

工人技術學校教學用書

慕拉維耶夫、柯紐霍夫、烏里芬、舍洛柯夫合著

鉗工裝配工藝學



機械工業出版社

工人技术学校教学用书



钳工装配工艺学

(增订本)

慕拉維耶夫、柯紐霍夫、烏里芬合著

朱晉增譯

原書經蘇聯部長會議勞動后备總局專業技術教學委員會推薦為工人技術學校教材



机械工业出版社

出版者的話

本書是根據1955年新版增訂的。內容講解鉗工裝配工作的基礎，其中包括：機器及其典型部件的裝配工藝，裝配車間、裝配工段和裝配工工作地組織的一般問題，工作的機械化問題和安全技術基礎。

本書可供我國工人技術學校作為培養裝配鉗工的教材，也可供裝配車間初級技術人員和三級以上裝配鉗工作為自修讀物。

蘇聯 K. H. Муравьев С. М. Конюхов Э. В. Вульфли 著
'Слесарно-сборочное дело' (Машигаз 1955年第一版)

* * *

NO. 1586

1955年2月第一版 1959年1月第二版第十次印刷
850×1188¹/₃₂ 字數317千字 印張11¹/₂ 48,751—102,450冊
機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第008號 定價(9)1.40元

目 次

原序	5
一 装配的一般问题	7
1 机器的制造过程 (7) —— 2 生产类型 (8) —— 3 装配的组织形式 (9) —— 4 装配工作的机械化 (12) 复习题	13
二 装配的工艺	14
1 工艺规程的概念 (14) —— 2 工艺规程的制订 (14) —— 3 工具和附具 (16) —— 4 工艺文件 (19) —— 5 先进工艺 (19) 复习题	22
三 部件的装配	23
1 把制件分成组成部分 (23) —— 2 装配时连接的种类 (27) —— 3 部件的装配 (28) —— 4 装配的类型 (30) —— 5 钳工修配工作及其机械化 (32) —— 6 装配前零件的准备 (43) —— 7 部件和零件的打印 (45) —— 8 部件装配后的检查、试验和验收 (46) —— 9 部件装配的实例 (48) 复习题	50
四 固定连接和导管的装配	52
1 螺絲连接的装配 (52) —— 2 键连接的装配 (85) —— 3 花键连接的装配 (90) —— 4 铆钉连接的装配 (91) —— 5 有一定公差连接的装配 (104) —— 6 锥形零件连接的装配 (110) —— 7 熔焊和钎焊连接的装配 (111) —— 8 管连接的装配 (115) 复习题	136
五 旋转运动机械的装配	138
1 滑动轴承的装配 (138) —— 2 滚动轴承的装配 (154) —— 3 转轴和定轴的装配 (168) 复习题	173
六 传递运动机械的装配	174
1 皮带传动的装配 (174) —— 2 零件的平衡 (192) —— 3 链传动的装配 (195) —— 4 正齿轮传动的装配 (197) —— 5 伞齿轮传动的装配 (208) —— 6 蜗轮传动的装配 (212) —— 7 联轴器的装配 (218) —— 8. 生产革新者的工作方法 (232) 复习题	234
七 直线运动机械的装配	236
1 一般概念 (236) —— 2 导轨的类型和构造 (236) —— 3 对导轨的技术要求 (239) —— 4 装配时所用的工具和附具 (240) —— 5 带直	

