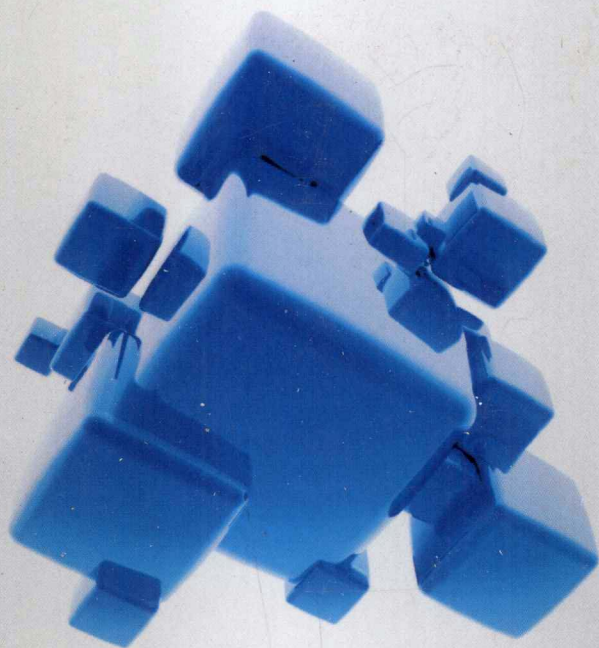


模具标准化与 原型结构设计

许发樾 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



模具标准化与原型 结构设计

许发樾 编著



机械工业出版社

模具设计标准化是提高模具生产能力和效率的关键因素，是实现数字化、信息化设计与制造的技术基础。本书以此为出发点，针对冲模、塑料注射模、压铸模等生产中常见的模具设计的具体结构，结合大量设计图例及标准，系统、全面地介绍了模具标准化设计的方法，以及模具典型结构和各类辅助结构的标准化设计等内容。本书的许多图例与生产密切相关，可借鉴性强，极具参考价值。

本书适合模具行业的技术人员、研发人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

模具标准化与原型结构设计/许发铎编著. —北京: 机械工业出版社, 2009. 6
ISBN 978 - 7 - 111 - 26867 - 3

I. 模… II. 许… III. ①模具 - 标准设计②模具 - 结构设计
IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 058128 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: 姚毅 责任印制: 乔宇

北京京丰印刷厂印刷

2009 年 7 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm × 260mm · 41 印张 · 1016 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 26867 - 3

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

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379782

封面无防伪标均为盗版

前言

制造业是体现综合国力的基础工业。模具是制造业的核心技术装备，是需进行专门设计与制造的制造业中的技术型产品。因此，提高模具的标准化程度与水平，是改善模具制造精度与质量，提高模具生产能力和生产效率，实现数字化、信息化设计与制造的技术基础。要达到这一要求，需要满足以下三个条件：

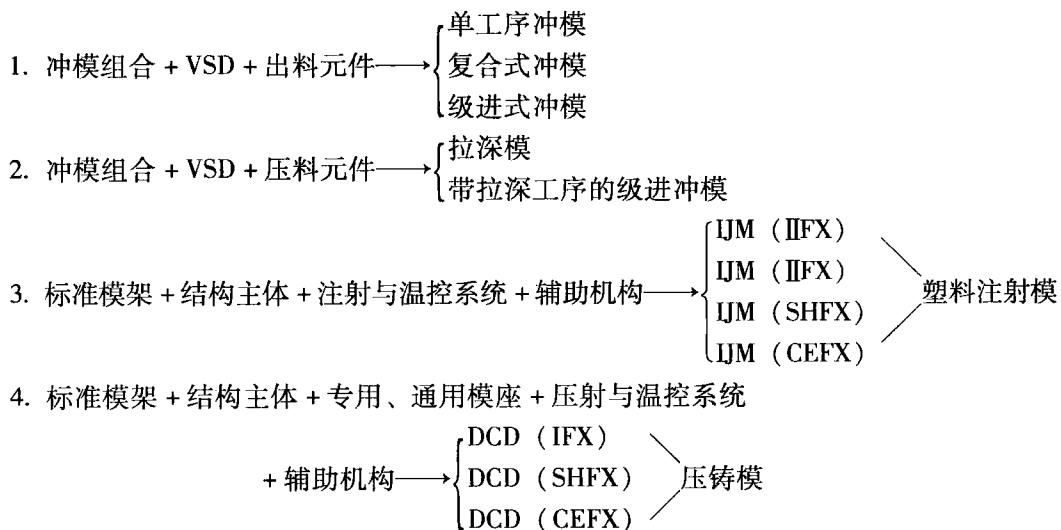
第一，关键是实现各类模具中以型件为核心，包括辅助机构等功能性元件与合件的标准化、规范化和系列化，即建立各类模具的通用设计系统（VSD）、模具结构主体的概念，及其中的元件与合件的技术标准体系，并使之形成 3D 知识库。这既是实现模具 3D 设计的技术基础，也是本书的主要内容。

