



职业院校汽车整形技术专业系列教材
职业学校汽车车身修复专业系列教材

汽车车身修复技术



汽车车身 修复技术

QICHE CHESHEN
XIUFU JISHU

主 编◎赖建生 邢林林 董本富

主 编◎赖建生 邢林林 董本富

目 录

项目一 认识车身	1
任务一 车身总体认知	1
任务二 承载式车身结构认知	6
项目二 车辆损伤评估	16
任务一 车辆损伤分析	16
任务二 车身损伤的拆检	23
任务三 车身测量	30
项目三 汽车车身维修的基础知识	50
任务一 汽车钣金常用材料	50
任务二 钣金构件的放样与下料	54
项目四 车身修复安全基础知识	58
任务一 钣金喷涂工作安全防护	58
任务二 电、气安全	62
项目五 钣金修复常用工具和设备	65
任务一 钣金修复锤	65
任务二 钣金修复顶铁	67
任务三 钣金修复撬镐和冲头	69
任务四 钣金修复匙形铁	70
任务五 钣金修复锉	72
任务六 常用工具	72
任务七 常用设备	76

项目六 车身维修的基本技能	82
任务一 车身金属件的维修	82
任务二 塑料件的修补	87
项目七 车身结构件的修复与更换	95
任务一 车身校正	95
任务二 前纵梁结构件的修复与更换	104
任务三 前柱和中柱的修复与更换	110
任务四 汽车翼板的修复与更换	115
任务五 前风窗玻璃的修复	124
项目八 钣金维修的基本技能	129
任务一 钣金作业的基本技能	129
任务二 钣金的矫正与整形	139
任务三 钣金的收放操作	156
任务四 车身覆盖件的仿制	162
任务五 焊接	164
项目九 汽车涂装技术	183
任务一 涂料的基本知识	183
任务二 涂装工具、设备的应用	197
任务三 汽车喷涂工艺	210
参考文献	228

项目七 车身结构件的修复与更换



1. 掌握车身校正仪用前准备。
2. 掌握使用车身校正仪的安全事项。
3. 学会对前纵梁结构件及前柱和中柱的修复和更换。
4. 了解车身结构件的切割方法。
5. 掌握汽车翼子板及前风窗玻璃的修复和更换流程及要点。

任务一 车身校正

车辆碰撞后，需要对车身进行校正，校正前，需对事故车辆进行损伤分析和校正之前的准备工作。先要根据测量和损伤分析的结果来制订精确的碰撞修复程序（工艺），然后按照已定好的程序完成车身修复操作。

一、车身校正前的准备

（一）车身损伤分析

科学的损伤分析即为修复方案，除了要考虑降低维修成本之外，还要综合考虑整体维修质量，特别是对承载式车身应进行详细的测量和车身损伤分析，在损伤分析上多花一点时间。例如，局部拉伸时如何保证周边部位不受影响，切割和焊接时如何保证金属内部结构尽量不发生较大变化，使用何种钻孔打磨工具不会对安装造成影响。凡是与整体修复方案有关的因素，分析得越详细、越彻底，修复计划就做得越完善，整个车身修复的质量、效率就越高，这样才能为后续的工作创造有利条件。

（二）车辆部件的拆除

在拉伸校正开始之前，应该拆去车上妨碍校正的部件。在拆卸有些外覆盖件时，其他机械部件也需要拆卸。承载式车身的损伤容易扩散到较远处，经常扩散到一些意想不到的地方，有些甚至就藏在这些部件或系统里面，只有拆除这些部件才能更好地找出损伤。

拆卸汽车零部件时，要注意以下事项：

1. 只拆卸那些为了接近车身需要修复的部位而必须拆除的部件。例如，过去将承载式车身汽车放在校正台之前，要拆去悬架、传动装置、发动机和水箱等总成。不过现在有了定位器和发动机台架等辅助设备后，如果损伤不是非常严重，可以不对其进行拆卸。
2. 在进行修复前，应查阅维修手册要仔细研究车身结构、损伤位置和损伤程度，决定拆去什么、保留什么，如何拆卸更为方便。

