

模具结构型式与 应用手册

● 许发樾 编著

TG76-62

6

模具结构型式与应用手册

许发樾 编著



机械工业出版社

本手册根据模具设计、应用的实际情况,针对冲模、塑料注射模和压铸模等模具的不同特点,运用大量的典型模具结构及辅助机构图例,对模具的结构型式及应用进行系统的分析。

本手册中提出了模具设计、管理的标准化模式,并予以详细介绍与应用,为提高模具设计、制造与管理水平提供了一套切实可行的方法。

本手册对模具行业的工程技术人员开阔视野、丰富模具结构设计经验,提升模具设计、管理水平具有实质性帮助,亦可供相关专业师生学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

模具结构型式与应用手册/许发樾编著. —北京:机械工业出版社, 2006.6

ISBN 7-111-18975-2

I. 模… II. 许… III. 模具-结构-技术手册
IV. TG763-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 035629 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:赵晓峰 版式设计:霍永明 责任校对:魏俊云

封面设计:马精明 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2006 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·47.5 印张·3 插页·1182 千字

0 001—4 000 册

定价:88.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68326294

编辑热线电话(010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

序 言

模具,是制造业产品生产的关键工艺装备,是专用技术产品,需针对产品技术要求进行专门设计与制造,即多年来一直沿袭的单件生产方式。

随着科学技术的进步和制造业的现代化,模具的年需求量达百万副以上;模具精度达“零”概念之要求;使用寿命需达400万次以上,供模期限要求降低到1.5~2个月以下。因此,更化模具单件生产方式,节约社会资源,适应现代制造业产品生产之要求,乃沿袭百年来模具设计者耿耿于心,孜孜以谋的要求与要务。

据此,采集了冲模、塑料注射模,压铸模共450余幅实用图例,针对以下三方面进行了较深入的研究,即:

1. 模具的构造、结构型式与分类;
2. 模具常用辅助机构的构成、功能、应用与分类;
3. 研究建立模具型号与命名的方法与体系。

对以上三方面的分析和论述,即为本书的主要内容与要点。编撰本书的宗旨和目的——更化模具单件生产方式。具体说:

1. 推进模具定型设计与专业化生产;
2. 提高模具标准化水平与程度;
3. 建立模具CAD/CAE/CAM通用设计软件的技术基础和依据。

本书中建立的塑料注射模、压铸模的型号和命名方法可供模具企业参照应用,以改善企业技术管理机制,提高技术管理效益。同时,本书亦可供大专院校教学和模具行业组织制订技术标准时参考。

本书中的模具结构实例及与其结构相关的辅助机构、型件构造等,采集自中国模具协会咨询部编订的《模具结构图汇编》,及《模具工业》等刊物发表的先进模具结构,模具专业书中的典型模具图例和由模具企业提供的实用图。在此谨向为编撰本书作出贡献的专家、教授陈炎嗣、魏民、袁国定、王鹏驹、潘宪曾、陈锡栋同志致以敬意和衷心的感谢。

特别感谢解放军10001模具标准件研究所和盘起工业(大连)有限公司提供的标准件成套资料。另外,高成、陈欣、许京莉、王月瑛、许燕杰等同志还为本书查找、提供了资料,并协助抄写、复印等工作。

最后,愿与全行业同志共同努力,为更化模具单件生产方式作贡献。

许发镭

2006年3月12日

目 录

序言

第一章 概述 1

- 一、模具 1
- 二、模具类别 1
- 三、模具生产方式 4
- 四、模具的应用 5
- 五、模具标准化 5
- 1. 模具标准种类 5
- 2. 模具技术标准体系 6

第二章 冲模及其结构型式 10

第一节 冲模及其种类 10

- 一、冲模 10
- 二、冲模种类 10
- 1. 按冲件板材分类 10
- 2. 按冲压工艺性质分类 10
- 3. 按冲模结构型式和工序分类 11
- 4. 按定型产品生产专用模具分类 11

第二节 单工序冲模结构 类型及其实例 11

- 一、冲裁模结构类型及实例 11
- 1. 冲裁模类型 11
- 2. 冲裁模精度等级 12
- 3. 冲裁模结构类型实例 12
- 二、冲压成形模结构类型与实例 45
- 1. 冲压成形模类型、应用与技术特点 45
- 2. 冲压成形模结构类型实例 45
- 三、弯曲模结构类型与实例 61
- 1. 弯曲模类型与应用 61
- 2. 弯曲模与弯曲成形的技术条件 61
- 3. 弯曲模结构类型实例 61
- 四、拉深模结构类型与实例 78
- 1. 拉深模结构类型 78
- 2. 拉深成形工艺与拉深模技术条件 79
- 3. 拉深模结构类型实例 80

