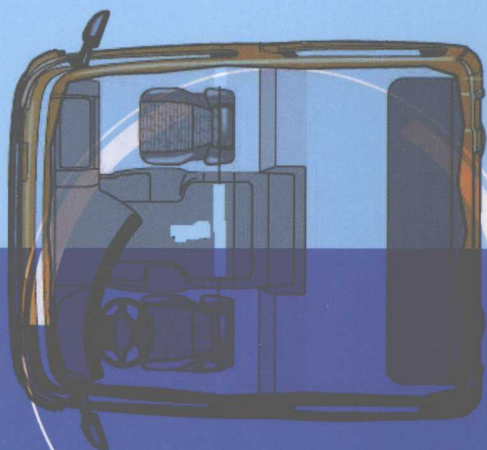


ZHUANYONG  
QICHE  
GOUZAO YU  
SHEJI

◎ 徐 达 丛锡堂 主编

◎ 崔 靖 吴 海 主审

# 专用汽车构造与设计



人民交通出版社

China Communications Press

面向21世纪专用汽车新技术教材

# 专用汽车构造与设计

徐 达	丛锡堂	主 编
乔维高	姜立标	副主编
崔 靖	吴 海	主 审

◎ 校企合编 车型广泛 内容详实 体系完整

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书详述了现代专用汽车各主要车型的构造、原理与设计,共分为12章,内容包括:专用汽车总体设计、自卸汽车、罐式汽车、厢式汽车、起重举升汽车、仓栅式汽车、环卫汽车、建筑类专用车、汽车列车、消防车以及特种结构汽车(含警用车)的构造与设计。

全书采取校企合编模式,具有知识体系完整,车型覆盖广泛,结构资料难得,技术成果前瞻等特点。

本书专为高等院校机械及汽车相关专业编写,也可作为汽车相关企业的技术培训教材,还可供从事汽车设计、研制和开发维修的有关工程技术人员拓展学习使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

专用汽车构造与设计/徐达等主编.—北京:人民交通出版社,2008.2

ISBN 978-7-114-06802-7

I. 专… II. 徐… III. ①汽车-构造-高等学校-教材  
②汽车-设计-高等学校-教材 IV.U46

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第013246号

书 名:专用汽车构造与设计

著 者:徐 达 丛锡堂

责任编辑:张 森

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:北京宝莲鸿图科技有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:30.75

字 数:780千

版 次:2008年5月 第1版

印 次:2008年5月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-06802-7

印 数:0001~3000册

定 价:59.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 编委会

- 主 编** 徐 达 武汉理工大学  
丛锡堂 中国重汽集团专用汽车公司
- 副主编** 乔维高 武汉理工大学  
姜立标 哈尔滨工业大学  
殷伟德 上海格拉曼国际消防设备有限公司
- 编 委** 董华州 驻马店中集华骏车辆有限公司  
梁尚平 扬州中集通华车辆有限公司  
房 坤 扬州中集通华车辆有限公司  
郭世永 青岛理工大学  
李 克 湖南大学  
王登峰 吉林大学  
廖抒华 广西工学院  
裴志军 安徽星马汽车股份有限公司  
彭 红 重庆迪马汽车股份有限公司  
张 森 人民交通出版社  
丁柏群 东北林业大学  
李水良 河南科技大学
- 主 审** 崔 靖 上海工程技术大学  
吴 海 中国重汽集团专用汽车公司

# 前 言

原《专用汽车结构与设计》(徐达主编)自1998年出版后,在专用车教、学、研以及生产领域产生了较大反响,成为重要的指导用书和参考资料。但此书自出版后一直未曾再版,而中国专用车制造领域在这近十年里持续实现着跨越式的发展。与此相反,相关专用车教材、资料、图书的编纂和出版却依然相对滞后,因此,不断有人向我们提出再版该书,以应相关学校、企业与专业人士之需。《专用汽车构造与设计》是在原《专用汽车结构与设计》一书的基础上重新编写而成。为适应新时期我国专用车制造发展的实际需要,本书采取了校企合编模式,因此与同类书籍相比,本书不仅体系完整、内容详实,集资料性、实用性、前瞻性和指导性于一体,并且反映了我国当代专用汽车产业的最新技术成果,体现了理论研究与生产开发相结合的编纂宗旨。

本书把专用汽车构造与设计理论融为一体,以典型车型为例,以专用汽车总体构造与设计为重点,同步解剖、分析各类车型典型零部件和专用工作装置的结构与设计,详细阐述了专用汽车的构造、工作原理和计算方法。本书除了按照我国现行专用汽车的主要门类,即厢式汽车、罐式汽车、自卸汽车、起重举升汽车、仓栅汽车、特种汽车和汽车列车分章编写外,还针对当前科研院所、企业事业单位对市政环卫、工程建设以及警用、消防等专用汽车的理论研究和生产实际的迫切需要,特别增加了相关的章节。

