



师傅

经验谈

QICHE CHESHEN WEIXIU JINGYANTAN

汽车车身维修 经验谈

姚时俊 主编

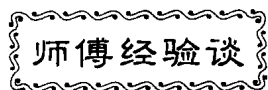


★ 跟着师傅学技术

★ 提高技能速上手



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车车身维修经验谈

主 编	姚时俊			
副主编	杨 明	闫 彬	李 涛	
参 编	吴立祥	毛 红	王泗禹	
	徐瑞瑞	张 伟		
主 审	李 畅			

机械工业出版社

本书通过大量图片,配以通俗、简洁的语言,全面、系统地介绍了汽车车身维修的基础知识及实际操作方法。本书主要内容包括:汽车车身维修基础知识、车身损伤形式与测量、车身钣金件焊接工艺、车身钣金件整形与成形工艺、车身变形校正工艺、车身钣金件换件修理、车身非金属件与铝合金件修理。

本书内容通俗易懂、实用性强,可供汽车维修人员使用,也可供大中专院校师生及车主参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身维修经验谈/姚时俊主编. —北京:机械工业出版社, 2011.8

(师傅经验谈)

ISBN 978-7-111-35342-3

I. ①汽… II. ①姚… III. ①汽车—车体—车辆修理 IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第138837号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈玉芝 责任编辑:赵磊磊

版式设计:张世琴 责任校对:薛娜

封面设计:王伟光 责任印制:杨曦

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2011年10月第1版第1次印刷

148mm×210mm·8.375印张·236千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-35342-3

定价:24.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

封面无防伪标均为盗版

读者购书热线:(010)88379203

前言

随着我国汽车工业的高速发展和人民生活水平的不断提高,汽车进入家庭的梦想已变为现实。人们为了安全驾驶汽车,并使汽车保持良好的车况及靓丽的外观,迫切需要了解和掌握汽车驾驶、养护、美容、装饰及维修等方面的知识,为此我们编写了《师傅经验谈》系列丛书。该丛书包括:《汽车养护经验谈》、《汽车美容经验谈》、《汽车装饰经验谈》、《驾驶取证经验谈》、《安全驾驶经验谈》及《汽车节油经验谈》六本书。丛书出版后受到广大读者的好评和喜爱,为满足读者要求,我们又组织编写了《汽车修补涂装经验谈》、《汽车改装经验谈》、《汽车车身维修经验谈》及《摩托车维修经验谈》四本书。

由于汽车保有量的不断增加,尤其是私家车的飞速发展,车辆事故也在不断增多,使车身维修的工作量越来越大。据有关资料统计,在现代汽车的维修中,车身维修约占全部维修工作量的28%。加之大量新技术、新材料和新结构在现代汽车车身上得到广泛应用,车身维修的难度越来越高,对车身维修人员的技能要求也随之提高。为满足人们对车身维修知识的需求,尽快提高专业技术人员的业务素质,我们编写了《汽车车身维修经验谈》一书。

本书通过大量图片,形象直观地介绍了汽车车身维修的基础理论、操作技术,维修设备的性能特点及使用方法等内容。本书可供汽车维修专业人员阅读,也可供大中专院校师生和车主参考。

由于作者水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编者

|| 目 录 ||

前言

第一章 汽车车身维修基础知识

一、汽车车身构造	1
1. 汽车车身是怎样分类的?	1
2. 轿车车身的结构是怎样的?	5
3. 客车车身的结构是怎样的?	7
4. 货车车身的结构是怎样的?	8
二、汽车车身材料	9
5. 车身常用的金属材料有哪些?	9
6. 车身常用的非金属材料有哪些?	11
三、汽车车身维修设备与工具	14
7. 汽车车身维修通用工具有哪些?	14
8. 汽车车身维修常用划线工具有哪些?	19
9. 汽车车身维修常用整形工具有哪些?	21
10. 汽车车身维修常用切割工具有哪些?	26
11. 汽车车身维修常用钣金设备有哪些?	29