導軌的檢驗 (261) 復習題.....	264
八 改變運動機構的裝配和調整.....	265
1 一般概念 (265) —— 2 螺旋機構的裝配 (265) —— 3 曲柄連杆機構的裝配 (271) —— 4 活塞組零件的裝配 (274) —— 5 氣門分配機構的裝配 (278) —— 6 偏心機構的裝配 (281) —— 7 搖拐機構的裝配 (283) —— 8 轉輪機構的裝配 (285) —— 9 液壓傳動機構的裝配 (289) 復習題.....	298
九 機器的總裝配、調整和試驗.....	299
1 總裝配的類型 (299) —— 2 單件生產和小批生產時的裝配 (300) —— 3 固定裝配時裝配車間的組織和平面布置 (302) —— 4 固定裝配的合理化建議 (304) —— 5 起重運輸工具 (308) —— 6 輔助設備 (314) —— 7 大批生產和大量生產時的裝配 (316) —— 8 流水裝配時裝配車間的組織 (318) —— 9 流水裝配時的運輸設備 (323) —— 10 裝配質量的檢驗 (329) —— 11 已裝好制件的試驗 (331) —— 12 機器的修飾和裝箱 (334) —— 13 機器在固定工作地點的安裝 (336) 復習題.....	337
十 裝配車間的生產組織.....	339
1 一般概念 (339) —— 2 計劃和計算 (340) —— 3 工作位置的組織 (342) —— 4 技術測定 (346) —— 5 勞動工資 (347) —— 6 經濟核算 (350) —— 7 生產革新者的工作方法 (353) —— 8 先進工人經驗的推廣 (357) 復習題.....	358
十一 安全技術.....	359
1 企業範圍內的安全技術 (359) —— 2 車間內的安全技術 (359) —— 3. 進行鉗工裝配工作時安全技術的主要要求 (360) —— 4 進行鉗工修配操作時的安全技術 (361) —— 5 進行裝配安裝工作時的安全技術 (362) —— 6 試驗部件和機器時的安全技術 (363) —— 7 進行起重運輸操作時的安全技術 (363) 復習題.....	364
附錄.....	365

原 序

在共产党和苏联政府的领导下，我国的工業在本身的发展上已經取得了巨大的成就，特别是苏联的机器制造业更得到蓬勃的发展。

根据苏联共产党第十九次代表大会关于发展苏联国民经济的五年计划（1951~1955年）的指令，机器制造业的产品在五年计划中间应该大约增长到两倍。机器制造业产品的这种巨大增长之所以可能，不仅是在生产中以采用新技术、科学技术成就和生产革新者的经验作为基础，而无数的工人干部，其中也包括装配钳工，对于提高机器制造企业生产率也具有决定性的意义。经常提高我国企业劳动生产率这一事业的成就，全靠这些工人干部的技术，和充分合理地利用丰富的现代技术的能力。

在苏联，工业所需技术工人的培训是按计划在工艺工人技术学校进行的。第十九次党代表大会的决议中规定，由于在生产中进一步采用先进技术，因此国家劳动后备系统中青年技术工人的培训质量应该大大地改进。此外，在生产中进一步提高工人技术方面，也拟订出一些实际的措施。

机器的装配是全部生产过程中最后的一道工序，铸工、锻工、划线工和車工所开始的工作，由装配钳工来结束。但是一个训练不够的装配工可能毁掉几十个工人在他以前对制造一台机器所作的工作。

对于装配钳工的要求是很高的。装配钳工应该掌握基本的钳工操作法，并且无论对整部机器，或是对它的每个部件，都应有很好的认识。在成批生产时，特别是在单件生产的条件下，装配中必须进行一系列的手工修配操作，例如刮削、研磨、钻孔等。装配工应该会进行这些操作，并正确地选择适当的工具和附具。为了减轻工人本身的劳动和加快工作的速度，装配工应该会使用机械，以便在繁重而费力的工作中用机械化工作代替手工劳动。

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生产革新者的名字。這些生产革新者是本行中的能手，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。

在蘇聯，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，這就提高瞭對所有工人，首先是對裝配鉗工的要求。僅僅知道舊的工具和附具已經是不夠了。生产革新者的實踐，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。所以本書在敘述每個裝配工序的時候，在研究瞭一般採用的工具和操作方法以後，便指出工作的機械化，並舉出先進生产革新工人在實際經驗中的實例。

本書是培養工業產品裝配鉗工的工藝工人技術學校二年級用的教課書，系根據蘇聯文化部職業教育總管理局教學法指導處的教學大綱所編寫的。

第一、二、三、十、十一各章，以及第八章關於活塞組的裝配和氣門分配機構的裝配，是由工程師烏里芬（З.Б.Вульфич）寫的，第五章是技術科學副博士卡薩克（С.А.Казак）寫的，第六章是工程師慕拉維耶夫（К.Н.Муравьев）寫的，第四章是講師康紐霍夫（С.М.Конюхов）寫的，第九章和第八章的關於螺旋機構的裝配，曲柄連杆機構的裝配，搖拐機構的裝配，棘輪機構的裝配是工程師郭爾什科夫（С.Н.Горшков）寫的，第七章和第八章的液壓傳動的裝配是工程師別洛夫（А.Е.Белов）寫的。

