

汽车零部件制造工艺指南

第 1 章 汽车零部件概述.....	4
1.1 汽车零部件分类.....	4
1.2 汽车零部件制造工艺特点.....	5
1.3 汽车零部件质量要求.....	5
第 2 章 铸造工艺	6
2.1 砂型铸造	6
2.1.1 砂型制备.....	6
2.1.2 铸造过程.....	6
2.1.3 铸件后处理.....	6
2.2 金属型铸造.....	6
2.2.1 金属型制备.....	7
2.2.2 铸造过程.....	7
2.3 压力铸造	7
2.3.1 压力铸造设备.....	7
2.3.2 铸造过程.....	7
2.4 精密铸造	7
2.4.1 熔模铸造.....	7
2.4.2 石膏型铸造.....	8
2.4.3 铸造过程.....	8
第 3 章 锻造工艺	8
3.1 自由锻造	8
3.1.1 原材料准备: 选用合适的钢材, 进行切割、加热等预处理, 保证材料具有良好的塑性。	8
3.1.2 锻造变形: 根据零件形状和尺寸要求, 采用适当的锻造方法, 如拉伸、压缩、弯曲等, 使金属材料产生塑性变形。	8
3.1.3 锻造温度控制: 在锻造过程中, 要严格控制锻造温度, 以保证材料具有良好的塑性和较小的锻造应力。	8
3.1.4 锻后冷却: 锻造完成后, 对零件进行适当的冷却处理, 以稳定组织功能。	8
3.2 模锻	8
3.2.1 模具设计: 根据零件形状和尺寸, 设计合适的模具, 保证锻造过程中金属的流动和变形。	8
3.2.2 锻造过程: 将加热至适当温度的金属材料放入模具中, 通过压力机对材料进行塑性变形。	8
3.2.3 锻造精度: 模锻具有较高的锻造精度, 能够生产形状复杂、尺寸精度要求较高的汽车零部件。	9
3.2.4 生产效率: 模锻生产效率较高, 适用于批量生产。	9
3.3 精密锻造	9
3.3.1 锻造精度: 精密锻造具有更高的精度, 可以满足汽车零部件的高精度要求。	9
3.3.2 材料利用率: 精密锻造的材料利用率较高, 减少了材料的浪费。	9
3.3.3 锻造工艺: 精密锻造对锻造工艺要求较高, 需要采用先进的工艺参数和设备。 ..	9
3.3.4 锻造功能: 精密锻造能够提高零件的力学功能和疲劳寿命。	9

3.4 高强度钢锻造.....	9
3.4.1 锻造温度：高强度钢锻造需要严格控制锻造温度，以避免材料出现裂纹等缺陷。	9
3.4.2 锻造压力：高强度钢锻造所需压力较大，对设备要求较高。	9
3.4.3 锻造功能：高强度钢锻造能够提高零件的强度、韧性和耐磨性。	9
3.4.4 应用范围：高强度钢锻造适用于汽车关键部件的制造，如曲轴、凸轮轴等。	9
第4章 焊接工艺	9
4.1 气体保护焊.....	9
4.1.1 概述	9
4.1.2 设备及参数选择.....	9
4.1.3 焊接工艺要点.....	10
4.2 激光焊	10
4.2.1 概述	10
4.2.2 设备及参数选择.....	10
4.2.3 焊接工艺要点.....	10
4.3 焊接应用	10
4.3.1 概述	10
4.3.2 焊接的选型与布局.....	10
4.3.3 焊接程序编制与调试.....	10
4.4 焊接质量控制.....	11
4.4.1 焊接缺陷预防.....	11
4.4.2 焊接质量检测.....	11
4.4.3 焊接质量改进.....	11
第5章 机加工工艺	11
5.1 车削加工	11
5.1.1 车削加工设备.....	11
5.1.2 车削加工刀具.....	11
5.1.3 车削加工参数.....	11
5.1.4 车削加工工艺.....	11
5.2 铣削加工	12
5.2.1 铣削加工设备.....	12
5.2.2 铣削加工刀具.....	12
5.2.3 铣削加工参数.....	12
5.2.4 铣削加工工艺.....	12
5.3 钻削加工	12
5.3.1 钻削加工设备.....	12
5.3.2 钻削加工刀具.....	13
5.3.3 钻削加工参数.....	13
5.3.4 钻削加工工艺.....	13
5.4 数控加工	13
5.4.1 数控加工设备.....	13
5.4.2 数控加工编程.....	13
5.4.3 数控加工参数.....	13
5.4.4 数控加工工艺.....	13