全书由徐达教授、丛锡堂高工任主编,乔维高教授、姜立标副教授、殷伟德高工任副主编。编写作者分别为:徐达(第一、二、六章)、丛锡堂(第三、八、九章)、乔维高(第四、五、六章)、姜立标(第七、十二章)、董华州(第十章)、房坤、梁尚平(第四、五章)、殷伟德(第十一章)、郭世永(第十一、十二章)。全书由徐达教授统稿,崔靖教授(1978年《专用汽车设计》编者)、吴海高工主审,人民交通出版社的张森编辑为本书编写作了大量的组织工作。

本书专为高等工科院校机械及汽车相关专业编写,也可作为汽车相关企业的技术培训教材,还可供汽车工程技术人员从事专用车设计、使用、维修和科研开发学习使用。

本书的出版有利于国内专用车企业间的技术交流与培训,有利于国内专用车产业快速发展。由于专用车门类广、功能强、技术发展快,书中差错在所难免,尚祈使用者指正。

作者

2008年4月18日

# 目 录

第一章 绪论	1
第二章 专用汽车总体设计	7
第一节 概述	7
第二节 专用汽车的总体布置	12
第三节 专用汽车底盘车架的改装设计	25
第四节 专用汽车主要性能计算	30
第五节 专用汽车整车性能试验	42
第三章 自卸汽车构造与设计	49
第一节 概述	49
第二节 普通自卸汽车	49
第三节 高位自卸汽车的结构与设计	69
第四节 摆臂式自装卸汽车的结构与设计	78
第四章 罐式汽车构造与设计	87
第一节 概述	87
第二节 常压液体罐车构造与设计	94
第三节 粉罐汽车的构造与设计	119
第四节 液化气罐汽车构造与设计	150
第五节 其他罐式汽车构造与设计	160
第五章 厢式汽车构造与设计	162
第一节 概述	162
第二节 冷藏保温汽车构造与设计	162
第三节 运钞车构造与设计	197
第四节 翼开启厢式车构造与设计	209
第六章 起重举升汽车构造与设计	212
第一节 概述	212
第二节 随车起重运输车构造与设计	213
第三节 栏板起重运输车构造与设计	224
第四节 高空作业车构造与设计	225
第五节 起重吊车构造与设计	252

<b>第七章 仓栅式汽车构造与设计</b> .....	258
第一节 概述.....	258
第二节 散装粮食运输车结构与设计中.....	258
第三节 散装饲料运输车结构与设计中.....	265
第四节 栅栏式运输车结构与设计中.....	275
<b>第八章 环卫车辆构造与设计</b> .....	288
第一节 概述.....	288
第二节 后装压缩式垃圾车构造与设计.....	288
第三节 厨余垃圾车构造和设计.....	297
第四节 道路清扫车构造和设计.....	301
第五节 高压清洗车.....	310
<b>第九章 建筑类专用车构造与设计</b> .....	315
第一节 混凝土搅拌运输车构造与设计.....	315
第二节 混凝土泵车构造与设计.....	323
<b>第十章 汽车列车构造与设计</b> .....	332
第一节 概述.....	332
第二节 挂车构造与设计.....	338
第三节 牵引联接及支承装置.....	361
第四节 汽车列车的制动系统.....	373
第五节 挂车其他部件结构与设计中.....	385
<b>第十一章 消防车构造与设计</b> .....	396
第一节 消防车的分类和型号编制.....	396
第二节 水罐消防车的设计.....	399
第三节 泡沫类消防车的设计.....	413
第四节 消防车总体设计的内容、特点及其发展趋势.....	423
<b>第十二章 特种结构汽车构造与设计</b> .....	427
第一节 概述.....	427
第二节 集装箱运输车结构与设计中.....	428
第三节 除雪车的结构与设计中.....	451
第四节 机场特种车的结构与设计中.....	462
第五节 警用车辆.....	474
<b>参考文献</b> .....	481

