

UG NX 工程设计与开发系列



三维书屋工作室

胡仁喜 刘昌丽 等编著

全书主题明确，解说详细，紧密结合工程实际，实用性强。适合于作为计算机辅助设计的教学课本或自学教材。

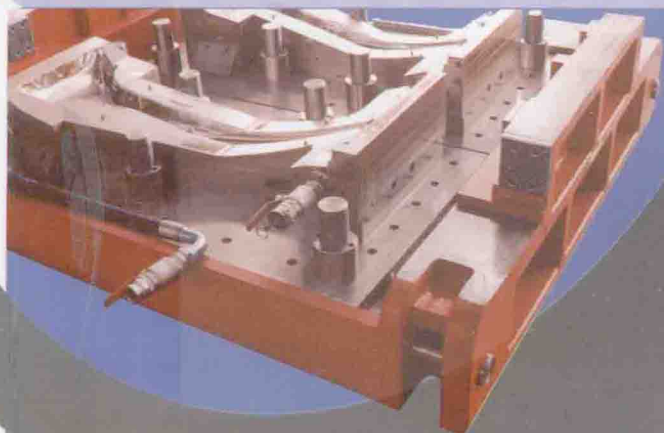
全面完整的知识体系 深入浅出的理论阐述

UG NX 9.0

中文版模具设计

循序渐进的分析讲解
实用典型的实例引导

从入门到精通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

UG NX 9.0 中文版模具设计 从入门到精通

三维书屋工作室

胡仁喜 刘昌丽 等编著



机械工业出版社

本书共分为3篇15章。第1篇介绍模具设计的有关基础知识,其中第1章介绍UG NX 9.0注塑模具设计基础;第2章介绍模具设计初始化工具;第3章介绍模具修补和分型工具;第4章介绍Mold Wizard提供的模架库和标准件系统;第5章介绍浇注和冷却系统的创建;第6章介绍标准件和其他工具;第2篇介绍各种典型结构模具设计实例,从第7章~第11章通过对散热盖模具设计、充电器座模具设计、播放器模具设计、上下圆盘模具设计、发动机活塞模具设计5个综合实例进一步描述了Mold Wizard进行模具设计的一般过程。第3篇从第12章~第15章介绍整套手机模具设计综合实例。

随书配送的多媒体光盘包含全书所有实例的源文件和效果图演示,以及典型实例操作过程AVI文件,可以帮助读者更加形象直观地学习本书。

本书适用于高等院校机械专业、模具专业和计算机辅助设计专业的学生,同时也适用于模具、机械加工等方面的设计师、技术人员和CAD爱好者学习UG NX模具设计。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 9.0 中文版模具设计从入门到精通/胡仁喜,刘昌丽编著.—2版.
—北京:机械工业出版社,2013.4
ISBN 978-7-111-43521-1

I. ①U… II. ①胡…②刘… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件 IV.①TG76-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第176583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 责任印制:刘 岚

北京中兴印刷有限公司印刷

2014年10月第2版第1次印刷

184mm×260mm·23.5印张·582千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-43521-1

ISBN 978-7-89405-556-9(光盘)

定价:59.00元(含IDVD)

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 封面防伪标均为盗版



前 言

UG 是 Unigraphics NX 的简称, 是美国 UGS 公司的核心软件产品。UG 软件以强大的功能、先进的技术、优质的服务闻名于 CAD/CAM/CAE 领域, 经过将近半个世纪的不完善、开拓与发展, 积累了航天、航空、汽车和机械等众多专业领域的丰富经验和技能, 形成独具特色的优秀 CAD/CAM/CAE 软件。从最初的 V13 版本到现时最新的 NX 8 版本, UGS 公司对 UG 软件下了很大的工夫, 将常用的功能都实现了图标化, 人机交互界面更生动、更人性化。

模具作为重要的工艺装备, 在消费品、电子电器、汽车、飞机制造等工业部门中, 占有举足轻重的地位。工业产品零件粗加工的 75%, 精加工的 50% 及塑料零件的 90% 将由模具完成。近年来, 中国模具工业发展迅速, 行业产值年平均增长 14%。我国模具行业的生产规模, 如今已占世界总量的近 10%, 位列世界第一。但是, 我国技术含量低的模具已供过于求, 精密、复杂的高档模具很大部分依靠进口, 每年进口模具费用超过 10 亿美元。

