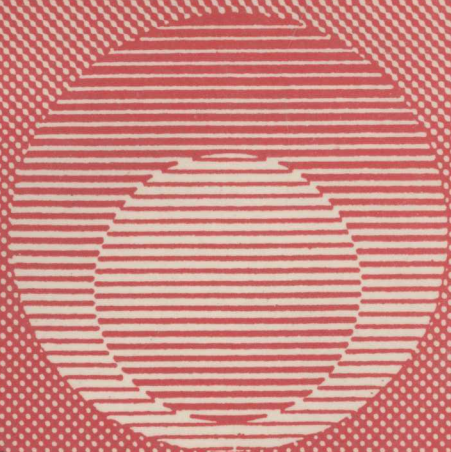


全国工人中级技术考核培训教材



车 工



中国劳动出版社

全国工人中级技术考核培训教材

车 工

劳动部培训司组织编写

中国劳动出版社

本书是为了贯彻《工人考核条例》，根据原机械工业部颁发《工人等级技术标准》的应知、应会要求，由劳动部培训司组织编写的全国工人中级技术考核培训教材。

本书内容包括两部分：第一部分为车工技术基础，主要有基础知识；车床；蜗杆和多头螺纹车削；中等复杂工件的车削；典型零件工艺分析。第二部分为试题与答案，主要有名词解释、选择、判断、问答和计算。

本书可作晋级考核前的自学和培训教材，也可供其它有关人员参考。

本书由赵容编写，刘沐华审稿。

车 工

劳动部培训司组织编写

责任编辑：王绍林

中国劳动出版社出版

（北京市惠新东街1号）

冶林印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 9.25印张 插页1 208千字

1990年7月北京第1版 1997年3月北京第2次印刷

印数：3000册

ISBN 7-5045-0511-0/TG·051 定价：9.30元

前 言

为了适应工人岗位培训和贯彻《工人考核条例》，建立工人培训、考核、使用相结合的制度，推动职业技术培训，提高工人队伍素质的需要，我们组织编写了这套《全国工人中级技术考核培训教材》。首批编写出版的有车工、钳工、铣工、刨工、磨工、气焊工，电焊工、热处理工、化铁工、维修电工等十种教材。以后将陆续编写出版其他工种教材。

《全国工人中级技术考核培训教材》，在内容编排上突破了文化课、技术基础课、专门工艺学的模式。从工人岗位生产技术的实际出发，内容少而精，文字通俗易懂，图文并茂，理论联系实际，突出操作技能训练。全书分两部分。第一部分内容着重阐明本工种中级技术的生产工艺、设备调整与维修等操作技能和技术理论知识及新技术、新工艺、新设备的有关知识。第二部分内容汇集了本工种的数百例试题与答案。因此，这套教材紧密结合在职工人岗位培训需要，可供组织升级考核复习和学员练习使用，也可供有关行业的人员自学使用。

在编写这套教材过程中，得到辽宁省劳动局、沈阳工业学院、沈阳第一机床厂等单位的大力支持，在此深表谢意！

参加本套书编写组织工作的人员有：王佐明、胡呈祥、魏学良、吴景彦、王福山、金文魁、张荣恒、牛忠祥、王醒愚、赵景堃、邹孝慈、李宝忠、吴阳、赵容、李全治。

编写全国工人技术考核培训教材仅仅是初次尝试，由于经验和水平有限，不足之处在所难免，恳切欢迎各单位和个人提出宝贵意见和建议。

劳动部培训司

1989年12月

目 录

第一部分 车工技术基础

第一章 基础知识	1
§ 1-1 车工的基本要求	1
§ 1-2 组合夹具	2
§ 1-3 划线的基本知识	15
§ 1-4 电气传动基本知识	23
§ 1-5 液压传动的基本知识	29
第二章 车床	43
§ 2-1 车床精度对加工质量的影响	43
§ 2-2 机床调整	49
§ 2-3 车床精度检查	59
§ 2-4 CA6140 型卧式车床	78
§ 2-5 六角车床	85
§ 2-6 立式车床	89
§ 2-7 自动车床	95
第三章 蜗杆和多头螺纹的车削	97
§ 3-1 蜗杆的车削	97
§ 3-2 多头螺纹的车削	110
§ 3-3 蜗杆与螺纹的测量	117