一 裝配的一般問題

1 機器的製造過程

蘇聯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占着重要地位的。機器用于工業、農業和生活上。偉大的共產主義建設用頭等的技術裝備，代替了幾萬人的勞勁。

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。在每一個工廠里，從金屬送進工廠的時候起，到機器在工廠里制成為止，都經過若干時間；在這時間里，要在鑄造車間里進行鑄造，在鍛造車間里鍛沖毛坯，在機械車間里把毛坯削成零件，在裝配車間里裝配成機器。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里，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，從這裡再送到裝配部分或裝配車間（如果它是一個獨立單位的話）。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，把制件塗上漆，然後加以封存以防銹蝕，再裝箱送往安裝地點。

有時候，有些很大的制件並不在製造工廠里整個裝成，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，企業流動資金的周轉也越快。

在保持高的質量下減輕勞動量、縮短生產周期時間、降低產品成本，都建立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。

由於生產制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制件，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，所以在裝配車間里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，都盡量改為成批生產，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、每月所生產一定制件的數量叫做批。

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，

就送去装配。成批生产的时候，在長時間內只装配同一种类的制件，这样就有可能更好地使用專用工具、附具和设备来进行装配。

在成批生产的时候，装配工艺規程是按照把全部装配过程分成組零件装配和总装配的原则，以及把复杂的装配工序分成較簡單工序的原则来制訂的。

分成部件装配，在長時間內进行同一种类制件的制造，同时并减少了修配工作的数量，就可能使工人的生产專業化，因而对熟練技术的装配鉗工的需要，也比單件装配的时候少些。

工人的專業化也提高了他們的生产率，降低了产品成本，加速了产品生产。

制造大量同样制件的生产，叫做大量生产。

大量生产的时候，装配工艺規程分成許多最簡單的装配工序，这样就可以在每一个工作地上都进行着經常重复的同一工序，而使工人的專業化和设备的專用化比成批生产时候提到更高的程度。

大量生产的时候，装配工艺規程可以最大限度地用專用工具、附具和设备来装备。

通常，大量生产的特点是装配时的流水作業，就是說在每一个工作地上只进行一道工序，同时每一工序都是經過一定的時間有节奏地进行。大量生产可以实现互換性的原则，这个原则就是：任何零件都不需要任何修配工作就能够裝在机器上；这种零件从任何一台机器上卸下，不需要任何修配，就可以适合任何其他同样的机器。

3 装配的組織形式

根据零件产量的大小、装配过程的劳动量和一系列其他因素，装配的組織形式可能是不同的。装配的組織形式主要分成兩类：1) 固定装配；2) 移动装配。

固定装配可用下列两种方法进行：1) 不把装配过程分开；2) 把装配过程分成为部件装配和总装配。

进行不把装配过程分开的固定装配时，全部装配过程是在一个工、

作地上由一个小组来完成的。小组从收到零件开始，到试验已装好的机器为止，进行整个制件的全部装配。

这种装配形式所需装配钳工的热练技术，必须是很高的，因为每个工人必须完成各种不同的工作。这种装配形式的缺点是零件装配的周期时间很长。此外，为了安置所有的零件和进行准备装配工作，还需要很大的辅助场地。这种装配形式在单件生产的时候采用。

进行把装配过程分开的固定装配的时候，要把零件装配的全部过程分成为部件装配和总装配。装配部件由几个工人或几个小组同时进行，装好的部件再送去进行总装配，由各个小组装配成制件。

