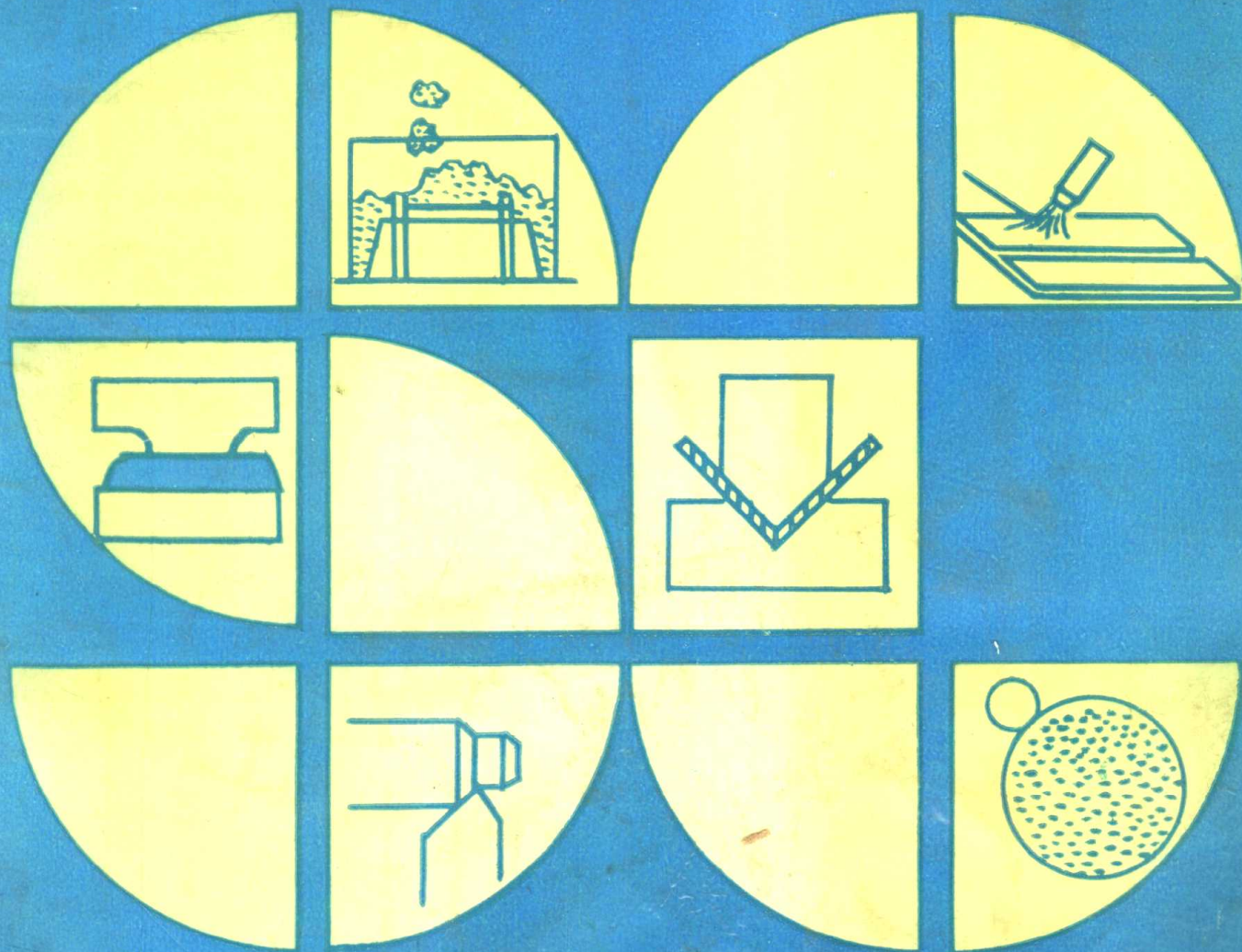


机械设计工艺性手册

主 编 董 杰
副主编 唐钟祺 许维曦
主 审 于权符



上海交通大学出版社

机械设计工艺性手册

主 编 董 杰
副主编 唐钟祺 许维曦
主 审 于权符

上海交通大学出版社

(沪)新登字205号

内 容 提 要

编写本书的目的是既为产品设计师所设计的产品零件具有良好的“结构工艺性”，又为产品工艺师科学地进行“工艺性审查”提供较全面的技术资料。从而为设计师和工艺师的密切合作创造条件。

