，將其推廣到一切部門（木材工業、建築業、採煤工業、裝卸業、運輸業、黑色冶金業等）中去]。

[……勞動过程的机械化對我們來說是一种新的，有決定意义的力量，沒有这种力量就不可能保證我們的發展速度，不可能保證我們新的生產規模……] ①。

苏联人民偉大的領袖，斯大林同志的指示成为我們在前幾個五年計劃時期建設社会主义物質基礎的事業中的指導原則，並且是我們建設共產主义物質基礎的指導原則。

用各种機械設備裝備社会主义企業，特別是生產最費力的冶金工業，不僅保證了我們順利地完成冶金工業發展方面的幾個五年計劃，而且根本改变了生產过程的性質，改变了我們工廠的面貌，最大程度地減輕了苏联工人的勞動，为提高苏联工人的技術創造了条件。

苏联共產党第十九次代表大会的歷史性的決議号召苏联人民進一步大力發展國民經濟，發展冶金工業，建設用最先進的技術

① 以斯大林《列寧主义問題》莫斯科 1946 年中文版 447 頁譯文为依据，但略加修改——譯者

装备起來的、新的、巨大的冶金工廠和企業。

第十九次黨代表大會關於蘇聯發展國民經濟的第五個（1951～1955年）五年計劃的指示規定，在1955年冶金設備的生產應比1950年增加85%，加強「……黑色金屬冶煉企業中的工作，以提高冶煉過程速度，使冶煉設備及費力勞動自動化和機械化」^①。

任何機械設備，其中包括輔助設備的順利操作和有效利用，要求維護各種機構的人員，要很好地研究和熟悉設備的構造，不僅學會操縱機器，而且要學會維護機器，防止機器過早地磨損、損壞和發生故障。

本書的目的是給維護冶金工廠各種機械設備的人員提供一些實際知識，幫助他們在技術上正確地解決設備操作和修理上的問題，以及延長機器和機構各個零件的使用期限的問題。

① 《蘇聯共產黨（布）第十九次代表大會關於一九五一年至一九五五年蘇聯發展第五個五年計劃的指示》人民出版社一九五二年北京版第三頁

第一章

机器的主要零件

一、滑動軸承

应用最廣的滑動軸承有巴氏合金的、青銅的和鑄鐵的。

巴氏合金 是一种白色的耐磨錫鉛合金。最常用的巴氏合金有 B—16 和 B—83 牌号的。數碼 16 和 83 表示合金中錫的含量（相应地为 16% 和 83%）。为了使巴氏合金有較大的硬度，往合金中再加一些紅銅和鎳。由於有良好的耐磨性，巴氏合金能够許可有極大的圓周速度。巴氏合金不能經受大的單位压力，所以巴氏合金軸瓦的許用压力不得超过 60 公斤/公分²。

青銅 也是一种耐磨合金，由紅銅和錫組成，但摩擦係數比巴氏合金大。青銅軸瓦中錫的含量在 2% 至 10% 的範圍內，以其工作位置的重要性而定。青銅軸瓦的許用轉數比巴氏合金小，但它們可以忍受衝擊和在某些情況下經受住 100—120 公斤/公分² 的單位压力。

鑄鐵軸瓦不但完全不適於大的旋轉速度，而且也完全不適於中等的旋轉速度。它們的許用單位压力不超过 4—8 公斤/公分²，因此这种軸承的構造往往是非常笨重的。鑄鐵軸瓦的主要優點就是價格低廉。

軸瓦（圖 1）裝在軸承座內，不应旋轉也不应作軸向移動。为避免旋轉，在上軸瓦上（有時也在下軸瓦上）鑄个專用的定位

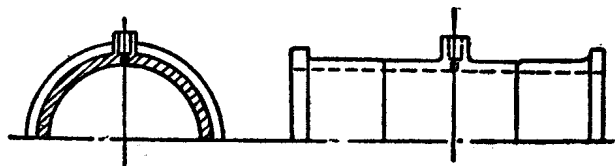


圖 1 軸承的標準軸瓦

台。而为防止軸瓦作縱向移動，則在其兩端作出凸緣來，以此凸緣緊貼在軸承座上。

在上下軸瓦接合处从裡側把軸瓦的边切一个缺槽，缺槽成楔形（圖 2）；缺槽的尖端，在上軸瓦上的向上，在下軸瓦上的向下。軸瓦的这个缺槽称为冷却槽，它不应有通向外面的出路，以防漏油。作这个冷却槽，为的是在这裡存住油和在工作時把油供給形成的油垫。缺槽不应过大，否則便减小摩擦表面的面積而使軸瓦發熱。

