



中国汽车工程学会  
Society of Automotive Engineers of China



开乐

2009

# 世界汽车技术发展

SHIJIE QICHE JISHU FAZHAN GENZONG YANJIU

## 跟踪研究

【专用汽车篇】

中国汽车工程学会 组编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

# **2009**

# **世界汽车技术发展跟踪研究**

## **(专用汽车篇)**

中国汽车工程学会 组编

 **北京理工大学出版社**  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 提 要

《世界汽车技术发展跟踪》自2000年开始出版,一直受到社会的普遍关注,已成为社会各界人士了解世界汽车技术发展最新进展的重要窗口,其研究成果对引导企业技术发展方向起到了积极作用。本书选择有代表性的产品进行跟踪,紧紧围绕该产品近两年来的技术现状、产品特点、技术发展趋势等内容进行论述,具有较强的借鉴价值与参考意义。本书可作为大专院校的教科书,亦可作为研究专用汽车技术的参考书,还可以作为了解专用汽车及专用汽车行业技术与产品的科普读物。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

世界汽车技术发展跟踪研究:2009. 专用汽车篇/中国汽车工程学会组编. —北京:北京理工大学出版社,2010.1

ISBN 978-7-5640-2889-3

I. 世… II. 中… III. 汽车工业-技术发展-研究-世界 IV. U46-11

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第187621号

---

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/天津市建新彩色印刷有限公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/19.5

字 数/450千字

版 次/2010年1月第1版 2010年1月第1次印刷

印 数/1~3500册

定 价/42.00元

责任校对/陈玉梅

责任印制/边心超

---

图书出现印装质量问题,本社负责调换

## 编委会名单

主任委员：王焕民

副主任委员：左伏桃 秦少华

专家委员会名单：王焕民 邓楚南 吴跃玲 高顺强 高朝辉  
谢良富 马德平

参编作者（按笔画顺序排列）：

马德平	勾宏图	王少佳	王国海	王晓君	王浩铭
王鸿瑞	王尤毅	邝星海	刘忠山	吕明祥	孙羽
孙刚强	许亚彬	许燕飞	邬海根	严新建	佟英英
吴跃玲	宋作伟	宋琦	张三锋	张天琦	张少秋
张瑞成	李矛	李清华	李清林	杨青	李道彭
李雷刚	汪威	苏德标	陈晓峰	陈智洪	周向东
周琦	周启君	於晓宇	易小刚	易秀明	罗明旭
罗显彬	胡钢	唐家雄	徐小刚	徐凡	高承文
高顺强	康中文	龚爱民	梁仲文	盛利平	谢良富
谢德育	韩冬保	谭晓琳	潘浩	黎明	

工作人员：王维 宁文祥 董俐

# 参与编写单位

## 第一章 专用汽车技术发展综述

汉阳专用汽车研究所

## 第二章 专用汽车标准法规

汉阳专用汽车研究所

## 第三章 物流类专用汽车

中集车辆（集团）有限公司

## 第四章 环卫类专用汽车

中联重工科技发展股份有限公司

## 第五章 工程类专用汽车

重汽集团专用汽车公司

三一重工股份有限公司

中联重工科技发展股份有限公司

湖北航天双龙专用汽车有限公司

河南新飞专用汽车有限责任公司

## 第六章 罐式类专用汽车

张家港中集圣达因低温装备有限公司

东莞永强汽车制造有限公司

## 第七章 救援类专用汽车

广东粤海汽车有限公司

重庆市迪马实业股份有限公司

南京依维柯汽车有限公司

江苏淮安威拓公路养护设备有限公司

重庆金冠汽车制造股份有限公司

## 第八章 文化休闲类专用汽车

中天高科特种车辆有限公司

重庆市迪马实业股份有限公司

中汽商用汽车有限公司

## 第九章 其他专用汽车

杭州爱知工程车辆有限公司

重庆市迪马实业股份有限公司

江汉石油管理局第四机械厂

保定北奥石油物探特种车辆有限公司

常州佳卓特种车辆有限公司

中集车辆（山东）有限公司

江西江铃专用车辆厂

# 前 言

中国专用汽车是汽车工业的一个重要组成部分，其发端于军用改装车的需求，在国民经济飞速发展和人民生活水平不断提高下成长。经过几十年的风风雨雨，我国专用汽车行业从无到有，从小到大，从弱到强，从测绘借鉴、消化吸收，到合作合资、引进创新，开创了一条不平凡的发展之路，凝聚了一代代专用车人的心血和汗水。随着我国城市化步伐的加快，公路、铁路建设及道路运输业的迅猛发展，我国专用汽车行业广阔的市场前景日益凸现，专用汽车也渗透到生产、生活的方方面面，影响着、改变着人民的生活方式。厢式车、半挂车、罐式车等普通运输类专用汽车大量运用，奠定了现代物流运输业的基础；自卸车、搅拌车等工程类车辆的快速发展，为我国现代化的基础设施建设立下了汗马功劳；流动舞台车、旅居车等文化休闲类产品的涌现，丰富了人们的精神生活……不仅如此，机械、电子、液压、自动控制及 GPS 等技术在专用汽车上的集成应用，更是大大提升了专用汽车的技术含量和产品附加值，推动了我国专用汽车行业的发展。

