



汽车现代设计制造

龚微寒 主编



人民交通出版社



U462

437776

G53

QICHE XIANDAI SHEJI ZHIZAO

汽车现代设计制造

龚微寒 主编



00437776

3

人民交通出版社

内 容 提 要

本书内容包括:汽车主要部件设计、整车(载货汽车、轿车、客车、专用汽车)设计、汽车生产线(装焊线、涂装线、总装线)及工艺设计、汽车设计现代方法四部分。本书既阐述了通用的设计原理,也输入了作者的研究新成果、新技术;既采用了传统的汽车设计方法,也介绍了汽车设计现代方法。本书可以满足各类汽车制造厂、装配厂、改装厂从产品设计到生产工艺设计的需要。

本书是各类汽车制造厂、装配厂、改装厂以及各种汽车部件生产专业厂的工程技术人员应备的设计参考书;还可作为高等院校汽车类专业学生毕业设计的指导书以及夜大、函大、职大、自修大学及进修班有关课程的教科书;也是有关人员学习和研究汽车设计制造的参考书。

21248/38

汽车现代设计制造

龚微寒 主编

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街10号)

新华书店北京发行所发行

北京市平谷县印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:35.25 插页:1 字数:900千

1995年8月 第1版

1995年8月 第1版 第1次印刷

印数:1001~5000册 定价:18.00元

ISBN 7-111-02077-1
U·01404

前 言

近年来,我国汽车工业正在迅速发展。据不完全统计,全国已有各种汽车制造厂、装配厂、改装厂近两千家,生产各种汽车部件、总成的厂家就更多了。这些遍布全国各地的厂家,为了适应市场竞争的需要,必须不断推出性能优良、价格低廉的各种汽车新产品,或者对原产品进行改进、改装,使其永具先进性和新颖性。为使本厂的产品具有竞争力,就必须不断进行合理的整车及部件的设计或改进设计。此外,还必须要有较先进的生产工艺、合理的装配流水作业线,以确保产品的质量和降低成本。为了给这些厂家提供一份从部件、整车到装配工艺设计的较完整的设计参考资料,我们编写了本书,本书具有以下特点:

a. 包括了汽车部件设计、汽车整车设计和汽车生产线及工艺设计等多方面的内容,基本上能满足各类中小型汽车制造厂、装配厂、改装厂所必须进行的产品和工艺设计的需要。

b. 以介绍设计内容、方法、步骤为主,虽然涉及了汽车结构、汽车理论、汽车设计以及装焊、涂装、总装等诸领域,但对一些理论与论据,并不作过多的推证和探讨,所以并不显繁杂累赘。由于阐述简洁,各章篇幅大都较短,因此,很适于作为工程设计的参考。

c. 各篇、章组成一个有机联系的整体,但各章又尽量做到自成体系,根据本章内容和思路即可进行本章课题的设计。

d. 尽量使用原理图和结构简图,清晰、明了、易懂。

e. 本书收集了一些新成果、新技术、新方法。例如第二、三篇有不少内容就是编者们亲自参加一些厂家的产品和工艺设计的经验总结;又如第六章中的等效设计法就是编者获得国家实用新型专利的一项新技术(专利号 88-2-08575.1);再如第四篇介绍的汽车设计现代方法,则是随着电子计算机的出现而发展起来的设计新方法。

f. 本书的一些章节曾以论文的形式用作我校汽车本科学生的毕业设计指导书,指导学生顺利完成了毕业设计任务;有的章节内容曾用来作为某些厂家进行产品和工艺设计的依据。实践证明,其内容是能满足设计工作的需要的。

由于以上特点,所以本书是一部实用性较强的汽车及其生产工艺设计的参考书,它可作为各类汽车厂、装配厂、改装厂工程技术人员进行汽车产品和生产工艺设计的参考,也可作为高等院校汽车类专业学生毕业设计的指导书,以及夜大、函大、职大、自修大学及进修班有关课程的教科书。