軸瓦应很好地貼附在軸頸上；必須極其仔細地用根据顏色刮研的方法調整軸瓦。調整得不好，便要引起滑動面積的减小、軸承強烈發熱、軸頸擦伤和油着火等現象。

为了防止軸承移動，軸承应用控制双头螺栓固定住，或用牢固的擋板（圖 3）以保持其位置不变。

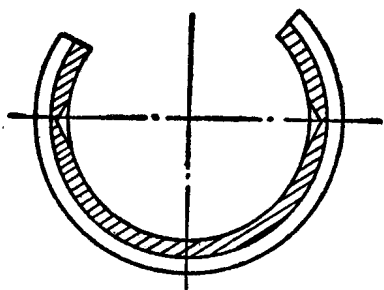


圖 2 軸瓦上冷却槽的配置

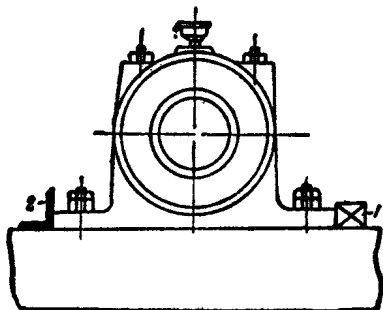


圖 3 軸承的定位器

1 和 2—擋板

具有外球形表面的軸瓦是構造最合理的軸瓦的一種，它在軸裝置得不正確時便自行定中心，這樣就可防止軸頸在軸承中發生偏斜。

機器中大多數故障都是因為軸承損壞和不精確而發生的。

軸承蓋的螺栓如果鬆了，軸就可能升高一些，而裝在軸上的齒輪則可能与別的齒輪脫開，這就會使軸彎曲，使齒輪損壞。

固定軸承座的螺栓要是鬆了，可能使螺栓折斷，造成以上所述的結果。

如果沒有擋板（圖3）固定軸承的位置，尤其是在換向運動時，就會引起軸承的移動，使軸以及跟軸配合的零件彎曲或損壞。

在軸瓦裡沒有間隙時，如果把固定軸承蓋的螺栓上得过緊，就會使軸承很快地發熱，並且還常使軸瓦熔化（鑄有巴氏合金層的）。

為了使軸承有很好的潤滑和可靠的工作，必須遵守表1中所載的軸套和軸頸間間隙的尺寸。

表 1

軸套和軸頸間間隙的尺寸

軸 徑 (公厘)	1000 轉/分 以下的	1000 轉/分 以上的
	軸上的間隙 (公厘)	軸上的間隙 (公厘)
18—20	0.06—0.12	0.09—0.15
30—50	0.075—0.15	0.12—0.185
50—80	0.095—0.18	0.15—0.225
80—120	0.12—0.21	0.18—0.26
120—180	0.15—0.25	0.22—0.32
180—260	0.18—0.295	0.27—0.37
260—360	0.21—0.34	0.30—0.41
360—500	0.25—0.40	0.33—0.45

沒有間隙是發熱的原因，而間隙太大則是漏油的原因。

如果在軸瓦上沒有定位台，那麼軸瓦就可能轉動，於是潤滑油便不能進到軸瓦裡面，致使軸承損壞。

軸瓦同軸頸調整得不好，就會使它們強烈地發熱和过早地磨損。

軸承的潤滑不充分和不及時，會使軸承發熱、軸頸擦傷和軸瓦很快地磨損。滑動軸承應該按照它們的構造特點和工作條件來潤滑。

妥善的潤滑可保證各機構的零件正常的工作和它們的長期的安全。

因此，軸承在修理期間的維護，就是要把它們正確地裝設和牢靠地固定起來，並按照相應的公差和間隙仔細地加以調整；而在使用期間的維護則是要定期檢查固定和潤滑情況。

對於滑動軸承來說，正常的溫度就是周圍環境溫度。超過這個溫度就證明軸承工作不正常，必須找出原因並消除它。

二 滾動軸承

具有滾動軸承的機器的工作如何，不但取決於軸承和各零件製造的精確度，整個機器安裝的質量，而且在頗大的程度上要取決於軸承工作間隙的大小。

軸承中有兩種間隙：徑向的和軸向的。

徑向間隙。這是滾動體和滾動路徑之間在徑向的間隙。（此時在徑向一個座圈接近於另一個座圈）。

軸向間隙 這是滾動體和滾動路徑之間在軸向的間隙（此時在軸向一個座圈對另一座圈發生移動）。

軸承中這兩種間隙在軸承使用的各個階段可能有各種各樣的值。

原有間隙。這是軸承出廠時的間隙。配合間隙——軸承安裝到部件後的間隙，由於軸承在部件裡配合時產生了變形，這個間隙常常小於原有間隙。

工作間隙。這是開動機器後在穩定的工作狀況和溫度下的間隙。

為保證部件正常的工作，幾乎在所有的情況下都應該有工作間隙。增大這個間隙到超過標準的間隙，對於機器的工作常常是沒有危險的。反之，減小這個間隙，對於普通的軸承來說，常會使工作惡化（噪音、發熱、卡住），而且往往還會引起嚴重的故障。

