

质量检验和监督教材丛书

中级机械检查工 培训教材

机械电子工业部质量安全司 编

机械工业出版社

质量检验和监督教材丛书

中级机械检查工培训教材

机械电子工业部质量安全司 编

机械工业出版社

(京)新登字054号

内 容 简 介

本书是《机械工业质量检验和质量监督人员培训教材》的补充教材,适于中级机械检查工技术培训用。

本书以原机械部颁发的《工人技术等级标准》中对中级机械检查工规定的“应知”“应会”为提纲,系统地介绍了常用机械加工设备的种类及其加工精度、金属材料和热处理的基础知识、常用量检具及其选择方法、检验依据、尺寸及角度检验、形位误差检验、表面粗糙度检验、基础通用件检验、平台测量、装配检验、平衡试验、机械加工质量问题的分析和质量控制等。此外,还包括了中级机械检查工应具备的理论知识 and 操作技能。

中级机械检查工培训教材

机械电子工业部质量安全司 编

*

责任编辑:张保勤 责任校对:孙志筠

封面设计:郭景云 版式设计:霍永明

责任印制:卢子祥

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

人民交通出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₃₂·印张 10⁷/₈·字数 236千字
1992年11月北京第1版·1992年11月北京第1次印刷
印数 00 001—10 200·定价:6.40 元

*

ISBN 7-111-03392-2/TH·379

前 言

从1990年初,机械行业用《机械工业质量检验和质量监督人员培训教材》(原国家机械工业委员会质量安全监督司编)对质量检验和质量监督人员进行了基础知识培训,这是一次有领导、有组织、有计划的培训工作,对提高机械行业质量检验和质量监督队伍的素质取得了良好效果。

为了进一步提高质量检验人员的技能,1990年本部在《机械工业企业检验工作暂行条例》中规定:“质量检验人员必须经过培训考核,证明其胜任工作后方可发给检验操作合格证和质量检验印章,无证不能上岗”。1992年本部在《机械工业企业质量检验机构基本条件(指导性文件)》中重申了这一规定。根据这些规定,各企业在安排和招收中级机械检查工人时,除必须具备中级机械加工工人所需的理论知识和操作技能外,还必须用本教材进行机械检查理论知识和操作技能的培训考核,经培训考核合格后方可录用并发给检验操作合格证和质量检验印章;对已在工作岗位上的中级机械检查工人也必须用本教材进行再培训考核,以进一步提高他们的技术水平。与这套教材同时出版的《机械工业质量检验员手册》可供他们的工作中随时查阅。

本书由张鸿钧和艾金兰编写,由林宝和校。在编写中,尽管做了很大努力,但肯定还有不妥之处,希望教师和学员提出指正意见,以便再版时更正。

机械电子工业部质量安全司

1992年1月

目 录

前 言

第一章 机械加工设备基础知识.....	1
第一节 机械加工常用设备的种类.....	1
一、概述.....	1
二、金属切削机床型号的编制方法.....	1
三、机床的规格.....	9
四、机床的性能.....	9
五、机床的结构.....	12
六、机床的传动系统.....	12
第二节 常用机械加工设备的加工精度.....	15
一、特种加工的精度.....	15
二、机床的加工精度.....	17
思考题.....	23
第二章 金属材料 and 热处理基础知识	25
第一节 常用金属材料的种类.....	25
一、钢的分类及其表示方法.....	25
二、铸铁的分类及其表示法.....	27
三、铜铝及其合金的分类.....	28
第二节 常用金属材料的用途.....	29
一、钢的用途.....	29
二、铸铁的用途.....	32
三、铜铝及其合金的用途.....	33
第三节 热处理的种类.....	38
一、钢的热处理.....	39

二、铸铁的热处理	43
三、有色合金的热处理	45
第四节 热处理的应用	46
一、退火	46
二、正火	46
三、淬火	46
四、回火	47
五、感应淬火	47
六、火焰加热表面淬火	47
七、化学热处理	47
八、调质的用途	48
九、铸铁的热处理	48
思考题	48
第三章 常用检验工具	50
第一节 常用量具	50
第二节 常用检具	50
一、平台检验用检具	50
二、顶尖平板	53
三、端面卡规	53
四、分度头	54
五、手锤式硬度计	57
第三节 常用仪器	58
一、洛氏硬度计	58
二、光学分度头	60
三、大型投影仪	62
四、偏摆检查仪	65
第四节 量具的选用原则	66
一、检验原则	66
二、测量的不确定度	68
三、量具的选用	69