第三节 精冲模结构类型与实例 107

- 一、精冲模结构类型 107
- 1. 按精冲模功能分类 107

- 2. 按精冲机分类 107

- 3. 按凸模结构型式分类 107

- 二、精冲工艺与精冲模技术条件 107
- 三、精冲模结构实例 108

第四节 复合冲模结构类型及其实例 122

- 一、复合冲模及其应用 122
- 1. 复合冲模 122
- 2. 复合冲模的应用 122
- 二、复合冲模的类型 122
- 1. 按推出冲件和废料的方式分类 122
- 2. 按冲压工艺性质和工序组合分类 122
- 三、复合冲模类型及其图例 122

第五节 级进冲模结构类型与实例 141

- 一、级进冲模的特点 141
- 二、级进冲模的应用 141
- 三、级进冲模的种类 141
- (一) 按级进冲模结构型式分类 141
- 1. 拼块结构型级进冲模 141
- 2. 圆凹模结构型级进冲模 144
- 3. 模块式级进冲模 144
- (二) 按冲裁方式和冲压工序性质分类 146
- 1. 按冲裁方式分类 146
- 2. 按冲压工序的工艺性质分类 147
- 四、级进冲模结构类型实例 147

第三章 通用、简易冲模与

模具标准件 202

第一节 组合冲模 202

- 一、组合冲模及其应用 202
- 二、组合冲模的组合法 202
- 1. 组合法 202
- 2. 组合拼装法 202
- 三、组合冲模的类型与图例 204

第二节 快换冲模 232

- 一、快换冲模及其构造 232
- 1. 快换冲模及其构成 232
- 2. QDC 的安装板和更换模芯的过程 232
- 二、快换冲模的种类与应用 233

1. QDC 的种类	233	2. 注射模的基本结构型式	351
2. QDC 的应用	233	二、注射模的构造与构件	353
三、快换冲模模芯的组装及实例	235	1. 注射模的构造	353
1. 模芯的组装与调试	235	2. 标准模架及其应用	353
2. 模芯的应用实例	236	3. 通用型件结构型式及其应用	361
第三节 简易冲模	239	4. 通用、标准导向件与定位件	369
一、简易冲模及其特点	239	5. 注射系统及其标准元器件	377
二、简易冲模的种类、 制模原理与结构示例	239	6. 辅助机构及其应用	398
1. 种类与应用	239	第五章 塑料注射模及其结构型式	402
2. 简易冲模的制模原理与结构示例	240	第一节 塑料注射模的类型与型号	402
第四节 冲模的通用标准件	245	一、塑料注射模的类型	402
一、概述	245	二、塑料注射模命名与型号	402
二、冲模模架	246	1. 注射模的命名	402
1. 冲模及其模架	246	2. 注射模型号体系	402
2. 通用标准模架的种类与应用	246	第二节 注射模的应用与实例	403
3. 精冲模模架	252	一、塑料注射模的技术要求	403
4. 汽车冲模模架	255	1. 模具型件材料及热处理要求	403
三、冲模导向件	290	2. 分型面的合模间隙	404
1. 导向件及其作用	290	3. 其他技术要求	404
2. 导向副的种类与应用	290	二、单分型面注射模结构 特点与应用实例	404
四、冲模的型件	299	1. 应用与结构特点	404
1. 冲模型件及其作用与结构	299	2. IJM (I FX) 的应用实例	404
2. 冲模型件的标准件	299	三、双分型面注射模结构 特点与应用实例	476
3. 規制型圆凸模、圆凹模	316	1. 应用与结构特点	476
五、冲模的斜楔机构	318	2. IJM (II FX) 的应用实例	476
1. 斜楔机构及其构造与作用	318	四、顺序定距分型注射模结构 特点与应用实例	525
2. 斜楔机构的工作原理和类型	319	1. 应用与结构特点	525
3. 标准斜楔机构	320	2. IJM (ShFX) 的应用实例	525
第四章 塑料注射模结构选用	326	五、侧向垂直分型注射模结构 特点与应用实例	539
第一节 塑料与塑件	326	1. 应用与结构特点	539
一、常用塑料	326	2. IJM (ChFX) 的应用实例	539
1. 可注射成型塑料	326	六、特种注射模结构型式与应用实例	553
2. 注射成型塑料的收缩特性 及其表面粗糙度	328	1. 应用与结构型式	553
3. 塑料注射成型的工艺条件	329	2. TIJM 的应用实例	553
二、塑件及其结构工艺性	332	第六章 压铸模及其结构型式	566
1. 塑件的尺寸精度规范与标准	332	第一节 压铸件材料及其工艺性	566
2. 塑件结构工艺要点	336	一、压铸件材料及其性能	566
第二节 塑料注射模基本结构 型式与构造	350	1. 压铸件材料与压铸模	566
一、注射机与注射模	350	2. 压铸件常用材料	566
1. 注射机的构造与类型	350		