本书主要介绍了使用 UG NX 8.0 Mold Wizard 中文版进行注塑模具设计的基本方法, 以及所依赖的注塑模具的基本知识。Mold Wizard 注塑模具设计是一个前后联系的逻辑过程, 通过加载产品模型, 确定顶出方向、收缩率、模腔布局、分型面、型芯和型腔、滑块/抽芯、模架及其标准件、浇注系统、冷却系统等工作完成整套模具的设计。本书通过介绍注塑模具设计的基本原理, Mold Wizard 模具设计基本工具, 更通过前后关联的若干基本实例和综合实例向读者展示了 Mold Wizard 进行注塑模具设计的基本方法和技巧。

本书共分为 3 篇 15 章。第 1 篇介绍模具设计的有关基础知识, 其中第 1 章介绍 UG NX 9.0 注塑模具设计基础; 第 2 章介绍模具设计初始化工具; 第 3 章介绍模具修补和分型工具; 第 4 章介绍 Mold Wizard 提供的模架库和标准件系统; 第 5 章介绍浇注和冷却系统的创建, 第 6 章介绍标准件和其他工具。第 2 篇介绍各种典型结构模具设计实例, 从第 7 章到第 11 章通过对散热盖模具设计、充电器座模具设计、播放器模具设计、上下圆盘模具设计、发动机活塞模具设计 5 个综合实例进一步描述了 Mold Wizard 进行模具设计的一般过程。第 3 篇从第 12 章到第 15 章介绍整套手机模具设计综合实例。

随书配送的多媒体光盘包含全书所有实例的源文件和效果图演示, 以及典型实例操作过程 AVI 文件, 可以帮助读者更加形象直观地学习本书。

本书适用于高等院校机械专业、模具专业和计算机辅助设计专业的学生, 同时也适用于模具、机械加工等方面的设计师、技术人员和 CAD 爱好者学习 UG NX 模具设计。

本书由三维书屋工作室策划, 参加本书编写的有胡仁喜、刘昌丽、王佩楷、董伟、周冰、张俊生、王兵学、王渊峰、李瑞、王玮、王敏、王义发、王玉秋、王培合、袁涛、王宏、张日晶、路纯红、康士廷、李鹏、周广芬、韩瑞雄、王艳池、卢园、万金环。谢昱北为此书出版也提供了帮助, 编者在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限, 时间仓促, 书中难免存在错误和缺欠, 恳请读者登录网站 www.sjzsanweishuwu.com 或发送邮件到 win760520@126.com 批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 UG NX8.0 注塑模具设计基础	2
1.1 基本概念	3
1.1.1 塑料的成分和种类	3
1.1.2 常用塑料的特性与用途	3
1.2 塑料注射成型的原理与特点	8
1.2.1 注射成型的基本原理	8
1.2.2 注射成型在塑料加工中的地位	9
1.3 注射模具设计理论	11
1.3.1 注射模具的基本结构	11
1.3.2 塑料注射模具设计依据	13
1.3.3 塑料注射模具的一般设计程序	15
1.4 模具的一般制造方法	18
1.4.1 模具的机械加工设备简介	18
1.4.2 电火花加工方法	22
1.4.3 电火花线切割加工方法	23
1.5 UG NX9.0/Mold Wizard 概述	24
1.5.1 UG NX9.0/Mold Wizard 简介	24
1.5.2 UG NX9.0/Mold Wizard 菜单选项功能简介	25
1.5.3 Mold Wizard 参数设置	27
第 2 章 模具设计初始化工具	29
2.1 项目初始化和模具坐标系	30
2.1.1 项目初始化	30
2.1.2 模具坐标系	32
2.1.3 仪表盖模具设计——模具初始化	32
2.2 收缩率	34
2.3 工件	35
2.3.1 成型工件设计	36
2.3.2 成型零件工作尺寸的计算	41
2.3.3 工件设置	44
2.3.4 仪表盖模具设计——定义成型工件	45
2.4 型腔布局	45
2.4.1 型腔数量和排列方式	45
2.4.2 型腔布局设置	47
2.4.3 仪表盖模具设计——定义布局	49
第 3 章 模具修补和分型	51

