

工人技术学校教学用书

钳工装配工艺学

机械工业出版社

工人技術學校教學用書



# 鉗工裝配工藝學

基拉維耶夫等合著

朱晉增、沈純合譯

鄭廣心校

原書經蘇聯文化部職業教育總局教學  
指導司審定作為工人技術學校教材

機械工業出版社

## 出版者的話

在本書中敘述了鉗工裝配作業的基礎；分析了裝配機器和它的標準部件的工藝；研討了在裝配時候完成的鉗工修配的基本工作，並提出它的機械化的方法。

在本書中也分析了裝配車間、工段和裝配工工作地的一般問題；分析了起重運輸工作機械化的問題，並且提供了安全技術的基礎。

本書可供我國二年制工人技術學校作為教材試用本。因為蘇聯工廠設備、師資條件和工人程度等和我國目前情況還有所不同，因此，在使用本書作教材的時候，希望教師們能夠結合我國目前的具體情況，把內容加以適當地精簡和補充。

蘇聯 К.И. Муравьев, С.М. Конюхов, Э.В. Вульфман, С.И. Цы-  
Рков 著(‘Слесарно-сборочное дело’ Машиз 1952 年第一版)

NO.0688

1955年2月第一版 1957年1月第一版第七次印刷

850×1168 1/32 字數 258 千字 印張 10 3/16 32,701— 53,700 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

新華印刷廠印刷

新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號 定價(9) 1.30 元

# 目 次

原序	7
一 機器裝配	9
1 機器製造的過程	9
2 生產類型	10
3 把製件分成組成部分	12
4 裝配的類型	16
5 裝配的組織形式	18
6 裝配車間的組織	21
7 裝配工作的機械化	22
8 斯大哈諾夫式的實際經驗	25
9 裝配工的技術熟練程度	26
練習題	
二 公差和配合	28
1 公差	28
2 公隙和公盈	29
3 配合和精度等級	31
4 公差制度	32
5 公差表	33
6 表面的質量	34
練習題	
三 裝配時的鉗工修配工序	40
1 劃線	40
2 金屬的錐切	46
3 金屬的切割	49
4 金屬的矯正	55
5 金屬的彎曲	56
6 銼削	57
7 刮削和輪磨	61
8 研磨	65

9 鑽孔、鉸孔和擴孔 .....	70
10 切螺紋 .....	82
複習題	
<b>四 部件的裝配</b> .....	87
1 裝配時候連接的種類 .....	87
2 部件的裝配 .....	88
3 裝配前的零件準備 .....	90
4 部件和零件的打印 .....	93
5 部件裝配後的檢查、試驗和驗收 .....	94
6 部件裝配的實例 .....	96
複習題	
<b>五 總裝配</b> .....	101
1 總裝配的種類 .....	100
2 機器的裝配 .....	101
3 機器裝配後的試驗 .....	104
4 機器的修飾、封存和裝箱 .....	107
5 在安裝地點安裝機器 .....	109
6 總裝配的舉例 .....	109
複習題	
<b>六 裝配的工藝</b> .....	116
1 工藝規程的概念 .....	116
2 工藝規程的製訂 .....	116
3 工具和附具 .....	118
4 工藝文件 .....	122
5 斯大哈諾夫式的操作法 .....	122
複習題	
<b>七 固定連接的裝配</b> .....	126
1 可拆卸的連接 .....	126
螺絲連接 — 鍵連接 — 花鍵連接 — 錐形件連接 — 銷連接	
2 不可拆卸的連接 .....	150
有一定公盈的連接 — 鉚釘連接 — 熔焊和鑲鉗	
複習題	
<b>八 從一根軸傳遞動力到另一根軸的標準部件的裝配</b> .....	163