第二，针对制造业中的定型、系列产品用模具，设计、建立各类模具的定型产品系列，使之形成专业化量产体系。

第三，在已建立的 VSD、模具结构主体中的元件与合件等功能性零部件和通用标准零部件 3D 知识库、在制件（冲件、塑件、压铸件、橡胶件等）及其结构要素分类的基础上，设计建立各类模具的原型结构系列，并使之形成 3D 知识库，必将提高各类模具设计与制造的智能化程度与水平，而人-机对话型 3D 设计方法，必须由模具技术专家来完成。

本书在制件、模具标准件和功能性元件与合件、大量定型模具结构和原型结构示例的基础上，提出了 3D 模具设计方法和程式。

例如：



要达到上述目标和要求，广泛应用 3D 模具设计方法，需具备两个基本条件：一是有能力的模具企业和研究单位，通过应用本书中的技术资源，研究、设计基础的 3D 知识库，即模具原型结构设计系列 3D 知识库；二是建立模具标准件和功能性元件与合件的专业生产和适时供应体系，以便模具企业在广泛进行 3D 设计中应用。

本书与本人编著的《模具结构型式与应用》系统、完整地总结、汇编了模具结构设计的技术资料，可用作模具专业教育与培训的教材、参考书。

本书中总结提出的原型结构设计法，仍是咨询性的，有待进一步研究、设计、完善。

许发樾

目 录

前言

第1章 模具与模具标准化概论 1

- 1.1 模具与模具工业 1
 - 1.1.1 模具 1
 - 1.1.2 模具工业 1
- 1.2 模具现代化生产方式 2
 - 1.2.1 现代模具生产的三条基本要求 2
 - 1.2.2 现代模具生产方式的四项内容 2
- 1.3 现代模具企业建设 5
 - 1.3.1 企业建设的方向与内容 6
 - 1.3.2 模具企业的两个转型 6
- 1.4 模具标准化 7
- 1.5 模具结构定型与型号 9
 - 1.5.1 模具的结构型式与定型模具 9
 - 1.5.2 模具的型号和命名 9

第2章 冲模及其标准化 11

- 2.1 冲模结构型式与材料规范 11
 - 2.1.1 冲模及其设计要领 11
 - 2.1.2 冲模基本结构型式与选用 11
 - 2.1.3 冲模结构主体与零件材料 14
- 2.2 冲件及其精度、材料和结构工艺性 16
 - 2.2.1 冲件与冲件材料 16
 - 2.2.2 冲件精度等级及其尺寸误差
与形状和位置公差 20
- 2.3 冲模的类别、命名与型号 27
 - 2.3.1 冲模的分类 27
 - 2.3.2 冲模结构型式代号、命名与
型号 27
- 2.4 冲裁模的结构设计及其技术规范 28
 - 2.4.1 冲裁模的设计机理与构造 28
 - 2.4.2 型件设计与设计规范 28
- 2.5 冲裁模型件副的结构设计与标准化 34
 - 2.5.1 型件副的结构型式与类型 34
 - 2.5.2 凸模系列及其规范 36
 - 2.5.3 凸模导向套与细长凸模
保护套系列 44
 - 2.5.4 凹模系列及其规范 47

- 2.5.5 快换凸、凹模系列与规范 56
- 2.6 型件副安装结构型式与规范 71

- 2.6.1 型件副安装及其技术要求 71
- 2.6.2 冲模型件安装结构型式与规范 72

- 2.7 冲模的导正、导向、定位方式和
结构型式规范 81

- 2.7.1 导正、导向、定位方式与
结构类型 81

- 2.7.2 冲模用导正、导向、定位
元件的结构规范 81

- 2.8 冲模卸料、出料、压料方式与
结构型式 93

- 2.8.1 卸料、出料、压料方式与
结构类型 93

- 2.8.2 卸料、出料、压料元件与
合件的结构型式 94

- 2.9 斜楔与推、顶出料元件与合件 114

- 2.9.1 斜楔与斜楔机构 114
- 2.9.2 气缸和氮气弹簧推（顶）
料合件 115

- 2.10 冲模结构定型与原型设计 125

- 2.10.1 冲模的类型 125
- 2.10.2 冲模定型与原型设计模式 126

- 2.10.3 可进行定型与原型设计的
单工序模 127

- 2.10.4 可进行定型与原型设计的
复合模 156

- 2.10.5 快换冲模的结构规范 165
- 2.10.6 可进行定型与原型设计的
级进模 172

第3章 冲模技术标准 181

- 3.1 冲模标准模架和用途 181
 - 3.1.1 标准模架的类型 181
 - 3.1.2 选择冲模标准模架的依据和方法 182
 - 3.1.3 标准铸铁模架 186
 - 3.1.4 标准钢板模架 192
 - 3.1.5 冲模标准模架技术条件 197