3.1	修补工具	52
3.1.1	创建方块	52
3.1.2	分割实体	52
3.1.3	实体补片	53
3.1.4	边修补	54
3.1.5	修剪区域补片	54
3.1.6	编辑分型面和曲面补片	55
3.1.7	扩大曲面补片	56
3.1.8	拆分面	56
3.1.9	仪表盖模具设计——制品修补	57
3.2	分型概述	63
3.2.1	模具分型工具	63
3.2.2	分型面的概念和设计	64
3.2.3	区域分析	65
3.2.4	设计分型面	68
3.2.5	定义区域	70
3.2.6	创建型芯和型腔	71
3.2.7	交换模型	72
3.2.8	仪表盖模具设计——分型设计	72
第4章	模架库和标准件	75
4.1	结构特征	76
4.1.1	支承零件的结构设计	76
4.1.2	合模导向装置的结构设计	78
4.1.3	模具零件的标准化	80
4.2	模架设计	81
4.2.1	文件夹成员	82
4.2.2	成员视图	83
4.2.3	详细信息	84
4.2.4	编辑记录文件和数据库	85
4.2.5	仪表盖模具设计——加入模架	85
4.3	标准件	87
4.3.1	文件夹视图	87
4.3.2	成员视图	88
4.3.3	放置	88
4.3.4	部件	89
4.3.5	详细信息	89
4.3.6	设置	89
第5章	浇注和冷却系统	90
5.1	浇注系统	91

5.1.1	浇注系统简介	91
5.1.2	流道	101
5.1.3	分流道	102
5.1.4	浇口	102
5.1.5	仪表盖模具设计——浇注系统设计	105
5.2	冷却组件设计	109
第 6 章	标准件和其他工具	110
6.1	滑块和内抽芯	111
6.1.1	结构设计	111
6.1.2	设计方法	114
6.1.3	仪表盖模具设计——滑块设计	116
6.2	镶块设计	119
6.3	顶杆设计	120
6.3.1	顶出机构的结构	121
6.3.2	顶杆后处理	123
6.3.3	仪表盖模具设计——顶杆设计	125
6.4	电极	126
6.4.1	标准电极设计	126
6.4.2	仪表盖模具设计——电极设计	128
6.5	模具材料清单	131
6.6	模具图	131
6.6.1	装配图纸	131
6.6.2	组件图纸	134
6.6.3	孔表	134
6.7	视图管理	135
6.8	删除文件	135
第 2 篇	典型实例篇	
第 7 章	典型一模两腔模具设计——散热盖	138
7.1	初始设置	139
7.1.1	装载产品并初始化	139
7.1.2	设置收缩率	140
7.1.3	定义成型工件	141
7.1.4	定义布局	141
7.2	分型设计	142
7.2.1	产品补片修补	142
7.2.2	创建分型线	143
7.2.3	创建分型面	143
7.2.4	设计区域	144
7.2.5	定义区域	145

7.2.6	创建型芯和型腔	145
7.3	辅助系统设计	146
7.3.1	加入模架	146
7.3.2	滑块设计	146
7.3.3	顶杆设计	151
7.3.4	浇注系统设计	153
7.3.5	创建腔体	158
第8章	典型多腔模模具设计——充电器	159
8.1	初始设置	160
8.1.1	装载产品并初始化	160
8.1.2	定义成型工件	161
8.1.3	定义布局	161
8.2	分型设计	162
8.2.1	边缘补片修补	162
8.2.2	曲面补片	163
8.2.3	创建分型线	164
8.2.4	创建分型面	164
8.2.5	设计区域	166
8.2.6	抽取区域	166
8.2.7	创建型芯和型腔	166
8.3	辅助系统设计	167
8.3.1	加入模架	167
8.3.2	顶杆设计	169
8.3.3	浇注系统设计	171
8.3.4	创建腔体	175
第9章	典型分型模具设计——播放器盖	176
9.1	初始设置	177
9.1.1	装载产品并初始化	177
9.1.2	定位模具坐标系	178
9.1.3	定义成型工件	178
9.1.4	定义布局	178
9.2	分型设计	179
9.2.1	产品补片修补	179
9.2.2	创建分型线	180
9.2.3	创建分型面	181
9.2.4	设计区域	182
9.2.5	定义区域	183
9.2.6	创建型芯和型腔	183
9.3	辅助系统设计	183