1 組合軸.....	163
固定接合兩根軸用的聯軸器——咬合聯軸器	
2 皮帶輪和飛輪.....	171
3 零件的平衡.....	181
4 正齒輪傳動.....	184
齒輪咬合的基本概念——齒輪傳動的型式——正齒輪減速器	
5 傘齒輪傳動.....	202
6 蝸輪傳動.....	207
7 鏈傳動.....	212
8 斯大哈諾夫工作者的經驗.....	216
複習題	
<b>九 標準轉動部件的裝配</b> .....	221
1 一般概念.....	221
2 轉軸和定軸的裝配.....	221
3 滑動軸承的裝配.....	224
4 滾動軸承的裝配.....	240
複習題	
<b>十 標準直線運動部件的裝配</b> .....	254
1 一般概念.....	254
2 具有平接觸面的部件.....	254
3 活塞組.....	260
4 氣門分配機構.....	264
5 液壓傳動和傳動裝置.....	267
複習題	
<b>十一 裝配機器時的起重運輸工具</b> .....	273
1 一般概念.....	273
2 起重設備.....	279
3 運輸設備.....	288
4 裝配時所用的運輸設備.....	291
可自由移動被裝配物件的移動裝配——傳送帶裝配	
複習題	
<b>十二 裝配車間的生產組織</b> .....	302
1 一般概念.....	302

2 計劃和計算.....	203
3 工作地的組織.....	205
4 技術測定.....	207
5 勞動工資.....	209
6 推廣斯大哈諾夫先進經驗.....	211
複習題	
<b>十三 安全技術</b> .....	<b>214</b>
1 進行鉗工裝配工作時安全技術的主要要求.....	214
2 進行鉗工修配操作時的安全技術.....	214
3 進行裝配安裝工作時的安全技術.....	215
4 試驗部件和機器時的安全技術.....	216
5 進行起重運輸操作時的安全技術.....	217
複習題	
<b>附錄</b> .....	<b>218</b>
<b>參考文獻</b> .....	<b>225</b>

## 原 序

在共產黨和蘇聯政府的領導下，我國的工業在本身的發展上已經取得了巨大的成就。特別是蘇聯的機器製造業更得到蓬勃的發展，這就造成了對熟練技術工人幹部的巨大需要，包括高度熟練技術的裝配鉗工在內。

機器裝配是全部生產過程中最後的一道工序，裝配鉗工結束了由鑄工、鍛工、劃線工和車工開始的工作。但是，一個訓練不足的裝配工可能毀掉幾十個工人在他以前對製造一台機器所作的工作。

裝配鉗工應該掌握基本的鉗工操作法，並且無論對整部機器也好，對它的個別組零件也好，都須有很好的認識。在成批生產，特別是單件生產的條件下，裝配中必須進行一系列的手工修配操作，例如刮削、研磨、鑽孔等等。裝配工應該會進行這些操作，並且應該會正確地選擇適當的工具和附具來進行這些操作。在繁重而費力的工作下，爲了減輕工人本身的勞動和加快工作的速度，裝配工應該會使用機械來代替手工勞動。

現代蘇聯工人的特點首先就在於他們對待勞動的自覺的和創造的態度。全國的人都熟知榮獲斯大林獎金的斯大哈諾夫生產革新者的名字。這些斯大哈諾夫工作者是本行中的能手，也是具有廣闊技術眼界的新型工人。先進工人的特點就在於他們不斷地在學習，並且隨時提高自己的技術。

在我國，每個工人都應該隨着我國技術的蓬勃發展而學習。我國的工業正使用着日新月異的機器，這就提高了對所有工人，首先是對裝配鉗工的要求。僅僅知道舊的工具和附具是已經不夠了。斯大哈諾夫式的實際經驗，每天都在提出更新的加速機器裝配的機械和方法。這些機械和方法是所有的工人都應該掌握的。



在我們的工廠裏，已經給希望提高自己的熟練技術，希望擴展技術眼界的工人創造了一切條件。爲了學習，許多工廠中已經設有提高熟練技術的訓練班、夜校，中等技術學校甚至專科學校。

在提高工人熟練技術的事業中，起着重大作用的是技術書籍，特別是訓練班的專用教材。

應該對訓練班的書籍提出更高的要求。提高熟練技術的訓練班的書籍不僅應該授給工人本門的專業知識，也應該授給他們全部生產過程的知識。在這類書籍中應該反映出最新的科學成就，並舉出斯大哈諾夫式實際經驗的例子。

本書就是爲了適合上述要求而試寫的一本提高裝配鉗工熟練技術的教材。

本書的特點在於：敘述每個裝配工序的時候，在研究了一般採用的工具和操作方法之後，就指出機械化工作的方法；舉出斯大哈諾夫實際經驗中的實例。

除了鉗工工作法之外，本書還敘述了機器以及它的裝配工作的一般生產組織問題；舉出了按工藝卡片裝配機器的例證；舉出了郭瓦廖夫（Ф.Л.Ковалев）工程師關於研究和總結裝配作業中斯大哈諾夫經驗所採用方法的例證；舉出裝配車間、裝配工段和裝配鉗工工作位置組織的基本規則。

