奧斯維基斯基著

工业設备的修理

机械工業出版社

工人技术学校教学用書

工業設备的修理

奧斯維基斯基著

韓雲岩譯

苏联文化部职業教育总局教学指导司审定
为二年制工人技术学校和鉄路学校教材

机械工業出版社

出版者的話

本書敍述設备修理和維護鉗工所必要的知識，內容包括：工藝設备的結構和工作原理、設备的磨損和修理、零件和机構的修理、工業設备的大修以及技術組織問題。

本書可供我國二年制技工学校作为培养修理鉗工的教材。

苏联 A. A. Осветимский 著 'Ремонт промышленного оборудования' (трудрезервиздат 1953 年第二版)

* * *

NO. 1081

1956 年 4 月第一版　　1959 年 1 月第一版第五次印刷

850×1168 1/32　字數 244 千字　印張 9 5/8　20,251—21,650 冊

机械工業出版社（北京阜成門外百万庄）出版

机械工業出版社印刷廠印刷　　新華書店發行

北京市書刊出版業营業許可証出字第 008 号　　定價(9)1.20 元

目　次

序 ……1

第一篇　工業設备的一般介紹

一　工藝設备 ……10
1. 車床 ……10
特种車床 ……19
複習題 ……21
2. 銑床 ……21
特种銑床 ……26
複習題 ……27
3. 鉋床 ……27
複習題 ……33
4. 磨床 ……33
磨床的种類 ……40
複習題 ……41
5. 冲压床 ……41
複習題 ……48
6. 設备的液压傳動 ……48
複習題 ……50
二　設备的傳動系統 ……51
三　設备上的电气設备 ……53
複習題 ……57

第二篇　設备磨損和修理的一般介紹

四　設备的磨損和延長它的使用期限 ……58
1. 設备磨損的种類 ……58
2. 提高設备的耐磨性 ……61
3. 設备的潤滑 ……64
複習題 ……80

五 設备修理的一般問題 ……81
1. 設备修理前的準备 ……81
2. 設备的拆卸 ……82
3. 零件的檢查和編製故障檢驗單 ……92
複習題 ……101

第三篇 零件和机構的修理

六 零件製造和修理的一般問題 ……102
1. 更換零件的製造 ……103
2. 設备零件的修理 ……105
3. 零件修理(修復)的方法 ……106
複習題 ……111
七 往復运動机構的零件的修理和製造 ……112
1. 帶有導軌表面的零件的修理 ……112
2. 絲槓的修理和製造 ……125
3. 活塞部分零件的修理 ……129
4. 活門的構造和修理 ……135
複習題 ……138
八 旋轉运動机構的零件的修理和製造 ……138
1. 軸的修理和製造 ……139
2. 軸承的修理 ……145
3. 滾動軸承工作中的故障的排除 ……155
4. 嚙合零件的修理和製造 ……163
複習題 ……170
九 固定連接和導管的修理 ……171
1. 固定連接的种類 ……171
2. 軸和其他零件連接的修理 ……172
3. 螺紋連接的修理 ……183
4. 密封連接的修理 ……185
5. 導管的修理 ……186
複習題 ……188
十 傳動机構的修理 ……189

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

1. 皮帶傳動机構的修理 ……189
2. 鏈傳動机構的修理 ……194
3. 齒輪傳動机構的修理 ……195
4. 蝸輪傳動机構的修理 ……196
5 摩擦离合器 ……198
複習題 ……203
十一 变換运動机構的修理……203
1. 絲槓走刀的机構 ……203
2. 曲軸連桿机構 ……209
3. 組合机構的修理 ……213
複習題 ……220

第四篇 工業設备的大修理

十二 車床的修理……221
車床的調整和試驗 ……235
複習題 ……241
十三 摩擦压床的大修理……241
压床的調整和試驗 ……249
複習題 ……251
十四 压縮机的大修理……251
1. 压縮机的構造和工作原理 ……252
2. 压縮机的試驗 ……262
複習題 ……264
十五 設备的小修理……264

