

中国客车行业发展论坛


2004年

中国客车学术年会
一汽客车产品交流会

论文集

申福林 主编



 陕西科学技术出版社

中国公路学会客车分会
一汽客车有限公司

2004 年

**中国客车学术年会
一汽客车产品交流会**

论文集

申福林 主编

陕西科学技术出版社

内 容 提 要

本论文集收录了2004年中国客车行业发展战略论坛暨中国客车学术年会所发表的58篇论文,内容包括:目前中国客车市场及客车工业的发展战略与对策、整车开发与车身结构、客车底盘与总成开发、乘坐舒适性与客车空调技术、客车制造工艺和电子技术在客车上的应用等。集中反映了中国客车行业依靠科技创新,积极面对市场,加速企业发展,在产品开发、理论研究、市场开拓、企业发展和品牌战略等方面所取得的最新成果,可供从事汽车工程的科研、设计、生产、管理方面的科技人员和高等院校的师生及客运部门的有关人员阅读,同时对相关专业的其他人员也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

2004年中国客车行业发展论坛:中国客车学术年会论文集/申福林主编. —西安:陕西科学技术出版社, 2004.9

ISBN 7-5369-3847-0

I. 2... II. 申... III. 客车-汽车工程-学术会议-中国-文集 IV. U469.1-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第091947号

出版者 陕西科学技术出版社
西安北大街131号 邮编710003
电话(029)7211894 传真(029)7218236
<http://www.snstp.com>

发 行 者 陕西科学技术出版社
电话(029)7212206 7260001

印 刷 长安大学雁塔印刷厂

规 格 880mm×1230mm 16开本

印 张 15.25印张

字 数 460千字

印 数 1—500

版 次 2004年9月第1版
2004年9月第1次印刷

定 价 30.00元

版权所有 翻印必究

(如有印装质量问题,请与我社发行部联系调换)

序



中国客车让世界瞩目

我国作为世界上最大的发展中国家,地域的广阔、人口的稠密都决定着中国是世界上最大的客车市场。且这一市场在未来几年内,还将有更大的发展。由于公路客运、旅游客运、城市公交客运量的逐年增长,带来对大中型客车的巨大市场需求。在公路客运方面,由于以“五纵七横”国道主干线为重点的国家公路主骨架建设步伐加快,以往在综合运输体系中占主导地位的铁路客运让位给公路客运。在旅游客运方面,我国的旅游人数居世界第一,入境旅游的人次也将逐年增加。这些都将带动旅游汽车更新、新增速度的加快,原来以进口客车为主的车型结构向着以国产客车为主力车型的结构调整。在城市公交客运方面,随着城市化进程的加快,客运量也呈飞速发展态势,目前公交车和电汽车的载客量高达近5亿人次;而城市建设规模的扩大,进一步增加了运营线路,这些都导致我国公交市场出现了从未有过的兴旺。

据交通部规划,到2005年,从事运营的大中型客车64万辆,中高级车所占比重达10%以上;到2010年,大中型客车总量达90万辆,中高级车所占比重达到25%以上。据建设部预计,城市客车的保有量将由2000年的22.5万辆上升到2010年的50~60万辆。这些数字说明了我国客车市场具有广阔的前景。

我国轻、中、大型客车均是在利用和改装载重车底盘的基础上发展起来的,行业起步初期深受底盘供应量少的制约。从20世纪80年代开始,国家组织力量陆续制订了七五、八五、九五、十五客车发展规划,不但从产能上解决了客车产量不足问题,而且开发了客车专用底盘及相关技术,为客车产品成为一个单独的汽车品种打下了良好的基础。

应该说,近几年我国客车业的设计及制造水平有了很大提高,企业在不断地引进、消化吸收国外的先进技术和制造工艺。中国客车的高端产品在外观造型、总成配置及技术性能等方面已接近国外当代水平,且造价低于国外客车,一定程度上遏制了进口。不仅如此,中国客车在巨大市场的支撑中,已形成了比较优势,不但抵御了进口车的冲击,而且在海外市场打出了一片天地。