著者非常注意使裝配鉗工知道裝配各種機器、標準部件的基本規則和方法，所以詳細地敘述了固定連接、各種傳動、滑動軸承和滾動軸承、直向運動的主要部件。

金屬學和識圖的問題本書並沒有談到，因爲關於這方面的問題另有專書討論。

用本書做教材的訓練班教師們，應該用學生們所在工廠的裝配經驗中的實例，來說明本書所舉的一般原則。

第九章（旋轉運動標準部件的裝配）是由技術科學碩士卡薩克（Г.А.Казак）寫的。

讀者們對本書的意見和希望，請按下列地址寄蘇聯機器製造出版社爲盼！地址爲：斯維爾德洛夫斯克城，里布克聶赫特街二十三號（г.Свердловск, ул. К.Либкнехта, 23, Машгиз）。

# 一 機器裝配

## 1 機器製造的過程

我國的工業生產着大量的各種不同的機械和機器。沒有任何一個經濟部門中機器不是佔着重要地位的。機器用於農業、工業和生活上。偉大的共產主義建設用頭等的技術裝備，代替了幾萬人的勞動。

在國民經濟中所採用的各種不同的機器，都是由我國各種機器製造工廠製成的。

不論各個工廠所生產的機器怎樣的不同的，它們的生產都有任何機器製造工廠所具有的共同特點。在每一個工廠裏，從金屬送進工廠的時候起，到機器在工廠裏製成爲止，都經過若干時間；在這時間裏，要在鑄造車間裏進行鑄造，在鍛造車間裏鍛銜毛坯，在機械車間裏把毛坯製成零件，在裝配車間裏裝配成機器。所有這些在機器製造過程中所進行的工序的總合，叫做機器製造工廠的生產過程。

讓我們來分析一下，從毛坯開始送到機械車間時候起的機器製造過程的順序。

在金屬切削機床上加工工件的機械車間裏，毛坯從準備車間送來，經過加工和檢驗之後，把工件送到成品倉庫去，從這裏再送到裝配部分或裝配車間（如果它是個獨立單位的話）。裝配也是由裝配每個部件開始，然後再由部件裝成機器。已經裝完的機器再加以調整和試驗。

試驗之後，把製件塗上漆，然後加以封存以防銹蝕，再裝箱送往裝置地點。

有時候，有些很大的製件並不在製造工廠裏整個裝成，在製造

工廠內只裝配部件。整個的機器要在機器工作的地點來進行裝配。

機器的製造過程分成許多複雜的生產工序和運輸工序。

生產過程每一工序是不是費力和時間的長短，決定於生產的類型和生產的組織形式。很明顯，生產過程的時間越短，產品成本也越低，企業流動資金的週轉也越快。

在保持高的質量下減輕勞動量、縮短生產週期時間、降低產品成本，都建築在選擇裝配的工藝規程和組織形式的基礎上，而裝配工藝規程和組織形式的選擇，要靠生產的規模來決定。生產的規模就決定着各種生產類型。

讓我們來研究一下，究竟有哪些生產類型，它們有什麼特點。

## 2 生產類型

現代機器製造的特點是生產大量的各種不同的機器。

這些機器的生產性質決定於這些機器的年產量。有的機器年產量是幾萬部，例如汽車、機器腳踏車等；同時有些工廠是按單件製造的方法生產機器的，例如軋鋼機、移動掘土機和其他巨型機器。

由於生產製件的數量不同可以分成下列生產類型：1)單件生產；2)成批生產；3)大量生產。

在生產的時候製造經常不重複的單個製件，這種生產類型叫做單件生產。

這類生產在製造數量不多的機器或是在機器的試造階段中採用。單件生產的特點是裝配工藝規程中很少備有專用工具或專用附具。在單件裝配的時候，主要採用的是標準刀具、量具、輔助工具和萬能附具。單件裝配的時候要進行大量的修配工作。