第 6 章 表面处理工艺.....	14
6.1 清洗与脱脂	14
6.1.1 清洗	14
6.1.2 脱脂	14
6.2 酸洗与抛光	14
6.2.1 酸洗	14
6.2.2 抛光	14
6.3 镀锌与镀铜	14
6.3.1 镀锌	14
6.3.2 镀铜	14
6.4 喷涂与喷漆	15
6.4.1 喷涂	15
6.4.2 喷漆	15
第 7 章 塑料成型工艺.....	15
7.1 注塑成型	15
7.1.1 注塑成型设备与工艺参数.....	15
7.1.2 注塑成型工艺过程.....	15
7.1.3 注塑成型注意事项.....	15
7.2 压缩成型	15
7.2.1 压缩成型设备与工艺参数.....	16
7.2.2 压缩成型工艺过程.....	16
7.2.3 压缩成型注意事项.....	16
7.3 吹塑成型	16
7.3.1 吹塑成型设备与工艺参数.....	16
7.3.2 吹塑成型工艺过程.....	16
7.3.3 吹塑成型注意事项.....	16
7.4 塑料焊接	16
7.4.1 塑料焊接方法.....	16
7.4.2 塑料焊接设备与工艺参数.....	16
7.4.3 塑料焊接注意事项.....	17
第 8 章 金属热处理工艺.....	17
8.1 淬火与回火	17
8.1.1 淬火工艺	17
8.1.2 回火工艺	17
8.2 渗碳与渗氮	17
8.2.1 渗碳工艺	17
8.2.2 渗氮工艺	17
8.3 热处理变形与控制.....	17
8.3.1 热处理变形原因.....	17
8.3.2 变形控制措施.....	18
8.4 热处理质量检测.....	18
8.4.1 硬度检测	18
8.4.2 金相检测	18
8.4.3 机械功能检测.....	18

8.4.4 无损检测	18
第9章 电子元器件制造工艺.....	18
9.1 印刷电路板制造.....	18
9.1.1 基材选择	18
9.1.2 层压工艺	19
9.1.3 光绘与腐蚀.....	19
9.1.4 钻孔与层压.....	19
9.2 电子元器件组装.....	19
9.2.1 元器件选型.....	19
9.2.2 表面贴装技术（SMT）	19
9.2.3 焊接材料与设备.....	19
9.3 电子元器件焊接.....	19
9.3.1 焊接原理	19
9.3.2 焊接方法	19
9.3.3 焊接质量控制.....	19
9.4 电子元器件检测.....	20
9.4.1 检测方法	20
9.4.2 功能测试	20
9.4.3 质量控制	20
第10章 装配与调试	20
10.1 零部件装配工艺.....	20
10.1.1 装配前的准备工作.....	20
10.1.2 装配顺序和方法.....	20
10.1.3 装配精度控制.....	20
10.2 装配线设计.....	20
10.2.1 装配线布局.....	20
10.2.2 装配线设备选型.....	20
10.2.3 装配线自动化程度.....	20
10.3 零部件调试与检测.....	21
10.3.1 调试方法.....	21
10.3.2 检测工具和设备.....	21
10.3.3 调试与检测数据记录.....	21
10.4 整车装配与调试质量控制.....	21
10.4.1 整车装配质量控制.....	21
10.4.2 整车调试质量控制.....	21
10.4.3 质量问题处理.....	21
10.4.4 质量追溯与持续改进.....	21

第1章 汽车零部件概述

1.1 汽车零部件分类

汽车零部件种类繁多，根据其功能和用途，可分为以下几类：

- (1) 发动机零部件：包括气缸体、气缸盖、曲轴、凸轮轴、活塞、连杆、轴承等。
- (2) 传动系统零部件：包括离合器、变速器、传动轴、驱动桥、差速器等。
- (3) 制动系统零部件：包括制动盘、制动鼓、刹车片、刹车蹄、刹车盘、刹车鼓等。
- (4) 悬挂系统零部件：包括弹簧、减振器、稳定杆、悬挂臂等。
- (5) 转向系统零部件：包括转向机、转向柱、转向拉杆、转向节等。
- (6) 电气系统零部件：包括发电机、起动机、电池、灯具、线束等。
- (7) 车身零部件：包括车身壳体、车门、车窗、座椅、仪表盘等。
- (8) 附件及其他零部件：包括空调、音响、轮胎、轮轴、雨刮器等。