9.3.1	加入模架	184
9.3.2	添加标准件	185
9.3.3	添加浇口	189
9.3.4	创建腔体	190
第 10 章	典型多件模模具设计——上下圆盘	191
10.1	初始设置	192
10.1.1	装载产品并初始化	192
10.1.2	定义模具坐标系	193
10.1.3	定义成型工件	194
10.1.4	定义布局	195
10.2	上圆盘分型设计	195
10.2.1	曲面补片	196
10.2.2	创建分型线	196
10.2.3	创建分型面	196
10.2.4	设计区域	197
10.2.5	定义区域	198
10.2.6	创建型芯和型腔	198
10.3	下圆盘分型设计	199
10.3.1	曲面补片	199
10.3.2	创建分型线	199
10.3.3	创建分型面	199
10.3.4	设计区域	200
10.3.5	定义区域	200
10.3.6	创建型芯和型腔	201
10.4	辅助系统设计	201
10.4.1	加入模架	201
10.4.2	浇注系统设计	202
10.4.3	镶块设计	205
10.4.4	顶杆设计	207
10.4.5	其他零件	209
第 11 章	典型动定模模具设计——发动机活塞	211
11.1	产品分析	212
11.2	参考模型设置	212
11.3	创建动定模镶件	213
11.3.1	创建定模镶件	214
11.3.2	创建动模镶件	219
11.4	创建抽芯机构	230
11.5	辅助系统设计	242
11.5.1	添加模架	242

11.5.2	B 板开框	243
11.5.3	A 板开框	245
11.5.4	创建流道板和浇注系统设计	247
11.5.5	创建唧嘴	251
11.5.6	冷却系统设计	254
第 3 篇 综合实例篇		
第 12 章 手机中体模具设计		
12.1	初始设置	259
12.1.1	装载产品	259
12.1.2	设定模具坐标系	260
12.1.3	设置成型工件	261
12.1.4	定义布局	262
12.2	分型设计	263
12.2.1	实体修补	263
12.2.2	曲面补片	270
12.2.3	修补片体	273
12.2.4	创建分型线	273
12.2.5	创建分型面	275
12.2.6	创建型芯和型腔	277
12.3	辅助设计	278
12.3.1	添加模架	279
12.3.2	添加标准件	280
12.3.3	顶杆后处理	282
12.3.4	添流道与加浇口	283
12.3.5	建立腔体	286
第 13 章 手机上盖模具设计		
13.1	初始设置	288
13.1.1	装载产品	288
13.1.2	设定模具坐标系	288
13.1.3	设置工件	289
13.1.4	型腔布局	289
13.2	分型设计	290
13.2.1	实体修补	290
13.2.2	拆分曲面	299
13.2.3	创建分型线	301
13.2.4	创建分型面	302
13.2.5	设计区域	304
13.2.6	创建型芯和型腔	304
13.3	辅助设计	305

13.3.1	添加模架	305
13.3.2	添加标准件	307
13.3.3	顶杆后处理	310
13.3.4	添加浇口	310
13.3.5	添加滑块	312
13.3.6	建立腔体	317
第 14 章	手机电池模具设计	318
14.1	初始设置	319
14.1.1	装载产品	319
14.1.2	设定模具坐标系	319
14.1.3	设置工件	320
14.1.4	型腔布局	320
14.2	分型设计	321
14.2.1	创建分型线	321
14.2.2	创建分型面	322
14.2.3	设计区域	326
14.2.4	抽取区域	326
14.2.5	创建型腔和型芯	326
14.3	辅助设计	326
14.3.1	添加模架	327
14.3.2	添加标准件	329
14.3.3	顶杆后处理	331
14.3.4	添加浇口	332
14.3.5	建立腔体	333
第 15 章	手机壳体模具设计	335
15.1	初始设置	336
15.1.1	项目初始化	336
15.1.2	设定模具坐标系	337
15.1.3	设置工件	338
15.2	分型设计	339
15.2.1	模具修补	339
15.2.2	曲面修补	342
15.2.3	创建分型线	343
15.2.4	创建分型面	345
15.2.5	创建型芯和型腔	349
15.3	辅助设计	350
15.3.1	添加模架	350
15.3.2	添加标准件模架	351
15.3.3	顶杆后处理	354