3. 有时, 在将汽车放在校正台上之前拆去某些部件, 为的是更容易接近需要校正的部件和区域。

4. 更换结构件比修复这些结构件需要拆除更多的部件。要花时间认真研究发动机、传动系统和悬架的安装位置, 看这些部件本身是否损伤。在拆卸部件时, 应以单元的形式来拆卸, 这样可以减少拆卸的时间。

(三) 制订修复计划

通过目测, 我们可以知道一些车身损伤的情况, 有时也需要通过精确的测量才能够确切知道车身损伤的程度和变形范围。确定了承载式车身结构的损伤程度并完全弄清楚了损伤区域之后, 才能够制订出合理完善的修复计划, 并进行牵拉和校正。车身主要控制点的尺寸在拉伸中要不断进行测量和监控, 以保证修复的准确性。

(四) 制订拉伸程序

制订修复(牵拉)程序时, 应遵循两条基本规则, 以保证通过最少量的拉伸校正来修复损伤部件变形, 并且不会造成进一步的车身结构损伤。

1. 按与碰撞损伤相反的顺序修复碰撞时出现的损伤(先里后外), 即最后出现的损伤要最先修复, 最先出现的损伤要最后修复。

2. 以碰撞相反的方向来设计拉伸校正的顺序。

(五) 拉伸操作方式

1. 单拉系统(单向拉伸)

承载式车身的拉伸校正和非承载式车身的拉伸校正有很大不同。通过一系列单向拉伸, 通常就可以将非承载式汽车整平和校直。简单的朝一个方向的拉力, 对非承载式车身的校正具有相当好的效果。非承载式车身的车架金属板厚度在 3mm 以上, 可以承受反复的拉伸, 一般不会发生拉伸过度或拉断的现象。

在承载式车身损伤较轻的表面可以使用简单的单向牵拉。在牵拉修复结构复杂部件的损伤时, 一定要注意防止与其关联的那些未损伤的或已修复的部件受到拉伸, 以免造成不应有的损伤, 甚至无法修复的结果。为了避免发生这类情况, 需要使用复合牵拉系统进行辅助牵拉和定位。

2. 复合牵拉系统(多点拉伸)

承载式车身, 特别是大量使用高强度钢板的承载式车身, 其结构复杂, 碰撞力容易扩散到整个车身, 而且承载式车身大部分的板件都比较薄, 高强度钢板在变形后内部有更多的加工硬化。在修复过程中, 恢复这些变形的板件形状需要更大的力, 当只用一个拉力拉伸校正变形部件时, 变形还没有恢复, 但是钢板已经被撕裂了, 所以承载式车身的部件在拉伸时要求有多重拉力。在每次拉伸校正过程中, 要尽量找到两个或更多的拉伸点和方向。

复合牵拉具有支撑和牵拉的能力。在修复承载式车身的二次损伤时, 需要这种能力。使用复合牵拉系统, 能对任何牵拉进行严格控制, 并大大提高牵拉的精确度。

复合牵拉方式可以完成下面一些工作:

(1) 可以同时从三点或四点上, 精确地按所需方向成功地进行牵拉, 对承载式车身修复程度进行必要的控制。

(2) 多点的复合牵拉, 极大程度地减少了每个点上所需的力, 大的拉伸力通过几个连接点加以分散, 因此减少了薄钢板被拉断的危险。

（六）车身（车架）的定位

1. 非承载式车身定位

非承载式车身的车架定位可以采用在车架的固定孔（位于车架的架梁上）内放置适当的塞钩。为使塞钩与车架梁对中，需要用垫块进行调整，或者使用链条张紧器调整。为防止牵拉力过大造成损伤，建议在孔上焊接加强垫片后再拉伸。

2. 承载式车身的定位

对于承载式车身，必须用多点固定的方式进行拉伸。这至少需要四个固定点，根据车身结构及拉伸的部位不同，有时或许还需要另外的固定点。

（1）在拉伸时，可在车身坚固的梁上焊接若干固定夹，并利用这些固定夹将车身辅助固定，以防止与之相连的、不能拉伸的部件损伤。

（2）操作时，要科学准确定位，保证安全和修复质量。安装固定时，要先确定夹紧部位，将一部分车分三部分：驾驶区、乘客区和行李区。夹具安装的区域称为控制区域，通用型夹紧系统主要为承载式（整体式）车身而设计的，适合于设备的平台结构特点。