虽然我国已具备客车大国所拥有的产量和销量,并且市场还将继续扩大,但由于汽车工业整体开发水平落后,只能满足目前适应性的开发,要成为客车强国所应掌握的自主创新开发技术还有相当的差距。

一汽见证和支撑了我国客车工业的发展,在从卡车底盘直接改装到客车底盘专业开发,以及专业化程度不断提高的过程中,一汽一直充当着主导者的角色。一汽最早在20世纪70年代末生产的D2、D4、D8客车底盘产品遍布全国市场,1989年成立改装车厂就正式开始从事客车底盘的研发、生产和销售,1998年成立客车底盘厂强化了客车底盘业务的专业性,到目前为止已经向全国输送客车专用底盘7万辆,产品覆盖5~16米,产品系列较为齐全,大型客车底盘市场占有率名列国内第一。为了进一步整合资

序



源,2002年把一汽大连客车厂、一汽无锡汽车厂、一汽客车底盘厂组合为一汽客车有限公司,在发挥一汽集团的整体优势,合理进行资源整合,加强自主开发能力,加速产品结构调整,加强国际间的合作以及引进国际先进技术等方面都起到积极的作用。

一汽在五十年发展过程中形成了自己的总成研发制造能力,具有成熟的车桥、变速箱、发动机等技术。最近又合作开发了道依茨发动机、伊顿变速箱、日产桥。如果没有这些构成底盘关键总成的核心技术,就谈不上对客车的真正技术开发,因为客车的舒适性、安全性、经济性、可靠性和环保性都体现在底盘上。与此同时,一汽客车有限公司抓住无与伦比优势,成立了客车专用技术研究机构,进行针对性二次开发。其使命定位于“利用一汽及国内外总成资源研究客车专用技术,开发客车专用总成”,研究范围包括专用桥、制动系统、悬挂系统、转向系统、传动系统等。

一汽的目标是,做世界汽车的强者。客车是汽车工业的一个组成部分,所以对一汽来说,干好客车和底盘,为中国客车在世界上取得一席之地有不可推卸得责任。一汽将一如既往的以“推动客车行业发展”为己任,以一汽集团雄厚的实力为支撑,向市场提供高级专业的客车底盘产品。在建设客车强国的过程中,一汽将成为强大的推进力量。

我衷心的希望各位同仁,在《中国客车行业发展论坛暨2004年中国客车学术年会》研讨过程中,相互借鉴和交流关于客车及底盘的开发、设计、制造、质量控制、企业管理等方面理论与实践的成果,达到共同提高、共同进步、共同发展的目的,为我国客车事业的蓬勃发展做出我们贡献!

中国第一汽车集团公司副总经理
一汽客车有限公司董事长

A handwritten signature in black ink, appearing to be '安铁刚'.

2004年8月长春

前言



金秋时节,是收获的季节。值此中国客车行业发展论坛暨2004年中国客车学术年会召开之际,我们将这部荟萃着业内有识之士关于中国客车技术发展真知灼见的论文集奉献给大家。常言道,一份耕耘,一份收获。在中国客车工业的这块良田沃土里,大家沐浴着改革开放的春风细雨,耕耘、播种、施肥、灌溉,用辛勤的汗水换来了客车市场的万紫千红。

今天中国之客车行业,令国人为之骄傲,令世界为之瞩目。客车产品丰富多彩、客车技术日新月异、客车市场繁荣成熟、客车企业不断壮大、客车品牌深入人心,正日益为人们的出行需求提供着安全、快捷、舒适的服务。

产品——

产品的成长过程写就了一部中国客车发展史,随着改革开放的深入,客车行业合资合作的步伐和领域日益加快和扩大,不仅借鉴了世界先进的技术,而且锻炼了队伍,提高了我们自己的产品开发能力。中国的客车产品之所以能够从覆盖国内市场到走出国门、走向世界,产品的自主开发功不可没。《汽车产业发展政策》提倡“坚持引进技术和自主开发相结合”,客车行业始终走在前头,从某种意义上说,客车行业是国家制定产业政策的蓝本。