第四章 中等复杂工件的车削	123
§ 4-1 中等复杂奇形工件的车削	123
§ 4-2 偏心工件的车削	134
§ 4-3 薄壁零件的车削	144
§ 4-4 细长轴的车削	149
§ 4-5 深孔加工	154
第五章 典型零件工艺分析	162
§ 5-1 一般工件的加工工艺过程	162
§ 5-2 长丝杠的工艺分析	168
§ 5-3 齿轮的工艺分析	171

第二部分 试题与答案

试题	175
一、名词解释	175
二、选择	175
三、填空	181
四、判断	185
五、问答题	189
六、计算题	202
试题答案	211
一、名词解释	211
二、选择	213
三、填空	213
四、判断	215
五、问答题	217
六、计算题	269

附录	285
附表 1. 标准螺纹代号	285
附表 2. 新、旧国标公差等级对照表	285
附表 3. 零件表面特征代（符）号及其意义	286
附表 4. 表面粗糙度新、旧标准对照表	286
附表 5. 新、旧螺纹标准过渡方案	288

第一部分 车工技术基础

第一章 基础知识

§ 1-1 车工的基本要求

一、车工岗位培训目的及要求

为了适应现代化生产的要求,需要对车工进行岗位培训,使车工具有足够的基本知识和专业知识。根据工人技术等级标准的规定,中级车工应具有以下各方面的知识和技能。

1. 熟悉常用车床性能、结构,传动系统和调整方法。
2. 掌握机床的精度检查方法。
3. 常用量仪的名称、用途、构造,原理、使用方法及维护保养等。
4. 组合夹具的应用和组合知识。
5. 简单的划线方法。
6. 能读懂零件图及装配图,并能绘制简单的图样。
7. 防止工件加工时变形,提高工件加工精度及表面粗糙度。
8. 了解工艺规程及编制一般零件的工艺规程。
9. 多头螺纹、蜗杆的加工、测量。
10. 曲轴及其他复杂零件的加工与测量。

二、应具备的有关知识

一名合格的技术工人除掌握本工种的必备知识和技术外，还应当具备足够的电气传动基本知识，了解机床的电气原理，便于在工作中对其维护并保证安全操作。

目前，液压机床的应用日益普遍，应对其有充分的了解。为此，首先应掌握有关液压传动的基本知识。

其他，各种公差与配合、切削原理与刀具、各种常用计算方法、金属材料及热处理的基本知识等也是应当掌握的。

§ 1-2 组 合 夹 具

在机床上加工工件时，为了保证加工精度，必须使工件在机床上占有正确位置，并使工件夹紧。该过程称为安装，用于安装的工艺装置称为机床夹具。组合夹具是由一套预先制造好，由标准元件组成的专用夹具。

工件在夹具中的安装包括定位和夹紧两个过程。

一、工件定位

1. 定位及基准的基本概念

(1) 定位的概念 工件的定位就是使同一批工件逐次放置到夹具中都能占据同一位置。工件的定位是依靠定位装置，在力的作用下，在工件夹紧之前或夹紧过程中实现的。

(2) 基准的概念 讨论工件的表面位置精度及误差时，是指相对于工件本身的其他一些表面（或点、线）而言。因此后者成为研究表面位置精度及误差的出发点，即所谓基准。

基准的种类很多，夹具设计中直接涉及的基准有工序基准和定位基准。

2. 六点定位原理

六点定位原理是：使工件在夹具中的位置完全确定，其充分而必要的条件是将工件靠在按一定要求布置的六个定位点上。

运用六点定位原理可以分析判断定位点的数目与布置是否合理。

定位点少于所应消除的不定度数，实际上某些应与消除的不定度没有消除，工件定位不足，称为欠定位。显然欠定位不能保证加工要求，因此是不允许的。

定位点多于所消除的不定度数，实际上有些定位点重复消除了同一个不定度，这样的定位称为重复定位。重复定位是否允许，应根据具体情况具体分析，在定位基准精度和定位件精度（包括位置精度）都很高的情况下，重复消除不定度不影响工件的正确定位。反之，重复定位将造成下列不良后果：