（3）安装时，要根据碰撞车损伤程度和部位确定损伤车在平台的位置。在车和塔柱之间应留出足够的拉伸空间，一般在塔柱与车身之间留 50~70cm。要施加驻车制动，用三角木将汽车轮胎垫好，在夹紧过程中，防止车辆滑动。

固定前，要仔细观察车辆底盘部位裙边形状，判断应选用哪种夹具。如果底盘部位裙边形状特殊，可选择附属夹具。使用二次举升或千斤顶将事故车举升至合适高度，安装夹具。拧紧夹具夹钳头上的螺栓，使夹具与车身连为一体。固定夹具到平台上，使夹紧系统与平台连为一体。夹具夹钳头必须重新拧紧。夹具必须牢牢地固定在平台上，如果不固定，夹具可能产生滑动，影响拉伸精度，并造成车身二次损伤。

（七）车身校正钣金工具的使用

为了更好地对承载式车身进行拉伸修复，针对车身不同部位的变形设计了多种钣金工具，可以对车身进行有效的拉伸修复。

在使用钣金工具时，必须注意正确的使用方法，否则会损伤夹具和车身。在拉伸时，必须使拉力方向的延长线通过夹齿的中间，否则夹钳有可能受扭转力而脱开，还会对钳口夹持的部位造成进一步的损伤。在设计牵拉夹钳进行多点牵拉时，需要充分发挥想象力和创造力。

在进行牵拉校正工作准备时，钣金工具不可能正好夹持在变形区域，如果遇到这种情况，可暂时在需要拉伸的部位焊一小块钢板，修复之后，再去掉钢板。

1. 拉伸校正的程序

拉伸校正程序就是从混在一起的众多小问题中找出修复的先后次序，找出第一个需修复的板件开始修复，然后再修复第二个板件，如此循环继续。

整个拉伸校正的程序在车身损伤分析的制订修复计划的过程中已经安排好了，在具体的校正修复过程中可能还需要根据具体情况做相应的调整。

一个部件在受到损伤后，可能存在三个方向的损伤，那么整修应该按照以下顺序：

- （1）首先校正长度。
- （2）然后校正宽度。
- （3）最后校正高度。

在整个拉伸校正的过程中，具体到每一个变形板件的拉伸校正时，拉伸校正的程度是由损伤部件的尺寸决定的。拉伸前需要知道每个受损部件的变形方向及大小，这需要准确的测量来决定，通过三维测

量数据和标准可以知道变形量的大小和方向。

对一个受损板件进行拉伸校正操作时，要用拉力使金属板件恢复到原先的形状，金属受到外力时，首先发生弹性变形，超过一定力后才会发生塑性变形。在每一次的拉伸中，即使车身被牵拉至超过预定尺寸，车身部件也会由于弹性变形的存在而只是部分地恢复尺寸。因此，在拉伸时应预先估计其金属回弹、弹性变形量，并在拉伸过程中，留有一定的余量。不要试图一次就把变形拉伸到位（完全回到标准尺寸），变形的金属板内部存在加工硬化（内部应力），如果不把加工硬化消除，拉伸的回弹量会很大，而且大力的拉伸也会使板件由于加工硬化而破裂。每一个板件的修复需要很多次的拉伸操作，每一次拉伸时，只使受损板件产生少量的变形，然后卸力，测量、检查一下板件变形的程度，还有多少尺寸没有恢复，再重复拉伸、测量、检查的工作过程，直到板件的尺寸恢复到标准尺寸的误差范围内。

2. 拉伸校正操作

(1) 塔柱拉伸。现在的车身校正仪都利用巨大的液压力，通过塔柱内的液压油缸，拉动拉伸链条，导向环变换拉力的方向，通过配备在塔柱上的顶部拉伸杆和下拉式装置，可以对车身进行长、宽、高三个方向的拉伸。使用塔柱的链条对固定在车身上的钣金工具进行拉伸，可以进行多点、多向的拉伸。在拉伸时，要注意塔柱必须固定牢靠，不能移动，否则有可能会对校正仪本身产生损害。

