



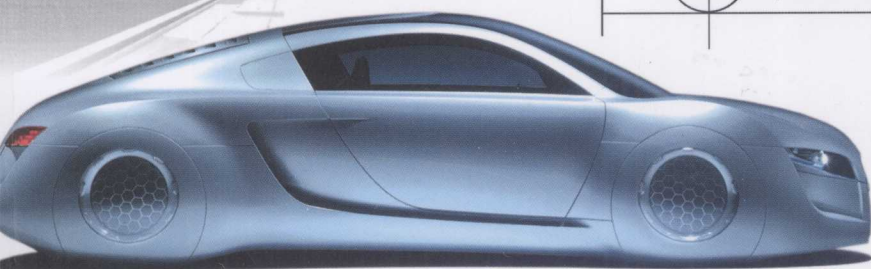
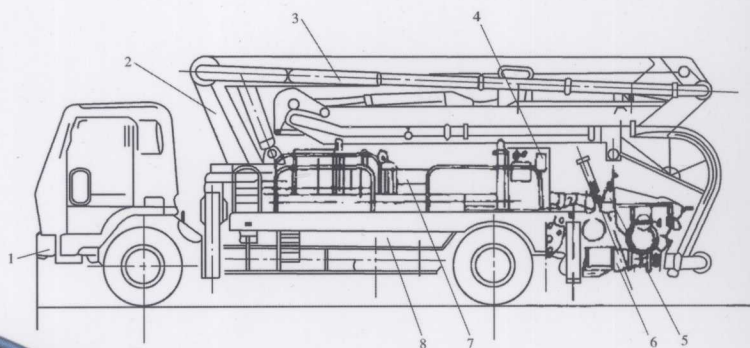
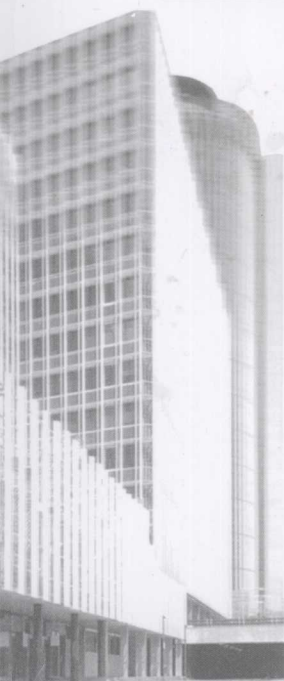
普通高等教育汽车服务工程专业规划教材

专用车辆

ZHUANYONG

CHELIANG

● 司景萍 主编 ● 明平顺 主审



QICHE FUWU GONGCHENG



人民交通出版社
China Communications Press

普通高等教育汽车服务工程专业规划教材

专用车

● 司景萍 主编 ● 明平顺 主审

图例 (P11C) 目録

ISBN 978-7-114-00922-9

I. 专... II. 司... III. 汽车—高等学校—教材 IV. U469.9

中国版本图书馆 CIP 数据 (2007) 第 083924 号

开本: 787 × 1092 1/16

印张: 16.25

字数: 380 千

版次: 2007 年 10 月第 1 版

印次: 2007 年 10 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-114-00922-9

定价: 30.00 元

印数: 0001-3000 册

社址: 北京市丰台区右安门内大街 13 号

电话: (010) 82528288, 82528292

网址: <http://www.ccbpress.com.cn>

邮编: 100011

发行: 人民交通出版社

经销: 各地新华书店

印刷: 北京市丰台区右安门内大街 13 号

公司: 北京中文数据技术有限公司

地址: 北京市丰台区右安门内大街 13 号

电话: (010) 82528288, 82528292

网址: <http://www.ccbpress.com.cn>

邮编: 100011

发行: 人民交通出版社

经销: 各地新华书店

印刷: 北京市丰台区右安门内大街 13 号

公司: 北京中文数据技术有限公司



(如有变动, 请以本社出版为准)

人民交通出版社

内 容 提 要

本教材由全国高等院校汽车服务工程专业教学指导委员会组织编写,为全国高等院校教学指导委员会汽车服务工程专业分教学指导委员会推荐教材。本教材从目前广泛使用且具有代表性的罐式汽车、自卸汽车、厢式汽车、汽车列车及其他专用车辆着手,详细介绍了这些专用车辆的结构特点、总体设计原则、参数选择、专用工作装置的工作原理及设计计算等内容。教材尽可能地反映了目前国内外专用车辆的新知识和新技术,能够适应社会发展和科技进步的需要。内容符合专业培养目标和课程教学基本要求,尽量达到弹性化、模块化,可读性强。

本教材可供高等院校汽车服务工程专业本科生教学使用,也可供车辆工程、汽车运用工程等专业或开设专用车设计课程的其他专业本科生用做教材,也可供从事专用汽车设计及汽车改装行业的工程技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

专用车辆/司景萍主编. —北京:人民交通出版社,
2007. 10

ISBN 978 - 7 - 114 - 06655 - 9

I. 专… II. 司… III. 汽车—高等学校—教材 IV.
U469.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 093974 号

书 名: 专用车辆

著 作 者: 司景萍

责任编辑: 宋 伟

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 廊坊市长虹印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 16.25

