

摩托车制造工艺

摩托车专业系列教材

摩托车专业系列教材编委会 审

钟诗清 主编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是一本以介绍工艺原理为主要内容的摩托车专业系列教材之一。全书共分七章,内容包括摩托车制造概况、毛坯制造工艺、冲压工艺、焊接工艺、机械加工工艺及涂装工艺等。

本书在体系和内容的安排上有所创新,集冷、热加工为一体,与实践结合紧密,全书以摩托车的制造过程为主线,系统性强、覆盖面宽。

本书可作为高校摩托车专业的教材,也可供从事摩托车设计、制造等方面工作的工程技术人员参考,同时还可供各摩托车培训学校、摩托车爱好者学习、使用。

摩托车专业系列教材

摩托车制造工艺

摩托车专业系列教材编委会 审

钟诗清 主编

责任编辑 蒋 伟

*

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街14号

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1997年8月 第1版

印张:18.25 1997年8月 北京第1次印刷

字数:450千字 印数:1—2 000册

ISBN 7-115-06411-3/Z·627

定价:27.00元

摩托车专业系列教材

编 审 委 员 会

(姓氏笔画为序)

主 任	陈唐民				
副 主 任	王昆隆	王志杰	何连江	李树岭	罗华杰
	郭正冉	夏和安	夏渝桥		
委 员	于曰桂	马铁华	史重九	朱挺章	刘兴航
	邵祖懿	宋欣欣	杨光兴	郑慕侨	胡继绳
	龚清清	韩守身	董 敬		
秘 书 长	艾兆虎				
执行编辑	蒋 伟				

124571/510

前 言

摩托车作为人们从事各项社会活动的重要交通工具,已越来越广泛地被人们所使用。随着国民经济的发展和人们生活水平的不断提高,人们的出行频率增多,活动范围不断扩大,对交通工具的快速性、机动性和可靠性的要求也越来越高。

我国的摩托车工业发展是快速和迅猛的。从1980年到1990年年产量从4.9万辆增加到97万辆,年平均增长34%,从1990年到“八五”末期的1995年年产783.61万辆,平均增长速度为56.2%。目前,我国共有摩托车生产企业118个,生产厂点140余个,分布在全国27个省、市、自治区,生产1069种型号的产品。我国摩托车工业如此快速的发展,为社会提供了大量的交通运输工具,基本满足了国内市场需求,也一跃成为世界上最大的摩托车生产国。

摩托车工业是我国超常发展起来的一个新型产业,在其快速发展的过程中也出现了一些问题,繁荣的后面存在着隐忧。这主要表现在产品的品种档次和技术含量与急剧增长的产量相比不协调、没有形成自主的产品开发能力。因此,加快人才的培养、提高产品的技术含量,是我们急待解决的问题。

为了促进我国摩托车工业健康、稳步地向前发展,提高从业人员的理论水平,贯彻落实国务院做出的加速科学进步、科教兴国,把经济建设和社会发展真正转移到依靠科学进步和提高劳动者本身素质的轨道上来的决定,针对我国摩托车行业人才培养缺乏教材的现象,我们组织有关大专院校、研究所、行业内的专家、学者,编写了《摩托车专业系列教材》。该套教材有较强的理论性和实用性,可作为高、中等学校摩托车专业课程的教材,也可作为企业对科研、生产人员的培训教材。

摩托车专业系列教材编审委员会

编者的话

近年来,我国摩托车工业发展迅猛,新技术、新工艺、新材料以及现代管理方法的大量采用,进一步提高了摩托车的性能和质量。富有竞争能力的市场经济,要求广大摩托车行业的工作者,具备全面、系统的工艺知识,以科技促效益,在竞争中求发展。

本书根据摩托车的制造特点,加强了压力铸造、冲压、焊接、装配等章节的内容。先原理,后实例的编写方法,体现了工艺教材把理论与实际紧密结合的特色。书中所列举的有关标准、规范、图表及数据,可供生产和分析问题参考。同时还收集了一些当代世界摩托车制造的新技术和我国重点摩托生产企业的实践经验,具有较强的适用性和先进性。