技术——

客车技术的进步与发展离不开政策和市场环境的优化。正是在国家政策支持、市场开放的大背景下,客车行业率先以自己独有的优势,与国际接轨,与世界同步。在今天的中国客车市场上,你可以看到来自全球的新技术、新工艺,而且根植中国的土地,散发着浓厚的中国特色。从引进、消化到吸收创新,在新的水平上融入世界潮流。

市场——

客车行业经过从计划到市场的转轨和过渡,目前已形成以市场作为资源配置主要手段的市场体系,这是国家经济体制改革的成果。客车市场在充分竞争的基础上,对客车企业的产品开发起到了重要的引导作用,同时促进了客车行业的迅速成长,客车市场是客车行业不断进步的原动力,没有客车市场的拉动,就没有客车行业的今天。

企业——

客车企业是客车市场竞争的主体,激烈的市场竞争,像大浪淘沙一样,成就了一批优秀的客车企业,



前言

不仅在商品市场上取得了令人瞩目的成绩,在资本市场上也有所斩获。安凯、宇通、亚星、中通形成了中国股市的客车板块,2003年的兼并重组更是吸引了众多社会资本对客车行业的高度关注,其中引人注目的是曙光、中大、长城、美的和格林柯尔这些民营资本。在资本的撬动之下,客车企业显得更有活力,结构调整展现出喜人的景象。

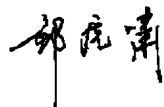
品牌——

客车品牌不像轿车那样脍炙人口,但提起“金龙”“宇通”仍然是家喻户晓。由于客车是人们出行的主要交通工具之一,客车品牌自然成了客车企业和客车用户关注的焦点,对品牌的培养,除了企业实力、产品品质和服务质量之外,品牌文化起着非常关键的作用。比如厦门金龙的“领跑世界、金龙相伴”,郑州宇通的“系心于人、用心于车”,这些品牌文化都有很深的文化内涵,对于提炼品牌精神、彰显品牌实力具有不可低估的作用。除了“金龙”“宇通”之外,客车行业还有数十个优秀品牌,正含苞绽放,争奇斗艳。

在客车行业阔步前进的过程中,客车学会每年都要发布一批客车行业的研究成果,我们将这些成果汇编成册,目的是要引导客车行业沿着健康的轨道持续发展,希望这些成果能够激发出更大的能量,进而推动中国客车制造业走向更大的辉煌。

本论文集由长安大学汽车学院申福林教授主编,长安大学汽车学院车辆工程系的张德鹏、刘晶郁副教授,陈涛、郭金刚讲师参加了审编;硕士研究生冯还红、林凡也为论文集的出版做了大量的工作。此外,论文集的出版得到了长安大学杂志社杨琦编审、李燕明编辑的大力支持和精心编辑,在此向他们表示衷心的感谢。编辑中尽管对所收录论文进行了细致的审核,但鉴于时间仓促和水平有限,疏漏之处在所难免,敬请读者多提宝贵意见。

中国公路车辆机械总公司 总经理
中国公路学会客车分会 理事长



2004年9月

目录



· 市场· 对策与管理 ·

市场关注热点——公路客车油耗量	王金铭	王云耀(3)
强制性认证与客车企业对策的探讨		刘景祥(9)
客车行业如何应对“召回”		郭迎春(12)
实施制造业信息化工程 走新型工业化道路		潘松麟(16)
客车产品自主开发与质量管理		刘汉生(21)
中国客车业发展进程中的服务支撑		于洪军(24)
论“长三角”客车与 ITS		周行卜(27)
浅议高速公路客运车辆的机务管理		陈国和(31)