本书由武汉汽车工业大学汽车工程学院的龚微寒主编。

参加编写的有:龚微寒(绪论、第三章、第六章、第十六章)、钟绍华(第一、第二章)、何天明(第四章、第二十章四、五节)、黄妙华(第五章、第十八章)、刘成(第七章)、任涵文(第八章、第十七章一、二节)、杨万福(第九章、第十章)、乐玉汉(第十一章、第十二章)、邓亚东(第十三章)、钟诗清(第十四章、第十五章)、唐新逢(第十七章三、四、五节)、肖植雄(第十九章)、赵晋敏(第二十章一、二、三节)。

本书绪论、第一章至第三章由陈唐民教授主审;第四章至第七章由汪德容教授主审;第八章至第十章由秦书贤教授主审;第十一章至第十三章由王仲范教授主审;第十四章至第十六章

由蒋维铭教授主审；第十七章至第二十章由徐尔强教授主审。

由于本书内容涉及面广，编者水平有限，且时间仓促，书中难免有错漏之处，欢迎读者批评指教。

编 者

目 录

绪 论

一、汽车工业在国民经济中的地位	(1)
二、汽车的类型	(2)
三、汽车的组成机构	(3)
四、汽车设计的特点和要求	(5)
五、汽车的生产过程与本书内容的编排	(6)
参考文献	(7)

第一篇 汽车主要部件设计

第一章 离合器设计	(8)
第一节 概述	(8)
第二节 离合器结构方案的确定	(8)
第三节 离合器的设计计算	(13)
第四节 离合器零部件的设计	(15)
第五节 离合器操纵机构的设计	(23)
第六节 离合器优化设计	(25)
参考文献	(28)
第二章 变速器设计	(29)
第一节 变速器的功用及要求	(29)
第二节 变速器结构方案的确定	(29)
第三节 变速器总体尺寸和参数的确定	(33)
第四节 变速器齿轮零件的设计计算	(37)
第五节 变速器轴、轴承等零件的设计计算	(46)
第六节 同步器设计	(51)
第七节 操纵机构设计	(56)
参考文献	(60)
第三章 液力传动设计	(61)
第一节 液力传动概述	(61)
第二节 液力偶合器设计	(65)
第三节 液力变矩器设计	(77)
参考文献	(96)
第四章 驱动桥设计	(97)

第一节 概述	(97)
第二节 驱动桥结构型式及选择	(97)
第三节 主减速器设计	(99)
第四节 差速器设计	(122)
第五节 车轮传动装置设计	(125)
第六节 驱动桥壳设计	(128)
参考文献	(132)
第五章 转向系设计	(133)
第一节 概述	(133)
第二节 转向系的构成	(133)
第三节 转向系理论	(134)
第四节 转向系的结构与强度设计	(138)
第五节 前轴总成的设计	(142)
参考文献	(148)
第六章 动力转向系设计	(149)
第一节 概述	(149)
第二节 动力转向系统的设计计算	(154)
第三节 左右转向等效设计法	(163)
参考文献	(168)
第七章 悬架设计	(169)
第一节 概述	(169)
第二节 悬架性能参数选取	(169)
第三节 弹性元件	(173)
第四节 独立悬架导向机构设计	(186)
第五节 减振器的主要参数及尺寸	(190)
参考文献	(191)
第八章 制动系设计	(192)
第一节 制动系的功用和要求	(192)
第二节 制动器的结构型式及选择	(192)
第三节 制动系主要参数的确定	(194)
第四节 制动器的设计与计算	(198)
第五节 制动驱动机构设计	(208)
参考文献	(211)
第九章 车架设计	(215)
第一节 车架的功用及要求	(215)
第二节 车架结构的确定	(215)
第三节 车架的受力分析	(221)
第四节 车架的强度计算	(221)
第五节 车架的刚度校核	(224)
参考文献	(226)