在编写过程中,我们自始至终力求做到既有学科上的科学性、系统性,又有教学上的灵活性、适用性,尽可能地反映现代科学技术的新成果。

本书是在摩托车专业系列教材编审委员会指导下编写的,由钟诗清主编,具体编写人员如下:第一、三、四、六章钟诗清;第二章杨靖;第五章沈顺成;第七章钟绍华。

在编写过程中得到了国营建设机床厂、南方动力机械公司的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢,同时参阅了大量国内、外有关文件和资料,在此一并表示谢意!

由于编者水平所限,书中不当之处,敬请读者指正。

编者

1996年6月

目 录

第一章 摩托车制造概况	1
第一节 摩托车的基本构造及所用材料	1
一、基本构造	1
二、所用材料	1
第二节 摩托车的制造过程	3
第三节 摩托车加工工艺方法简介	4
一、铸造	4
二、锻造	4
三、粉末冶金法	4
四、板料冲压	5
五、焊接	5
六、切削加工	5
七、特种加工	5
八、热处理	6
第二章 毛坯制造工艺	7
第一节 铸造	7
一、砂型铸造	7
二、金属型铸造	19
三、熔模铸造	20
四、压力铸造	21
五、离心铸造	28
六、各种铸造方法的比较	29
第二节 锻造	30
一、概述	30
二、坯料的加热	30
三、自由锻造	31
四、模锻	31
五、锻造设备	33
第三章 冲压工艺	39
第一节 概述	39

一、冲压加工的特点	39
二、冲压工序的种类	39
第二节 冲裁	42
一、影响冲裁质量的因素	42
二、合理间隙的确定	44
三、冲裁力的计算及减小冲裁力的方法	45
四、材料的经济利用	48
五、冲裁的工艺设计	49
六、冲裁模的典型结构	53
第三节 弯曲	53
一、弯曲件的工艺性	54
二、弯曲件的回弹	55
三、弯曲件毛坯尺寸的计算	56
四、弯曲力的计算	57
五、弯曲模、凸凹模之间的间隙	58
六、弯曲模的结构	59
七、提高弯曲件精度的工艺措施	59
第四节 拉延	61
一、拉延过程	61
二、拉延工艺参数的确定	62
三、矩形件的拉延	80
四、形状不规则零件的拉延	84
五、拉延中的辅助工序	89
第五节 成形	93
一、局部成形	93
二、翻边	95
三、胀形	100
四、缩口	102
五、校形	104
第六节 摩托车典型零件的冲压	105
一、油箱外壳的冲压	106
二、板式车架的冲压	108
第四章 焊接工艺	113
第一节 电弧焊	113
一、手工电弧焊	113
二、埋弧焊	119
三、气体保护焊	121
第二节 气焊与气割	124
一、氧乙炔焊	124

二、气割	128
第三节 电阻焊	129
一、概述	129
二、点焊	131
三、凸焊	135
四、缝焊	138
五、对焊	139
第四节 其它常用的焊接方法	140
一、电渣焊	140
二、等离子弧焊	141
三、真空电子束焊	142
四、激光焊	144
五、摩擦焊	145
六、钎焊	145
第五节 焊接工艺设计	147
一、金属材料的焊接性	147
二、焊条的选用	147
三、焊缝符号及焊接接头的结构要素	149
四、焊接工艺参数的选择	157
五、焊接质量及其检验方法	161
第六节 摩托车焊接件的焊接	167
一、车架的焊接	167
二、油箱的焊接	173
三、焊接机械化、自动化	174
四、工艺设计原则	178
第五章 机械加工工艺	181
第一节 概述	181
一、生产过程与机械加工工艺过程	181
二、机械加工工艺过程的组成	181
三、机械加工工艺规程的作用	184
四、工件的装夹方式	184
五、机械加工中获得规定精度的途径	185
六、生产类型及其工艺特征	186
七、制订机械加工工艺规程的原始资料和步骤	188
第二节 零件的工艺分析	189
一、零件图样及技术要求分析	189
二、零件加工工艺分析	189
三、零件的结构工艺性分析	190
第三节 工艺路线的拟定	190

