



面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材

汽车车身修复

QICHE CHESHEN XIUFU

主 编 汤其国

主 审 王治平

Q I C H E C H E S H E N
Q I C H E C H E S H E N
Q I C H E C H E S H E N

X
I
X
I
U
F
U



配备媒体课件



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



凤凰职业教育

面向十二五汽车类专业高职高专国家规划教材

汽车车身修复

汤其国 主编

王治平 主审

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身修复 / 汤其国主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2010. 7

面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材
ISBN 978-7-5345-7341-5

I. ①汽… II. ①汤… III. ①汽车—车体—车辆修理—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 118639 号

汽车车身修复

主 编 汤其国
责任编辑 汪立亮
特约编辑 皮治国
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 盐城市华光印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 21
字 数 480 000
版 次 2010 年 7 月第 1 版
印 次 2010 年 7 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-7341-5
定 价 42.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

内容提要

本书以汽车车身钣金修复的技能为主线,从基本技能到一般技能,再到车身严重损伤的修复技能,分别对应三个模块,即模块一——车身钣金基础,包含安全与防护、车身结构与常用材料、钣金展开放样、手工成形、气体保护焊、电阻点焊等十个任务;模块二——车身轻微损伤的修复,包含前翼子板的修复、车门面板的修复、车身钢板的收缩、车身铝板的修复、车身塑料件的修复等七个任务,模块三——车身严重损伤的修复,包含车身损伤评估、车身测量技术、车身矫正技术、车身钣金件的更换等四个任务。

本书体例新颖、内容翔实,紧扣车身修复的实际要求,针对高职高专学生的特点,做到理论知识适用、够用,专业技能实用、管用,密切联系实际。本书实务性强,可作为高职高专及中职院校汽车整形及相关专业的教材,也可作为汽车车身维修人员自学参考书。

前 言

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》以及教育部制订的《国家教育事业发展规划“十一五”规划纲要》精神,深化职业教育教学改革,积极推进课程改革和教材建设,满足职业教育发展的新需求,凤凰出版传媒集团组织全国汽车职业院校的骨干教师及相关企业的专业人员,编写了本套职业教育规划教材。

本系列教材在组织编写过程中,认真总结了全国交通职业院校多年来的专业教学经验,注意吸收发达国家先进的职教理念和方法,形成了以下特色:

1. 推行工学结合的人才培养模式。从市场调研、职业分析,到专业教学标准、课程标准开发,再到课程方案制订、教材编写的全过程,都是汽车类职业院校的教师与相关企业的专业人员一起合作完成的,真正实现了学校和企业的紧密结合。体现了工学结合的本质特征——“学习的内容是工作,通过工作实现学习”。

2. 体现任务驱动的课程教学理念。以职业岗位的典型任务为驱动,确定理论与实践一体化的学习任务,按照工作过程组织学习过程。每个学习任务既有知识学习,又有技能操作,是工作要求、工作对象、设备工具、操作方法与劳动组织方式的有机整体。

3. 倡导行动导向的引导式教学方法。本教材注重对学习目标和引导问题的设计,以学生为主体,强化学生的地位,给学生留下充分思考、实践与合作交流的时间和空间,让学生亲身经历从观察→思考→操作→交流→反思的活动过程。

4. 提供紧密结合职业岗位的技术内容。教材内容力求符合最新的国家及行

业相关技术岗位标准以及技能鉴定的要求。

5. 采用全新的结构编排模式。本系列教材打破了传统教材的章节体例,以典型学习任务为一个相对完整的学习过程,每个学习任务的内容相互独立但又有内在的联系。在每个学习任务开篇处,都以解决职业问题、完成任务为导引,设定“学习目标”、“任务描述”和“学习引导”三个栏目,围绕工作任务聚焦知识和技能;正文则由“相关知识”、“任务实施”和“评价反馈”三部分内容组成,实现了理论实践一体化。