第二篇 整车设计

第十章 载货汽车总体设计	(227)
第一节 概述.....	(227)
第二节 载货汽车主要技术参数的确定.....	(229)
第三节 载货汽车主要部件的选择及布置.....	(233)
第四节 汽车总布置图的绘制.....	(238)
第五节 运动校核图的画法.....	(241)
第六节 总体布置的计算.....	(244)
参考文献.....	(249)
第十一章 轿车车身设计	(250)
第一节 概述.....	(250)
第二节 人体工程学在车身设计中的应用.....	(270)
第三节 轿车车身结构分析与设计.....	(294)
第四节 轿车车身设计技术.....	(335)
参考文献.....	(344)
第十二章 客车车身设计	(345)
第一节 概述.....	(345)
第二节 客车车身布置设计.....	(348)
第三节 客车车身结构.....	(353)
参考文献.....	(355)
第十三章 专用汽车设计	(356)
第一节 概述.....	(356)
第二节 专用汽车总体设计.....	(359)
第三节 自卸汽车设计.....	(366)
第四节 厢式专用汽车设计.....	(370)
第五节 罐式专用汽车设计.....	(375)
参考文献.....	(379)

第三篇 汽车生产线及工艺设计

第十四章 汽车装焊工艺及生产线设计	(380)
第一节 装焊车间的组成.....	(380)
第二节 装焊工艺.....	(383)
第三节 装焊设备.....	(388)
第四节 装焊生产线.....	(389)
第五节 工作人员人数的确定.....	(400)
第六节 其它设计事项.....	(404)
参考文献.....	(420)

第十五章 汽车涂装工艺及生产线设计	(421)
第一节 概述.....	(421)
第二节 车身涂装工艺.....	(423)
第三节 涂装前金属的表面处理.....	(425)
第四节 涂装方法.....	(432)
第五节 干燥工艺.....	(437)
第六节 汽车涂装生产线.....	(439)
第七节 其它事项.....	(445)
参考文献.....	(448)
第十六章 汽车总装配线设计	(449)
第一节 概述.....	(449)
第二节 总装线设计的步骤和方法.....	(450)
第三节 总装线设计应考虑的问题.....	(464)
参考文献.....	(465)

第四篇 汽车现代设计方法

第十七章 汽车计算机辅助设计	(466)
第一节 CAD 概述	(466)
第二节 CAD 系统的结构	(468)
第三节 CAD 的功用	(474)
第四节 CAD 的经济分析	(477)
第五节 CAD 的应用实例	(481)
参考文献.....	(492)
第十八章 汽车优化设计	(494)
第一节 概述.....	(494)
第二节 优化设计的数学模型及分类.....	(497)
第三节 优化设计常用方法.....	(499)
第四节 优化方法的应用.....	(502)
第五节 优化设计实例——汽车悬架系统动态优化设计.....	(504)
参考文献.....	(508)
第十九章 汽车可靠性设计	(509)
第一节 可靠性的概念及衡量可靠性的尺度.....	(509)
第二节 汽车零件静强度的可靠性设计.....	(514)
第三节 汽车零件疲劳强度的可靠性设计.....	(523)
第四节 可靠性预测和分配.....	(531)
第五节 汽车的寿命试验及统计分析.....	(535)
参考文献.....	(538)
第二十章 有限元分析法	(539)
第一节 概述.....	(539)

第二节	有限元法解题的一般步骤.....	(539)
第三节	有限元分析中的若干问题.....	(544)
第四节	有限元结构分析程序简介.....	(547)
第五节	有限元法在汽车设计中的应用.....	(548)
参考文献		(551)