本手册按零件的功能和制造工艺方法分为十五章：重点介绍了工艺审查的原则、内容、程序和管理方法，内容依次为金属切削件、铸造件、锻压件、焊接件、冲裁件、弯曲件、拉深件、精冲件、冷挤压件、压铸件、粉末冶金件、塑料制件、橡胶件和物流器具。

书中精选了常用工艺性审查资料图和表1000多个，以实例说明工艺性的合理与不合理、工艺性设计原则、典型结构要素，经验公式与数据、合理选择材料和毛坯、工艺尺寸公差及经济精度等。能指导机械零件的设计及工艺性审查。

本手册可作为机械、电子、仪器仪表、航天航空、家电、医疗、钟表、邮电、轻纺、化工、农机、交通等工业系统的产品设计师、产品工艺师和标准化人员的日常工具书，也可供科研单位技术人员和工科类大、中专院校师生参考。

机械设计工艺性手册

出版：上海交通大学出版社

(淮海中路1984弄19号)

发行：新华书店上海发行所

印刷：无锡县印刷二厂

开本：787×1092(mm) 1/16

印张：20.5

字数：783000

版次：1991年5月 第一版

印次：1989年6月 第一次

印数：1—6700

科目：247—350

ISBN7-313-00835-x/TH·16

定 价：10.80元

产品结构的工艺性

审查只有设计和工艺

工程师密切配合下

才能达到最佳的效益

郭志坚
一九九一年三月

机械电子工业部副总工程师郭志坚同志题词

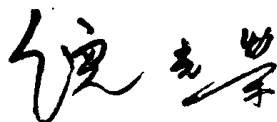
序 言

要成为一名优秀的设计师，其必要条件之一，应具有比较全面的工艺知识。因为任何一种产品在设计时，不仅要考虑满足用户的需求，同时还应满足制造工艺的要求，即具有良好的“工艺性”，否则，就有可能难以达到预期的技术经济效果，致使缺乏市场竞争能力。

大家都知道，我国科学技术落后，尤其是工艺技术更落后，因此，提高工艺水平的任务，十分迫切。产品零件的结构设计，在很大程度上决定了采用何种工艺手段，这就对产品设计图纸必须具有良好结构“工艺性”提出了更高的要求。

为此，不少企业已普遍采用由工艺人员对产品设计图纸进行“工艺性审查”的会签制度，经会签后，由工艺人员对具有良好的“工艺性”负责。设计人员与工艺人员需相互合作，密切配合。本书目的之一，是为两者的合作创造一些有利条件。

本书的编者系长期从事工厂的产品设计、工艺技术、标准化以及高校教学等工作。因此，在编写上能从工厂的实际出发，结合国内外的有关新技术、新材料和新工艺等资料。所以，本书对新产品机械零件的设计和工艺性审查具有实用性和指导性。衷心希望本书能对有关人员有所裨益。



1989.2.

前 言

《机械设计工艺性手册》是一本讨论机械、电子、仪表行业为主的机械零件结构设计工艺性问题为主要内容的实用工具书。

本手册曾在机械、电子、仪表行业内作为“工艺性审查”培训班的教材内部出版。现又在听取了企业工程技术人员意见后，编者在内容上作了增删。增加了产品结构工艺性审查一般原则等章节后，重新编辑正式出版。

本手册按零件加工的专业工艺分类，对机械零件中有关结构工艺性的设计原则、典型结构要素、经验数据、实用计算公式等，通过1000多幅图表实例，说明如何使零件结构设计符合工艺性要求。使设计的产品，在保证功能和质量要求的前提下，尽可能降低物耗，提高劳动生产率，保证产品具有良好的经济性，以增强产品的市场竞争能力。

全书共有十五章：第一章产品结构工艺性审查原则，第二章金属切削件、第三章铸造件、第四章锻压件、第五章焊接件、第六章冲裁件、第七章弯曲件、第八章拉深件、第九章精冲件、第十章冷挤压件、第十一章压铸件、第十二章粉末冶金件、第十三章塑料制件、第十四章橡胶件、第十五章物流器具。

本书由董杰主编，唐钟祺、许维曦副主编，于权符主审。参加编审的有蒋宝华、石瑛玉、凌文庆、陆章超、陈九昱、张善为、王传奕、顾立三、钟开荣、董寅岳、魏忠馨、夏炳奎、董为元、郑明达、谢振安、江宗杰、童明祺、沈自强等同志。

在编写出版过程中，得到了机械电子工业部郭志坚副总工程师的关心支持，还得到了机械电子工业部仪表司科技处、上海仪表电讯工业局科技处，上海电子光学技术研究所，上海自动化仪表公司、上海仪表（集团）公司、上海电度表厂、上海第二电表厂、上海天平仪器厂、上海凯达物流成套公司和中国仪器仪表学会管理科学学会、工艺管理研究会等单位的大力支持，谨致以诚挚的谢意！