在單件生產的時候，由於裝配工作的多樣性，很難做到裝配鉗工專業化，所以在裝配車間裏工作的是高度熟練技術的裝配鉗工。

單件生產的缺點引起了凡是有可能的地方，都儘量改為成批生產，那怕是小批生產。

在生產的時候，機器不是單件製造的，而是經過一定的時間定期成批製造的，這種生產類型叫做成批生產。

每年、每季、每月所生產一定製件的數量叫做批。

如果單件生產的時候，工件是在機械車間內單個地加工，並使用萬能刀具和萬能量具，那麼成批生產的時候，就可以把工件成批地加工，並使用專用夾具；最後，有較精確尺寸而不需要就地修配的零件，就送去裝配。成批生產的時候，在長時間內只裝配同一種類的製件，這樣就有可能更好地使用專用工具、附具和設備來進行裝配。

在成批生產的時候，裝配工藝規程是按照把全部裝配過程分成組件裝配和總裝配的原則，以及把複雜的裝配工序分成較簡單工序的原則來製訂的。

分成部件裝配，在長時間內進行同一種類製件的製造，同時並減少了修配工作的數量，就可能使工人的生產專業化，因而對熟練技術的裝配鉗工的需要，也比單件裝配的時候少些。

工人的專業化也提高了他們的生產率，降低了產品成本，加速了產品生產。

製造大量同樣製件的生產，叫做大量生產。

大量生產的時候，在每個工作地上都進行着經常重複的同一工序，這就可能使工人的專業化和設備的專用化比成批生產時候提到更高的程度。

大量生產的時候，裝配工藝規程可以最大限度地用專用工具、附具和設備來裝配。

大量生產的時候，裝配工藝規程分成許多最簡單的裝配工序，而在裝配上也可能使用技術不太熟練的工人。

通常，大量生產的特點是裝配時候的流水作業，就是說在每個工作地上只進行一道工序，同時每一工序都是經過一定的時間有節奏地進行。大量生產可以實現互換性的原則，這個原則就是：任何零件都不需要任何修配工作就能裝在機器上；這種零件從任