绪 论

一、汽车工业在国民经济中的地位

从 1886 年世界上第一辆汽车诞生以来,汽车工业的发展已有了一百多年的历史。汽车工业之所以能得到迅速的发展,是因为汽车运输有着许多独具的特点。例如:汽车运输机动灵活,可将货物直接运送到目的地,中途不需倒运,减少了货物的损耗;汽车运输对货物的限制没有铁路那样严格,因而拓宽了它的运输范围;近年来,世界各国采用集装箱运输及各种专用汽车运输,不仅扩大了汽车的用途,而且降低了运输成本;高速公路的出现,以及运输管理的现代化,使汽车的运输生产率大幅度提高;随着科学技术的向前发展,汽车的各项性能(动力性、经济性、舒适性、通过性、操纵稳定性、安全可靠性等)指标也在不断提高,这就更使其优越性得到充分发挥。正是由于汽车运输的这许多优点,所以一些国家的汽车运输已取代了大部分铁路运输,成为重要的陆上运输工具。如日本的汽车货运量已占全国货运量的 90%,美国汽车运输客、货的费用占全部客、货运费的 80% 以上。可见,汽车已是这些国家最重要的交通运输工具。

本世纪 60 年代以来,载货汽车向大型化发展,大吨位的自卸汽车在矿山、建筑、石油、钢铁等工地上的运输取代了铁路运输。在农业生产过程中,汽车也占有很重要的地位。为了适应各行各业运输各类货物的需要,出现了许多变型车和改装车。如运送各种固体、粉粒、液体和气体用车;市政、医疗和服务用车以及工程、石油、勘探和科学研究用车;适用于军事、资源开发的越野汽车以及运载重型坦克和导弹的车辆等。由此可见,汽车已渗透到国民经济的各个部门中。除此之外,许多国家还要生产大量供私人使用的各种型式的轿车,有的国家轿车产量占整个汽车产量的 80%。在这些国家中,私人轿车的普及,起到了节省时间、加快生活节奏和使生活现代化的作用,汽车成了人民生活中十分需要的代步工具。由于汽车的用途日益广阔,所以汽车的产量不断增长。据统计,全世界汽车年产量已达 5000 万辆,保有量超过了 5 亿辆。近年来,美国、日本的汽车年生产能力都已超过 1000 万辆。因此,汽车工业的规模及其产品的质量也就成了衡量一个国家技术水平的重要标志之一。

我国是一个发展中的社会主义国家,与世界上发达国家相比,汽车的产量、品种和质量都还有很大差距。但是,我国的汽车工业在国民经济中仍然占有相当重要的地位。从我国第一汽车制造厂的诞生到现在已经历了四十个春秋,我国的汽车工业目前已初具规模,第一汽车制造厂、第二汽车制造厂、北京汽车制造厂、南京汽车制造厂、济南汽车制造总厂、四川汽车制造厂、陕西汽车制造厂和上海汽车制造厂等已成为我国汽车生产的基地。此外还有近两千家遍布全国各地的如雨后天春笋般迅速发展起来的中、小型汽车制造厂、装配厂、改装厂,各自生产着种类繁多的、独具特色的汽车。我国目前这样众多的汽车厂,使我国汽车每年的总产量已达 100 多万辆,初步满足了当前市场经济发展的需要。当然,无论从数量上或质量上,这些还远远不能满足建设四个现代化的要求。所以,大力发展汽车工业,提高汽车产量,保证汽车产品的质量就是我们汽车工作者当前的神圣使命。

二、汽车的类型

通常汽车是按用途来分类的。根据用途的不同,汽车可分为载货汽车、轿车、客车、专用汽车等。此外,也可根据燃料、行驶道路条件、汽车结构的不同来分类。按使用燃料可分为汽油汽车、柴油汽车、代用燃料(石油气、煤油、酒精、木炭等)汽车和蓄电池汽车等。按行驶道路条件可分为公路行驶汽车和越野汽车。按结构可分为单车、半挂汽车列车、全挂汽车列车和多节汽车列车。

1. 载货汽车

以运送货物为主要目的的汽车称为载货汽车(简称货车)。货车通常按装载质量分级,但各国标准有所不同。我国按其装载质量大小将货车分为轻型货车(3.5t以下)、中型货车(4~8t)和重型货车(8t以上)。