二、压铸工艺和压铸工艺过程.....	567	一、分型机构.....	608
1. 压铸与压铸工艺	567	二、抽芯机构.....	612
2. 压铸工艺过程	567	三、脱模机构.....	631
3. 压铸工艺特点	571	四、复位与先复位机构.....	645
三、浇注温度和模具温度.....	571	第五节 通用件和标准件.....	650
四、压铸件的工艺性及技术条件.....	572	一、标准、通用零件.....	650
1. 压铸件的结构工艺性	572	1. 标准件的应用	650
2. 压铸件的结构要素与压铸模	576	2. 标准件	650
第二节 压铸机与压铸模.....	578	二、压铸模模座与模架.....	651
一、压铸机与模具安装尺寸.....	578	1. 压铸模模座	651
1. 压铸机型号与主要技术参数	578	2. 压铸模模架	655
2. 各类压铸机特点	580	第六节 压铸模结构类型与应用实例.....	658
二、压铸机上的模具安装尺寸及校核.....	580	一、压铸模结构常用分类方式.....	658
1. 压铸机上模具安装尺寸	580	1. 按压铸机分类	658
2. 压铸工艺参数计算与校核	589	2. 按铸件金属材料分类	658
第三节 压铸模结构及其构造.....	594	3. 按铸件名称和产品分类	658
一、压铸模基本结构型式.....	594	4. 按压铸模用辅助机构命名和分类	658
1. 压铸模	594	二、压铸模结构型式、命名和型号.....	658
2. 压铸模的基本结构	594	1. 压铸模结构型式和类别	658
二、压铸模的构造.....	596	2. 压铸模型号和命名	659
1. 压铸模的结构型式	596	三、压铸模应用实例.....	660
2. 内浇口的型式与尺寸	607	参考文献	753
第四节 压铸模常用辅助机构.....	608		

第一章 概述

一、模具

模具，是压力加工工艺过程中的专用工艺装备，是工业产品零件制造中的专用机械产品，是现代制造业的核心装备。

模具，适用于工业产品零件的批量或大批量加工，具有以下特点：

- 1) 具有很高的生产率，如：每分钟可加工出 200~1800 个冲压件；每 2~3min 可加工出一件复杂的塑料制品，即塑件的成型周期已缩短为最小时间。
- 2) 批量加工成的制件（冲件、塑件、压铸件、橡胶件等），其形状具有很高的相似性，其尺寸和尺寸精度则具有高度的一致性与完全互换性。

二、模具类别

全国模具标准化技术委员会制定的我国模具技术标准体系表中将模具分为十大类，即：

- 1) 冲模；2) 塑料模；3) 锻模；4) 压铸模；5) 铸造金属模；6) 粉末冶金模；7) 橡胶模；8) 玻璃模；9) 陶瓷模；10) 经济模具。

日本专家则将模具分为八大类，其中不包括铸造金属模和经济模具。十大类模具的品种、用途与工艺性质见表 1-1。

表 1-1 模具类别、用途和成形工艺性质

类别	模 具 品 种	用途与工艺性质
冲模	1. 按工艺性质分，包括： 冲裁模（含深孔冲裁模，精密冲模，少、无废料冲裁模，整形、光洁冲裁模）； 成形模； 弯曲模与拉深模 2. 单工序模，包括： 冲裁、成形、弯曲、拉深、压铆等冲模和快换（模芯）冲模（QCD） 3. 级进冲模，包括： 拼块式级进冲模； 积木式级进冲模； 嵌入式圆凹模级进冲模 4. 传递式冲模 5. 组合冲模（分积木式、弓架式、转盘式等） 6. 按产品分，包括： 电机定、转子硅钢片冲模； 汽车覆盖件冲模； 集成电路引线框超精冲模	单工序模主要用于一般精度冲件的批量生产，其中 QCD 为适用于多品种、少批量固定式产品生产，且可用于柔性加工生产线，模架通用，模芯可根据冲件更换； 复式冲模为精密冲模； 级进冲模适用于中小精密冲件大批量连续生产； 传递冲模适用大型冲件连续生产，其工位传递采用机械手； 组合冲模为通用工装，适用于小量、新产品试生产，其凸、凹模一般采用标准元件进行积木式拼装成模； 转盘式冲模适用于大型冲件的冲孔（圆、半圆、方或矩形孔等）

(续)

类别	模 具 品 种	用途与工艺性质
塑料制品成型模具	1. 塑料注射模（分立式、卧式、角式三种）： 单分型面注射模； 双分型面注射模； 顺序分型注射模； 热流道注射模； 双色与多色塑料注射模； 精密塑封模； 滚塑成型模具； 发泡成型模具； 吹塑与吸塑成型模； 塑料挤出成型模 2. 按产品分： 电视机、计算机壳注射模； 空调机壳注射模； 塑料瓶盖注射模； 汽车仪表盘、保险杠注射成型模； 洗衣机桶注射成型模； 塑料管接头注射成型模 3. 塑件压缩成型模具 主要有压注式、传递式等品种	常用基本型式主要有直浇口、点浇口和潜伏式浇口注射模。注射模主要用于热塑性塑件和部分热固性塑件的成型加工； 滚塑模主要用于成型大型、特大型，对称式或不对称式塑件，如塑料船体成型加工； 挤出模，主要用以加工塑料型材和管材； 压缩成型模具主要用于成型热固性塑料件，如电器产品的酚醛树脂机壳等； 热流道注塑模是现代注射模方向性品种，适用于塑件自动化连续成型加工，且可节约原材料
金属压铸成形模具	1. 基本型式： 卧式压铸模； 立式压铸模； 角式压铸模； 又分冷压室和热压室压铸模 2. 按金属材料分： 铝合金压铸模； 铜合金压铸模； 黑色金属压铸模 3. 按产品分： 汽车、摩托车变速箱体压铸模； 航空发动机缸体压铸模； 摩托车铝合金轮毂压铸模； 阶梯式电梯踏板（铝合金）压铸模	金属压铸模广泛应用于航空、汽车、摩托车、玩具、仪表、电工等产品中铝、铜合金零件的成形加工； 铝合金压铸模的使用寿命为5~20万件； 铸件的质量、性能、机械强度高于机加工成形的零件
铸造用金属模具	基本品种包括：压铸模（单列一类），低压铸造、挤压铸造、离心铸造、真空吸铸、连续铸造金属型等	适用于批量、形状较复杂的铝、镁、铜合金零件铸造成形； 零件成形是依赖机械设备、金属模进行压力加工成形，常称硬模、铸模、冷硬（激）铸造

