

交 通 技 工 学 校

通 用 教 材

汽车车身及附属设备

● 汽 车 钣 金 专 业

周光尧 主编

杨 信 主审



63.82

人 民 交 通 出 版 社

交通技工学校通用教材

QICHE CHESHEN JI FUSHU SHEBEI

汽车车身及附属设备

(汽车钣金专业用)

周光尧 主编

杨 信 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本教材对汽车车身及其重要组成部件和附属设备的类型、结构和工作原理作了较详细地叙述。

本书为交通技工学校通用教材,可作为职业培训教材使用,也可供汽车车身维修等方面的工程技术人员、维修工参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身及附属设备/周光尧编著. —北京:人民交通出版社,1996

交通技工学校通用教材

ISBN 7-114-02444-4

I. 汽… II. 周… III. ①汽车-车体构件-技工学校-教材②汽车-车体-附件-技术学校-教材 IV. U463.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第16117号

责任校对:梁秀清

责任印制:孙树田

交通技工学校通用教材

汽车车身及附属设备

(汽车钣金专业用)

周光尧 主编

杨 信 主审

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:5.75 字数:136千

1997年3月 第1版

1997年3月 第1版 第1次印刷

印数:0001—5 000册 定价:9.00元

ISBN 7-114-02444-4

U·01707

交通技工学校教材工作领导小组成员

组长：程景琨
成员：陈毕伍 卢荣林 许国力(兼秘书)
顾问：李家本

交通技工学校汽车专业教材编审委员会成员

主任委员：卢荣林

副主任委员：陈鸣雷

委员：邵佳明 刘奎文 赵 玢 魏 岩 高凤岭
李景秀 李福来 刘洪禧 杨 信 魏自荣
王 彤 张洪源 丁丰荣 阎东坡

秘书：卢文民 马步进 戴育红

前言

在交通部1987年成立的“交通技工学校教材编审委员会”领导组织下,于1990年陆续编审出版了适用于汽车驾驶、汽车修理两个专业十一门课程的配套专业教材,共22种。这是建国以来第一轮正式出版的交通技工学校汽车运输类专业教科书,各教材发行量已近20万册,受到读者的欢迎,满足了各交通技工学校用书和社会各层次读者的需要。

随着改革开放和建设一个具有中国特色的社会主义总方针的进一步深入贯彻,汽车工业正在迅猛发展,汽车车型、结构、工艺、技术和材料也在不断发展。为适应汽车运输生产需要,根据交通部教育司[1993]185号文件精神,在交通部教育司“交通技工学校教材工作领导小组”领导下,成立了“交通技工学校汽车运输类专业第二轮教材编审委员会”,主要负责五个专业(工种)第二轮教材组织编审工作。编委会对第一轮教材使用中社会反映做了调查工作,并根据1993年由交通部重新修订的《汽车驾驶员、汽车修理工教学计划和教学大纲》及新制定的《汽车电工、汽车钣金工、汽车站务教学计划和教学大纲》(试用)组织第二轮教材编写工作。修订再版和新编的教材有《汽车运输职业道德》、《机械识图》、《机械基础》、《汽车材料及金属加工》、《汽车构造》、《汽车电气设备》、《汽车维护与故障排除》、《钳工教学实习》、《汽车驾驶理论》、《汽车驾驶教学实习》、《汽车修理工艺》、《汽车交通安全》、《汽车运输管理知识》、《汽车维修企业管理》以及与各科配套的“实习教材和习题集及习题集答案”共十四门课的教材;其它三个专业的新编教材是《汽车概论》、《汽车车身与附属设备》、《汽车钣金》、《钣金机械设备》、《汽车钣金实习》、《汽车电工识图》、《汽车电气设备维修》、《汽车电气设备拆装实习》、《汽车电气设备维修实习》、《汽车站务英语》、《交通地理》、《旅客心理学》、《汽车运输企业管理》、《汽车站务业务》、《汽车站务实习》、以及配套的“实习教材和习题集及习题集答案”共十五门课的教材。以上教材将陆续出版,其中有些教材适用于不同专业。

编委会根据《交通部教材编审、出版试行办法》和交通部教育司教高字[1996]003号“关于下达1996年教材交稿计划的通知”精神积极组织教材编写和出版工作。在教材编写中着重注意了交通职业技术教育目的和各专业、各学科的具体任务的要求,做到科学性和思想性相结合,并注意选择最基本的科学知识和理论,使学生获得本门学科的基础知识以及运用的能力。

教材的内容翔实,反映了最新科技成就,其针对性、实用性较强,并以国产东风EQ1092、解放CA1092、东风HZ1110G(柴)和解放CA1091K8(柴)等新型汽车为主,适当介绍了轿车的新结构。同时介绍了国内外的新工艺、新结构、新技术、新材料以及传统的和先进的工艺。突出技工学校特点,加强基本技能训练,并注意教学内容的系统性,同时注意到各门学科之间的联系性。文字精炼,通俗易懂,图文并茂。

