

哈 尔 濱 工 业 大 学 講 义

夾 具 設 計 原 理

李 家 寶 編

1957

夾 具 設 計 原 理

李 家 宝 編

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

机械制造工藝教研室

1 9 5 7 年

編 者： 李 家 宝
出版者： 哈 尔 濱 工 業 大 学
印刷者： 哈 尔 濱 工 業 大 学 印 刷 厂

1957 年 1 月 出 版 工 本 費 3.20 元

前 言

本講義系根据本校苏联專家、技術科学副博士、副教授布茲尼克 (Н.Х.Бузник) 和包布利克 (П.И.Бобрик) 为研究生及五年制本科学生講課时的聽課筆記及編者为五年制本科学生的講課講稿編寫的; 同时, 还适当的結合了一些我國学生的实际水平、厂礦的需要, 参照了新修訂的教学大綱並参考了本講義末所列的各文献進行整理編寫。

在本講義中根据使学生学会独立地、創造性地進行設計的原則, 着重將設計各种夾具的共同原則、方法和各种夾具的共同原件及傳动等部份提到前面分別敘述, 在后面則只着重介紹各种典型代表性的夾具結構及不同的結構概念。在選擇各种夾具結構的例子时, 因考慮到教学的方便, 只选簡單的、典型的。对于同种类型的、同种概念的結構例子只选一个, 其他更多的各种各样的結構例子則沒有收集在本講義中。学生作設計时或新开始設計工作的同志進行夾具設計时, 可能会覺得結構例子不够多, 这可以由适当地参閱苏联各种新的介紹不同結構的文献及雜誌來彌补。为了滿足教学的需要, 本講義不僅介紹机床夾具, 还簡要地介紹了檢驗、裝配及其他夾具。关于自动化夾具的各种典型結構, 因篇幅所限, 且在「工藝过程自动化」一課中还將講述, 故未收集在本講義中。

为适应教学及工業飛速發展的需要, 本講義暫先付印, 以供机械制造工藝專業教師、同学及工厂設計人員参考; 但由于編者的業務水平所限, 加以編寫時間不够充裕, 錯誤在所难免, 文詞也不够通順, 圖形繪制也不够恭正。除請同志們原諒外, 誠懇地希望讀者指正, 以便修正。

本講義曾由机械制造工藝教研室唐振兴、楊存曙、苏樹珊、蘭培賢、高仲儉及成美芳等同志幫助校對、騰稿及制圖等工作, 特在此表示謝意。

編 者

于一九五六年「五一」劳动節。

目 錄

第一章 緒論

- § 1. 夾具在机械制造工業中的重要性..... 1
- § 2. 夾具設計原理課程的形成与發展..... 2

第二章 基本概念

- § 1. 夾具的定义..... 3
- § 2. 夾具的分类..... 3
- § 3. 机床夾具的任务及优点..... 4

第三章 工件的定位原理

- § 1. 工件在空間的位置及六点定則..... 9
- § 2. 基准面的定义及其分类.....10
- § 3. 工件在夾具中的誤差分析及計算不等式.....12
- § 4. 基面不符誤差.....14
- § 5. 安裝誤差与安裝計算誤差.....15

第四章 定位方法與定位原件

- § 1. 定义及一般概述.....21
- § 2. 以平面作安裝基面的定位方法及定位原件.....21
- § 3. 以外圓柱表面作安裝基面的定位方法及定位原件.....29
- § 4. 以內圓柱表面作安裝基面的定位方法及定位原件.....36
- § 5. 以兩個以上表面作安裝基面的联合定位法.....41

第五章 夾緊裝置

- § 1. 定义及一般概述.....51
- § 2. 螺旋夾緊裝置.....55
- § 3. 偏心及凸輪夾緊.....61
- § 4. 楔夾緊.....69
- § 5. 槓桿夾緊.....70
- § 6. 彈簧夾緊.....71
- § 7. 压板及复合夾緊.....74
- § 8. 多次夾緊.....78