15.3.4	添加浇口	354
15.3.5	添加镶块	356
15.3.6	添加滑块	358
15.3.7	冷却系统设计	363
15.3.8	建立腔体	364

第 1 篇 基础知识篇

本篇主要介绍模具设计的一些基础知识，其内容包括：UG NX9.0 模具设计基础、模具设计初始化工具、模具修补和分型、模架库和标准件、浇注和冷却系统等内容。

第

1

章

UG NX9.0 注塑模具设计基础

Unigraphics NX8.0 中文版（简称 UG NX8.0）是紧密集成的面向制造业的 CAD/CAM/CAE/CAID 高端软件，不仅被当今许多世界领先的制造商用于概念设计、工业设计、详细的机械设计以及工程仿真等工作，而且在模具制造行业，尤其是注塑模具的 CAD/CAM/CAE 领域更是被广泛应用。

要想成为一个合格的注塑模具工程师，只会简单的 3D 分模是远远不够的，还必须了解和掌握有关模具专业的基础理论知识。

学

习

要

点

- 塑料注射成型的原理与特点
- 注塑模具设计理论
- 模具的一般制造方法
- UG NX9.0/Mold Wizard 概述

1.1 基本概念

1.1.1 塑料的成分和种类

塑料是以树脂为主要成分,添加一定数量和一定类型的助剂,在加工过程中能够形成流动的成型材料。塑料的基本性能主要取决于树脂的类别,添加某些添加剂可以有效地改进塑料的性能。

按凝固过程是否发生化学变化分类,塑料可分为两类:

1. 热塑性塑料 这类塑料主要成分的树脂为线型或支链型大分子链的结构,受热软化熔融,冷却后变硬定型,并可多次反复熔融、冷却而始终具有可塑性,分子结构和性能无显著变化,可回收再次成型。这类塑料成型工艺简单,具有相当高的物理和力学性能,并能反复回炉,所以热塑性塑料在产品品种、质量和产量上发展都非常迅速。其缺点是耐热性和刚性较差。代表性塑料有聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、聚碳酸甲酯(PC)、聚氯乙烯(PVC)、聚甲醛(POM)、聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、丙烯腈—丁二烯—苯乙烯共聚物(ABS)。

2. 热固性塑料 这类塑料加热初期具有一定的可塑性,软化后可制成各种形状的制品。但是随加热时间延长,分子逐渐交联形成网状体形结构,固化而失去塑性,冷却后再加热也不会再软化,再受高热即被分解破坏,具有较高的耐热性和受压不易变形的特点,但成型工艺较复杂,不利于连续生产和提高生产率,不能重复利用。主要有酚醛树脂(PF)、环氧树脂(EP)、氨基树脂、醇酸树脂。

按用途分类,塑料可以分为四类:

1. 通用塑料 这种塑料产量大、用途广、价格低廉。主要品种有聚烯烃、聚氯乙烯、聚苯乙烯、酚醛、氨基塑料。

2. 通用工程塑料 这种塑料产量大、力学强度高、可代替金属用作工程结构材料。主要有品种聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛、ABS、聚苯醚(PPO)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBTP)及其改性产品。

3. 特种工程塑料(高性能工程塑料) 这种塑料产量小、价格昂贵、耐高温,可作结构材料。主要品种有聚砜(PSU)、聚酰亚胺(PI)、聚苯硫醚(PPS)、聚醚砜(PES)、聚芳酯(PAR)、聚酰胺酰亚胺(PAI)、聚苯酯、聚四氟乙烯(PTFE)、聚醚酮类、离子交换树脂、耐热环氧树脂。

