

模具工 基础知识问答

陈炎嗣 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

模具工基础知识问答

陈炎嗣 主编

编印：(北) 自能威奇社图

前：陈耀强
第：自能威奇
第：陈耀强
第：陈耀强
第：陈耀强
第：陈耀强
第：陈耀强
第：陈耀强
第：陈耀强
第：陈耀强



机械工业出版社

全书共十章，主要内容有：概论，机械制图，极限与配合，金属材料基础和模具常用材料与热处理，冲压件常用材料，塑料成型常用材料，电工基础，安全文明生产与环境保护，质量管理，相关法律、法规。此外，附录将“模具工”国家职业标准中对“中级、高级、技师、高级技师”四个职业等级的工作要求进行了摘录，便于读者对照应用，找到目标和方向。

本书是一本模具工基础知识的通俗实用培训读本，是为推动我国模具工国家职业资格认定和配合职业技能鉴定的培训工作而编写的，既可供模具工自学和培训使用，也可供从事模具工作的设计、工艺、管理人员和相关专业的职业院校师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

模具工基础知识问答/陈炎嗣主编. —北京：机械工业出版社，2013.3
ISBN 978-7-111-41723-1

I. ①模… II. ①陈… III. ①模具-问题解答
IV. ①TG76-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 042179 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：曲彩云 责任编辑：曲彩云

版式设计：霍永明 责任校对：陈秀丽

责任印制：张楠

北京京丰印刷厂印刷

2013 年 6 月第 1 版·第 1 次印刷

169mm×239mm·24.5 印张·504 千字

0 001—3 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-41723-1

定价：49.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010)88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010)68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010)88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

模具是现代制造业中的工艺装备,各个行业直接或间接地与模具有关。模具的应用非常广泛,在汽车、电子、仪器仪表、通信、航空航天、交通运输、医疗器械、五金建材、军工、日用品、玩具、新能源、节能减排等行业产品中,60%~80%的零部件都依靠模具成形。用模具生产制件所达到的高一致性、高精度、高复杂程度、高生产率和低耗能、低耗材,是其他加工制造方法所不能相比的。模具可用来支撑产品的开发和结构的调整,以及产业的发展和升级。

模具生产技术水平的高低,已成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志,在很大程度上决定了产品的质量、生产效益和新产品的开发能力。而模具的质量和水平决定于“模具工”的操作技能。

模具制造是技术密集型综合加工技术,模具工业的发展需要成千上万的高素质、高技能“模具工”人才。由于模具结构的千变万化及其产品的特殊性,一个熟练的“模具工”,尤其是高技能模具工,不仅需要掌握模具专业方面的基础知识,更要掌握机械加工和模具制造方面应知应会的基础知识,这样才能为现代产品创新发展提供高质量的模具。

为了推动我国“模具工”国家职业资格认定工作,配合职业技能鉴定的培训工作,以及为培养模具高技术、高技能人才提供有效帮助,针对目前“模具工”职业这个新工种有标准而无培训资料的现状受机械工业出版社的委托,我们组织编写了本书。

本书结合“模具工”国家职业标准(行业试行)“基本要求”中“基础知识”部分的“基础理论知识”,有针对性并注重实践和实用的需要,以问答形式,由浅入深地展开介绍。本书内容根据标准要求,都是当代“模具工”应懂得和掌握的基础理论知识。

本书共十章,主要内容包括:概论,机械制图,极限与配合,金属材料基础和模具常用材料与热处理,冲压件常用材料,塑料成型常用材料,电工基础,安全文明生产与环境保护,质量管理,相关法律、法规。此外,附录中摘录了国家职业标准“模具工”的工作要求内容,涵盖了“模具工”(中级工、高级工、技师、高级技师)全部职业等级。

本书由参与“模具工”国家职业标准起草制定工作的陈炎嗣高级工程师任主编并统稿,卓昌明、吴宝详、周安、申敏等长期从事模具工作的专家、工程

师、高级技师们提供资料，参与部分编写和修改整理工作。

本书在编写过程中，北京京东方电子集团、北京模具行业协会、北京市技术交流中心模具委员会、中国-德国北京电器模具技术培训中心、北京蓝迪联合机械模具有限公司等有关专家、老师给了许多建议和帮助，在此一并表示衷心感谢！