第六章 自動定心裝置

- § 1. 一般概述.....82
- § 2. 自动定心裝置的各种結構.....85

第七章 其他夾具原件及裝置

- § 1. 增力機構.....93
- § 2. 確定刀具位置及方向的原件.....96

§ 3. 夾具的輔助裝置及原件	105
§ 4. 夾具体	111
第八章 夾具中的各種傳動方式	
§ 1. 傳動的种类, 机械傳動与手动的比較	114
§ 2. 气压傳動	114
§ 3. 气液壓傳動	121
§ 4. 液壓傳動裝置	124
§ 5. 膠体在夾具中的应用	128
§ 6. 电动傳動及电磁裝置	138
§ 7. 机械傳動与各类夾緊原件联合使用的例子	144
第九章 鉗床夾具	
§ 1. 概述及分类	147
§ 2. 各种形式的鉗模及鉗床夾具	147
§ 3. 多軸傳動头及其他鉗床輔助工具	171
§ 4. 鉗孔加工精確度的計算	181
第十章 銑床夾具	
§ 1. 一般概述	184
§ 2. 不利用机器時間裝卸工件的直線進給夾具	184
§ 3. 机器虎鉗	187
§ 4. 轉動夾具	192
§ 5. 利用机器時間裝卸工件的夾具	195
第十一章 車床及圓磨床夾具	
§ 1. 一般概述	204
§ 2. 利用頂針加工的夾具	205
§ 3. 夾头及其他不利用頂針加工的夾具	216
§ 4. 磨齒輪中心軸孔用的夾头	222
第十二章 其他机床夾具	
§ 1. 鏜床用夾具	224
§ 2. 平面磨床用夾具	227
§ 3. 齒輪加工机床用夾具	229
§ 4. 拉床用夾具	232
第十三章 夾具的標準化及万能拼合夾具	
§ 1. 夾具的標準化、規格化	235
§ 2. 万能拼合夾具的主要原理	236
§ 3. 万能拼合夾具的优缺点	236
§ 4. 万能拼合夾具的零件及原件	237
§ 5. 万能拼合夾具的使用範圍	241
§ 6. 在中國推广与使用万能拼合夾具的意义及应注意的几个問題	243

第十四章 裝配及檢驗夾具

§ 1. 裝配夾具的一般概述.....	244
§ 2. 裝配用工作夾具.....	244
§ 3. 裝配用工具.....	251
§ 4. 檢驗夾具的一般概述.....	252
§ 5. 机械操縱的檢驗夾具.....	253
§ 6. 壓縮空氣操縱的檢驗夾具.....	259
§ 7. 電操縱的檢驗夾具.....	261

第十五章 夾具的設計步驟及其經濟適用度

§ 1. 夾具的設計步驟	262
§ 2. 夾具的經濟適用度.....	263

第一章 緒 論 *

§1. 夾具在机械制造业中的重要性

在逐步实现國家的社会主义工業化过程中，發展重工業乃是基本的任务。在我國發展國民經濟的第一个五年計劃中寫道「采取積極的工業化的政策，即优先發展重工業的政策，其目的就是在于求得建立巩固的國防、滿足人民需要和对國民經濟实现社会主义改造的物質基礎。因此，我們把重工業的基本建設作为制定發展國民經濟第一个五年計劃的重点」。

「目前我國正处在偉大的社会主义革命的高潮中」。「農業和資本主义工商業的社会主义改造突破了原來計劃的指标向前猛進」，这就要求重工業根据「又多、又快、又好、又省」的原則迅速向前發展，努力于最短期內赶上世界水平。

而在發展重工業的过程中，机器制造工業佔着相当重要的地位。特別是旧中國「沒有制造主要生產工具的机器制造工業」；「只有制造配件、裝配、修理的能力，和制造某些小型而簡單的机器的能力，沒有冶金設備、采礦設備和發電設備的制造工業，沒有飛機、汽車和拖拉机的制造工業」。新中國成立以來，虽然得到迅速的發展，僅僅在短短數年間，已經开始建立了自己的汽車及拖拉机制造工業；但是还需要我們積極努力，才能适应社会主义水平的要求。

从長远來看，無論何时，要迅速發展机器制造工業，与其他工業部門一样，關鍵問題在于不斷地提高劳动生產率並同时使工人工作方便。列宁同志曾經指出：「資本主义可以被徹底戰勝，是因为社会主义能造成新的更高得多的劳动生產率」。当然，在社会主义原則下提高劳动生產率伴隨而來的是同时減輕工人的劳动；而不是增加劳动强度。但要在机械制造工業中不断提高劳动生產率並同时使工人工作方便，則必須在生產过程中尽量达到机械化、自动化。要使机器制造工艺过程尽量机械化、自动化，除了改進机床及刀具之外，最主要的問題之一即在于充分、完善、有效地使用及設計夾具。

从当前的情况來看，要迅速發展我國机器制造工業，主要問題之一即在于：增加新的產品品种及提高產品質量。一九五五年五月二十四日人民日報社論中指出：「提高机械制造工業技術水平的重要途徑，就是要積極增加新的產品品种」。在五年計劃中也明確指出「提高試制能力」，「增加產品的種類」，「改進產品的質量」是今后必須注意的問題。这就向我國夾具的設計制造工作提出了嚴格的要求与任务，因为在新產品的試制及生產过程中首先就需要供給大量的适用的工具及夾具。而过去几年間各机械工厂的情况說明，由于夾具供应不及时及質量差，对于新產品試制工作起了嚴重不良的影響。在一九五四年第七期我國的「机床与工具」雜誌的短評「加强工夾具設計工作」一文中就說明得很清楚。文章中这样說道：「目前，在工夾具設計工作中还存在許多問題，主要的表現在工夾具的設計質量低下：一方面是設計出來的工夾具不能完全保證加工零件的制