字 数: 380 千

版 次: 2007 年 10 月第 1 版

印 次: 2007 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 114 - 06655 - 9

印 数: 0001 ~ 3000 册

定 价: 30.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言

Qianyan

进入 21 世纪以来,伴随国家汽车产业发展政策的调整,我国汽车产业进入健康、持续、快速发展的轨道。在汽车工业大发展的同时,汽车消费主体日益多元化,广大消费者对高质量汽车服务的渴求日益凸现,汽车厂商围绕提升服务质量的竞争业已展开,市场竞争从产品、广告层面提升到服务层面,这些发展和变化直接催生并推进了一个新兴产业——汽车服务业的发展与壮大。

当前,我国的汽车服务业正呈现出“发展快、空间大、变化深”的特点。“发展快”是与汽车工业本身的发展和社会汽车保有量的快速增长相伴而来的。“空间大”是因为我国的汽车普及率尚不够高,每千人拥有的汽车数量还不及世界平均水平的 1/3,汽车服务市场尚有很大的发展潜力,汽车服务业将是一个比汽车工业本身更庞大的产业。“变化深”一方面是因为汽车后市场空前繁荣,蓬勃发展,大大拉长和拓宽了汽车产业链。汽车技术服务、金融服务、销售服务、物流服务、文化服务等新兴的业务领域和服务项目层出不穷;另一方面是因为汽车服务的新兴经营理念不断涌现,汽车服务的方式正在改变传统的业务分离、各自独立、效率低下的模式,向服务主体多元化、经营连锁化、运作规范化、业务集成化、品牌专业化、技术先进化、手段信息化、竞争国际化的方向发展,特别是我国加入 WTO 后的今天,汽车产业相关的保护政策均以到期,汽车服务业实现全面开放,国际汽车服务商加速进入,以上变化必将进一步促进汽车服务业向纵深发展。

汽车工业和汽车服务业的发展,使得汽车厂商和服务商对高素质的汽车服务人才的需求比以往任何时候都更为迫切,汽车服务业将人才竞争视作企业竞争致胜的关键要素。在这种背景下,全国高校汽车服务工程专业教学指导委员会(筹)顺应时代的呼唤,组织全国高校汽车服务工程专业的知名教授,编写了汽车服务工程专业规划教材。

本套教材总结了全国高校汽车服务工程专业的教学经验,注重以本科学生就业为导向,以培养综合能力为本位。教材内容符合汽车服务工程专业教学改革精神,适应我国汽车服务行业对高素质综合人材的需求,具有以下特点:

1. 本套教材是根据全国高校汽车服务工程专业教学指导委员会审定的教材编写大纲而编写,全面介绍了各门课程的相关理论、技术及管理知识,符合各

门课程在教学计划中的地位 and 作用。教材取材合适,要求恰当,深度适宜,篇幅符合各类院校的要求。

2. 教材内容努力做到由浅入深,循序渐进,并处理好了重点与一般的关系;符合认知规律,便于学习;条理清晰,文字规范,语言流畅,文图配合适当。

3. 教材努力贯彻理论联系实际的原则。教材在系统介绍汽车服务工程专业的科学理论与管理应用经验的同时,引用了大量国内外的最新科研成果和具有代表性的典型例证,分析了发展过程中存在的问题,教材内容具有与本学科发展相适应的科学水平。

4. 教材的知识体系完整,应用管理经验先进,逻辑推理严谨,完全可以满足汽车服务行业对综合性应用人材的培养要求。

《专用车辆》是汽车服务工程专业规划教材之一,由内蒙古工业大学司景萍教授主编,武汉理工大学明平顺教授主审。参加本书编写的人员有:司景萍(第一章,第六章和第七章),陈永艳(第二章),蒋工亮(第三章),林丽华(第四章,第八章的第一节),刘占峰(第五章,第八章的第二节)。全书由司景萍统稿。

本书作为普通高等学校汽车服务工程专业的规划教材,将对汽车服务工程专业和相关专业(方向)的教学起到促进作用。此外,本书也可以作为国内汽车服务业就业群体学习提高和职工培训的教材或参考读物使用。

由于时间仓促,本套教材定有许多不尽人意的地方,敬请广大读者和同仁使用后批评指正,以便教材再版时修正。

全国高校汽车服务工程专业教学指导委员会(筹)

2007年7月

目 录

Mulu

第一章 绪论	1
一、专用车辆的一般概念及分类	1
二、我国专用车辆的编号规则	1
三、专用车辆在汽车工业中的地位和作用	3
四、国外专用车辆的发展概况	4
五、我国专用车辆的发展概况	5
第二章 专用车辆的总体设计	7
第一节 概述	7
一、专用车辆的特点及设计要求	7
二、专用车辆的设计程序	8
第二节 专用车辆的总体布置	9
一、总体布置原则	9
二、专用车辆的底盘	10
三、取力器	12
四、整车总体参数的确定	18
第三节 专用车辆车架设计	22
一、主车架的改装	22
二、副车架的设计	24
三、副车架与主车架的连接	26
第四节 专用车辆主要性能参数的计算	27
一、动力性	27
二、燃油经济性	32
三、专用车辆的稳定性	33
复习思考题	37
第三章 罐式专用车辆	38
第一节 概述	38
一、罐式专用车辆的定义及特点	38
二、罐式专用车辆分类	38
三、罐体支撑梁	39
第二节 液罐汽车	40

