



全国交通技工院校
汽车运输类专业规划教材



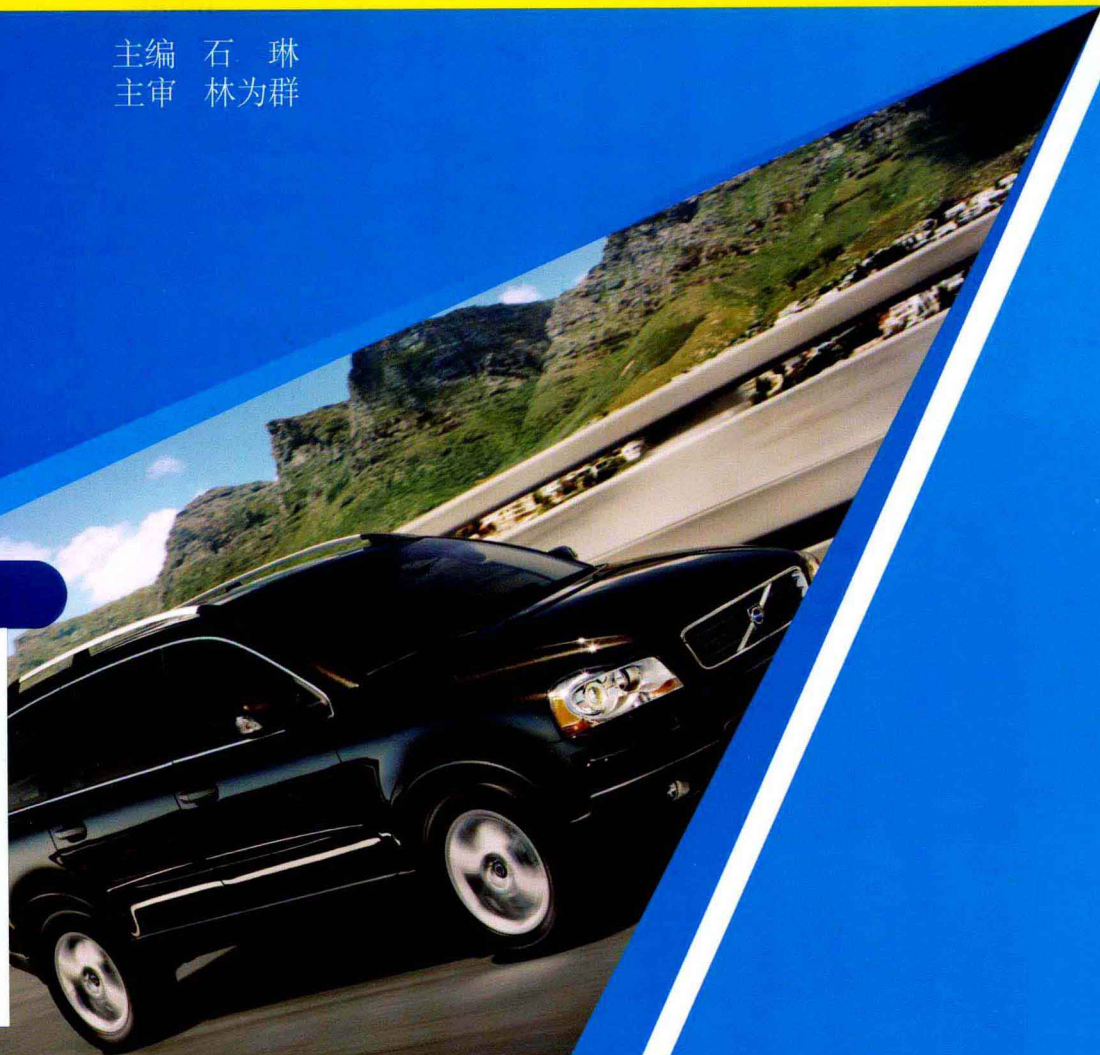
课件下载标示
www.ccpres.com.cn

汽车车身碰撞估损

QICHE CHESHEN PENGZHUANG GUSUN

(汽车钣金与涂装专业用)

主编 石琳
主审 林为群



人民交通出版社
China Communications Press

全国交通技工院校汽车运输类专业规划教材

汽车车身碰撞估损

(汽车钣金与涂装专业用)

主编 石 琳

主审 林为群

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是全国交通技工院校汽车运输类专业规划教材之一,主要介绍了汽车碰撞和碰撞因素对汽车损坏的影响,车身碰撞变形的类型,车身图的识读和车身测量方法,车身碰撞损伤的检验,车身零部件损伤评估,汽车修理工时费的确定及车辆损失评估报告的撰写等内容。

本书是交通技工院校、中等职业学校的汽车钣金与涂装专业的核心课程教材,也可作为汽车维修技术等级考核及培训用书和相关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身碰撞估损 / 石琳主编. — 北京: 人民交通出版社, 2013. 5

全国交通技工院校汽车运输类专业规划教材

ISBN 978-7-114-10444-2

I. ①汽… II. ①石… III. ①汽车-车体-碰撞-损坏-评估-技工学校-教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 045529 号

书 名: 汽车车身碰撞估损

著 者: 石 琳

责任编辑: 李 斌

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.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 10.25