由于编者经验不足，所收集的素材也可能不完整。本手册一定有许多不足之处，竭诚欢迎读者批评指正。

编 者

1991年3月

目 录

序言

前言

第一章 产品结构工艺性审查原则

- 一、产品结构工艺性审查对象.....1
- 二、产品结构工艺性审查的任务.....1
- 三、产品结构工艺性审查时应考虑的主要因素.....2
- 四、产品结构工艺性审查的主要内容.....2
- 五、零件结构工艺性的基本要求.....3
- 六、产品结构工艺性评价和指标项目.....4
- 七、产品结构工艺性审查的分工和程序.....5

第二章 金属切削件

- § 2=1 概述7
- § 2=2 机械零件结构工艺性7
 - 一、零件的尺寸标注.....7
 - 二、退刀槽设计..... 11
 - 三、应避免斜面钻孔和单边钻孔..... 12
 - 四、应尽量简化加工内容..... 14
 - 五、应改善装配条件, 保证装配质量..... 24
 - 六、箱体孔设计..... 31
 - 七、应满足热处理工艺要求..... 32
- § 2=3 各种加工方法的经济精度和表面粗糙度..... 34
 - 一、经济加工精度的概念..... 35
 - 二、各种加工方法能够达到的尺寸经济精度..... 35
 - 三、各种加工方法能够达到的形状经济精度..... 41
 - 四、各种加工方法能够达到的相互位置的经济精度..... 42
 - 五、各种加工方法能够达到的零件表面粗糙度..... 44
 - 六、外圆、孔和平面的加工方案及经济精度..... 49

第三章 铸造件

- § 3=1 概述 51

- § 3=2 铸件设计的结构要素 56
 - 一、铸件壁厚的选择..... 56
 - 二、不同尺寸截面的过渡..... 57
 - 三、角部的合适圆角..... 58
 - 四、壁与壁间连接的圆弧..... 59
 - 五、内部壁厚应适当减小..... 60
 - 六、筋、凸台的设计..... 60
 - 七、铸件的起模斜度..... 62
 - 八、铸件最小孔径..... 64
- § 3=3 铸件结构设计工艺性图例 66
- § 3=4 铸铁件尺寸公差和重量偏差 86
 - 一、铸件的尺寸公差..... 86
 - 二、铸件的重量偏差..... 87

第四章 锻压件

- § 4=1 概述 89
- § 4=2 模锻件设计的结构要素 89
 - 一、分模线..... 89
 - 二、模锻斜度..... 90
 - 三、圆角半径..... 91
 - 四、截面、筋和凸部..... 92
- § 4=3 锻件结构设计中几个重要工艺因素.....93
 - 一、有利于机械加工..... 93
 - 二、锻件的分拆和合成..... 93
 - 三、利用弯曲方法制造复杂锻件..... 94
 - 四、锻压方法对锻件结构影响..... 95
- § 4=4 锻件结构设计工艺图例 97
- § 4=5 锤上模锻件设计工艺性100
- § 4=6 平锻机上模锻件设计工艺性103
- § 4=7 模锻件公差104
- § 4=8 锻件毛坯图110

第五章 焊接件

- § 5=1 概述113
- § 5=2 焊接件结构设计的工艺性116
 - 一、钢的可焊性.....116
 - 二、铸铁、有色金属的可焊性.....117
 - 三、两种不同牌号的金属和合金的可焊性.....118
 - 四、焊接件结构设计的一般注意事项.....118

§ 5-3 焊接件结构工艺性图例	120
§ 5-4 几种焊接方法的接头与坡口的设计	126
一、手工电弧焊的坡口与焊缝设计	126
二、埋弧自动焊的坡口与焊缝设计	127
三、自动和半自动电弧焊坡口型式	127
四、气焊各种接头型式和开坡口方法	128
五、小直径圆形外部环缝自动焊接头型式	128
六、电渣焊接头型式和焊缝设计	129
七、压力焊及钎焊的接头设计	130
§ 5-5 焊接质量检验	131
§ 5-6 焊接件图的基本内容	132

第六章 冲裁件

§ 6-1 概述	135
§ 6-2 冲压用材料	137
§ 6-3 冲裁件结构工艺性	140
一、工件的形状应考虑能节约材料	140
二、切口只有当材料较薄时才能垂直	140
三、工件结构不能有过窄部分	141
四、孔径与孔的位置设计	141
五、连接圆弧设计	145
六、冲裁件两端形状和凸台设计	145
七、冲裁件粗糙度	146
§ 6-4 提高冲裁件质量的方法	147