- ① 使接触点（定位点）不稳定，增加了同批工件在夹具中位置的不同一性；
- ② 增加了工件和夹具的夹紧变形；
- ③ 导致部分工件不能顺利地定位件配合。

因而，这种重复定位是不允许的。

二、夹紧的基本原则和夹紧方法

1. 夹紧的基本原则

夹具的基本功能是保证工件与机床、刀具保持正确的相对位置，由定位、夹紧元件等组成。定位元件的作用是使工件在夹具中占据正确的位置，夹紧元件使工件在切削过程中始终保持该正确位置，不致由于切削力、离心力及工件自重等原因而偏离正确位置或产生振动。

夹紧装置应符合下列夹紧基本原则:

(1) 夹紧时不得破坏工件在定位时所得到的正确位置。

(2) 夹紧力大小适当。在加工过程中,既能保证工件位置保持不变,又不致使工件产生变形或破坏。

(3) 夹紧应方便、迅速、安全、省力、可靠。

(4) 结构力求简单、紧凑、易于制造,并应具有足够的刚度和强度。

2. 夹紧力的选择

夹紧力的选择是指选择夹紧力的作用点、夹紧力的方向及夹紧力的大小。

(1) 夹紧力作用点的选择

① 作用点应与支承件相对,可使工件定位正确,避免产生弯曲力矩。

② 夹紧力作用点应尽量靠近加工表面,以增加工件安装刚度,减小振动。

③ 为避免工件变形,夹紧力作用点应选择工件刚性较好的部位。

(2) 夹紧力方向的选择

① 尽量使夹紧力垂直作用于主要定位面,以保证定位准确。

② 为了减小工件变形,夹紧力应朝向工件刚性较好或接触面较大的那个面。

③ 夹紧力的方向应尽量选择与切削力和工件重力相重合。此时所需夹紧力最小,夹紧力小可以减轻劳动强度,简化夹紧机构,减小工件受压变形。

(3) 夹紧力大小的选择 夹紧力大小的选择应适当,若

夹紧力选择过大会造成工件变形, 夹紧结构复杂, 不紧凑; 夹紧力选择过小, 会出现工件夹不紧, 抵抗不了切削力、惯性力和重力的作用, 造成工件报废, 甚至会发生安全事故。因此, 必须先算出或测出加工时的最大切削力, 再根据静力平衡原理求出夹紧力并乘以安全系数, 得出实际夹紧力。安全系数及夹紧力通常按类比法确定。即先按下式计算

$$W_{\text{实}} = kW_{\text{计}} \quad (\text{牛}) \quad (1-1)$$

式中 $W_{\text{实}}$ ——实际夹紧力, 牛;

$W_{\text{计}}$ ——计算夹紧力, 牛;

k ——安全系数, 粗加工取 2.5~3, 精加工取 2。

再根据经验或类比法确定夹紧力。

2. 夹紧方法及装置

(1) 楔块夹紧 楔块夹紧是利用楔的斜面将移动转换为夹紧力的一种夹紧方法。

楔块夹紧机构示意图如图 1-1 所示。图中 a 适用于工件表面直接与楔块表面相接触时; 图中 b 利用中间元件夹紧, 适用于工件表面粗糙、楔块移动困难或为防止工件夹紧表面被楔块损伤的场合。