4. 功能塑料 这种塑料具有特种功能,如耐辐射、超导电、导磁、感光等。主要品种有氟塑料、有机硅塑料。

1.1.2 常用塑料的特性与用途

1. 热塑性塑料的性能与应用 热塑性塑料一般为线型聚合物,可反复受热软化、熔融



和冷却硬化，在软化、熔融状态下可进行各种成型加工。由于热塑性塑料在成型加工过程中几乎没有化学反应，因而能反复成型加工。下面介绍几种常用塑料的特性与用途。

(1) 聚乙烯。纯净的聚乙烯(PE)外观为白色蜡状固体粉末，微显角质状，无味无臭无毒。由于制品具有较高的结晶度，除薄膜外，其他制品都不透明。

聚乙烯的各项力学性能指标中，除冲击韧度较高外，其他力学性能绝对值在塑料材料中都是较低的。

聚乙烯本身无极性，决定了它有优异的介电及电绝缘性。它的吸湿性很小，电性能不受环境湿度改变的影响。聚乙烯介电常数小，体积电阻率高，由于是非极性材料，其介电性能不受电场频率的影响。

聚乙烯具有优良的化学稳定性。室温下能耐酸、碱和盐类的水溶液，如盐酸、氢氟酸、磷酸、甲酸、醋酸、氨、氢氧化钠、氢氧化钾以及各类盐溶液，即使在较高的浓度下对聚乙烯也无显著作用。但浓硫酸和浓硝酸及其他氧化剂会缓慢侵蚀聚乙烯。温度升高后，氧化作用更为显著。

聚乙烯在大气、阳光和氧的作用下也发生老化，表现为伸长率和耐寒性降低，力学性能和电性能下降，并逐渐变脆、产生裂纹，最终丧失其使用性能。

聚乙烯是通用塑料之中产量最大，应用最广的塑料品种。聚乙烯专用于高频绝缘，还可制成各种工业用品及日常用品，如生活用品中的水桶、各种大小的盆、碗、灯罩、瓶壳、茶盘、梳子、淘米箩、玩具、文具、娱乐用品等，也可制作自行车、汽车、拖拉机、仪器仪表中的某些零件。

(2) 聚丙烯。聚丙烯(PP)在常温下为白色蜡状固体，外观与高密度聚乙烯相似，但比高密度聚乙烯轻和透明，无臭无味无毒，是现有塑料中最轻的一种。

聚丙烯在室温以上有较好的冲击性能，刚度和硬度比聚乙烯高。优良的耐弯曲疲劳性是聚丙烯的一个特殊力学性能，聚丙烯包片直接弯曲成型的铰链或注射成型的铰链，能经受几十万次的折叠弯曲而不损坏。聚丙烯摩擦因数小于聚乙烯，自身对磨的摩擦因数为0.12，对钢的摩擦因数是0.33。聚丙烯的缺点是韧性不够好，特别是温度较低时脆性明显。

聚丙烯的耐热性稍高于聚乙烯，无载下最高连续使用温度可超过120℃，轻载下可达120℃，低载下可达100℃，较重载荷下可达90℃。聚丙烯耐沸水、耐蒸汽性良好，在135℃的高压锅内可蒸煮1000h不破坏，特别适宜于制备医用高压消毒用品。聚丙烯的相对分子质量对耐热性也有影响，相对分子质量提高，热变形温度会下降，但耐寒性改善。

聚丙烯属于非极性聚合物，具有优良的电绝缘性，电绝缘性不受环境湿度的影响。介电常数和介电损耗角正切值很小，几乎不受温度和频率的影响。因此，可在较高温度和频率下使用。

聚丙烯具有优良的化学稳定性，除强氧化剂、浓硫酸、浓硝酸、硫酸与铬酸混酸等对它侵蚀作用外，其他试剂对聚丙烯无作用。

聚丙烯的注射制品表面光洁，具有高的表面硬度和刚性，耐应力开裂，耐热。聚丙烯可制下列用途的制品：医疗器械中的注射器、盒、输液袋、输血工具。一般用途机械零件中轻载结构件，如壳、罩、手柄、手轮，特别适用于制作反复受力的铰链、活页、法兰、接头、阀门、泵叶轮、风扇轮等。汽车零部件，如转向盘、蓄电池壳、空气过滤器壳、离