一、表面加工方法的选择	190
二、定位基准的选择	194
三、加工阶段的划分	198
四、加工顺序的安排	199
五、工序的集中与分散	200
第四节 加工余量和工序尺寸	201
一、工序余量和总余量	201
二、影响工序余量的因素	201
三、工序尺寸及其公差确定	203
第五节 工艺尺寸链	204
一、尺寸链的基本概念	204
二、尺寸链的基本计算公式	205
三、尺寸链计算的三种情况	206
第六节 工艺文件	207
第七节 摩托车典型零件的机械加工	209
一、曲轴箱的加工	210
二、活塞的加工	212
三、曲柄轴的加工	215
第六章 装配工艺	219
第一节 概述	219
一、产品的组成及零、部件的联接方式	219
二、装配精度	219
三、装配工艺过程及装配作业的组织形式	220
第二节 装配尺寸链	221
一、装配尺寸链的基本概念	221
二、装配尺寸链的解法	223
第三节 应用装配尺寸链保证装配精度的几种方法	226
一、完全互换法	226
二、分组互换法	233
三、调整法	235
四、修配法	236
第四节 摩托车装配工艺	237
一、概述	237
二、生产类型和组织形式	238
三、摩托车结构的装配工艺性要求	239
四、装配工艺规程的制订	240
第五节 摩托车的检查与测试	244
一、检查内容	244
二、检验方法	246

第七章 涂装工艺	247
第一节 概述	247
一、涂装的作用	247
二、涂装的要求	247
第二节 涂料	248
一、涂料的组成	248
二、涂料的分类、命名及编号	252
三、摩托车用涂料	255
第三节 涂料的调配及使用	257
一、涂料颜色的调配	257
二、调色的注意事项	263
三、合理选用涂料的一般原则	263
四、计算机配色	264
第四节 涂装前金属的表面处理	264
一、概述	264
二、脱脂方法	265
三、除锈方法	268
四、金属表面的磷化处理	270
第五节 摩托车的涂装工艺	271
一、静电喷涂	271
二、电泳涂装	273
三、粉末喷涂	275
第六节 干燥工艺	276
一、干燥方法	276
二、各类涂料所适用的干燥方法	277
第七节 摩托车涂装工艺简介	277
一、静电喷涂	277
二、粉末涂装	278
参考文献	279

第一章 摩托车制造概况

摩托车种类繁多,各零、部件的结构形状、所用材料及其制造方法也有很大区别。本章仅将摩托车的基本构造、常用材料、加工方法及其制造过程作一些简要的介绍,更重要的是对各种摩托车,应经常注意观察,分析研究其组成零、部件的功能,所用材料及加工方法,不断地提高它们的加工精度和整车的制造质量。