货车设计目前已经定型化,通常都是前置发动机,后轮驱动。少数轻型货车也有前轮驱动的。总质量大的货车,由于载荷的限制,有三轴或四轴的类型。

近年来,载货汽车有向大型发展的趋势,同时,车速也不断提高。除此之外,用于城市商业和服务行业的轻型货车发展也很快。这种货车常与大量生产的轿车通用主要总成,设计要求上、下车和装卸方便。

货车的驱动力求轻便,目前中型以上的货车已采用助力制动,大吨位汽车多采用动力转向。采用动力操纵离合器、自动换档变速器的货车也逐渐增多起来。

2. 轿车

专门运送人员的汽车称为客运汽车,乘客座位数在9个以下的客运汽车称为轿车。轿车通常设有一定容积的行李箱。

轿车一般在较好的路面上行驶,随着公路的发展,车速不断提高,所以对轿车的平顺性、稳定性等要求越来越高。此外,也有些轿车采用越野汽车的传动系统和行走系统,可以越野行驶。

根据车身结构不同,轿车又可分为普通轿车、活顶轿车、旅行轿车、华贵轿车和运动轿车等。普通轿车采用闭式车身,固定车顶,二门或四门,两排座位。活顶轿车又称敞蓬轿车,车顶可以开启或折叠,适合于慢速观光游览,高速行驶时安全性差,此类车产量少。旅行轿车后座的后方有货室,可放行李货物或增设座位,有的后端开门。华贵轿车内部宽敞,可加设折叠座位,在司机座和乘客后排座之间有可升降的隔音玻璃。运动车采用大功率的发动机,车速较高,两门一排座位,有的有较窄的后座。

轿车的外形、外饰以及内饰设计也是经常变化的,以适应使用者不断变化的要求,并提高市场竞争能力。

轿车多数用汽油发动机,轿车的汽油机有减小排量和改用柴油发动机的趋势。

轿车通常按发动机的气缸容积(排量)分级,可分为:微型轿车(排量在1.0L以下)、轻型轿车(排量为1.0~1.6L),中型轿车(排量为1.6~2.5L)、大型轿车(排量在2.5L以上)。

3. 客车

运送乘客较多(乘坐10人以上)的客运汽车称为客车。

客车通常按总长度和总质量分级,可分为:小型客车(总长小于6m,总质量小于4t)、中型客车(6~9m,4~11t)、大型客车(9~12m,11~16t)。

根据使用场合不同,客车可分为:城市客车、城郊客车和长途客车。城市客车要求站立面积大,车厢内通道与进、出口宽敞,具有两个以上车门和较低的上车踏板。为了提高城市客车的载

客量常采用铰接式客车或双层客车;城郊客车座位数适当增多,有行李舱、架;长途客车座位排满,要求舒适性好,有较大的行李舱、架,通常只有一个车门,但设有可由乘客自行开启的太平门。其车身的离地间隙和通过性几何角应考虑汽车通过坏路面、桥梁、隧道、轮渡时的需要。

客车一般要求能适应高速和低速行驶的要求。大型客车多用柴油机,中、小型客车多用汽油机。城市客车常以中、低速行驶,发动机热负荷大,所以要求具有较好的散热冷却和润滑系统。大、中型客车大都用后置式或中置卧式发动机以加大乘坐面积。

由于客车起步、停车频繁,又要求操纵安全、可靠、省力,所以很多车型采用动力转向系统和具有自动无级变速能力的传动系以及较好的制动系统。如自动或预选式换档机构、双回路制动系。电子防抱死制动机构等。有的客车车身加防护加强板,以减少碰撞时的人身事故。

4. 专用汽车

“专用汽车”这一术语的定义,世界各国尚无统一标准。目前,国内所指的专用汽车是装有专用设备,完成专门运输任务或作业任务的汽车。习惯上把在各基本车型的各种底盘上改装成的各类汽车(改装车)也统称为“专用汽车”。而把完成特定任务的军用改装车,如坦克运输车、火箭发射车等称为特种汽车。