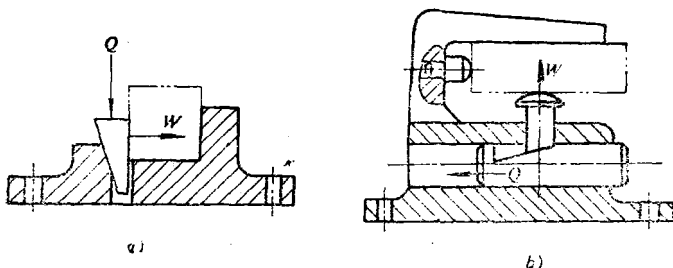


图1-1 楔块夹紧

楔块夹紧机构一般和螺旋机构等联合使用，用于改变夹紧力的方向和大小。

(2) 螺旋夹紧 螺旋夹紧机构在夹紧和松开工件时比较费时费力，但由于其结构简单，夹紧可靠，目前应用较广。可分为：

① 单螺旋夹紧 单螺旋夹紧形式如图 1-2 所示，旋转螺杆 1，压块 4 将向前压紧工件。压块的作用是避免螺杆头部与工件直接接触而造成压痕，并且增大与工件的接触面积使夹紧更为可靠。螺钉 3 可防止螺母松动。内螺纹磨损后可更换螺母 2。

② 螺旋压板夹紧机构 螺旋压板夹紧机构应用广泛，形式较多，图 1-3 所示为结构较为完整的螺旋压板机构。该机构在压板 3 中间开一长槽孔，装卸工件时只要松开螺母并使压板后移即可，而不必旋出螺母及取下压板。松开螺母后，弹簧 6 将压板自动抬起。夹紧时旋转螺母 5 使压板 3 压紧工件。支柱 1 可根据被夹工件表面高度调节压板高度，使压板保

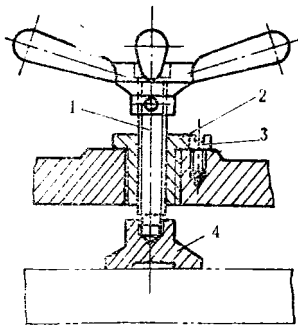


图1-2 单螺旋夹紧

1—螺杆 2—螺母
3—螺钉 4—压块

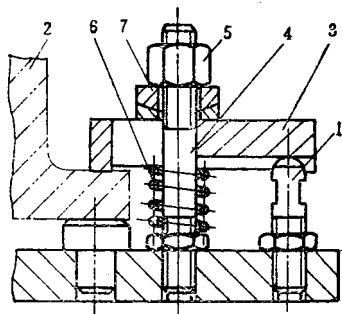


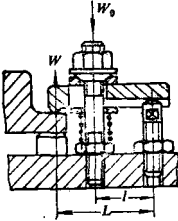
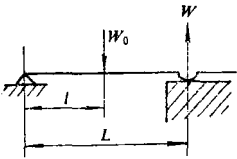
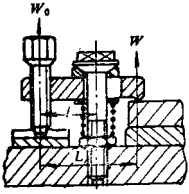
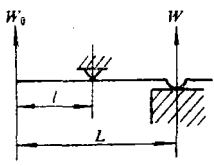
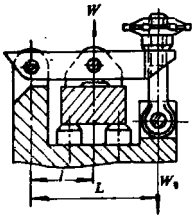
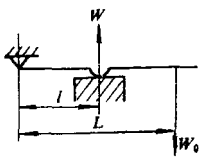
图1-3 螺旋压板机构

1—支柱 2—工件 3—压板 4—螺
栓 5—螺母 6—弹簧 7—球面垫圈

证水平位置。为了避免螺栓 4 在压板倾斜时弯曲, 采用球面垫圈 7 调节。同时, 为保证压板倾斜时压板与工件夹紧部分仍能保持良好接触, 一般将压板与工件接触部分做成弧形。

常见的三种典型螺旋压板机构见表 1-1。

表 1-1 典型螺旋压板机构

结 构 图	示 意 图	压 紧 力
		$W = \frac{W_0 l}{L}$ 当 $l = 0.5L$ 时 $W = 0.5W_0$
		$W = \frac{W_0 l}{L - l}$ 当 $l > 0.5L$ 时 $W > W_0$ 当 $l = 0.5L$ 时 $W = W_0$
		$W = \frac{W_0 L}{l}$ 当 $l = 0.5L$ 时 $W = 2W_0$