占载货车总量的 40%、拥有 5 000 多个产品品种，这些骄人的成绩已充分彰显改革开放以来我国专用汽车行业蓬勃发展的成果。可以毫不夸张地说，专用汽车不仅与人们的日常生活密不可分，而且与国家经济发展息息相关。

鉴于此，为更好地研究国内外专用汽车技术发展现状及趋势，促进中国专用汽车行业技术进步，在中国汽车工程学会的指导下，中国汽车工程学会专用车分会和汉阳专用汽车研究所组织编辑了《世界专用汽车技术发展跟踪研究》一书。本书选择有代表性的产品进行跟踪，紧紧围绕该产品近两年来的技术现状、产品特点、技术发展趋势等内容进行论述，具有较强的借鉴意义与参考价值。在编写思路，本书大胆突破，结合近两年来涌现出的新产品，提出了“文化休闲类专用汽车”的概念，也是可圈可点的。

本书由长期从事专用汽车技术研究和生产实践专业人员编写，图文并茂，内容翔实，是专用汽车行业集体智慧的结晶。希望此书的出版，能够推动中国专用汽车技术水平的进步，促进中国专用汽车行业快速发展，也希望以此作为新中国成立 60 周年专用汽车行业的献礼。

本书可作为大专院校的教科书，亦可作为研究专用汽车技术的参考书，还可以作为了解专用汽车及专用汽车行业技术与产品的科普读物。

在编写过程中，中集车辆集团中国重汽青岛专用车公司等 23 家单位的专业技术人员积极参与；在编审过程中，武汉理工大学邓楚南教授、中集车辆技术中心主任谢良富博士、《专用汽车》杂志原副主编杨幼民等专家给予了鼎力协助；在出版发行中，中国汽车技术研究中心和中国航空工业集团安徽开乐专用车辆股份有限公司给予了大力支持，在此一并表示由衷的感谢！

本书如有疏漏与不妥之处，恳请读者批评、指正。

中国汽车工程学会专用车分会主任委员 王焕民  
2009 年 10 月

# 目 录

第一章 专用汽车技术发展综述	1
第二章 专用汽车标准法规	11
第三章 物流类运输半挂车	23
第四章 环卫类专用汽车	44
第五章 工程类专用汽车	79
第一节 自卸汽车	79
第二节 混凝土泵车	90
第三节 混凝土搅拌运输车	110
第四节 粉粒物料运输车	120
第六章 罐式类专用汽车	135
第一节 常压罐式运输车	135
第二节 承压罐式运输车	142
第七章 救援类专用汽车	154
第一节 道路清障车	154
第二节 除雪车	165
第三节 应急救援车	173
第四节 救护车	178
第五节 路面综合养护车	183
第八章 文化休闲类专用汽车	202
第一节 旅居车	202
第二节 电视转播车	213
第三节 宣传展示车	224
第九章 其他专用汽车	237
第一节 高空作业车	237
第二节 防弹运钞车	246
第三节 修井机	255
第四节 专业检测车	262
第五节 沙漠车	271
第六节 运马车	278
第七节 冷藏车	289



# 第一章 专用汽车技术发展综述

## 1 概述

### 1.1 基本概念、定义与分类

#### 1.1.1 基本概念

专用汽车是伴随着汽车的诞生而产生，并伴随着社会和经济的发展而发展的。关于专用汽车的概念，世界各国目前尚无统一的标准，人们对专用汽车的理解也不尽相同，其界定范围也有所区别。顾名思义，专用汽车就是不同于普通乘用车（包括轿车和客车）、普通载货车的且具有专门使用目的的汽车，也有的称其为特种车、特装车、专用车等。

#### 1.1.2 专用汽车的定义

在我国，根据国家标准 GB/T 17350《专用汽车和专用半挂车术语、代号和编制方法》，专用汽车定义为：“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项用途的汽车。”