· 整车开发与车身结构 ·

城市客车的发展现状及趋势	白木	周洁(37)	
工业设计在客车设计中的应用		张世宏(40)	
人机工程学在大客车产品开发中的应用		任金东(44)	
LJK6105CH 型团体客车	吕让杰	高凤志(49)	
GZ6110HEV 混合动力电动汽车的开发	郑方明	邹少华	林济余(51)
《轻型客车结构安全要求》解说		孙鹰(55)	
客车车身结构型式的分析		张德鹏(62)	
黄海牌 DD6122 型城市客车有限元强度分析	于春明	郭迎春(65)	
黄海牌某型客车车身强度有限元分析	郭迎春	于春明	吕红波(69)
客车有限元分析系统的建设概述	管义群	王玉珏(73)	
YTK6121 型客车行李舱门		刘明黎(79)	

· 客车底盘与总成开发 ·

底盘专业化适应建设客车强国的要求		隋忠剑(83)
------------------------	--	-----------



目录

以完善的质量保证体系保证客车底盘技术专业化的实现	贾汉平(87)
浅谈全桁架式底盘的特点及应用	王 华(89)
HFC6100KY 客车底盘车架的有限元分析	任佩红 任国清 魏中良 王其云(92)
汽车防抱死制动系统及其在客车上的应用	郭金刚 刘飞跃(97)
电涡流缓速器对汽车传动系部件影响的初步探讨	赵党社(100)
浅谈大客车气制动管路系统设计中要注意的问题	朱立峰(103)
浅析储能弹簧制动气室在制动管路系统中不同控制方式的合理性	朱立峰(106)
发动机缓速制动——压缩-释放技术简介	侯永坤(109)
HFC6850KY 客车后鼓式制动摩擦片早期磨损原因分析及改进	赵 虎(112)
基于键合图法的汽车悬架系统仿真研究	张培培 刘晶郁(115)
空气弹簧的结构、性能及设计参数	梁 林(119)
空气悬架在客车上的应用	卢 刚(122)
麦弗逊前悬架汽车前轮定位参数的优化	陈德兵 褚志刚(126)
客车新型空气散热器设计的“避重就轻”	王 健 李文东(130)
客车附加桥轮胎磨损的探讨	王成志 李文东 惠树平 申恩东(134)
城市公交客车离合系统故障分析与改进	刘 凯 陈 胜(137)
塑料在汽车零部件中的应用	梁正保 苏金忠 吉学刚(140)

· 客车整车性能 ·

客车比功率对发动机制动、排气制动下坡能力影响分析

..... 余 强 陈荫三 马 建 郭荣庆 张庆余(145)

加装电动助力转向系统汽车的操纵稳定性仿真研究

游彩霞 何雪松 刘晶郁(149)

大客车悬架参数对高速操纵稳定性影响的仿真研究

马 建 刘喜东 杨 英(153)

强侧向风作用下高速会车仿真及抗干扰研究

刘喜东 马 建 寇发荣(157)

目录



· 乘坐舒适性与客车空调技术 ·

车身噪声特性的分析与改进	陈卫强(163)
HFC6850K 客车车内噪声的分析及改进	刘 凯 陈 栋(168)
计算流体力学在汽车空调系统中的应用	林 凡 申福林(171)
独立式汽车加热器排放和噪声性能评价方法的研究	申福林 冯还红(175)
一种新型车用加热器——CNG 液体加热器	赵重文 方志刚 郭金刚(179)
新型喷射式燃油加热器	檀荣科(181)
大客车空调制冷系统的技术使用	安徽蚌埠汽车管理学院综合实验室(184)

· 电器设备与电子技术 ·

汽车局域网 CAN 总线技术在金龙豪华客车上的应用研究	陈国平 张小平(189)
谈汽车强电运行的弱化控制	张广奎 张晓宇(192)
ABS 检测控制系统分析	付凤吉 董 良 刘喜东(194)
汽车 ABS 与 EBD 控制方法研究	陈丁跃(197)
蓄电池使用与维护	郑清晨(200)

· 客车制造工艺 ·

工艺技术——客车底盘质量的保障	郭子山 王成志 杨光怀 刘彦鹤(205)
大客车电泳涂装新技术	宋成兵(210)
整体式与分体式玻璃钢工艺在客车前后围上的应用对比	邹全民(215)
简述客车地板安装密封	凌冬香(217)
浅谈汽车用塑料件涂装工艺	孙 华(219)