《汽车车身修复》是系列教材中的一本。与传统同类教材相比,本书图文并茂,教学内容弹性化,教学要求层次化,教材结构模块化,有利于灵活选择、因材施教。

本书由南京交通职业技术学院汤其高级工程师主编,并负责全书统稿;南京交通职业技术学院陈勇、湖北交通职业技术学院李远军、陕西交通职业技术学院巩航军、徐州机电高等职业学校南静担任副主编。参加编写工作的有汤其国(编写学习任务5、学习任务8、学习任务17、学习任务18),陈勇(编写学习任务19、学习任务20、学习任务21),南京工业职业技术学院丁继斌(编写学习任务1、学习任务2、学习任务3),巩航军(编写学习任务4、学习任务5、学习任务6),李远军(编写学习任务7、学习任务8、学习任务9),南静(编写学习任务10、学习任务11、学习任务12),南京交通技师学院方明(编写学习任务13、学习任务14),南京凡德宝马汽车服务有限公司李贵雄(编写学习任务15、学习任务16),安徽巢湖职业技术学院刘靖(编写学习任务17、学习任务18)。全国职业院校车身修复大赛教练华德余提供了部分资料,在此表示感谢。本书最后由安徽机电学院王治平副教授主审,并提出了宝贵意见。

限于编者经历与水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时补充完善。

编者

2010年6月

目 录

模块一 车身钣金基础	001
学习任务 1 安全与防护	001
学习任务 2 车身结构与常用材料	008
学习任务 3 钣金件的展开与放样	049
学习任务 4 相贯体的展开与放样	079
学习任务 5 钣金件的手工成形	089
学习任务 6 钣金件的气体保护焊	104
学习任务 7 钣金件的电阻点焊	120
学习任务 8 钣金件的钎焊	135
学习任务 9 钣金件的切割	146
学习任务 10 钣金件的铆接与粘接	161
 模块二 车身轻微损伤的修复	 171
学习任务 11 前翼子板的修复	171

学习任务 12	车门面板的修复	188
学习任务 13	车身钢板的收缩	196
学习任务 14	车身铝板的修复	203
学习任务 15	车身塑料件的粘接修复	215
学习任务 16	车身塑料件的焊接修复	223
学习任务 17	车身增强塑料件的修复	230
 模块三 车身严重损伤的修复		243
学习任务 18	损伤评估	243
学习任务 19	车身测量技术	262
学习任务 20	车身矫正技术	279
学习任务 21	车身钣金件的更换	305

模块一 车身钣金基础

学习任务 1 安全与防护



学习目标

1. 知道车身修复作业中安全与防护的重要性。
2. 知道影响车身修复安全的因素有哪些。
3. 掌握个人防护注意事项。
4. 掌握车身修复设备的安全注意事项。
5. 掌握在修车辆的安全注意事项。
6. 掌握灭火器的正确使用。



任务描述

1. 车身修复安全作业的主要内容。
2. 查找车身修复实训中心存在的安全隐患。
3. 正确穿戴防护用品。
4. 灭火器的正确使用。



学习引导

相关知识→车身修复安全作业的内容→常用车身修复设备认识→常用车身修复设备的安全事项→熟悉车身修复作业的情境→查找车身修复实训中心存在的安全隐患→正确穿戴防护用品→灭火器的正确使用



相关知识

一、环境安全

车身修复必须做好生产场所的安全保护工作,保证生产环境的安全、劳动对象的安全和操作者的安全,营造良好的生产环境。

① 车身修复生产场所的钣金作业区与涂装修补区须有效分开,有些小修理企业由于厂房面积的限制,往往采用就车进行钣金和涂装的修复工作,潜在的危险时刻存在。

② 废弃物的分类处理,车身修复过程中会产生许多不同类型的废弃物,包括废气、废

水、废渣、废料,污染环境,严重的导致火情(如焊渣,未使用完已混合的原子灰)。

③ 车身修复生产场所应保持良好通风,不管是焊接,还是切割或打磨,都会产生有害的烟尘。

④ 车身修复区工位或工种布置符合车身修复工艺的要求,既要考虑经济性,又要考虑维修质量,同时切不可忽视安全因素。

⑤ 应急通道时刻须保持畅通,有些修理企业由于业务好,疏于管理,将应急通道占用,一旦险情发生,其后果可想而知。

⑥ 保持车身修复生产场所地面干燥和整洁,因为未被发现的损伤电缆线在潮湿的地面上易漏电甚至有触电的危险,而地面上的油污易导致操作人员在操作过程中摔倒。

二、工具设备的安全

车身修复过程中需要很多类型的设备及工具,而这些不同类型的设备及工具的性能直接关系到车身修复的质量,严重时直接影响操作者的人身安全。

① 手动工具必须保持干净整洁和状态完好,任何断裂、毛刺和削口等都有可能造成操作者受伤或引起被修车辆及其他工具设备不必要的损伤,油污可能会造成手动工具脱落而引发危险。