日本把专用汽车（亦称特种车）定义为装备有特殊装置的汽车。该定义虽然简单，但在使用过程中特别是在注册上牌、车型变更时对车辆专用性质的认定有非常严格的程序和规范条件，这是日本对专用汽车（特种车）的使用给予相当优惠的政策和管理要求所至。其他国家专用汽车的定义也大同小异。

#### 1.1.3 专用汽车产品的分类

对于汽车，国际上通行的做法是将其分为乘用车和商用车两大类。专用汽车属商用车中的一个分支，各国由于国情和车辆管理体制的差别，对专用汽车产品的分类也有所不同。

日本将汽车分为乘用车、公共汽车、载货汽车和专用汽车四大类。其中专用汽车（特种车）根据其使用目的，分为紧急事务专用车如救护车、消防车；法定特种事业专用车如医疗防疫车、广播电视转播车；专门用途专用车包括专用物品运输车、特种乘用车、专用作业车等。这三类专用汽车（特种车）共八十多个种类，使用专门的“8”字头车辆牌照。

我国专用汽车所涵盖的范围较大，根据 GB/T 17350 按结构分类的原则，专用汽车产品分为厢式汽车、罐式汽车、专用自卸汽车、起重举升汽车、仓栅汽车和特种结构汽车六大类，普通自卸汽车和半挂车虽不属于专用汽车的定义范畴，但按照行业管理范围，仍将它们作为专用汽车的一部分，即广义上的专用汽车。

我国专用汽车经过多年的快速发展，产品品种大量增加，产品结构已发生很大变化，原来的分类方法对专用汽车发展现状显得有些不太适应。为此，经过修订的标准 GB/T 17350 在原按结构分类的基础上增加了按用途分类的方法，把专用汽车又分为专用乘用车、专用客车、专用运输车和专用作业车。为了规范专用汽车产品术语和代号，对上面提到的一些概念进行了补充和定义。

## 1.2 专用汽车的作用与地位

### 1.2.1 专用汽车的作用

运输类专用汽车的主要作用在于提高汽车运输效率,降低运输成本;保证货物运输质量,减少货损;节约包装,减少劳动消耗;提高运输安全,减少环境污染等。

作业类专用汽车具有各种专用功能,可以完成一般车辆或机械无法替代的作业,拓宽了汽车的使用领域;它还具有机动灵活、高效适用的特点,从而大大提高工作效率。

### 1.2.2 专用汽车的地位

专用汽车作为汽车工业的重要组成部分,在经济发展和社会生活中扮演着举足轻重的角色。专用汽车广泛服务于经济社会的各个方面,几乎是无所不能。目前,经济发达国家专用汽车占载货汽车的比例达80%以上,就是说汽车运输任务绝大部分是由专用汽车完成的。我国专用汽车占载货汽车的比例为40%左右,且逐年递增,专用汽车已成为国民经济快速发展不可缺少的交通运输和工程作业的主要装备之一。

## 2 产业发展基本现状

### 2.1 国外发展现状

#### 2.1.1 基本情况

目前世界上专用汽车最为发达是欧洲、美国和日本。专用汽车品种有7 000~8 000种,载货汽车中专用汽车所占的比例均为80%以上。

欧洲(特别是德国)是世界上专用汽车最发达地区,其产品几乎涵盖了专用汽车的所有品种,技术发展水平、企业综合实力、产品研发能力、产品实物质量等均处于世界领先水平。欧洲具有雄厚的工业基础和先进的技术,零部件生产和产品配套体系完善。这里有许多世界上知名的专用汽车品牌和企业,他们的产品出口到各个国家和地区。

美国国土面积大,经济和科技高度发达,高速公路四通八达,因此其物流运输、工程建设、城市建设和服务、消费和生活服务等专用汽车的发展处于世界前列,近千家专用车厂年产销专用汽车200万辆,居世界第一位。

日本由于国土面积狭小,基础设施建设较为完善,专用汽车主要是满足消费和生产的物流运输,以及城市服务等方面。从专用汽车技术发展水平上讲,日本与欧美相比还有一些差距,但他们在产品个性化、精细化、轻量化和外观质量等方面却走在了世界的前列。

#### 2.1.2 生产组织

世界各国专用汽车的生产方式多种多样,特点各不相同,主要有以下几种形式:

##### (1) 大汽车公司

欧洲、美国的汽车公司与专用车企业之间大多没有资产和管理上的任何关系,而是主机厂把专用车企业实实在在地作为自己的客户对待,在满足标准法规的前提下按照客户的要求开发并生产个性化的专用车底盘。日本与中国相似,既有主机厂控股或参股的专用车企业,也有大量的独立专用车公司。