这种方法可以同时几个部件或制件的装配，因而大大地缩短了制件装配的周期时间。此外，使用这种方法时，工人专门装配一种部件，所以能够提高劳动生产率和改进产品质量。

按照这种方法进行装配的时候，工作地上应当备有专用的附具，使用这种附具可以减少装配的劳动量。这种装配形式在成批生产的时候采用。

当制件产量增加时，还可以把装配过程分得更多；在固定的工作地上装配部件和机器时，可以把部件装配和总装配的全部过程分为各种不同的装配工序，同时每一工人或小组只进行其中一种工序。在第一个装配台上完成装配后，转到第二个装配台上，然后再转到第三个，依此类推。

这种装配形式叫做流动小组式的固定装配。

这种装配形式在装配笨重的制件或是根据装配条件不允许移动制件的时候用得最广。

移动装配可以用下列两种方法进行：1) 自由移动被装配物件的装配；2) 强制移动被装配物件的装配。

自由移动被装配物件的装配，就是在装配过程中制件可以移动。笨重的零件可以用起重机从一个装配位置移到另一个装配位置。在这种装配形式下，工人做完了自己的工序之后，就可以把被装配零件输送到下一个装配位置。制件也可以在轻便轨道上、搬运车上和滚道上

进行装配。

强制移动被装配物件的装配就是制件在装配过程中用連續傳送机或是用閉合式的鏈动运输車来移动。装配可以在傳送机上进行，也可以在傳送机旁边进行。在傳送机旁边装配的时候，把被装配制件从运动着的傳送机上取下来进行装配工序，装完之后再放在傳送机上移送下一个装配位置。

进行强制移动待装配物件的装配的时候，可以准确地保持装配速度，提高劳动紀律和生产紀律。

傳送机的移动速度要看装配的速度来定。从流水作業綫上最后一道工序起，生产两个陆續制出的制件之間的时间叫做装配速度。例如，从傳送机上每經 22 分鐘出产一部汽車，所以装配速度就等于 22 分鐘。

要求出装配速度，必須先了解制件的年产量計劃。这时候，所求的速度是用年計劃任务除工时年总額所得的商。速度可按下列公式計算：

$$T = \frac{60\phi}{N}$$

式中 T ——装配速度 (分)； ϕ ——工时年总額 (时)；
 N ——年計劃生产量 (件)。

例如：年产量是 10000 件的时候，求水泵的生产速度。工作按兩班进行。

兩班制工作的时候，工时年总額は 4896 小时，那末装配速度是：

$$T = \frac{60\phi}{N} = \frac{60 \times 4896}{10000} = 29.4 \text{分。}$$

就是說，每經 29.4 分鐘从傳送机上可以取下一件成品。

在社会主义生产的条件下，轉向移动式装配（連續流水装配）是提高劳动生产率的重要方法之一。

流水装配能使生产量大大地提高，降低产品的成本。采用流水作業綫可以縮短装配时间，能更充分地利用車間面积。装配上采用流水作業綫，也可以使工厂其他的車間和科室工作得更好一些。

流水装配使工人更有可能發揮他們的創造天才，显示他們的技能，并采用新的工作方法以減輕劳动和提高生产率。

4 装配工作的机械化

在苏联，对装配的机械化问题是非常注意的。到目前为止，装配工作还有大量的手工操作，其中很多的操作是很吃力的，必须用很繁重的体力劳动。

手工操作的机械化对提高劳动生产率有很大的影响，它大大地减少了装配的劳动量，减轻了工人的劳动。

装配过程的机械化可以按下列方法来进行：1) 使用各种机械和夹具以减轻装配工的劳动，并减少每一工序的劳动量；2) 使用各种起重运输工具以减轻装配的劳动，并提高劳动生产率；3) 使用机械化的钳工装配工具；4) 使用机床设备。所有装配过程的全部机械化和自动化，是机械化的最高形式。

为使装配的各个工序都机械化起见，可以使用各种风动工具和电动工具，例如，装配上用得很广的自动螺母扳手（螺母旋紧器）、自动螺栓扳手（螺栓旋紧器）、机械化螺丝起子等等便是。机械化工具能大量提高劳动生产率并减轻装配工的劳动。用得很普遍的还有带挠性轴的磨床，可以使修配工作机械化。