字 数: 230 千

版 次: 2013 年 5 月 第 1 版

印 次: 2013 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10444-2

定 价: 23.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

Foreword

前言

教育部关于全面推进素质教育深化中等职业教育教学改革的意见中提出“中等职业教育要全面贯彻党的教育方针,转变教育思想,树立以全面素质为基础、以能力为本位的新观念,培养与社会主义现代化建设要求相适应,德智体美等全面发展,具有综合职业能力,在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质劳动者和中初级专门人才”。根据这一精神,交通职业教育教学指导委员会在专业调研和人才需求分析的基础上,通过与从事汽车运输行业一线行业专家共同分析论证,对汽车运输类专业所涵盖的岗位(群)进行了职业能力和工作任务分析,通过典型工作任务分析→行动领域归纳→学习领域转换等步骤和方法,形成了汽车运输类专业课程体系,于2011年3月,编辑出版了《交通运输类主干专业教学标准与课程标准》(适用于技工教育)。为更好地执行这两个标准,为全国交通运输类技工院校提供适应新的教学要求的教材,交通职业教育教学指导委员会汽车(技工)专业指导委员会于2011年5月启动了汽车运输类主干专业系列规划教材的编写。

本系列教材为交通职业教育教学指导委员会汽车(技工)专业指导委员会规划教材,涵盖了汽车运输类的汽车维修、汽车钣金与涂装、汽车装饰与美容、汽车商务四个专业26门专业基础课和专业核心课程,供全国交通运输类技工院校汽车专业教学使用。

本系列教材体现了以职业能力为本位,以能力应用为核心,以“必需、够用”为原则;紧密联系生产、教学实际;加强教学针对性,与相应的职业资格标准相互衔接。教材内容适应汽车运输行业对技能型人才的培养要求,具有以下特点:

1. 教材采用项目、课题的形式编写,以汽车维修企业、汽车4S店实际工作项目为依据设计,通过项目描述、项目要求、学习内容、学习任务(情境)描述、学习目标、资料收集、实训操作、评价与反馈、学习拓展等模块,构建知识和技能模块。

2. 教材体现职业教育的特点,注重知识的前沿性和全面性,内容的实用性和实践性,能力形成的渐进性和系统性。

3. 教材反映了汽车工业的新知识、新技术、新工艺和新标准,同时注意新

设备、新材料和新方法的介绍,其工艺过程尽可能与当前生产情景一致。

4. 教材体现了汽车专业中级工应知应会的知识技能要求,突出了技能训练和学习能力的培养,符合专业培养目标和职业能力的基本要求,取材合理,难易程度适中,切合中技学生的实际水平。

5. 教材文字简洁,通俗易懂,以图代文,图文并茂,形象直观,形式生动,容易培养学员的学习兴趣,有利于提高学习效果。

本书是根据交通职业教育教学指导委员会交通运输类主干专业教学标准与课程标准“汽车车身碰撞估损”课程标准编写。它是交通技工院校、中等职业学校的汽车钣金与涂装专业核心教材。其功能在于培养汽车钣金与涂装的基本职业能力,达到本专业学生应具备的汽车车身碰撞估损知识要求。本书也可作为汽车维修技术等级考核及培训用书和相关技术人员的参考用书。全书由十一个项目组成,分别介绍了汽车碰撞诊断分析、碰撞因素对汽车损坏的影响、车架式车身碰撞变形的类型、整体式车身碰撞变形的类型、整体式车身的碰撞变形、车身图的识读、机械式车身测量系统、碰撞损伤的检验与测量、主要零部件损伤评估、汽车修理工时费的确定、车辆损失评估报告的撰写。

本书由成都市技师学院(成都交通高级技工学校)石琳担任主编,天津交通职业学院林为群担任主审。项目一、项目二、项目九由石琳编写,项目三、项目四和项目五由成都市技师学院(成都交通高级技工学校)唐勇编写,项目六、项目七和项目八由成都市技师学院(成都交通高级技工学校)寻显阔编写,项目十和项目十一由成都市技师学院(成都交通高级技工学校)田梅编写。本书在编写过程中,得到了部分汽车修理厂家和汽车4S的支持,在此表示感谢。

由于编者经历和水平有限,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各地教学单位在积极选用和推广本教材的同时,总结经验及时提出修改意见和建议,以便再版时进行修订改正。

交通职业教育教学指导委员会
汽车(技工)专业指导委员会
2013年2月

Contents

目录

项目一 汽车碰撞诊断分析	1
课题一 汽车碰撞	1
课题二 汽车车身碰撞保护措施	5
课题三 汽车车身碰撞损伤判定	14
课题四 汽车碰撞损伤诊断分析	17
项目二 碰撞因素对汽车损坏的影响	21
课题一 常见汽车行驶方向对碰撞损坏的影响	21
课题二 碰撞位置高低对碰撞损坏的影响	26
课题三 碰撞物面积不同对碰撞损坏的影响	29
课题四 碰撞因素对汽车损坏的影响案例	31
项目三 车架式车身碰撞变形的类型	36
课题一 车架式车身	36
课题二 车架式车身碰撞变形的类型	39
项目四 整体式车身碰撞变形的类型	43
课题一 整体式车身	43
课题二 整体式车身碰撞变形的类型	48
项目五 整体式车身的碰撞变形	53
项目六 汽车车身图的识读	59
课题一 车身测量基准	59
课题二 车身图的识读	64
项目七 机械式车身测量系统	72
课题一 常规车身测量工具与测量方法	72
课题二 量规测量系统	78
课题三 坐标式测量系统	84
项目八 碰撞损伤的检验与测量	87
课题一 碰撞损伤分区	87
课题二 碰撞损伤的检验与测量	88
项目九 主要零部件损伤评估	106
课题一 车身板件损伤评估	106