由于编者水平有限，书中疏漏和不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

前言

第一章 概论	1
第一节 模具及其功能、地位、特点	1
1.1 什么是模具?	1
1.2 模具的主要功能是什么?	1
1.3 模具和二类工具有什么不同?	1
1.4 模具在现代制造业中的地位和使用情况怎样?	2
1.5 用模具生产零件有哪些特点?	3
第二节 模具的分类	3
1.6 模具有哪些类?	3
1.7 什么是冲压模具, 包括哪些, 有什么成形特点?	5
1.8 什么是型腔模, 包括哪些, 有什么成形特点?	9
1.9 各类模具所占的比例大致如何?	13
1.10 不同产业模具的应用类型与品种怎样?	13
第三节 模具制造的过程和特点	14
1.11 什么是模具制造的全过程, 它包括哪些内容?	14
1.12 对模具制造工艺过程有哪些基本要求?	15
1.13 模具制造有哪些特点?	16
第四节 模具工职业	17
1.14 什么是模具工?	17
1.15 模具工职业等级怎样划分?	18
1.16 对模具工职业能力特征要求怎样?	18
1.17 模具工技术的重要性可从哪些方面体现?	18
1.18 模具工的职业概况怎样?	20
1.19 模具工应具备哪些基本操作技能?	22
1.20 模具工应知道哪些基础知识?	23
1.21 模具技术水平的高低表现在哪些方面?	24
1.22 提高模具技术水平的措施有哪些?	25
1.23 当代模具工职业道德的主要内容和基本要求是什么?	25
1.24 模具工职业守则有哪些?	25
第二章 机械制图	26
第一节 机械制图基本知识	26
2.1 什么是图样?	26
2.2 图纸幅面尺寸有哪些规定?	26

2.3	标题栏和明细栏有何作用,格式是怎样的?	26
2.4	图线型式及应用是怎样的(举例)?	30
2.5	什么是比例,在图样中有哪些应用?	31
2.6	剖面符号有哪些规定?	31
第二节	图样画法	33
2.7	国际上图样表示方法有哪两种,我国国家标准采用的是哪种投影法?	33
2.8	什么是正投影图?	33
2.9	第一角投影法和第三角投影法有什么区别?	33
2.10	什么是六视图,什么是三视图?	35
2.11	三视图是怎样形成的,国内外图样有什么不同?	35
2.12	三视图有哪些规律?	37
2.13	视图的选择原则有哪些?	37
2.14	视图有哪几类,画法怎样?	37
2.15	什么是剖面图,画法图例是怎样的?	39
2.16	什么是断面图,画法图例是怎样的?	45
2.17	什么是局部放大图,怎样表示?	46
2.18	机械制图尺寸注法的基本规则是指哪些?	47
2.19	尺寸注法有哪些一般规定(GB/T 4458.4—2003)?	48
2.20	尺寸简化注法有哪些?	54
第三节	模具图绘制与识图	59
2.21	模具总装配图的绘制有哪些要求?	59
2.22	模具零件图的绘制有哪些要求?	61
2.23	模具图常用的习惯画法有哪些?	63
2.24	模具装配图的简化画法示例是怎样的?	70
2.25	模具装配图怎样配置和识读?	73
第三章	极限与配合	77
第一节	基本概念	77
3.1	什么是尺寸?	77
3.2	什么是孔?什么是轴?	77
3.3	什么是公称尺寸?	77
3.4	什么是实际(组成)要素的尺寸?它与尺寸的真值有何关系?	77
3.5	什么是尺寸的要素?什么是极限尺寸?怎样判断零件尺寸是否合格?	78
3.6	什么是尺寸的偏差?什么是尺寸的公差?两者有何区别?	78
3.7	什么是尺寸的公差带?怎样画尺寸公差带图?	79
3.8	什么是配合?什么是间隙?什么是过盈?	80
3.9	什么是间隙配合?极限间隙量如何计算?	80
3.10	什么是过盈配合?极限过盈量如何计算?	81
3.11	什么是过渡配合?极限过渡(间隙)量如何计算?	82
3.12	什么是配合公差?怎样进行计算?	83