# 第一章 绪 论

## 一、专用汽车的一般概念

当今世界“专用汽车”定义还没有形成统一的标准,所以各国对这一术语的界定也有所差别。例如:日本把在汽车上装有专用设备、由汽车本身动力或专用发动机驱动的汽车称为特殊装备车(特装车),包括自卸车、液罐车、垃圾车、混凝土搅拌车和消防车等;把普通汽车底盘上安装特种车身的汽车称为特种用途汽车(特用车),例如邮政车、救护车和宣传车等;把专门为特殊作业使用而制造的具有特殊结构的汽车称为特种汽车(特殊车),如履带车、农耕作业车和起重车等。日本的公路车辆运输法将汽车分为三类:货车运输车、特种用途车和大型特殊车。其中货车运输车包括长头货车、平头货车、自卸车、厢式货车、三轮货车、全挂车、半挂车等。特种用途车包括消防车、警车、救护车、医疗防疫车、运钞车、冷冻车、冷藏车、宣传车、液罐车、洒水车、工程车、邮政车、混凝土搅拌车、垃圾车。大型特殊车包括推土机、铲运机、装载机、叉车、沥青车、长货运输车、农用拖拉机等。俄罗斯按运输货物的物理状态,对装卸货物的适应性,货物的种类和机械性能分为四大类,43个类别。美国和英国的汽车资料中称为“特种汽车”(Special Type of Vehicle),它包括客车、平头货车、柴油货车、市政送货车、三轮、大轮货车、救护车和殡仪车等,也有称为“专用汽车”(Special Purpose Vehicle),主要指消防车、救护车、机场用车和银行用车等。综上所述,国外所谓的专用汽车或专用车辆是一种在许多特征上不同于基本型汽车或经过特殊改装之后才能用于运输货物和(或)人员的车辆,以及只用于完成特定任务的车辆。

我国早在1989年就制定了“专用汽车”的相关标准——ZBT 50004—89。但是随着我国专用汽车技术的不断提高和种类的不断增多,ZBT 50004—89《专用汽车的术语及其定义、专用汽车类型》和ZB/T 50005《专用汽车用途特征代号》的国家标准已经不能适应发展的需要,为了使专用汽车的名称和代号的规范化,便于管理。我国又在1998年对有关专用汽车的标准进行了再一次的修订。新的国家标准为GB/T 17350—1998《专用汽车和专用半挂车术语和代号》。

国家标准对国产专用汽车的定义为:装置有专用设备、具备专用功能、用于承担专门运输任务或专项作业以及其他专门用途的汽车。专用汽车是相对于普通汽车而言。普通汽车的用途比较广泛,我们称之为基本车型,而专用汽车主要是在基本车型的基础上装设专用车身或用来完成某种货物装运的容器以及完成某种作业项目的装备。随着专用汽车的发展,越来越多的专用汽车采用为其专门设计的汽车底盘,以轻量化、节能、低污染为主要特点,更好地发挥专用汽车的特性。

## 二、专用汽车的地位及作用

现代汽车工业具有全球性,是开放型的综合产业。汽车工业的发展是经济社会发展的必然,而经济社会的发展又对汽车的使用功能不断提出新要求,使汽车更好地为经济发展服务。汽车的社会和经济效益不只在汽车生产的本身,而是更集中体现在汽车使用和流通的全过程。由于社会专业化分工不断细化,对汽车的运输效率、经济性,以及个性化服务要求也越来



越高,从某种意义上说,基本车型只能简单地满足数量上的要求,而专用汽车才能更好地满足用户的专业需求。

专用汽车在各国的汽车工业中都占有举足轻重的地位,其种类也在不断增长。单从各国的保有量来看,各国专用汽车的保有量在逐年增加,国际上各发达国家,其专用汽车的保有量约占载货汽车保有量的50%~70%。我国的专用汽车起步较晚,专用汽车在民用汽车保有量中仅占5%左右,在载货汽车保有量中仅占40%。但近十几年来发展较快,特别是进入21世纪以来年增长率达20%~30%,已具有相当规模与水平。专用汽车已成为我国国民经济中不可缺少的交通运输和工程作业的主要装备。

专用汽车的研制、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广泛重视和欢迎,而且更直接地在大幅度地提高运输效率、降低运输成本、扩大汽车的应用领域等方面都发挥着举足轻重的作用。

#### 1. 专用汽车可以提高汽运物流的运输效率、降低运输成本、减少作业损耗

专用汽车是充分发挥汽车物流的运输能力、提高实载率、降低物流成本的有效工具。据统计,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的20%~30%,缩短工时30%~35%,节约劳力约41%。许多建筑材料和预制件、啤酒、果汁等饮料和农作物等,使用专用汽车可有效地提高运输效率;轴荷相同的半挂汽车列车比普通的载货汽车的装载质量成倍增加。例如一辆装载质量为5t的普通汽车改装成半挂汽车列车,可装运10t货物;一辆装载质量为5t的集装箱运输车与同吨位的普通载货汽车相比,运输效率可以提高38%。

#### 2. 专用汽车可以减少汽车在运输中的货损、货差,保证货物的运输质量

货物的性质和物理状态差别比较大,若采用普通载货汽车运输,其中有一些货物在运输过程中可能发生腐烂和变质,有些货物在运输过程中容易破损和流失。据联合国粮农组织估计,目前世界各国农牧业每年生产食品30多亿吨,其中易腐食品约占1/3,这些食品在流通过程中容易腐烂变质,不能食用的就有2~3亿吨。一些易燃、易爆、易碎、易破等物资,都需要带有各种专用容器、防腐装备、恒温 and 高级避震装置的专用汽车进行运输。据国家发改委综合运输研究所报告,一些地区的水果、肉、鱼、鲜蛋由于不能及时外送,造成的损失达10亿元之多。