② 专用工具除用于专门场合外,不得用于其他任何操作,对于量具等精密器械更应妥善保管。

③ 使用电动工具时要确保接地可靠;检查绝缘状况;在接通电源之前确保开关处于关闭状态,用毕应切断电源;使用手持电动工具时不要站在潮湿的地面上。

④ 进行动力打磨、修整和钻削等工作时,必须佩戴防护目镜,使用高速电钻时不得戴手套,打磨小件时不得用手持握工件。

⑤ 使用液压千斤顶和其他液压工具时,要保证使用的安全性,做好防护工作。在举升器等设备下工作时要确保安全锁的工作正常。

⑥ 使用电气焊或明火操作时要注意防火,设备使用完毕要将设备安放在特定的场地,关闭电源和气源。

⑦ 在车上进行电气等设备操作时要注意电气管路不要被车身上的锐利断口切断,避免造成危险。

⑧ 在进行任何操作时,不要把冲子或其他尖锐的手动工具放到口袋里,否则可能会刺伤自己或损坏车辆。

⑨ 将所有的零件和工具整齐、正确地存放在指定位置,保证其他工作人员不会被绊倒,同时还能缩短寻找零件或工具的时间。

⑩ 在用动力设备对小零件进行操作时,不要一手持零件,一手持工具操作,否则零件容易滑脱,造成手部严重伤害。在进行研磨、钻孔、打磨时,一定要使用加紧钳或台钳来固定小零件。

⑪ 焊接用的气瓶要固定牢靠,防止倾倒产生危险。使用完毕后应关上气瓶顶部的主气阀,避免气体泄漏流失或爆炸。

⑫ 不要用压缩空气来清洁衣物。压缩空气不能直接对着皮肤吹,即使是在较低的压力

下,压缩空气也能使灰尘粒子嵌入皮肤,可能会造成皮肤发炎。

⑬ 焊机的电缆线外皮必须完整、绝缘良好、柔软。焊机电缆线应使用整根电缆线,中间不应有连接接头,当电缆线需要接长时,应使用接头连接器连接,连接处应保持绝缘良好,而且接头不宜超过两个。

⑭ 焊机应按额定负载持续率和额定电流使用,严禁超载运行,避免绝缘烧损。

⑮ 焊机必须装有独立的专用电源开关,其容量应符合要求。禁止多台焊机共用一个电源开关。

⑯ 整形台架及拉伸设备的操作安全规范详见项目 22。

三、在修车辆的安全

车辆在进入修理场地后要做好以下防护措施:

① 必须做好驻车制动,关闭发动机,将挡位置于空挡。

② 车辆举升操作时要做好车辆的支撑工作,并保证支撑安全。

③ 将车辆的蓄电池拆下,保证车辆用电设备的安全。点火开关处于关闭状态。

④ 车辆关闭后,待炽热部件(排气管、消音器等)冷却后方可进行有关操作。车辆如有汽油、机油泄漏等,必须采取措施,防止火灾。

⑤ 禁止焊接车辆的油箱,也不要再在油箱附近进行高热的操作。

四、电器的安全

车身修理人员在使用电器工具时应遵循如下安全操作规范:

① 修理电动设备和电动工具前应先断开电源,否则会有电击危险,严重的可能造成死亡。

② 保持地面无水,水能导电,如果带电导线落入站有人的水坑中会带来电击的危险。在使用电动工具时必须保持地面干燥。

③ 应确保电动工具和设备的电源线正确接地。如果电源线中的接地插头断裂,则应更换插头后再使用工具。定期检查电线的绝缘层有无裂纹或裸露出导线,及时更换有破损的电线。

五、个人防护

1. 呼吸系统和肺部的防护

在对镀锌钢板进行焊接时产生的焊接烟尘、在进行打磨抛光时产生的微尘、清洗部件时挥发的溶剂和喷射防腐剂时挥发的液滴,都会被吸入呼吸系统,对人体产生暂时的甚至永久的伤害。在进行这些操作时都应该佩戴呼吸器。