3.13	什么是配合公差带? 怎样画配合公差带图?	84
第二节	标准公差与基本偏差	84
3.14	什么是标准公差因子? 怎样确定标准公差因子?	84
3.15	标准公差等级是怎样规定的?	84
3.16	怎样正确使用标准公差表?	86
3.17	什么是基本偏差? 基本偏差代号是怎样规定的?	86
3.18	孔的基本偏差有何特点? 怎样通过查表举例说明孔的极限偏差的应用与确定?	87
3.19	轴的基本偏差有何特点? 怎样通过查表举例说明轴的极限偏差的应用与确定?	89
3.20	尺寸公差带代号有何含义? 它在零件图中有哪些标注形式?	91
第三节	极限与配合的选用	92
3.21	为什么国家标准对公差带、配合的选择进行了限制? 如何选用?	92
3.22	公称尺寸 $\leq 500\text{mm}$ 常用尺寸段, 孔、轴的配合是如何规定的?	93
3.23	配合代号的含义是什么? 如何进行标注?	94
3.24	极限与配合的选择包括哪些内容?	95
3.25	选用配合的方法有哪些?	95
3.26	类比法选用极限与配合的原则是什么?	95
3.27	什么是基准制? 基准制分为几种? 如何选择基准制?	98
3.28	怎样选用孔、轴的公差等级?	100
3.29	怎样用计算法选择极限与配合?	102
3.30	什么是一般公差? 一般公差适用于什么情况?	103
3.31	怎样确定一般公差的极限偏差? 在图样上怎样表示?	103
3.32	一般公差在生产实际中有何重要意义?	104
第四节	几何公差	105
3.33	什么是零件的几何要素? 怎样分类?	105
3.34	什么是几何公差? 为什么要对零件的几何要素规定必要的几何公差?	105
3.35	产生形状和位置误差的因素有哪些?	106
3.36	几何公差的几何特征、符号有哪些?	106
3.37	几何公差在图样上怎样标注?	107
3.38	什么是几何公差公差带? 几何公差公差带的形状有哪几种?	111
3.39	几何公差及公差带的定义是什么?	112
3.40	各个几何公差在图样上的标注示例及解释是怎样的?	113
第五节	表面结构	131
3.41	什么是表面结构?	131
3.42	表面结构对机械(模具)零件使用性有何影响?	132
3.43	什么是轮廓滤波器? 轮廓滤波器的功能是什么?	133
3.44	怎样获得粗糙度轮廓中线?	134
3.45	为什么要规定取样长度和评定长度?	134

3.46	表面粗糙度参数主要有哪几项?	134
3.47	表面结构完整图形符号包括哪些内容? 各应用在哪些场合?	136
3.48	怎样标注表面结构参数?	137
3.49	什么是16%规则? 什么是最大规则?	141
3.50	常见表面结构代号的含义是怎样的?	142
3.51	表面结构在图样中怎样进行标注?	143
3.52	GB/T 131—2006与GB/T 131—1993 主要有哪些不同点?	147
3.53	表面粗糙度的选择原则有哪些?	150
3.54	模具零件的表面粗糙度怎样选用?	151
3.55	不同加工方法和不同材料所能达到的塑料表面粗糙度有哪些?	152
第四章	金属材料基础和模具常用材料与热处理	154
第一节	各类模具对材料性能的要求	154
4.1	各类模具的工作条件对模具材料性能有何要求?	154
4.2	冷作模具用材料应具备的性能有哪些?	155
4.3	塑料模具用材料应具备的性能有哪些?	155
第二节	金属材料基础知识	156
4.4	什么是钢? 什么是铁? 钢铁是怎样生产出来的?	156
4.5	金属材料的基本分类怎样?	159
4.6	钢有哪些分类? 特点怎样?	159
4.7	钢铁材料(黑色金属材料)新的分类是怎样的?	163
4.8	什么是金属材料的力学性能, 包括哪些?	166
4.9	金属材料的物理和化学性能是指哪些? 有何意义?	172
4.10	什么是金属的工艺性? 包括哪些?	175
4.11	我国钢铁牌号怎样表示?	176
第三节	铁碳相图	183
4.12	什么是铁碳相图? 有何作用?	183
第四节	金属的热处理	188
4.13	热处理常用的临界温度符号有哪些? 含义是什么?	188
4.14	什么是钢的热处理? 模具零件热处理的目的是什么?	188
4.15	热处理工艺过程包括哪几个阶段? 各有什么作用?	189
4.16	模具制造中常用哪些热处理工艺? 其目的、应用和方法是什么?	189
4.17	什么是真空热处理? 有什么特点?	197
第五节	表面强化处理	198
4.18	什么是表面强化处理? 包括哪些? 在模具中有何作用?	198
4.19	什么是化学热处理? 有何作用? 基本过程有哪些?	200
4.20	什么是高能量密度表面强化? 有何特点?	205
4.21	什么是气相沉积技术? 有何作用?	207
4.22	什么是热喷涂技术? 有何特点?	210
4.23	什么是电火花表面强化? 有何特点?	214