专用汽车按用途分类,可分为公路运输型专用汽车和作业型专用汽车;按其基本结构分类,可分为自卸汽车、厢式车、罐式车、集装箱车、挂车半挂车、作业车等。

三、汽车的组成机构

汽车的基本组成机构一般包括发动机、底盘、车身、电气设备四大部分。下面简述其组成与功用。

(一)发动机

发动机为汽车行驶提供动力,目前普遍使用活塞式内燃机,即汽油机和柴油机。

(二)底盘

底盘一般包括以下几个主要系统:

1. 传动系

传动系用来将发动机的动力传至各驱动车轮和其它需要发动机动力的部位。动力传递的方式有机械式传动、液力机械式传动和电力传动等。目前国内主要采用机械传动,国外采用液力机械传动的较多。由于活塞式内燃机转速高、转矩小,所以需经传动系增大转矩、减低转速后才能驱动车轮;又由于汽车行驶的阻力是不断变化的,行驶速度和方向也需要改变,因此也需经传动系实现汽车的变速和倒车;还由于汽车转向时,内、外侧车轮的转速不相等,也需要传动系实现差速。因此传动系的基本功用可以归纳为:起步、降速增矩、变速变矩、差速、倒驶、停车。为了实现这些功能,传动系必须具备下列基本部件:

离合器——必要时中断动力传递,保证汽车平稳起步;

变速器——实现变速、变矩、倒车和中断动力传递(空档);

万向传动装置——在相对位置不断改变的两轴间传递动力;

主减速器——实现降速、增矩;

差速器——实现两侧驱动轮的差速旋转;

半轴——将转矩从差速器传给驱动轮。

2. 操纵系

操纵系包括转向系和制动系两个系统。

1)转向系

转向系的功用是改变汽车的行驶方向和保持汽车稳定的直线行驶。汽车一般用前轮转向。转向系的主要组成机构包括:转向盘、转向器、转向传动杆系等。

高速或重载汽车采用动力转向,因此还应包括动力转向系统。

2)制动系

制动系是用来强制汽车减速或停车,并可使汽车在坡道上停放的装置。为保证汽车在紧急情况下能可靠地制动,每辆汽车上至少应有两套完全独立的制动系统,并且其中的一套必须是用机械方式传递其操纵力的。行驶于山区的汽车还需具备排气制动或电涡流制动等制动系统。

制动系的主要组成机构包括:制动踏板、驻车制动杆、车轮制动器、中央制动器等。用液压传递操纵力时还应包括总泵、分泵和油管。用气压操纵时还应包括气泵、控制阀、气室和气管。采用其它助力制动系统时,还应包括各种助力机构。

3.行驶系

行驶系的主要任务是:承受汽车的总质量;承受并传递作用在汽车车轮和路面间的力和转矩;缓和不平路面汽车的冲击;减轻汽车行驶时的振动。

行驶系一般由车桥、悬架、减振器、车轮和车架组成。

(三)车身

车身包括驾驶室和各种形式的车厢,用以容纳驾驶员、乘客和装载货物。车身应为全体乘员提供安全而舒适的乘坐环境。因此,车身应具有隔声、减振、保温、保安的功能。车身的外形应能保证汽车在高速行驶时减少空气阻力。车身的造型和色彩应能起到美化生活和美化城市的作用。

在轿车和客车上,一种没有专门车架、其车身与底架构成一个整体的承载式车身也被广泛采用。

(四)电气设备

汽车电气设备用来保证汽油机点火、发出灯光信号和监视发动机与其它机构的技术状态。我国汽车电气系统的电压等级采用12V和24V,负极搭铁。汽车的电器和仪表主要由以下几部分组成:

1.电源设备

汽车电源设备由蓄电池、三相交流发电机、三相全波整流器和晶体管调节器等组成。

2.汽油机点火设备

目前汽油机已采用各种半导体晶体管点火设备。

3.发动机启动设备

4.照明与信号设备

照明与信号设备包括前照明灯、速度信号灯、转向信号灯(闪光灯)、制动信号灯、内部照明灯和电喇叭。前照明灯应保证车前不小于100m以内的路面有明亮而均匀的照明。目前汽车大多采用四支前照明灯,称四灯制。

