

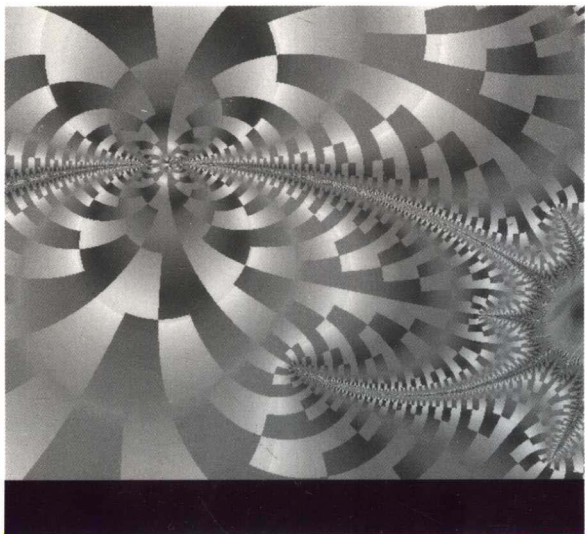
职业技能鉴定培训读本

中级工

组合机床操作工

江苏大学工业中心 组织编写

凌智勇 毛卫平 殷苏民 编



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

职业技能鉴定培训读本（中级工）

组合机床操作工

江苏大学工业中心 组织编写

凌智勇 毛卫平 殷苏民 编



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

组合机床操作工/凌智勇, 毛卫平, 殷苏民编. —北
京: 化学工业出版社, 2004. 8

职业技能鉴定培训读本(中级工)

ISBN 7-5025-6002-5

I. 组… II. ①凌…②毛…③殷… III. 组合机床-
操作-职业技能鉴定-教材 IV. TG65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 074696 号

职业技能鉴定培训读本 (中级工)

组合机床操作工

江苏大学工业中心 组织编写

凌智勇 毛卫平 殷苏民 编

责任编辑: 周国庆 李玉晖

文字编辑: 张燕文

责任校对: 李 林 靳 荣

封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

工业装备与信息工程出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市兴顺印刷厂印装

开本 850mm × 1168mm 1/32 印张 9¼ 字数 247 千字

2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6002-5/TH · 223

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《职业技能鉴定培训读本（中级工）》编委会

编委会主任：李金伴

编委会副主任：戈晓岚 王维新

编委会委员：卢章平 陆一心 李金伴 王特典

阳名沅 戈晓岚 王维新

化学工业出版社技术工人培训读物

技术工人岗位培训读本

检修钳工

铆工

维修电工

电焊工

管工

仪表维修工

气焊工

起重工

工人岗位培训实用技术读本

电镀技术

无损检测技术

工厂供电技术

防腐蚀衬里技术

堵漏技术

仪器分析技术

工业清洗技术

管道施工技术

热处理技术

电机修理技术

技术工人岗位培训题库

检修钳工

运行电工

合成橡胶生产操作工

焊工

维修电工

酸生产操作工

铆工

仪表维修工

纯碱生产操作工

管工

化工分析工

氯碱生产操作工

起重工

化肥生产操作工

防腐蚀工

乙烯生产操作工

化工工人岗位培训教材

化学基础

化工安全技术基础

化工仪表

化工工艺基础

机械基础

化工分析

化工单元操作过程

化工电气

职业技能鉴定培训读本(中级工)

机械制图	热处理工	冷作钣金工
机械制造基础	刨插工	组合机床操作工
金属材料与热处理	钳工	加工中心操作工
车工	模具工	电气设备安装工
铸造工	锻造工	高低压电器装配工
电工	镗工	电机装配工
钎焊复合工	铣工	变电设备安装工
金属切削工	磨工	仪表维修工

职业技能鉴定培训读本(技师)

化学基础	检测与计量	防腐蚀工
化工基础	检修钳工	分析化验工
电工电子基础	检修焊工	电机修理工
机械基础	检修铆工	维修电工
机械制图	检修管工	仪表维修工
工程材料	热处理工	在线分析仪表维修工
制冷工	污水处理工	

数控机床技术工人培训读本

电加工机床	数控铣床
数控车床	数控加工中心

技术工人技能鉴定培训用书

实用焊工手册(第二版)	实用变电站值班员
实用管工手册	实用钣金展开计算法
实用维修电工手册	实用分析化验工读本
实用铆工手册	实用铆工读本
实用检修钳工手册	机器设备的装配与检修