4.24	什么是堆焊?有何特点?	215
4.25	什么是电镀?有何特点?	216
4.26	什么是喷丸强化法?有何作用?	217
4.27	各种表面强化方法应用性能比较怎样?	218
第六节	冷作模具钢	218
4.28	冷作模具钢有哪些?常用钢号及应用特点怎样?	218
4.29	冲压模具材料的选用原则和方法是指哪些?	222
第七节	塑料模具钢	223
4.30	塑料模成形零件材料如何选用?按塑件的生产批量、塑料品种及塑件精度等要求时如何选材?	223
第八节	钢的鉴别	227
4.31	常用钢材有什么方法快速鉴别?	227
4.32	如何识别假冒伪劣钢材?	229
第九节	模具的特种材料	229
4.33	什么是锌合金模具材料?其性能化学成分和要求怎样?在模具中有何应用?	229
4.34	什么是低熔点合金?有何特点?配方和性能怎样?在模具中应用如何?	231
4.35	什么是高韧性、高耐磨性冷作模具钢?有什么特点?	232
4.36	什么是基体钢?有何特点?	234
4.37	什么是粉末冶金模具钢?有何特点和用途?	234
4.38	什么是透气钢?其特点和应用怎样?	236
第十节	模具材料的检验	237
4.39	为什么要进行模具材料的进厂检验?原材料进厂检验项目有哪些?要求怎样?	237
第五章	冲压件常用材料	243
第一节	冲压加工对板料的要求	243
5.1	各类冲压加工对板料性能有哪些要求?	243
5.2	冲压材料的特性值与成形性能有何关系?	244
5.3	冲压材料的表面质量要求指哪些?	244
5.4	材料的厚度对冲压加工有何影响?	245
5.5	冲压生产中为什么对材料厚度公差要有一定的要求?	246
5.6	什么是材料的屈强比(σ_s/σ_b)?屈强比大小对冲压成形有何影响?	248
第二节	常用冲压材料的种类、规格及应用	249
5.7	常用冲压材料的种类有哪些?	249
5.8	按冲压性能高低钢板(带)分为哪些级别?应用怎样?	249
5.9	热轧与冷轧钢板和钢带按轧制精度如何区分?	250
5.10	冲压用材料规格有哪些,是如何确定的?	250
5.11	冲压用材料在图样上的标注方法是怎样的?	250
第三节	SPTE、SPCC等几种常用材料的性能特点与用途	251

5.12	什么是马口铁 (SPTE、SPTE/T)、洋铁皮、镀锡铁? 其用途怎样?	251
5.13	SPCC、SPCD、SPCE、SPCEN、SECC 是什么材料? 其性能特点怎样?	252
第四节	几种新型冲压材料的特点	255
5.14	什么是新型冲压用材料? 包括哪几种? 发展趋势怎样?	255
5.15	什么是高强度钢板? 有何特点?	256
5.16	什么是耐蚀钢板? 有何特点?	256
5.17	什么是涂层板? 有何特点?	256
5.18	什么是双相钢板? 有何特点?	256
5.19	什么是复合板材? 有何特点?	257
第五节	常用有色金属材料的名称、代号及特性	257
5.20	常用有色金属及合金名称、代号是怎样的?	257
5.21	有色金属及合金产品状态名称、产品特性及其代号是怎样的?	258
5.22	有色金属合金产品牌号表示方法及示例是怎样的?	259
第六节	合理选用冲压材料	260
5.23	如何合理选用冲压件材料?	260
5.24	高速自动冲压生产对材料有什么要求?	261
5.25	常用金属材料力学性能指标名称代号及单位是如何表示的?	261
5.26	不同冲压性质与材料力学性能的适应性怎样?	262
5.27	常用黑色与有色金属冲压材料的种类和用途怎样?	263
第六章	塑料成型常用材料	273
第一节	塑料的基本概念	273
6.1	什么是塑料?	273
6.2	什么是高分子聚合物?	273
6.3	高分子与低分子有什么区别?	274
6.4	高分子链状结构指哪几种?	274
6.5	什么是聚合物的降解?	275
6.6	什么是聚合物的交联?	275
6.7	塑料的主要特性有哪些?	276
6.8	塑料是由哪些主要成分组成的?	278
6.9	塑料怎样进行分类, 各有什么特点?	282
第二节	塑料的成型工艺性	285
6.10	塑料的成型工艺特性是指哪些?	285
第三节	各种不同塑料的特性与用途	291
6.11	什么是聚乙烯 (PE)? 它有哪些特性和用途?	291
6.12	什么是聚丙烯 (PP)? 它有哪些特性和用途?	292
6.13	什么是聚氯乙烯 (PVC)? 它有哪些特性和用途?	293
6.14	什么是聚苯乙烯 (PS)? 它有哪些特性和用途?	293
6.15	什么是丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS)? 它有哪些特性和用途?	295
6.16	什么是聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)? 它有哪些特性和用途?	296