第七章 弯曲件

§ 7-1 概述	149
§ 7-2 弯曲件结构工艺性	151
一、弯曲圆角半径	151
二、材料的弹性变形一回跳角	152
三、弯曲件形状要求对称	153
四、增加工艺孔、工艺槽或缺口	153
五、增留连带带	153
六、弯曲件的尺寸标注及公差	153
七、弯曲件上孔的加工	155
八、弯曲边长度	155
§ 7-3 弯曲件毛坯长度计算	155
§ 7-4 弯曲件质量分析及消除方法	157

第八章 拉深件

§ 8-1 概述	161
----------	-----

§ 8-2 拉深件坯料尺寸计算	161
§ 8-3 拉深件结构工艺性	166
§ 8-4 拉深件尺寸公差	169

第九章 精冲件

§ 9-1 概述	171
§ 9-2 精冲件结构工艺性	171
一、圆角半径确定	172
二、孔径和槽宽确定	174
三、壁厚设计	178
四、齿轮和窄悬臂设计	180
五、孔口倒角和沉孔设计	182
六、压印、冲盲孔、冲定位小孔和圆孔翻边	185
§ 9-3 精冲弯曲零件	188
一、最小弯曲半径	190
二、弯边与孔间的距离	191
三、弯边高度	192
四、弯曲件毛坯展开长度计算	192
五、弯曲力计算	193
§ 9-4 立体成形和浅拉深	194
一、立体成形	194
二、浅拉深	195
§ 9-5 精冲的工艺水平和精度	196
一、精冲工艺的应用范围	196
二、齿圈压板精冲的工艺水平	196
三、精冲零件的特征和精度	197
§ 9-6 精冲零件的工艺图编制举例	202

第十章 冷挤压件

§ 10-1 概述	203
一、冷挤压工艺方法	203
二、冷挤压零件的形状和工艺示意图	204
§ 10-2 冷挤压件的工艺性	209
一、适用于冷挤压的材料	209
二、冷挤压件的合理形状及其参数	210
三、冷挤压件的基本要求	212
§ 10-3 冷挤压件的尺寸精度	213

第十一章 压铸件

§ 11-1 概述	217
§ 11-2 压铸件结构工艺性	219

一、壁厚设计	219
二、筋条设计	220
三、铸孔尺寸	221
四、铸造圆角半径	221
五、出模斜度	222
六、螺纹设计	222
七、齿轮设计	223
八、铸件上的凸纹与直纹	223
九、槽的结构尺寸	224
十、铆钉头	224
十一、网纹设计	225
十二、文字、标记和图案	225
十三、嵌件	225
十四、加工余量确定	227
§ 11-3 压铸件结构设计工艺性图例	229
§ 11-4 压铸件精度分析	237
§ 11-5 压铸件尺寸精度的确定	241

第十二章 粉末冶金件

§ 12-1 概述	244
§ 12-2 粉末冶金件的种类及性能	246
一、减摩零件	246
二、结构零件	247
三、摩擦零件	248
四、过滤元件	249
五、磁性元件	249
六、电触头	250
§ 12-3 粉末冶金件结构工艺性	252
一、避免模具出现脆弱的尖角	252
二、避免模具和压坯出现局部薄壁	253
三、需要有脱模锥角或圆角	254
四、改变退刀槽	255
五、应适应压制方向	255
六、锥面和斜面应有一小段平直带	255
七、需要后加工示例	256
§ 12-4 粉末冶金件的精度	257
一、尺寸精度	257
二、位置精度	259
三、表面粗糙度	259

第十三章 塑料制件

§ 13-1 概述	261
-----------	-----

§ 13-2 塑料制件的结构设计	265
一、脱模斜度	265
二、壁厚	266
三、过渡圆角	267
四、加强筋	268
五、支承面	268
六、孔的设计	270
七、螺纹	272
八、金属嵌件	273
九、塑料制件上的花纹	276
§ 13-3 塑料制件结构设计工艺性图例	276
§ 13-4 塑料制件的尺寸精度	286
§ 13-5 塑料制件的其他成型加工	287
一、机械加工	287
二、塑料涂覆层	287
三、塑料制品电镀	288
四、塑料粘接	288