① 滤筒式呼吸器。滤筒式呼吸器通常有一个橡胶面罩,能够贴合脸部轮廓,保证气密性。有可换的预滤器和滤筒,能够清除空气中的溶剂和其他蒸气。有进气阀和出气阀,保证所有吸入的空气都通过过滤器(图 1-1)。

② 焊接用呼吸器。焊接用呼吸器上有一个特殊的滤筒(图 1-2),来吸收焊接灰尘。在对镀锌板材进行焊接时,产生



图 1-1 滤筒式呼吸器

的焊接烟尘和锌蒸气会对人体产生非常大的伤害。

③ 防尘呼吸器。防尘呼吸器一般是用多层滤纸制作的廉价纸质过滤器,它能够阻挡空气中的微粒、粉尘进入人的鼻腔、咽喉、呼吸道和肺部。在进行打磨、研磨或用吹风机吹净板件操作时会产生大量的粉尘,应佩戴防尘呼吸器(图 1-3)。

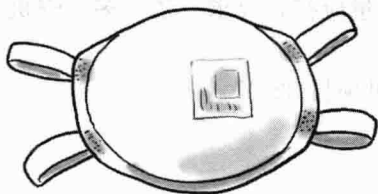


图 1-2 焊接用呼吸器

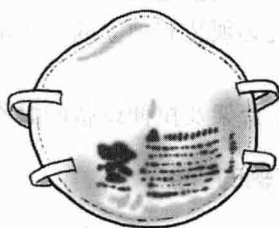


图 1-3 防尘呼吸器

呼吸器的密封非常重要,它能防止污染的空气通过滤清器进入肺部。因此,在使用呼吸器前要检查有无空气泄漏。当使用呼吸器时呼吸困难或到达更换周期时应更换滤清器。定期检查面罩,确保没有裂纹或变形。呼吸器应保存在气密容器内或塑料自封袋中,保持清洁。

2. 头部的防护

在进行修理操作时要戴上安全帽,防止灰尘或油污的污染,保持头发的清洁。在车下作业时戴硬质安全帽,防止碰伤头部。头发不可过长,工作时要把头发放入安全帽内。

3. 眼睛和面部的防护

在进行钻孔、磨削和切削等操作时,应佩戴护目眼镜(图 1-4)。在进行可能会造成严重面部伤害的操作时,仅戴防护眼镜无法提供足够的保护,还应佩戴全尺寸防护面罩(图 1-5)。

在进行气体保护焊、等离子切割等操作时,应佩戴有深色镜片的头盔(图 1-6)或护目镜。头盔能保护面部免受高温、紫外线或熔化金属的灼伤,变色镜片保护眼睛免受过亮光线或电弧紫外线的伤害。

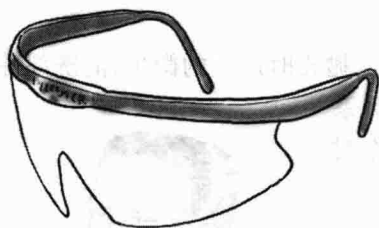


图 1-4 护目镜

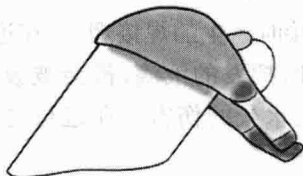


图 1-5 防护面罩



图 1-6 焊接头盔

4. 耳的防护

在钣金作业车间,金属的锤击声直接影响人的听觉,严重可致聋,因此应佩戴耳塞(图 1-7)或耳罩(图 1-8)等耳朵保护装置。

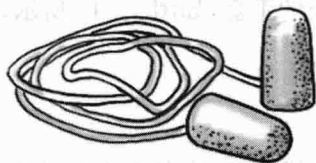


图 1-7 耳塞



图 1-8 耳罩

5. 身体的防护

(1) 上身防护

为避免受伤或烧伤的安全措施,避免将赤裸皮肤暴露在外,应选择坚实且合身的工作服以利于工作。工作服应避免皮带、带扣、纽扣暴露在外,因为可能会对车辆造成损坏。根据这些观点,推荐连体工作服,如图 1-9 所示。焊接作业须穿焊工夹克或皮围裙(图 1-10)。