第五篇 技術組織問題

十六 設备的計劃預修制度……267
1. 修理种類的分級和它們的計算 ……267
2. 計劃預修制度中的其他措施 ……274
複習題 ……275
十七 設备修理間的維護工作……276
修理間維護的意义 ……276

複習題 ……282
十八　設備的快速修理……283
複習題 ……289
十九　設備的改裝……289
設備改裝的目的 ……289
二十　勞動組織和先進工作方法……297
二十一　企業內的技術安全……303

序

我國的無數工廠生產着为鞏固社会主义祖國，和進一步提高苏联人民物質福利所必須的各种產品。

为了最大限度地滿足全社会不断增長的物質和文化的需要，要求更大量地建設，以头等技術裝备的，有大量新式机器和各种設备的各种大企業。

第十九次党代表大会關於在1951～1955年內發展苏联的第五个五年計劃的指示，規定机器製造業和金屬加工工業，在五年中產品要增加为兩倍。同時在工業和建築業中，要基本上完成沉重和繁重工作的机械化。

修理人員应保証我國企業中設备的不間断工作，和設备的修理。为了完成这个重大的任务，必須有系統地充实修理人員的隊伍，和提高他們的技術。修理人員应掌握近代修理工藝，並通曉所維護的設备的構造，設备所有机構的工作条件和修理時的要求。

日臻完善的修理工藝、最大限度的工作机械化、有系統的改善設备維護和劳動組織，是提高修理質量和降低修理工作成本的重要条件。

本書只限於基本的，教学大綱中規定的，並为設备修理和維護鉗工順利工作所必需的內容。

本書第一部分是各种典型工業設备的結構和工作原理的一般介紹，第二部分闡明設备磨損問題和延長它的使用期限的方法，第三部分說明了設备的零件和个別典型机構的修理，本書的第四部分敍述了个別典型設备大修理的工藝規範，最後第五部分介紹了技術組織問題，例如：計劃預修制、修理期間的維護、快速修理法和設备的改裝、劳動組織和先進工作法、最後並有企業技術安全的基

本材料。

書中反映了新技術和修理工藝達到的成就，先進的組織方法和提高劳動生產率的方法，設备的維護和降低修理成本的方法，節省消耗的电能和材料的方法。

第一篇　工業設备的一般介紹

在社会主义工業中应用着大量的各种各样的設备。甚至在一本書中也很难將这些設备簡單地敍述出來。單研究所有設备的結構，就需要大量的時間。

根据教学任务，在这本書中主要注意力集中在介紹最普通的工業設备。瞭解了这些設备後，就能容易地了解在修理時会遇到的其他相似類型的設备。

在每个工業部門中应用的設备可分为下列幾种：1）工藝設备（各种机床）；2）起重运輸設备；3）輔助設备；4）動力設备（發動机）。

工藝設备，是在他上面能直接完成某种產品製造的工序的設备。例如：在車床上能製造机器零件；紡織机能織布；印刷机能印書等等。工藝設备在結構上和工作原理上，在个別零件和机構的複雜程度和精確程度上是种類極为繁多的。

起重运輸設备用於在生產時升高和运輸重物。例如：用於提升重的零件和机器的桿式吊車；自動車、电車、运輸机、用以运送材料、原料、半成品、成品等的傳送帶。这類設备的某些型別只能起重或只能运送，而有的則能够同時起重和运送。

在輔助設备中主要包括那些用來完成修理工作，夾具、工具和用具的製造，为企業服务所必須的設备。

動力設备用來起動工藝設备，起重运輸設备，輔助設备。包括电動机、內燃机、蒸气机，它們用來运轉机床和傳動軸、桿式吊車、自動車、汽鎚等。

在工廠和製造廠中的動力設备，主要是电動机。工藝設备，起重运輸設备，輔助設备等進行工作時，都用电動机帶動。

本書敍述工業設备的結構和修理，範圍是根据苏联文化部，職業教育局用於教育培养工藝学校的工業設备修理鉗工学生的教学大綱所規定的內容。

一 工藝設备

1 車床

在金屬加工工業中最普遍的設备就是車床。車床是使用車刀和其他工具進行金屬材料的切削加工的。在車床上主要加工的是金屬和木料。所以車床分金屬切削車床和木料加工車床。虽然它們在結構上因被加工材料硬度的不同也有某些區别，可是它們的工作原理却是相同的。