本教材根据1993年由交通部新制定的《汽车电工、汽车钣金工、汽车站务教学计划和教学大纲》编写,内容力求适应技工学校教学的特点,突出针对性和使用性。

本教材是汽车钣金专业的专业技术课。全面系统地阐述了汽车车身、车门和车窗、附属设备的结构组成、结构类型和结构特点。

本教材由广州市交通技工学校周光尧同志主编。编写分工是:概述、第一章、第二章的第

一、三节由周光尧编写；第二章的第二节、第三章由内蒙古呼和浩特交通技工学校方国强编写并绘制插图。其余插图均由广州市交通技工学校薛婷绘制。本教材由贵州省汽车驾驶技工学校杨信主审。

本系列教材在编写中,得到很多兄弟技工学校、科研单位和有关工厂企业的关怀和大力支持,许多同志提供了丰富的资料和经验,并提出了不少宝贵意见,同时还引用了前辈们已取得的众多成果,使本教材更为丰富、充实,在此致以深切谢意,但由于编写时间仓促,加之编者水平有限,定有不少缺点和错误,诚望读者批评指正。

交通技工学校汽车专业教材编审委员会

1996年4月

目 录

绪论	1
一、轿车车身造型的演变与发展	1
二、大客车车身造型的发展	3
第一章 车身	5
第一节 货车车身	5
一、驾驶室	5
二、货箱	11
三、车架	14
第二节 轿车车身	17
一、轿车车身结构	17
二、轿车车身的内部布置	20
第三节 客车车身	25
一、客车车身的分类	25
二、客车车身的结构	29
第二章 车门、车窗	35
第一节 车门	35
一、车门的类型	35
二、车门的结构	35
三、车门附件	38
第二节 乘客门开关	48
第三节 车窗	50
一、风窗结构及风窗玻璃	50
二、侧窗结构	55
三、车窗玻璃的裁割和装配	58
第三章 附属设备	61
第一节 挡风玻璃刮水器及除霜装置	61
一、挡风玻璃刮水器类型	61
二、挡风玻璃刮水器结构及工作原理	62
三、刮水器驱动杆系	66
四、除霜装置	69
第二节 空气调节装置	69
一、空气调节装置的功用	69
二、空调装置的分类及其布置方式	70
三、空调装置的制冷原理及组成	71

四、空调装置的主要部件.....	72
第三节 通风及取暖装置	77
一、通风系统.....	77
二、取暖装置.....	78
参考文献	83

绪 论

车身是汽车四大组成部分之一。是由各种承力元件组成的刚性空间结构。

车身包括:发动机罩、水箱面罩、前后翼子板、保险杠、轮罩、挡泥板等钣金件以及行李箱、货箱、门窗、座椅、仪表板、通风及冷暖风设备、视镜、灯饰、音响设备等。

一、轿车车身造型的演变与发展

轿车车身造型的演变可分为如下五类:1915年福特(Ford)T型汽车——箱型汽车;1934年克莱斯勒气流(Chrysler·Aeroflow)牌汽车——甲虫型汽车;1949年型福特V8——船型汽车;1952年别克(Buick)牌汽车——鱼型汽车;1963年司蒂培克(Studebaker)·阿本提牌——楔型汽车。

这五种基本造型是伴随着机械工程学、人体工程学和空气动力学的技术进步,而满足对汽车高速、安全、舒适要求的理想造型。目前轿车外型仍属于这些类型或在此基础上的变型。

1. 箱型汽车

世界上第一辆汽车——德国工程师高特立勃·戴姆勒(Gottfried·Daimler)于1886年制造的戴姆勒一号车。其外形其实是没有马的马车。这种马车造型的汽车延续至今,就是装有帆布棚的吉普车。

美国福特公司1915年生产的T型车(如图0-1)确立了箱型汽车的基本造型。

从空气动力学观点看,箱型汽车迎风面积大,形成较大的空气阻力。因为,汽车所受空气阻力与车速的立方成正比。在车速超过70 km/h的情况下,空气阻力值可达到行驶总阻力的50%。此外,汽车高速行驶时,在汽车底部所产生的升力会影响汽车的操纵稳定性。因此,空气动力性能已成为影响现代汽车造型的重要因素。为了减少迎风面积,将车身横截面积从初期的四方形逐渐变为椭圆形(如图0-2),使之在保证所需空间的同时,减少阻力。

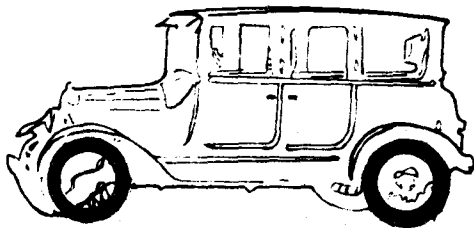


图 0-1 1915 年美国生产的福特 T 型车

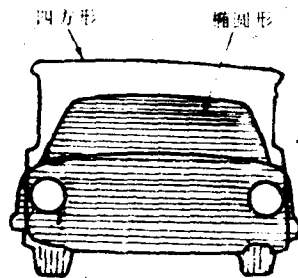


图 0-2 汽车车身横截面积的变化

2. 甲虫汽车

空气阻力包括迎面阻力及形状阻力,且形状阻力占有很大的比重。在前窗玻璃、车顶,特别是汽车后部与汽车行进方向相垂直的过渡部位,会产生空气涡流。于是,符合空气动力特性的流线型车身造型——甲虫汽车在40年代初问世了。