第二章 车身损伤形式与测量

一、车身损伤形式与判定	34
1. 承载式车身损伤的形式与原因有哪些?	34
2. 非承载式车身损伤的形式与原因有哪些?	36
3. 车身钣金件损伤的形式与原因有哪些?	38
4. 车身损伤判定的步骤是怎样的?	39
5. 怎样判定车身损伤的范围?	40
6. 怎样判定车身损伤的程度和类型?	41



7. 车身结构整体变形怎样检查?	42
二、车身损伤的测量	43
8. 车身修理的测量分为哪几个阶段?	43
9. 怎样确定车身测量基准?	44
10. 怎样用参数法对车身进行测量?	45
11. 怎样用对比法对车身进行测量?	47
12. 怎样用测距法对车身进行测量?	47
13. 怎样用定中规法对车身进行测量?	50
14. 怎样用坐标法对车身进行测量?	53

第三章 车身钣金件焊接工艺

一、气焊	55
1. 车身焊接方法的种类有哪些?	55
2. 气焊的设备有哪些?	55
3. 怎样组装气焊设备?	61
4. 怎样选用气焊材料?	61
5. 气焊的操作要领是怎样的?	63
6. 气焊的焊接形式有哪几种?	69
7. 气焊的常见缺陷有哪些?	72
8. 气割设备与操作方法是怎样的?	77
二、焊条电弧焊	79
9. 什么是焊条电弧焊? 其特点有哪些?	79
10. 焊条电弧焊的设备、材料及用具有哪些?	80
11. 怎样选择电弧焊工艺参数?	84
12. 怎样组装电弧焊设备?	86
13. 电弧焊的操作要领是怎样的?	86
14. 电弧焊的焊接形式有哪几种?	91
15. 电弧焊常见缺陷有哪些?	92
三、电阻点焊	93
16. 什么是电阻点焊? 其具有哪些特点?	93
17. 点焊机的基本结构是怎样的?	94
18. 怎样选择电极夹臂与电极?	96
19. 怎样选择电阻点焊工艺参数?	97





20. 点焊的焊接方法与工艺是怎样的？	99
四、气体保护焊	103
21. 什么是气体保护焊？其种类有哪些？	103
22. 什么是 CO ₂ 气体保护焊？其焊接原理是怎样的？	104
23. CO ₂ 气体保护焊的焊接设备有哪些？	105
24. CO ₂ 气体保护焊在焊前应做好哪些准备？	107
25. 怎样选择 CO ₂ 气体保护焊工艺参数？	109
26. CO ₂ 气体保护焊的焊接方法有哪几种？	111
五、钎焊	112
27. 什么是钎焊？其特点与种类有哪些？	112
28. 怎样选择钎焊工艺参数？	113
29. 钎焊方法有哪几种？	114
30. 钎焊的焊接工艺是怎样的？	114

第四章 车身钣金件整形与成形工艺

一、车身钣金件整形工艺	117
1. 什么是车身钣金件整形？整形工艺有哪些？	117
2. 怎样用锤子和垫铁对钣金件进行整形？	117
3. 怎样用钣金锤对钣金件进行整形？	121
4. 怎样用修平刀对钣金件进行整形？	122
5. 怎样用撬棒和冲杆对钣金件进行整形？	124
6. 怎样用拉拔工具对钣金件进行整形？	125
7. 怎样用车身整形修复机对钣金件进行整形？	126
8. 怎样用车身锉对整形部位进行锉平？	127
9. 什么是钣金的收放？其作业形式有哪几种？	130
10. 怎样用锤击法进行收放作业？	131
11. 怎样用锤击法对薄板进行收放作业？	132
12. 怎样用火焰法进行收放作业？	134
13. 怎样用电热法进行收放作业？	135
二、车身钣金件成形工艺	137
14. 常用钣金件手工成形工艺有哪些？	137
15. 手工弯曲的成形工艺是怎样的？	137