(续)

类别	模 具 品 种	用途与工艺性质
锻压成形模具	1. 锻模的基本型式： 包括：模锻锤与L型压力机锻模； 螺旋压力机锻模； 平锻机锻模； 辊锻模、楔模轧模、斜轧模、辗压模、等温静压模；液态模锻模等 2. 按工艺分： 冲孔与切边模； 校正模； 精锻模； 精压模 3. 按产品分类： 曲轴锻模、连杆锻模 4. 锻模（冷锻模、热锻模），包括：六角头螺钉、内六角螺钉、螺母等紧固件冷锻模 5. 挤压模，包括： 热挤压模，分异型断面和挤压件挤压模；温挤压模和冷挤压模 6. 拉丝模，包括： 硬质合金、聚晶金刚石拉丝模等	锻模、挤压模、拉丝模均属于金属体积变形模具。体系表中将其纳入锻造成形模具类； 锻模主要用于机械零件毛坯加工，如曲轴、连杆锻坯； 冷锻模，挤压模，拉丝模则可直接成形加工为机械零件； 锻模的使用寿命取决于材料和热处理工艺。使用寿命为 5000 ~ 30000 次
粉末冶金压制成型模具	1. 成型模，包括： 手动模：实体单向压制成型模； 实体双向压制成型模； 实体浮动压制成型模 机动模：大型截面实体浮动压制模； 极掌单向压模； 套类单向、双向压模； 套类浮动压模 2. 整形模，包括： 手动模：径向整形模； 带外台阶套类全整形压模； 带球面零件整形模 机动模：无台阶实体件自动整形模； 轴套拉杆式半自动整形模； 轴套通过式自动整形模； 带外台阶与球面轴套自动全整形模	适用于铜基、铁基、镍、钨、钴等合金粉末实体压制、烧结制品，包括：机械零件、电器元件、磁性元件、工具与刀具和核燃料制品等； 制品性能、质量，依靠配料、制粉粒度，压制强度和烧结工艺与工艺参数； 模具构件须强度高、精密，但结构较简单
玻璃制品成型模具	1. 基本型式，包括： 吹-吹法玻璃瓶罐成型模具； 压-吹法玻璃瓶罐成型模具 2. 按产品分类： 瓶罐成型模具； 玻璃器皿成型模具； 果盘成型模具； 玻璃灯泡成型模具； 玻璃艺术品成型模具	采用玻璃模成型的瓶、罐类、器皿类、果盘类和装饰性制品的品种不下百种； 玻璃模常用材料为铁基合金。模具型腔表面粗糙度要求为 $R_a 0.025 \sim 0.04 \mu m$，以保证玻璃制品表面质量

(续)

类别	模 具 品 种	用途与工艺性质
橡胶制品成型模具	1. 基本型式, 包括: 压胶模、挤胶模、注射模、压注模 2. 按产品分类: O形橡胶密封圈压胶模; 矩形、J形、U形、Y形橡胶密封圈压胶模; 囊套类、轴类、管类橡胶制品压胶模、压注模; 嵌件类橡胶制品压胶模 3. 橡胶轮胎成型压模, 包括: 汽车轮胎、飞机轮胎、摩托车和自行车轮胎橡胶成型压模	采用橡胶模成型的轮胎类、密封类、囊、管、套、轴类, 生活用品类制品繁多, 也不下百种; 模具常用材料为: 45 钢、40Cr; 3Cr2Mo; 2Cr13, 4Cr13 等, 模具须具有足够的刚度和强度, 其型腔的表面粗糙度 R_a 为 0.012 ~ 0.1 μ m; 常用汽车橡胶轮胎成型压模为子午线轮胎压胶模
陶瓷制品成型模具	1. 基本型式: 石料粉末压制成型模具; 石料粉末振动、压制成型模具 2. 按产品分类: 精密陶瓷封装压注成型模具; 陶瓷绝缘子压制成型模具; 建筑陶瓷压制成型模具 (高强度砖模); 生活陶瓷压制成型模具	采用陶瓷制品成型模具压制成型的陶瓷制品包括: 工业陶瓷制品、建筑陶瓷制品、生活用陶瓷制品; 模具结构要求具有一定强度与刚度, 以抗振、耐压
经济模具	1. 经济 (简易) 冲模, 包括: 低熔点合金成型冲模; 叠层钢板成型冲模; 薄板冲模; 树脂型成型冲模 2. 经济型成型模, 包括: 硅橡胶、塑料成型模; 硅橡胶、铝、铜合金压铸成型模; 叠层钢板型腔塑料制品成型模; 快速电铸型腔成型模	经济模具主要用于少量生产、产品试制性的冲件、塑件和压铸件, 具有很高的经济性, 能广泛应用; 叠层钢板成型模和低熔点合金成型冲模是产品试制 (如汽车覆盖件) 的主要经济模具, 具有很强的专业性, 可形成专业化制造