1934年美国密执安大学雷依教授,对汽车模型采用风洞试验,测量了各种车身的空气阻

力系数,其结果如图 0-3。

随着汽车制造技术,如钢板冲压技术的确立,开始大量生产具有许多柔和曲线的流线型车身的甲虫车。由于当时的汽车实用速度较小,大致是 $60\sim 70\text{km/h}$ 。在这种速度范围内,将车身流线化所减小空气阻力的效果并不大。另外,甲虫车的流线型使车身纵截面的形状前后不对称,使风压中心位于车身重心之前,从而产生了绕汽车重心的偏转力矩,造成高速行驶的不稳定性。

3. 船型汽车

1949 年美国福特公司推出福特 V8 汽车(如图 0-4)。新车型采取将整个车室置于前后两轮之间的设计方案,前方为发动机室,后部为行李舱,非常接近船的造型,所以称为船型汽车。车身背部演变发展如图 0-5 所示。

甲虫型汽车背部形状一般称为滑背,船型的称为阶梯背,倾斜稍大一点叫半斜背,倾斜到极限,形似鱼型,称为斜背。船型车因加大了行李舱,又改善了车身纵截面积的对称性,从而解决了甲虫车横向不稳定的问题。船型车身从 1949 年开始,直到 90 年代的今天,仍是大、中型汽车多用的车身结构形式。

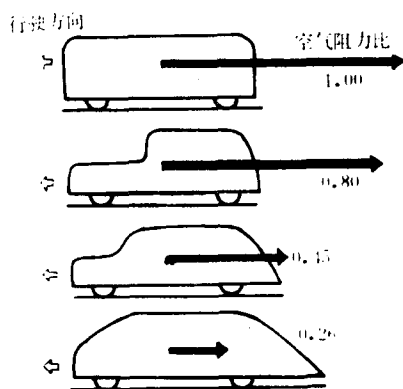


图 0-3 雷依教授对空气阻力的研究

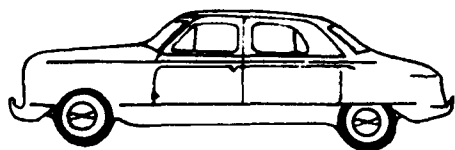


图 0-4 1949 年的福特 V8 型轿车

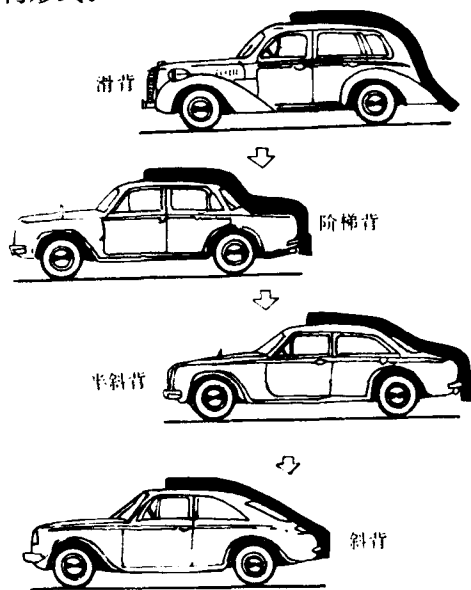


图 0-5 车身背部的演变

4. 鱼型汽车

由船型汽车尾部的阶梯背,改进为斜背式车身,称为鱼型汽车。能减小一定程度的尾部空气涡流,以减少空气阻力。

斜背式鱼型车的后窗玻璃由于倾斜度太大,为保证后方视野,后窗玻璃上下宽度比船型阶梯式扩大两倍,这样玻璃面积增大,车身质量增加,强度下降。此外,鱼型车身纵切面近似飞机机翼横断面,高速行驶时会产生一定升力,降低车辆附着效应,造成横向不稳定性。

5. 楔型汽车

为了解决升力问题,提高行驶稳定性,采用汽车模型反复进行风洞试验,车身各部行驶中所受风压的情况,如图 0-6 所示。

图中 $\ominus$ 为负压, $\oplus$ 为正压。散热器罩处的正压呈水平方向,即阻碍汽车前进的空气阻力。船

型与鱼型车身所产生的垂直负压则相当大,特别是发动机罩和车顶前部。楔型——车身前部成尖型且向下,车身尾部肥厚上翘呈垂直状。车身受垂直正压,行驶稳定性提高。

楔型对于目前所考虑到的高速汽车,已接近最理想的造型。但也不是没有缺陷,这种车后方视野不好,对赛车倒无所谓,但在实用上有问题,成为楔型车能否实用化的难题。

目前是近似于楔型造型的全盛时期,现在世界各大汽车生产国都已推出带有楔型效果的轿车,可看到门窗阔大、外形清爽利落、简洁大方,从车身轮廓和线型可感受到强烈的 90 年代的气息。