#### 3. 专用汽车扩大汽车的个性化服务领域,提高汽车的工业产出

专用汽车能完成普通汽车,甚至是铁路、水路运输所不能完成的货物运输。并且可以适应一般载货车所不能满足的各种特殊要求,从而扩大了汽车的应用领域。如英国最大的汽车生产厂福特公司(美国在欧洲的分公司)80%的载货车是以底盘形式提供给专用汽车厂。在美国,大、中型载货车几乎全是以底盘的形式提供给专用汽车厂改装。专用汽车在世界各国汽车工业的产量和总产值中都占有相当比重。早在20世纪70年代末80年代初,美国专用汽车保有量已占货车保有量的44.9%,日本为40%~50%,可见努力发展专用汽车生产无疑将扩大汽车应用领域,增加汽车工业产出。在一些生产领域,笨重固定的机械设施被实用、高效、灵活的专用汽车所代替。

#### 4. 专用汽车可提高货物运输的安全性,减少环境污染

许多易燃、易爆、易腐蚀、易造成环境污染、有毒等物品必须采用装有专门容器和设备的专用汽车来运输,以确保其运输安全,避免污染环境。如使用散装水泥专用车运输,向大气中排放的水泥粉尘可以减少0.5%,若全部使用塑料编织袋或纸塑复合袋包装,也将形成大量的“白色垃圾”,造成二次污染。

#### 5. 专用汽车的发展将为国民经济带来巨大的经济效益

专用汽车运输可以减少货物的包装程序,从而减少包装材料和劳动力。以粉粒物料的散

装运输汽车的开发为例,如散装水泥运输,每运 100 万吨水泥可节约袋装纸 6000t,不仅节约了造纸原料和能源,还节约了近 40 万劳动力。我国水泥年产量在 2005 年已达到 10.4 亿吨,若水泥的散装率占年产量的 90% 以上(2005 年全国水泥散装率为 36.61%),则每年可以节约包装费超过 300 亿元,其经济效益是惊人的。高技术和高附加值的专用汽车在提高产值、利润和节约外汇方面都有着极其重要的作用。

综上所述,专用汽车是汽车运输专业化服务的发展产物,与普通汽车相比,具有能充分发挥汽运物流效率,降低运输成本,缩短运输时间,减小损耗等优点。同时专用汽车,还能满足特定条件下的各种专项作业的要求,更好地适应汽车专项服务的发展需要,有效地发挥汽车在运输中的重要作用。

### 三、我国专用汽车的分类及型号规则

#### 1. 我国专用汽车的分类

随着我国汽车运输业的迅速发展,为了满足运输的需要,各种不同用途的专用汽车越来越多,越来越专业化。经济发达国家专用汽车的生产也朝着多品种、小批量、系列化的方向发展,各类专用汽车已超过数千种,并且还在不断地增多,以提高专用汽车运输各类货物和专项作业的适应性。这是汽车运输发展的必然趋势。如何对繁多的专用汽车进行分类是一个急需解决的问题。

按照 GB/T 17350—1998 标准的规定,将我国的专用汽车划分为厢式汽车、罐式汽车、专用自卸汽车、起重举升汽车、仓栅式汽车和特种结构汽车六大类,其定义分别如下:

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,装备有专用设备,用于载运人员、货物或承担专门作业的专用汽车和汽车列车。

罐式汽车——装置有罐装的容器,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汽车和汽车列车。

专用自卸汽车——装有由本身发动机驱动的液压举升机构,能将车厢卸下或是车厢倾斜一定角度,货物依靠自重能自行卸下的专用汽车。

起重举升汽车——装置有起重设备或可升降的作业台的专用汽车。

仓栅式汽车——具有仓笼式、栅栏式结构的的车厢,用于运输散装颗粒食物、禽畜等货物的专用汽车和汽车列车。

特种结构汽车——具有桁架型结构、平板结构等各种特殊结构的专用汽车和列车。

另外,按用途可分为运输型汽车和作业型汽车;按服务对象又可分为商业服务、环卫环保、建筑作业、农牧副渔、公安消防、林业运输、机场作业、医药卫生等几类。

上述每一类专用汽车都由许多功能不同、结构不同的专用汽车组成,如图 1-1 所示。

#### 2. 我国专用汽车的型号编制规则

为了在汽车生产、使用、维修、管理中识别不同的汽车型号,用简单的编号来表示不同汽车的厂牌、类型和主要特征参数,这对与汽车来说非常重要,尤其是专用汽车。我国分别在 1959 年、1988 年两次对汽车行业颁布标准,目前各生产企业均采用 1988 年的标准。标准代号为 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、产品序号组成,必要时附加企业自定代号,如图 1-2 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由六部分组成,如图 1-3 所示。