3.2 冲模典型组合	198	5.3.1 概述	481
3.2.1 典型组合及其功能	198	5.3.2 技术条件与技术要求	481
3.2.2 典型组合的结构型式	198	第6章 压铸模及其标准化	494
3.2.3 冲模典型组合的结构参数	206	6.1 压铸模的结构类型和型号	494
3.3 精冲模和汽车冲模模架	268	6.1.1 概述	494
3.3.1 精冲模通用模架	268	6.1.2 压铸模的类型、统一命名与 型号	495
3.3.2 汽车冲模标准模架	271	6.2 压铸件和压铸模的技术标准	495
3.4 冲模导向件	289	6.2.1 压铸件	495
第4章 塑料注射模及其标准化	298	6.2.2 压铸模的构造及其结构形式	508
4.1 塑料注射模标准化的作用和内容	298	6.3 压铸模的结构设计标准与规范	510
4.1.1 注射模标准化的作用	298	6.3.1 压铸模结构主体的标准与 规范	510
4.1.2 注射模标准化的技术方向与 任务	298	6.3.2 压铸模模架及零件的标准	516
4.2 注射模的构造和设计标准	299	6.3.3 压铸模辅助机构的标准与规范	533
4.2.1 注射模的构造	299	6.4 压铸模的技术条件标准	535
4.2.2 注射模的设计要领与设计标准	302	6.4.1 标准的主要内容	535
4.3 塑料注射模模架	304	6.4.2 压铸模术语标准	537
4.3.1 注射模模架、标准模架及其 应用	304	6.5 压铸模的定型与原型结构	537
4.3.2 注射模模架标准	307	6.5.1 压铸模的设计要领与过程	537
4.4 导向件与定位件的标准和规范	345	6.5.2 压铸模设计方法与模式	538
4.4.1 导向副结构标准与规范	345	6.5.3 压铸模的定型与原型结构	539
4.4.2 定位件标准与规范	349	第7章 其他类模具的标准化	565
4.5 型件设计标准与规范	355	7.1 精冲模的技术标准	565
4.5.1 型件设计	355	7.1.1 精冲模及其典型组合的类型	565
4.5.2 型件结构型式和结构规范与 标准	355	7.1.2 精冲模典型组合标准	567
4.6 注射系统设计规范与标准	360	7.1.3 精冲模模架及其零件标准	573
4.6.1 注射系统与不加热系统的 设计规范	360	7.1.4 精冲模模架及其零件技术条件	615
4.6.2 加热式注射系统设计规范与 标准	364	7.2 快换冲模的技术标准	616
第5章 塑料注射模结构定型与 技术标准	369	7.2.1 快换冲模及其模架标准	616
5.1 注射模常用机构设计规范与标准	369	7.2.2 模芯及其工艺装备	618
5.1.1 塑件成型与注射模结构	369	7.3 锻模的技术标准	620
5.1.2 注射模辅助机构的规范与标准	387	7.3.1 锻模及其类别	620
5.2 注射模的定型与原型结构	439	7.3.2 拉丝模的标准化	622
5.2.1 概述	439	7.3.3 冷挤压模具的标准化	625
5.2.2 注射模型号与命名规则	440	7.4 橡胶模与玻璃模的标准化	630
5.2.3 注射模设计与结构定型	440	7.4.1 橡胶模及其技术标准	630
5.3 注射模的技术条件与技术要求	481	7.4.2 玻璃制品模具的结构与技术 标准	638
		7.5 模具材料应用标准	640
		7.5.1 模具材料规范与标准	640
		7.5.2 模具材料的选用	643
		参考文献	647

第 1 章 模具与模具标准化概论

1.1 模具与模具工业

1.1.1 模具

模具是现代制造业中产品零件（如冲件、锻件、塑件、压铸件、橡胶件等）的成型工具或成型工艺装备，即在合理的加工工艺参数、工艺条件下，采用模具与成型机床（包括冲床、塑料注射机、压铸机等），成型加工制造业中产品零件的生产装备。其成型加工过程，可视为使金属、非金属零件精密成型的方式、方法，具有以下特点：

- 1) 加工效率高。
- 2) 节约原材料（相对于切削加工）。
- 3) 加工完成零件的形状、尺寸的相似性和互换性好。

4) 由于模具设计与制造费用中的材料费和标准件购配费之和，一般为模具生产费用总额的 20% ~ 30%，故其技术的附加值高、增值高，是为制造业企业创造利润的技术含量高的产品。

5) 由于模具须针对制造业中产品零件的形状、尺寸与尺寸精度和使用性能要求进行专门的设计与制造，故模具又称定制型技术产品。因此，模具不仅已成为现代制造业中产品生产不可或缺的技术装备，而且已成为许多产品的核心工艺技术装备。

1.1.2 模具工业

随着制造业的发展，模具于 20 世纪 20 ~ 30 年代，特别是美国于 20 世纪 30 年代制定了第一部模具零、部件的标准后，进入产业化生产。

模具产业化生产经历了作坊式和工业化生产两个阶段，直至 20 世纪 80 年代初计算机工业和数控机床的广泛应用，特别是模具标准化程度与水平的提高，模具生产开始进入现代化生产时代，各工业国家才形成现代模具工业体系。