* 註：本緒論是在1956年初寫的。

造質量，以致在生產中造成大批廢品與回用品；另一方面由于工夾具設計質量低下，不能保證生產效率的提高，不能改善工人勞動條件和不能充分發揮設備能力，以致使設計好的工夾具在生產中不能為工人樂意使用，形成不應有的浪費現象。其次表現在工夾具設計工作的混亂及其進度的遲緩……。因此，如何加強工夾具設計工作，以保證產品質量，提高生產效率與縮短工藝準備的時間，以滿足今后多線交錯的多品種的試制與生產要求，應是我們目前頭等需要的一項工作。」

由上述長遠及目前的情況來看，可以得出結論：夾具的設計、製造工作在極大的程度上影響着機械製造工業的迅速發展與否。

§2. 夾具設計原理課程的形成與發展

夾具設計原理課程是一門年青的課程。這一科學是在蘇聯首先形成的。夾具理論部分的發展工作也主要是由于蘇聯科學家們的貢獻。它是在實際生產過程中因為生產上的需要才逐漸形成一門科學，因此，目前夾具設計的理論方面的知識還是落后于夾具結構的發展的。在蘇聯學者們中卡西林（Каширин）、雅亨（Яхин）教授及弗拉果（Фираго）對於零件在夾具中定位精確度的計算及定位方法選擇的理論基礎方面有很大貢獻，波洛金（Болотин）在編寫教學參考書方面，琪勒斯（Тиллес）對於使用夾具的經濟適用度的分析、比較方法方面以及勒先托夫（Решетов）、安塞洛夫（Ансеров）關於夾緊裝置的計算等貢獻都不少。總的說，蘇聯企業、科學研究機構及學校在夾具設計問題中的成就是很大的，很多經驗及理論都已總結在書本文獻中。我國在解放以後夾具的設計、製造及使用得到了飛速的發展：在企業中湧現了不少如王崇倫一樣的新夾具結構的創造者，而在一些先進的工廠中已大量裝備了先進近代化的夾具，如在第一汽車制造廠等處已廣泛使用了氣壓夾具。

今后夾具設計這門科學知識大体上還應從下列方面努力進一步研究：

- 1) 關於設計夾具時，對於加工精確度的分析研究；
- 2) 關於設計夾具時，如何進一步採用各種先進傳動方法使夾具達到充分的機械化及自動化；
- 3) 關於如何進一步使夾具的原件及部件作到普遍標準化；
- 4) 設計創造各種新的大大節省輔助及機器時間的夾具結構及自動裝置。

第二章 基本概念

§1. 夹具的定义

广义而言，在机械制造工业中凡用以使机器生产工艺过程的任何工序加速或方便的一切装置都称为夹具。

在机器制造工厂中，从毛坯车间开始一直到最后完成产品的部门，无论任何一个车间都必须使用很多不同种类不同形式的夹具。而应用在每种不同情况的夹具，如用于机械加工工序、装配工序、检验、热处理、焊接、运输等处的，它们的作用、任务、结构等等都有很大的不同。由于它们之间各自区分很大而且应用范围都很宽广，故目前几乎不可能在一门课程中同时研究所有形式的夹具；而本课程的目的主要仅在于研究应用在机械加工过程中而与机床有关的夹具，即机床夹具。另外还介绍一些与机床夹具关系非常密切的检验、装配夹具等。

机床夹具的定义 凡依机械加工工艺规程的要求，用以正确地确定工件及刀具的位置并合适迅速地将它们夹紧的机床附加装置，称为机床夹具。

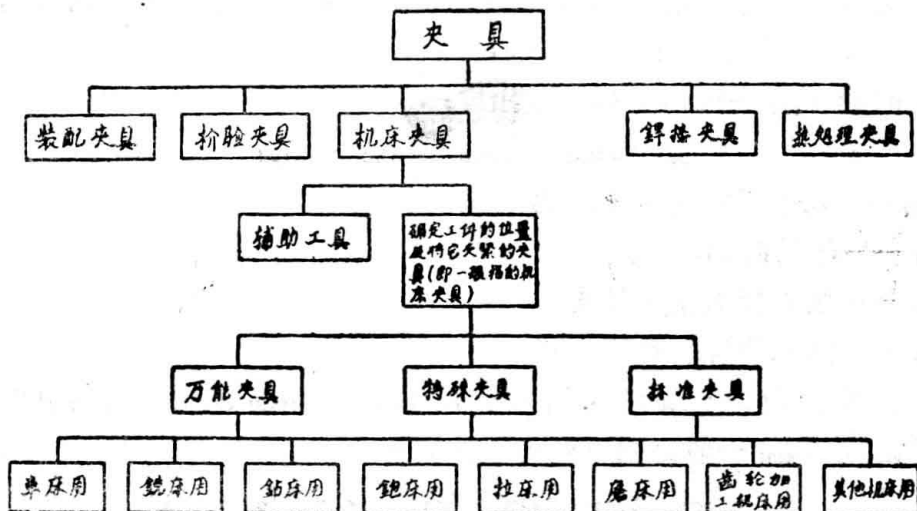
由上述定义可以看出，机床夹具包含两类：用以安置（即定位）及夹紧被加工工件的；用以安置及夹紧刀具的。前者一般就直接简称为机床夹具或夹具，而后者又称为辅助工具。

