

塑胶件结构设计及制造-实战训练营

刘俊锋 (2天)

课程背景

随着塑胶工业的发展和塑胶性能的提升，塑胶件在产品中得到了越来越广泛的应用，塑胶件正在不同领域代替传统的金属件，在简化产品结构、降低产品成本、节约制造费用方面，发挥着越来越重要的作用。

塑胶件设计需要掌握哪些基础知识？优秀产品设计的评判标准是什么？常见的塑胶材料有哪些性能、如何进行选用？塑胶件设计需要掌握塑胶模具知识？如何进行塑胶件的可装配性设计？如何进行塑胶件的可制造性设计？如何进行塑胶件提高强度和外观的设计？如何进行塑胶件的低成本设计？如何进行塑胶件的公差分析和设计检查？如何进行塑胶件的制造过程跟进？

上述种种问题，集中体现了塑胶件结构设计及制造的问题。这些问题的解决，将对企业新产品开发能力的提升，起到显而易见良好效果。

课程目标

塑胶件设计必备的基础知识

常见塑胶材料的性能及应用

塑胶模常见结构及常用模材

塑胶零件的可装配性设计方法

塑胶零件的可制造性设计方法

塑胶零件的其他性能设计方法

塑胶零件的公差分析与设计检查

塑胶零件的制造过程及注意事项

课程对象：企业总经理、副总经理、市场总监、财务总监、财务骨干、产品企划经理、

产品经理、研发总监、项目经理、研发骨干、采购总监、品质总监等相关部门负责人

课程大纲

第一单元 产品设计必备的基础知识

1. 产品设计的重要性

2. 产品设计的三大影响（设计对成本的影响、实际对质量的影响、设计对开发周期的影响）

3. 低水平设计的四大问题

4. 优秀产品设计的十条标准

5. 优秀产品设计的指导原则 **DFX**（DFA/DFM/DFMA/DFC/DFI/DFS/DFE/DFR）

6. 面向制造和装配的产品开发模式

6.1 DFMA 的主要特征

6.2 DFMA 的开发流程

6.3 企业实施 DFMA 的障碍

6.4 企业实施 DFMA 的关键

6.5 企业实施 DFMA 的价值

（减少产品设计修改、缩短产品开发周期、提高产品质量、降低产品成本）

【课题演练】优秀设计的标准

【案例分析】企业实施 DFMA 的价值

【研发实战技法】企业实施 DFMA 的关键

第二单元 常见塑胶材料的性能及应用

1. 塑胶的概念及优缺点

2. 塑胶件对金属件的替代

3. 塑胶材料选择要考虑的要素

（载荷受力、使用环境、价格、装配要求、尺寸稳定性、外观、安全规范）

4. 常用塑胶材料的俗称、性能及应用

（PP/PC/PVC/POM/PA/PBT/PBT/PMMA/PPO/PPS/GPPS/IIIPS/PS/ABS/AS）

5. 塑胶材料常见的性能参数

5.1 塑料性能参数获取的两个途径

5.2 影响产品设计的塑胶材料物理性能参数（密度、熔流率、收缩率）

5.3 影响产品设计的塑胶材料力学性能参数

(拉伸性能、弯曲性能、冲击强度、蠕变性能、抗疲劳性能)

5.4 影响产品设计的塑胶材料热学性能参数 (载荷热变形温度、热膨胀系数、维卡软化温度)

5.5 影响产品设计的塑胶材料环境性能参数 (吸水性、耐化学性、耐候性、阻燃性)

5.6 影响产品设计的塑胶材料 UL746 性能参数 (RTI/CTI/HVTR/HWI/HAI/室外实用性)

5.7 影响产品设计的塑胶材料电性能参数 (介电强度、体积电阻、表面电阻)

【课题演练】 塑胶材料选择考虑的要素

【案例分析】 德豪润达全塑面包机的市场成功

【研发实战技法】 常见塑胶材料的性能及应用

第三单元 塑胶模常见结构及常用模材

1. 塑胶件的加工工艺

(注塑成型、挤出成型、压延成型、手板加工、吸塑成型、吹塑成型、发泡成型)

2. 注塑成型工艺简介 (注射成型的过程、注射成型机的 5 个单元)

3. 注塑模具的组成部分

3.1 浇注系统 (主流道、分流道, 浇口: 标准浇口、直接浇口、扇形浇口、薄膜浇口、盘形浇口、环形浇口、柄形浇口、潜浇口、点浇口)

3.2 成型系统 (模芯、模腔、分型面: 分型面的选择原则、镶件、碰穿)

3.3 抽芯系统 (普通滑块、内滑块、行位、斜顶)

3.4 排气系统 (分型面排气、顶针排气、镶件排气、导套排气、尼龙胶订排气)

3.5 导向系统 (止口和锥面定位)

3.6 冷却系统 (运水、水井)

3.7 顶出系统 (顶出机构、顶针、司筒、推板、倒勾处理)

4. 注塑模具的分类 (单分型面注塑模、双分型面注塑模、侧向分型及抽芯机构的注塑模、二次注塑模、多色注塑模等)

5. 注塑模具的常见结构 (两板注塑模结构、三板注塑模结构、四板注塑模结构)

6. 模具选材的一般原则

7. 常见模具材料及应用

(S136H、718H、GS-738、PAK90、8407、黃牌鋼、紅銅、青銅、鈹銅等)

【课题演练】 注塑模具的组成部分

【案例分析】 注塑模具的常见结构

【研发实战技法】 浇口和分型面的选择技巧

第四单元 塑胶零件的可装配性设计方法

1. 装配的概念和三层含义

2. 装配工序的评价标准

3. 可装配性设计的历史

4. 可装配性设计的目标 (简化装配工序、减少装配时间和成本、减少设计修改和装配错误、提高装配质量和效率、提高现有设备利用率)