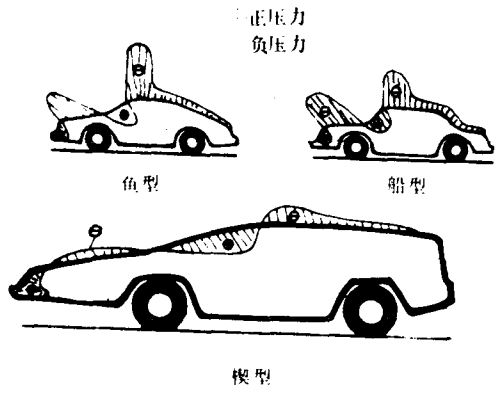


图 0-6 汽车行驶中的风压分布

二、大客车车身造型的发展

20 世纪 20 年代中叶以前的汽车车身均为木骨架外包金属板结构,车身通过弹性元件装置在车架上。此后,车身壳体所用材料经历了布质、木质、铁木混合和全金属的过程。

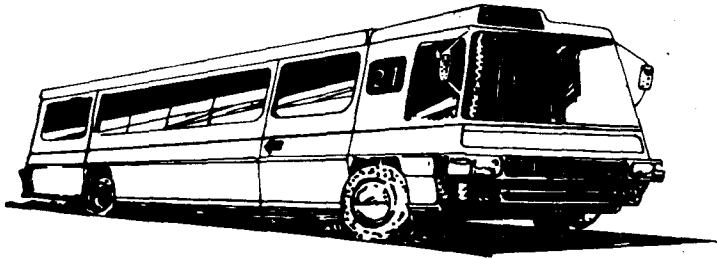


图 0-7 梯形大客车

随着工业生产技术的进步和发展,特别是金属冷冲压和电阻焊接技术的出现和采用,使得将汽车的外形做得符合流线型的要求变为现实,出现了前后大圆角的客车车身造型。

60 年代末,大客车的外形出现了大平正方形的盒形结构,既可增大车内空间、扩大视野,且便于改型。总之,制造工艺性较好,蒙皮和骨架的成形工艺简单,模具制造也较容易。

图 0-7 为 70 年代意大利菲亚特(Fiat)汽车公司在上述造型的基础上生产制造的一种前、后、侧视均稍呈梯形的大客车。

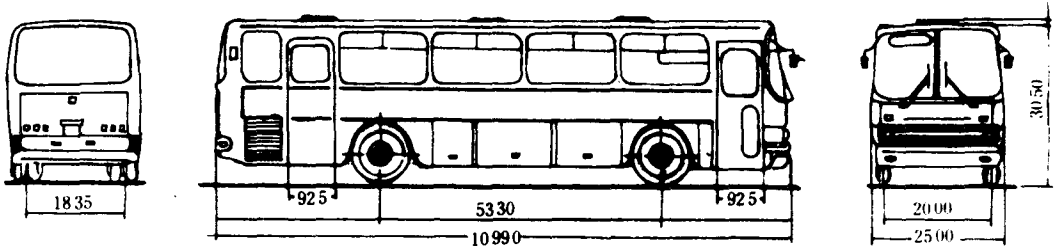


图 0-8 Ikarus256 型旅游客车

80 年代以来,出于节能、安全和美观的需要,国外大客车制造厂纷纷推出一种方基调、大曲面、小圆角、薄顶盖、宽窗距的大客车,车身造型特点是采用小圆角和较大曲率半径的曲线和

曲面结构,形成柔和、圆润、饱满的视觉特性。图 0-8 所示为匈牙利生产的依卡露斯旅游客车。

车身造型是随着汽车工业的发展而逐渐发展与完善起来的。它已由初期对汽车车身那种附加的美化工作发展成为探讨车身的整体艺术形象,权衡车身造型对整车结构、性能和工艺的影响,研究和利用日新月异的材料的装饰性能及其生产方式的学科。