思考题.....	74
第四章 机械加工质量检验	75
第一节 零件图样的标注.....	75
一、常用机械零件的标注.....	75
二、公差与配合的标注.....	82
三、形位公差的标注.....	83
四、热处理的标注.....	86
五、表面粗糙度的标注.....	88
第二节 检验依据.....	91
一、概述.....	91
二、技术标准.....	92
三、质量分等标准.....	95
四、图样.....	96
五、工艺.....	97
第三节 线值尺寸和角度检验.....	98
一、公差与配合及其检验.....	98
二、圆柱体的测量.....	116
三、角度和圆锥的检验.....	124
四、凸轮的检验.....	133
第四节 表面粗糙度.....	143
一、表面粗糙度的基本概念.....	143
二、表面粗糙度的检验.....	147
第五节 形位误差.....	157
一、形位误差的术语和定义.....	158
二、形位误差的检测.....	161
第六节 基础通用件的检验.....	169
一、螺纹的检验.....	169
二、齿轮的检验.....	182
三、键和花键的检验.....	229
四、滚动轴承的检验.....	238

第七节 平台测量	238
一、概述	238
二、圆弧半径的测量	239
三、接点坐标尺寸的检测	241
四、斜孔坐标尺寸的检测	248
五、燕尾槽的检测	252
六、对称度的检测	253
第八节 平衡试验	255
一、静平衡	256
二、动平衡	257
三、平衡精度	262
第九节 装配	263
一、装配的基本知识	263
二、装配尺寸链和装配方法	268
三、装配检验	275
四、产品总装检查	276
思考题	284
第五章 机械加工质量问题分析	286
第一节 常见质量问题	286
第二节 加工方法与工艺的关系	288
第三节 加工质量与加工余量的关系	295
一、确定加工余量的原则	296
二、加工余量的选择方法	296
第四节 加工质量与基准的关系	300
一、基准的种类	300
二、基准的选择	300
第五节 加工质量与工艺尺寸的关系	301
第六节 分析实例	303
一、薄壁套零件	303
二、磨削裂纹的分析	303

三、表面剥落质量分析	305
四、工艺失误分析	306
五、淬火机质量分析	306
思考题	307
第六章 质量控制	303
第一节 提高质量意识和落实质量责任	303
一、企业领导者是提高质量的关键	308
二、提高检查工的素质	308
三、做好检验技术基础工作	310
四、预防性的检验方式	311
第二节 工序质量控制	311
一、工序质量分析	311
二、工序能力分析的重要性	312
三、工序能力指数	313
四、工序能力计算	317
五、工序质量控制点	323
第三节 自动检验	332
一、概述	332
二、长度自动测量	333
思考题	335

第一章 机械加工设备基础知识

第一节 机械加工常用设备的种类

一、概述

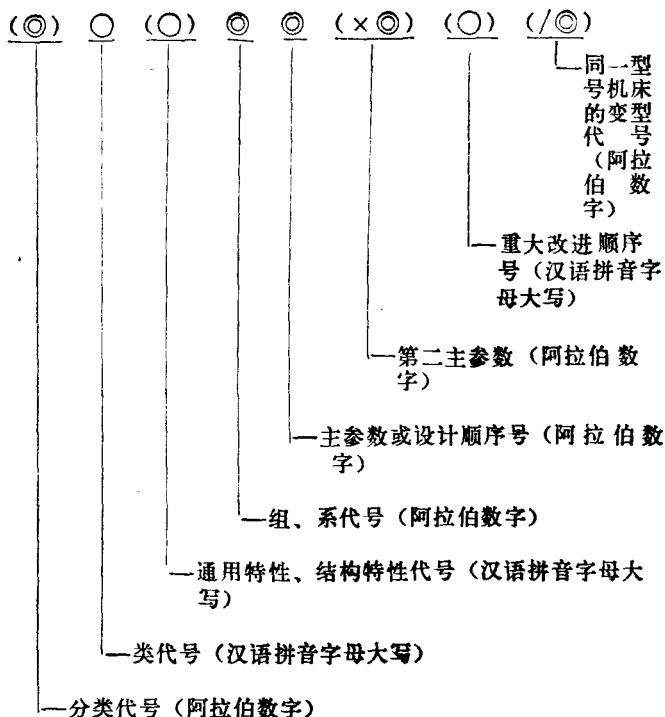
在机械制造业中，常用的加工方法有铸造、锻造、切割、焊接与胶接、粉末冶金成型、压铸、冲压、冷挤压、热处理、金属切削加工（车、钻、镗、铣、刨、插、拉、磨、珩磨、超精加工、研磨和齿轮加工等）、特种加工（电火花加工、电解加工、电解磨削、电铸、激光加工和超声加工等）和材料保护等。机械检查工常打交道的还是金属切削加工的检查。本节将重点介绍金属切削加工机床。