##### (2) 专用汽车公司

这些公司与大汽车公司之间并不存在隶属关系,他们采用各汽车公司的专用汽车底盘,

按工艺相近的特点发展系列化专用汽车产品。其显著特点是：技术开发能力强，企业一般都有自己的产品特色、技术特色或绝活，有的还有许多技术专利；专业化生产程度高，有的只作技术集成和最后的总装；工艺装备先进、实用，生产效率高，产品质量好；生产经营方式灵活，市场应变能力强。

### (3) 其他行业

有些从事飞机制造、造船、设备制造等事业的公司，也设立分公司或专门的工厂进行专用汽车的生产，主要满足本行业需求，专业性相对较强。

#### 2.1.3 管理方式

在专用汽车的管理方式上，欧、美、日与我国的最大区别在于，他们没有企业准入，但产品的准入规定（满足标准法规要求）并不比中国宽松，我们是既有严格的生产企业准入，同时还有产品准入。

## 2.2 国内发展现状

### 2.2.1 发展历程

1956年7月，前苏联援建的第一汽车制造厂建成投产，新中国汽车工业诞生。随后，用解放牌卡车底盘改装的自卸车、运油车、军用改装车等相继问世，我国专用汽车开始起步。改革开放以后的1983年6月，规模空前的全国改装汽车、专用汽车新产品展评会在北京召开，标志着我国专用汽车作为汽车工业的一个分支的正式形成。

经过五十多年来的发展，特别是改革开放以后，经济体制改革和国民经济持续快速发展促进了我国汽车工业的快速发展。市场经济的确立，汽车产业发展政策的引导，民营经济和股份制经济的崛起，技术引进、合资合作的规模不断扩大，给我国专用汽车的发展增添了活力。专用汽车是我国汽车产业中最具活力的部分之一，产品结构、产业结构发生了很大变化，产品技术、性能、质量及生产工艺装备有了很大进步。近十几年来，我国专用汽车更是以年均百分之十几的速度递增，已成为世界上仅次于美国的专用汽车生产和消费大国。

### 2.2.2 发展现状

20世纪60年代末，军用改装车定点生产企业有54家，另外还有几十家民用改装车厂，产量不过几千辆。1982年中国汽车工业公司成立时，我国的改装车厂已发展到202家，生产能力约2.5万辆。改革开放以后，随着我国市场经济的发展，高速公路网、城市建设以及大规模基础设施建设工程实施，对各种专用汽车的需求日益扩大，进一步促进了我国专用汽车的快速发展。2001年专用汽车总产量约为30.6万辆，占当年载货汽车总产量的38.2%；2004年约为60.55万辆，占39.7%；2008年超过100万辆，比例超过40%。

1998年年底，我国生产专用汽车的《目录》内企业数为631家，2005年7月为628家，2008年年底已超过800家，全行业产能超过150万辆。现在的生产企业大部分是经过资产重组、企业改制、结构调整后的或新建的新型企业，产业结构已发生了很大变化。

我国专用汽车企业中，有一汽、东风、重汽、福田等大型汽车集团，也有中集车辆、中联重科等专用汽车集团，但90%以上的是那些中小型专用汽车生产厂。据统计，民营企业已超过企业总数的60%，尤其是近年新增加的专用汽车企业，民营的超过90%。在现有的800多家企业中，生产“运输类”专用汽车产品的企业约占总数的60%，“作业类”的约占30%，“混合式”的约占25%。

产业发展和技术进步使我国专用汽车行业不断壮大,产品品种已超过5 000个,除少量高端产品仍需进口外,国产专用汽车已基本可以满足国内需求,原来大量进口的局面已彻底改观,我们的出口已远远大于进口。

我国专用汽车产品的技术发展,由初期的简单改装到后来的测绘仿制、技术引进和消化吸收,直至今天的独立研发,我们许多企业能够跟踪国际专用汽车技术发展趋势,借鉴他人经验,发挥自己的特色和优势,逐步缩小了与国际先进水平的差距,取得了令人瞩目的成就。

### 3 技术发展特点与趋势

#### 3.1 产品技术

##### 3.1.1 专用汽车底盘

底盘是专用汽车技术发展的基础。大多数专用汽车一般采用普通载货汽车二类底盘进行改装,改装生产时一般不用或很少对底盘进行改动加工,只是在原底盘基础上,加装副车架、专用载货装置、取力装置和控制系统(需要时)等,使之成为具备专用物品运输或专用功能的专用车辆。同一底盘可以用来改装不同类别的专用汽车,如自卸车、厢式车、罐式车、仓栅式车等,一般把该类底盘称为通用底盘。