第一节 摩托车的基本构造及所用材料

一、基本构造

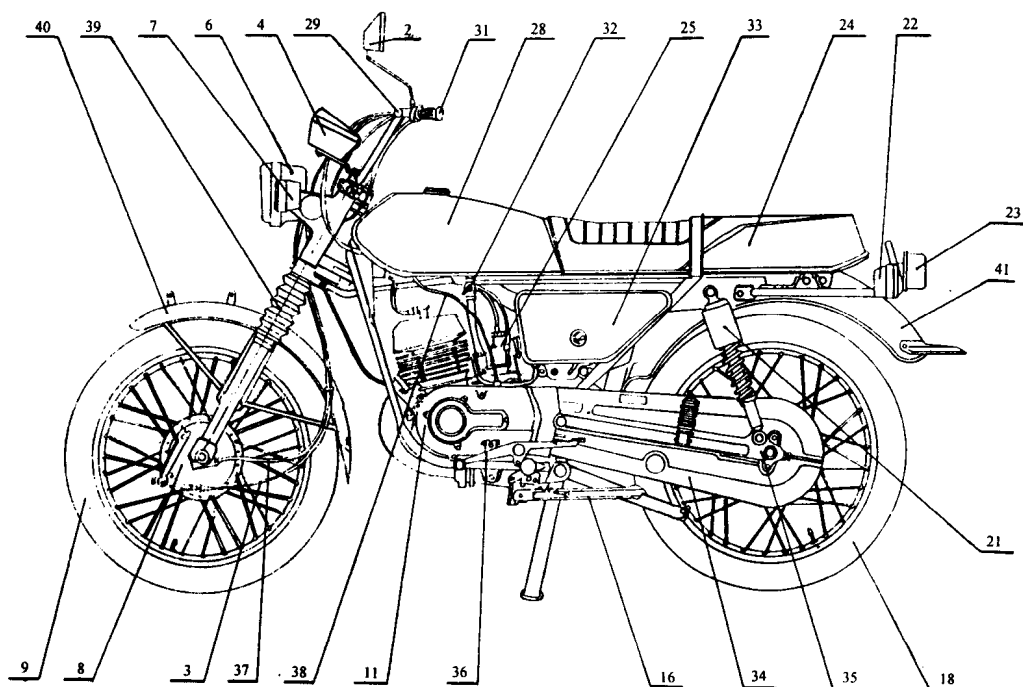
摩托车由许多零、部件组成,其结构形状和安装位置又是多种多样的,但总体构造及其主要零、部件的功能、工作原理基本相同。一般情况下,摩托车由发动机、车架、传动系统、制动系统、悬挂装置、车轮、电气设备等七部分组成。图 1—1 所示为 NF125 型摩托车的基本构造,其主要零、部件有:左、右后视镜、车速里程表、前照灯、前制动鼓、发动机转速表软轴、消声器、支撑架、后轮、右护盖、后转向灯、座垫、油门钢索、油箱总成、前制动摇臂、放油开关、前制动拉索、发动机转速表、前转向灯、前轮、发动机、后制动拐轴、起动蹬杆、后制动鼓、后减震器、尾灯、化油器、机油泵拉索、方向把、离合器摇臂、左护盖、尾架、链壳、变速踏板、里程表软轴、前挡泥板、后挡泥板、后摇架、离合器拉索、前减震器等。

二、所用材料

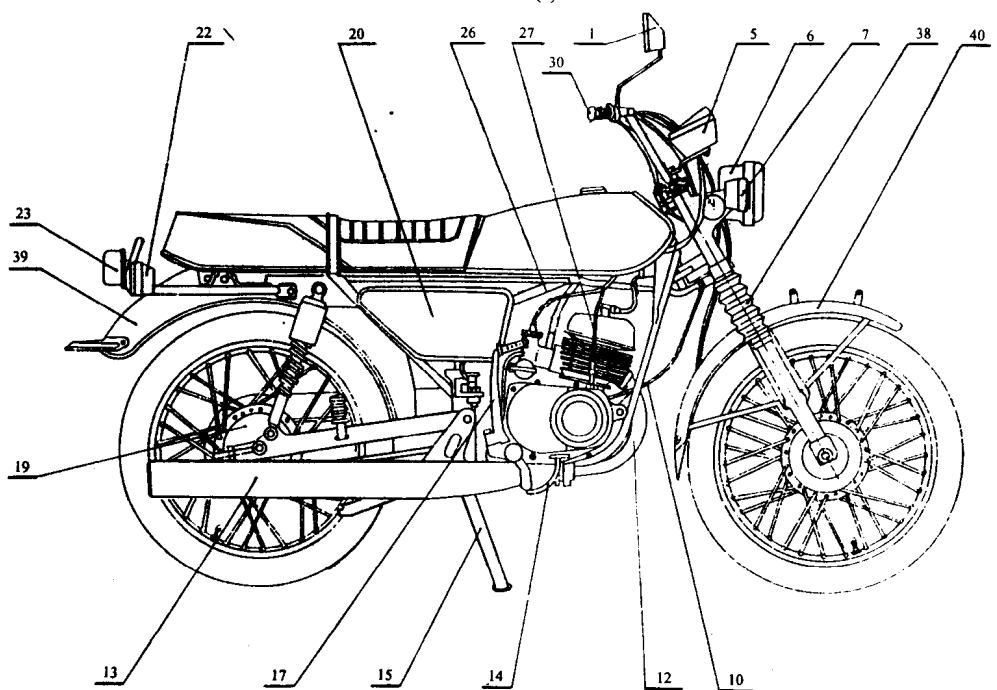
制造摩托车需用多种材料,从现代摩托车的质量构成比例来看,钢铁占 65%~70%、有色金属占 10%~15%、非金属材料占 10%~20%。可见,摩托车所用材料大多为金属材料。