16. 手工放边的成形工艺是怎样的?	140
17. 手工收边的成形工艺是怎样的?	142
18. 手工拔缘的成形工艺是怎样的?	143
19. 手工拱曲的成形工艺是怎样的?	144
20. 手工卷边的成形工艺是怎样的?	147
21. 手工咬缝的成形工艺是怎样的?	149
22. 手工制筋的成形工艺是怎样的?	152

第五章 车身变形校正工艺

一、车身变形校正设备的使用	154
1. 如何正确使用便携式校正设备?	154
2. 如何正确使用移动式车身校正设备?	156
3. 如何正确使用固定式校正设备?	160
4. 如何正确使用液压式校正设备?	161
二、车身变形校正的原理与方法	162
5. 车身变形校正的原理是怎样的?	162
6. 车身校正前怎样对车身进行固定?	164
7. 车身变形校正的方法是怎样的?	168
8. 车身校正时, 如何正确选择牵引方案?	174
9. 怎样用手工方法对变形薄板进行校正?	176
10. 怎样用手工方法对变形扁钢进行校正?	177
11. 怎样用手工方法对变形型钢进行校正?	178
12. 什么是火焰校正? 其影响因素有哪些?	180
13. 怎样用火焰加热方法对变形薄钢板进行校正?	182
14. 怎样用火焰加热方法对变形型钢进行校正?	183

第六章 车身钣金件换件修理

一、旧钣金件的拆解	184
1. 螺钉连接的车身钣金件拆解方法是怎样的?	184
2. 点焊连接的车身钣金件拆解方法是怎样的?	184
3. 钎焊连接的车身钣金件拆解方法是怎样的?	186
4. 气体保护焊连接的车身钣金件拆解方法是怎样的?	188





5. 怎样对车身钣金件进行切割?	188
6. 钣金件拆解后对接口怎样进行处理?	191
二、新钣金件的安装	193
7. 新钣金件与原车钣金件的连接方式有哪几种?	193
8. 对新钣金件在装配前应做好哪些准备工作?	194
9. 怎样对新钣金件进行定位?	196
10. 怎样对新钣金件进行焊接?	199
11. 车身新钣金件安装后怎样进行调整?	201
三、换件修理实例	204
12. 怎样对轿车纵梁进行换件修理?	204
13. 怎样对轿车门槛进行换件修理?	207
14. 怎样对车门面板进行换件修理?	210
15. 怎样对轿车立柱进行换件修理?	214
16. 怎样对车厢地板进行换件修理?	215
17. 怎样对行李箱地板进行换件修理?	216
18. 怎样对后翼子板进行换件修理?	217

第七章 车身非金属件与铝合金件修理

一、车身塑料件修理	218
1. 怎样对塑料种类进行鉴别?	218
2. 怎样用粘接法对塑料件进行修复?	220
3. 怎样用热风塑料焊接法对塑料件进行修复?	222
4. 热风塑料焊接技术有哪些?	226
5. 怎样用无空气塑料焊接法对塑料件进行修复?	228
6. 怎样修复塑料板件塌陷变形?	229
7. 怎样焊接仪表板断口?	229
8. 怎样对纤维增强型塑料进行修复?	229
二、汽车玻璃的更换	233
9. 怎样更换橡胶条固定的车窗玻璃?	233
10. 怎样更换胶粘固定的车窗玻璃?	237
11. 怎样更换推拉式车窗玻璃?	239
12. 怎样更换升降式汽车玻璃?	242



三、车身铝件修理	244
13. 车身铝件具有哪些特性?	244
14. 如何判断钣金件为铝件?	246
15. 怎样用传统的锤子与垫铁作业修复车身铝件?	247
16. 怎样用整形机作业修复车身铝件?	249
17. 怎样对铝合金板件进行焊接?	252
18. 怎样对铝合金板件进行更换?	253
参考文献	256