第十四章 橡胶件

§ 14-1 概述	289
§ 14-2 橡胶件材料的选择	291
§ 14-3 橡胶零件设计的工艺性	296
一、斜度	296
二、断面与厚度	296
三、圆角	297
四、囊类制品零件的口径腹径比	297
五、波纹管的峰谷直径比	298
六、孔的成型	298
七、进料口的位置	299
八、嵌件的包镶形式	299
九、标记	300
§ 14-4 橡胶件的精度和质量指标	301
一、模压制品尺寸公差	301
二、压出制品尺寸公差	302
三、橡胶制品的质量检验	307

第十五章 物流器具

一、物流技术概述	309
二、周转器具的选用原则	310
三、周转箱设计原则	314
四、常用物流器具品种和规格	315

第一章 产品结构工艺性审查原则

产品结构工艺性是指所设计的产品在满足使用要求的前提下，制造、维修的可行性和经济性。

研究产品结构工艺性的目的在于保证产品质量的前提下提高劳动生产率，降低消耗，减少产品的设计、生产工艺准备、制造、技术服务和修理时间。这就对产品设计师提出了更高的要求，即对所设计的产品在本企业的实际情况和协作条件下，能采用合理的、先进的、可行的制造方法，从而使所设计的产品能达到预期的技术经济效果。

以往常要求：“一个好的产品设计师，首先应该是一个好的工艺师”。这个观点是有一定的道理，但随着科学技术的进步，工艺技术不断的发展，社会分工愈益细化的情况下，要求产品设计师既要掌握产品设计方面的专业技术，又要懂得名目繁多的工艺技术，保证所设计的零件有良好的工艺性，这是十分困难的。为了弥补产品设计人员对产品结构工艺方面的知识不足，企业在新产品开发工作程序中，为了保证所设计的产品图纸有良好的“结构工艺性”，规定了工艺部门必需在产品技术设计阶段进行“工艺性分析”，在产品工作图设计阶段进行“工艺性审查”，这两个环节的全过程称为“产品结构工艺性分析和审查”，习惯上简称“工艺性审查”。

工艺部门对产品图纸逐张进行“工艺性审查”后，认为该图纸已经符合“工艺性”要求后，才能在每张图纸上的“工艺会签”栏上签名。只有经过工艺部门签署后的图纸才能进行产品设计定型鉴定并投入批试生产。

所以，“结构工艺性”问题是企业的设计师和工艺师合作的必由之路，也是两者合作的最重要内容，也为两者合作创造了良好的条件。否则产品就难以达到预期的技术经济效益。

一、产品结构工艺性审查对象

凡符合下列情况的产品，应进行产品结构工艺性审查：

1. 自行设计的新产品；
2. 老产品改型设计；
3. 对外来的产品图样（移植产品）首次生产的产品；
4. 引进国内样机而测绘仿制的产品；
5. 系列产品增加或补充型号的产品；
6. 老产品批量增大而改变了生产类型（如原来单件小批生产变为大批大量生产）；
7. 对老产品的技术经济指标需要有重大提高（如降低能耗、提高材料利用率等）。

对上述第5～第7种情况的产品工艺性审查可简化程序，或根据工艺方案的要求仅对有关的主要零部件进行重新审查。

二、产品结构工艺性审查的任务

产品结构工艺性审查是使新设计的产品在满足使用功能的前提下，应符合一定的工艺性

要求,以便在现有生产条件下能用比较经济、合理的方法将其制造出来,并要便于使用和维修。通过工艺性审查应达到以下几点:

1. 可以早期发现产品设计中不必要的过高技术要求和切合本企业实际情况的工艺性问题,予以纠正或协调解决;

2. 对产品设计上技术要求很高,而且是合理的和必需的,但本企业生产技术状况一时难以解决,则工艺部门可以提前进行工艺试验或组织力量攻关。以减少和避免在生产过程中发生重大工艺技术问题;

3. 能提前发现新产品中的主要零部件所需要的关键设备、特殊工艺装备和测试仪器、关键工种以及关键原材料、元器件和外协件等问题,以便提前安排、设计和订货;

4. 可为编制工艺方案作好准备,缩短工艺准备周期。

三、产品结构工艺性审查时应考虑的主要因素

1. 产品的种类、结构特点和复杂程度;

2. 生产类型、生产纲领和批量大小;

3. 企业的生产条件,如人员技术素质;设备及仪器的品种、精度;专用工艺装备的设计和制造水平;外协作条件等;

4. 工艺方案或工艺原则,如工装系数和工装继承性要求等;

5. 产品的市场预测发展前景、目标成本和技术经济指标要求等。

四、产品结构工艺性审查的主要内容

为了保证所设计的产品具有良好的工艺性,在产品设计的三个阶段内均应进行工艺性审查。审查内容分别如下:

1. 方案设计阶段的审查内容

(1) 从制造观点分析产品结构方案的合理性;

(2) 分析产品结构的继承性;

(3) 分析产品结构的标准化与系列化程度;

(4) 分析产品主要组成部分是否便于装配、调整 and 维修;

(5) 分析主要材料选用是否合理;

(6) 分析主要件加工的可行性;

2. 技术设计阶段的审查内容

(1) 分析产品各组成部件进行平行装配和检查的可行性;

(2) 分析总装配的可行性;

(3) 分析装配时避免或减少切削加工的可能性;

(4) 分析工艺关键件在本厂制造的可行性;

(5) 分析产品主要参数的可检查性和主要配合精度的合理性;

(6) 特殊零件外协加工的可行性。

3. 工作图设计阶段的审查内容

(1) 各部件是否具有装配基面和正确的位置、尺寸联系(可利用尺寸链原理进行验算),是否便于调整和装卸;

- (2) 各大装配单元分解成平行装配的小装配单元的可行性;
- (3) 审查零件的铸造、锻造、冲压、焊接、热处理、切削加工、装配和维修的工艺性。
- (4) 零件的几何形状、精度和粗糙度是否合适;
- (5) 尺寸的标注是否合理、齐全;
- (6) 零件的加工、装配和检验的基面是否经济合理。

五、零件结构工艺性的基本要求

1. 零件结构的铸造工艺性

- (1) 铸件的壁厚应合适、均匀、不得有突然变化;
- (2) 铸件圆角要合理, 并不得有尖角;
- (3) 铸件的结构要尽量简化, 并要有合理的拔模斜度, 以减少分型面、型芯和便于起模;
- (4) 加强筋的厚度和分布要合理, 以避免冷却时铸件变形或产生裂纹;
- (5) 铸件的选材要合理。

2. 零件结构的锻造工艺性

- (1) 结构应力求简单对称;
- (2) 模锻件应有合理的锻造斜度和圆角半径;
- (3) 材料应具有可锻性;

3. 零件结构的冲压工艺性

- (1) 结构应力求简单对称;
- (2) 外形和内孔应尽量避免尖角;
- (3) 圆角半径大小应利于成形;
- (4) 选材应符合工艺要求。

4. 零件结构的焊接工艺性

- (1) 焊接件所用的材料应具有可焊性;
- (2) 焊缝的布置应有利于减小焊接应力及变形;
- (3) 焊接接头的形式、位置和尺寸应能满足焊接质量的要求;
- (4) 焊接件的技术要求要合理。

5. 零件结构的热处理工艺性

- (1) 对热处理件的技术要求要合理;
- (2) 热处理零件应尽量避免尖角、锐边、盲孔;
- (3) 截面要尽量均匀、对称;
- (4) 零件材料应与所要求的物理、机械性能相适应。

6. 零件结构的切削加工工艺性

- (1) 尺寸公差、形位公差和表面粗糙度的要求应经济、合理;
- (2) 各加工表面几何形状应尽量简单;
- (3) 有相互位置要求的表面应能尽量在一次装夹中加工;
- (4) 零件应有合理的工艺基准并尽量与设计基准一致;
- (5) 零件的结构应便于装夹、加工和检查;

- (6) 零件的结构要素应尽可能统一,并使其能尽量使用普通设备和标准刀具进行加工;
- (7) 零件的结构应尽量便于多件同时加工。

7. 装配工艺性

- (1) 应尽量避免装配时采用复杂工艺装备;
- (2) 在质量大于20kg的装配单元或其组成的结构中,应具有吊装的结构要素;
- (3) 在装配时应避免有关组成部分的中间拆卸和再装配;
- (4) 各组成部分的连接方法应尽量保证能用最少的工具快速装拆;
- (5) 各种连接结构型式应便于装配工作的机械化和自动化。

六、产品结构工艺性评价和指标项目

产品结构工艺可以进行定性评价,也可以进行定量评价。

1. 定性评价

在设计各个阶段上由设计师、工艺师和经济师共同根据经验和评价原则,概略地对产品结构工艺性给予评价,用于产品最佳方案的预选。这种方法不太准确,但比较简便易行,是目前最常用的方式。

2. 定量评价

定性评价后,如果认为有进一步深入评价的必要,那可在定性评价的基础上,计算产品结构工艺性各项评价指标,并与有关标准进行对比分析,采取相应的改进、提高措施。这是比较先进的评价方式。如果资料齐全,再辅以电子计算机分析计算。