· 一汽客车产品 ·

品质源于专业	(225)
--------------	-------



目录

一汽客车有限公司底盘厂	(226)
一汽客车有限公司底盘厂公告车型	(227)
解放客运系列客车底盘 CA6101D84 - 2Z	(228)
解放客运系列客车底盘 CA6110D130 - 2	(229)
解放 COACH A 系列客车底盘	(230)
解放公交系列客车底盘 CA6120D172(都市游龙)	(231)
解放公交系列客车底盘 CA6101D92 - 8	(232)
解放公交系列客车底盘 CA6980D85 - 11	(233)
解放村村通系列客车底盘	(234)

市场·对策 与 管理



市场关注热点——公路客车油耗量

王金铭 王云耀

(中国公路学会 客车分会,北京 100023)

【摘要】 分析公路客车多种车型定型试验报告中的等速油耗值,指出选择发动机及传动系各总成合理匹配的必要性,以降低油耗量,提高产品市场竞争力。

【关键词】 公路客车;油耗量;合理匹配

2004年6月1日起实施的中国《汽车产业发展政策》第十条中要求“注重发展和应用新技术,提高汽车的燃油经济性”,并对乘用车新车“油耗”提出了量化指标。节能、环保与安全是汽车技术进步的永恒主题,也是市场需求引导的方向。

今年国际石油价格已蹿升到42美元/桶,20年来石油价已上涨一倍多,世界已经跨过了“低油价时代”的门槛,步入了“高油价时代”。今年中国连续全线上调二次成品油零售价,北京市场的柴油(0号)达3.28元/升,中国进口的1亿吨原油中约有1/3由汽车消费了,油价不会回落,已成为人们的共识。

中国公路客车保有量约60余万辆,每天在线路上运送旅客,是“耗油大户之一”,而燃油费用约占营运成本的1/4~1/3,因此,公路客车运行油耗成为市场关注的热点。

公路客车运行油耗量是由两个主要因素决定的:设计时选用发动机特性、传动系总成匹配及客车选型等设计因素;运行道路等级、交通流、气候、车况及驾驶技术等运行因素。

公路客车是生产工具——“挣钱的机器”。用户在选购公路客车时,如何在使用前较准确地了解与评估所购车型的运行油耗量呢?

1 公路客车新产品油耗的评价指标

1.1 设计评价指标

客车设计时,根据所选配发动机的外特性及万有特性曲线图与底盘传动系参数构成的万有特性图,可计算出客车在多种工况下的理论油耗值,作为评价发动机特性及底盘传动系参数匹配合理性的依据。

1.2 试验评价指标

客车样车按GB/T12545.2-2001“商用车燃料消耗量试验方法”做等速油耗及6工况油耗试验所得的油耗试验值,可以较准确地验证设计(选择的发动机、传动系总成参数等)的合理性,并作为改进设计的依据。

1.3 运行油耗评价指标

公路客车是在城间等级公路及高速公路上高速稳定行驶。运行工况的特点是稳定且车速较高(高速公路客车限速100 km/h),在车流中通常保持70~100 km/h稳速行驶,此时的运行工况与客车试验时50~90 km/h等速油耗工况相近。因此,可借用客车等速油耗试验值(50~90 km/h)评估与预测所选购的公路客车运行油耗量的范围。