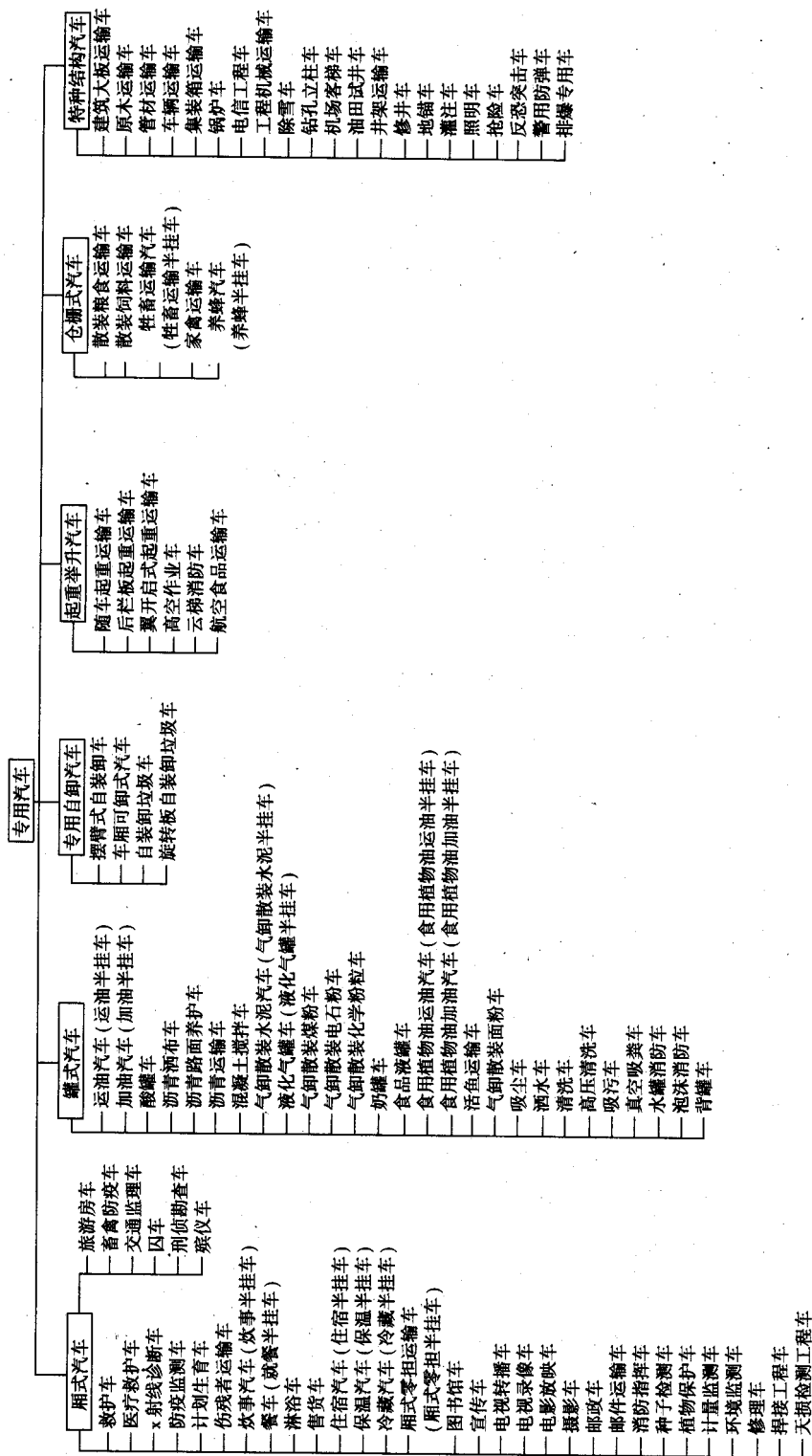


图 1-1 专用汽车结构分类

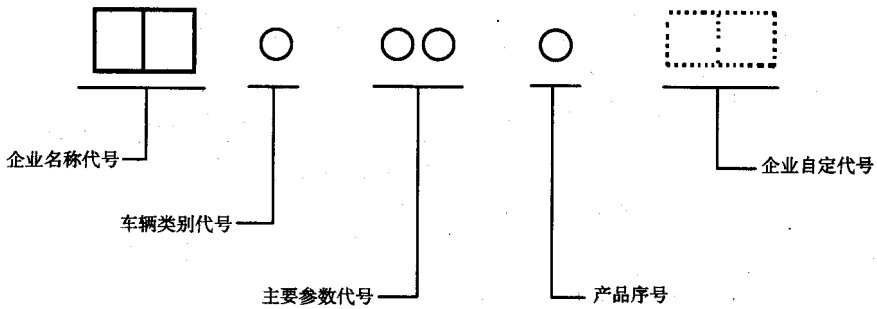


图 1-2 汽车产品型号构成

□—用汉语拼音字母表示；○—用阿拉伯数字表示；□(虚线)—汉语、阿拉伯数字均可

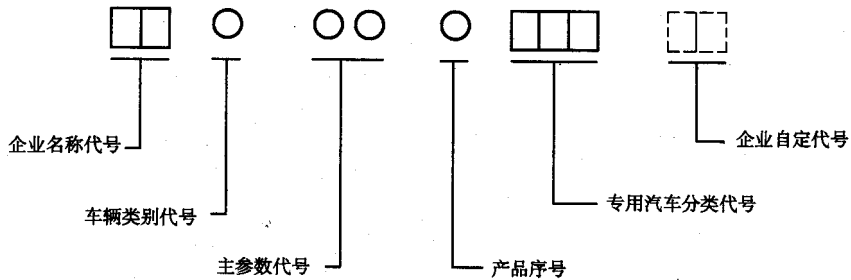


图 1-3 专用汽车产品型号构成

□—用汉语拼音字母表示；○—用阿拉伯数字表示；□(虚线)—汉语、阿拉伯数字均可

### (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汉语拼音字母表示。如第二汽车制造厂代号 EQ;上海汽车厂代号 SH;北京汽车制造厂代号 BJ;南京汽车制造厂代号 NJ;但长春第一汽车制造厂的企业代号为 CA,则是一个特例(该代号是 1955 年提出的并一直沿用下来)。

### (2) 车辆类别代号

各类车辆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。其意义按表 1-1 规定。

车辆类型代号

表 1-1

第一位数字表示的类别	第二、三位数字表示各类汽车的主要特征参数	第四位数字
1	汽车的总质量(t) <sup>①</sup>	企业自定义产品序号
2		
3		
4		
5		
6	汽车长度(m)的 10 倍 <sup>②</sup>	
7	发动机工作容积(L)的 10 倍	
8		
9	汽车的总质量(t) <sup>①</sup>	

注:①当汽车的总质量大于 100t 时,允许用 3 位数字。

②当汽车的长度大于 10m 时,计算单位为米(m)。

### (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。当主参数代号不足两位时,在参数前以“0”占位。主参数的数字修约按“数字修约规则”的规定(即4舍5入)。

①载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车和半挂车的主要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。越野汽车总质量为越野运行时厂定总质量。

②客车及客车半挂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数,并以长度(m)值的10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数,并以其值的10倍数值表示。