钢铁有钢板、型钢和铸铁。钢板大多采用冲压成形,用于制造车架、支架、蒙皮;型钢也有很多种,如圆钢、方管、圆管和各种异形钢管等。用圆钢作坯料,采用锻造、热处理、切削加工等方法来制造曲轴、齿轮、弹簧等零件;铸铁用于铸造气缸体、歧管、变速器壳体等。

圆钢和型钢在摩托车制造中用途很广,可将具有特殊性能的圆钢卷绕成螺旋弹簧,亦可将圆钢切削加工后再使其表面硬化,制成转轴等;圆管、异形钢管、型钢(角钢、T 形钢、工字钢)等,可用来制成车架、支架、托架等基础件。



(a)



(b)

1. 右后视镜 2. 左后视镜 3. 前制动拉索 4. 车速里程表 5. 发动机转速表 6. 前照灯 7. 前转向灯 8. 前制动鼓 9. 前轮 10. 转速表软轴 11. 发动机 12. 排气管 13. 消声器 14. 后制动踏板 15. 支撑架 16. 撑杆 17. 起动蹬杆 18. 后轮 19. 后制动鼓 20. 右护盖 21. 后减震器 22. 后转向灯 23. 尾灯 24. 坐垫 25. 化油器 26. 油门拉索 27. 机油泵拉索 28. 油箱总成 29. 方向把 30. 前制动摇臂 31. 离合器摇臂 32. 放油开关 33. 左护盖 34. 链壳 35. 后摇架 36. 变速踏板 37. 里程表软轴 38. 离合器拉索 39. 前减震器 40. 前挡泥板 41. 后挡泥板

图 1-1 NF125 型摩托车的基本构造

有色金属材料中铝合金应用最广,常用作发动机缸体、缸盖、活塞、变速箱壳体、带轮等。由于铝合金质量轻、美观,今后将会更多地用于制造摩托车零件。

所用的非金属材料有工程塑料、橡胶、陶瓷、石棉、玻璃、纤维等。由于工程塑料具有密度小,成形性、着色性好,不生锈等优点,故广泛地用作装饰件和电气零件。

第二节 摩托车的制造过程

摩托车制造,首先是采用各种工艺方法,分别制造出车架、发动机、变速箱、传动系统、制动系统、悬挂装置等总成,再将它们组合装配成摩托车。

车架大都是由钢板或钢管经冲压或弯曲成形后,再进行装焊。装焊而成的车架经过喷涂后,将其附属装置装上,如支架、脚踏杆、脚踏板、座垫等。

发动机、变速箱、传动系统等部件;其零件的毛坯为铸件或锻件,是在不同的车间制成的。发动机的气缸体是先在铸造车间得到铸件毛坯,再在机械加工车间切削加工而成,在气缸体中装入活塞、连杆、曲轴等零件,即完成整个发动机部件的装配。连杆和曲轴是将锻造车间生产的锻件毛坯,经过机械加工、热处理和精加工制成的。