在古代就有原始車床，但到十八世紀時还沒有机械化的机床。切削工具都要用手拿住和沿着加工工件移動。我國机師諾尔多夫 (А. К. Нартов) 第一个發明了机械移動的刀架。这一發明引起了机器製造業的变革，急速地改变了零件加工的技術。

金屬切削車床 在金屬切削車床上可以完成各种不同的工序 (圖 1)。

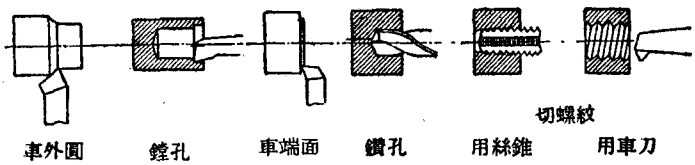

圖 1 在車床上完成的各种工序。

現代化車床的特點是結構複雜，加工零件精度高，加工过程和操作过程机械化 (圖 2)。

床身 *1* 上有導軌 *5*，在它上面左方固定着用來轉動工件的床

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

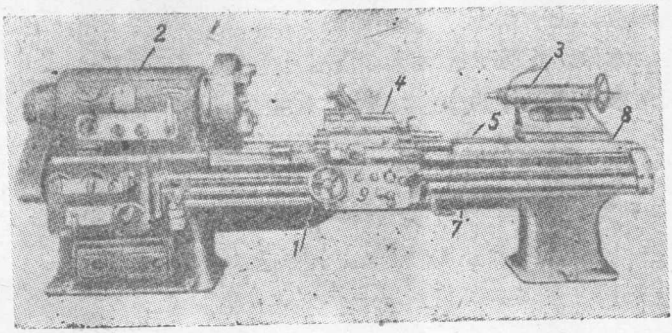

圖 2　螺紋車床。

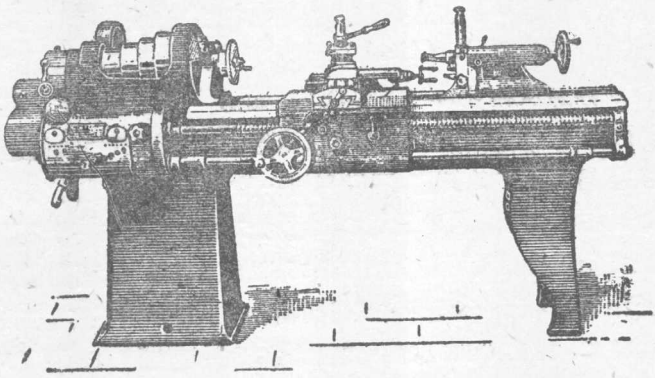

圖 3　有塔輪的螺紋車床。

头 *2*。床尾 *3* 可以沿着床身導軌移動，並利用它的頂尖支持工件的另一端，也可以利用床尾在工件鑽孔時裝鑽头，鉸孔時裝鉸刀，切螺紋時裝絲錐和板牙。

刀架 *4* 是安裝車刀和相对於工件移動車刀用的。金屬切削車床有進刀箱 *6*、光槓 *7*、絲槓 *8* 和溜板箱 *9*，利用这些机構可以根据在机床上完成工作的要求，以各种速度，相对於工件縱向和橫向地移動裝在刀架上的車刀。为了更方便地理解車床主要部件的構造，我們來研究圖 3 上所示的構造比較簡單的車床。

床头構造　圖 3 所示的床头有变換主軸轉速的塔輪。比較現

代化的机床上有带变速箱的床头。床头外壳 *1*（圖 4）是安裝所屬零件的本体。主軸 *2* 在軸承 *3* 和 *4* 中旋轉。在有螺紋的主軸右端旋上用來夾持工件的卡盤；因此，在主軸旋轉時，卡盤也同時帶着工件旋轉。