通用底盘技术发展特点主要体现在汽车技术自身发展上,世界各国都把安全、环保、节能、舒适、高效作为追求的目标,现代汽车技术在通用底盘上得到充分的应用。目前我国通用底盘占据专用汽车底盘市场的主导地位,但通用底盘未能很好地考虑专用车产品的个性化要求,对专用车改装的适应性还不够。

部分专用汽车(主要是作业类车辆),由于其专用作业功能或专用装置特殊结构特点,必须对二类底盘进行大的改进变型后才能适应改装要求,如加强车架,加装全功率输出取力装置,加装分动箱、副发动机等,可称之为专用底盘。

欧、美、日专用汽车大部分采用专用底盘改装,一些大汽车公司设置专门的机构负责专用底盘(变型车)的制造,完全按照专用汽车的技术要求进行设计与改装,典型车型有混凝土搅拌运输车、混凝土泵车、扫路车、清障车等。

我国专用底盘品种存在系列不够完整、特色不够鲜明、功能不够细化、对改装生产适应性不够的缺点。汽车主机厂生产的大多数专用底盘,只是在普通底盘的基础上做简单的变型,如调整轴距、车架、发动机、取力装置等,只有少数批量较大的品种(如混凝土搅拌车底盘)是真正意义上的专用底盘。部分细分品种依然紧缺,需要进口。专用底盘是我国专用汽车行业近期发展的重点之一,专用底盘的研发将成为主机厂汽车底盘发展的主要方向。

还有少量结构非常特殊,用二类底盘改装无法满足其要求的专用汽车,如沙漠车、重型汽车起重机、油田修井机、机场摆渡车、飞机牵引车等,只能采用散装总成设计制造具有适用性、唯一性的特种底盘。

特种底盘在国外主要由专业公司开发生产,由于其大多为重型底盘,技术含量和附加值高,因而研发周期长,制造难度大,一般为小批量甚至单件生产,要求企业的技术水平高,制造能力强。

特种底盘是我国专用汽车底盘发展的薄弱环节。与通用底盘和专用底盘主要由汽车主机

厂生产不同,特种底盘的研发生产者一是具备一定实力和能力的专用汽车厂,基本上是自产自研,研发及生产成本高,质量保证能力不足。二是专业底盘厂,研发生产及供货周期长,资金占用量大,制约因素多。目前国内有特种底盘研发生产实力和资质的企业不多,严重制约了我国特种底盘的发展,因此特种底盘的发展难度较大,不少急需的品种还是空白。

国产专用汽车底盘在自动化、智能化技术的运用程度,制造工艺和技术,底盘个性化适应程度等方面与国外先进水平相比存在不小差距,还不能很好地满足我国专用汽车发展的需要。专业底盘厂和专用汽车厂底盘研发生产能力和综合实力还不足,一些关键总成和关键技术还没有完全掌握,这也是导致某些高精稀缺品种需从国外进口的直接原因之一。

### 3.1.2 专用装置及零部件

专用汽车使用领域的广泛性和品种的多样化,决定了其专用装置的多样性、功能的特殊性和结构的复杂性。专用装置及零部件的技术发展状况,一定程度上反映了专用汽车的发展成果。专用装置的技术涉及许多不同的行业和学科,目前不论是液压举升装置、排料卸料装置、计量测量装置、自动控制装置,还是制冷保温装置、安全防爆装置、机械作业装置,还有各类缸、泵、阀等部件总成以及厢体、罐体等车身结构等,都不同程度地采用了最新的科技成果,成为专用汽车技术发展水平的主要标志。

西方发达国家专业化生产程度极高,专业化的分工越来越细,专用底盘生产企业、专用汽车厂、专用装置及零部件配套企业各司其职,社会配套体系非常完善。如旅居车的上下水系统、炊事系统、空调暖风系统、供电系统、燃气系统等零部件总成都是由专业生产厂家分工合作完成的。

我国零部件的配套体系还不够完善,国产专用装置还不能很好地满足专用汽车发展的需求,如混凝土搅拌车液压传动系统基本上依赖进口;旅居车的车身复合制板材料以及各类零部件总成国产化率低,大部分车身所需宽幅车身铝板、复合玻璃钢板以及上下水系统、燃气系统、门窗系统等零部件总成也需要从国外进口;专用汽车大量使用的液压系统关键零部件的技术和质量水平与国际先进水平相比还有较大差距等。