使用专用锉床、机械刮刀和其他机械化工具，可以使劳动生产率提高到5~20倍。

随着机械化工具的使用，采用适合装配部件用的专用架和专门装置以及适合总装配制件用的专用架，就具有很大的作用。

装配过程中使用可以转动被装配制件的转动设备和转动架，它的效力更大。使用这种设备可以使工人避免用手去移动被装配制件这一类的笨重工作，或是在装配过程中用起重机移动制件的必要。

装配笨重制件的时候，使用起重运输工具也有很大的作用。为了提高生产率并减轻装配重型制件的钳工的劳动，在工作位置上应当装置起重设备。属于这一类的有装在移动梁上或单轨线上的起重机。起重机可以用电动式的，也可以用风动式的。采用单轨线能够用一个起重机同时供大量工作位置的需要。装配特别重型制件的时候，可以使

用电动起重机。

装配部件和制件的时候，机械化流水作业线应用得很广。流水作业线上备有制件装配所必需的工具和附具。采用流水作业线可以大量提高生产率，减低制件装配的劳动量。例如在「红色无产者」工厂实行机械化并改为流水装配法以后，就能够使一个生产工人的产量增加到230%。

装配过程的全部机械化和自动化，有很大的发展前途。装配过程的自动化能够在消耗较少的劳动下，得到大量的制件，并且质量很高。

世界上第一个装配自动线是1939年在罗次农业机械制造工厂建成的。这是装配联合收割机的平板的自动装配线，平板采用自动装配就可以使必需的生产面积缩小8/9；劳动生产率比手工装配增加到20倍。

机械化装配工作进一步的发展，表现在采用装配机床(联合机床)所组成的自动作业线上。

我们可以举工程师吉雅科诺夫(Дьяконов)的装置做为例子。这个装置是包括在一个机床上的自动线。在这条线上可以完成八个操作：如装配、检验、滚边等。也可以举萨温(Я.И.Савин)装配刈禾机的耙的自动机床，还有装配链条和其他部件的自动机床做为例子。

复 习 题

1. 什么叫做成批生产、单件生产和大量生产？每种生产类型的特点是什么？
2. 什么叫做固定装配？什么叫做移动装配？移动装配的优点是什么？
3. 什么叫做装配速度？
4. 现在钳工装配工作的机械化朝着什么方向发展？
5. 试述机器的制造过程。

二 裝配的工藝

1 工藝規程的概念

為了能夠花費最少的時間來裝配機器起見，應該預先知道裝配時候所必須的裝配順序、設備、工具和附具。所有這些資料我們可以从制訂成為裝配工藝規程卡片形式的工藝文件中得到。

工藝規程卡片上應該指出：裝配工序的順序、工具、附具、設備以及完成每一工序時所必須的勞動力。

工藝規程中應當保證最正確地利用這些設備、機械、勞動力和工具，以便在制件具有高度的質量下，最大限度地減低裝配勞動量。

工藝規程的組成部分 裝配的工藝規程是由許多工序組成，而工序是由一些工步組成。

由一個工人或一組工人不更換設備的情況下完成制件或裝配單位的一定部分，這種工藝規程的一部分叫做裝配工藝規程的工序。例如把螺絲車床的變速箱安裝在床身上就是一道工序。

用同一工具和附具，不改變工作方法，在固定的連接位置上所完成的裝配工序的基本部分，叫做工步。例如擰進螺帽，安裝雙頭螺絲、檢驗震動、檢驗直線性等等，都叫做工步。

2 工藝規程的制訂

進行裝配工作時的主要技術文件是：制件圖、成品供應的技術條件和裝配工藝規程卡片。

開始制訂裝配工藝規程以前，必須按照裝配圖來研究制件的結構。在裝配圖上通常只畫出零件的安裝尺寸，並附有被裝配部件和制件中所包含的零件表。為了明了零件連接中的尺寸和配合，必須利用零件圖。此外，在零件圖上通常還寫出裝配時所必須進行的工作的說明，