第一章



汽车车身维修基础知识

▶▶ 一、汽车车身构造

1. 汽车车身是怎样分类的？

汽车车身是由很多薄板冲压件通过组焊、铆接及机械连接等方法而构成的一个完整的车体。车身的分类方法很多，其中主要是以汽车用途及车身受力情况进行分类。

(1) 根据汽车用途 按汽车用途车身分为轿车车身、客车车身和货车车身三类。

1) 轿车车身。轿车车身按功能性构件（发动机室、乘客室、行李箱）可分为两厢式轿车和三厢式轿车。

两厢式轿车的后部形状按较大的内部空间设计，乘客室与行李箱相连。其中，斜背两厢式轿车可克服高速抗侧风稳定性差的不足；而直背两厢式轿车，则多用于越野车或其他一些有特殊用途的汽车，如图 1-1 所示。

三厢式轿车是一种最为流行的最有代表性的车型。由于发动机室、乘客室、行李箱分段隔开形成相互独立的三段布置，三厢式轿车便因此得名，如图 1-2 所示。

2) 客车车身。客车车身根据客车的不同用途，分为骨架式车身、薄壳式车身、嵌合式车身三种形式。

骨架式客车车身（图 1-3）以组焊成的独立骨架为基础，装配

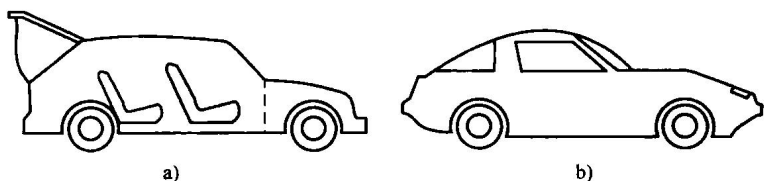


图 1-1 两厢式轿车

a) 普通两厢式轿车 b) 斜背两厢式轿车

有车门、风窗、车窗、顶盖和底板等，结构应力主要由底板、顶盖和侧围骨架等承受。具有承载能力好、整体强度高等特点，应用于除旅行客车以外的各种类型的客车上。

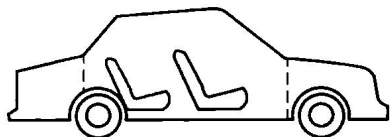


图 1-2 三厢式轿车

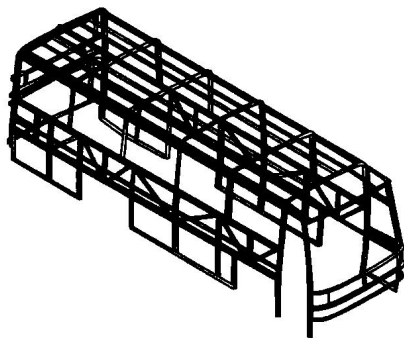


图 1-3 骨架式客车车身

薄壳式车身（图 1-4）又称为应力壳体式车身结构，是飞机机身薄壳结构的移植和运用。它没有像骨架式车身那样的独立骨架，构成车身整体并取代骨架作用的是板块式构件，结构应力亦由这些板式构件承担，如顶盖、车底、侧板、车身构件等。薄壳式车身结构具有整体刚度好、材料消耗少、壳体质量轻、工艺性好和生产效率高等许多优点，但承载能力却受车身的整体尺寸限制。