产品结构工艺性评价主要指标项目:

- 1. 产品制造劳动量
- 2. 单位产品材料用量
- 3. 材料利用系数 (K_m)

$$K_m = \frac{\text{产 品 净 重}}{\text{该产品的材料消耗工艺定额}}$$

4. 产品结构装配性系数 (K_a)

$$K_a = \frac{\text{产品各独立部件中的零件数之和}}{\text{产品零件总数}}$$

- 5. 产品的工艺成本
- 6. 产品的维修劳动量
- 7. 加工精度系数 (K_{ac})

$$K_{ac} = \frac{\text{产品 (或零件) 图样中标注有公差要求的尺寸数}}{\text{产品 (或零件) 的尺寸总数}}$$

8. 表面粗糙度系数 (K_r)

$$K_r = \frac{\text{产品 (或零件) 图样中标注有粗糙度要求的表面数}}{\text{产品 (或零件) 的表面总数}}$$

9. 结构继承性系数 K_s

$$K_s = \frac{\text{产品中借用件数} + \text{通用件数}}{\text{产品零件总数}}$$

10. 结构标准化系数 (K_{st})

$$K_{st} = \frac{\text{产品中标准件数}}{\text{产品零件总数}}$$

11. 结构要素统一化系数 (K_s)

$$K_s = \frac{\text{产品中各零件所用同一结构要素数}}{\text{该结构要素的尺寸规格数}}$$

七、产品结构工艺性审查的分工和程序

产品结构工艺性审查的任务主要由工艺部门的产品主管工艺师负责，各有关部门配合。具体分工和工作程序如下：

1. 根据企业新产品试制大纲由计划部门下达产品工艺性审查计划，並进行检查考核。
2. 设计部门根据计划进度要求提供全套产品工作图样给工艺部门，並与工艺部分密切合作完成审查任务。
3. 工艺部门则由产品主管工艺师为主组织各专业工艺师（员）分头进行审查。
4. 各专业工艺师（员）在审查时发现工艺性问题应填写“产品结构工艺性审查记录单”（见附表）並统计被审查图样张数和需要更改张数。
5. 产品主管工艺师汇总“产品结构工艺性审查记录单”和需要修改设计的图样一并交设计部门。
6. 设计者根据工艺性审查记录单上意见和建议进行修改设计，並把图样再返回工艺部门复查。
7. 当设计人员和工艺人员意见不一致，应协商解决，经协商意见仍有分歧时则由总工程师办公室（技术办公室）协调；对重大的关键性的有争议的工艺性问题，则由总工程师召集设计、工艺、车间等有关部门参加在充分发扬技术民主、尊重科学的基础上协商解决；必要时应进行技术经济分析和工艺试验並由厂部裁决。
8. 产品图样全部审查结束后由该图样审查者在“工艺”栏内签名，由产品主管工艺师汇总並进行统计分类写出工艺性审查报告，作为产品设计定型鉴定文件。

根据企业不同情况还必须注意下列问题：

1. 为保证工艺性审查质量，在计划安排上应保证工艺部门有充分时间，进行工艺性审查。
2. 设计部门送交工艺部门的设计图样应是完整成套的，也可经协商分批递交，但应是一个或几个完整的整件。
3. 若首次递交工艺部门的设计图样为原图（铅笔图），並有设计、审核人员签字，工艺人员经审查会签后原图全部返回设计部门。
4. 若递交工艺部门的设计图样是底图，则经工艺人员审查会签后不应再返回设计部门，一般应转交标准化室或资料室。
5. 为了使工艺师和设计师能密切合作，主管工艺师在新产品设计一开始就应参与调研、编制任务书和确定设计方案等工作。

附表

产品结构工艺性审查记录单

共 张 第 张

[illegible]

工艺师

日期

设计师

日期

第二章 金属切削件

§ 2-1 概 述

金属切削加工是利用刀具从金属坯件上切去多余的部分,获得具有符合要求的尺寸、几何形状和表面质量零件的加工过程。

切削加工在零件制造方面,占有较大的比重,尤其在机械制造相关的各个工业领域内更为如此。

金属切削加工可分为钳工和机械加工两大部分。钳工主要的加工方式有划线、錾切、锯割、锉削、刮削、研磨、钻孔及攻丝、套丝和机器装配等;机械加工方式有车削、钻削、刨削、铣削、磨削及齿形加工等工种。随着自动化和电子技术的发展,上述许多不同的工种,现在已可在一台机床上完成,这就是加工中心。