第一章 车 身

第一节 货车车身

货车车身由驾驶室和车箱两部分组成,驾驶室和车箱固定在车架上。

一、驾 驶 室

1. 驾驶室的类型及其特点

1) 驾驶室的类型

现代货车驾驶室结构类型常见的有三种:长头式、短头式和平头式,如图 1-1 所示。

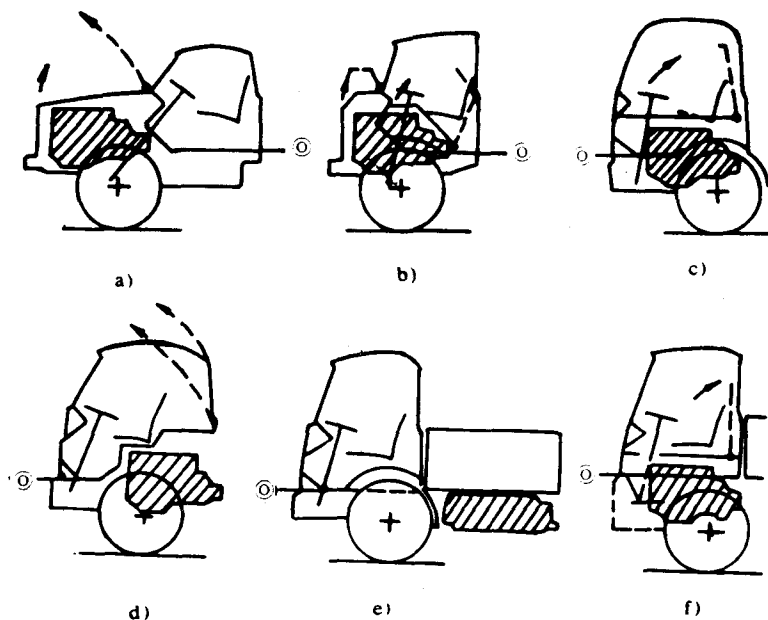


图 1-1 货车驾驶室的几种形式

a)长头式;b)短头式;c)~f)平头式

长头式驾驶室的汽车其发动机位于驾驶室之前,发动机上的覆盖件即汽车前钣金件构成车头。由于发动机位于驾驶室之前,使驾驶室地板布置得较低,座椅布置较宽敞。其主要缺点是整车面积利用率差。短头式其驾驶室部分位于发动机之上,从而使车头缩短。这是一种较理想的布置方案,可以充分利用驾驶室的宽度,又可缩短整车长度,提高汽车的机动性。平头式驾驶室其发动机完全处于驾驶室内部空间,所以大大缩短整车长度,提高了整车利用面积,同时驾驶室的视野开阔。其缺点是驾驶室内闷热,发动机维修不方便,座椅布置较为拥挤。平头式轻型载货汽车由于发动机体积较小,容许布置在驾驶室后半部的座椅下面,上述缺点则不那么突出。平头驾驶室做成可翻转的,以便于发动机维修。

2) 载货汽车车头的类型

长头驾驶室由驾驶室和车头两部分组成。车头由散热器框架、面罩、前翼子板、挡泥板、发动机罩、保险杠及一些连接板等汽车前钣金件构成。

车头按结构不同可分为三种：

(1) 托架式结构：其特点是车头各总成（如散热器、面罩和翼子板等）都分别与车架相连，相互间没有刚性联系，翼子板是通过托架固定在车架上。如解放 CA10B（见图 1-2a）。优点是各独立的总成相互间无牵连，便于拆装及修理。在坏路上行驶时，由于车架扭转而引起车前钣金件的撕裂较少。缺点是结构复杂，且由于车架变形时各部分相对位移大，间隙不均匀，出现相互摩擦，如发动机盖与散热器面罩及前围之间。同时因各部分之间没有刚性联系，发生部件抖动现象。