变速箱部件是把组装好的变速齿轮装入变速箱体中,它的作用是将发动机的动力传递给车轮。齿轮为锻件,用齿轮机床加工而成。变速箱为铸件。

悬挂系统是指支承车架的弹性装置,它是由钢件加工而成的。

在焊装好的车架上,装上发动机、变速箱传动链、悬挂系统、转向装置、车轮、座垫、蓄电池等,就完成了摩托车的装配。

将已经装配完毕的摩托车进行检查后,再进行道路行驶检验,就可以作为成品出厂了。

以上简单地介绍了摩托车的制造过程。摩托车属于大量生产的产品,需采用流水作业方式。零件在生产线上由一个工位依次移到下一个工位。装配是先进进行部件装配,再将若干个已经装配好的部件进行总装配。与此相反,若是单件生产或小批量生产,如制造一辆摩托车,则只在几个场地进行,装配地点也是固定的。由此可知,生产车间的设备及其配置,根据所生产的摩托车种类和数量而异。

制造摩托车时,先由设计师设计出能满足性能要求的工程图样。不同类型的摩托车有不同的性能要求,但都必须满足摩托车共同提出的动力性、控制性、操纵性、安全性,以及舒适性、经济性要求,同时还应满足噪声小、污染少等要求。

在设计时,先进行总体设计,然后再进行零、部件设计,画出装配图和零、部件图。根据零件图制造出零件,然后进行装配。通常不能根据零件图直接进行加工,而应根据零件图制订出工艺文件,再按照各工序的工艺要求进行加工。这是由于设计人员绘出的是加工完成状态的零件图,而制造过程中某一工序完成的是工件的一种状态,两者是有差异的。因此在加工时需根据工艺文件,准备合适的坯料,按工艺规范进行加工。

设计时,应根据摩托车的使用环境、工作条件等选择零件的材料,并决定加工方法。例如,在高温氧化气体中工作的受力零件,应选用耐热性强的特殊钢;如果零件的形状复杂,则应选择铸件。通常在设计时很重视零件的强度,实际上不仅要考虑零件的强度,还要考虑零件的使用条件,综合决定零件使用的材料和加工方法。

制造摩托车的工艺方法很多,有铸造、锻造、冲压、焊接、切削加工等,应视零件的形状,选用其中的一种或几种工艺方法加工出合格的成品,然后再进行部件装配和总装配。

装配时,很多情况下都是手工作业,在大量生产中也进行自动装配,但其难度较大。

在摩托车制造过程中和制造完成以后,均要进行检验,这对于保证摩托车的质量,确保其性能指标是至关重要的。图1—2所示为摩托车制造过程示意图。

第三节 摩托车加工 工艺方法简介

如上所述,制造摩托车需采用多种工艺方法,现将这些方法概述如下:

一、铸造

铸造是将熔化金属浇入铸型,待其冷却凝固后而得到所需形状和尺寸的零件的一种工艺方法。铸造而成的零件称为铸件。为了制造铸型,先要制造与零件形状相似的模样,在模样周围填充型砂,取出模样后即制成具有一定空腔的砂型,这一砂型称为铸型。

用铸造方法可以制造出形状复杂的零件,但制造铸型的时间长,价格高。当生产的零件数量较多时,采用铸造方法是比较经济的;但生产的零件数量不多时,铸型的价格在零件的生产成本中所占比例大,因此降低铸型的制造费用是很重要的,由于铸件在凝固过程中收缩不均匀,使得铸件尺寸不那么准确,因此大多数情况下,铸件还需进行切削加工后才能成为合格的零件。

二、锻造

锻造是将金属坯料用锤或压力机加压使之产生塑性变形,从而获得所需形状、尺寸和力学性能的毛坯或零件的一种工艺方法。随着温度的升高,金属易于变形,因此常将金属加热到高温状态进行锻造。锻造分为模锻和自由锻。模锻是把金属坯料置入具有一定形状的锻模模腔内,使之受冲击力或静压力而产生塑性变形,从而获得锻件的一种工艺方法。自由锻是将金属坯料置于上、下砧铁之间,使之受冲击力或静压力而产生塑性变形,从而获得锻件的一种工艺方法。