6.17	什么是聚酰胺 (PA)? 它有哪些特性和用途?	297
6.18	什么是聚甲醛 (POM)? 它有哪些特性和用途?	298
6.19	什么是聚碳酸酯 (PC)? 它有哪些特性和用途?	299
6.20	什么是聚砜 (PSU)? 它有哪些特性和用途?	300
6.21	什么是聚苯醚 (PPO)? 它有哪些特性和用途?	301
6.22	什么是氯化聚醚 (CPT)? 它有哪些特性和用途?	302
6.23	什么是氟塑料? 它有哪些特性和用途?	302
6.24	什么是酚醛塑料 (PF)? 它有哪些特性和用途?	304
6.25	什么是氨基塑料, 包括哪几种? 特性和用途怎样?	304
6.26	什么是环氧树脂 (EP)? 它有哪些特性和用途?	305
6.27	什么是不饱和聚酯 (UP)? 它有哪些特性和用途?	306
第四节	塑料的鉴别与合理选用	306
6.28	各种塑料燃烧鉴别方法的特征怎样?	306
6.29	塑料制品选材时应考虑哪些问题?	308
6.30	塑料瓶 (盒) 底上的小三角形标志, 里面有编号 1~7 等表示什么意思?	310
第七章	电工知识	312
第一节	电工常识	312
7.1	什么是电荷?	312
7.2	什么是电压? 其符号、单位怎样表示?	312
7.3	我国供电企业的供电电压有几种?	312
7.4	什么是电流? 其符号、单位怎样表示?	312
7.5	什么是电阻? 其符号、单位怎样表示?	313
7.6	什么是电阻率?	313
7.7	什么是欧姆定律?	314
7.8	什么是电功率? 其符号、单位怎样表示?	314
7.9	什么是电路? 其工作状态怎样?	315
7.10	什么是串联? 有何特点?	315
7.11	什么是并联? 有何特点?	316
7.12	什么是频率?	317
7.13	什么是周期?	317
第二节	左右手定则与变压器	317
7.14	什么是左手定则和右手定则?	317
7.15	什么是变压器? 其结构和工作原理怎样?	318
第三节	安全用电	319
7.16	高电压会引起哪些危险?	319
7.17	触电了怎样处理?	320
第八章	安全文明生产与环境保护知识	321
第一节	现场文明生产要求	321
8.1	模具工现场文明生产要求包括哪些内容?	321

第二节 安全操作与劳动保护知识	321
8.2 生产中应牢记的首要事情是什么?	321
8.3 车间负责人、班组长、岗位工人安全生产责任制有哪些要求?	322
8.4 新工人上岗前应接受哪些培训?	323
8.5 模具工安全技术及操作要求有哪些?	323
8.6 锉削加工注意事项及安全技术指哪些?	324
8.7 冲模的存放与安全管理包含哪些内容?	324
8.8 压力机安全操作有哪些规定?	325
8.9 对冲模的使用有哪些安全技术要求?	326
8.10 冲压加工中极易发生哪些伤害事故?	327
8.11 冲压加工中主要危险和有害因素有哪些?	327
8.12 如何防止冲压生产中的伤害事故发生、提高生产率及实现安全生产?	327
第三节 环境保护知识	328
8.13 冲压车间影响环境保护的主要污染源是指哪些?	328
8.14 工业企业噪声控制设计有哪些规定值?	328
8.15 冲压作业应采取哪些措施可减轻噪声危害?	329
8.16 城市区域环境振动标准有哪些规定?	329
第四节 安全用电知识	329
8.17 什么是安全电压?	329
8.18 什么是安全电流?	330
8.19 安全用电应做到哪些具体要求?	330
第九章 质量管理知识	331
9.1 什么是质量管理 (QM)?	331
9.2 质量管理经历了哪些阶段?	331
9.3 什么是质量控制 (QC)?	332
9.4 什么是质量方针?	332
9.5 什么是质量保证?	332
9.6 什么是质量管理体系?	332
9.7 什么是全面质量管理 (TQC)? 它有哪些特点?	332
9.8 推行全面质量管理可划分为几个阶段?	333
9.9 GB/T 19000—2008 与 ISO 9000: 2005 有何关系?	333
9.10 我国采用国际标准惯例的三种形式是怎样的?	333
9.11 GB/T 19000 族标准包括哪些标准?	334
9.12 质量管理的八项原则指哪些内容?	334
9.13 企业的质量方针常见的有哪些?	334
9.14 ISO (国际标准化组织) 的宗旨是什么?	335
9.15 质量管理常用的七种工具是指哪些?	335
9.16 什么是因果图?	335
9.17 什么是排列图?	337