(2) 液压顶杆拉伸。由于校正设备配备情况不同，有些设备只配备有一个或两个塔柱，为了在拉伸校正中实现多点、多向拉伸，还需要补充一些液压顶杆和链条来进行辅助拉伸。

使用液压顶杆进行拉伸时，拉伸链条、液压顶杆、车身的拉伸点和链条固定点形成一个简单的三角形拉伸图。

液压顶杆延长时，三角形的一边增长。因为链条锁紧在液压顶杆上，所以引起顶杆向右方倾斜，当顶杆倾斜到新的位置时，受损的部件就会被拉伸，如图 7-1 所示。如图 7-2 所示为液压杆系统的装配及校正符号，如图 7-3 所示为液压杆系统在车身上校正时的具体应用。

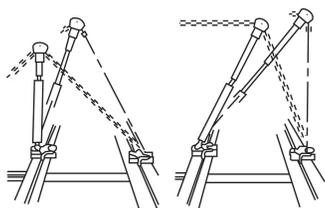


图 7-1 液压顶杆延长时示意图

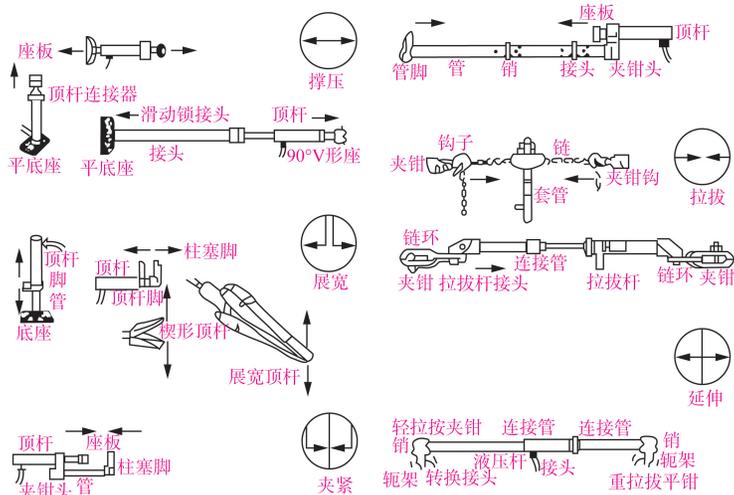


图 7-2 液压杆系统的装配及校正符号

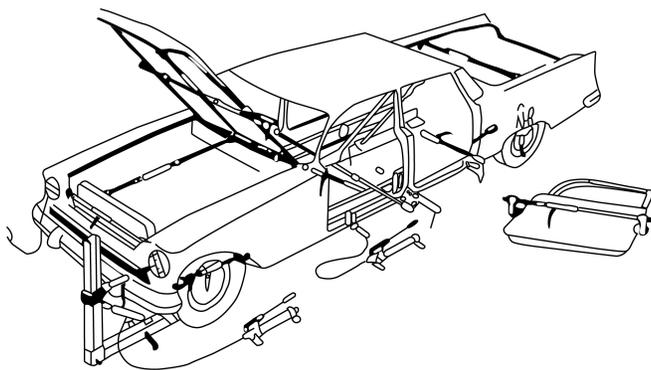


图 7-3 液压杆系统对车身的校正

在拉伸中，根据拉伸部位的高度来调整链条和液压顶杆的长度和高度，链条一端固定在汽车的钣金工具上，调整液压顶杆的接管长度，以便达到恰当的高度。如果顶杆与链条固定点之间的链条超过了垂直状态，就必须马上停止拉伸，否则链条端部的固定点和顶杆支撑点部位可能出现过载，导致链条断裂。

3. 拉伸操作的注意事项

(1) 承载式车身的强度比较高，同时对热也很敏感，因此，不要认为一次拉伸就可以完成拉伸校正操作，而要通过一系列的反复拉伸操作。操作如下：拉伸—保持平衡（消除应力）—再拉伸—再保持平衡（消除应力）。在这样一个循环往复的操作过程中，车身金属板可以有更多的时间恢复变形，有更多的时间使金属松弛（消除加工硬化的应力），有更多的时间测量检查和调整拉伸校正的进度。