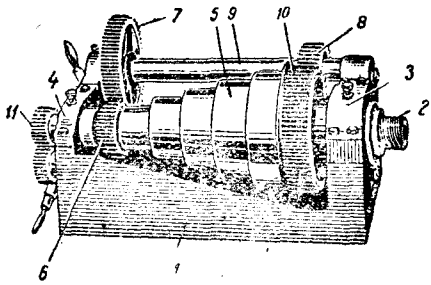

圖 4　螺紋車床床头。

主軸的轉動是从电動机和对軸用傳動皮帶傳到塔輪 *5* 上得來的。

运動从等速旋轉的对軸塔輪上，用皮帶經过任何一級相对的塔輪傳給机床的塔輪 *5*。因此皮帶应該能从相对的一級塔輪上移到另一級上去。在我們看到的塔輪（圖 4）上有五級，所以可以傳給主軸五种不同的轉速。为了使主軸得到更多的轉速，可以利用一种叫做跨輪的机構。

跨輪包括四个齒輪。齒輪 *6* 和塔輪 *5* 相連地裝在一个襯套上，並可在主軸上自由轉動。齒輪 *7* 和 *8* 固定在軸 *9* 上，而齒輪 *10* 固定在主軸上。塔輪 *5* 和齒輪 *6* 轉動齒輪 *7*，同時齒輪 *8* 就以相同的轉速旋轉，齒輪 *8* 再把轉動傳給同主軸一起旋轉的齒輪 *10*。因为齒輪 *6* 的直徑小於齒輪 *7*，所以齒輪 *7* 的轉數就要小於齒輪 *6*。同样齒輪 *10* 的轉數也小於齒輪 *8*。这样用跨輪來傳遞轉動時，主軸旋轉就比較緩慢了。

如果採用塔輪傳動的办法，可以傳給主軸五种不同的轉速，那麼在使用跨輪之後，主軸就又可以得到五种不同的轉速，但轉速比較緩慢。这样，有五級塔輪和跨輪的机床，主軸就能得到十种不同的轉速。

当不用跨輪工作時，齒輪 *7*、*8* 和齒輪 *6*、*10* 分离，而塔輪同齒輪 *10* 联結，直接帶動主軸旋轉。

轉動在軸承 *2* 和 *3* 中旋轉的，有偏心軸頸的軸 *1*，可以使跨輪

分离（圖5）。圖5甲是表示連接着的跨輪。这時跨輪軸的曲軸АБ部分移動到齒輪4和5的一方面。

当向上轉動手柄6時，軸АБ就返回原处，它的曲軸部分就处於圖5乙上所示的位置，因此跨輪上的齒輪就分開了。

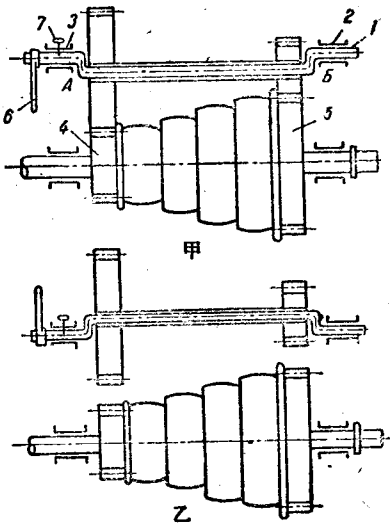

圖5 跨輪圖。

自主軸到刀架的傳動

工作時，主軸和固定在卡盤或頂尖上的零件一起旋轉，这時在工件上移動的車刀就切下切屑。刀架同裝在刀架上的車刀的运動，是用某些机構从主軸傳來的。

其中的一种机構是換向器（圖6），是用來自主軸取得运動，並用來改变刀架移動方向的。換向器是由齒輪1、2、3和支架4組成的，轉動从主軸用齒輪11傳給換向器的齒輪1，繼續傳給齒輪2和3。齒輪1、2在固定於換向器的支架4上的銷軸上自由旋轉。