5.仪表

仪表包括车速里程表、润滑油压力表和冷却水温度指示表或灯、蓄电池电压和电路电流指示表或灯、燃油量指示表或灯、半自动换档机构的档位指示灯等。

6.其它用电设备

包括刮水器、空调器、收录机等。

四、汽车设计的特点和要求

汽车是一种运动机械,它和其它机械产品相比,其设计的特殊性在于汽车的使用条件复杂、产量大、变型多。因此,在进行设计时就应注意以下多方面的要求。

①汽车运行中多变的工作环境和条件,要求汽车有良好的适应性,并能保证可靠地工作。

我们伟大的祖国有着辽阔的疆土,南北之间跨越纬度很大,南部进入热带,北部接近寒带,因此形成了南北悬殊的温差,气温的变化超过 $\pm 40^{\circ}\text{C}$ 以上;我国各地的地形也十分复杂,如:东部为广阔的平原和起伏的丘陵,西部有雄伟的高原,西南多山地,各种地形互相交错。每一辆汽车都有可能要面临如此不同的气候、地理等复杂的使用条件。还有各省市地区的道路、维修能力以及燃料供应等诸方面的差异,这就对汽车的结构、材料和汽车设计提出了许多特殊的要求。例如,高原地区要求发动机增压以改善发动机的进气,不致使功率下降;寒冷地区要考虑冷启动措施;热带地方希望驾驶室有良好的通风和隔热设备等。因此,汽车设计人员一定要仔细调查研究汽车的各种使用条件,精心设计,才能找出合理的方案,使汽车能对复杂的使用条件有良好的适应性,并且要保证汽车能可靠地工作。

②汽车产量大、品种多的特点,要求采用部件专业化生产和实行“三化”——产品系列化、零部件通用化、零件设计标准化,以达到简化生产、提高生产率和产品质量、降低成本的目的。

采用产品系列化生产通常是先由各专业化工厂分担各种零部件生产,然后由汽车厂加以选用和进行总装。各专业厂为了供应各种型号汽车所需的部件,又能进行大量生产,常把产品合理分档,组成系列,并考虑各种变型,如发动机可按缸数分为4缸、6缸或V6缸、V8缸、自然吸气、增压、增压中冷等几个品种,这样就能以较少的基本型满足广泛的需要。

产品的系列化又给部件通用化创造了条件,通用化就是在整车质量相近或同一系列的一些车型上,尽量采用同样结构和尺寸的部件。例如,在原来双轴汽车的基础上加一根轴变成三轴。由于部件通用化的结果,不同车型上的部件类型大为减少,可降低制造成本,提高工效,简化维修。当然,不同车型通用同一部件必须合理。如果装载质量相差很大,产量又大,勉强通用,则容易造成经济上不合理,或性能达不到要求,就应该另行设计。

零件的标准化对汽车大量生产也非常重要。在设计中广泛采用标准件,有利于通用化和系列化,便于组织生产、提高质量、降低成本和方便维修。

国内、外汽车生产的实践表明,由于采用了“三化”,使汽车工业得到了很大的收益。所以设计中应该把“三化”和便于生产放在非常重要的地位。

③汽车使用中大量的物质消耗要求汽车有较好的使用经济性。

汽车在运行使用中要消耗大量燃料、润滑油、轮胎和维修配件等。客运和货运的使用费用相当高。例如,在我国中型公路运输企业,汽车行驶15万km的营运费用即相当于汽车的全部制造成本。国外情况也与此类似。所以在设计中应注意提高汽车的燃料经济性、减轻汽车自身质量、减少维修与保养的工作量以及延长大修里程等。

④汽车以高速行驶在人口稠密的城市与村镇这一特殊性就要求汽车有可靠的安全装置和净化装置,以防止交通事故和对环境的污染。

由于汽车速度快,又常在人口密集的城市街道上行驶,所以交通事故频繁,给人民的生命、财产造成了重大的损失。汽车排出的废气以及超标的噪声,给人类生存的环境造成了严重的污染。为了减少交通事故和对环境的污染,设计中就要考虑安全装置、净化装置和隔振措施等。