序

在科技突飞猛进、知识日新月异的今天，国际经济和科技的竞争越来越围绕人才和知识的竞争展开。工程技术是科学技术和实际应用之间的桥梁。随着社会和科学技术的发展，工程技术的范围不断扩大，手段日益丰富更新，但其强烈的实践性始终未变。在工程技术人才中，具有丰富实践经验的技术工人是不可或缺的重要组成部分。近年来技术工人队伍的严重缺乏，已引起广泛重视。为此，教育部启动了“实施制造业和服务业技能型紧缺人才培养工程”。从2002年下半年起，国家劳动和社会保障部实施“国家高技能人才培养工程”，并建立了“国家高技能人才（机电项目）培养基地”。这是落实党中央、国务院提出“科教兴国”战略方针的重要举措，也是我国人力资源开发的一项战略措施。这对于全面提高劳动者素质，培育和发展劳动力市场，促进培育与就业结合，推行现代企业制度，深化国有企业改革，促进经济发展都具有重要意义。

《劳动法》第八章第六十九条规定：“国家确定职业分类，对规定的职业制定职业技能标准，实行职业资格证书制度，由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能考核鉴定”。《职业教育法》第一章第八条明确指出：“实施职业教育应当根据实际需要，同国家制定的职业分类和职业登记标准相适应，实行学历文凭、培训证书和职业资格证书制度”。职业资格证书是表明劳动者具有从事某一职业（或复合性职业）所必备的学识和技能的证明，是劳动者求职、任职、开业的资格凭证，是用人单位招聘、录用劳动者的主要依据，也是境外从业与就业、对外劳务合作人员办理技能水平公证的有效证件。

根据这一形势，江苏大学（原机械部所属江苏理工大学）工业中心受化学工业出版社的委托，根据2000年3月2日国家劳动和社会保障部部长令（第6号）发布的就业准入的相关职业（工种），组织编写了职业技能鉴定培训读本（中级工），包括《机械制图》、《机械制造基础》、《金属材料与热处理》、《车工》、《铸造工》、《电工》、《钣金复合工》、《金属切削工》、《热处理工》、《刨插工》、《钳工》、《模具工》、《锻造工》、《镗工》、《铣工》、《磨工》、《冷作钣金工》、《组合机床操作工》、《加工中心操作工》、《电气设备安装工》、《高低压电器装配工》、《电机装配工》、《变电设备安装工》、《仪表维修工》等24种，以满足培训市场的需要。

本套丛书由江苏大学工业中心戈晓岚、李金伴和陆一心等教授担任主编，组织有高级职称且业务水平较高，机械制造工程培训经验丰富，了解机械行业情况，熟悉工程培训规律的教师、实验室主任、工厂高级技术人员等参加编写。

本套丛书是针对中级技术工人和操作工编写的，在内容上注重实践性、启发性、科学性，做到基本概念清晰、重点突出、简明扼要，对基本理论部分以必须和够用为原则，注重能力的培养，并从当前机械行业技工队伍素质的实际出发，努力做到理论与实践并重，理论与实际相结合，深入浅出，通俗易懂，体现面向生产实际，突出职业性的精神。在强调应用、注重实际操作技能的同时，反映新技术、新工艺、新材料的应用和发展。

本套丛书将教材内容和学习指导有机融合，每章后都有帮助读者消化、巩固、深化学习内容和应用的学习指导和习题。同时注意与初级、高级技工要求之间的合理衔接，便于在职技术工人学习。书中基本术语、材料牌号、设备型号等采用了新标准。

本套丛书既可作为中级工的培训教材，也可作为技工学校、职业学校、大中专院校师生的实习教学参考书。

本套丛书在编写过程中，得到江苏大学工业中心和老科技协会的支持、指导和帮助，在此一并表示感谢。

由于水平所限，编写时间仓促，书中难免有缺点错误，恳请读者斧正。

丛书主编

2003 年 11 月

前 言

为了配合组合机床操作工的职业培训和职业技能鉴定工作，根据国家劳动和社会保障部制定的《组合机床操作工》职业标准编写了本书。

本书内容根据国家职业标准进行取舍，以中级工内容为主，略兼顾初级工的部分基础知识。在编写过程中以“多讲是什么，少讲为什么”为原则，对组合机床的通用部件、常用夹具和刀具、各种系统以及安装、调整等主要介绍现象、操作过程，而避免更深的原理性、理论性介绍，以满足企业有关操作工人的读书需要。