一、油罐汽车	40
二、沥青罐车	48
三、其他液罐汽车简介	50
第三节 粉罐汽车	52
一、概述	52
二、粉罐汽车的主要性能参数选择	55
三、专用装置的选择与设计	59
第四节 液化气罐汽车	69
一、液化石油气罐汽车总体结构	70
二、罐体的结构与设计	71
三、管道系统和液泵选择	73
复习思考题	76
第四章 自卸汽车	77
第一节 普通自卸汽车	77
一、自卸汽车总体设计	77
二、自卸汽车举升机构的结构与设计	83
三、自卸汽车液压系统的设计	94
第二节 垃圾汽车	99
一、自装卸垃圾汽车	100
二、后装压缩式垃圾汽车	104
复习思考题	112
第五章 厢式汽车	113
第一节 厢式零担运输汽车	113
一、总体结构与设计	113
二、车厢结构与设计	114
第二节 冷藏保温汽车	117
一、冷藏与冷藏运输的概念及制冷方式	117
二、冷藏保温汽车的总体结构与设计	121
三、冷藏保温汽车隔热车厢的结构与设计	123
四、冷藏保温汽车制冷(加热)装置制冷量(加热量)的计算	140
第三节 集装箱运输车	140
一、集装箱运输车总体结构和类型	140
二、集装箱结构与设计	141
三、集装箱锁固装置	146
复习思考题	147
第六章 汽车列车	148
第一节 概述	148
一、汽车列车的一般概念	148
二、汽车列车的发展过程	148
三、汽车列车发展的主要方向	150



第二节 半挂汽车列车	151
一、半挂牵引车	151
二、半挂车	153
三、半挂车和牵引车的连接	163
第三节 全挂汽车列车	170
一、全挂车的总体结构	170
二、全挂车的转向	171
三、牵引连接装置	174
四、全挂车的车架结构	174
五、全挂车的悬架及挂车的车轴	176
第四节 汽车列车的参数选择及运行特性	176
一、汽车列车参数选择	176
二、汽车列车的运行特性	180
第五节 汽车列车的挂车制动系统	182
一、对挂车制动系统的要求	182
二、制动系统的工作原理	183
三、制动系统的阀	184
四、制动系统的其他元件	186
第六节 挂车的照明及信号装置的安装	188
复习思考题	189
第七章 仓栅式汽车	190
第一节 散装粮食运输车简介	190
第二节 栅栏式牲畜运输车	193
一、栅栏式汽车总体结构与设计	193
二、液压折叠式活动底板	194
三、液压升降式活动底板	195
四、登坡板的结构与设计	202
复习思考题	203
第八章 其他专用汽车	205
第一节 起重举升车	205
一、随车起重运输车	205
二、高空作业车	213
第二节 混凝土泵车	227
一、混凝土泵车的分类	227
二、混凝土泵车总体结构与设计	228
三、混凝土泵送装置的结构与设计	237
四、布料装置的结构与设计	242
五、混凝土泵车其他系统简介	246
复习思考题	248
参考文献	250

第一章 绪论



一、专用车辆的一般概念及分类

关于“专用车辆”术语世界各国尚无统一的标准,国外所谓的专用车辆一般是指一种在许多特征上不同于基本型车辆或经过特殊改装之后,才能用于运输货物或人员的车辆,以及只用于完成特定任务的车辆。

我国对“专用车辆”的概念则根据 GB/T 17350—1998《专用汽车和专用半挂车的术语和代号》定义为:“装置有专用设备,具备有专用功能,用于承担专门运输任务或专项作业的汽车和汽车列车”。

GB/T 17350—1998 还将国产专用车辆划分为厢式汽车、罐式车辆、专用自卸汽车、起重举升车辆、仓栅式车辆和特种结构车辆等六大类,它们分别定义为:

厢式汽车:具有独立的封闭结构车厢或与驾驶室联成一体整体式封闭结构车厢,装备有专用设施,用于载运人员、货物或承担专门作业的专用车辆和汽车列车。

罐式车辆:装置有罐状的容器,并且通常带有工作泵,用于运输液体、气体或粉状物质,以及完成特定作业任务的专用车辆和汽车列车。

自卸汽车:装有由本身发动机驱动的液压举升机构,能将车箱卸下或使车箱倾斜一定角度、货物依靠自重能自行卸下的专用车辆。

起重举升车辆:装置有起重设备或可升降的作业台(斗)的专用车辆。

仓栅式车辆:具有仓笼式、栅栏式结构的车厢,用于运输散装颗粒食物、畜禽等货物的专用车辆和汽车列车。

特种结构车辆:具有衍架形结构、平板结构等各种特殊结构的专用车辆和汽车列车。

二、我国专用车辆的编号规则

根据中华人民共和国国家标准 GB 9417—88“汽车产品型号编制规则”,我国汽车的产品型号由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号、企业自定代号五部分组成,如图 1-1 所示。