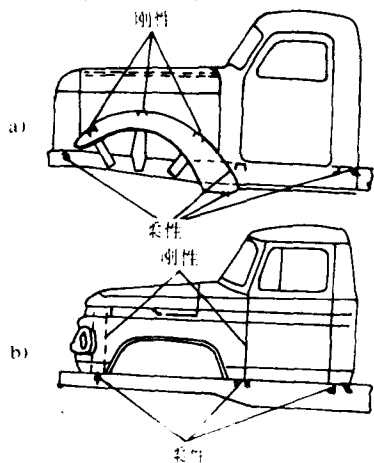


图 1-2 车头类型

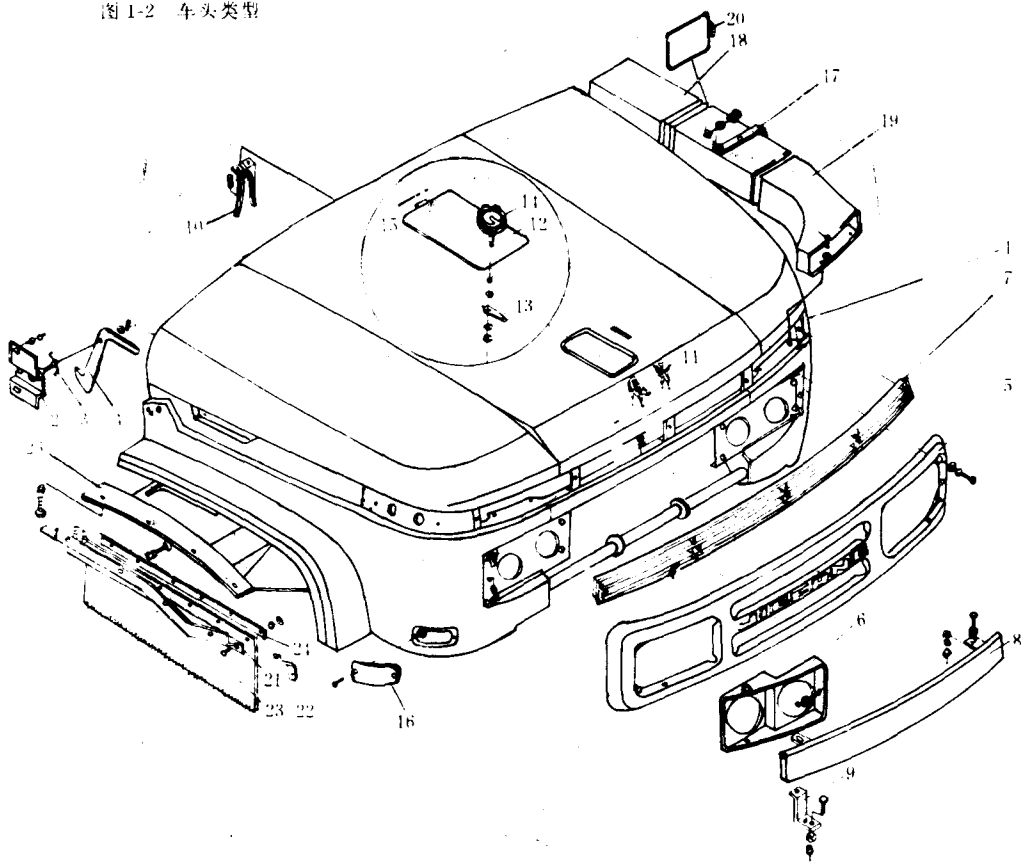


图 1-3 车前钣金零件

1-车前钣金零件焊接总成(车头);2-固定板总成;3-弹簧;4-安全钩;5-水箱面罩总成;6-灯罩;7-通风罩;8-下连接板总成;9-支撑板;10-导向板;11-车牌标志;12-加水盖总成;13-锁片;14-旋扭总成;15-铰链轴;16-堵盖;17-夹框;18-风道;19-风道前接头;20-卡箍总成;21-挡泥板总成;22-前支撑板;23-橡胶挡泥板;24-压条;25-上挡泥板总成

(2) 整体式结构(图 1-2b)：其特点是散热器框架和面罩、翼子板、挡泥板等连成一个整体。其前部通过散热器框架与车架柔性相连，后部与驾驶室刚性连接。如日本的尼桑、依斯兹、美国

的道奇、罗马尼亚的喀尔巴迁和我国的解放牌等汽车均是这种结构。其优点是整体刚性好,相互间的位置稳定,间隙均匀,零件数少,整个车头线型好。缺点是对分装车头的精度要求高,总装时孔位难以保证。