但是,近十年来,我国专用装置及零部件的发展也有很大进步,技术水平和配套能力有很大提高。如半挂车专用零部件中的车轴、支撑装置、悬架、牵引座、牵引销等,国内企业依靠质量、成本和管理等方面的优势,与世界知名厂商展开激烈竞争,用自主品牌赢得了市场,目前国内半挂车零部件专业化生产程度和生产集中度相对较高,技术发展水平与国际基本同步。

### 3.1.3 关联技术

专用汽车中的许多品种属于跨学科、跨领域、跨部门的多种应用技术的技术集成,为提高其性能、质量与效能,已广泛应用大量现代化技术,如机电液一体化、微机、微电子、自动化、信息科学、数字控制等。新技术、新材料、新工艺的大量开发应用,跨学科、跨行业关联技术的发展,带动了高技术含量、高附加值专用汽车品种的快速增长。安全、环保、节能、省力、高效、人性化、智能化、轻量化、技术先进、功能完善是专用汽车技术的发展趋势。

一些技术含量较高的多功能专用汽车产品的设计开发,其中最重要的工作之一就是功能集成。一机多能使车辆可以完成多种作业功能,多领域技术集成是专用汽车技术的发展趋势。如近年发展较快的环卫车辆,从原来单纯地以机械取代人工向多技术、多装备集成方向发

展,通过机、电、气、液一体化技术、信息化技术和先进制造技术的集成,实现技术创新、功能拓展和性能提升,呈现出技术密集型产品的特征。

## 3.2 研发技术

### 3.2.1 基础技术研究

发达国家非常注重基础技术研究,有许多专业的研究机构和公司从事基础技术应用研究,研究成果大量应用于专用汽车产品,推动了专用汽车技术的发展。相对而言,这正是我国专用汽车行业的薄弱环节之一,研发体系还不健全,目前几乎没有专业研究机构进行类似研究,专用汽车产品的研发也完全依靠企业来完成,缺乏高素质的专业人才,研究资源缺乏整合,直接影响了行业技术水平的提高。

### 3.2.2 产品研发手段

由于专用汽车具有“多品种、小批量”的特点,产品的更新速度越来越快,市场需求朝着多元化、个性化方向发展,积木式、模块化的设计和生产方法是专用汽车技术发展特色之一。先进的产品设计技术,对缩短产品研发周期,适应市场变化,提高产品质量和降低成本具有积极的推动作用。

国外专用汽车的研发已广泛运用三维设计软件及有限元分析软件进行辅助设计,针对不同类别的车型开发了大量的实用设计开发软件和应用技术,不仅大大提高了设计效率,还保证了设计的可靠性。

目前,我国半数以上专用汽车企业采用了CAD技术和优化设计技术,设计软件以二维设计(AUTOCAD)为主。部分技术领先的企业运用三维技术进行模块化仿真设计,在产品设计中应用有限元分析软件ANSYS,通过ANSYS软件强大的计算功能模拟车辆在各种实际工况下的应力和应变状态,验证或改进有关结构。对产品设计的标准化和设计图档的管理越来越重视,产品数据管理(PDM)系统已逐渐普及在设计中。以软件技术为基础,以产品为核心,实现对产品相关的数据、过程、资源一体化的集成管理。

CAD/CAM是计算机技术与机械制造技术相互结合与渗透产生的一门综合性的应用技术,它具有高智力、知识密集、综合性强、效益高的特点,是当前世界上科技领域的前沿课题。CAD/CAM技术的发展,不仅改变了人们设计、制造各种产品的常规方式,也有利于发挥设计人员的创造性,还将提高企业的管理水平和市场竞争能力。例如,采用三维计算机辅助设计可以直接得到钣金展开图,解决了特殊曲面钣金放样问题,大大提高了设计效率。计算机辅助工程CAE软件近年来逐渐得到了普及,它主要利用数值分析技术对工程和产品进行性能分析与可靠性分析,模拟未来的工作状况和运动轨迹,及早发现设计缺陷,验证工程或产品的功能和性能的可用性和可靠性。

专用车中有些产品还体现了工业品与工艺品的结合。如旅居车为了满足人们休闲居住的使用目的,不能以单纯的工业品来对待,它需要大量的工业设计、外形设计、装潢设计的理念与方法,同时需要保持对时尚潮流的密切跟踪。

### 3.2.3 研发能力与水平

我国专用汽车行业不少企业已具备独立的系列化产品开发能力,由最初的测绘仿制到后来的技术引进过渡到自主开发设计,不断地消化吸收国外先进技术,结合国内市场的要求,实现技术上的跨越,逐步缩小了与国际先进水平的差距。例如:国产混凝土泵车各主要部件