课题二 机械、电器主要零部件损伤评估	120
项目十 汽车修理工时的确定	126
课题一 汽车碰撞损伤修理与更换	126
课题二 人工估算汽车修复作业工时	131
课题三 计算机估损软件简介	140
项目十一 车辆损失评估报告的撰写	144
课题一 车损评估报告格式	144
课题二 车辆损失评估报告(表)的填写	148
参考文献	155

项目一 汽车碰撞诊断分析



学习目标

完成本项目学习后,你能:

1. 叙述汽车碰撞类型;
2. 知道汽车碰撞测试要求和汽车车身结构特点;
3. 知道汽车车身碰撞损伤类型;
4. 知道汽车碰撞损伤诊断流程。



建议课时:10 课时。

随着我国经济的高速发展,汽车已经进入家庭,为人们的工作、生活带来方便和舒适。随着汽车保有量的增加,汽车因碰撞出现的交通事故也随之增加。本项目着重介绍了汽车碰撞、汽车碰撞修复评估、汽车车身的碰撞保护措施、汽车车身碰撞损伤判定、汽车碰撞诊断流程和汽车碰撞诊断步骤等基本知识,为后面项目学习做好准备。

课题一 汽车碰撞

一、汽车碰撞概述

1. 汽车碰撞

汽车碰撞是指汽车与汽车或汽车与其他物体之间发生极短的相互作用,且造成车辆破损、被撞物损坏甚至人员伤亡的现象。人们常将汽车的碰撞称为“一次碰撞”,而将人体与车内部件的碰撞称为“二次碰撞”。“二次碰撞”是由于“一次碰撞”导致人体与汽车急速减的相对运动造成的。

“碰撞”在物理学中表现为两粒子或物体间极短的相互作用。碰撞前后参与物发生速度、动量或能量改变。由能量转移的方式区分为弹性碰撞和非弹性碰撞。弹性碰撞是碰撞前后整个系统的动能不变的碰撞。非弹性碰撞是碰撞后整个系统的部分动能转换成碰撞物的内能。汽车碰撞一般分为正面碰撞(图 1-1)和侧面碰撞(图 1-2)。

汽车车身碰撞易造成板件、车身结构的损伤。轻微碰撞会影响车容美观;一般碰撞会造成构件强度下降,使用寿命缩短;严重碰撞影响整部车辆的使用性能,甚至使车辆报废。

2. 汽车碰撞特点

- (1) 发生碰撞的两辆汽车相互交换运动能量。

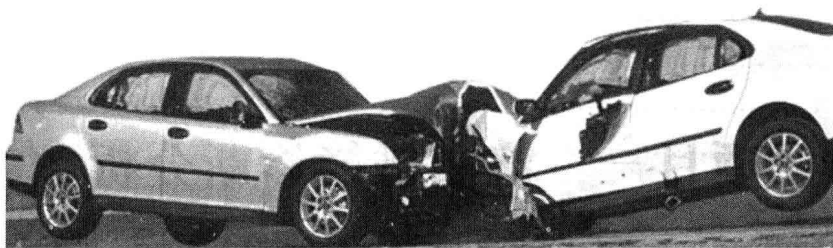


图 1-1 汽车正面碰撞

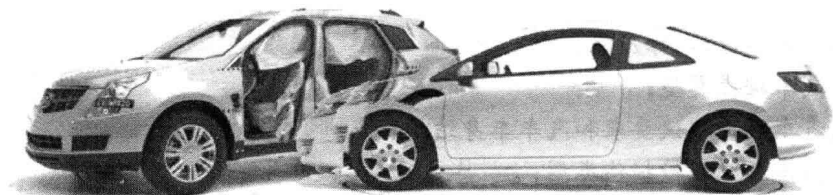


图 1-2 汽车侧面碰撞

(2) 发生碰撞的两辆汽车相互排斥并产生一定的弹性变形。

(3) 发生碰撞的两辆汽车相互挤压,并通过车身塑性变形来消耗绝大部分运动能量。

(4) 发生碰撞的两辆汽车在进行运动能量交换的同时,不仅存在平移运动,可能还伴随有旋转、扭转运动。

(5) 发生碰撞的两辆汽车,乘车人在惯性作用下与车辆之间会产生相对运动,发生二次碰撞,即乘车人受伤。

(6) 碰撞发生在 0.1 ~ 0.2s 极短的瞬间内。

碰撞中未消耗掉的能量则通过碰撞后车辆和乘车人的运动,以其他能量的形式消耗掉。碰撞后的运动时间通常为数秒,整个碰撞过程几乎是人无法左右的纯物理现象。碰撞和碰撞后的运动结果造成汽车损坏、驾乘人员受伤、路面痕迹、车身受损、路面上的散落物等。