我国，随着现代制造业的发展，在学习工业国家建设模具工业的基础上，经过 20 多年的努力与进步，于 20 世纪 90 年代，在制订、完善模具技术标准体系，并实行标准件专业化生产的条件下，创建了 20 余个集群式模具生产基地，从而形成了模具类别齐全、具有近两万个模具生产能力，以及与之相关的企业的模具工业体系。其中，有近 20% 的模具生产企业，已实现了现代化模具生产方式。据此，可以这样认为：

1) 现代制造业的形成与发展是建立模具工业体系的依据与动力。根据模具工业的产品属性、模具制造工艺及其所采用的装备，模具工业也是制造业的组成部分，是为制造业服务、为制造业提供模具的基础型工业。

2) 提高模具标准化程度与水平，使模具单件生产方式实行变革，实现专业化量产体

制,是建设现代化模具工业体系的重要内容。

3) 模具工业是节约、合理分配社会资源,为制造业创造技术附加值、为社会创造财富的工业。其销售额已超过机床工业,成为国民经济的重要组成部分。因此,将模具工业打造成优势工业体系,不仅是建设现代制造业的基础,也是国民经济现代化建设、提高综合国力的战略措施。

4) 现代制造业包括:机械制造业(机床、农机、纺机、矿山和建筑机械等)、汽车制造业、兵器业、铁道机车制造业、航空、航天制造业、船舶制造业、电器制造业、电子与IT器材制造业、家电制造业、建筑材料制造业共十类。这十类制造业都需使用大量精密、高质量、高性能的模具。

因此,应统计分析制造业的产业结构和企业分布状态,研究制造业的产品结构及其制件类型和质量要求,明确其对模具数量、类型与质量的要求,以调整模具产业的结构与规模,提高模具工业现代化建设的水平。

1.2 模具现代化生产方式

1.2.1 现代模具生产的三条基本要求

1) 根据企业的产品质量保证与管理体系,全程控制设计与制造过程,以保证模具的精度、质量和使用性能,保证模具生产的“一次成功率”,以满足用户对产品的技术要求。

2) 针对单件生产方式,建立模具生产统筹计划体系,按照模具承制合同,适时提供用户产品生产用模具。

3) 按照模具制造工艺规程,建立合理配置、节约企业生产资源的体系,保证生产费用为最低,以降低生产模具的成本。在此基础上,制订具有竞争力、合理的模具价格体系。

1.2.2 现代模具生产方式的四项内容

1. 提高模具标准化程度与水平

按模具的技术标准进行生产,是现代模具生产方式的基本特征,包括以下内容:

- 1) 全面采用模具标准制造模具。
- 2) 按照模具质量标准规定的精度、质量和使用性能等技术条件进行设计与制造。
- 3) 全面采用工艺规范或标准,包括:模具坯料及其热处理规范或标准;金属切削加工、电火花加工和装配工艺参数与工艺条件规范或标准等,以加工模具零件和进行模具组装。

提高模具设计与制造标准化程度与水平,是向现代模具生产方式转型的基本内容和任务。衡量模具标准化程度和水平的指标有以下五条:

1) 模具通用技术标准的制订率高,以形成模具生产技术标准体系,使模具设计与制造过程、质量控制与管理有执行标准。

2) 工时利用率高。采用模具标准件生产,将大幅度缩短模具制造周期,节约并合理配置企业资源。因此,提高工时利用率、节约率(一般可节约 25% ~ 45% 制造总工时)是衡量模具标准化的重要指标。

3) 模具标准零、部件的使用覆盖率高, 即指年产模具总量(副)中, 采用模具标准件的模具所占百分比, 或采用模具标准件量(件)所占模具构件总量的百分比高。显然, 使用覆盖率是企业易于统计的量化性指标。

4) 模具标准件的经济精度高, 即指在满足模具装配精度与质量的基础上, 模具标准件的生产效率为最高, 反映在价格上的成本为最低的制造精度等级和质量档次。因此, 经济精度是直接反映企业生产的标准质量水平的技术指标。

5) 模具标准件的组合率高, 即指同一规格品种的标准件与可组装成的模具组合数量之比高。这将减少标准件的品种、规格, 增加同一规格、品种标准件的产量。标准件的组合率是衡量模具产品标准科技水平的指标。

2. 模具设计与制造的数字化

全面采用模具辅助设计、辅助制造和辅助分析, 即 CAD/CAE/CAM, 并使之形成 3D 设计系统。此即为现代模具生产方式的技术内容。

为适应模具数字化设计与制造的要求, 必须具备三项基本条件与要求。

1) 研发模具结构设计用技术支持软件, 以简化模具的 3D 辅助设计过程。

①设计、建立塑料注射模和压铸模标准模架, 以及与之相适应的锁模、分型、抽芯、脱模机构和注射、压射系统设置的 3D 模架组合的数据库。

②设计、建立级进冲模、复合冲模和精冲模的标准或通用模架组合(含上、下模座, 凸、凹模固定板, 垫板以及压料、卸料、出料、定位与导料元件、合件)的 3D 结构数据库, 并设计级进冲压工排样的 3D 通用软件系统。