9.18	什么是对策表?	340
9.19	对策表与排列图、因果图之间有何关系?	340
9.20	岗位质量保证措施与责任各有哪些?	341
第十章	相关法律、法规知识	342
第一节	概述	342
10.1	为什么《宪法》是国家的根本大法?	342
10.2	什么是自然人、公民和人民?	342
10.3	我国公民的基本权利和义务是什么?	342
10.4	什么是“依法治国、建设社会主义法治国家”?	343
10.5	什么是“有法可依、有法必依、执法必严、违法必究”?	343
第二节	《中华人民共和国劳动法》	343
10.6	劳动法的宗旨是什么?它包括哪些内容?	343
10.7	劳动法的适用范围指哪些?	344
10.8	劳动者的权利和义务有哪些?	344
10.9	国家发展劳动事业是指哪些?	344
第三节	《中华人民共和国合同法》	345
10.10	劳动合同法的宗旨是什么?它包括哪些内容?	345
10.11	什么是合同?	345
10.12	《合同法》的适用范围有哪些?	346
10.13	合同订立的一般程序是什么?	346
10.14	合同的特殊订立方式有哪些?	346
10.15	什么是无效合同?	347
10.16	什么是租赁合同?	347
10.17	什么是定金?	348
10.18	公民之间的借款应注意哪些?	348
10.19	公民之间的借贷利率应当怎样约定?	349
10.20	哪些借贷关系法律不予保护?	349
10.21	什么是劳动合同?	350
10.22	劳动关系从何时建立?	350
10.23	用人单位招用劳动者时,劳动者有什么知情权?	350
10.24	用人单位可以扣押劳动者的身份证等证件吗?	350
10.25	保守商业秘密的约定是指什么?	350
10.26	劳动合同应具备哪些必备条款?	350
10.27	国家关于工作时间和休息休假制度是怎样规定的?	351
10.28	劳动报酬应该如何约定?	351
10.29	什么是职业技能资格?	351
第四节	《中华人民共和国环境保护法》	351
10.30	环境保护法的宗旨是什么?它包括哪些内容?	351
10.31	什么是环境?	351

10.32	什么是环保发展方针?	352
10.33	什么是环保义务?	352
10.34	什么是环保责任制度?	352
10.35	污物处理怎样理解?	352
附录		353
附录 A	冲压常用材料的性能和规格	353
附录 B	塑料及树脂缩写代号 (摘自 GB/T 1844—2008)	356
附录 C	常用塑料的性能用途	360
附录 D	常用单位换算	362
附录 E	模具工国家职业标准 (行业试行) 工作要求 (中级工、高级工、技师、高级技师)	364
附录 F	模具工国家职业标准 (行业试行) 理论知识和技能操作比重表	376
参考文献		377

第一章 概 论

第一节 模具及其功能、地位、特点

1.1 什么是模具？

模具是压力加工工艺过程中的专用工艺装备，是制件、制品生产过程中的专用机械产品，是现代制造业的核心装备。简而言之，模具是工业生产的基础工艺装备。

1.2 模具的主要功能是什么？

在现代制造业中，模具是生产各种工业产品的重要工艺装备，它以其特定的结构通过一定的方式使原材料成形，获取大批量具有一定功能的制件。例如，冲压件和锻件是通过冲压和锻造方式使金属材料在模具内发生变形而获得的；金属压铸件、塑料、橡胶、玻璃、陶瓷、粉末冶金等制品、制件，都是用模具成形而成的。