在拉伸开始时，要慢慢地启动液压系统，仔细观察车身损伤部位的移动，看其变形是否与校正工作需要的变形相吻合，是否在正确的方向上变形。如果不是，要检查原因，调整拉伸角度后再开始拉伸操作。在拉伸到出现一定变形后，要停止并保证拉伸拉力，再用手锤不断锤击损伤区域，以消除应力。卸载使损伤部位金属松弛，然后再次拉伸并消除应力。

(2) 车身的每个部件都有足够的强度来承受荷载，在拉伸中，钣金工具的夹持部位夹持的面积小，会在夹持部位产生非常大的压强，导致夹持部位的板件损伤或断裂。在对一个部位施加拉力比较大时，应该多使用一些夹钳，将拉伸力分散到板件的更大区域。拉伸一个部位用两个夹钳时，可以允许比使用一个夹具时增加一倍的拉力。

(3) 车身部件的拉伸要从靠近车身中心的部分向外进行，当靠近中部部件的控制点尺寸到位以后，可以用一个辅助固定夹，再拉伸下一段没有完全恢复尺寸的部分。如果已经拉伸校正好的部位不进行辅助固定，在拉伸下一段时可能影响已修复好的部位。

(4) 在拉伸时，要一边间歇地施加拉力，一边检查车身部件的运动，确定拉力在损伤部位是否有效。如果看不到任何效果，就要考虑改变拉伸方向或拉伸的部位。

(5) 对于靠近交叉部位的弯曲，如纵梁的弯曲，可以夹住弯曲内侧表面进行牵拉。拉力的方向应与通过零部件原始位置的方向相同。

(6) 如果损伤部件的一些部位有皱褶、折叠得太紧、内部的加工硬化太严重，则拉伸时板件有被撕裂的危险。如果这些部件处于吸能区的话就不能进行维修了，则需要更换。在拉伸这些部件时，需要对其加热放松应力。加热时要注意，只能在菱形处或两层板件连接得较紧的地方加热。如果在车身纵梁或在箱形截面部分加热，只能使其状态进一步恶化。加热只能作为消除金属应力的一种手段，而不能把它作为软化某一部分的方法。现代车身一般不允许在高强度板件上用焊炬加热。

(八) 防止过度拉伸

产生过度拉伸的原因一般有两个：

1. 在修复中没有遵循“先里后外”的拉伸原则，导致修复程序的混乱，在对其他变形板件进行修复时影响了已修复好板件的尺寸，使原先已经校正好的板件长度又加大了，超过了原始尺寸。

2. 在校正过程中没有经常地、精确地测量拉伸部位的尺寸，没有很好地控制拉伸的程度，这就可能导致过度拉伸。

一块钢板可以被拉长，但不可能通过推压使其缩短。任何损伤的钢板，在拉伸校正之后，若超过了极限尺寸，就很难再被收缩或压缩了。过度拉伸的唯一修复方法就是更换损伤的板件。为了防止产生过度拉伸而损伤承载式车身，在每一次的拉伸校正过程中，都要对损伤部位的校正进程进行测量、监控。

二、车身校正

（一）拉伸操作中的安全事项

使用校正仪时，不正确的操作可能对人员、车身和校正仪都造成损伤，因此要注意以下安全规则：

1. 根据所用设备的说明书，正确使用车身校正设备。严禁非熟练人员或未经过正式培训的人员操作校正设备。

2. 固定车辆时，要保证主夹具夹钳齿紧固咬合，车辆被牢靠地固定在平台上。拉伸前，汽车要装夹牢固，检查主夹具固定螺栓和钳口螺栓是否紧固牢靠。一定要用推荐型号和级别的拉伸链条和钣金工具进行操作。

3. 拉伸时，钣金工具要在车身上紧固牢靠，链条必须稳固地与汽车和平台连接，以防在牵拉过程中脱落。避免将链条缠在尖锐器物上。向一边拉伸力量较大时，一定要在相反一侧使用辅助牵拉，以防将汽车拉离校正台。如汽车前端只有一个辅助固定，则会在拉伸过程中对汽车产生一个偏转力矩，使车身扭转。而汽车前端使用两个辅助固定后，拉伸过程中就不会对车身产生偏转力矩了。