2) 辅助分析(CAE)是 CAD/CAM 过程中的关键技术。

①采用塑料流动模拟软件, 对所设计的塑料注射模型件型面结构参数和注射系统进行模拟试验, 以保证结构设计正确性和可靠性。

同样, 研发、采用相应软件, 对金属板材冲压过程中的应力、应变形成过程进行辅助分析(CAE), 以保证成型冲模结构设计正确性和可靠性。

②模具型件的结构参数、制件在模具中成型的工艺参数, 是研发、模拟验证的基础。为此, 应当通过长期实践积累、分析, 使之形成规范、标准, 以保证分析软件的正确性和科学性。

3) 根据各类型模具的精度、质量和性能的规范和标准, 制订模具的关键零部件, 特别是型件的加工方式及其加工工艺参数、工艺条件和装配工艺的规范和标准, 并形成数据库, 以正确使用 NC、CNC 机床, 保证其加工精度、质量和加工效益。

3. 模具生产与使用过程中控制与管理的数字化信息系统和管控机制的建立

为适应现代制造业的要求, 必须应用 IT 技术, 应用产品质量保证和管理体系与机制, 对模具设计与制造的全过程进行控制与管理, 以保证模具的精度、质量、使用性能与供模期。同时, 还必须应用 IT 技术对模具的使用过程进行全程控制与管理。

模具生产与使用过程的控制与管理, 应当是现代企业的核心管理机制。

1) 控制模具的精度、质量、使用性能的关键措施, 是建立完善的质量保证和管理体系。

生产实践证明: 模具的精度、质量、使用性能, 与其他产品一样, 皆形成于整个生产过程之中。模具设计与制造中的“质量环”和“质量因素”, 是控制与管理模具精度、质量和

使用性能的决定性要素。

①质量环。这是指控制与管理模具设计与制造精度、质量和使用性能的关键环节。图 1-1 所示为质量环系统图。

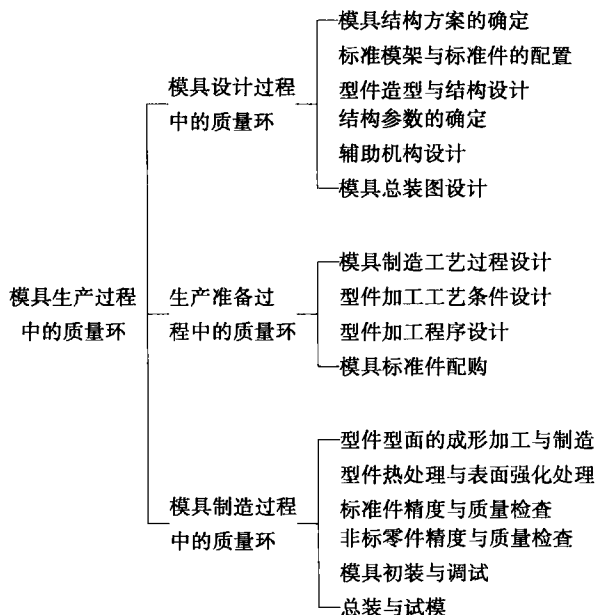


图 1-1 质量环系统图

②质量因素。这是指控制与管理模具设计与制造精度、质量与使用性能的影响因素。图 1-2 所示为质量因素系统图。

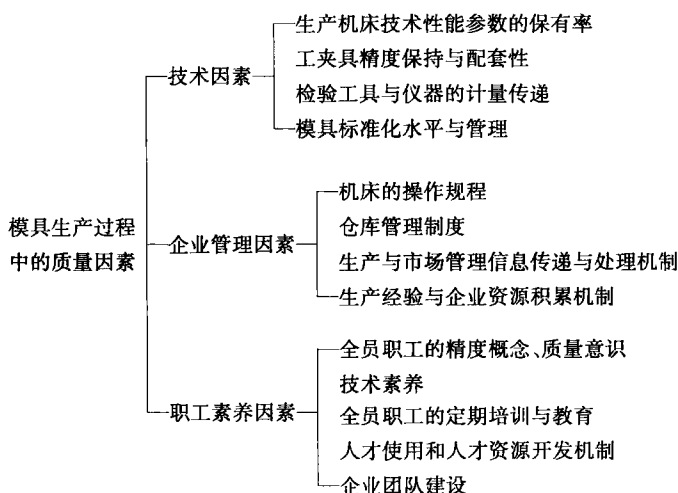


图 1-2 质量因素系统图

2) 控制与管理模具使用过程的目的和主旨有:

①根据模具设计与制造的技术条件与要求,指导用户正确使用模具,为用户进行定向、定期服务,与用户建立长期的合作关系。

②跟踪记录并进行控制与管理,内容包括:

- a. 模具的使用条件与环境。
- b. 刃磨量、刃磨次数与寿命。
- c. 维修状态。
- d. 制件精度与质量。

其目的是总结、规范模具的结构参数和结构型式,为企业积累技术资源。

3) 建立现代信息管理系统与机制,即应用 IT 网络技术,建立企业模具生产过程实施全程可视监控、信息传递与处理系统;建立模具使用过程的信息传递、储存、统计与处理系统。同时,为适应现代模具市场竞争与变化的状态,建立用户市场信息数据库,并充分应用市场信息资源,采用网络在线经营机制等方式,以提高企业经营管理效益。

4. 模具生产经验和企业的技术资源积累

模具为单件方式的技术型、定制型产品。尽管现代模具设计采用了 CAD 技术,但为保证模具使用的可靠性,在模具结构设计中采用经生产实践验证的设计数据、结构参数和结构型式的经验性设计,仍是重要的设计方法。

可见,在模具生产与使用的控制与管理过程中,积累生产实践经验,积累设计与制造技术资源,仍是现代模具生产技术的基础,是现代模具生产方式的重要内容。

1) 积累模具设计与制造经验。为方便说明,设:设计完成 100 副或以上同类型模具的设计师,可以被视为此类型模具的模具专家;设计与制造完成相同类型模具达 500 副或以上的模具企业,可以被视为具有特色、特长的专业模具厂。

显然,企业的生产实践经验,是建立企业传统和完善生产管理体系、规范与标准的技术基础,是提高企业团队素质、素养和企业核心竞争力的“无形资源”。

2) 积累模具设计与制造技术资源。其内容包括:

- ①常用、典型的模具型式范例的积累。
- ②企业对构成模具的通用零部件技术的积累。
- ③模具型件的结构参数的积累。
- ④制件材料性能及其在模具加工中的工艺条件的积累。
- ⑤模具型件加工的工艺条件、工艺参数的积累。

将长期积累的上述五个方面的技术资源,通过整理、分析、归纳,形成规范、标准和通用标准产品,以及数据库、专家系统,必然将强化数字化生产技术 CAD/CAE/CAM 系统的功能和效率,提高企业的技术经济效益和核心竞争力,尤其将提高企业产品的竞争力,确立其在模具工业系统中的主导地位。

1.3 现代模具企业建设

模具企业的发展经历了钳工作坊式生产、钳工机械化生产和现代化生产三个时期。所谓现代化生产,即指全面采用模具标准件进行信息化、数字化生产。

由于数字化、信息化技术在模具生产中的应用,特别是模具标准化程度与水平的提高、标准件的普及应用,可将模具生产企业分成现代作坊式企业、现代工业企业,以及信息化、数字化生产企业三类。其中,信息化、数字化模具生产企业的数量,目前还小于模具生产企业总数的20%。

1.3.1 企业建设的方向与内容

1. 建立四大生产技术系统与管理机制

1) 根据现代制造业和优化模具产业结构的要求,以及实行专业化量产趋势,建立创造型的模具产品开发、设计系统与机制。

2) 针对企业产品方向,建立 CAD/CAE/CAM 模具信息化、数字化生产系统,注重在企业技术资源积累基础上的 CAE 技术,在技术上保证模具生产的“一次成功率”。

3) 建立以模具的质量保证与管理为核心、信息化的模具生产与使用过程控制与管理的系统与机制。

4) 建立以模具标准化及其管理为中心任务的企业技术资源积累与开发的系统与机制。

2. 建设学习型企业团队

建设学习型企业团队主要有两个内容:

1) 建立企业团队的共同愿景和企业远景发展规划与实施计划。

2) 建立企业人才管理与人才资源开发系统和机制,以保证建立一支不仅富有创新、创造性,而且可以共荣、共富、团结奋斗的企业团队。

所谓学习型,是指模具企业率先进入信息化、数字化时代,必须学习现代化生产知识、技能和市场应变能力,使团队达到“守经达变,道术兼修”的要求与境界,使团队成员“知而获智、智达高远”。知,就是学习,即通过读书提高成员的心智,进行创造型工作,为实现团队共同愿景,做出努力与贡献。

1.3.2 模具企业的两个转型

建设企业就是改造企业的过程。改造企业的目的,则是提高企业的素质,提高企业的核心竞争力,提高企业的利润率。最终,使企业实现两个转型,使企业升级。模具企业的两个转型为:

1) 通过企业改造、企业建设,使企业实现信息化、数字化生产方式。

2) 通过企业技术资源的积累与开发,提高企业模具产品的标准化水平,对模具的单元生产方式进行革新,以实现专业化量产。

此外,为调整模具工业的产业结构、优化模具工业规模(主要指企业数量),除使企业通过改造、转型和升级以外,建立以模具生产能力为基础,兼具生产由模具成型加工制件能力的联合型企业,也应该是模具生产企业转型的方向。