⑤汽车与人类社会及人民生活的密切联系性要求汽车外部造型美观、色彩协调。

数以千万计的汽车在社会上流动,其车外外形对市容有很大的影响,所以要求车身外形和色彩设计能与我国的风情、人民的喜好、城市的面貌相协调。

当然,汽车设计还要从政府法规、人体工程、工艺美术等方面加以仔细的考虑。这些都是和其它机械产品很不相同的特殊要求。

由以上分析可知,汽车设计涉及到多种影响因素和不同的专业学科,是一项重要而复杂的工作。设计中如果考虑不周到,就会造成制造上的缺陷,带来巨大的经济损失。所以,对待设计,必须精益求精,不断改进,不断完善,以便创造出更多更好的优质低耗的汽车来满足日益增长的国民经济和人民生活的需要。

五、汽车的生产过程与本书内容的编排

汽车生产的过程大致可分为汽车设计、汽车零部件生产与汽车总装配三个阶段。除了少数大型汽车制造厂外,大多数中小型汽车制造厂与汽车装配厂、改装厂都不具备汽车零部件的生产能力或只具备少部分零部件的生产能力。这些厂大都是选用其它零部件专业制造厂生产的零部件进行汽车的总装配,而这些零部件的生产又与一般机械零部件的生产大同小异,所以本书不再介绍这方面的内容。

汽车设计与汽车总装配则是任何一家汽车制造厂、装配厂、改装厂必须进行的工作。因此,本书主要介绍如何进行汽车与总装配工艺的设计。

汽车设计的程序应当是先进行汽车总体布置设计,然后再进行部件、总成的设计。本书因着重介绍了各类车辆(货车、轿车、客车、专用车)的整车设计,内容较多,篇幅较大,所以将其作为一个独立的体系编排在第二篇整车设计中。总体布置设计又是整车设计的主要内容,所以将总体布置安排在第二篇中论述。

由于部件、总成是组成整车的基本单元,将其单独编排在第一篇汽车主要部件设计中,这样更能体现各篇的特色。

汽车的总装配实际上包括了两方面的工作,即底盘装配和车身装配。车身设计和制造对于汽车改装厂尤为重要,因为许多汽车改装厂主要的任务就是利用通用底盘对车身进行改型或改装。而车身的生产又必然包括了车身装焊和涂装(喷漆)两部分,所以装焊、涂装和总装就成为汽车生产最后的三个主要环节。因此,装焊线、涂装线和总装线也就成为汽车制造厂、装配厂、改装厂必不可少的生产线了。本书就将这三条生产工艺设计编排在第三篇中进行论述。

当前,新的技术革命的浪潮,在一切科学技术领域向传统观念提出了挑战。在汽车设计领域,常规的设计方法受到很大冲击。用科学的现代设计方法替代经验的、类比的设计方法已势在必行。缩短设计周期、提高设计质量、发展设计理论、改进设计技术与方法就成为当前汽车设计领域中的重要研究内容之一。

由于电子计算机技术的发展,为所有学科提供了极其有用的工具。在汽车设计领域出现了计算机辅助设计、优化设计、可靠性设计、有限元分析法等现代设计方法及相应的学科,并且已在理论上和方法上都达到了一定的水平,在应用中也取得了显著的经济效果。本书将这些汽车现代设计方法编排在第四篇中。

由以上内容的编排可知,本书包括了各类汽车厂所必须进行的最基本的设计内容,也介绍了传统的和现代的汽车设计方法,可以满足汽车生产厂家进行汽车产品和装配生产工艺设计

的需要。

参 考 文 献

1. 熊明寿主编. 汽车概论. 北京:机械工业出版社, 1988 年.
2. 吉林工业大学汽车教研室编. 汽车设计. 北京:机械工业出版社, 1983 年.