对于专用汽车及专用半挂车还应增加专用汽车分类代号,这样专用汽车产品型号则由六部分组成,如图 1-2 所示。

1. 企业名称代号

企业名称代号位于产品型号的第一部分,用代表企业名称的两个或 3 个汉语拼音字母表示。

2. 车辆类别代号

各类汽车的类别代号位于产品型号的第二部分,用一位阿拉伯数字表示,按表 1-1

规定。

□-用汉语拼音字母表示;○-用阿拉伯数字表示;□-用汉语拼音字母或阿拉伯数字均可

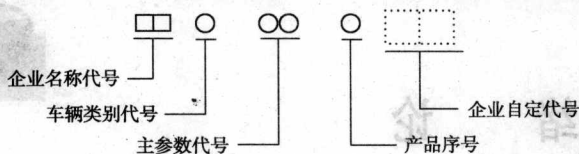


图 1-1 汽车产品型号的构成

□-用汉语拼音字母表示;○-用阿拉伯数字表示;□-用汉语拼音字母或阿拉伯数字均可

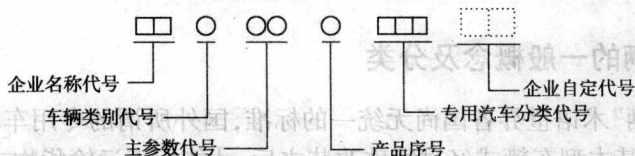


图 1-2 专用汽车产品型号的构成

车辆类别代号

表 1-1

车辆类别代号	车辆种类	车辆类别代号	车辆种类	车辆类别代号	车辆种类
1	载货汽车	4	牵引汽车	7	轿车
2	越野汽车	5	专用汽车	8	
3	自卸汽车	6	客车	9	半挂车

3. 主参数代号

各类汽车的主参数代号位于产品型号的第三部分,用两位阿拉伯数字表示。

(1)载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车与半挂车的主参数代号为车辆的总质量(t)。牵引汽车的总质量包括牵引座上的最大质量,当总质量在 100t 以上时,允许用三位数字表示。

(2)客车及半挂客车的主参数代号为车辆长度(m)。当车辆长度小于 10m 时,应精确到小数点后一位,并以长度(m)值的十倍数值表示。

(3)轿车的主参数代号为发动机排量(L),应精确到小数点后一位,并以其值的十倍数值表示。若一个轿车产品同时选装不同排量的发动机,且其变化范围大于 10% 时,允许企业以其中的一个排量为主参数,其他排量用企业自定代号加以区别。

(4)专用汽车及专用半挂车的主参数代号,当采用定型车辆底盘或定型半挂车底盘改装时,若其主参数与定型底盘原车的主参数之差不大于原车的 10%,则应沿用原车的主参数代号。

(5)主参数的数字修约按 GB 8170—87《数字修约规则》的规定。

(6)主参数不足规定位数时,在参数前以“0”占位。

4. 产品序号

各类汽车的产品序号位于产品型号的第四部分,用阿拉伯数字表示,数字由 0、1、2……依次使用。

当车辆主参数有变化,但不大于原定车型设计主参数的 10% 时,其主参数代号不变;大于 10% 时,应改变主参数代号;若因为数字修约而主参数代号不变时,则应改变其产品序号。

5. 专用汽车分类代号

专用汽车分类代号位于产品型号的第五部分,见图 1-3,用反映车辆结构和用途特征的 3 个汉语拼音字母表示,结构特征代号按表 1-2 规定,用途特征代号按 ZB/T T50 005 规定。

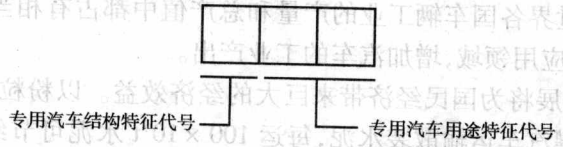


图 1-3 专用汽车分类代号

专用汽车结构特征代号

表 1-2

厢式车辆	罐式车辆	专用自卸车辆	特种结构车辆	起重举升车辆	仓栅式车辆
X	G	Z	T	J	C

6. 企业自定代号

企业自定代号位于产品型号的最后部分,同一种车辆结构略有变化而需要区别时(例如汽油、柴油发动机,长、短轴距,单、双排座驾驶室,平、凸头驾驶室,左、右置转向盘等),可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示,位数也由企业自定。供用户选装的零部件(如暖风装置、收音机、地毯、绞盘等)不属结构特征变化,应不给予企业自定代号。

三、专用车辆在汽车工业中的地位和作用

目前,汽车运输业和日益兴旺的物流业在我国国民经济发展中占有非常重要的地位,现代汽车已是推动现代文明的重要工具。随着汽车工业和市场经济的发展,在用载货汽车的保有量在逐年增加。专用车辆的研制、生产和应用不仅在实现“门到门”的专业化运输和作业方面受到社会的重视和欢迎,也受到物流业的广泛青睐,在大幅度提高运输效率、降低运输成本、扩大车辆的应用领域等方面发挥着极其重要的作用。众所周知,汽车工业发展的经济效益不只是车辆本身,而是集中表现在车辆使用和流通的全过程,由于商品经济的发展,社会对汽车运输的效率和经济性、以及汽车本身的各种功能和性能的要求也越来越高,使得汽车运输工具向专用化发展成为必然趋势。在某种意义上讲,基础车型仅能满足“量”的要求,而专用车辆才能更有效地发挥汽车运输的经济效益,从而满足“质”的要求。因此,专用车辆是汽车运输发展的必然产物,与普通汽车相比,专用车辆的特点主要表现在以下几个方面:

- (1) 有效地提高车辆运输效率、减少劳动消耗、降低作业成本。据统计,一辆载货量为 5t 的集装箱运输车与同吨位载货车辆比较,运输效率可提高 37%;在建筑作业中采用混凝土泵车泵送施工,一般能降低施工费用 20% ~ 30%、缩短工时 30% ~ 35%、节约劳力(人员) 41%。由此可见,使用专用车辆可有效地提高运输效率。
- (2) 减少运输途中的货损、货差,提高安全性。一些易燃、易爆、易碎、易破、易腐、易蚀、易散、易落等方面的物资,可采用带有各种专用容器、防腐装备、恒温 and 高级避震装置的专用车辆进行运输。如粮食及食品类货物,采用专用冷藏车辆运输,可保鲜保质,减少损失;石油类货物,采用罐式车辆运输,可采用专用设备进行装卸,喷涂“易燃、易爆、严禁烟火”等字样,加设消防设施等,以保证货物运输质量、改善劳动条件、提高安全性。
- (3) 发展专用车辆生产能扩大汽车的应用领域。专用车辆能适应一般载货汽车所不能

满足的各种特殊要求,从而扩大了车辆的应用领域。汽车制造厂向社会提供改装用的专用底盘,是汽车制造厂摆脱品种单一,拓宽品种和市场,适应市场变化的方法。目前,世界各大汽车生产厂生产的载货汽车,几乎 80% 以上是以底盘形式提供给专用车辆厂进行专用车辆的改装。专用车辆在世界各国车辆工业的产量和总产值中都占有相当比重,努力发展专用车辆生产,将扩大汽车应用领域,增加汽车的工业产出。

(4) 专用车辆的发展将为国民经济带来巨大的经济效益。以粉粒物料的散装运输车辆的开发为例。采用粉罐汽车运输散装水泥,每运 $100 \times 10^4 \text{ t}$ 水泥可节约袋装纸 6 000 t,不仅节约了造纸原料和能源,还节约了近 40 万人劳动力。我国目前水泥产量已突破 $2 \times 10^8 \text{ t}$,如果水泥运输散装率在 90% 以上,则每年仅节约包装费达 50 亿元以上。高技术和高附加值的专用车辆在提高产值、利润和节约外汇方面都有着极其重要的作用。

四、国外专用车辆的发展概况

国外最早发展专用车辆产品的是美国和西欧的一些国家,二战后相继在日本、前苏联等国得到了发展。20 世纪 70 年代末,当汽车工业出现世界性的萧条和滞销时,发展专用车辆成了当时摆脱汽车工业危机的一条出路,因此专用车辆在世界范围内迅速发展起来。

(一) 国外专用车辆的生产组织状况

国外专用车辆的生产组织形式多样化,基本上概括为以下 4 种:

(1) 汽车制造厂(即主机生产厂)设分公司或分厂生产专用车辆,主要生产本厂基本车型改装的专用车辆。如著名的戴姆勒·本茨车辆公司自产救护车、消防车、清扫洒水车等。日本丰田车辆集团公司由 15 家公司组成,是一个综合企业,荒川车体工业株式会社是丰田汽车集团的成员公司,它用丰田汽车集团的汽车底盘生产硬顶吉普和特种车(如急救车、宣传车、移动售货车等)。前苏联的各主要汽车厂也都生产由基本型货车底盘改装的牵引车、自卸车、厢式货车等。

国外的许多汽车制造厂在提供大量普通底盘的同时,日益重视各种专用底盘的开发与生产。这些专用底盘主要有车辆起重机械底盘、高空作业车底盘、混凝土输送泵车底盘、清扫车底盘、消防车底盘以及其他特殊要求的专用底盘。

(2) 专用车辆厂从汽车制造厂购买底盘,装配自己生产的专用车辆。这些专用车辆厂在接受用户订货后,从汽车制造厂购买所需底盘进行改装生产。在竞争中,各汽车制造厂大量生产适于改装专用车的各种底盘以求发展。

(3) 非汽车公司组织专用车辆生产。如有些从事飞机制造、造船、设备制造、铁道车辆制造公司也可设分公司或分厂,根据市场需求生产专用车辆。

(二) 国外专用车辆生产企业的特点

(1) 多品种,小批量。如英国约克公司能生产牲畜运输车、保温车、冷藏车、自卸车、市政工程车、粉粒物料散装车等品种。日本东急车辆制造株式会社是日本最大的挂车公司,专用车产品以挂车、罐车为主,其中集装箱半挂运输车占有较大比例。此外该公司还生产厢式车、自卸车、高空作业车、消防车、环卫车等品种。

(2) 厂家多、规模小。如英国专营和兼营专用车辆的厂家有 600 ~ 700 家,甚至更多,其中 70% 的工厂职工人数在 30 人以下。美国在 1991 年专用车厂就有 900 多家,而职工不足 20 人的有 500 多家。日本在 1988 年生产专用车辆的公司约有 128 家,工厂近 200 家。