4. 操作人员在汽车上面和汽车下面工作时，不要仅用千斤顶支撑汽车。

5. 严禁操作人员与链条或牵拉夹钳在一条直线上。因为当链条断裂、夹钳滑落、钢板撕断时，在拉伸方向可能会对操作人员造成直接的伤害。在车外进行拉伸校正时，人员在车内工作是很危险的。

6. 用厚防护毯包住链条或用钢丝绳把链条、钣金工具固定在车身的牢固部件上。万一链条断裂，其可以防止工具、链条甩出，对人员和其他物品产生损伤。

7. 在拉伸时，要把塔柱与平台的固定螺栓紧固牢靠，否则拉伸中塔柱滚轮移动装置会受力损伤，可能导致塔柱突然脱离平台，造成人员和物品的损伤。使用链条进行拉伸时，塔柱链条在顶杆的锁紧窝锁紧，链条不能有扭曲，所有链节都呈一条直线。导向环的固定手轮是在拉伸前固定导向环高度的，当拉伸开始后要松开手轮，手轮松开后，一旦链条断裂，导向环自由向下滑落，以防止链条向左右甩出。

（二）拉伸操作中的车身防护

在进行牵拉校正之前，应对车身和一些部件进行保护，其事项如下：

1. 拆卸或盖住内部部件（座位、仪表、车垫等）。

2. 焊接时，用隔热材料盖住玻璃、座位、仪表和脚垫（特别在进行惰性气体保护焊接时，这种保护更为必要）。

3. 拆除车身外面的部件时，用棉布或保护带保护车身，以防擦伤。

4. 如果油漆表面擦破，则必须将其修复好，因为油漆表面的小小瑕疵都可能造成车身钢板件锈蚀。

（三）车身校正的重要性

车辆受到严重撞击后，车身的外覆盖件和结构件钢板都会发生变形。车身外覆盖件的损伤可以用手锤、垫铁和外形修复机来修复，但车身结构件的损伤修复仅仅使用这些工具是无法完成的。非承载式车

身的车架和承载式车身结构件是非常坚固与坚硬的，强度非常高，这些部件的整形，必须通过车身校正仪的巨大液压力才能够进行修复操作。使用车身校正仪可以快速精确地修复这些变形损伤的构件。

车身的校正和拉伸过程，以前是以人力来操作的，这是一种笨重的体力劳动过程。现在已被巨大且平稳的液压力代替，使用现代化的车身校正设备来进行车身维修操作，相对来说是比较容易的。

车身校正的重点是“精确地恢复车身的尺寸与状态”，因为车身（特别是整体式车身）是车辆的基础，汽车的发动机、悬架、转向系统等都是安装在车身上的，如果这些部件安装点的尺寸没有校正到原尺寸，那么就会影响车辆的性能。

对于承载式车身而言，车身尺寸的精确度是车身修复过程中的一个关键因素。如果车身结构尺寸没有整形到位，仅仅通过调整或安装垫片等方法把更换的钢板装好，把修整和其他机械方面的问题留给机修人员去做，显然是不妥的。机械的调整手段虽然是必要的，但是只能做一些微小的调整，车身修复人员有责任把基本结构全部修复，而将悬架系统和其他机械系统的微调留给其他修复人员去处理。

想要把车身外面的缺陷完全修复好，往往还是要花费大量的时间。不恰当的车身和车架校正技术，是车身结构不能恢复到原来尺寸的主要原因。车身校正是一个非常重要的操作过程，车身校正工作的好坏直接影响到汽车的安全性、修复所用的时间以及整车的修复质量。在车身校正时，消除由于碰撞而造成的车身和车架上的变形和应力也是非常重要的。并不是所有的变形部件都可以通过校正继续使用，有些部件，特别是高强度钢制造的部件，其变形后内部的应力相当大，而且用常规的方法无法完全消除这些应力，所以就不能校正而需要更换。

（四）车身校正的基本原理

校正（拉伸）车身时，有一个基本原则，即按与碰撞力相反的方向进行校正，在碰撞区施加拉伸力。当碰撞很小，损伤比较简单时，这种方法很有效。

当损伤区有褶皱，或者发生了剧烈碰撞，构件变形就比较复杂，这时仍采用沿着一个方向拉伸的方法就不能使车身恢复原状。变形复杂的构件，在拉伸恢复过程中，其强度和变形也随着改变，因此拉伸力的大小和方向就需要适时改变。