嵌合式车身（图 1-5）虽然没有组焊而成的独立骨架，但也不同于直接用预制构件组焊成的车身，而是依据车身不同部位的受力情况，将挤压成形的型材（车身侧壁）嵌合而成。

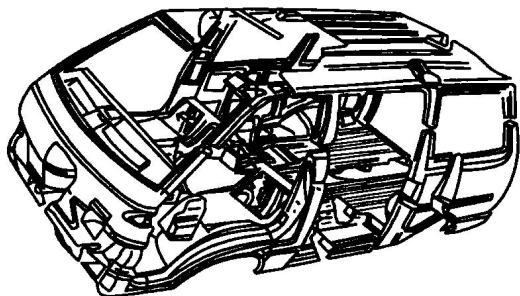


图 1-4 薄壳式车身

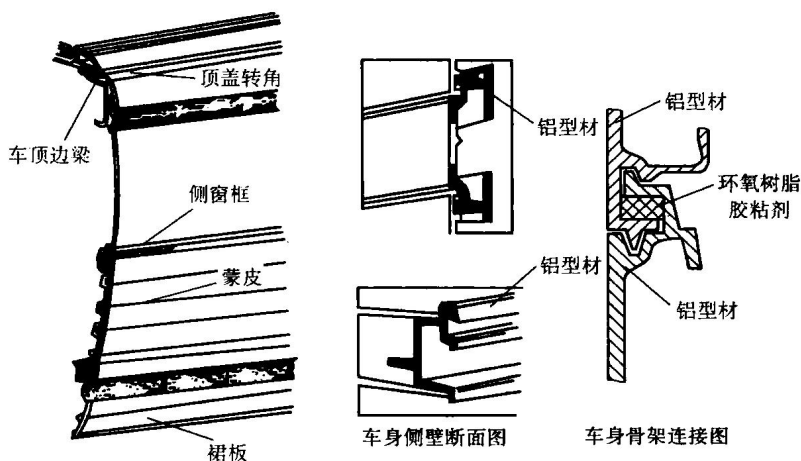


图 1-5 嵌合式车身

3) 货车车身。货车车身分为驾驶室和车箱两大部分。

货车驾驶室按结构分为平头式、长头式和短头式三种，如图 1-6 所示。平头式货车驾驶室内布置有发动机，其优点是发动机完全伸进驾驶室或移向后部，可使整车长度缩短，驾驶视野开阔；长头式货车驾驶室位于发动机室之后，由于发动机罩占去了车身长度的一部分，使货车的长度受到了限制，但驾驶室的空间较平头式驾驶室大；短头式货车驾驶室内布置有半个发动机，它是结合了平头式和长头式两者的优点。

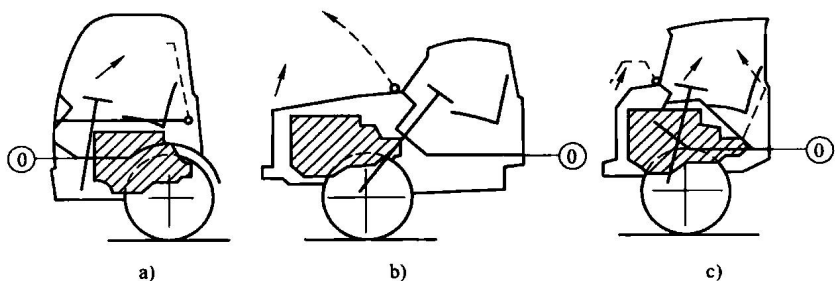


图 1-6 货车驾驶室的种类

a) 平头式 b) 长头式 c) 短头式

货车车箱按装载的货物不同可分为平板式、栏板式和厢式三种，如图 1-7 所示。平板式车箱主要用于承运集装箱，与其他各类货车车箱相比，其区别在于平板四周装有集装箱锁，是专为防止集装箱在运输过程中发生倾翻和位移而设置的；栏板式车箱的四周装有可开启的挡货栏板，较短的车箱为单开式（一般为后开），其余车箱栏板均为固定式。较大的车箱为三开式（三面栏杆均可开启）；厢式车箱是利用型材或冲压加工的构件制成框架，再覆以蒙皮形成封闭壳体，主要是用于运送特定的货物。

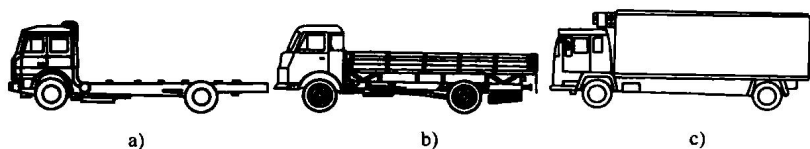


图 1-7 货车车箱的种类

a) 平板式 b) 栏板式 c) 厢式

(2) 根据车身受力分类 按车身受力情况不同，车身可分为非承载式车身、半承载式车身和承载式车身三类。

1) 非承载式车身。非承载式车身（图 1-8）用弹性元件与车架相连，安装在车架上的车身对车架的加固作用不大。车身仅承载本身的重力、它所装载的人和货物的重力，及其在汽车行驶时所引起的惯性力和空气阻力。而车架则承受发动机及底盘各部件的重力、这些部件工作时通过其支架传递的力，以及汽车行驶时由路面通过