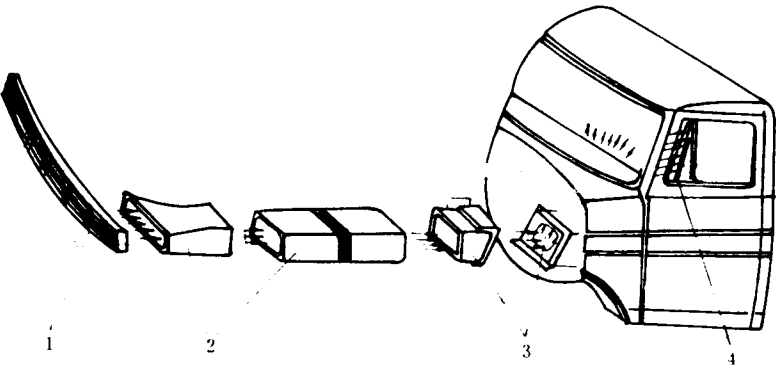


图 1-4 驾驶室通风

1-通风罩;2-风道;3-风道接头;4-三角窗通风

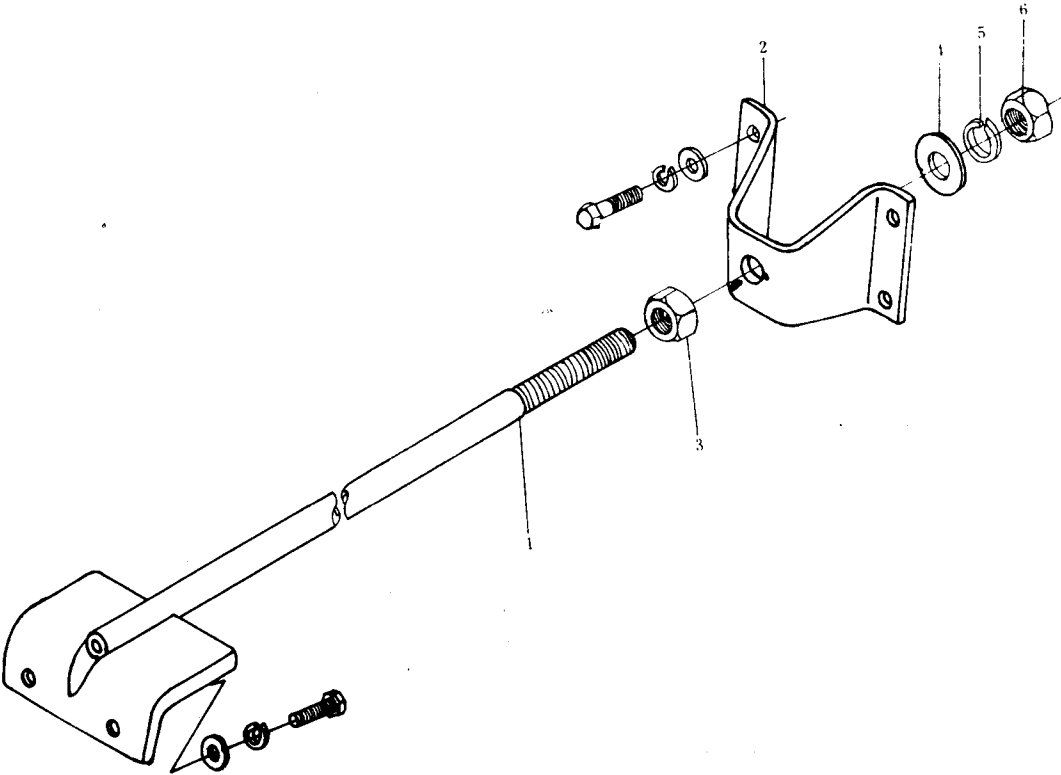


图 1-5 散热器拉杆

1-拉杆总成;2-后固定座;3-定位螺母;4-平垫圈;5-弹簧垫圈;6-锁紧螺母

(3)翻转式结构:其特点是把发动机罩、翼子板、挡泥板等焊装成一个整体,通过一套翻转机构安装在车架上,整个车头可绕回转点前翻,关闭时,整体伏在驾驶室前围上,有橡胶块定位,皮包锁拉住。为使前翻轻便,翻转机构中采用了平衡弹簧。其优点是发动机维修接近性好,底盘总成拆装方便,车头刚性好。如日本的日野 KB211 型、美国万国等载货汽车采用了这种结

构。

我国的解放牌 CA1090 型载货汽车是一汽 1987 年投放市场的具有国际 80 年代初水平的新型 5t 载货汽车,车头为整体式结构,且可翻转,前翻角度为 50° ,并装有翻转助力机构,翻转助力机构为一杠杆装置,一个人即轻松翻转,关启自如。

3) 解放牌 CA1090 型汽车的车头结构

车头总成由车头与翻转助力机构两大部分组成。

车头:包括全部车前板制零件,如图 1-3 所示。

在车头与驾驶室之间有左、右通风管道,其结构如图 1-4 所示,当汽车行驶时,迎面风从通风罩 1 进入,经风道 2 及风道接头 3 进入驾驶室。

在驾驶室与散热器框架之间装有散热器拉杆,使驾驶室与散热器之间保持稳定的距离,同时也可使车头在开启与关闭时,以此拉杆为中心,不使车头与驾驶室偏移太大,而造成车头锁不能锁住。散热器拉杆结构如图 1-5 所示。

2. 驾驶室的结构

货车驾驶室结构形式有长头、短头和平头三种,其结构多采用无骨架的全金属壳体结构,用薄钢板压型件相互焊接而成。英国的汽车钣金公司则利用若干标准的通用钣金件组装成多种驾驶室。塑料驾驶室也正走向应用阶段。

1) 一般驾驶室的组成

驾驶室由底架、前壁(下面是前围内板、上面是风窗)、后壁和顶盖组成。侧壁主要是左右车门框。如图 1-6 为常见的长头驾驶室结构。

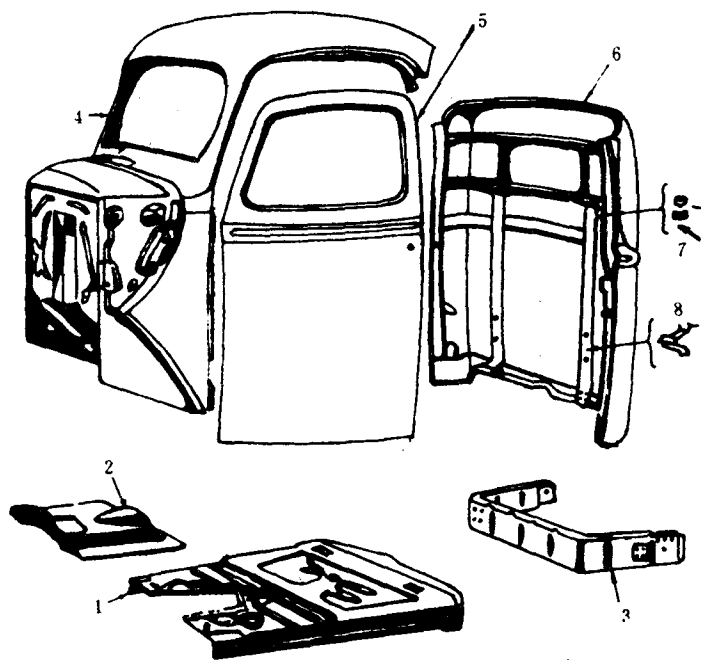


图 1-6 闭式驾驶室组件

1-底架组件;2-底板;3-座位竖板;4-前身组件;5-车门组件;6-背板;7-上座铰;
8-座支架和铰组件

图 1-7 为短头式驾驶室及其组件。

2) 解放 CA1090 型汽车驾驶室

CA1090 的驾驶室如图 1-8 所示,为全景曲面玻璃全金属半骨架式封闭驾驶室。整个驾驶室由部分支柱、加强梁等受力构件与蒙皮共同组成承载结构。为保证必要的强度和刚度,门框地板及前、后围的主要受力部位均采用封闭断面。除两侧车门、前、后风窗玻璃、仪表板、地板孔盖板外,其他构件焊成一个整体。所以有较高的刚性和较大的强度。