注: 表列十大类模具的基本类型有 40 余种, 但由于模具是专用型技术产品, 因此其品种还有很多。每一种材料和工艺性质相同的制件所用模具, 均可形成一个或多个模具品种。

三、模具生产方式

模具是专用型产品, 即种类、材料、形状与尺寸相同的每种或每件产品零件, 都需用与其相应的专用模具加工成形, 而且每种工业产品的批量生产都需配制一批专用模具, 如交流接触器等低压电器产品需配制 60 种各类模具; 一个型号的轿车则需配制 2000 种以上各类模具方能进行正常生产。

可见, 每副模具都需进行专门设计与制造, 故其属于单件生产方式。为此, 研究、制订、设计模具技术标准, 并在其基础上实行专业化生产, 当是模具生产的主导性、方向性的生产方式, 从而使单件生产方式, 更化变制为多件、小量, 甚至进行批量生产的方式。例如: 汽车车门冲模, 保险杠、车灯塑模; 空调机壳、洗衣桶用塑模; 电机定、转子硅钢片精密冲模; 集成电路引线框超精冲模; 塑料型材挤出模等的生产方式。

四、模具的应用

模具在工业产品、制造业产品生产中的应用极为广泛。实践说明：若无现代化模具设计与制造工艺技术，则无制造业的发展、繁荣和现代化。所以，模具是现代制造业产品生产的核心技术装备。

制造业主要产品及其所用模具类型与品种参见表 1-2。

表 1-2 制造业产品生产所用模具

序号	制造产业	主要 产品	生产用主要模具类型与品种
1	运载车辆制造业	轿车;小型、大型客车;载货汽车;铁路机车与车厢;摩托车等	大型精密覆盖件冲模;保险杠、仪表盘、车灯等塑料注射模;内村装饰件生产用热压模、发泡模、吸塑模;锻模;橡胶模;压铸模;精冲模;铸造金属模等
2	IT、通信电子器材制造业	电视台和电信台、站设备;固定式、移动式电话机;各类、各种电控装置;电子元件集成电路元件	精密与超精级进冲模;精密塑料注射模、塑封模;精冲模;精密压铸模等
3	电工、机械制造业	电工产品包括:发电设备、输变电设备、用电设备 机械产品包括:金属切削机床、压力加工机床、建筑机械、矿山机械、农业机械、纺织机械、军械等	精密级进冲模、精密塑料模、精密压铸模、精冲模、粉末冶金模、拉丝模、冷挤压模、精密锻模、铸造金属模、拉深模、弯曲模等
4	家用电器制造业	电视机、洗衣机、空调机、冰箱;厨房和盥洗设备(如微波炉、热水器等)	中、大型电视机壳、空调机壳、洗衣机桶、冰箱果盒等塑件加工用塑料注射模;吸塑模、发泡模;板材件成形冲模与精密压铸模等
5	航空(天)飞行器与船舶制造业	民用、军用飞机、直升机;飞船;导弹;民用船只;军用舰船等	轻合金压铸模;高强度合金锻造成形模具;板材件成形冲压、拉深、弯曲模;塑料注射模,铸造金属模等
6	建材与家具制造业	铝型材、塑料型材、塑料管材,高强度砖、水泥管材、型材等;各类家具	铝型材与塑料型材挤出模;塑料管接头注射模;振动压型高强度砖模;水泥管模;家具、装饰石材硅橡胶模等

五、模具标准化

模具是专用产品，属于单件生产规模，为此，研究模具的分类，建立模具分类学，并在其基础上研究、设计、制订模具产品标准及其工艺、质量标准、使之参数化，从而更化为小量、批量生产，以提高模具制造水平。故而，研究提高模具标准化水平，是实现模具现代生产的技术方向和任务。

1. 模具标准种类

模具技术标准分为国家标准（GB）、行业标准和企业标准三类，按性质分为强制性和推荐性标准。模具技术标准均属于推荐性标准。

按模具标准的技术性质，可将标准分为产品标准、工艺质量标准、基础标准和相关技术标准。

(1) 产品标准 产品标准可分三类, 包括:

1) 模具零、部件标准, 如塑料注射模和压铸模的推杆、推管标准; 导柱、导套和装配式导向装置 (俗称独立导柱) 标准; 大型冲模用导板标准, 快换凸、凹模和侧冲装置 (俗称斜楔) 标准等。

2) 模架标准, 如冲模模架标准; 塑料注射模与压铸模模架标准; 中、大型合金铸铁模座 (板) 标准等。

3) 定型模具标准。定型模具, 指定型制造业产品生产用定型模具系列。实际上, 定型模具标准已成为专业模具生产企业的企业产品标准。如电机定子、转子硅钢电级进冲模系列; 汽车保险杠塑模系列; 塑料管接头塑模系列; 电视机壳、空调机壳、洗衣桶塑模系列; 水管、果盒、周转箱等塑模系列等。

模具产品标准, 可实现模具专业化生产, 更化为小量、批量生产规模。

(2) 工艺质量标准 工艺质量标准包括: 模具验收技术条件标准; 模架生产技术条件标准; 模具零、部件生产技术条件标准。

模具工艺质量标准, 要建立模具、模具标准件的质量管理与保证体系, 及进行第三方质量认证的技术基础。

(3) 基础标准 基础标准包括: 名词术语标准、模具系列参数与数列等标准, 以统一模具的名词、术语和标准模架系列尺寸。

(4) 相关技术标准 相关技术标准包括: 制件材料、模具零件材料标准; 成形压力加工机械标准, 如压力机、塑料成型机床和压铸机的性能与参数等。相关技术标准可以作为模具设计、制造与应用的技术依据。

2. 模具技术标准体系

1984 年根据原国家标准总局关于建立各行业技术标准体系表的指示与要求, 全国模具标准化技术委员 (CMSTC) 依据长期从事模具设计与制造所形成的实践经验, 对模具分类技术进行了深入的分析与研究, 建立了“模具技术标准体系表”, 并经批准, 纳入了标准总局设置的技术标准数据库中。

“模具技术标准体系表”既具有科学性与实践性又具有很强的规划性与计划性, 全国模具标准化技术委员会 (CMSTC) 根据体系表组织科研院所, 大专院校和模具生产与使用单位, 共同研究、设计、制订并经批准颁布了 50 余项、近 300 个标准号的模具技术标准, 基本上配齐了冲模、塑料模、压铸模、锻模 (包括冷镦模、热镦模、挤压模、拉丝模等体积变形用模具), 橡胶模、玻璃模等模具的产品标准、工艺质量标准与基础标准, 组成了模具技术标准体系。

模具技术标准体系如图 1-1 所示。表 1-3 列出了模具技术标准系列。

我国模具标准件生产始于 20 世纪 60 年代初, 当时只能生产少量冲模模架, 且其使用覆盖率很低。1983 年 4 月、1984 年 10 月相继成立 CMSTC 和中国模具协会 (CDMA) 后, 仅经过 20 年, 模具标准件生产即已形成了相当的规模 and 水平。目前, 年产冲模、塑料注射模和压铸模模架已达 60 万副以上, 品种近 100 余种, 各类标准件均已形成系列。具有一定规模和水平的标准件生产企业已近 100 余家。标准件在中小型模具中的使用覆盖率已达 90% 以上。大型模具中 60% 以上的零件也已标准化。

故本书将在研究应用范围最广泛、数量最大的冲模、塑料注射模、压铸模等三类模具的

分类、制订模具型号与命名体制的基础上，逐步实现模具定型设计，建立模具 CAD/CAE/CAM 通用软件的技术基础，以促进模具专业化生产，改善企业技术管理体制，提高技术管理效益，简化模具单件生产方式为主要内容。