2 公路客车等速油耗一般水平

2.1 12 m 公路客车等速油耗

表1是近年来中国9个合资及引进技术客车企业生产的12 m大客车等速油耗试验值。不同车型的等速油耗与平均值相差±10%以上。

表1 部分12 m客车的等速油耗

企业代号	客车型号	发动机型号	功率/kW	噪声/dB(A)	等速油耗/(L/100 km)					(整备/总质量)/kg	底盘型号
					50	60	70	80	90		
A	XX6120R41	D2866LOH28	265	68.0	19.2	22.9	26.8	29.7	34.6	14 000/17 600	XX6120A82
B	XX6120A	DH12(VOLVO)	250	64.4	18.4	21.2	23.7	24.7		12 600/16 500	X12MA
C	XXX6125A	P11CTE	239	65.1	18.1	21.3		26.6	100/34.4	12 850/16 500	XXX6125AD
D	XXX6120D5	6SD1(五十铃)	250	66.9	21.5	24.0	26.8	29.7	33.0	13 950/17 680	XXX6120D5J
E	XX6120	C300E20	261	68.4	13.5	15.5	21.0	25.0	30.5	12 820/16 630	XX6120
F	XXX6122G6 DB	WS268M	268	67.2	22.9	25.3	28.2	30.5		11 550/15 500	XXX6122D2
G	XXX6128K	DE12TIS	265	65.6	13.8	14.8		19.5	21.9	13 900/17 650	XXX6128K
H	XXX6122K01	OM442LA	280	67.7	21.7	23.8	26.3	30		11 800/17 000	XXX6122K01
I	XXX6120A	DE12T	220	70.4	14.9	16.5	22.7	27.5		11 330/14 300	XXX6120A
平均值			255.3	67.4	20.2	22.9	25.6	27.1	29.8	12 630/16 520	

总质量在16 000~17 000 kg的12 m客车在良好的干线(高速)公路上以80~100 km/h行驶时,一般运行油耗应在30 L/100 km左右。12 m高级公路客车的油耗量在市场上已成炒作热点之一。

2.2 10 m 公路客车等速油耗

表2是8个客车生产企业采用两种国产发动机及传动系总成(部分进口车桥)的10 m公路客车的等速油耗值。不同车型油耗与平均值相差±10%左右。与表1的12 m客车等速油耗相当,这是国产与合资客车性能差距之一。总质量13 500 kg左右的这些客车在良好干线公路上稳定在80~90 km/h行驶时,油耗约在27~30 L/100 km。

表2 10 m公路客车等速油耗

企业代号	客车型号	发动机型号	功率/kW	噪声/dB(A)	等速油耗/(L/100 km)					(整备/总质量)/kg	底盘型号
					50	60	70	80	90		
A	XX6102K05	YC6108ZLQB	177	74.6	18.6	21.1	23.5	26.3		9 500/13 500	HFF6103D11
B	XX6100H	YC6108ZLQB	177	70.8	20.7	23.3	27.1	31.0		10 550/14 000	XX6000CRJ
C	XXX6101H4	YC6112ZLQ	177		19.4	22.2	25.5	28.2	32.3	9 750/13 200	CA6101D84F
D	XXX6100	YC6112ZLQ	177	67.4	16.1	18.4	21.2	26.1		11 270/14 500	DHZ1150KRD29
E	XXX6108Q	CA6DF2-23	170	74.2	17.2	19.5	21.9	24.3		10 000/13 500	XXX6100Q
F	XX6108K01	CA6DF2-26	192	74.4	21	23.1	26.1	29.6		10 700/14 300	XX6108K01
G	XXX6100CA	CA6DF2-22	162	71.9	22.6	23.5	24.5	25.7		10 600/13 500	CA6101D84-2Z
H	XXX6100F	YC6105ZLQ	155	72.8	20.1	22.3	25.7			9 480/12 500	XXX6100RFD
平均值			173.4	72.2	19.5	21.7	24.4	27.3		10 230/13 600	

2.3 9.5 m 公路客车等速油耗

表3是8个客车企业采用国产发动机(一种除外)及传动系总成的9.5 m公路客车的等速油耗值。选配进口发动机(6HF1)的客车等速油耗均低于平均值,其他车型客车等速油耗值相近。

总质量约12 500~13 000 kg的公路客车在良好公路干线(高速公路)运行时,一般车速在70~90



km/h左右,其等速油耗约25~30 L/100 km。比较表2与表3的油耗平均值,9.5 m公路客车总质量比10 m客车约少1 000 kg,而油耗却略高于10 m客车,这是异常的,有待设计优化。