1.2 汽车零部件制造工艺特点

汽车零部件制造工艺具有以下特点：

- (1) 多样性与复杂性：汽车零部件种类繁多，制造工艺复杂，涉及多种材料、加工方法和设备。
- (2) 高精度与高可靠性：汽车零部件对尺寸精度、形状精度和表面质量要求极高，以保证汽车功能和安全。
- (3) 批量化与自动化：为提高生产效率和降低成本，汽车零部件制造通常采用批量生产方式，并实现生产过程的自动化。
- (4) 模块化与标准化：汽车零部件生产采用模块化设计，实现零部件的互换性和通用性，提高生产效率。
- (5) 轻量化与环保：汽车零部件制造追求轻量化，以降低汽车油耗和排放，同时注重环保材料和生产工艺的应用。

1.3 汽车零部件质量要求

汽车零部件质量要求如下：

- (1) 尺寸精度：零部件尺寸精度需满足设计要求，以保证零部件的装配质量和汽车功能。
- (2) 形状精度：零部件形状误差应控制在规定的范围内，以保证其功能性和美观性。

(3) 表面质量：零部件表面应光洁、平整，无划痕、裂纹等缺陷，以提高其耐腐蚀性和使用寿命。

(4) 力学功能：零部件材料力学功能应符合设计要求，以保证汽车在各种工况下的安全性和可靠性。

(5) 耐久功能：零部件应具有足够的耐久功能，以满足汽车长期使用的需求。

(6) 环保功能：零部件生产过程中应遵循环保法规，减少有害物质排放，提高资源利用率。

第 2 章 铸造工艺

2.1 砂型铸造

砂型铸造是一种传统的铸造方法，其基本原理是利用砂型作为铸模，将熔化的金属液体倒入砂型中，冷却凝固后获得所需形状的铸件。砂型铸造适用于多种类型的汽车零部件制造，具有成本低、适应性强等优点。

2.1.1 砂型制备

砂型制备是砂型铸造过程中的重要环节，主要包括以下步骤：

- (1) 选择合适的砂料，如硅砂、锆砂等。
- (2) 制备型砂，将砂料与适量的粘结剂（如粘土、树脂等）混合均匀。
- (3) 造型，根据铸件结构设计制作砂型。
- (4) 砂型烘干，保证砂型具有一定的强度和透气性。

2.1.2 铸造过程

- (1) 熔炼金属，根据铸件材质要求，选择合适的熔炼设备和方法。
- (2) 浇注，将熔化的金属液体倒入砂型中。
- (3) 冷却凝固，金属液体在砂型中冷却凝固，形成铸件。
- (4) 落砂，去除砂型，获得铸件。

2.1.3 铸件后处理

- (1) 清理，去除铸件表面的砂粒、毛刺等。
- (2) 热处理，调整铸件的力学功能。
- (3) 机加工，根据图纸要求，对铸件进行加工。

2.2 金属型铸造

金属型铸造是利用金属型（如钢、铝等）作为铸模，进行铸造的方法。与砂型铸造相比，金属型铸造具有更高的精度和更好的表面质量。

2.2.1 金属型制备

- （1）设计金属型结构，保证其具有足够的强度和刚度。
- （2）选用合适的金属型材料，如碳钢、铝合金等。
- （3）金属型加工，采用数控加工、电火花加工等方法制作金属型。

2.2.2 铸造过程

- （1）熔炼金属，与砂型铸造相同。
- （2）预热金属型，以提高铸件的冷却速度和减小热应力。
- （3）浇注，将熔化的金属液体倒入金属型中。
- （4）冷却凝固，金属液体在金属型中冷却凝固，形成铸件。
- （5）开型，去除金属型，获得铸件。

2.3 压力铸造

压力铸造是利用压力将熔化的金属液体迅速压入铸型，并在压力作用下凝固成型的铸造方法。压力铸造适用于生产形状复杂、尺寸精度高、表面质量好的汽车零部件。

2.3.1 压力铸造设备

压力铸造设备主要包括压铸机、熔炼炉、模具等。

2.3.2 铸造过程

- （1）熔炼金属，与砂型铸造相同。
- （2）模具预热，提高铸件的冷却速度和减小热应力。
- （3）压铸，将熔化的金属液体在压力作用下迅速压入模具。
- （4）冷却凝固，金属液体在模具中冷却凝固，形成铸件。
- （5）开模，去除模具，获得铸件。