机床夹具、切削刀具及辅助工具三者合称为机床的工艺装备。

§2. 夹具的分类

夹具目前还没有一个统一的分类方法。

若按照夹具的不同任务及应用情况可以分为各不同种类，而每种类夹具又可分不同的组，每组下又可分为小组。兹按照广义夹具及机床夹具的任务可列出如下的分类表：



確定工件的位置及將它夾緊的夾具，即一般指的夾具，又可按動力的傳動方式而分為：手動、氣壓傳動、液壓傳動、膠體傳動、電動傳動、等等。也可以按構造而分為：可移動的、不動的、可翻轉的、水平的、垂直的、等等。

輔助工具除可按安置及夾緊被加工工件用夾具的分類方法分類外，亦可分為：刀具夾頭、心軸、持刀架、鏟桿、特殊刀架等等。

必須注意目前尚無一個統一的夾具分類方法，而且逐日還有新的類型夾具出現，是上述分類方法無法包括的，如萬能拼合夾具，它的原理與一般夾具全然不同。

上述分類表中所列萬能夾具是指一般已經標準化的可用在各種不同機床上的夾具。此種夾具多由工具廠或其他製造廠預先造好供給應用。如虎鉗、夾頭等。

特殊夾具是指按需要特殊製造而僅能加工固定的某種工件並僅能用在固定的一種機械加工工序的夾具。

標準夾具是指預先製造好而存於倉庫的整個或部分夾具，經過補充加工或補添零件後即可應用在不同的加工情況，如滑柱式鉗模等。

萬能夾具及標準夾具中只能對固定的工件加工用的，一般又稱為特殊化夾具。

§3. 機床夾具的任務及優點

一般使用正確設計所得夾具的必然結果即在於，既節省了完成工序的成本、保證了加工精度同時對工人的勞動條件又方便了。因此，降低成本、保證精度、減輕體力勞動、使工作方便，這是使用夾具的最終目的。達到這些最終目的的道路是很多的，而且不同的道路將帶來夾具結構的全然不同的結果。因此夾具設計者必須首先知道到底是通過什麼具體道路使達到盡量減低工序成本的目的，以便作為設計夾具結構時的主要依據。這就是我們為何必須研究夾具的任務及作用的道理。

具體說夾具的主要任務有下列三方面，也就是通過下列三種不同道路達到使用夾具減低工序成本的最終目的：

- ① 提高機床的生產率；
- ② 加寬機床的工藝可能性；
- ③ 改變機床的任務。

第一種情況多屬於生產規模較大，需要使用夾具縮短工藝加工時間以達到提高機床生產率的目的。這是使用夾具時最普遍的目的。

單件加工時間 $T_{шт}$ 一般由下列各項組成：

$$t_{шт} = T_{маш} + T_{всп} + T_{обс} + T_{отд},$$

式中： $T_{маш}$ ——基本工時（機動時間）；

$T_{всп}$ ——輔助時間；

$T_{обс}$ ——技術組織服務時間；

$T_{отд}$ ——休息及自然需要時間。

使用夾具以縮短單件加工時間，主要是使 $t_{всп}$ 及 $t_{маш}$ 減少，而其中更重要的是減少輔助時間 $T_{всп}$ 。 $T_{всп}$ 一般又由下列各項組成：

$$T_{всп} = t_{усл} + t_{зак} + t_{упр} + t_{х. х} + t_{оч},$$

式中：
 t_{ycr} —— 安裝工件到夾具中所需的时间；
 $t_{зак}$ —— 在夾具中夾緊工件所需的时间；
 t_{np} —— 开动及关闭机床以及开闭其他管理控制机构所需的时间；
 $t_{x \cdot x}$ —— 空走刀所需的时间；
 $t_{оч}$ —— 扫除切削所需的时间。

縮短 $t_{всп}$ 及 t_{mach} 的方法有下列五种：

- ① 縮短安裝及夾緊零件所需的輔助時間。可以采用快速夾緊的方法及使 t_{mach} 与 $t_{всп}$ 相重合的方法等。
- ② 減少 t_{np} 、 $t_{x \cdot x}$ 及 $t_{оч}$ ；
- ③ 增加同时工作的刀具数目；
- ④ 同时加工好几个工件；
- ⑤ 提高切削规范，如可以設計剛度高的夾具以提高切削规范。