表3 9.5 m公路客车等速油耗

企业代号	客车型号	发动机型号	功率/kW	噪声/dB(A)	等速油耗/(L/100 km)					(整备/总质量)/kg	底盘型号
					50	60	70	80	90		
A	XXX6960H-1	6HF1(五十铃)	169	71.8	21.3	22.5	24.6	26.3		87 600/11 990	SX6930
B	XXX6952K75	C245-20	180	71.2	21.0	23.6	26.8	30.6		9 500/13 500	XXX6932D43
C	XXX6960	YC6108ZLQ	177	77.3	21.7	24.2	27.5	31.2		9 000/12 500	DHZ1120KRD25
D	XXX6966Q	YC6112ZLQ	177	74.3	22.9	25.4	28.2	31.7		10 500/13 500	XXX6966Q
E	XX6960CHK1	YC6108ZLQ	155	70.6	15.1	16.7	19.2	22.6		9 200/12 500	DHZ1120KRD25
F	XXX6950G	CA6DF2-24	177	71.6	20.7	24	27.1	30.8	35.8	9 600/12 600	HFF6902D28
G	XXX6952K75	C245-20	180	71.2	21.2	23.6	26.8	30.6		9 500/12 800	HFF6932D43
H	XX6960H	YC6108ZLQB	177	74.9	21.7	23.1	25.7			8 900/12 000	DHZ1120KRD25
平均值			174	72.9	20.7	22.9	25.7	29.1		9 370/12 670	

2.4 8.9 m公路客车等速油耗

表4列出5个客车企业生产的8.9 m公路客车等速油耗。这类车型多用于省内公路干线营运,运距一般在100~300 km范围,车速多保持在70~90 km/h之间,等速油耗多在20~25 L/100 km。

表4 8.9 m公路客车等速油耗

企业代号	客车型号	发动机型号	功率/kW	噪声/dB(A)	等速油耗/(L/100 km)					(整备/总质量)/kg	底盘型号
					50	60	70	80	90		
A	XX6891H	B210-20	155	73.3	19.1	20.6	21.7	23.5		7 650/10 500	DHZ1100KR2
B	XX6896HC	YC6108ZLQB	177	72.6	16.2	17.9	19.6	21.8		8 860/11 700	XX6930CRB
C	XX6880	B210-20	155	74.9	20.7	21.5	23	24.1	26.1	8 630/11 480	HQC6880H
D	XXX6900C	B231-10	170	72.2	10.8	11.6	13.8		19.4	9 300/12 150	XXX6900
E	XXX6890HD	YC6112ZQ	155	77.5	16.8	18.5	21.2	24.1		8 140/11 000	HFC6870KY
平均值			162.4	74.1	16.7	18.0	19.9	23.4		8 510/11 360	

2.5 7.9 m公路客车等速油耗

表5列出了8个客车企业生产的7.9 m公路客车等速油耗值。表中采用HFC6782KYZL底盘的5个车型中,在发动机型号、功率、总质量相同条件下,个别车型70,80 km/h等速油耗与平均值相差-15%及+20%,可能是试验条件非正常因素造成的。7.9 m车型是中短运距线路主导车型之一,多用于100~

表5 7.9 m公路客车等速油耗

企业代号	客车型号	发动机型号	功率/kW	噪声/dB(A)	等速油耗/(L/100 km)					(整备/总质量)/kg	底盘型号
					50	60	70	80	90		
A	XX6800R	YC4112ZLQ	125	74.8	13.1	14.7	15.9	16.8		6 600/9 200	HFC6782KYG
B	XXX6791Q	CAADF2-17	125	76	17.9	19.7	21.6	23.5		5 910/8 400	XXX6791RAQ
C	XXX6791k02	YC4112ZLQ	132	72.3	15.4	16.5	19.1	21.8		6 790/9 200	XX6800k06
D	XXX 6801H	YC4112ZLQ	132	74.3	13.7	15.2	17.6	20.1		5 800/9 200	HNQ6780RD5
E	XXX 6796H	YC4112ZLQ	125	77.8	14.7	16.2	17.3	18.5		6 600/9 200	HFC6782KYZL
F	XXX 6810JQ	YC4112ZLQ	125	71.2	13.9	15.7	17.6	19.4		6 940/9 200	HFC6782KYZL HFCfc
G	XXX 6798H	YC4112ZLQ	125	73.2	15.4	16.5	18.3	19.5		6 940/9 200	6782KYZL
H	XXX 6800	YC4112ZLQ	125	77.1	18.6	20.4	22.4	24.8		6 750/9 200	HFC6782KYZL
平均值			126.8	74.6	15.3	16.9	18.7	20.6		6 480/9 100	