锻造时金属坯料受外力作用产生塑性变形,使金属组织致密,强度提高,寿命增加。锻件数量多时用模锻,锻件数量少时用自由锻。

三、粉末冶金法

粉末冶金法是用固体金属粉末经压制、烧结等过程来制造材料和零件的工艺方法。用粉末冶金法制造的零件称为粉末冶金件。粉末以铁系与铜系金属为主,用于制造齿轮、轴承之类零

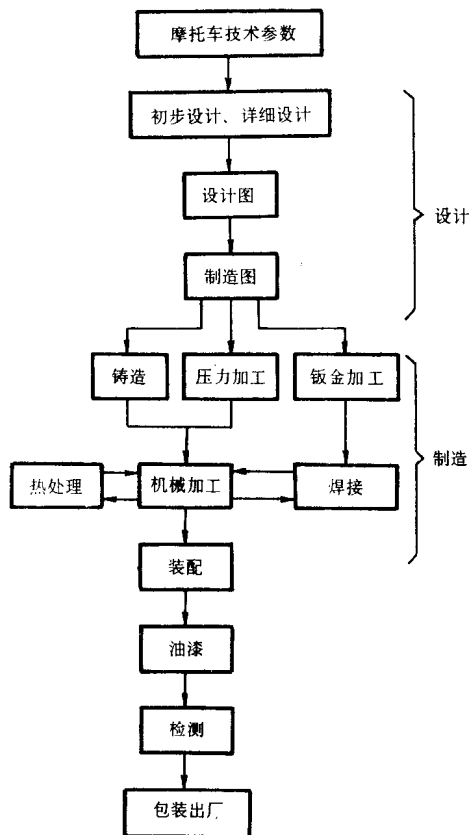


图 1-2 摩托车制造过程示意图

件,亦可把碳化钨与钴烧结制成硬质合金刀片,将耐火材料与金属组合烧结成金属陶瓷等。

由于受成形方面的限制,粉末冶金件比铸件和锻件的强度低,但粉末冶金可制造多孔质零件和不能铸、锻的零件。

四、板料冲压

板料冲压是利用冲模使板料产生变形或分离,从而获得具有一定形状、一定尺寸和一定性能的零件塑性成形加工方法。冲压时所用的装备称为模具,各种冲压方法所用的模具分别称为冲裁模、弯曲模、拉延模、成形模等。弯曲时用模具将工件弯曲成必要的角度,由于工件弯曲后要产生回弹变形,在选择弯曲角度时必须考虑这一点。拉延是用模具将平板毛坯制成开口空心零件的成形加工方法。由于一次拉延的变形不能太大,因此将平板毛坯制成较深的容器时,必须进行几次拉延。摩托车有些拉延件,其前后左右的曲率均不相同,既要防止产生皱纹,又要保证形状完整,因此在拉延时需特别下工夫。

五、焊接

焊接是通过加热或加压,或两者并用,并且用或不用填充材料,使焊件达到原子结合的一种加工方法。焊接可以使被连接件实现永久性连接。被焊接的材料统称为母材,被连接的板料或棒料等焊接对象称为焊件。常用的焊接方法可以分为三大类:熔焊、压焊和钎焊。熔焊是焊接过程中,将焊件接头加热至熔化状态,不加压力完成焊接的方法。利用电弧作为热源的熔焊方法称为电弧焊,对焊条通电,并使之与焊件瞬时接触以产生电弧,用电弧产生的热,使焊条与焊件的连接部位熔化,从而实现焊接。这种用手工操纵焊条进行焊接的电弧焊称为手工电弧焊。

压焊是焊接过程中,必须对焊件施加压力(加热或不加热)以完成焊接的方法。压焊不用填充金属。

钎焊是采用比母材熔点低的金属材料作钎料,将焊件和钎料加热到高于钎料、低于母材熔点的温度,利用液态钎料润湿母材,填充接头间隙,并与母材相互扩散实现连接焊件的方法。

焊接可将板料连接成各种形状的零件,应用非常方便。焊接方法不仅连接强度高,节省材料,而且能制造大型零件。因而在摩托车制造中得到了广泛的应用。

六、切削加工

摩托车上相对运动(旋转、滑动)的部位、零件之间的接合面等,要求尺寸精度高、表面粗糙度值小。因此,对这些部位需用切削刀具进行切削加工。切削刀具采用比毛坯材料更硬的材料,如工具钢、硬质合金、陶瓷等制成。为了进行切削加工,常采用各种机床。机床种类很多。常见的有车床、钻床、镗床、刨床、铣床、磨床等。此外还有加工齿轮的各种齿轮加工机床和各种类型的数控(NC)机床。