汽车碰撞估损就是根据这一事故的结果,即车辆的损坏和乘车人的伤害程度、路面痕迹,同时参考目击者的证言,对照汽车运动特性、结构特点等准确地再现碰撞现象,推断汽车碰撞前的车辆运动状态与乘车人的动作,正确地评估汽车碰撞后的损失。

3. 汽车碰撞受力分析

汽车碰撞后的损伤状况是非常复杂的,引起损伤的最根本原因是受力。只要对汽车在发生碰撞时的受力情况进行科学、正确的分析,才能准确地把握汽车的损伤形式和部位。这一点不但对车辆损伤的判断具有重要的意义,对今后的修复工作同样具有指导性的意义。汽车碰撞受力归纳起来主要有以下几个方面。

1) 碰撞力

碰撞力是决定汽车损伤程度的主要因素。汽车着力点的位置,也对车身损伤起决定性的作用。在其他条件等同时,如果车身以平面与另一个平面物体相撞,那么此时车身受到的损伤将比车身以较小的端面与另一个非平面物体相撞时的损伤为小。如果汽车斜角碰撞,即车身一斜角与另一辆汽车一斜角相撞,那么两个车身受到的损伤要大得多,如图 1-3 所示。



图 1-3 汽车斜角碰撞

如果两辆车正面相撞,冲击力以均布载荷的形式作用于车身,总体作用力虽然很大,但由平面均匀分配后对车身的的影响减小很多,虽然其总体作用力与车辆相同,但由于单位面积受力小,所以引起的汽车损伤要小得多。与此相反,两辆车斜角相撞,冲击力作用于两车身的斜角,由于单位面积受力很大,所以引起的汽车损伤要大得多。

碰撞力的大小除与车辆所具备的动能有关外,还与碰撞持续时间、被碰撞物体的总质量和速度、发生碰撞后车辆的运动状态以及两相撞物体吸收动能的能力等因素有关。汽车质量越大,行驶的速度越高,积聚的运动能量也越大,汽车损失就越大。

2) 惯性力

惯性力是造成汽车损伤程度的又一主要因素。惯性力造成的汽车损伤主要表现在两个方面:一方面是汽车车身上安装的总成部件质量较重、乘客、载货等,在发生碰撞时因惯性对汽车造成冲击而损坏;另一方面是汽车车身本身由于惯性力作用而发生汽车车身弯曲、翘曲等变形。

当汽车碰撞发生时,汽车的速度很快下降,而汽车的惯性仍然前冲,巨大的惯性力会对汽车各个部位造成位移和损坏,影响到整体汽车结构,给汽车带来较大的损伤,如图 1-4 所示。

3) 下砸力

下砸力多来自于车辆与非固定物体的碰撞。车辆与一个非固定物体相撞时,如果被碰撞物体质量较小,而车辆碰撞点位于该物体的质心下方。此时,被撞物体在惯性作用下会向车辆翻倒并有可能滚到车身的整个上部,对车身的整个上部非直接撞击部位造成砸伤。如果车辆与一较高的非固定物体相撞,车辆前部承受直接撞击,发动机罩在承受撞击力时已经发生较大的变形,造成汽车车身前部损坏,如图 1-5 所示。

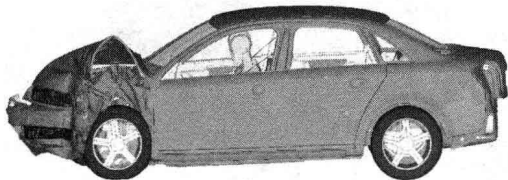


图 1-4 汽车碰撞惯性力

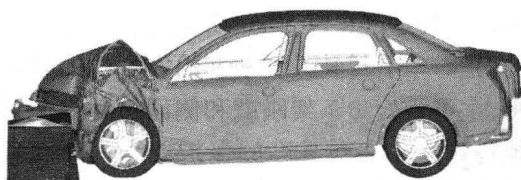


图 1-5 汽车碰撞下砸力

在汽车各种碰撞类型中,载货汽车的碰撞类型同样与轿车类似,如图 1-6 所示。我国载货汽车以平头车为主,追尾、正面碰撞事故死亡率高。主要原因是平头货车驾驶室碰撞后容易严重变形,对驾乘人员保护程度弱,致使驾乘人员容易受到致命伤害。目前,我国制定了适用于 M 类车辆的强制性标准《汽车正面碰撞乘员保护》,规定了正面碰撞时车辆



驾驶室必须具备防碰撞和吸能式结构,以有效保护驾驶人及乘员,并要求平头车必须安装前下部防护装置,以有效保护行人。



图 1-6 载货汽车碰撞

二、汽车碰撞测试

汽车碰撞测试是对车上驾驶人和乘客的安全做的碰撞试验,我国汽车碰撞测试于2005年正式启动。汽车碰撞测试具体内容包括两个方面,即汽车正面和侧面碰撞。汽车正面碰撞测试速度为64 km/h,侧面碰撞测试速度为50 km/h。碰撞测试成绩则由星级(★)表示,共有五个星级,星级越高,表示该车的碰撞安全性能越好。