已实现了自主研发,其臂架长度系列化,从 25 ~ 72 m,跨越了一个又一个的新台阶,72 m 臂架创造了世界最长臂架纪录,三一重工已成为全球最大的混凝土泵车制造商之一;中集车辆成为世界最大专用汽车生产商,与其雄厚的研发实力是分不开的;环卫专用车整车技术和上装与国外的差距已经很接近了;还有很多专用汽车品种已逐步取代进口并开始批量出口。

研发人员的能力与水平决定了企业的研发能力,因此行业领先企业大多具有比较完善的研发体系,能够配置合理的研发资源,部分企业还实施了 CAD/CAE/CAM 一体化技术,建立三维数字化设计平台,实行 CAE 仿真分析,建立试验、检测体系,实现了资源共享。

自主开发和创新能力目前仍然是我国专用汽车行业技术发展的“瓶颈”。最能代表技术发展水平的作业类高技术含量、高附加值产品的发展相对缓慢,抄袭模仿他人技术的痕迹比较明显,外形相似、技术雷同、产品同质化现象突出,真正自主创新的技术和专利很少。

### 3.3 生产制造技术

#### 3.3.1 生产制造能力

近年来,通过产业升级和产业结构调整,我国专用汽车行业散、乱、差的状况有了一定改观,专业化生产趋势逐步显现,企业生产规模、能力和效率有了明显提高。

专用汽车生产主要工艺如下料、成形、焊接、装配、涂装等,国内企业进步很大,有的企业甚至接近或达到国际先进水平。等离子切割、激光切割下料,数控冷弯及模压成形,焊装线上采用焊接变位机、焊接机器人焊接,阴极电泳等技术已在一些企业得到应用,数控化、自动化、流水线作业提高了劳动生产率。

除少数批量较大的运输类产品之外,专用汽车生产主要还是采用典型的工位式装配方式,也有企业采用先进的柔性装配生产线,应用产品及装配多媒体信息系统,方便对生产计划、装配工艺、物料清单等数据进行查询。

#### 3.3.2 工艺装备水平

由于我国装备制造能力和水平的提高,加上设备的大量引进,专用汽车企业生产设备和工艺装备水平有了质的飞跃。不少企业装备了水下等离子切割机、数控剪板机、折弯机、自动化焊装生产线、喷砂喷丸设备、先进的涂装线等,有的还不惜重金购置了世界上少有的高、精、尖设备,如激光切割机、数控冷弯及模压成形设备、焊接机器人等。更为可喜的是,专门为专用汽车生产提供工艺装备的企业(如梁山水泊焊割)也在不断出现,这类企业为提高专用汽车整体装备水平奠定了良好的基础。

应该注意的是,我国仍有部分专用汽车企业生产设备和工艺装备还比较落后,产品技术和质量仍处于较低水平。

#### 3.3.3 试验检测技术

我国专用汽车企业自身的试验与检测能力有了明显进步,大部分企业基本具备与产品相适应的试验检测设备、手段和能力,能够保证所生产的产品性能和质量符合标准法规及市场的客观要求。

### 3.4 新技术和新材料

#### 3.4.1 新技术

专用汽车领域已广泛应用许多现代化技术。如 can 总线技术在国外已大量使用,但目前

国内自主研发的 can 总线产品很少, 主要依靠进口, 使得国产专用汽车采用 can 总线控制系统的成本居高不下。即使如此, 国内也有不少产品开始采用 can 总线技术, 如高空作业车、混凝土泵车等。

智能安全技术, 应用 GPS/GPRS 系统、卫星通信系统、GIS 信息系统, 配以有效的危化品预警报警及应急处理机制, 实现营运平台对危化品货物运输全方位、全过程自动监测与跟踪, 确保危化品货物运输安全。同时, 还可以为其他运输提供透明、全面、实时化信息, 为资产管理和现代物流提供重要的实时信息流基础。

许多作业类专用汽车结构复杂, 机械、液压、电气、电子等装置的工作过程需要精确控制, 才能保证其多功能的实现, 控制智能化技术越来越多地应用到这类产品中。

#### 3.4.2 新材料

##### (1) 铝合金

国外早已大量使用铝合金材料, 如罐式车的罐体, 厢式车的车厢, 半挂车车架等。我国近年来铝合金材料也越来越多地应用在罐式车、厢式车和半挂车上, 东莞永强研制的国内最先进的铝合金罐式半挂车, 载重 34 t, 自重不到 7 t。为了降低整备质量, 一些高档作业车辆的辅助零部件, 如走台、梯子、护栏、电控柜、盖板等广泛使用普通铝材来制作。