车轮和悬架传来的力。

2) 半承载式车身。半承载式车身(图 1-9)与车架是刚性连接,载荷主要由车架承受,车身只承受一部分。这种结构车身是为了避免非承载式车身相对于车架位移时发出较大的噪声而设计的。由于其重量大,现在很少采用。

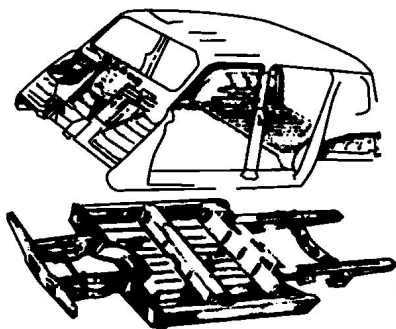


图 1-8 非承载式车身

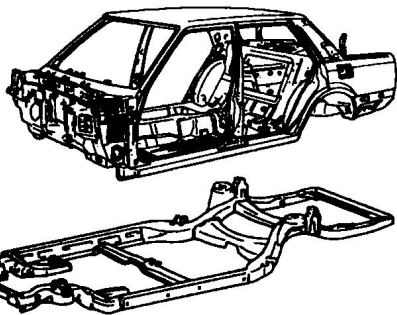


图 1-9 半承载式车身

3) 承载式车身。承载式车身(图 1-10)由于全部载荷均由车身承受,底盘各部件可以直接与车身相连,所以就取消了车架。这种承载式车身除了其固有的承载功能外,还要直接承受各种负荷。这种形式的车身具有较大的抗弯曲和抗扭转的刚度,质量小、高度低、汽车重心低、装配简单、高速行驶稳定性较好。但由于道路负载会通过悬架装置直接传给车身本体,因此噪声和振动较大。

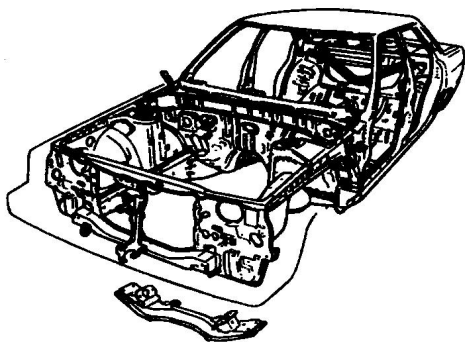


图 1-10 承载式车身

2. 轿车车身的结构是怎样的?