5. 可装配性设计的方法技巧

5.1 简化性设计 (零件数量的减少、紧固件数量和类型的减少、装配方向的减少)

5.2 通用性设计 (零件的标准化、部件的模块化)

5.3 易装配设计 (稳定的基座、易抓取的零件、导向特征的设计、先定位后固定的设计、工具空间的预留、装配干涉的避免、过约束或欠约束的避免、适度宽松的装配公差)

5.4 防呆性设计 (配止位的设计、零件本身的防错装、零件之间的防错装)

5.5 其他可装配性设计 (合理的线缆布局、装配中的人机工程)

6. 塑胶零件的可装配性设计

6.1 卡扣的设计 (卡扣的分类、卡扣设计的注意事项)

6.2 自攻螺钉支柱的设计 (自攻螺钉的选择、自攻螺钉支柱的设计技巧)

6.3 螺丝柱的设计

(螺柱的分类、螺丝柱的设计技巧：根部圆角、火山口和小台阶、常用螺丝柱尺寸推荐)

6.4 装饰止口和美工线的结构设计 (装饰止口和美工线的作用、装饰止口和美工线的设计技巧)

6.5 热熔零件的设计 (热熔的概念和原理、热熔的优点和分类、热熔的类型、各种热熔的设计)

6.6 超声波焊接的设计

(超声波焊接的优点、超声波焊接的局限性、超声波焊接的工艺、超声波焊接的结构设计)

6.7 虚位的设计

【课题演练】装配工序的评价标准

【案例分析】上盖装饰片和上盖间虚位设计

【研发实战技法】塑胶零件的可装配性设计方法技巧

第五单元 塑胶零件的可制造性设计方法

1. 塑胶零件壁厚的设计

(零件壁厚必须适中、零件壁厚尽量减少、零件壁厚的尽量均匀、常见材料的合适壁厚范围)

2. 尖角的避免和圆角的设计

(外部尖角的避免、熔料流动方向尖角的避免、零件壁连接处尖角的避免、圆角的设计)

3. 脱模斜度设计的十个原则

4. 筋位的设计

(厚度、高度、根部圆角、脱模斜度、筋间距离、均匀壁厚、避免困气、熔料方向一致)

5. 支柱的设计 (外径、内径、厚度、高度、根部圆角、根部厚度、脱模斜度、与壁的连接、加强筋、均匀壁厚、支柱套的设计)

6. 孔位的设计 (深度、盲孔的底部厚度、孔间距及零件边缘的距离、远离载荷位、孔的凸缘、侧向孔的避免、长形孔的方向、风孔的设计)

7. 叉骨的设计

8. 绞位的设计

9. 碰穿和插穿的设计

【课题演练】脱模斜度设计的原则

【案例分析】塑胶零件壁厚的设计

【研发实战技法】叉骨和绞位的设计技巧

第六单元 塑胶零件的其他性能设计方法

1. 提高塑胶零件强度的设计

1.1 加强筋对强度的加强 (加强筋的方向、多个加强筋)

1.2 剖面形状对强度的加强

1.3 增加侧壁对强度的加强

1.4 避免应力集中对强度的加强

1.5 避免熔接痕区域受力的设计

1.6 适量比例的玻纤增加对强度的加强

2.提高塑胶零件外观的设计

2.1 合适塑胶材料的翘曲的避免

2.2 防止缩水的设计（遮盖法：U型槽、断差、表面咬花，火山口，合理的浇口）

2.3 防止变形的的设计

2.4 熔接痕的避免

2.5 断差和披锋的避免

2.6 蚀纹和刻字

3.降低塑胶零件成本的设计（多功能零件的设计、降低零件材料的重量、简化零件设计、避免严格的零件公差、避免倒扣、加强软件仿真、卡扣代替螺钉、合理的流道和模穴数）

【课题演练】如何提高零件的强度

【案例分析】防止零件缩水的设计

【研发实战技法】加强筋对零件翘曲的防止

第七单元 塑胶零件的公差分析与设计检查

1.公差的概念

2.公差的生产及本质

3.公差分析的概念及意义

4.公差分析的计算步骤

5.公差分析的计算模型

6.装配偏移及公差分析通用方法

7.产品开发中常用的公差分析方法

8.如何利用 Excell 表格进行塑胶零件的公差分析

9.面向制造和装配的设计检查

9.1 和谐设计的整体要求

9.2 如何利用 Excell 表格进行塑胶零件的设计检查

【课题演练】 公差分析的通用方法

【案例分析】 如何利用 Excell 表格进行塑胶零件的公差分析

【研发实战技法】 利用 Excell 表格进行塑胶零件设计检查的技巧

第八单元 塑胶零件的制造过程及注意事项

1. 塑胶粒子的配料和混料 (配料的混料的作用、配料和混料的过程)

2. 塑胶粒子的烘料 (烘料的作用、常见需要烘料的材料及烘料参数)

3. 塑胶件的注塑成型过程 (填充阶段、保压阶段、冷却阶段、脱模阶段)

4. 塑胶件的后处理 (水口和披锋的处理、热定型、包装)

5. 塑胶零件制造过程跟进注意事项

5.1 塑胶零件制造首件检测 (首件检测的重要性、首件检测的方法)

5.2 塑胶零件制造的常见问题及其处理 (缩水、气纹、熔接痕、顶白、尺寸偏差、披锋、缺胶)

【课题演练】 塑胶件的注塑成型及调试过程

【案例分析】 注塑零件首件检测未执行的后果

【研发实战技法】 注塑零件制造的常见问题及处理