##### (2) 高强度钢材

混凝土泵车、高空作业车、汽车起重机、清障车等越来越多地使用高强度钢板, 国外已普遍使用 80 钢甚至 90 钢, 我国才刚刚开始使用。

##### (3) 其他

碳纤维、玻璃纤维等材料在专用汽车上多有应用; 现在许多泵车生产厂家开始采用双层复合混凝土输送管, 输送管外层采用普通钢管, 而内层工作面采用复合材料, 如高耐磨氧化铝陶瓷, 其耐磨性是普通钢管的 10 倍, 密度不到钢材的一半, 既增加了使用寿命又减轻了重量。

#### 3.4.3 新能源

世界各国新能源技术在汽车上的应用主要是客车、轿车和其他普通车辆, 在专用汽车上的应用近几年才开始。城市环卫车辆由于其使用功能和使用环境的特殊性, 为新能源技术的应用创造了条件。

国际知名企业沃尔沃汽车公司近期推出了全球首款采用混合动力的后装压缩式垃圾车, 采用 1 台柴油机和 1 台电动机组成混合动力, 车辆启动以及时速 20 km 之前的动力由电动机输出, 达到一定时速时才会启动柴油机输出动力, 车辆停止时柴油机会自动关闭。这样就可以避免柴油机的怠速和低速运转, 降低排气污染。

我国新能源专用汽车正处于发展起步阶段, 主要是城市环卫用的垃圾清运车和吸尘车等产品, 且都是纯电动的微型作业车, 目前技术还不是很成熟, 但发展趋势很明显。

## 4 存在的主要差距和问题

我国专用汽车的发展虽然取得了很大进步, 但与欧、美、日等西方发达国家相比, 技术发展水平还有相当的差距, 从全行业的角度看, 我们的不足主要表现在以下方面。



## 4.1 技术创新能力

自主研发和创新能力明显不足，特别是自主研发的原创性技术不多，大部分企业的新产品开发仅为传统产品的延伸和改进；缺乏核心技术，一些高技术、高附加值的稀缺品种还需依赖进口；部分专用底盘还不能完全满足改装技术要求，如混凝土泵车底盘仍然是进口品牌受青睐；这几年我国专用汽车出口增速虽然很快，但其竞争力主要还是依靠价格优势。

## 4.2 标准法规体系

标准法规的主要作用之一是规范和引导产品技术的发展，我国专用汽车标准法规体系目前还存在不少问题，其主要表现是：标准法规体系的完整性、合理性和协调性差；专用汽车的生产使用过程中涉及的管理部门和环节太多；强制性标准的制定方法不符合中国的国情；推荐性标准难以贯彻实施；技术标准不能适应产品发展的需要，前瞻性和指导性不够；标准中的技术指标和技术要求验证不充分、缺乏标准法规实施监督检查机制，企业标准化工作欠缺等。

## 4.3 轻量化技术

国内外轻量化技术主要体现在轻质材料的应用和优化结构设计两个方面。国外专用汽车大量使用的铝合金等材料；目前在我国应用得还不多，这里有成本、技术、制造工艺等多种原因。优化结构设计我们与国外的差距更大，同类产品的整备质量比国际先进水平平均要大20%~30%，主要原因一是底盘较重；二是整车及专用装置的优化设计技术落后；三是对轻量化工作的认识不足，缺少综合性的技术经济分析和措施。

## 5 建议与措施

我国专用汽车产业正处在一个高速发展时期，面对发展中的问题，我们必须正视它，采取相应的措施加以解决，以促进其快速、健康、可持续发展。

### (1) 科学管理

加快专用汽车行业管理体制改革的步伐，建立一套科学、有效的行业管理体系，给专用汽车的发展创造有利条件。加强对产业发展政策、发展规划、准入制度等宏观控制 and 产品安全、环保、节能等方面法规措施的研究和制订，减少管理的层次和环节，提高工作效率。充分发挥行业协会、学会的作用和积极性，参考和借鉴国外发展的经验，研究我国专用汽车发展的特点和规律，在专用汽车产品技术研发、生产、流通、使用等各个环节，创造一个科学的、相对宽松和谐的发展环境。

### (2) 科技创新

加快专用汽车技术和产品的自主研发及科技创新步伐，赶、超世界先进水平。应大力支持企业自主研发和原始创新，对重要的基础技术研究、重点新产品开发、新技术、新工艺、新材料应用项目给予政策、资金等方面的扶持，推动产、学、研相结合，重点支持公共技术服务平台建设，保护自主知识产权和知名品牌。

### (3) 标准法规

专用汽车标准法规与国际接轨，尽快建立我们的技术法规，做到科学、严谨、先进、适