轿车车身主要由前车身、中间车身和后车身组成,如图 1-11 所示。前车身用于安置发动机,中间车身用来乘载驾驶员和乘客,后



车身用于安置行李。

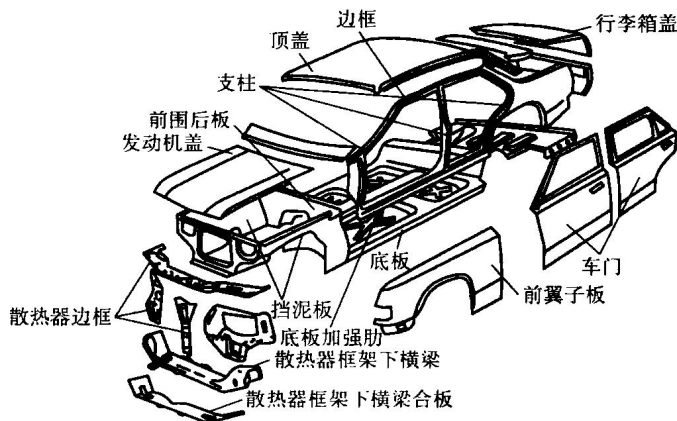


图 1-11 轿车车身基本结构

(1) 前车身 前车身主要由发动机罩、前翼子板、散热器框架、前纵梁及前围板等构件组成。发动机罩多用高强度钢板冲压成网状骨架，然后再和蒙皮组焊而成，多数轿车还在夹层之间使用耐热点焊胶，使之能够确保刚度，并在其间形成良好的消声胶层。前翼子板与车轮拱形罩同属前车身的主要覆盖件，它不仅起着使车身线条流畅的作用，而且也使前车身的整体性更强了。散热器框架由散热器边框、散热器框架下横梁及合板等组成，通过焊接而成一个整体。前纵梁是前车身的主要强度件，被制作成前细后粗截面不等的结构，目的是提高汽车受冲撞时，对冲击能量的吸收能力，同时也便于装配发动机总成及其他汽车附件等。

(2) 中间车身 中间车身主要由车顶、车门、支柱、底板等组成。车顶、车底和立柱等构件，均以焊接方式组合在一起。车身侧体设有车门、侧体门框、门槛，车身侧体周边采用高强度钢制成的抗弯曲能力较强的箱形断面，车身侧体框架的中柱、边框、车顶边梁、侧体下边梁等结构件也采用封闭型断面结构。窗柱起着支撑车窗和车顶的作用，一般下部做得粗大，上部的截面尺寸因考虑驾驶视野而缩小。车身底板是中间车身的基础，而且汽车行驶中加给车身的载荷都是通过底板传递并加以扩散的。除选用高强度钢板进行



冲压加工外, 车身底板上还配置了承载能力强的车身纵梁和横梁。

(3) 后车身 后车身设置行李箱, 用于放置物品。为确保后车身的强度, 车身底板由中间车身径直向后延伸, 到相当于后桥部位再形成拱形弯曲。这样不但保证了后车身的刚度, 而且也使后桥与车身避免发生干涉。另外, 当车身后部受到追尾碰撞时, 还能瞬时吸收一部分冲击能量, 以其变形来实现对乘客室的有效保护。

3. 客车车身的结构是怎样的?

客车车身主要由车身骨架和外蒙皮两大部分组成。

(1) 客车车身骨架 客车车身骨架通常由前围骨架、左侧骨架、右侧骨架、后围骨架及顶盖骨架五大片组成, 五大片骨架合装在底架或车架的底横梁上构成一整体空间框架结构, 如图 1-12 所示。

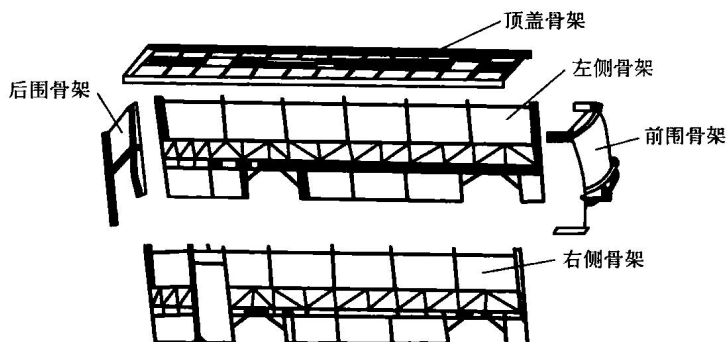


图 1-12 客车车身整体骨架

前围骨架主要由前围立柱、风窗框上下横梁、风窗立柱、前围下横梁、前围搁梁等组成。左(右)侧骨架主要由侧围立柱、侧窗立柱、门立柱、上边梁、腰梁、侧围搁梁、侧围裙边梁、轮罩、斜撑梁等组成。后围骨架主要由后围立柱、后窗框上下横梁、后窗立柱、后围下横梁、后围搁梁等组成。顶盖骨架主要由顶盖纵梁和顶盖横梁等组成。

(2) 大客车车身外蒙皮 大客车车身外蒙皮为冷轧薄钢板或铝板, 冷轧薄钢板的厚度为 0.8 ~ 1.0mm, 铝板的厚度一般为 1.5mm。