④专用汽车及专用半挂车的主参数代号,当采用定型汽车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%时,则应沿用原车的主参数代号。

⑤主参数的数字修约应符合《数字修约规则》的规定。

⑥主参数代号不足两位数时,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。

当车辆主参数大于原定型设计主参数的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(对于汽车产品则没有这部分代号),用反映车辆结构的用途特征三个汉语拼音字母表示。其结构特征代号按表1-2的规定来标注。

专用汽车分类代号

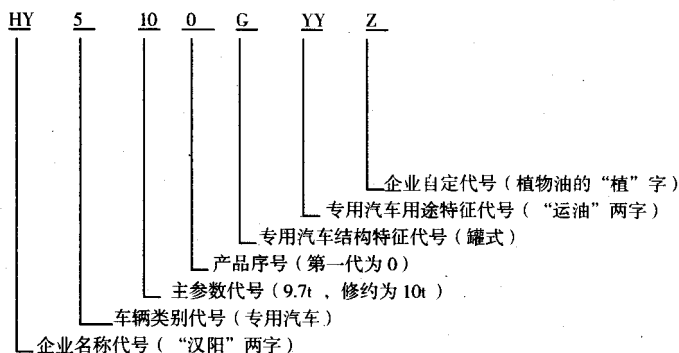
表1-2

厢式汽车	罐式汽车	专用自卸汽车	特种结构汽车	起重举升汽车	仓栅式汽车
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,同一种汽车,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、长头驾驶室,左、右置转向盘等),可用汉语拼音字母或阿拉伯数字表示,位数也由企业自定。这是企业按需要而自行规定的补充代号。

现以汉阳特种汽车制造厂的第一代总质量为9.7t的食用植物油运油车型号编制,作为专用汽车产品型号编制示例,如图1-4所示。



\*图中的第五、六部分是“专用汽车产品型号构成”第五部分的分解

图1-4 专用汽车产品型号编制示例

## 第二章 专用汽车总体设计

### 第一节 概 述

#### 一、专用汽车设计程序

专用汽车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5个阶段。

##### 1. 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。

##### 2. 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。

基本性能指标包括车辆的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、通过性等指标;专业性性能指标是由专用车辆的专用功能确定,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专用性能指标。