在設計夾具时可考慮应用上述五种方法中的一种或其中某几种方法同时应用而达到提高机床生產率之目的。如圖 2-1 是一个用在水平銑床上銑螺母之六個小槽用的半自

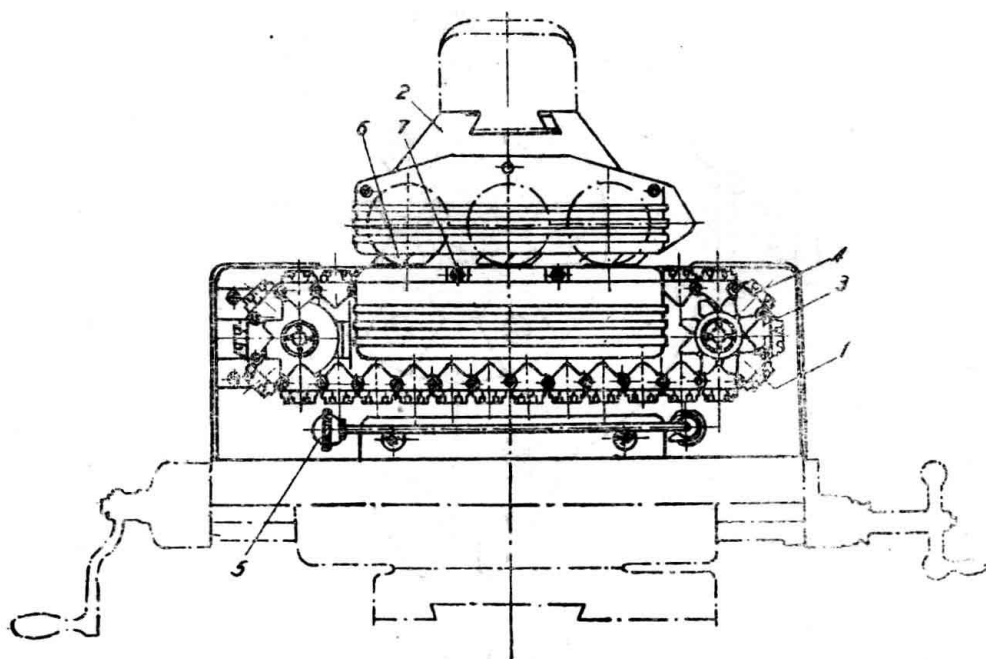


圖 2-1

動夾具。被加工工件如圖 2-2；若利用圖 2-1 所示的夾具則工人只須將螺母裝在夾具的安置杯巢 4 中。由于鏈條 3 的作用可以帶動安置杯巢向前進，当碰到三頭銑刀 2 时由于彈簧 6 的作用因而夾緊工件，于是第一个銑刀銑出兩個小槽，以后銷釘 7 使工件轉動 60°，而第二个銑刀進行对另兩個小槽的加工，最后又轉 60°，如是第三个銑刀進行加

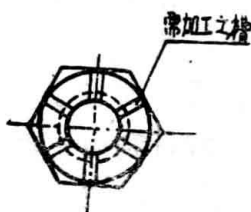


圖 2-2

工，加工完了后，零件自动由安置杯巢4中因自身重量而掉出。使用这样的夹具：第一，因为定位、夹紧很方便大大节省了辅助时间；第二，同时工作的有三个刀具；第三，同时被加工的也有三个零件。自然机床的生产率因而大大被提高。