1. 汽车正面碰撞

汽车正面碰撞试验如图1-7所示。汽车以64km/h的行驶速度与前面的障碍物接近。汽车正面与障碍物碰撞试验,如图1-8所示。



图 1-7 汽车正面碰撞试验



图 1-8 汽车正面与障碍物碰撞试验

汽车正面碰撞试验是对车上的驾驶人和乘客安全性的试验,主要是检验车辆车架和车辆主动、被动安全系统装备在汽车正面碰撞时对驾驶人和乘客的保护能力。正面碰撞试验以假人模仿驾驶人和乘客,最终的安全星级是由分布在假人身上的各个传感器传出的相应参数来评定。

2. 汽车侧面碰撞

汽车侧面碰撞试验如图1-9所示。侧面碰撞试验是汽车以50km/h的行驶速度下进行的,是对车上驾驶人和乘客的安全性的碰撞试验,主要是检验车架刚度和侧面被动安全系统装备对驾驶人和乘客的保护能力。侧面碰撞试验以假人模仿驾驶人和乘客,最终的安全星级是由分布在假人身上的各个传感器传出的相应参数来评定。

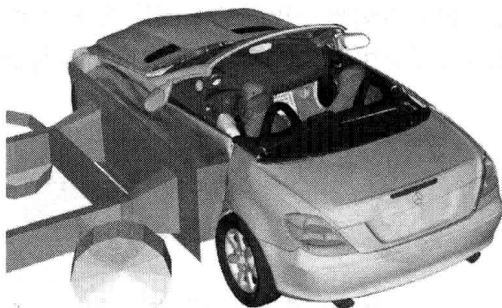


图 1-9 汽车侧面碰撞试验

汽车碰撞测试一般情况是邀请生产企业直接参与,以示公正性,还允许其产品有两次碰撞机会,当厂家获知初次碰撞结果不理想时,会进一步改进产品或安装安全装置,再进行第二次测试,以获得最好的成绩为准。

三、汽车碰撞修复评估

修复汽车碰撞损坏的主要过程通常是:校正车身的弯曲、扭转、偏斜等;板件更换或维修严重损坏的板件、其他机械和电气总成。在按程序修复之前,先要对碰撞损坏的车辆进行全面、细致的损坏评估。当损坏的汽车被送进修复车间时,有关修复的技术资料,如损坏情况评估、修理工艺和 workflows 等文件也应一并送到维修人员手中,维修人员在按照这些书面要求工作时,也可能找到一些未被发现或认为对某些损坏评估过低的部件,由此,需要对汽车的损坏情况进行补充诊断和重新评估。

要彻底修复好一辆汽车,就要对其碰撞受损情况作出全面、准确的诊断,把握汽车碰撞受损的严重程度、范围及找出受损部件,依此制定修复计划。有经验的汽车碰撞估损师和维修人员一定会把大量的精力用在损坏评估上,这是为一旦在修复中发现新的损坏情况,修复的方法及工序必将随之改变,这会浪费大量的人力、物力和时间。所以,估损人员和维修人员在汽车损坏诊断检查中,通过目测方式虽然不会遗漏掉明显的损坏,但常会忽略损坏对于其他无关联系统的影响及发生在远离碰撞部位的地方。因此,除用目测方式进行诊断外,还应使用精确的工具及设备来测量评估受损汽车,为后续的汽车修复工作打下良好的基础。

课题二 汽车车身碰撞保护措施

随着汽车车身新技术、新工艺、新材料的开发与研究,汽车车身结构以如何避免或减轻车内人员的伤害为基础进行设计。针对汽车发生碰撞瞬间最易导致乘员伤害这一特点,车身设计时普遍采用多种保护性结构。

按车身壳体刚度分级。对车身壳体刚度分级是针对汽车碰撞时安全性的有效措施。车身壳体刚度分级的概念是:同一车身划分成不等的壳体刚度。以三厢式轿车为例,汽车分为前 A、中 B、后 C 段,如图 1-10 所示。即 B 段的乘客室尽可能具有最大的刚度,而相对于乘客室的前 A、后 C 段(发动机舱、行李舱),则应具有较大的韧性,如图 1-11 所示。两处设置为可以吸收冲击能量的安全结构。

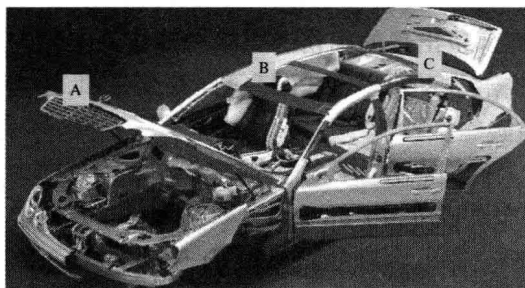


图 1-10 汽车前 A、中 B、后 C 段

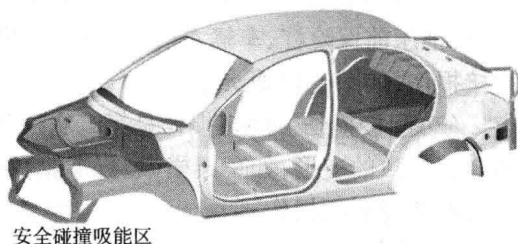
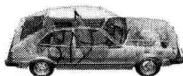