200 km 运距的城间客运,行驶车速多在 70~90 km/h 之间,等速油耗一般在 19~23 L/100 km。

3 影响公路客车等速油耗的设计因素

3.1 客车底盘的差异

表 6 为某客车企业采用不同客车底盘生产的同一型号客车,其车身结构、造型相同,总质量和发动机功率相近,由同一试验单位做试验,但各车速等速油耗却相差 15%~30%。

表 6 不同底盘但车身结构和造型相同、总质量及发动机功率相近的同一型号客车的等速油耗

企业代号	客车型号	发动机型号	功率/kW	噪声/dB(A)	等速油耗/(L/100 km)					(整备/总质量)/kg	底盘型号
					50	60	70	80	90		
	XXX6120	D2866LOH25	228	71.8	15.4	17.6	20.0	25.8		12 100/16 200	MAN18310-01
A	XXX6120C	YC6112ZLQ	221	73.3	19.6	22.8	25.2	29.8		11 450/15 500	HFF6124D29
6120C 比 6120 油耗增加/%					27.3	29.5	26.0	15.5			

3.2 车身前端造型及传动系速比的影响

表 7 为某客车企业生产的同一车型客车:采用发动机、传动系总成相同的底盘及车身,由同一试验单位做试验时,仅由于前脸造型及变速箱各档速比略有变化,导致 60~80 km/h 各车速油耗变化 20% 左右。

表 7 底盘及车身相同,仅变速器速比和前脸造型略有变化的同一车型客车的等速油耗

企业代号	客车型号	发动机型号	功率/kW	噪声/dB(A)	等速油耗/(L/100 km)					(整备/总质量)/kg	底盘型号
					50	60	70	80	90		
	XXX6121HG7	WD615.46	266	71.7	18.7	19.6	22.3	25.9		11 900/16 500	XX6122G
A	XXX6126HG	WD615.46	266	68	19.7	23.1	27.5	31.5		12 100/16 500	XX6122G
6126HG 客车油耗增加/%					5.3	17.9	23.3	21.6			

3.3 发动机性能差异的影响

表 8 为某客车企业生产的两种客车:采用的底盘传动总成及车身造型相同,且发动机最大功率及扭矩相同,仅由于两种发动机的最大扭矩转速范围及最低燃油消耗率的差异(分别为最大扭矩转速范围 800~1 600 r/min,最低燃油消耗率 193 g/(hp·h);1 000~1 400 r/min,198 g/(hp·h)),使等速油耗相差 20%~40%。

表 8 发动机最大功率及转矩相同,仅因两种发动机最大转速范围及最低燃油消耗率存在差异的两种客车的等速油耗

企业代号	客车型号	发动机型号	功率/kW	噪声/dB(A)	等速油耗/(L/100 km)					(整备/总质量)/kg	底盘型号
					50	60	70	80	90		
	XXX6125W	D2866LOH24	230	67	15.0	15.7	16.1	17.0	18.2	12 500/15 600	XXX6125
A	XXX6128W	D2866LOH24	228	66.7	15.9	18.9		23.7	25.8	13 100/16 280	XXX6128
客车油耗变化/%					0.06	20.4		39.4	41.7		

3.4 发动机技术状况的影响

表 9 为某客车企业同一系列(座位与卧铺)客车,其车身造型、结构、底盘各总成、发动机型号及功率