零件结构工艺性是切削加工中一个很关键的课题。因为零件结构工艺性是指这种结构的零件在切削加工时(包括装配)的难易程度。

零件结构工艺性好,就是指设计的零件,在保证产品使用性能的前提下,能用生产效率高、劳动量小,材料消耗少和生产成本低的加工方法制造出来。反之,就说明零件结构工艺性差。

但是,随着工艺技术的发展,使原来被认为无法加工的零件,变成很容易达到加工要求。这些工艺如电加工,超声加工和激光加工等。

零件的结构工艺性涉及到零件各个加工工种,如毛坯制造,切削加工、热处理和装配等。所以零件的结构工艺性就是指该零件的整个加工过程中(包括装配)中各加工工种的工艺性。

本章重点介绍需要经过切削加工后才能制造出的零件,在设计时应考虑的各种工艺性问题和各种合理的工艺性结构实例。

§ 2-2 机械零件结构工艺性

由于各种切削加工方法各有不同的要求和特点,所以对机械零件结构工艺性的要求也不一样,现分述如下。

一、零件的尺寸标注

零件的尺寸标注的合理性对零件结构工艺性有非常重要的关系,直接影响到零件的加工质量和加工方法。

零件的尺寸标注应符合下列基本原则:(1)设计基准尽可能与工艺基准重合;(2)应符合加工顺序,尽量减少尺寸换算;(3)能方便准确地进行测量。

下面对零件的尺寸标注用合理的和不合理的进行对比说明:

图 2-1 中图 a 是零件的尺寸标注没有根据加工顺序, 图 b 是根据加工顺序标注的。

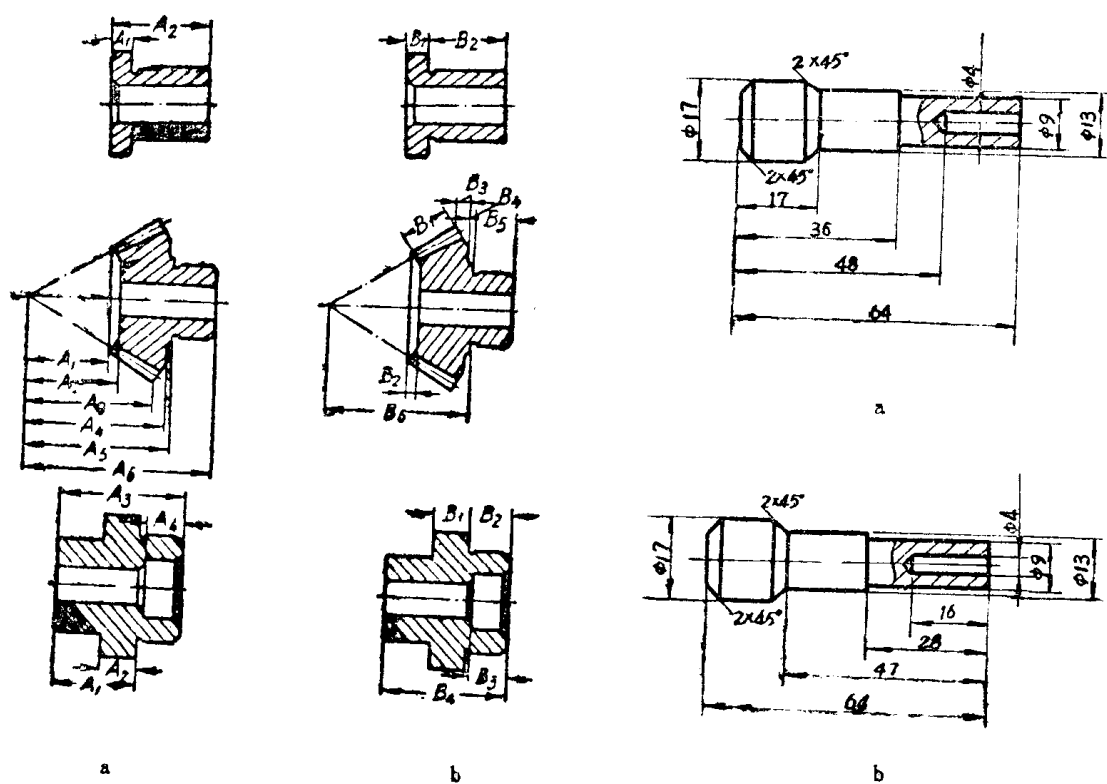


图 2-1

图 2-2 为尺寸标注是否便于测量的对比, 图 a 是不便于测量, 图 b 是便于测量。