模具企业的改造、转型、升级,是实现模具工业现代化、优化模具工业的企业结构与规模、形成支持现代制造业建设的优势工业的最根本的措施。

1.4 模具标准化

1. 模具标准化的战略意义

模具是单件生产规模的定制型技术产品，是现代制造业发展的重要装备。

尽管模具设计与制造已率先采用信息化、数字化技术，进入信息化、数字化生产时代，但是仍然只能采用落后的单件生产方式。在模具的制造过程中，钳工工时将占模具总工时的35%~45%，钳工是指采用手工的技术作业。这些钳工工时包括：

- 1) 模具型腔、型面的精饰加工（研磨、抛光等）。
- 2) 模具装配尺寸链补偿环的研配。
- 3) 模具组装、试模及其修配。

因此，为满足现代制造业对模具生产的要求，适应现代模具生产方式，提高模具标准化程度与水平，可以使模具单件生产方式实现变革，完成模具专业化量产的战略任务。

2. 模具标准化的内容

(1) 模具标准化工作 通过生产技术资源积累、总结和分析，完成以下工作：

- 1) 研究制造业产品零件的结构类型、材料及其性能，以及所用模具的结构特征，以确定模具类别。
- 2) 研究各类模具的结构型式、构成、组合，以设计、制订模具产品，及设计与制造的技术条件、规范、标准。
- 3) 研究各类模具结构的设计参数，以试验、制订模具结构参数的规范、标准。
- 4) 研究模具型件的材料及其热处理与型面强化处理工艺，以归纳、验证、制订模具材料及其热处理、表面强化的工艺规范和标准。
- 5) 研究模具型件的加工方式和工艺，以归纳、验证并制订成形加工的工艺条件或工艺规范、标准。

以上工作内容统称模具标准化工作，或称模具标准化。

(2) 模具技术标准 1983年10月成立了全国模具标准化技术委员会，并由该委员会采用综合归纳法，将模具分为：冲模、锻、拔、挤等体积变形模具；压力铸造模具，铸造金属模、粉末冶金模，塑料、橡胶、玻璃和陶瓷制品成型模具、通用、经济模具共十类，并制订了《模具技术标准体系表》。在此基础上，全国模具标准化技术委员会组织制订完成了50余项（达400余个标准号）的各类模具的技术标准，基本上形成了我国的模具技术标准体系。

我国的模具技术标准分为产品标准、质量标准、基础标准和相关标准四种。

1) 产品标准。产品标准是可用于模具标准件企业直接进行专业化批量生产的模具标准，包括：

- ①通用模架和通用零件与组合件标准。
- ②通用功能元件、合件标准。
- ③定型模具结构。

2) 质量标准。质量标准是用于模具设计与制造过程精度、质量和使用性能控制与管理的标准，包括：

①模具设计与制造技术条件与要求。

②模具零、部件制造技术条件。

③模具验收技术条件。

④模具材料、材料性能及其热处理、表面强化处理的技术要求。

3) 基础标准。基础标准是进行模具设计、制订模具标准或相关技术文件时, 必须遵循、执行的标准, 包括:

①名词术语。

②尺寸与尺寸系列标准。

③公差与配合标准。

④绘图标准。

4) 相关标准。相关标准是与模具设计、制造与安装使用相关的技术标准。包括:

①制件精度与质量技术条件。

②压力机技术性能参数。

③塑料注射机、压铸机等成型机床的技术性能参数。

3. 制订模具技术标准的过程

(1) 制订标准的依据 根据模具技术标准的作用和功能, 标准的内容必须具有科学性和实践性。其所规定的结构设计参数、技术数据, 必须保证具有可靠性、先进性。为此, 制订模具标准的依据主要有以下四个方面:

1) 长期积累的生产经验和技術资源。

2) 科学实验。

3) 企业实行的技术规范与标准。

4) 国际先进与通用标准。

(2) 制订标准的过程 为保证模具技术标准的水平, 必须严格遵循制订标准的程序, 即“三稿制度”。标准制订过程如图 1-3 所示。

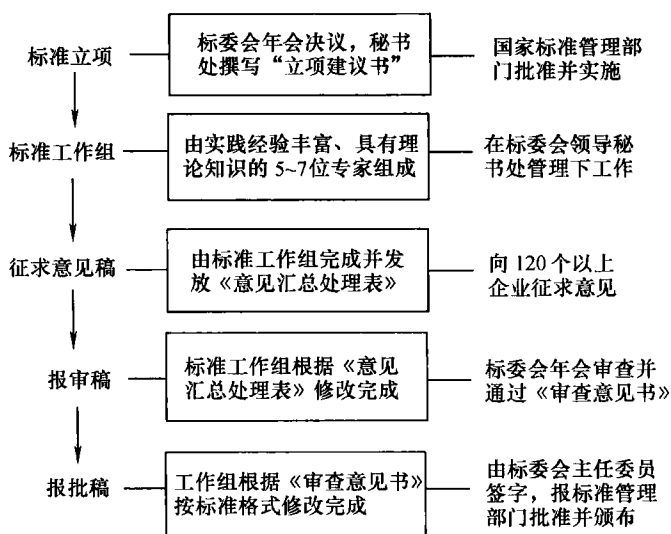


图 1-3 标准制订过程图

1.5 模具结构定型与型号

1.5.1 模具的结构型式与定型模具

1. 基本结构型式

由于现代制造的要求,我国以及日本、美国等国家年产各种结构型式的模具近百万副或百万副以下。这些模具中,构成每种类型模具的基本结构型式均相近或相同。例如:冲模的基本结构由3~5块模板与型件构成的上模组合、2~4块模板与型件构成的下模组合,以及相应的导向副构成;塑料注射模的基本结构由3~4块模板(含A板)构成的定模组合、2~3块模板(含B板)与垫块构成的动模组合、相应的导向副及规范性的注射系统构成;压铸模的基本结构与塑料注射模相近;其他类模具的基本结构则较简单。

2. 模具通用与功能构件的标准化

模具的功能构件包括:冲模构成中的冲件坯料的定位和条料送料的导料、导正元件、合件,压料、卸料和出料的元件与合件;塑料注射模和压铸模构成中的定距分型、抽芯、脱模和复位机构的元件与合件。

通过模具设计的技术积累,在标准模架组合、导向副、模板和标准型件等通用构件的基础上,设计、制订功能元件、合件标准,并使之形成3D参数化的数据库,应该是模具定型设计的基础。

3. 模具的结构型式定型

在模具通用和功能构件3D参数化和模具结构参数规范、标准数据库的支持下,可使以下专用模具实现模具结构定型,或进行模具结构的定型设计。

1) 已定型或系列产品零件的专用加工模具的结构型式定型。

2) 归纳、分类产品零件,使具有形状、结构要素相同,或相似型的零件的专用加工模具的结构型式定型。

3) 可采用通用标准拼块(精密坯件),拼装成凹模的冲裁模的结构型式定型,或形成原型结构。

模具的原型结构是指某类型模具的基本结构型式。利用原型结构形成3D参数化数据库,可进行仿型、相似型设计,以减少设计时间,保证设计质量与水平。

可见,模具的结构型式定型、模具的原型结构的3D参数化数据库,是使模具实现专业化量产,使模具单件生产方式实现变革的技术基础,具有极高的经济技术价值,是现代模具设计与制造技术的一大进步。

1.5.2 模具的型号和命名

1. 统一命名与型号

模具是社会性产品,应有型号及统一的型号制订规则,以便于用户订制和模具生产企业计划生产。统一模具命名与型号具有两个重要的作用:

1) 便于企业有序管理、积累、开发、应用和传承企业的技术资源,避免“造一丢一”,造成企业最宝贵资产的损失。

2) 便于标记、识别模具的类型、结构特点、性能和性能参数。

2. 制订模具型号与命名规则

设置类型标志、代号包括下列内容:

1) 采用英文名词编写字母为类型代号。例如:

①冲模: SPD (Stamping and punching die)。

②塑料注射模: IJM (Injecting mould)。

③压铸模: DCD (Die-Casting die)。

2) 采用汉字的拼音字母为模具结构特征与性能代号。如塑料注射模特征与性能代号中各符号的含义为:

①R——热流道。

②Q——潜伏式进料口。

③D——点进料口。

④FX——分型机构。

⑤CX——抽芯机构。

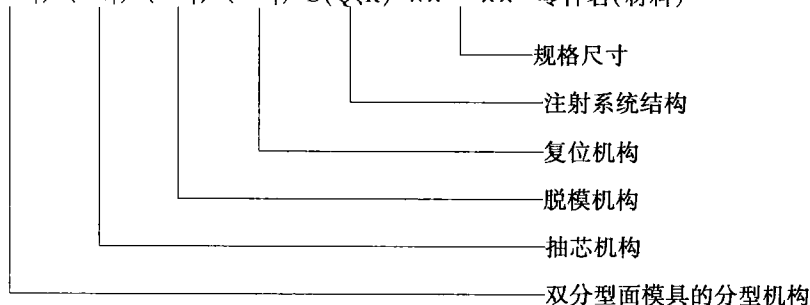
⑥TM——脱模机构。

⑦FW——复位机构。

3) 标注模架规格尺寸、制件名和制件材料牌号。

现以塑料注射模为例,说明模具命名与型号规则,供参考应用。

IJM(II FX_i) (CX_i) (TM_i) (FW_i) D(Q,R) ×× — ××—零件名(材料)



型号中, i——各种机构的结构型式编号。

注: 模具分类细目、所用机构分类与编号, 以及型号标注示例详见《模具结构型式与应用手册》(机械工业出版社 2006 出版)。