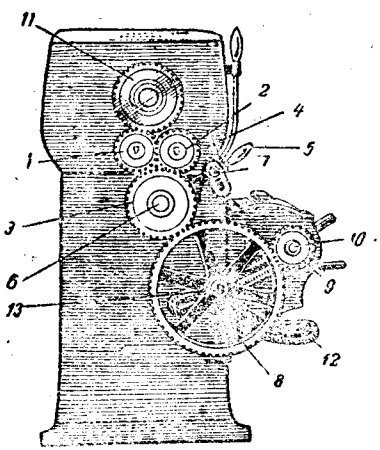

圖6 車床換向器和掛輪架。

利用手柄5，換向器支架可以在軸6上轉動。当手柄5向上移動時，齒輪1同齒輪11脫离，齒輪3就停止轉動；当繼續移動手柄時，齒輪11就同齒

輪 2 嚙合。在这样的情况下，因定在主軸上的齒輪 11 把运動直接傳給齒輪 2，隨後傳給 3。由於齒輪 1 这時不参加傳動，齒輪 2、3 將向另一方向旋轉。这样，用改变齒輪嚙合的方法，換向器就改变傳給進刀箱的旋轉方向，因而也就改变了刀架和車刀的移動方向。

当在車床上工作，不需要机械移動刀架時，可以用脫開換向器的办法停止進刀箱、在这時換向器齒輪 1、2 同齒輪 11 分离。

調整換向器時先把螺栓 7 旋鬆，而在調整之後再把它旋緊。將螺栓旋鬆旋緊，使工作複雜，会浪費很多時間，所以利用另一种裝置，使換向器的調整既灵活又迅速。其中的一种裝置表示在圖 7 上。

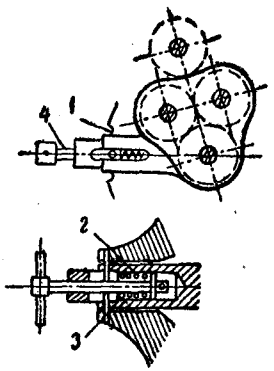

圖 7　轉向時，固定換向器用的第二种結構。

換向器手柄和齒輪的位置，可以利用專門做在床头箱外殼的突出部分的缺口 1，利用彈簧 2 的作用，使銷子 3 進入缺口而固定。要調整換向器，必須拉動手柄 4，使銷子离開缺口後，換向器就能往上下移動，然後利用彈簧和銷子的作用就可以把換向器固定在需要的位置上。

圖 8 表示換向器的另一种裝置。运動从主軸上利用齒輪 1 和中間齒輪 2 傳給齒輪 3。齒輪 3 用鍵和傘齒輪 4 联結起來，一齐在軸 5 上自由旋轉。为了使軸得到轉動，傘齒輪 4 同嚙合式离合器 6 联接，离合器用滑鍵和軸联接在一起。

把离合器往左移動時，它就用齒同傘齒輪 4 側边的齒相嚙合。傘齒輪 4 就通过离合器帶動軸，並同軸向同一方向旋轉。

当离合器移到右边時，軸就同傘齒輪 4 分离，並用离合器同傘

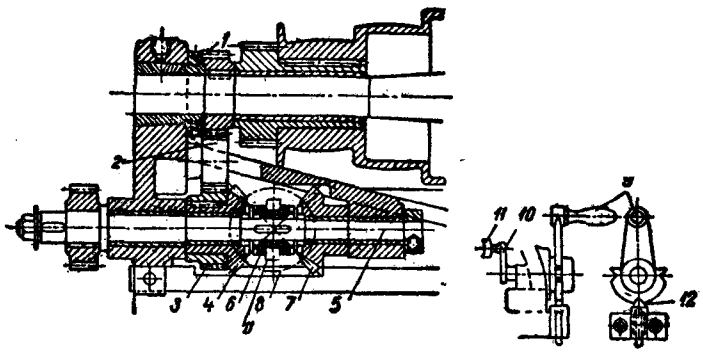

圖 8　傘齒輪換向器。

齒輪 *7* 相連接。在这种情况下，軸的轉動自傘齒輪 *4* 經过新加的中間傘齒輪 *8* 傳來。結果軸就向相反的方向旋轉。这样利用三个傘齒輪和离合器，就保証了从主軸傳來的轉動的方向的改变（变向）。