2.4 精密铸造

精密铸造是采用精密铸造工艺，生产高精度、高功能的汽车零部件。精密铸造主要包括熔模铸造和石膏型铸造两种方法。

2.4.1 熔模铸造

熔模铸造是利用熔点较低的蜡模或其他可熔材料制作熔模，再通过熔模制备

石膏型，最后进行铸造的方法。

2.4.2 石膏型铸造

石膏型铸造是利用石膏型作为铸模，进行铸造的方法。石膏型具有良好的透气性和一定的强度，适用于生产形状复杂、尺寸精度高的汽车零部件。

2.4.3 铸造过程

- (1) 熔炼金属，与砂型铸造相同。
- (2) 制备熔模，采用蜡模或其他可熔材料制作熔模。
- (3) 制备石膏型，将熔模放入石膏浆料中，形成石膏型。
- (4) 浇注，将熔化的金属液体倒入石膏型中。
- (5) 冷却凝固，金属液体在石膏型中冷却凝固，形成铸件。
- (6) 去除石膏型，获得铸件。

第3章 锻造工艺

3.1 自由锻造

自由锻造是指在不加模具限制的条件下，利用锻造机械对金属进行塑性变形的锻造方法。其工艺过程主要包括以下步骤：

3.1.1 原材料准备：选用合适的钢材，进行切割、加热等预处理，保证材料具有良好的塑性。

3.1.2 锻造变形：根据零件形状和尺寸要求，采用适当的锻造方法，如拉伸、压缩、弯曲等，使金属材料产生塑性变形。

3.1.3 锻造温度控制：在锻造过程中，要严格控制锻造温度，以保证材料具有良好的塑性和较小的锻造应力。

3.1.4 锻后冷却：锻造完成后，对零件进行适当的冷却处理，以稳定组织功能。

3.2 模锻

模锻是指在模具的限制下，对金属材料进行塑性变形的锻造方法。其主要特点如下：

3.2.1 模具设计：根据零件形状和尺寸，设计合适的模具，保证锻造过程中金属的流动和变形。

3.2.2 锻造过程：将加热至适当温度的金属材料放入模具中，通过压力机对材料进行塑性变形。

3.2.3锻造精度：模锻具有较高的锻造精度，能够生产形状复杂、尺寸精度要求较高的汽车零部件。

3.2.4 生产效率：模锻生产效率较高，适用于批量生产。

3.3 精密锻造

精密锻造是指在较高精度和较高压力的条件下，对金属材料进行塑性变形的锻造方法。其主要特点如下：

3.3.1锻造精度：精密锻造具有更高的精度，可以满足汽车零部件的高精度要求。

3.3.2 材料利用率：精密锻造的材料利用率较高，减少了材料的浪费。

3.3.3锻造工艺：精密锻造对锻造工艺要求较高，需要采用先进的工艺参数和设备。

3.3.4 锻造功能：精密锻造能够提高零件的力学功能和疲劳寿命。

3.4 高强度钢锻造

高强度钢锻造是指针对高强度钢材料，采用特定的锻造工艺进行塑性变形。其主要特点如下：

3.4.1锻造温度：高强度钢锻造需要严格控制锻造温度，以避免材料出现裂纹等缺陷。

3.4.2 锻造压力：高强度钢锻造所需压力较大，对设备要求较高。

3.4.3 锻造功能：高强度钢锻造能够提高零件的强度、韧性和耐磨性。

3.4.4应用范围：高强度钢锻造适用于汽车关键部件的制造，如曲轴、凸轮轴等。

第4章 焊接工艺

4.1 气体保护焊

4.1.1 概述

气体保护焊是利用惰性气体或活性气体作为保护介质，对熔池和熔渣进行保护的一种焊接方法。该方法具有焊缝成型美观、焊接质量好、生产效率高等优点。

4.1.2 设备及参数选择

(1) 焊接电源：选用具有良好动特性、稳定功能的焊接电源；

(2) 焊接材料：根据母材功能及焊接要求选择合适的焊接材料；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/368016027113007013>