七、特种加工

对于硬度高、难切削加工的材料,需用特殊方法进行特种加工。特种加工方法有:电火花加工、电子束加工、激光加工、等离子弧加工、电解加工、爆炸加工等。特种加工的加工能量非常集中,用于对材料进行切割、打孔、切槽等加工。

八、热处理

热处理是将工件加热到一定温度,经过保温,以适当的速度冷却,从而改变其内部组织,得到所需性能的工艺方法。由于其加热温度与冷却速度的不同,能赋予材料以特殊性能。例如将高碳钢加热到高温后急剧冷却,它就变硬,称为淬火;在炉内缓慢冷却,它就变软,称为退火;将急剧冷却变硬的钢重新加热到某一温度,其硬度有所降低,而其韧性增加,称为回火。在摩托车制造中,常常利用钢这种性能的变化,来改善零件的力学性能。例如,使齿轮的齿面变硬而耐磨;使加工硬化的材料变软,以改善其加工性。因此,不难看出,热处理是摩托车制造中重要的工艺方法之一。

第二章 毛坯制造工艺

摩托车零件的毛坯可用铸造、锻造、粉末冶金、轧制等方法获得。冲压件、焊接件亦可作为零件毛坯。本章仅介绍铸造、锻造工艺方法。

第一节 铸 造

铸造是指将液态金属浇注到与零件的形状、尺寸相适应的铸型空腔中,待其冷却凝固,以获得零件的毛坯或零件的成形方法,铸造生产出的产品,称为铸件。这种方法能够制成形状复杂、特别是具有复杂内腔的毛坯,而且铸件的大小几乎不受限制,质量可从几克到几百吨。铸造常用的原料来源广泛,价格较廉,所以铸件的成本也较低。因此,各种类型的摩托车中铸件所占的比重很大。

铸造工艺方法很多,主要有砂型铸造、金属型铸造、压力铸造以及熔模铸造等,其中以砂型铸造和压力铸造的应用最为广泛。

一、砂型铸造

1. 砂型铸造的工艺概况

砂型铸造是指用型砂紧实成型的铸造方法。砂型铸造的主要工序内容包括制造模样和芯盒、制备型砂和芯砂、造芯、造型、合型、熔化金属、浇注、落砂、清理以及检验等。大型铸件的铸型和型芯,在合型前往往需要进行烘干。图 2—1 所示为带法兰轴套的砂型铸造过程示意图。

铸型(砂型)的结构如图 2—2 所示,它主要由上砂型、下砂型、浇注系统、型腔、型芯、出气孔等组成。金属液从浇注系统注入,流进型腔,待其凝固冷却后,从砂型中取出铸件,除去表面粘砂和浇冒口,经检验合格,就得到所需的铸件。

(1)型砂和芯砂 型砂和芯砂的性能对铸件质量有很大影响,如铸件上的砂眼、气孔、裂纹等缺陷,往往是由于型砂或芯砂的性能不良所引起的。每生产 1t 合格铸件,约需 4t~5t 型砂和芯砂。因此,合理选用型砂和芯砂,对提高铸件质量和降低铸件成本具有重要意义。

1) 型砂和芯砂应具备的性能

①强度 型砂和芯砂抵抗外力破坏的能力,称为强度。为了使砂型在搬运、合型和浇注时不致损坏,型砂应具有足够的强度。

②透气性 型砂和芯砂能让气体通过的能力,称为透气性。在浇注时,砂型中会产生大量气体,液态金属中也会析出气体,这些气体若不能从砂