(3) 偏心夹紧 用偏心件的偏心距实现夹紧, 生产中较常应用的是圆偏心与其他元件组合构成的偏心夹紧机构

(图 1-4)。转动手柄时，由于偏心轮转动中心与几何中心间存在偏心距，使旋转中心与偏心轮工作表面间的距离越来越大，而通过压板将工件夹紧。

偏心夹紧机构动作迅速，结构简单，但夹紧距离受一定限制，夹紧力小，自锁性能差，只适用夹紧力不大，振动较小的情况。

(4) 联动夹紧机构
在中小型工件的大批量生产中，为了节省辅助时间，提高工效，可使用联动夹紧机构(图 1-5)，通过一个操作手柄即可同时夹紧多个工件；或是操作一个手柄即从几个方面同时夹紧一个工件(图 1-6)。

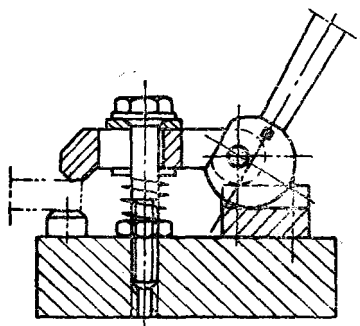


图1-4 偏心夹紧机构

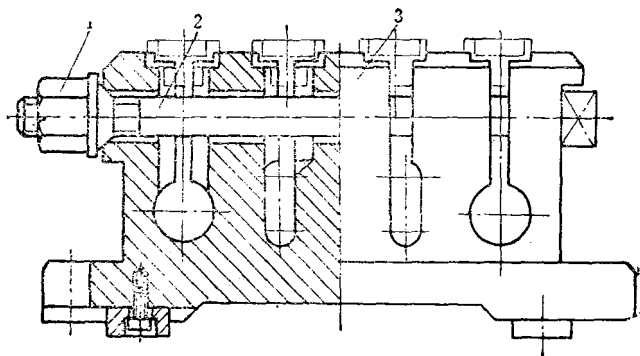


图1-5 多件联动夹紧机构

1—螺母 2—丝杠 3—夹具体

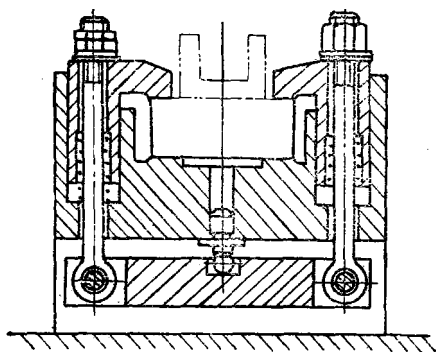


图1-6 单件联动夹紧机构

(5) 定心夹紧机构 定心夹紧机构的特点是定位和夹紧用同一个元件，元件之间联系精确能同时等距离移动，从而使工件定位基准误差对称分布，工件轴线或对称中心不产生偏移，即可实现定心夹紧作用。定心夹紧结构形式很多，常见的有螺旋式定心夹紧机构和弹簧夹头定心夹紧机构：

① 螺旋式定心夹紧机构 螺旋式定心夹紧机构如图1-7所示。丝杠为左、右旋螺纹，若手轮正转，则两V型块同时向中心移动，而将工件定心并夹紧；若手轮反转，则两V型块同时离开中心而松开工件。

② 弹簧夹头定心夹紧机构 弹簧夹头定心夹紧机构如图1-8所示。使用时旋转外套，圆锥面沿轴向相对移动则弹簧套筒产生弹性变形，从而使工件定心并夹紧；反向旋转外套时，弹簧向右推动弹簧套筒，使圆锥面脱离接触，弹簧套筒本身的弹性使其复原，工件被松开。

二、组合夹具

组合夹具是由一整套预先制造好，具有不同功能、不同规格尺寸，并具有互换性的标准元件和部件，按照工件加工