本书每章后都配有学习指导及复习思考题，以便读者掌握有关的主要内容。

本书由江苏大学凌智勇（第一章、第二章、第四章的第一、二、三节、第六章）、毛卫平（第三章、第五章）、殷苏民（第四章的第四节）编写，陆一心主审。

本书可作为组合机床与相关机械设备操作工的培训教材。限于编者水平，书中谬误之处在所难免，敬请有关专家和读者批评指正。

编者

2004年4月

目 录

第一章 概述	1
第一节 特点	1
一、定义	1
二、特点	2
三、加工范围	3
第二节 通用部件	4
一、概念	4
二、功用	4
三、型号	5
第三节 配置	8
一、大型组合机床	8
二、小型组合机床	11
三、加工精度	13
第四节 装配、调整、精度检验与试验	15
一、装配技术要求和一般原则	15
二、常用测量工具	15
三、检验的主要内容	16
四、空运转试验与切削试验	20
学习指导	25
复习思考题	25
第二章 通用部件及多轴箱的使用与调整	27
第一节 动力滑台	27
一、用途	27
二、液压滑台	27
三、机械滑台	31
第二节 工艺切削头	33

一、铣削头	33
二、镗削头与镗孔车端面头	37
三、精镗头	41
四、钻削头	42
五、攻螺纹头	43
第三节 分度回转工作台	44
一、用途	44
二、多齿盘定位分度回转工作台	44
三、反靠定位回转工作台	46
第四节 支承部件	47
一、立柱与立柱底座	48
二、侧底座	49
三、中间底座	50
第五节 动力箱与多轴箱	50
一、用途	50
二、多轴箱的结构和工作原理	52
三、多轴箱的通用零件	53
四、多轴箱的装配与调整	55
学习指导	57
复习思考题	57
第三章 夹具与刀具的使用	59
第一节 工件的定位	59
一、定位与定位支承	59
二、辅助支承	61
三、定位销	64
四、其他定位方法	67
第二节 工件的夹紧	69
一、夹紧机构的作用和使用要求	69
二、夹紧的动力	74
三、夹紧用的自动扳手	76
第三节 常用夹具的使用方法与调整	76
一、压板的使用方法	76
二、直接夹紧方法	79

三、自锁夹紧方法	82
四、其他夹紧方法	86
五、夹具使用要点	89
第四节 刀具	89
一、钻头	89
二、扩孔钻	95
三、铰刀	97
四、镗刀	98
五、螺纹加工刀具	100
六、铣刀	102
七、复合刀具	103
第五节 工具	108
一、接杆和卡头	108
二、刀具的导向	115
第六节 刀具的调整与使用	124
一、铣刀	124
二、钻头、扩孔钻、铰刀	127
三、镗刀	131
四、丝锥	136
学习指导	140
复习思考题	141
第四章 其他系统的使用与调整	143
第一节 冷却系统和润滑系统	143
一、冷却系统	143
二、润滑系统	145
第二节 液压系统	150
一、液压油	150
二、液压系统	153
三、液压传动中的主要元件	155
四、典型液压基本回路	167
五、典型液压系统	180
六、安装注意事项	186
第三节 气动系统	189

一、气压传动	189
二、气动元件	194
三、组合机床气动控制系统的使用	201
四、气动动力部件在使用中应注意的问题	202
第四节 电气系统	203
一、PLC 的基本结构与工作原理	204
二、PLC 常用指令与编程	214
三、基本控制环节	225
学习指导	240
复习思考题	241
第五章 典型零件的加工	243
一、支承梁	243
二、传动箱	253
学习指导	263
复习思考题	264
第六章 维护与故障分析	265
第一节 安全防护与定期检查	265
一、安全防护	265
二、定期检查	267
三、液压系统的检查保养与液压油的质量保养	267
第二节 故障分析方法	271
一、精度性故障	272
二、磨损失灵性故障	273
三、调整性故障	274
第三节 常见故障与原因	275
一、停机	275
二、钻孔、扩孔、铰孔	276
三、镗孔	278
四、攻丝	278
五、铣削端面	279
学习指导	279
复习思考题	280

第一章 概 述

第一节 特 点

随着生产的发展和专业化程度的提高，很多行业产品的零件和加工批量越来越大，精度要求也越来越高。由于通用机床加工时同时参加工作的刀具少，以及当工件需要加工多个表面时需要多次定位和夹紧，从而会使加工精度和生产率降低。因此，通用机床已跟不上生产发展的需要。

为了改善通用机床的不利加工条件，在实践中逐步改进和完善了专用机床。专用机床是针对工件某一工序而设计、制造的，其结构简单，生产率和自动化程度都有所提高。但专用机床设计和制造的周期长，一旦加工的工件有所变化，就必须重新设计和制造新的专用机床。所以专用机床的成本高，不利于产品的更新。