部件和制件在裝配上的一切補充說明應該在裝配技術條件中注明。

裝配工藝規程的制訂應該從編制裝配元件圖開始，然後再着手制訂裝配的主要工藝文件——工藝規程卡片。制訂裝配工藝規程的時候，必須了解制件的預定年產量。制件的年產量決定着生產的類型，以及把工藝規程分成各個工序的可劃分程度。大量生產和大批生產的時候，工藝規程應當詳細編制，並分成一道一道的很精細的工序。小批生產和單件生產的時候，應當編制合併的工藝規程，不必細分成一道一道的很精細的工序。

制件裝配工藝規程的制訂應當分成兩個階段：1) 制訂部件裝配工藝規程；2) 制訂制件總裝配工藝規程。

工藝規程的制訂應當建立在運用先進技術的基礎上、運用裝配工序最大程度機械化的基礎上、選擇並應用生產率最大和在經濟上最適用的工具和附具的裝配方法基礎上。制訂工藝規程的時候應當考慮到生產革新者的經驗，並且需要跟工人、工長共同商量。工藝規程中應該包括工人們所建議的降低成本、提高勞動生產率和改進產品質量的意見。

正常進行生產和提高產品質量的主要條件是要嚴格地遵守工藝規程。不遵守裝配工藝規程就會產生廢品，降低產品的質量，破壞車間和整個工廠工作的計劃性。我們可以舉出裝配時常遇到的廢品樣子做實例。

在裝配工藝規程中，當把滾動軸承安在軸上成為靜配合的時候，通常規定軸承應當在溫度是 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ 的油池內加熱。有些工人，由於希望節省時間而破壞工藝規程，他們完全不把軸承加熱，或是只加熱 $2\sim 3$ 分鐘，就把冷的軸承裝在軸上。因而當軸承和軸配合的時候，就會發生軸承內環的損壞。

但是工藝規程不是一成不變的。工藝規程應該看做是裝配的合理過程。如果在裝配過程中發現可以改善工藝規程的新意見，工藝規程就可以重新修訂並加以改變。工藝規程的修改僅僅是由工藝員在工藝卡片上加以解決而已。先進工人的實際經驗中有很多的例子，可以說

明在已規定的裝配工藝中，裝配工又提出改善裝配的修改建議。

3 工具和附具

制訂工藝規程的時候，應該特別注意附具和工具的選擇。裝配工的勞動生產率和裝配質量，全靠工具和附具選擇的正確程度如何而定。所有的裝配工具和附具，按照使用的性質，可以分成兩類：萬能的和專用的。

萬能裝配工具和附具可以用在跟這種附具和工具的用途相符合的任何工序上。例如虎鉗可以在裝配過程中用來夾固零件或部件。活動螺帽扳手可以用來擰緊各種螺帽和螺絲。

專用裝配工具和附具適用於完成一道已完全確定的工序。使用專用裝配附具和工具可以使裝配的進行極為簡單容易。

解決是否使用萬能附具和工具，或是設計和製造專用附具和工具的問題，首先要靠生產的類型來決定。通常，萬能裝配附具和工具用在單件生產和小批生產的時候。在這種生產形式下專用附具和工具很少使用。專用附具和工具主要在成批生產和大量生產的時候用。在成批生產和大量生產的時候，生產規模很大，製造專用附具和工具所花

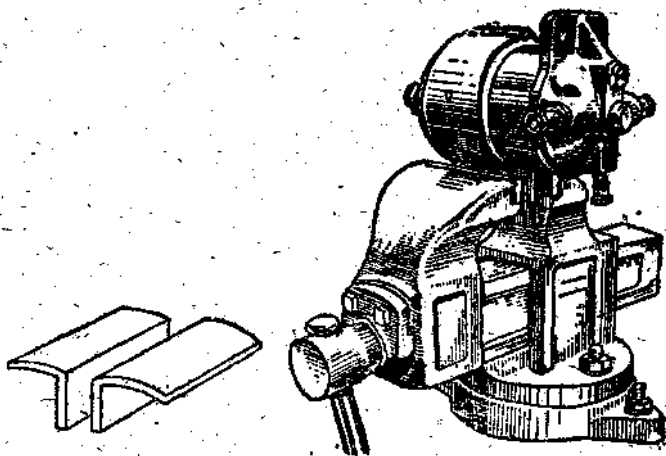


圖1 平行虎鉗的附具。