图 1-11 汽车前、后段吸能

当汽车发生正面碰撞或追尾等事故时,所产生的冲击能量可以在车身前部(A 段)或后部(C 段)得以迅速吸收,车前身或车后身局部变形,而保证乘客室(B 段)有足够的活动



范围与安全空间。为了更好理解汽车车身碰撞时的保护措施,下面对汽车车身分类、汽车车身壳体分类、汽车碰撞事故损伤类型和汽车车身受力进行分析。

一、汽车车身分类

1. 用途分类

汽车车身按用途可分为以下三类。

1) 轿车车身

轿车车身分门为四门车身、双门车身、活顶车身、两用车身等。

2) 客车车身

客车车身分门为城市公共汽车车身、长途客车车身、旅游客车车身等。城市公交汽车车身底板离地高度比较低,车门较大或较多。长途客车车身一般只有一扇门,底板离地高度一般在1m以上;另有一类远距离长途客车采用卧铺车身。旅游客车车身与长途客车车身没有本质上的差别,但其外观往往更豪华和讲究,更注意乘客的舒适性。

3) 货车车身

货车车身通常包括驾驶室和货箱两部分。而货箱往往可以分为传统式货箱、封闭式货箱、自卸式货箱、专用车货箱以及特种车货箱等。

2. 汽车壳体结构分类

汽车车身按壳体结构可分为以下三类。

1) 骨架式

骨架式车身结构具有完整的骨架,车身蒙皮固定在已装配好的骨架上。

2) 半骨架式

半骨架式车身只有部分骨架(单独支柱、拱形梁、加固件等),它们彼此直接相连或借助蒙皮相连。

3) 无骨架式

无骨架式车身没有骨架,而是各蒙皮连接时所形成的加强筋来代替骨架。客车及较大车厢多采用骨架式,轿车或货车驾驶室广泛采用无骨架式。

3. 汽车碰撞事故损伤类型

汽车碰撞事故损伤分为以下两种类型:

(1)直接损伤。直接损伤是指车辆直接碰撞部位出现的损伤。直接碰撞点为车辆左前方,推压前保险杠、车辆左前翼子板、散热器护栅、发动机罩、左车灯等导致其变形,称为直接损伤,如图1-12所示。

(2)间接损伤。间接损伤是指二次损伤,并离碰撞点有一段距离的损伤。是因碰撞力传递而导致的变形,如车架横梁、行李舱底板、护板和车轮外壳等,因弯曲变形和各种钣金件的扭曲变形而损伤。

汽车因直接损伤和间接损伤出现汽车碰撞损伤有如下四种类型:

①侧弯损坏。汽车前部、汽车中部或汽车后部在冲击力的作用下,偏离原来的行驶方向发生的碰撞损坏称为侧弯损坏,如图1-13所示。



图 1-12 汽车直接损伤

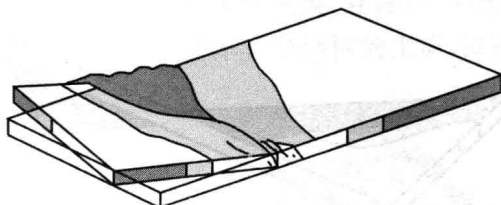


图 1-13 侧弯损坏

②凹陷损坏。凹陷是指出现汽车的前罩区域比正常规定低的情况。损坏的车身或车架背部呈现凹陷形状。凹陷一般是由于正面碰撞或追尾碰撞引起的。有可能发生在汽车的一侧或两侧。如图 1-14 所示。

③折皱或压溃损坏。折皱就是在车架或侧梁上发生微小的弯曲。压溃是一种简单、具有广泛性的折皱损坏,如图 1-15 所示。

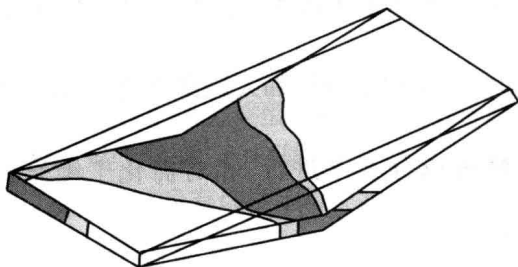


图 1-14 凹陷损坏

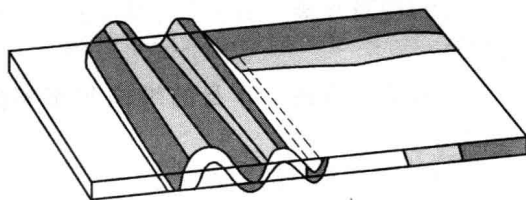


图 1-15 折皱或压溃损坏

④扭曲损坏。扭曲即汽车的一角比正常的要高,而另一角要比正常的低。车架的一端垂直向上变形,而另一端垂直向下变形。从一侧观察,看到两侧纵梁在中间处交叉。如图 1-16 所示。

4. 受力分类

按汽车车身受力情况可分为以下三类。

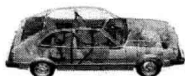
1) 非承载式车身

非承载式车身如图 1-17 所示,是一种具有独立车架的车身。

它的主要特征是,车身下面有足够强度和刚度的独立车架,其中车架是车辆承载、驱动、传动等装置安装的总骨架。而车身则是安装在车架上用于载人或装货的各种厢型构件与覆盖件的总称。车厢通过减振装置与车架连接,车身不直接承受汽车车轮传来的载荷。该种结构的车身大部分载荷几乎全部是由车架所承受,车身壳体不承受或只在很小程度上承受由于底架弯曲或扭曲变形所引起的部分载荷。