合器踏板、发动机零件等。

(3) 聚氯乙烯。聚氯乙烯树脂(PVC)是白色或淡黄色的坚硬粉末,纯聚合物吸湿性不大于0.05%,增塑后吸湿性增大,可达到0.5%,纯聚合物的透气性和透湿率都较低。

聚氯乙烯一般都加有多种助剂。不含增塑剂或含增塑剂不超过5%的聚氯乙烯称为硬聚氯乙烯,含增塑剂的聚氯乙烯中,增塑剂的加入量一般都很大以使材料变软,故称为软聚氯乙烯。助剂的品种和用量对材料物理力学性能影响很大。

由于聚氯乙烯是极性聚合物,其固体表现出良好的力学性能,但它力学性能的数值主要取决于相对分子质量的大小和所添加塑料助剂的种类及数量,尤其是增塑剂的加入,它不但能提高聚氯乙烯的流动性,降低塑化温度,而且使其变软。

聚氯乙烯是无定形聚合物,它的玻璃化转变温度一般为 80°C , $80\sim 85^{\circ}\text{C}$ 开始软化,完全流动时的温度约是 140°C ,这时的聚合物开始明显分解。在现有的塑料材料中,聚氯乙烯是热稳定性特别差的材料之一,工业上生产的各晶级和牌号的聚氯乙烯都加有热稳定剂。聚氯乙烯的最高连续使用温度在 $65\sim 80^{\circ}\text{C}$ 之间。

聚氯乙烯具有较好的电性能,是体积电阻和击穿电压较高、介电损耗较小的电绝缘材料之一,其电绝缘性可与硬橡胶媲美。随着环境温度的升高,其电绝缘性能降低;随着频率的增大,电性能变坏,特别是体积电阻率下降,介电损耗增大。聚氯乙烯的电性能还与配方中加入的增塑剂、稳定剂等的品种和数量有关,与树脂的受热情况也有关。当聚氯乙烯发生热分解时,产生的氯离子会使其电绝缘性降低,如果大量的氯离子不能被稳定剂所中和,会使电绝缘性能明显下降。另外,树脂的电性能还与聚合时留在树脂中的残留物的数量有关。一般悬浮法树脂较乳液法树脂的电性能好。

聚氯乙烯的耐化学腐蚀性比较优异,除浓硫酸、浓硝酸对它有害外,其他大多数无机酸、碱类、无机盐类、过氧化物等对聚氯乙烯无侵蚀作用,因此可以作为防腐材料。

聚氯乙烯可用来生产凉鞋、壳体、管件、阀门、泵等制品。聚氯乙烯注射时必须使用螺杆注射机,改变不同的模具,即可生产不同制品。

(4) 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂。丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)树脂呈微黄色,外观是不透明粒状或粉状热塑性树脂,无毒无味,其制品五颜六色,并具有60%的高光泽度。ABS同其他材料的结合性好,表面易于印刷及涂层、镀层处理。

ABS具有优秀的力学性能,其冲击韧性极好,可在低温下使用。即使ABS制品被破坏也只能是拉伸破坏而不会是冲击破坏。ABS的冲击韧性随温度的降低下降缓慢,即使在 -40°C 的温度时,仍能保持原冲击韧性的 $1/3$ 以上。

ABS的耐磨性优良,尺寸稳定性好,具有耐油性,显示了较好的综合性能,因而被广泛地用作工程塑料。其耐热性一般,可在 $-40\sim 85^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内使用。

ABS由于具有优良的综合性能,用途十分广泛,通过注射成型可制得各种机壳、电器零件、机械零件、汽车零件、冰箱内衬、灯具、家具、安全帽、杂品等。

(5) 聚四氟乙烯。聚四氟乙烯(PTFE)是氟塑料中综合性能最好、产量最大、应用最广的一种。它属于结晶型线性高聚物。

聚四氟乙烯主要的特性是具有优异的耐热性,它的长期使用温度为 $-250\sim 260^{\circ}\text{C}$ 。聚四氟乙烯的化学稳定性特别突出,无论是强酸、强碱及各种氧化剂等腐蚀性很强的介质对它