(3) 零、部件生产专业化。国外大部分专用车辆厂实质是一个总装厂,其产品按结构分



工或组织专业化协作生产。如挂车车轴、牵引座、支腿、悬架等,自卸车举升缸、油泵等,工程车辆的关键专用设备等,均由各专业厂集中生产。

(三) 国外专用车辆产品的现状及其发展趋势

1. 国外专用车辆产品的现状

美国是专用车辆发展最早的国家之一,其专用车辆的生产是美国汽车工业的重要组成部分。据不完全统计,美国在 1986 年其专用车辆的产品即占货车产量的 58%,在其 9~12t 的中型货车保有量中,专用车辆占 2/3 以上;20 世纪 70 年代,美国的挂车平均年产量已达 15 万辆左右(约占 9t 以上载货车产量的 40% 左右)。日本在 20 世纪 70 年代末期,其专用车辆年平均产量在 20 万辆左右;到 1990 年,日本专用车辆总产量已达到 25.8 万辆;近年来在中型货车中,专用车辆的比例已超过 54%。欧洲的专用车辆主要是重型专用车辆,且绝大多数产品为不同规格尺寸和不同承载量的低货台载货汽车、挂车和半挂车;欧洲的大部分专用车辆生产厂家集中在德国,1979 年原西德挂车产量达 15.1 万辆,占载货车产量的 51%,占专用车辆产量的 87%。原苏联自 1956 年以来,汽车工业有较大的发展,但载货汽车在总产量中的比例却在下降,而专用车辆在载货汽车保有量中的比例却逐年上升。

据资料统计,国外主要汽车工业发达国家的专用车辆社会保有量,占载货汽车保有量的比率在 70% 左右。近年来世界各国都在大力发展专用车辆的生产,致力于专用车辆的研究,以利于各种货物的高质量运输。

2. 国外专用车辆产品的发展趋势

国外专用车辆的产量明显以重型居多,其原因主要是重型专用车辆有较好的经济效益。重型专用车辆功率大、强度高,有中、小型专用车辆无法替代的优点,因此在国外得到了迅速发展。如德国的散装水泥车吨位均在 15t 以上;比利时莫尔(Mol)公司近年花费相当大的人力、物力从事 50~70t 的大型半挂车用牵引车的研究和生产,其大型粉罐车也已进行系列化生产,装载容积达 30~60m³。

国外不少汽车厂专门从事专用车辆底盘的生产,尤其重视专用底盘的系列化、专业化生产,以满足专用车辆的特殊需要。

近年来,国外专用汽车厂家逐步重视新材料、新技术在专用车辆上的应用,如采用玻璃纤维增强塑料替代金属材料制造冷藏车厢体,具有强度高、质量轻、寿命长等优点,其应用日趋广泛。

微电脑的应用正逐渐渗透到所有产业领域,专用车辆也不例外。微电脑已广泛用于发动机控制、自动变速、专用装置动力传递、电器故障诊断等方面,使专用车辆的使用价值逐渐扩大,技术性能明显提高。

五、我国专用车辆的发展概况

(一) 我国专用车辆的生产现状

我国专用车辆的生产起步较晚,始于 20 世纪 60 年代初期,是在军用改装车辆、消防改装车辆的基础上逐步发展起来的。20 世纪 70 年代,一些专用车辆生产厂根据国民经济的不同需要,已逐步成为某一门类专用车辆生产的骨干企业,形成了自己的产品特色。如生产半挂车的汉阳特种车辆制造厂、生产粉罐汽车的武汉专用车辆厂、生产冷藏保温车的镇江冷藏汽车厂、生产厢式汽车的兰州专用汽车厂、生产自卸汽车的青岛专用汽车厂等。进入 20 世纪 80 年代,随着国民经济的发展,专用车辆得到迅速发展,年生产能力达 10 多万辆,特别

是国内各大汽车集团公司,如第一汽车集团公司、东风汽车公司、重型汽车集团公司等都把专用车辆的开发放到了重要地位,为专用车辆的发展起到了重要作用。从此,专用车辆已从形成行业阶段向逐步成熟阶段迈进。目前,专用车辆已经成为国民经济中不可缺少的交通运输和工程作业的重要装备,专用车辆覆盖面越来越广泛。近几年来,一些专用车辆生产厂家在立足国内市场的基础上,已开始涉足国际市场,尤其是我国中吨位的专用车辆以其具有的可靠性、性能适中、价格低廉在第三世界国家中具有相当的竞争能力。

经历了30多年的发展,我国的专用车辆行业已具有一定的规模,特别是20世纪90年代初,我国专用车辆的发展以较高的速度增长。目前,我国专用车辆生产厂家大致可分4类:一是生产基本型车辆的汽车制造厂(主机厂),这些生产厂实际是大的汽车集团、公司下设的分公司或分厂,它们生产的专用车辆占专用车辆总产量的50%左右;二是专用车辆的专业生产厂,在汽车制造厂(主机厂)提供的汽车底盘上进行改装,这是目前我国专用车辆生产的主要形式,其产量约占45%;三是非专业生产厂,如客车、航天、航空、造船及军工厂等在生产其他产品同时,也生产专用车辆;四是一些部门的修理厂,根据用户需要也在改装少量的专用车辆。

近20年来,我国专用车辆生产的发展速度很快,成绩巨大,但纵观国内经济发展需求和世界工业发达国家专用车辆的发展趋势,我国专用车辆的品种还比较集中、单一。不断开发新产品,增加产量和品种,提高产品品质,调整生产规模是摆在专用车辆厂家面前的一项紧迫而艰巨的任务。