何一台機器上卸下，不需要任何修配，就可以適合任何其他同樣的機器。

### 3 把製件分成組成部分

任何機器都是由各個組成部分——部件和零件——組成的製件。零件、部件和整個機器的結構、形式和組織，要靠對它們所提出的使用要求而定。

爲了能清楚地想像出任何機器的結構，必須先對零件和部件有個概念。

用一塊材料所製出製件的一個部分叫做零件(圖1)。

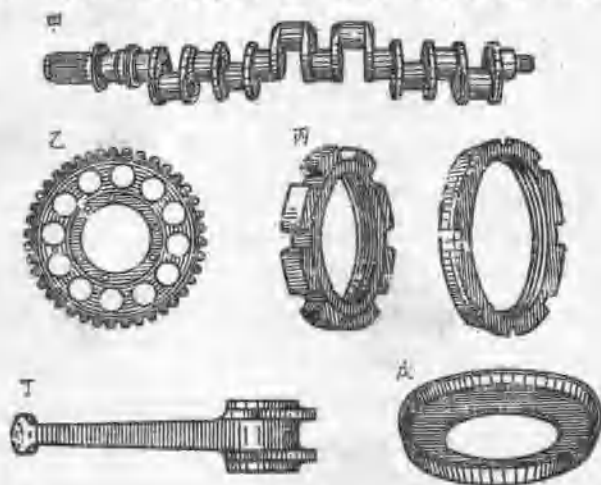


圖1 機器的零件：

甲—曲軸；乙—齒輪；丙—螺母；丁—連桿；戊—擋油圈。

在裝配過程中，由彼此相連接的兩個或是幾個零件所組成的製件部分叫做部件(圖2)。

部件直接構成製件的一個組成部分時，這種部件叫做組零件。

如果構成製件的組零件內含有部件，這種部件叫做第一級小組零件；包括在第一級小組零件裏邊的部件叫做第二級小組零件；依此類推。

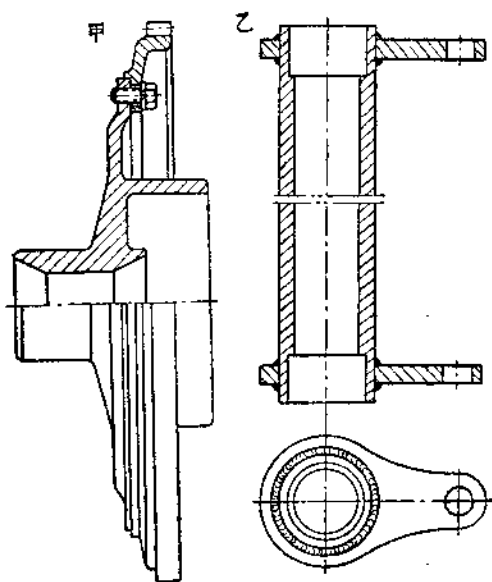


圖 2 機器的部件：

甲—輪盤和齒冠裝在一起；乙—軸套和槓桿裝在一起。

此由可見一部件，組零件或小組零件都是由零件或最小一級的組零件組成的。

製件是某一工廠所製成的成品。例如電動機製造廠的製件就是最後製成的電動機；拖拉機製造廠的製件就是拖拉機，而裝在拖拉機上的電動機只是製件的一個部分。

任何製件的裝配都從裝配部件，

組零件或是小組零件開始，並且裝配是按照一定的步驟，依製件或部件的結構來進行的。

例如圖 3 所表示的減壓閥的裝配，是按下列步驟進行的：

- 1) 把鋼球 2 放在閥體 1 的球座上；
- 2) 把彈簧 3 放在鋼球上；
- 3) 把螺釘 4 擰進去，
- 4) 把襯墊 5 套在螺釘上；
- 5) 擰上鎖緊螺帽 6 ；
- 6) 在蓋帽 8 和鎖緊螺帽之間墊上襯墊 7，然後擰上蓋帽 8。