圖 2-3 是同样用来铣开口螺母槽的夹具，它的结构比上一例简单的多。每次可以

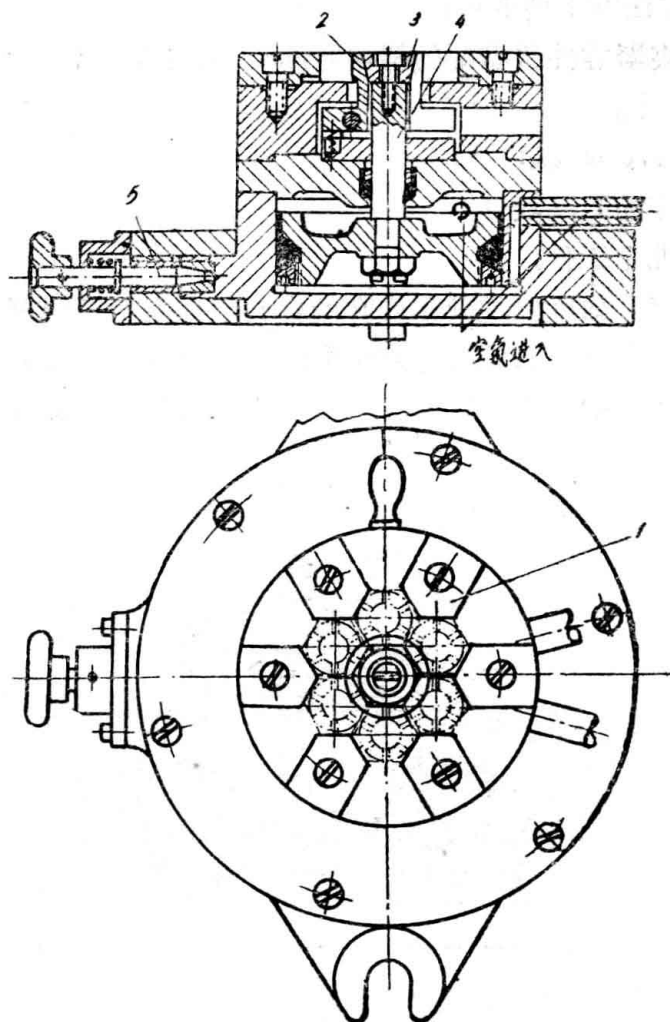


圖 2-3

同时夹紧 6 个工件，并由三把铣刀同时进行加工，当铣完每个螺母的一对槽后工作台转动 60° 。对工件的夹紧动作是由气压来传动，因此大大提高了劳动生产率。我国有一工厂，根据这一结构改为手动夹紧，由于同时工作的刀具及工件都不只一个，因此使用结果证明提高劳动生产率很大（可参考机械工人 1955 年第四期 19 页）。

第二种情况多属于生产规模较小，为了免得搬运工件到其他车间或工厂寻找合适的特殊机床来进行必须的加工而造成浪费，因而可以在本车间中使用特殊夹具，装备在一般机床上，使机床的工艺可能加宽而进行利用一般万能夹具或不用夹具所不能完成的工序。如图 2-4 是一个可调节的四轴钻头。使用这种夹具安装在垂直钻床上可以同时一起钻四个孔，而且可以调节钻头的四个轴的节圆直径，使在 $\Phi 72-\Phi 264$ 的范围内变动，

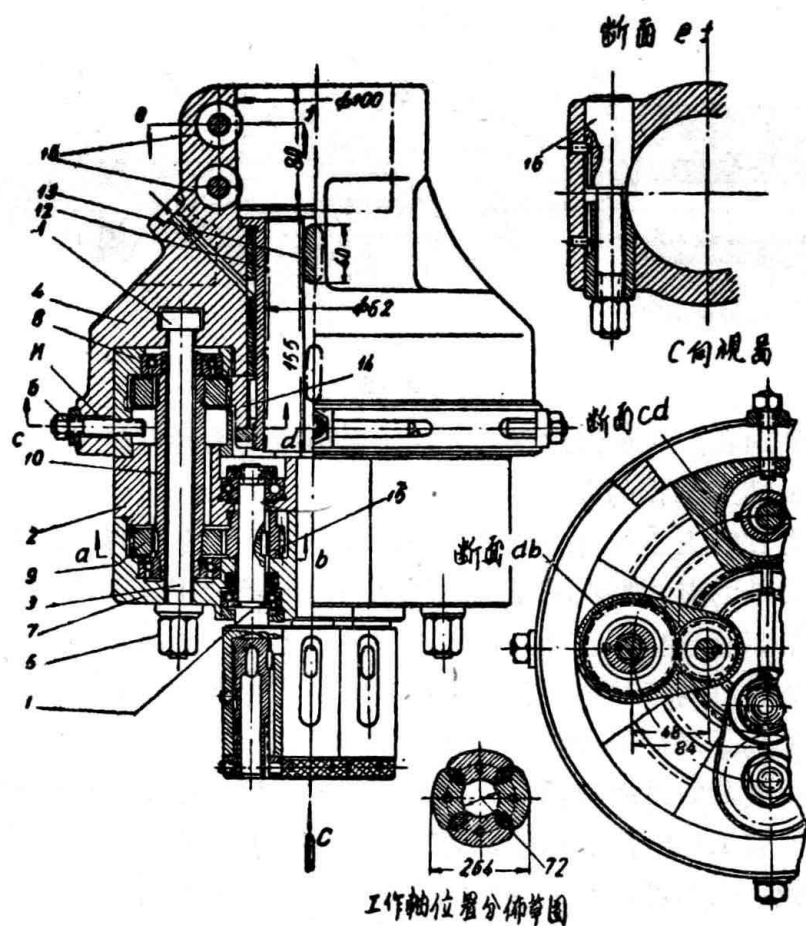


圖 2-4

这样就加寬了垂直鉗床的工藝範圍，使能代替四軸的特殊鉗床。上海鍋爐厂曾根据苏联的經驗設計了这种鉗头夾具改進了過去在小鉗床上鉗法蘭部位孔的落后情况，而使生產效率提高了三倍。这一例子一方面是加寬了工藝可能，另一方面是提高了机床生產率。茲再举一例以說明主要任务是加寬工藝可能的夾具。如圖 2-5 是一个活塞，若需要鉗活

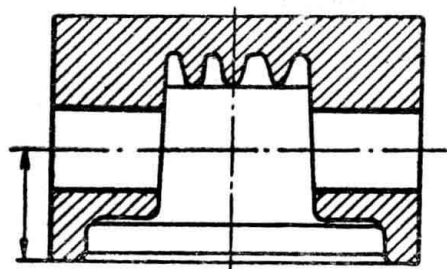


圖 2-5

塞銷的孔使它与下底面保證準確的尺寸关系。

此时若不使用特殊夾具則几乎不可能將工件夾緊在机床上進行加工。象这样的例子，如果所設計的夾具的任务主要是代替一般普通万能夾具來完成它所不能完成的工序时，这种夾具的主要任务即是加寬机床之工藝可能性。此种夾具一般的特点是它的結構應該尽量簡單化；如果用簡單的結構生產率不足而必須使用較复雜