現在生產的徑向滾珠軸承、圓柱形和球面滾柱軸承，均有如

表 2 中所示的徑向間隙。

表 2

單列徑向滾珠軸承中標準的原有徑向間隙

(校正的) (根據 H 470—47 標準)

在士 5 公斤的負荷下量得的				在士 15 公斤的負荷下量得的			
軸 承 內 徑 (公厘)		徑 向 間 隙 (微公尺)		軸 承 內 徑 (公厘)		徑 向 間 隙 (微公尺)	
大 於	小 於	最 小	最 大	大 於	小 於	最 小	最 大
3	6	5	10	30	50	12	22
6	10	9	15	50	80	13	25
10	30	8	15	80	100	13	29
				100	120	15	34
30	50	8	18	120	140	17	40
50	65	10	22	140	180	18	45
—	—	—	—	180	225	21	55
—	—	—	—	225	280	25	65

圖 4 所示為最常用的軸承的基本型式。

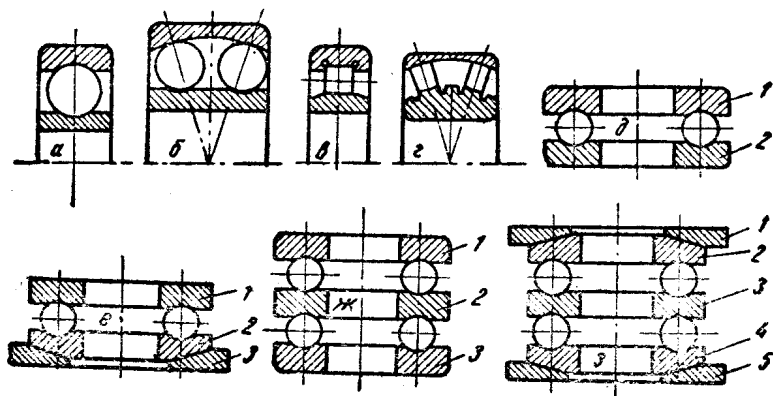


圖 4 滾動軸承的基本型式

a—單列滾珠軸承 (徑向軸承)，用來承受徑向負荷；

6—雙列滾珠徑向球面軸承，這種軸承當軸彎曲時可以自動

調整；

Б—單列滾柱徑向軸承，這種軸承的構造保證軸在溫度改變時能作軸向移動；

Г—雙列滾柱徑向球面軸承，於軸彎曲時可以自動調整；

Д—單向滾珠止推軸承。它的上座圈 1 的內徑比座圈 2 的小些，座圈 1 必須緊密地裝在軸頸上並隨軸一同旋轉；而座圈 2 必須是不動的並緊密地裝在軸承座內。這種軸承用來承受軸向推力；

Е—帶墊圈 3 的單向滾珠止推軸承。座圈 1 的內徑比座圈 2 小。座圈 1 緊密地裝在軸頸上；座圈 2 外表面是球形的，此球形表面支撐於同樣有球形槽的墊圈 3 上；墊圈 3 固定在軸承座內。這種軸承用來承受軸向推力，並且由於有墊圈，所以是可調整的；

Ж—複式滾珠止推軸承，由三個座圈組成，用來承受軸向推力；座圈 2 的內徑較小以便緊密地裝在軸頸上；而座圈 1 和 3 是不動的，緊密地裝在軸承座內；

З—帶兩個墊圈 1 和 5 的複式滾珠止推軸承，中座圈 3 緊密地裝在軸頸上並同軸一起旋轉；座圈 2 和 4 具有球形外表面，支撐於墊圈上，並且是不動的；由於有墊圈，軸承可以自動調整。

滾珠徑向止推軸承用來同時承受徑向推力和軸向推力；內座圈緊密地裝在軸頸上；而外座圈則緊密地裝在軸承座內。除滾珠徑向止推軸承外，還有錐形滾柱徑向止推軸承，用途與前者同。

為了便於在軸的中央部分裝配滾動軸承，還有一種帶錐形牽緊軸套的徑向軸承。軸套有個縱裂口，這就便於它自由地移過一長段軸。內座圈鏤有錐形孔的軸承用螺母與錐形軸套扣緊，用此螺母可保證可靠的配合。

滾動軸承的安裝

由滾動軸承的實際使用證明，不正確的安裝是軸承過早磨損和損壞的主要原因之一。不正確的安裝會引起機器長時間的停車，而且有時會使它完全不能工作。現在，機械化日益擴大，滾