模具在相当长的一段时间里，由于整个社会经济发展对模具的需求量相对来说还不够大，模具的制作在工厂里都从属于产品制造部门之外的工具科或工具车间，因此模具被视同与刀具、夹具、量具、辅具的作用一样，被当作工具的一部分，有的把模具当专用工具来认识。这是忽视了模具的作用，小看了模具的功能。

模具的主要功能是能直接生产出形状比较复杂、具有一定功能的制品或制件，不需再加工。模具是制件、制品大批量生产用的必备专用工艺装备。

1.3 模具和二类工具有什么不同？

所谓二类工具是与一类工具（铣刀、车刀、钻头、通用测量工具等）相对而言的一种工具。二类工具主要包括钻模、样板、夹具、定位轴等，它只是作为机械加工时的辅助工具使用，模具加工时也常用到，其作用仅仅是定位、固定等，而不能直接生产出零件来。模具则不同，模具能直接生产出形状、尺寸、大小相同的产品零件，而且几乎不需要或很少需要二次加工。

作为定位工具的钻模、夹具等，只要能保证被加工件在加工时的定位精度即可。一个机械零件的精度不仅包括定位精度要求，还有加工精度、配合精度等要求，而这些要求不是钻模或夹具所能保证的，必须靠机械加工的精度来保证。除非全自动数控加工等高精密加工。否则任何机加工都会有人为的影响因素（如技术水平、精神状态等），不可能保证所有加工件尺寸的一致性。

模具则不然。一副模具的工作部分，如冲压模具的凸、凹模，以及塑料模具的型腔，一经做好，用它生产出来的制品、制件几乎完全一样（当然由于模具的磨损和制品体积的收缩差异，也会有尺寸上的差别，但相差很少）。因此，对模具加工的精度要求就不仅是定位精度一项，而是根据对整个制品、制件精度的要求将其全部都反映在模具上。这样看来，加工模具的技术难度比二类工具要大得多。

二类工具通常只是在某个工序或某个环节中起作用。与模具相比，二类工具只是临时性使用，模具则不然。使用模具生产的制品、制件都有一定批量，还是高效率的。一副合格的模具所生产出来的制件成千上万个，多的达几十万个，甚至几千万个以上，而且都是合格的。如果模具不合格，则用它生产出来的制件也全部不合格。由此可见，模具的精度对保证制件精度是何等的重要。因此，对模具工的技术水平要求是很高的。

1.4 模具在现代制造业中的地位和使用情况怎样？

现代制造业的特点是大批量、高品质、低消耗、低成本，这和当今绿色、环保、低碳要求是一致的。

用模具来实现现代制造业的高速、持续、稳定发展，已成为当今社会人们普遍的认识。在国民经济各部门中，没有一个行业不需要用模具直接或间接生产产品，尤其是在机械、汽车、电子、石化及建筑业五大国民经济支持产业中，模具的使用是最广泛的，其他如仪器仪表、通信、军工、航空航天、轨道交通、医疗器械、办公用品、食品包装等行业，模具的使用也相当普遍。

模具使用在现代工业生产中已占有十分重要的地位。据统计，工业生产中利用模具制造的零件，在汽车、飞机、电机电器、仪器仪表等机电产品中约占 70%；在电视机、录音机、计算机等电子产品中占 80% 以上；在手表、洗衣机、电冰箱等轻工产品中占 85% 以上。工业中广泛使用的螺钉、螺母、垫圈等标准件，没有模具便无法大量生产。表 1-1 为冲压技术（冲压模具）应用在各种制造业中的比例，供参考。

表 1-1 冲压技术（冲压模具）应用在各种制造业中的比例

序号	类别	所占比例(%)			说 明
		以质量计	以零件数计	以劳动量计	
1	汽车(轿车、轻型汽车)	50 ~ 70	60 ~ 75	25 ~ 30	新品轿车需冲模 2000 副以上
2	中小型电机	50 ~ 60	60 ~ 70	15 ~ 20	
3	复印机	20 ~ 30	50 ~ 70	20 ~ 35	
4	电影放映机	20 ~ 35	45 ~ 55	15 ~ 20	16mm 移动式放映机
5	电工仪表仪器	30 ~ 45	55 ~ 75	25 ~ 30	
6	热工(机械)仪表	15 ~ 30	45 ~ 70	20 ~ 30	压力表等