的結構，此时夾具之主要任务即是提高机床生產率。

第三种情况多屬於生產規模很小，有的机床生產負荷率不足，而本車間又无适合于該机床直接任务的工作时，則必須設法設計夾具，使必須由其他車間的別种任务机床所担負的工作由本車間的机床改變它的任务來担負。如圖 2-6 所表示的夾具即是用在車床上使能進行拉削加工的例子。1 是夾头体安裝在車床主軸上，整个夾具安裝在后中心架上，11 是工件。如此則可在缺少拉床的車間中应用此夾具使改變車床的任务而能拉

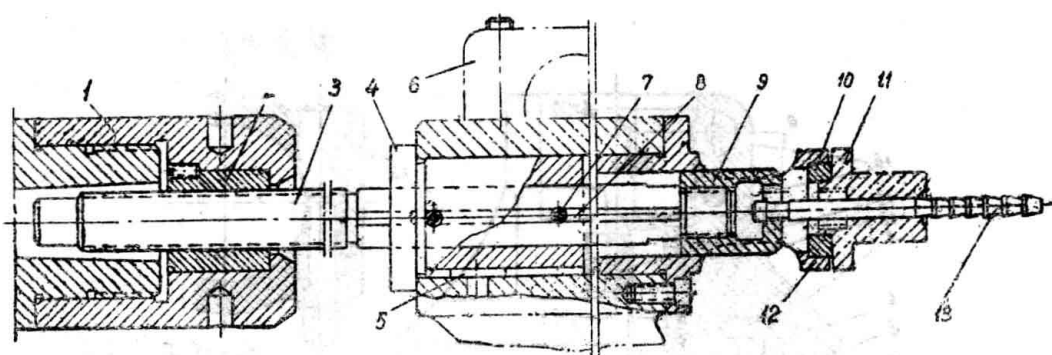


圖 2—6

直徑為 12 公厘的圓孔。又如鞍山鋼鐵公司王崇倫所創造的万能工具胎也是改變牛頭鉋床的任務使能代替插床工作的夾具。

必須指出，夾具的上述三種主要任務中，每種都必須與使得工人工作盡量方便的目的相結合。若所設計的夾具雖然完成了上述任務因而降低了成本，但如果工人在工作過程中必須非常緊張而易於疲勞或甚至根本無法進行工作，則所設計的夾具也就失去了它的價值。除了上述夾具的三種主要任務外，有時也有專門為達到使工作安全，使工作方便或保證加工精度的目的而設計特殊的夾具。

綜合上述使用夾具的目的及任務，得知使用夾具可以獲得下列的好處：

- ① 可以在安裝工件時迅速正確得到工件與切削刀具間相對的正確位置，並消除了加工前的畫線手續，因而可以大大的縮減機械加工的單件時間；
- ② 因為能正確得到工件與刀具的相對位置，故可以消除因工人手藝的參差在定位時對工件精確度的影響，因而可以得到工件的互換性；
- ③ 可以利用現有的機床情況改變為生產新的生產對象；
- ④ 提高在機床上加工的勞動生產率；
- ⑤ 使工人的工作方便，安全，減輕工作時的體力勞動，並可以得到精確的工作定額；
- ⑥ 在計劃機器的流水生產時，可以調節工序的延續時間；
- ⑦ 可以縮短精通新機器生產所需要的熟悉期限。

第三章 工件的定位原理

§1. 工件在空間的位置及六点定則

任何空間的剛體 對於三個互相垂直的平面而言，都有六個自由度，即：沿 OZ 、 OX 及 OY 三個軸向的移動及繞三個軸的相對轉動。如圖 3-1 要使工件在空間的位置確定下來，則必須消除此六個自由度。要消除六個自由度必須如圖 3-2 使工件沿三個

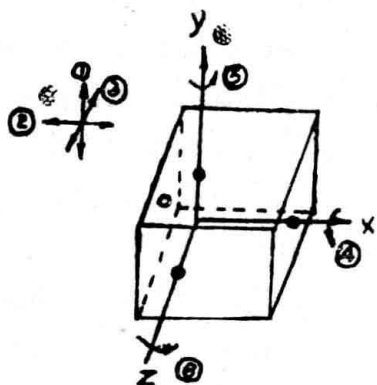


圖 3-1

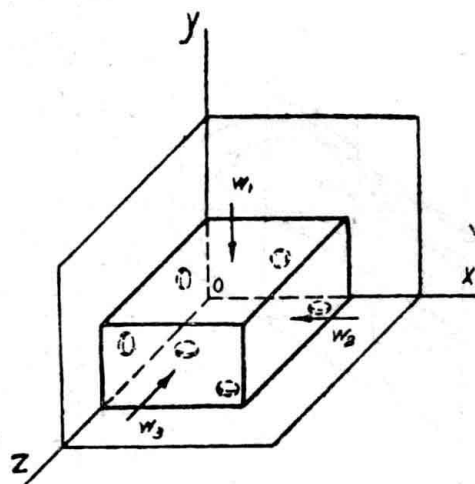


圖 3-2

坐標平面靠住六個虛線支持點。其中 XOZ 面上的三點可消除三個自由度，即：沿 OY 方向的移動；繞 OZ 及 OX 軸的轉動。 ZOY 面上的兩個支持點可消除兩個自由度，即：沿 OX 方向的移動及繞 OY 軸的旋轉。 YOX 面上的一個支持點可消除可能沿 OZ 方向移動的最后一个自由度。