嚙合式离合器 *6* 的移動，由轉動在床头外壳上靠工作者一面的手柄 *9* 來得到，这是由於手柄和槓桿 *10* 固定在一根軸上而達到的。在槓桿的末端有套在离合器的环形槽裏的垫塊 *11*。当手柄轉動時，槓桿帶着滑塊轉動，結果就可以使离合器移動。

手柄和离合器的位置可以用銷子 *12* 固定，手柄轉動時，銷子由彈簧的作用，進入手柄凸緣的缺口中。左边的缺口是当离合器和齒輪 *4* 联接時固定手柄的位置的，右边的缺口是当离合器和齒輪 *7* 联接時固定手柄的位置用的。如果銷子進入中間缺口時，离合器就不和齒輪接觸，这時換向器脫開，轉動就不能傳遞了。

掛輪架　轉動从換向齒輪 *3*（圖 6）由齒輪 *8* 和 *9* 傳給進刀箱軸 *10* 和刀架。为了使刀架得到需要的运動速度，齒輪 *9* 需要有適当齒數（齒輪 *8* 的齒數沒有意义）。

为了使齒輪 *3* 能同不同齒數的齒輪 *8* 和 *9* 相嚙合，就要利用叫做掛輪架的零件 *12*。掛輪架內有槽，在槽內任何地方都可以固

定支持齒輪 8 轉動的銷子 13。此外掛輪架还可以繞着軸 10 轉動。由於掛輪架有槽和能够轉動，在齒輪 8 和 9 有不同齒數和加入補充齒輪的情況下，能够使齒輪 3、8 和 9 互相嚙合。

進刀箱　用更換掛輪架上齒輪的办法來改变刀架移動的速度使工作複雜，並且花費很多時間；所以在現代化的車床上都帶有進刀箱，可以用手柄調整箱內的齒輪，改变刀架移動速度。

進刀箱有各种不同的構造，圖 9 是其中的一种構造的剖面圖。

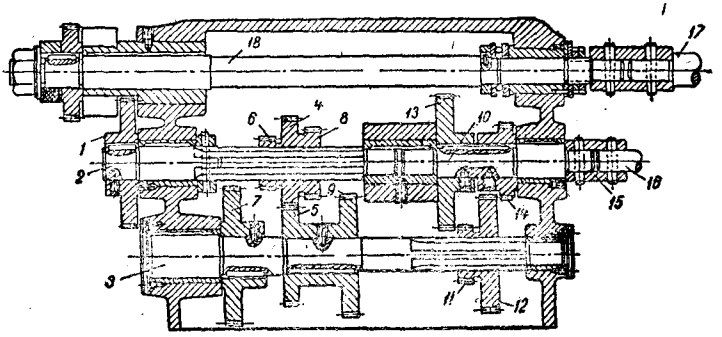

圖 9　進刀箱傳動圖。

轉動从主軸經齒輪 1 傳給軸 2，再由 4 和 5、6 和 7、8 和 9 三对齒輪中的任何一对傳給軸 3。当沿着軸 2 移動滑動齒輪組時，可以依次地使三对齒輪嚙合，因此軸 3 可以有三种不同的轉速。

軸 3 的轉動經过齒輪組 11 和 12 傳給軸 10。在齒輪 11 和齒輪 13 相嚙合時，齒輪 4、6 和 8 依次同齒輪 5、7 和 9 相嚙合，可以傳給軸 10 三种不同的轉速。而当齒輪 12 和 14 相嚙合時，軸 10 还可以得到三种新的轉速。

軸 10 用联軸器 15 和光槓 16 相接合，光槓 16 把运動傳給溜板箱和刀架机構。这样由轉動進刀箱外面的手柄來移動齒輪，就可以傳給刀架六种不同的移動速度。

車削螺紋時用的絲槓 17。直接由交換齒輪經过軸 18 傳動。

刀架溜板箱　刀架溜板上裝着用來使光槓或絲槓的轉動变为

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com