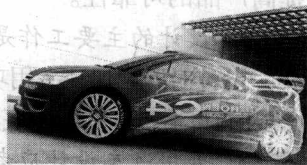
(二) 专用车辆产品的发展趋势

随着我国国民经济的发展,基础工业建设的需要,油田开发建设、矿山开发建设、电站和水利建设、交通运输建设等发展,需要大量的专用车辆,重型专用车辆起着举足轻重的作用,如重型半挂车、重型自卸车等。重型车经济效益好、功率大,有利于综合利用。而目前我国的专用车辆占全国载货车辆保有量和年产量的比例还较小,与发达国家相比较差距很大。因此重型专用车辆的开发生产,无论在品种上或批量上都具有广阔的发展前景。

我国的专用车辆过去一直以中型为主,现在的趋势一是往“大”走。如上所述,大(或重)型适于公路运输;二是往“小”走,小(或轻)型适于走街穿巷。随着国民经济的发展,城市需要大量的生活用车、环卫用车、医疗用车、市政用车等各种轻型专用车辆。客厢式乘用车和各种轻型专用车,也已成为轻型车市场的组成部分,专用车(包括各种改装车)的轿车化趋势也在悄悄兴起。

专用车辆在适应市场发展的同时,随着材料的发展和进步,开发生产高水平、高技术、高品质、高附加值的专用车辆,可不断提高专用车辆的档次,以满足国民经济发展的需求,替代进口,使专用车辆产品的出口具有一定的竞争力。

目前,高速公路运输车、高速公路专用服务车、装载 20m^3 以上的飞机加油车、机场专用运输车、城市建设专用车辆、高层建筑消防车、散装颗粒物料运输车、沙漠油田特种运输车、高空、水下作业特种曲臂作业车,以及超重、超大货物运输专用车辆等,众多国民经济发展急需的高技术、高水平、大质量、高附加值的专用车辆新产品亟待开发生产。



第二章 专用车辆的总体设计

第一节 概 述

一、专用车辆的特点及设计要求

专用汽车与普通汽车的区别主要是在所选定的底盘上,改装具有专用功能的上装部分,用以完成某些特殊的运输和作业功能。因此在设计上,除了要满足基本型汽车的性能要求外,还要满足专用功能的要求,而形成自身的特点。

(一) 专用车辆的特点

(1) 能保持运输货物的物理状态和质量。采用普通型汽车运输,使有些货物在运输过程中可能会发生腐烂变质,在长途运输中,如肉类、蛋类若没有冷冻保鲜专用设备,尤其是在炎热的夏天会发生变质;有些货物在运输过程中容易流失损坏,如水泥、玻璃、谷物、蔬菜等。

(2) 能提高运输生产率,降低运输成本,减少劳动消耗,缩短装卸时间、实现最佳经济效益。例如自卸汽车可减少装卸劳动力;液罐汽车可以自行装卸油液;洒水车具有自动加水、喷洒道路、冲洗水沟的功能;混凝土搅拌车具有搅拌水泥、石沙和将混凝土运输到建筑工地的功能。普通型汽车是不可能完成这些功能的。

(3) 具有专门的防护设备。对于一些易燃、易爆、易腐蚀、有毒等化学物质必须使用专用车辆来运输,普通型汽车难以胜任这些特殊物质的运输工作。

除公路运输外,对石油勘探、市政工程、环保卫生、消防、机场、医疗、建筑等也需要专用汽车运输。由于专用车辆具有某些普通型汽车不能比拟的功能,近年来世界各国都大力发展专用车辆,致力于专用车辆的研究,以扩大汽车使用范围。

综上所述,专用车辆是汽车运输发展的产物,与普通型汽车相比,具有能充分发挥汽车运输效率,降低运输成本、缩短装卸货物时间、减少劳动消耗和货物损失,特别是能保持货物的质量与使用价值,有利于各种类货物运输的优点。

(二) 专用车辆的设计要求

1. 选用定型的基本型汽车底盘进行改装设计

这就需要了解国内外汽车产品,特别是载货汽车产品的生产情况、底盘规格、供货渠道、销售价格及相关资料等。然后根据所设计的专用汽车的功能和性能指标要求,在功率匹配、动力输出、传动方式、外形尺寸、轴载质量、购置成本等方面进行分析比较,优选出一种基本型汽车底盘,作为专用汽车改装设计的底盘。对于不能直接采用二类底盘或三类底盘进行改装的专用汽车,也应尽量选用定型的汽车总成和部件进行设计,以缩短产品的开发周期和

提高产品的可靠性。

2. 设计的主要工作是总体布置和专用工作装置匹配

设计时既要保证专用功能满足其性能要求,也要考虑汽车底盘的基本性能不受到影响。在必要时,可适当降低汽车底盘的某些性能指标,以满足实现某些专用工作装置性能的要求。

3. 专用汽车设计应考虑产品的系列化、标准化

针对专用汽车品种多、批量少的生产特点,专用汽车设计应考虑产品的系列化和标准化,以便根据不同用户的需要而能很快的进行产品变型。对专用汽车零部件的设计,应最大限度地选用标准件,或选用已经定型产品的零部件,减少自制件。对专用汽车自制件的设计,要多考虑通用设备加工的可能性。