图 1-9 钣金工连体服



图 1-10 焊接护裙



图 1-11 安全鞋

(2) 下身防护

车身钣金作业,为了防砸伤防电击防滑须穿安全鞋,如图 1-11 所示。

当跪在地上作业,时间长了会引起膝盖损伤,建议佩戴护膝,如图 1-12 所示。

在焊接时,裤长要能盖住鞋头,防止炽热的火花或熔化的金属进入鞋子,通常穿上皮质的裤子、绑腿、护脚来防止熔化的金属烧穿衣物,如图 1-13 所示。

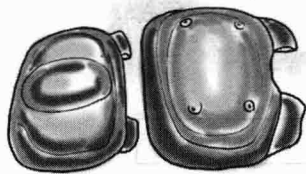


图 1-12 护膝

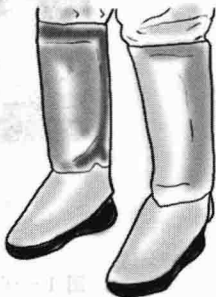


图 1-13 焊接护腿

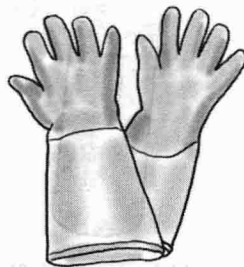


图 1-14 焊手套

6. 手的防护

为了防止被熔化的金属烧伤,在焊接时应戴上皮质的手套,如图 1-14 所示。

使用钣金锤作业时,应戴防滑棉手套。

六、消防措施

生产车间的消防安全至关重要,除要做好各项防火措施外,常备灭火器是防火的重要措施,当火灾发生时能够进行及时处理。在车间修理操作时,应注意以下消防安全事项:

- ① 车身修理车间禁止吸烟。车间内大量易燃物可能引发火灾。
- ② 在车间内不要随身携带火柴或打火机。
- ③ 易燃材料应远离热源。不要在调漆间附近使用割炬或焊接设备。车身隔音材料易燃,在对车身板件进行焊接或用割炬、等离子弧切割时必须先将隔音材料拆下。
- ④ 进行焊接或切割时,高热量的火星能够运动很长一段距离。不要在油漆、稀释剂或其他可燃液体或材料周围进行焊接或切割;不要在蓄电池周围进行焊接或研磨。
- ⑤ 燃油箱应当排空后拆下。当在燃油箱加油管周围进行作业时,还应将其拧紧并盖上湿抹布。
- ⑥ 在车辆内饰旁边进行焊接或切割时,应拆下座位或地板垫,或用一块浸水的布或焊接毯盖上,最好在旁边备一桶水或一个灭火器。
- ⑦ 在车间一般都要配备水龙头、灭火器、防火沙等灭火材料。
- ⑧ 多用途的干粉灭火器可扑灭易燃物、易燃液体和电气火灾。
- ⑨ 在发生火灾时,不要打开门窗,防止空气流动火势加大。
- ⑩ 灭火器应该定期检查、定期重新加注灭火剂。灭火器要摆放在车间的固定位置,并要有明显的标志。

⑪ 掌握灭火器的使用方法:

第一步:把灭火器手柄上的销子拔出来,如图 1-15 所示,这是一个固定销,防止平时意外压下手柄。

第二步:距离火焰约 8 英尺,把喷嘴对准火焰的底部,用力压下灭火器的手柄,喷射出灭火剂。如图 1-16 所示。



图 1-15 拔出固定销

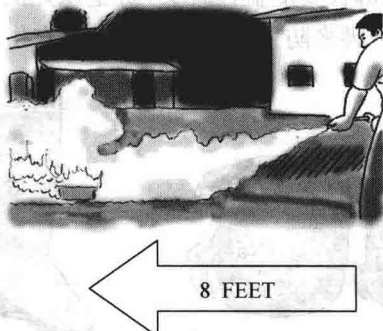


图 1-16 距离火焰约 8 英尺对准底部

第三步:移动喷嘴吹扫火焰的底部。火焰扑灭后,要仔细观察,因为火焰可能复燃。



任务实施

一、准备工作

- ① 车身修复常用电器设备及使用说明书。
- ② 车身维修手册。
- ③ 安全防护用品。
- ④ 灭火器。

二、操作步骤

- ① 熟悉车身修复工作场所。
- ② 车身修复常用电器设备及工具的认识。
- ③ 车身维修安全注意事项。
- ④ 各防护用品的功用。
- ⑤ 正确穿戴防护用品。
- ⑥ 查找车身修复实训中心是否存在安全隐患。
- ⑦ 灭火器的正确使用。