圖 4 所表示的三角皮帶傳動軸部件的裝配，是按下列順序進行的：

- 1) 把滾珠軸承 2 在油槽內加熱，並把它裝進軸 1，直到靠緊輪

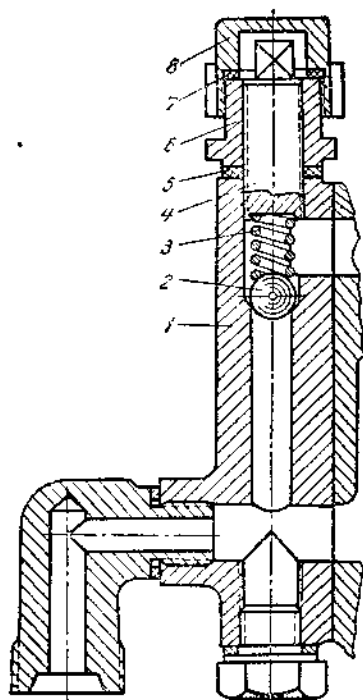


圖3 減壓閥。

製方法以前，我們先要搞清楚基準零件，基準組合件和基準小組合件的概念。

部件或製件的裝配應當從主要零件開始。這種主要零件叫做基準零件。

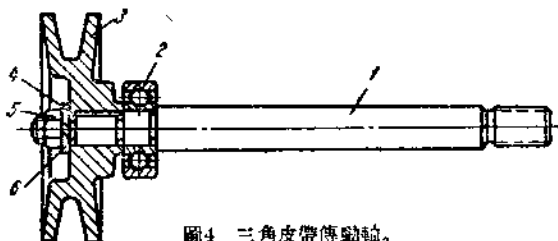


圖4 三角皮帶傳動輪。

屑爲止，

2) 根據軸槽修配鍵 4；

3) 把鍵壓入槽內；

4) 把皮帶輪 3 裝到軸上，直到靠緊滾珠軸承爲止；

5) 把彈簧墊圈 6 套在軸端上；

6) 擰上螺帽 5，並盡量把它擰緊。

由此可見，部件裝配的步驟要看它的結構來決定。

爲了清楚地想像出裝配的順序和部件組合的步驟，必須把部件或製件分成組成元件，即零件，小組合件和組合件。

編製出部件或製件的裝配元件圖以後，就很容易把部件或製件分成組成元件。

在沒有敘述裝配元件圖編

組合件的裝配從主要小組合件開始。這種小組合件叫做基準小組合件。

製件的裝配從主要組合件開始。這種組合件叫做基準組合件。

例如裝配減壓閥的時候，基準零件是減壓閥體，而裝配三角皮帶傳動軸的時候，基準零件是軸。

**裝配元件圖編製順序** 編製裝配元件圖的時候，通常把零件、小組合件和組合件畫成不大的長方形，上面註出這件元件的號碼、名稱和數量。

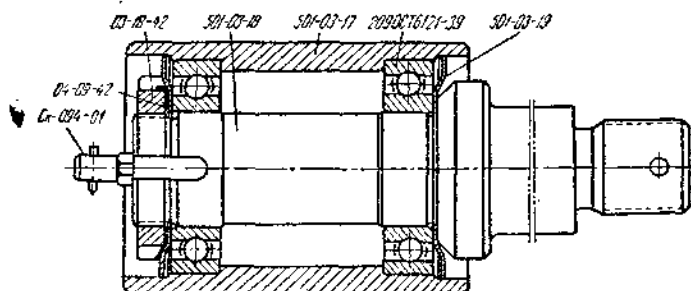


圖 5 裝配中的張緊輪。

裝配圖依下列方法編製：

先在紙上畫一橫線，橫線的左端和代表基準零件的長方形的短邊相接，橫線的右端和代表裝好的部件的長方形相接。線的上面按照裝配先後次序畫上直接包含在裝好的部件內的各個零件，線的下面畫出這部件所包含的各個小組合件。這樣，裝配元件圖就表示出所有裝配元件（包括在這部件內的零件和小組合件）的明確概念，並表示出它們的數量。此外，這個圖還可以使裝配的組合能夠正確地進行，因為這個圖能表示出在裝配過程的某一階段上，有必要用某一零件或小組合件來供應裝配。

圖 5 所表示的張緊輪的裝配元件圖（圖 6）可以作為例子。編製這幅圖的時候可以看出，基準零件是滾輪軸，在張緊輪的組合件成分中包含一級小組合件——滾輪和軸承裝在一起，二級小組合件——軸承。



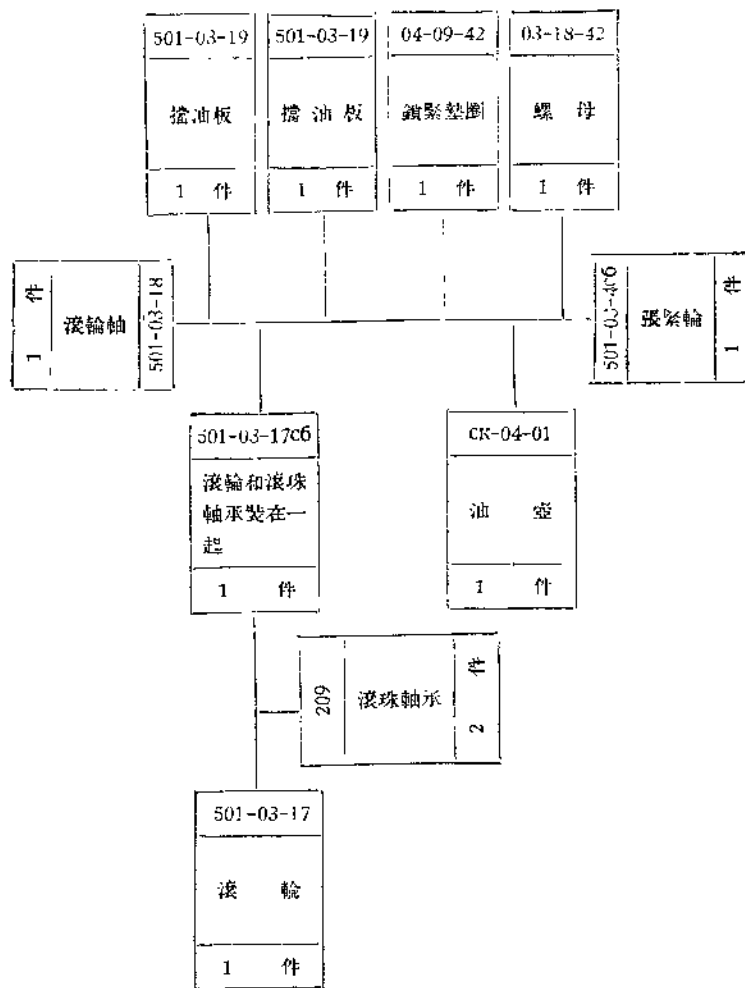


圖 6 張緊輪部件的裝配元件圖。

#### 4 裝配的類型

裝配部件和製件的時候，常常必須進行各種修配工作。修配工作的數量要靠零件製造的精度來決定，零件製造的精度越高，裝配