为了克服通用机床和专用机床的不足，在生产实践中就产生了一种新型的加工机床——组合机床。

一、定义

组合机床是根据工件的加工要求，以大量独立的通用部件为基础，配以少量的按被加工零件的特殊要求而设计的专用部件组成的一种高效专用机床。它既具有专用机床结构简单、生产率和自动化程度较高的特点，又具有一定的重新调整的能力，以适应工件变化的需求。组合机床能够对工件进行多刀、多轴、多面、多工位同时加工，可以完成钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、镗孔、车削、铣削、磨削及滚压等工序。随着组合机床技术的发展，它的工艺范围将日益扩大。

组合机床把机床分解成若干个具有一定功能的独立部件，对那些能在机床上通用的部件，预先进行设计和制造，并使其标准化、系列化和通用化，专供配置和组成组合机床时应用，这些基础部件称为组合机床的通用部件。在生产中，根据被加工零件的要求，在通用部件的基础上，再设计和制造少量的专用部件，就可以组成组合机床了。当加工的工件改变时，只需重新设计和制造新的专用部件，再与组合机床的通用部件重新进行配置，就可组成满足新加工工件要求的组合机床。

典型的双面复合式单工位组合机床如图 1-1 所示。它由侧底座 1、滑台 2、镗削头 3、动力箱 6、立柱 7、立柱底座 9 等通用部件，夹具 4、多轴箱 5、垫铁 8、中间底座 10 等专用部件以及液压装置 11、电气控制装置 12 等组成，其专用部件是根据工件尺寸形状和工艺要求设计的，但其中也有不少零件是标准件和通用件，因此，给设计、制造和调整带来极大的方便。

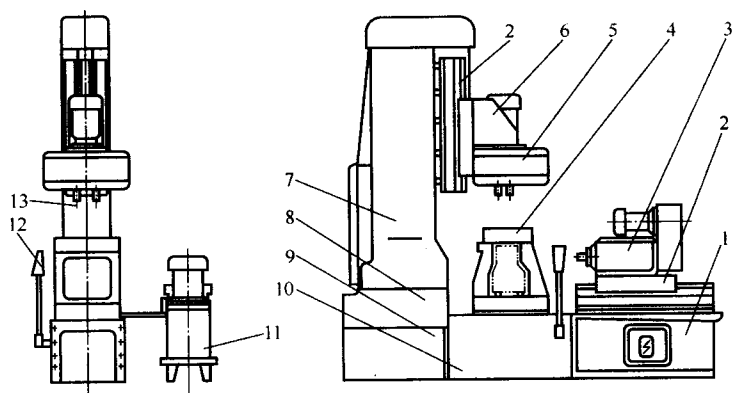


图 1-1 双面复合式单工位组合机床

1—侧底座；2—滑台；3—镗削头；4—夹具；5—多轴箱；6—动力箱；7—立柱；8—垫铁；9—立柱底座；10—中间底座；11—液压装置；12—电气控制装置；13—刀工具

二、特点

组合机床与通用机床相比，有相近的地方也有许多不同的地

方，要使用和掌握好组合机床，就要了解组合机床的特点。组合机床与通用机床和其他专用机床相比，有以下特点。

① 组合机床由 70%~90% 的通用零部件组成，因此设计和制造周期短，而且具有重新改装的优势，其通用零部件可以多次重复利用，经济效益好。

② 组合机床是按具体加工对象专门设计的，故可以按最佳工艺方案进行加工。

③ 由于组合机床在工件一次装夹下可进行多面、多工位、多轴、多刀同时自动加工，工序集中，所以生产效率高、产品质量稳定、劳动强度低。

④ 由于组合机床的大多数零部件是同类通用部件，而且由专门厂家成批生产，所以机床的结构稳定、工作可靠、使用和维护方便。

⑤ 组合机床加工工件时，由于采用专用夹具、组合刀具和导向装置等，加工质量靠工艺装备保证，对操作工人的技术水平要求不高。

⑥ 组合机床主要用于箱体类零件的孔面加工。

三、加工范围

目前，组合机床主要用于平面加工和孔加工两类工序。平面加工包括铣平面、镗（刮）平面、车平面；孔加工包括钻孔、扩孔、铰孔、镗孔以及倒角、切槽、攻丝、镗沉孔、滚压孔等。随着组合机床技术的发展，其完成的加工范围正扩大到车外圆、行星铣削、拉削、磨削、珩磨、抛光、冲压等，此外，还可以完成如焊接、热处理、简单装配、检测、清洗、零件分类、打印等非切削工作。

组合机床在汽车、拖拉机、柴油机、电动机、缝纫机等行业大批大量生产中已广泛应用，一些中小批量生产的企业，如机床、机车、工程机械等制造业中也已推广使用。组合机床最适合于加工各种大中型箱体类零件，如气缸盖、气缸体、变速箱体、电机座及仪表壳等零件，也可完成轴套类、轮盘类、叉架类和盖板类零件的部分或全部工序的加工。