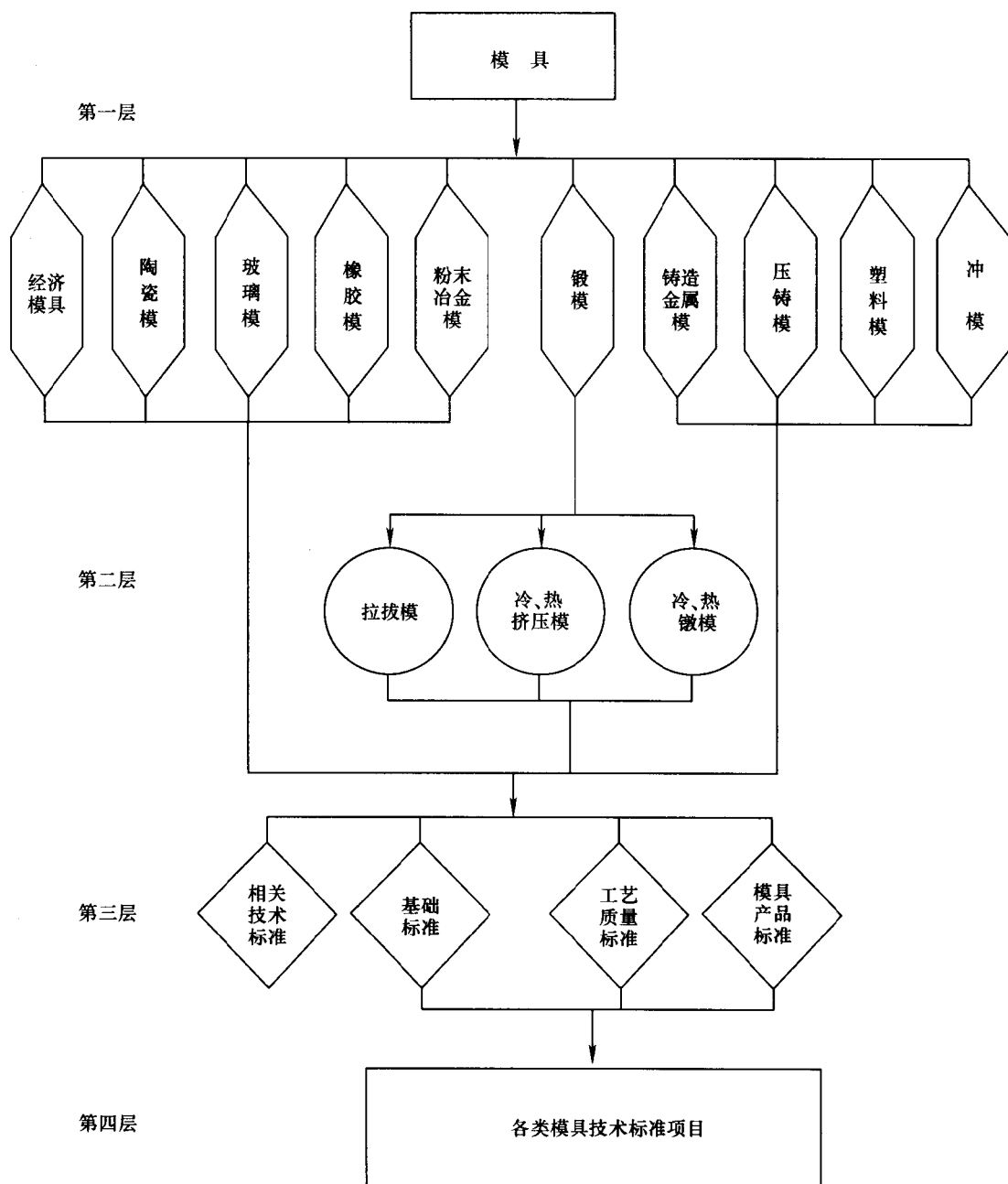


图 1-1 模具技术标准体系表

表 1-3 模具技术标准系列

标准类别	模具类别	技术标准名称	标 准 号	说 明
基础标准		冲模术语 塑料成型模具术语 塑料成型模具型面类型和粗糙度 压力铸造模具术语 锻模及其零件术语 模具用标准尺寸	GB/T 8845—1988 GB/T 8846—2005 JB/T 7781—1995 GB/T 8847—2003 GB/T 9453—1988 JB/T × × ×	《模具用标准尺寸》 (JB/T × × ×)待批
产品标准	冲模 标准件	冲模模架 冲模滑动导向模架 冲模滚动导向模架 冲模模座 冲模滑动导向模座 冲模滚动导向模座 冲模零件 圆凸模和圆凹模 冲模钢板模架技术条件	GB/T 2851 ~ 2852—1990 GB/T 2851.1 ~ 7—1990 GB/T 2852.1 ~ 4—1990 GB/T 2855 ~ 2856—1990 GB/T 2855.1 ~ 14—1990 GB/T 2856.1 ~ 8—1990 JB/T 7643 ~ 7652—1994 JB/T 5825 ~ 5830—1991 JB/T 7183—1995	独立导柱和精冲 模零部件, 模具标 准件厂制订有企业 标准 另有 12mm 槽系 组合冲模元件标准 待批
		汽车冲模主要标准件 模架端头 模架 凸模 球销紧圆凸模合件 球销紧圆凸模 球销紧凹模合件 球销紧楔形凹模 球销紧固定板 斜楔装置	QM QM1001 ~ 1010 QM1021 ~ 1030 QM2101 ~ 2123 QM2353 ~ 2439 QM2352 ~ 2440 QM2401 ~ 2440 QM2446 QM2447 ~ 2450 QM2451 ~ 2467 QM6201 ~ 6268	详见中国模协汽 车车身模具及装备 委员会《汽车冲模 标准汇编》
	塑料注射 模标准件	塑料注射模中小型模架 塑料注射模零件 塑料注射模大型模架(标准模架) 塑料注射模大型模架(零件)	GB/T 12556.1—1990 GB 4169.1 ~ 11—1984 GB/T 12555.1—1990 GB/T 12555.3 ~ 13—1990	塑封模、挤出模 等, 见标准件厂企 业标准
	压铸模 标准件	压铸模模架 压铸模零件	GB/T × × × GB/T 4678.1 ~ 19—2003	模架标准已经 CMSTC 通过、试行, 待批