二、金属切削机床型号的编制方法

金属切削机床（以下简称机床）型号是机床产品的代号，由汉语拼音字母及阿拉伯数字组成。

1. 机床的类代号

机床的类代号用大写的汉语拼音字母表示。当需要时，每类可分为若干分类。分类代号在类代号之前，作为型号的首位，并用阿拉伯数字表示，但第一分类不予表示。机床的类和分类代号如表1-1。



其中有“()”的代号或数字,当无内容时,则不表示。若有内容,则不带括号。有“○”符号者,为大写的汉语拼音字母。有“◎”符号者,为阿拉伯数字。

表1-1 机床的类和分类代号

类别	车床	钻床	镗床	磨床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨插床	拉床	特种加工机床	锯床	其它机床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	D	G	Q
读音	车	钻	镗	磨	二磨	三磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其

2. 机床的特性代号

机床的特性代号用大写的汉语拼音字母表示，位于类代号之后。

(1) 通用特性代号 通用特性代号是当某类型机床，除有普通型式外，还有下列某种通用特性时，则在类代号之后加通用特性代号予以区分。如果某类型机床仅有某种通用特性，而无普通型式者，则通用特性不予表示。

通用特性代号有统一的固定含义，它在各类机床的型号中，所表示的意义相同。

机床的通用代号如表1-2。

表1-2 机床的通用代号

通用 特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	加工中心 (自动换刀)	仿形	轻型	加重型	简式
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	简

(2) 结构特性代号 结构特性代号是对主参数值相同而结构、性能不同的机床，在型号中加结构特性代号予以区分，结构特性代号用汉语拼音字母表示。根据各类机床的具体情况，对某些结构特性代号，可赋予一定的含义。但结构特性与通用特性代号不同。它在型号中没有统一的含义，只在同类机床中起区分机床结构、性能不同的作用。当型号中有通用特性代号时，结构特性的代号应排在通用特性代号之后。为了防止混淆，通用特性代号已用的字母和“*I*、*O*”两个字母，均不能作为结构特性代号。因此在结构特性代号仅有*A*、*D*、*E*、*L*、*N*、*P*、*R*、*S*、*T*、*U*、*V*、*W*、*X*、*Y*等字

母。当上述字母不够用时，可以将两个字母组合起来使用，如 AD、AE……等。

3. 机床的组、系代号

机床的组、系用两位阿拉伯数字表示，位于类代号或特性代号之后。

为了编制机床型号，将每类机床划分为十个组，每个组又划分为十个系（系列）。

机床的组、系列划分中的车床部分见表1-3。

4. 机床的主参数表示方法

机床型号中的主参数用折算值表示，位于组、系代号之后。当折算数值大于1时，则取整数，前面不加“0”；当折算值小于1时，则以主参数值表示，并在前面加“0”。车床型号中主参数的表示方法见表1-3。

5. 机床的第二主参数的表示方法

机床第二参数的表示有以下两种方法

(1) 以长度单位表示的第二主参数 当机床的最大工件长度、最大车削长度、最大磨削长度、最大刨削长度、工作台面长度、最大跨距和最大磨削深度等以长度单位表示的第二参数的变化将引起机床结构、性能发生较大变化时，为了区分，可以将第二主参数列入型号的后部，并用“×”分开。凡属长度（包括跨距和行程等）的，采用“1/100”的折算系数；凡属直径、深度、宽度的，则采用“1/10”的折算系数；属于厚度等，则以实际的数值列入型号。