用夾具加工工件時，三個坐標平面常是工件的表面；而六個虛線點常是定位原件（如支釘，支板等）。圖中所示的三個外力 W_1 ， W_2 ， W_3 是夾緊力，主要是用以保證在加工過程中，雖受一定的外力工件與六個支持點仍能靠平。因此，它的任務不應該與六個支持點相混淆。

一般無論任何形狀的工件安置在夾具中，若已消除了六個自由度則一定均適合於上述例子的情況，即可找出相應於六個支持點的定位原件。如圖 3-3 是加工連桿時的定

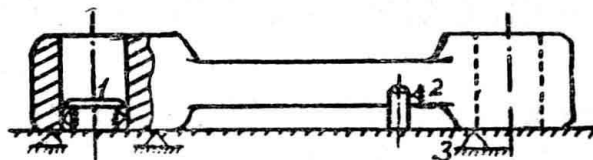


圖 3-3

位方法。工件由短的大銷釘 1，小銷釘 2 及平面 3 來確定位置。大銷釘 1 相當於兩個支持點，小銷釘 2 相當於一個支持點，平面 3 相當於三個支持點。

由上述情况可以得出结论：一般而言，若要消除完整的六个自由度，则必须利用三个断续的或不断续的工件的表面来作为安置被加工工件的准则，并由定位原件与它们相接触来确定工件位置。定位原件所相当于主要支持点的总数不能多于六个。此结论就称作六点定则。

主要支持点若超过六个，因工件的表面不可能绝对精确，因此不仅不能得到工件的确定位置，相反会引起工件位置的不稳固。正如四只脚的桌子不如三只脚的稳固一样道理。

有时工件被加工时不必要全部消除六个自由度，则自然也就不必要有六个支持点。

反之，有时因为某种特殊条件，必须使用相当于比六个支持点多的定位原件来定位。

此时，这些支持点中必须有一点或若干点是活动的，可以自动定位的或是可以调节的；否则必然有若干点不会与工件表面相接触。如图 3-4 要在圆柱体上铣一个槽使它离中心线的距离为 a ，离后端面的距离为 b ，如要保持同一批工件的中心线都在同一位置，则必须使用相当于七个支持点的定位原件（如图中的小黑点），此时与圆柱体表面相接触的六个点必须是自动定心的。

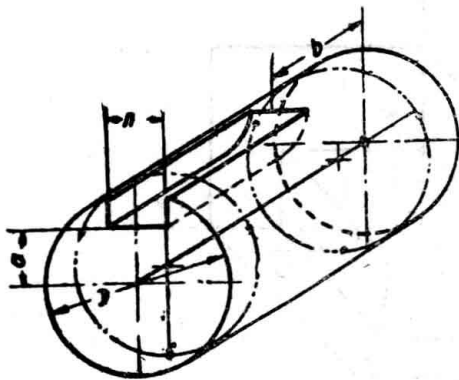


图 3-4

如图 3-2 中包含有三个支持点的工件表面（即与三个支持点相接触的工件的表面）称为首要安装基面；包含两个支持点的工件表面称为导向安装基面；有一个支持点的工件表面称为支撑安装基面。

§2. 基准面的定义及其分类

目前有关基准面（简称基面或基准）尚无统一的定义及分类方法；下面是根据各种不同的定义及分类方法综合而得出用于夹具设计中的基面定义及分类。

广义而言，所谓基面即指一些点、线或面的综合，根据与它的一定关系可以确定被考虑的其他点、线或面的位置。

基面按它的任务一般可以分为设计者基面及工艺基面两大类：

设计者基面——凡是任何的表面、线或点，根据与它的关系在零件图纸上确定了其他点、线或表面的位置；

工艺基面——应用于机械加工工艺过程中的基面。

工艺基面又可分为下列三种：

(1) 原始基面——工件的任何表面，线或点，根据与它的关系在工艺卡片上确定了被加工表面的位置；

(2) 安装基面——工件的任何表面，用它来确定工件在夹具中的位置；

(3) 度量基面——工件的任何表面以它作为依据来度量被加工表面的位置。

除上述基准面外，在本课程中还常遇到装配基准面，即是指在装配工艺过程中所用的基准面。

简言之，上述各种基准面主要就是按照它的用途来进行区分：凡是用在设计图，工