(续)

标准类别	模具类别	技术标准名称	标 准 号	说 明
产品标准	锻锻挤压模具	锤锻模 螺旋压力机锻模 平锻机锻模 机械压力机锻模 通用锻制模块毛坯尺寸及计算方法 冷锻模具通用件 紧固件冷锻模具 冷挤压模具工作部分 冷挤压预应力组合凹模设计计算图 金刚石拉丝模	JB/T 6060.1 ~ 4—1992 JB/T 5110.1 ~ 3—1991 JB/T 5110.4 ~ 7—1992 JB/T 5111.1 ~ 4—1991 JB/T 6059.1 ~ 9—1992 JB/T 5900—1991 JB/T 4208.1 ~ 18—1996 JB/T 4209 ~ 4211—1996 JB/T 9196—1999 JB/T 5112—1991 JB/T 3943.2—1999	锻模包括锻、锻、拉拔、挤压等金属体积变形模具
	橡胶模	橡胶轮胎外胎模具		
工艺质量标准	冲模质量标准	冲模技术条件 冲模模架技术条件 冲模模架精度检查 冲模模架零件技术条件	GB/T 14662—1993 JB/T 8050—1999 JB/T 8071—1995 JB/T 8070—1995	已经 CMSTC 审查 通过试行,待批
	冲模	冲模钢板模架技术条件 冲模钢板模架零件技术条件 组合冲模元件技术条件 精冲模模架技术条件 精冲模零件技术条件	JB/T 7183—1995 JB/T 7188—1995	
	塑料模	塑料注射模技术条件 中、小型模架技术条件 大型模架技术条件 塑料注射模零件技术条件 塑封模具技术条件 塑封模具尺寸公差规定 塑料模具成型部分用钢及其热处理技术条件	GB/T 12554—1990 GB/T 12556.2—1990 GB/T 12555.2—1990 GB/T 4170—1984 GB/T 14663—1993 GB/T 14664—1993 JB/T 6057—1992	
	压铸模	压铸模技术条件 压铸模零件技术条件 压铸模模架技术条件	GB 8844—2003 GB 4679—2003	模架及其零件技术条件已经 CMSTC 通过审查、试行,待批颁布

第二章 冲模及其结构型式

第一节 冲模及其种类

一、冲模

加压使金属或非金属材料分离、成形或结合,而得到冲件的模具,即用于金属或非金属材料冲孔、落料及金属材料成形(包括拉深、弯曲、翻边、胀形等)的模具统称为冲模。冲模一般用于 $0.04 \sim 4\text{mm}$ 的薄板冲件成形。冲较小孔时,其孔径与板厚之比一般为 $1:1.5 \sim 2$,即孔径 $d = 1.5 \sim 2t$ (板厚)。

精冲模是冲模中的重要类型。使用精冲模进行冲裁(冲孔或成形冲切等)时,其冲件最大厚度可达 18mm 。

二、冲模种类

小的冲件仅几毫米,大的冲件在 1500mm 以上。冲件形状复杂,特别是成形冲件,如汽车覆盖件多由二维、三维型面组成,其间连接部位还要求平滑、光顺。因此为使这些板材冲件冲压成形,冲模的种类需要很多。

1. 按冲件板材分类

(1) 金属板材冲件用冲模 金属板材冲件用冲模包括:低碳钢板、不锈钢板、汽车覆盖件等产品零件专用钢板等黑色金属板材冲件用冲模;铜、铝等有色金属板材冲件用冲模。

(2) 非金属板材冲件用冲模 非金属板材冲件用冲模包括:纸板、胶合板、树脂板、橡胶板和云母片等板材冲件用冲压模具。

2. 按冲压工艺性质分类

按板材零件成形工艺性质分类,即按其成形加工方式、方法和成形加工顺序(工序)进行分类,是冲模分类的基本依据。

(1) 冲裁模 冲裁模是使板材分离,得到所需形状和尺寸的平片毛坯或冲件的冲模。包括:落料、冲孔、精冲、剖切、切边与切断等冲模。

(2) 冲压成形模 冲压成形模是使板材发生局部塑性变形,按凸模与凹模的形状直接复制成形的冲模。包括:成形、胀形、翻边与翻孔、缩口与扩口等冲模。

(3) 弯曲模 冲模是将毛坯或半成品冲件沿弯曲线弯成一定角度和形状的冲模。包括:V、U、L、Z、 $\cup$ 形件弯曲模;圆形件弯曲模等冲模。

(4) 拉深模 拉深模是将毛坯拉压成空心体或将空心体拉压成外形更小,而板厚没有明显变化的空心体的冲模。包括:正拉深模、反拉深模;带压边与无压边装置的拉深模;球形件拉深模;有凸缘、无凸缘圆筒和矩形筒件拉深模和变薄拉深模等冲模。

(5) 精冲模 精冲模为冲裁模中的重要类型。其凸、凹模间的配合间隙近于零,使板材处于三向受力状态下进行冲裁。冲出的冲件截面无裂纹、撕裂,尺寸精度高。