(2) 以轴数和最大模数作为第二主参数 当需要以轴数和最大模数作为第二主参数列入型号时，其表示方法与以长度单位表示的第二主参数相同，并以实际的数值列入型号。

6. 机床的重大改进顺序号

表1-3 车床类组、系代号及主参数表示方法

组	系	机床名称	折算值	主 参 数	第二主参数
仪 表 车 床	00	转塔车床	1	最大棒料直径	
	01				
	02				
	03				
	04	卡盘车床	1/10	床身上最大回 转直径	最大工件长度
	05	精整车床			
	06	卧式车床			
	07				
	08	无丝杠车床			
09					
单 轴 自 动 车 床	10	主轴箱固定型自 动车床	1	最大棒料直径	
	11	单轴纵切自动车 床			
	12	单轴横切自动车 床			
	13	单轴转塔自动车 床			
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
多 轴 自 动、 半 自 动 车 床	20	多轴平行作业棒 料自动车床	1	最大棒料直径	轴 数
	21	多轴棒料自动车 床			
	22	多轴卡盘自动车 床	1/10	卡盘直径	
	23				

(续)

组	系	机床名称	折算值	主 参 数	第二主参数
多轴自动、半自动车床	24	多轴可调棒料自动车床	1	最大棒料直径	轴 数
	25	多轴可调卡盘自动车床	1/10	卡盘直径	
	26	立式多轴半自动车床	1/10	最大车削直径	
	27	立式多轴平行作业半自动车床			
	28				
	29				
回轮、转塔车床	30	回轮车床	1	最大棒料直径	轴 数
	31	滑鞍转塔车床	1/10	最大车削直径	
	32				
	33	滑枕转塔车床			
	34				
	35				
	36				
	37	立式转塔车床			
	38				
	39				
曲轴及凸轮轴车床	40	旋风切削曲轴车床	1/100	转盘内孔直径	最大工件长度
	41	万能曲轴车床	1/10	最大工件回转直径	
	42	曲轴主轴颈车床			
	43	曲轴连杆轴颈车床			
	44				
	45	多刀凸轮轴车床			
	46	万能凸轮轴车床			
	47	凸轮轴中轴颈车床			
	48	凸轮轴端轴颈车床			

(续)

组	系	机床名称	折算值	主 参 数	第二主参数
立 式 车 床	49	凸轮轴凸轮车床	1/10	最大工件回转 直径	最大工件长度
	50	单柱立式车床 双柱立式车床 单柱移动立式车 床 双柱移动立式车 床 工作台移动单柱 立式车床 定梁单柱立式车 床 定梁双柱立式车 床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
	51				
	52				
	53				
	54				
	55				
	56				
	57				
	58				
	59				
落 地 及 卧 式 车 床	60	落地车床	1/100	最大回转直径	最大工件长度
	61	卧式车床	1/10	床身上最大回 转直径	
	62	马鞍车床			
	63	无丝杠车床			
	64	卡盘车床			
	65	球面车床			
	66				
	67				
	68				
	69				
仿 形 及 多 刀 车 床	70	转塔仿形车床	1/10	刀架上最大车 削直径	最大车削长度
	71	仿形车床			
	72	卡盘仿形车床			

(续)

组	系	机床名称	折算值	主 参 数	第二主参数
仿形及多刀车床	73	立式仿形车床		最大车削直径	最大车削长度
	74	转塔卡盘多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径	
	75	多刀车床			
	76	卡盘多刀车床			
	77	立式多刀车床			
	78				
	79				
轮、轴、辊、锭及铲齿车床	80	车轮车床	1/100	最大工件直径	最大工件长度
	81	车轴车床	1/10		
	82	动轮曲拐销车床	1/100		
	83	轴颈车床	1/100		
	84	轧辊车床	1/10		
	85	钢锭车床	1/10		
	86				
	87	车轮立式车床	1/100		
	88				
	89	铲齿车床	1/10	最大工件直径	工件模数
其它车床	90	落地镗车床	1/10	最大工件回转直径	最大镗孔长度
	91	多用车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	92	单能半自动车床	1/10	刀架上最大车削直径	
	93				
	94				
	95				
	96				
	97	活塞环仿形车床	1/10	最大车削直径	
	98	钢锭模车床	1/10		