###### (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,所选用的汽车底盘有四种结构形式;二类底盘,即是由驾驶室、发动机和底盘总成组合在一起;三类底盘,即是由底盘总成和发动机组合在一起;专用底盘,即是专门为某一类专用车辆设计制造的底盘;组合底盘,即是选用定型的总成组装成的底盘。以上四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一种过程,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进行重新布置,如燃油箱、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。

### 3. 产品试制与鉴定

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,以便改进设计。

### 4. 定型试验

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(表 2-1)。

各类专用汽车的可靠性、耐久性试验里程

表 2-1

类别	结构形式与改装程度	试验里程(km)
S <sub>0</sub>	专门设计的专用汽车	50 000
S <sub>1</sub>	选用定型总成或选用三类底盘改装的专用汽车	25 000
S <sub>2</sub>	选用定型汽车二类底盘改装的专用汽车	5 000
S <sub>3</sub>	在定型汽车上改装的专用汽车	0

### 5. 产品鉴定

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、试验报告等有关鉴定文件进行审查鉴定,通过鉴定后完善各种上报手续,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、三轮设计依据。

从专用汽车新产品开发的一般过程可以看出,专用汽车总体设计的主要任务是:合理确定专用汽车的性能指标,正确选择汽车底盘,为各部件设计提供控制参数和设计要求,对各部件进行合理布置和运动校核,并对专用汽车性能进行准确计算和控制。

## 二、专用汽车设计的特点和要求

专用汽车具有品种多、批量小的显著特点,只有不断开发新产品,深入调查研究,了解用户对专用汽车新产品的性能要求、使用要求和需求量,才能使专用汽车制造企业在激烈的市场竞争中掌握主动权。因此在专用汽车设计中,除了具备基本型汽车的性能要求外,还要装有专用设备,以满足相应的专用功能。因此,专用汽车设计应该具备以下特点和要求:

(1) 专用汽车设计多选用定型的基本型汽车底盘进行改装设计。这首先就需要了解国内外汽车产品,特别是货车产品的生产情况、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。能否选到一种好的汽车底盘,是能否设计出一种好的专用汽车的前提。

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,提高产品的可靠性。

(2) 专用汽车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) 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,以便根据不同用户的需要而能很快地进行产品变型。图 2-1 为某厂牵引车、半挂车和全挂车系列