非承载式车身的优点:

(1)减振性能好。动力系统的振动和从路面上传来的冲击先传给车架,然后再传给车身,车身和车架连接部分设有减振作用的橡胶垫块,可以较好的吸收来自各方面的冲击与



振动。

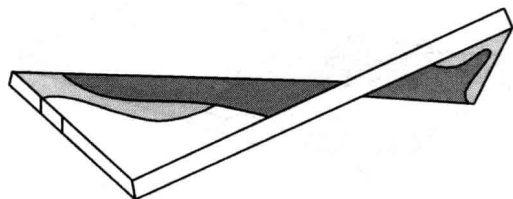


图 1-16 扭曲损坏

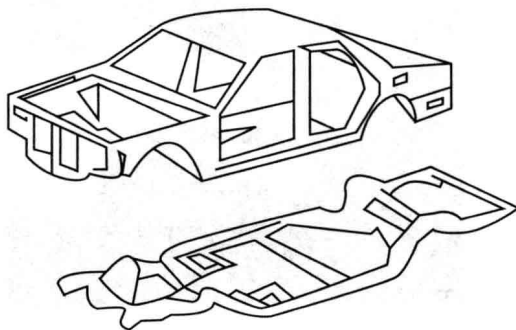


图 1-17 汽车非承载式车身

(2) 工艺简单。车架与车身分开制造,发动机和底盘各总成可以先安装在车架上,然后再与车身组装到一起,整车装配具有良好的工艺性。

(3) 易于改型。由于以车架作为车身的基础,便于按使用要求对车身进行改装、改型、改造。

(4) 安全性好。当汽车发生碰撞事故时,大部分冲击能量由车架吸收,对车身主体能起一定的保护作用。

(5) 视野开阔。由于车身承受的载荷小,因此可以细化支柱,加大风窗玻璃面积,改善视野。

(6) 维修方便。车身的维修与车架的维修可以分开来进行,相对简化了维修的程度。

非承载式车身的缺点:

(1) 整车质量增加。由于车身壳体不参与承载或很少承载,故要求车架应有足够的强度和刚度。车架因此制造得较为宽大,从而导致整车质量增加。

(2) 整车高度增加。由于有车架介于车身主体与底板之间,给降低整车高度带来了一定的困难,使上下车方便性受到影响。

(3) 技术要求提高,成本增加。制造车架需要一定厚度的钢板,不仅对冲压设备的性能要求高而使投资加大,焊接、检验及质量保证等工作也随之复杂化了。

由于非承载式车身具有良好的承载性能,其结构刚度也很大,所以被普遍应用于大中型客车、载货汽车及一些大型的高级轿车上。

2) 半承载式车身

为了减小车身质量、降低整车高度并使车身整体刚度得到加强,有些车辆在设计制造中,也让车身参与部分承载,这就形成了半承载式车身。半承载式车身仍保留有车架,发动机总成、底盘悬架等也装载车架上。与非承载式车身不同的是,车身主体的悬架就是车架本身,壳体底部直接与装配在车架纵梁上的悬臂梁成刚性连接,铆接或焊接在一起的蒙皮与骨架将车架及悬臂梁一起承载。车架及悬臂梁的弯曲和扭转变形作用在车身壳体上后便形成了剪切力,这主要由车身蒙皮来承担。半承载式车身强度有所提高,而车架的刚度则相应减弱。整车高度和车身自身质量都有所降低,较好的克服了上述非承载式车身存在的缺点。

3) 承载式车身

承载式车身没有独立的车架,它是一种将车架与车身合二为一的整体箱式结构。由于没有独立的车架,使车身全都参与承载,所以称为“承载式车身”。承载式车身十分有利于减小自身质量,并使车身结构合理化。目前,由于生产技术的不断发展,在隔声、防振、轻量化、安全性等方面的技术进步,使承载式车身已成为现代轿车车身结构的主流,如图1-18所示。

承载式车身虽然没有独立的车架,但由于车身主体有类似车架功能的车身底板,采用组焊等方式制成整体刚性框架,使整个车身(底板、骨架、内外蒙皮、车顶等)都参与承载。这样,扩散的承载力会分别作用于车身的其他构件上,车身整体刚度和强度同样能够得到保证。当车身整体或局部承受适度载荷时,壳体不易发生永久性变形。而且这个由构件组成的刚性壳体,在承受载荷时以作用力与反作用力平衡法则,“以强济弱”地自动调节,使整个壳体在极限载荷内始终处于稳定平衡状态。这如同手握力并不能使蛋破碎那样,所施的压力被蛋壳整体结构有效地化解了。这种承载式车身结构框架,在力学上称之为“应力壳体”的框架。

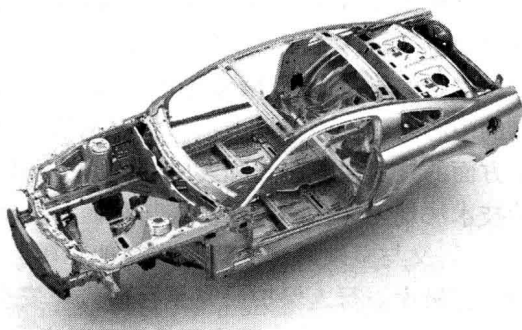


图 1-18 承载式车身

承载式车身有许多不可比拟的优越性,主要体现在:

(1) 质量小。由于承载式车身是由许多薄钢板冲压成形的构件组焊成一体,车架质量大大减小,并增大了车身的扭转和弯曲刚性。因而具有质量小、刚性好、抗弯扭转能力强等优点。

(2) 生产工艺性好。承载式车身适合现代化大生产,它不像制作车架那样非使用厚钢板冲压、焊接不可,而使用容易成形的薄钢板冲压。并且点焊工艺和多工位自动焊接等自动化生产方式的采用,使车身焊后的整体变形小而且生产效率高,质量保障性好。

(3) 结构紧凑。由于承载式车身不使用独立的车架,使得汽车整体高度、质心高度、承载面高度都能降低,室内空间也相应增大。其中质心高度对汽车行驶稳定性的影响起着决定性作用。

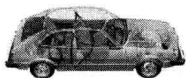
(4) 安全性好。由于是整体承载式框架,具有均匀承受载荷并加以扩散的能力,车身的刚度分级使之对冲击能量的吸收性好。尽管当汽车发生碰撞事故时的局部变形较大,但对乘员室的影响却相对小得多,使汽车的安全保障性得到改善与提高。

承载式车身存在着一定的缺点:

(1) 底盘部件与车身结合部在汽车运动载荷的冲击下,极易发生疲劳损伤,悬架及动力系统的振动与噪声容易直接传到乘客室,使乘客室内的噪声增加。

(2) 下部车身为薄钢板组焊而成,受地面的影响容易腐蚀,使强度下降。

(3) 撞车后的维修比较困难。为了加固乘客室整体框架结构的刚度,在车身设计制造中采取了很多有效的措施。有的在车门上安装了车门加强梁,前、后保险杠。一旦轿车发



生纵向碰撞时,不仅能有效地保护车身,减轻汽车的破坏程度,而且还有利于减轻被撞人或物体的伤害程度;保险杠与其他外装件相配合,起到美化装饰作用。但由于关联程度高,发生碰撞后受损件会增加,使维修更困难。

二、汽车车身碰撞保护措施

汽车碰撞保护措施中,车身设计是起到重要作用的,也是决定汽车安全的一大重要因素。纵观汽车行业,每个品牌的车身设计都有不同之处,但相同之处都是将安全因素放在首要地位,其次才是节能、舒适、耐用。简单地说在汽车遇到撞击时可以通过多途径快速分散撞击的能量,最大限度保证乘客安全。所以汽车车身的安全性是汽车生产者和使用者的中心问题。面对日渐严峻的交通安全问题,欧洲联盟在开展车辆驾驶和乘员碰撞保护方面的技术法规制定和实施的同时,也开始考虑在碰撞中保护行人(包括骑自行车者)的技术法规工作。因为在行人与车辆发生碰撞时,行人处于弱势,而且行人往往在与车辆碰撞后,又与坚硬的水泥路面或其他障碍物发生二次碰撞,因此在这种碰撞中,行人受到的伤害极大。行人保护研究是目前汽车安全技术发展的前沿领域,特别对我国这样一个交通密集、行人众多的国家更具有重要意义,而我国在这方面的研究还处于起步阶段。我们在汽车车身上采取了以下的安全性对策。

1. 主动性安全

主动性安全是指预防交通事故,减少发生交通事故的可能性。首先,尽可能地改善驾驶视野,如前窗采用尺寸宽大的全景玻璃,在保证强度、刚度的前提下,尽量使窗柱细小,为减少驾驶视角障碍,应使视区内突出部分小并增加前车身的斜度等。对于那些能够改善视野的构件,如刮水器、玻璃除霜和吹风系统、后视镜和遮阳板等的效能,同样也有预防发生事故的作用。而驾驶座门各构件的质量和合理布置,也是一个重要的预防汽车碰撞发生的因素。设计良好的座椅既便于驾驶操作,又可减轻疲劳。各种开关、手柄、指示器等相对于座椅的位置都应满足人体工程学的需要,乘坐舒适性好,使用性高,可以为驾驶人提供高质量的工作环境。前照灯、转向灯、制动灯的设置是否合理,也是影响汽车安全性的因素。

知识链接:

汽车主动安全设备

1) 防抱死制动系统(ABS)

世界上最早的ABS是首先在飞机上应用的,后来又成为高级轿车的标准配备,现在则大多数轿车都装有ABS。众所周知,前轮抱死引起汽车失去转弯能力,后轮抱死容易发生甩尾事故等。安装ABS就是为解决制动时车轮抱死这个问题。装有ABS的汽车,能有效控制车轮保持在转动状态而不会抱死不转,从而大大提高了制动时汽车的稳定性及较差路面条件下的汽车制动性能。ABS是通过安装在各车轮或传动轴上的转速传感器等不断检测各车轮的转速,由计算机计算出当时的车轮滑移率(由滑移率来了解汽车车轮是否已抱死),并与理想的滑移率相比较,作出增大或减小制动器制动压力的决定,命令执行机构