三、分组讨论

以“作为车身修复技术员如何做好安全与防护工作”为题进行分组讨论。



评价反馈

1. 自我评价

(1) 通过本学习任务的学习你是否已经掌握：

- ① 车身修复安全与防护的主要内容？_____。
- ② 车身修复常见设备功用及安全注意事项？_____。
- ③ 在修车辆的安全注意事项？_____。
- ④ 车身修复各防护用品的功用与正确使用？_____。
- ⑤ 灭火器的正确使用方法？_____。

(2) 实训过程完成情况。

评价：_____。

(3) 工作着装是否规范？

评价：_____。

(4) 能否积极主动参与工作现场的清洁和整理工作？_____。

评价：_____。

(5) 在完成本学习任务的过程中,你是否主动帮助过其他同学? 并和其他同学探讨学习中的有关问题? 具体问题是什么? 结果是什么? _____。

(6) 通过本学习任务的学习,你认为哪些方面还有待进一步改善? _____。

签名: _____ 年 _____ 月 _____ 日

2. 小组评价

序号	评 价 项 目	评 价 情 况
1	学习态度是否积极主动	
2	是否服从教学安排	
3	是否达到全勤	
4	着装是否符合要求	
5	是否合理规范地使用仪器和设备	
6	是否按照安全和规范的规程操作	
7	是否遵守学习、实训场地的规章制度	
8	是否积极主动地与他人合作、探讨问题	
9	是否能保持学习、实训场地整洁	
10	团结协作情况	

参与评价的同学签名: _____ 年 _____ 月 _____ 日

3. 教师评价

教师签名: _____ 年 _____ 月 _____ 日

学习任务 2 车身结构与常用材料



学习目标

1. 知道车身的发展与结构类型。

2. 知道承载式车身与非承载式车身的特点。
3. 掌握车身钣金件常用的连接方法。
4. 掌握车身钣金件的名称及常用术语。
5. 掌握车身常用金属材料的性能。
6. 掌握车身常用非金属材料名称及代号。
7. 掌握增加车身薄板强度和刚度的常用方法。



任务描述

查找实训中心现有车型的车身资料及维修手册,说明其车身结构特点,拆卸车身钣金件,确认各钣金件名称及连接方式,列出车身所涉及的材料。



学习引导

车身的发展 → 车身结构 → 类型与特点 → 车身常用术语 → 车身金属材料 → 车身非金属材料



相关知识

一、车身结构

1. 车身的发展

1886年,德国工程师卡尔·本茨和戈特利勃·戴姆勒分别发明了三轮和四轮汽油机汽车,如图2-1、图2-2所示。当时的轿车几乎没有车身,这是因为研究发明者把全部的精力集中在新的动力机构、传动装置以及机械操纵方面。

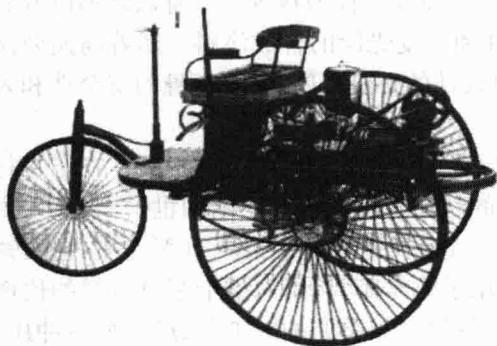


图 2-1 1886 年德国人本茨发明的三轮汽车

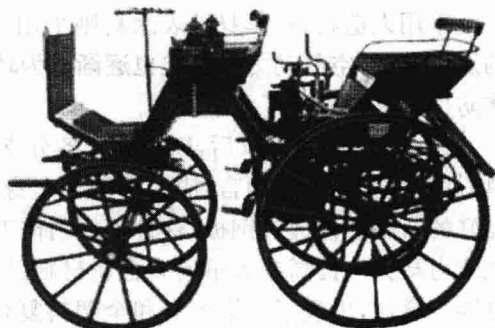


图 2-2 1886 年德国人戴姆勒发明的四轮汽车

进入20世纪,设计人员日益重视车身设计。这一时期的轿车车身基本沿用了马车车身结构,所不同的就是把马轡去掉,而且制作得更加豪华,车身多为木结构形式,如图2-3所示。