型谱。对专用汽车零部件的设计,应按“三化”的要求进行,最大限度地选用标准件,或选用已经定型产品的零部件,尽量减少自制件。

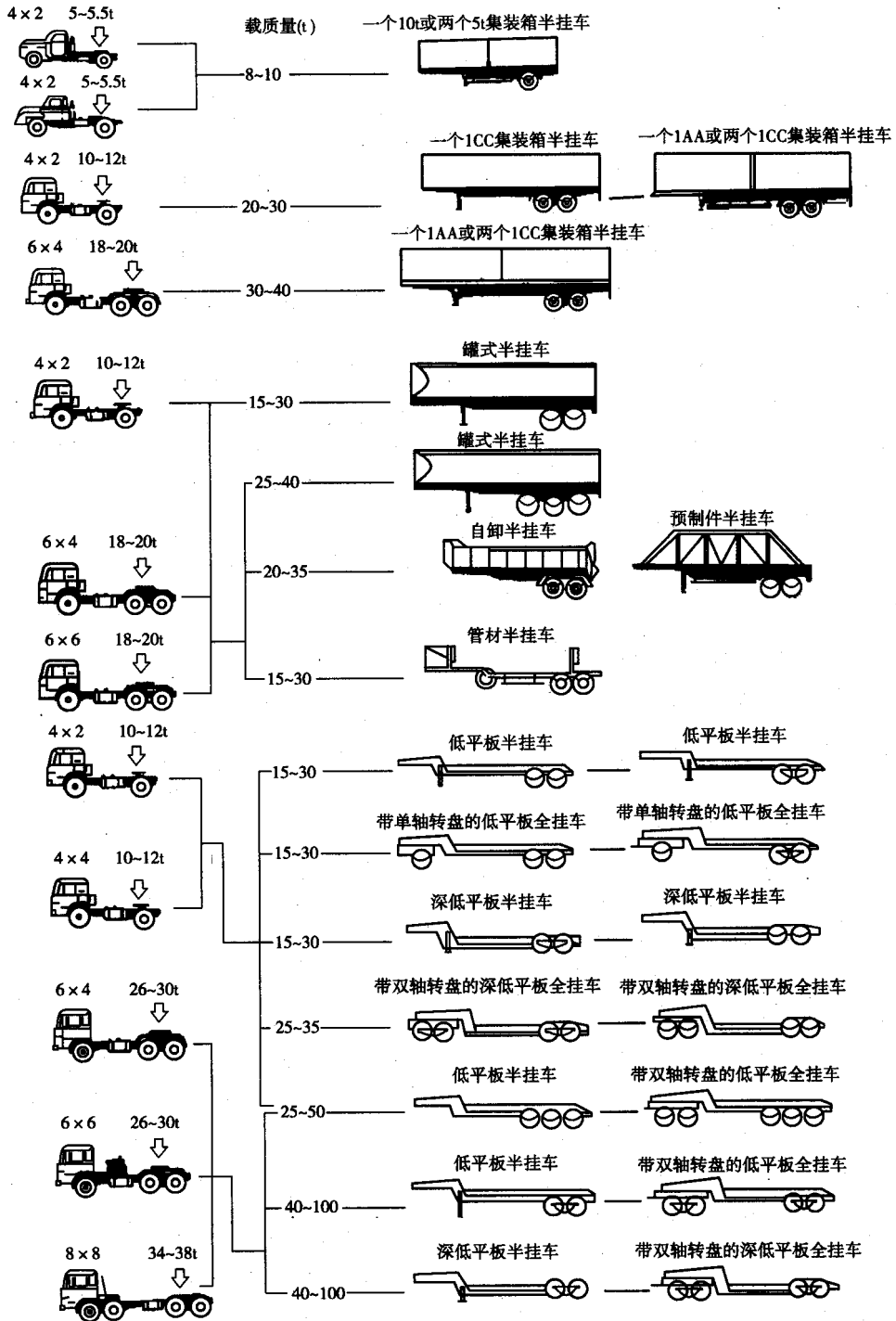


图2-1 牵引车、半挂车和全挂车系列型谱举例

(4) 对专用汽车自制件的设计,应遵循单件或小批量的生产特点,要更多考虑通用设备加



工的可能性。

(5)对专用汽车工作装置中的某些核心部件和总成,如各种水泵、油泵、气泵、空压机及各种阀等,要从专业生产厂家中优选。因为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。

(6)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。

(7)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。

(8)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,必要时设置安全装置。

(9)在完成一种新型专用汽车全部设计的过程中,必须考虑专用汽车的艺术造型和产品功能的紧密结合。一个成功的造型设计,应该使专用汽车具有新颖美观的外形、良好的空气动力学性能、各部分的布置符合人机工程学的要求并适合于多种变型的结构和零部件分块。车身及其覆盖件应具有良好的冲压工艺性和焊接装配工艺性、合理的零部件形状和较高的材料利用率。随着社会的不断进步,人们对汽车的外观、舒适性、功能的完备性等要求都在不断地提高。由此可见,造型设计在专用汽车的开发过程中的重要性。

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。这就要求专用汽车设计人员,既要具备汽车设计的知识和能力,同时也要掌握专用汽车各种不同工作装置的原理与设计计算,做到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。

### 三、专用汽车底盘选型的基本特点

所谓汽车底盘通常是指除车身以外的其余部分。在车架上安装好发动机系统、传动系统、行驶系统、悬架系统以及转向和制动系统等。根据我国目前所生产各类型专用车辆的基本模式,大多是为了满足国民经济某一服务领域的特定使用要求,在采用已定型的基本车型底盘的基础上,主要进行车身及工作装置的设计,与此同时也对底盘各总成的结构与性能进行局部的更改设计与合理匹配,以达到满足使用需求的较为理想的整车性能。

通常专用车辆所采用的基本底盘按结构组成可分为二、三、四类底盘。从基本整车上去掉货箱装置为二类底盘。从基本整车上去掉驾驶室和货箱为三类底盘,在三类底盘上去掉车架总成剩下的散件总成为四类底盘。

专用汽车底盘的选择或设计主要根据专用汽车的用途、类型、使用条件、装载质量、专用设备或装置的外形尺寸、专用汽车的性能指标、动力匹配等来决定。具体可分为以下3种情况:

#### 1. 采用二类底盘的改装设计

这是目前专用汽车设计中选用底盘型式最多的一种。所谓二类汽车底盘,即在基本型整车的基础上去掉货箱。在改装设计的总布置时,在没有货箱的汽车底盘上,加装所需的工作装置或特种车身。采用二类汽车底盘进行改装设计工作的重点是整车总体布置和工作装置设计。在设计时若严格控制了整车总质量、轴载质量分配、质心高度位置等,则基本上能保持原车型的主要性能。但是,还要对改装后的整车重新作出性能分析和计算。目前我国对于常规的厢式车、罐式车、自卸车等通常是采用二类汽车底盘改装设计。

#### 2. 采用三类底盘的改装设计

所谓三类汽车底盘,一般是在基本型车的基础上,去掉货箱和驾驶室。近年来,我国乘用车