驾驶室内饰件的软化是 CA1090 型汽车的改造项目,其

中包括仪表板、车门里板、转向盘。仪表板是在钢板上复盖一层复合塑料,利用螺栓固定在驾驶室前围板上。内饰件的软化是现代汽车的发展方向,不仅舒适美观,而且安全。另外,驾驶室内除驻车制动杆、变速操纵杆外,其他操纵按钮都装在仪表板上。

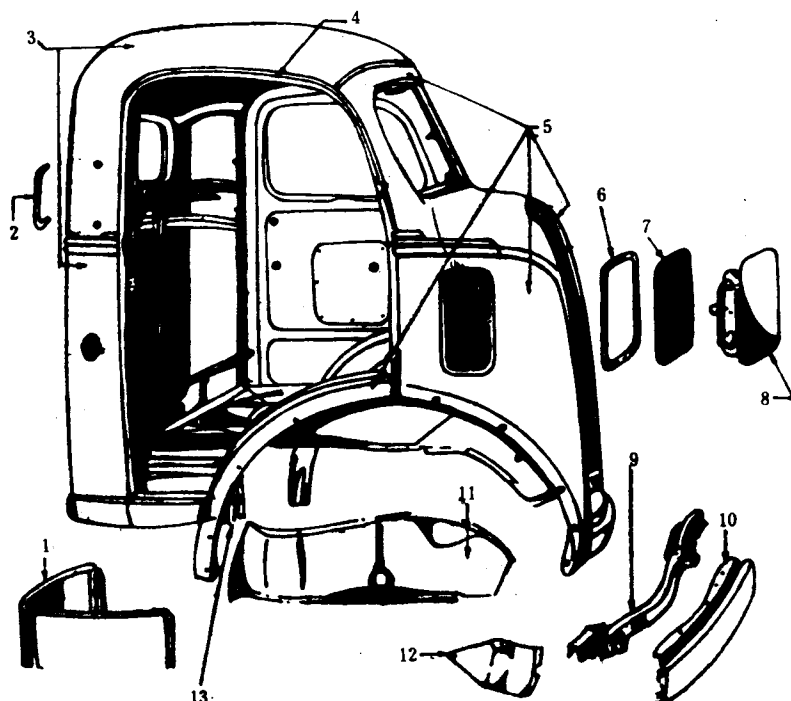


图 1-7 短头式驾驶室组件

1-下后体板组件;2-扶手;3-背板组件;4-滴水饰条;5-前体组件;6-通风门垫;7-通风滤网;8-通风门;9-前体条组件;
10-下前体组件;11-轮罩组件;12-轮罩附件;13-底架组件

在驾驶室前面装有前上盖板及后翼子板。这些零件都是用螺栓固定在驾驶室上的,故维修方便。

3. 驾驶室的悬置

载货汽车驾驶室是典型的非承载式结构,为减轻由于车架扭曲变形和振动对驾驶室的影响,驾驶室通过弹性装置安装在车架上。驾驶室的受力状况随装置点的数目、位置和刚度而有所不同。

驾驶室悬置有三点、四点、五点或者六点式,如图 1-9 所示。三点悬置对装置误差要求低,装置误差容易补偿,同时三点悬置驾驶室受车架的变形影响小,所以受力较小。但对于宽大驾驶室,其横向稳定性差,有左右晃动的现象。四点悬置则与三点悬置相反。无论是三点悬置还是四点悬置,一般前边总是两点,而且前面两点分开布置在靠近车门前支柱附近。

如图 1-10 为 CA1090 型汽车的驾驶室及车头悬置点的布置尺寸。驾驶室的外形长为 1 575 mm,宽为 2 030 mm,高为 1 492 mm。驾驶室内部长为 1 370 mm,宽为 1 718 mm,高为 1 370 mm。

驾驶室悬置结构设计和安装中应注意如下几点:

(1)应使悬置结构在垂直方向较软,以便吸收振动和适应车架的变形,而在前后左右水平方向较硬(至少在部分悬置点上),防止驾驶室在水平方向窜动。当悬置的侧向负载要求很高时,最好选用有预压的剪切型橡胶垫。如图 1-11 所示为驾驶室悬置的典型结构,所有的橡胶弹性元件都是在剪力(剪切型)或压缩力(压缩型)下工作。

(2)确定驾驶室和车架在水平方向安装点的位置时,应注意装配位置的精确度,制定合理