4. 合理选择专用装置的配套件

对专用汽车工作装置中的某些核心部件或总成,如各种水泵、油泵、气泵、空压机、取力器及各种阀等,要从专业生产厂家中优选。专用汽车专项作业性能的好坏,主要决定于这些部件的性能和可靠性。

5. 应满足公路交通安全法规的要求

专用汽车设计应满足有关机动车辆公路交通安全法规的要求,对于某些特殊车辆,如重型半挂车、油田修井车、机场宽体客车等,应作为特定作业环境的特种车辆来处理。

6. 其他

在普通汽车底盘上改装的专用汽车,底盘受载情况可能与原设计不同,因此要对一些重要的总成结构件进行强度校核。某些专用汽车可能会在很恶劣的环境下工作,其使用条件复杂,要了解和掌握国家及行业相应的规范和标准,使专用汽车有良好的适应性,工作可靠,且要设置安全性装置。

综上所述,专用汽车的设计有其自身的特点和要求,既要满足汽车设计的一般要求,同时又要获得好的专用性能。这就要求汽车和专用工作装置合理匹配,构成一个协调的整体,使汽车的基本性能和专用功能都得到充分发挥。

二、专用车辆的设计程序

专用车辆制造生产的特点是批量小,不同于新车设计,不需要进行从总体到总成的系统设计,主要根据使用要求和功能特点选择合适的车型底盘,匹配具有专用功能的工作装置。

设计程序一般经过如下几个阶段。

(一) 可行性分析

在深入调查研究的基础上,对新型专用车辆进行可行性分析。了解新产品的使用条件,用户对新产品的性能要求、使用要求以及需求量,收集国内外同类或相近类专用车辆的技术资料进行分析比较,整理出新型专用车辆开发的可行性报告,分析新产品开发的目的意义,国内外现状及发展趋势,市场预测及技术经济分析,产品开发的关键技术及其实施方案等内容。

(二) 技术设计

1. 确定主要性能指标

专用车辆的性能指标可分为基本性能指标和专用性能指标两大类。基本性能指标包括动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、通过性等指标;专用性能指标是由专用车辆的专用功能确定的,可通过现有技术资料进行分析比较或社会调查来选择确定。

2. 选择汽车底盘

专用车辆是在汽车底盘上安装专用工作装置,用于承担专门运输任务或专项作业的车辆。因此,专用车辆的基本性能是由汽车底盘的性能所决定的。所选用的汽车底盘有4种结构形式;二类底盘是由驾驶室、发动机和底盘总成组合在一起;三类底盘是由底盘总成和发动机组合在一起;专用底盘是专门为某一类专用车辆设计制造的底盘;组合底盘是选用定型的总成组装成的底盘。以上4种专用底盘可根据专用车辆的用途及使用条件、已确定的专用汽车性能指标、专用车辆的专用功能及其总布置的需要以及生产厂家现有的条件和能力来选定。

3. 总布置图的绘制及性能参数计算

专用车辆的设计实质上是在汽车底盘上进行改装设计的过程,根据专用功能设计安装各类型的专用装置。在专用车辆总布置图上应能反映出专用装置的布置形式及相对尺寸、取力装置和传动装置的布置形式。有时由于专用装置布置的需要,在不改变使用性能的前提下,对底盘上的某些部件可进行重新布置,如加燃油箱、管路、杆件等。

确定总体布置方案后,要计算一些主要性能参数,如动力性指标、轴载质量分配、燃油经济性指标等。这些性能参数应不改变原汽车底盘的性能参数,视其计算结果对总体布置方案进行必要的修改。

4. 总成及零部件设计

以总布置图为依据,进行各总成及零部件的设计计算,各总成及零件的尺寸确定以后,还应在总布置图上作进一步的布置及运动校核,使各部件之间相互协调。

(三) 产品的试制与鉴定

以上专用车辆的技术设计完成以后,工艺人员根据产品设计图样与本厂的生产实际,编制工艺流程卡片及工艺路线,用于产品的试生产。通过试生产或装配进一步暴露技术设计中的问题,以便于改进设计。完成技术设计和试生产后的专用车辆产品必须经过严格的定型试验,全面考核其结构、性能、使用可靠性等是否达到设计任务书的要求。定型试验的主要项目有专用车辆的基本性能试验、专用性能试验、可靠性试验。最后进行新产品的技术鉴定,由主管部门组织同行专家、技术人员对设计的图样、工艺文件、试验报告、样车等进行审查鉴定,通过鉴定后完善各种上报手续,待国家改装车产品生产目录公布后,即可投入批量生产。新产品投入市场后,还应进一步收集用户意见及在实际使用中所暴露的诸如设计、制造、材料等问题,作为第二、三轮的设计依据。

第二节 专用车辆的总体布置

专用汽车与普通汽车的区别主要是改装了具有专用功能的上装部分,能完成某些特殊的运输和作业功能。因此在设计上,除了要满足基本型汽车的性能要求外,还要满足专用功能的要求。专用汽车总体布置的任务是正确选定整车参数,合理布置工作装置和附件,使取力装置、专用工作装置、其他附件与所选定的汽车底盘构成相互协调和匹配的整体,以获得较好的整车基本性能和专用性能的要求。

一、总体布置原则

专用汽车的总体布置包括专用装置的布置、取力装置和传动装置的布置,以及汽车底盘