建议在校正拉伸时，要同时在损伤区域的不同方向上施加拉力。把力加在与变形相反的方向，这可以看作是来确定有效拉力方向的原则。

车身校正可以理解为力的分解，确定施力方向后，把校正设备安放在使施力方向凹痕相垂直的位置。拉伸中，改变拉力方向的一种方法是把拉力分解为两个或多个方向的力。

若拉伸力只加在一个点上，不能取得很好的修复效果，建议同时在不同的点上施加拉力。

（五）车身校正设备

1. 车身修复校正设备的基本要求

在车身修复中，为了达到比较好的修复效果，必须使用有能力完成多种基本修复功能的校正设备。车身校正设备种类繁多，但并不是每个车身校正设备都能高效、精确、安全地修复好汽车车身。为了能够完成车身修复工作，车身校正设备必须具备以下条件：

- （1）配备高精度、全功能的校正工具。
- （2）配备多功能的固定器和夹具。
- （3）配备多功能、全方位的拉伸装置。
- （4）配备精确的三维测量系统。

对于非承载式车身的汽车，悬架系统和传动系统是直接安装在车架上的，如果车架结构已经过必需的校正，它们的安装位置也应该被校正。对于承载式车身的汽车，车身是一个整体结构，一些校正参考

点位于车身结构的上部，超过了一般的二维车架校正设备的能力范围。另外，非承载式结构可以接受反复的拉拔过程，而对于承载式车身的薄板结构，要求一次就调好位置，反复拉伸会使板件破裂；因此，对于承载式的车身修复，其校正设备必须能显示每一个参考点上非准直度（变形）的方向。这也是要求校正设备除了具备全方位的拉伸功能之外，还要配备一套精准的三维测量系统的原因，以便监控、指导整个校正的过程。只有用这样的设备，车身修复人员才能够精确地确定拉伸校正次序，监控整个校正过程，并确定每个拉力的作用效果。

2. 地框式校正系统

在建造维修车间地面时，就要把地框式校正系统的锚孔或轨道用水泥固定在车间地板上，车辆可以直接在地框系统上使用或支架固定在地框系统上进行修复。在地框系统上校正拉伸时，要对车辆进行固定，其紧固力必须满足在拉力的大小和方向上同时保持平衡的要求。地框式校正系统在拉伸校正操作中配有手动或气动液压泵，并且还配有一些液压顶杆（液压油缸）。用一根链条把顶杆连在汽车和支架上，通过支架把顶杆和链条支撑在槽架上。利用支撑夹钳，将汽车支撑在汽车台架上。车辆要安全地紧固在支座的夹钳上，链条一端连在支撑夹钳上，另一端勾住支架或轨道板，用链条拉紧器拉紧（链条拉紧器可以消除支撑链的间隙）。一般在车身上部的四个位置都要进行这样的固定，确保车辆在拉伸校正中保持稳定。

在拉伸时，需要将液压顶杆装在顶杆座上，以便液压顶杆能够在需要的方向上施力。液压顶杆升到需要的高度后，把链条拉紧并锁紧链条，链条勾在支架上。支架、液压顶杆及汽车上的拉伸点必须与拉伸方向成一条直线。将液压泵与液压顶杆连接，并把空气软管连接到气动液压泵上，启动液压泵，使链条拉紧，接下来就可以进行牵拉校正了。

地框式校正系统适合于小型的车身维修车间使用，因为当顶杆、主夹具和其他动力辅助设备被清理后，校正作业区就可以用作其他用途，有利于车间面积的充分利用。

地框式校正系统可以用一种称为加力托架的装置提供额外的拉力。在车身上进行校正操作时，加力塔架随时可以提供拉力。

3. 平台式车身校正仪

平台式车身校正仪是一款通用型的车身校正设备，如图 7-4 所示。它可以对各种类型、型号的车身进行有效校正。

平台式车身校正仪有多种形式，一般配有两个或多个塔柱进行拉伸校正。这种拉伸塔柱为车身修复人员提供了很大的自由度，它可在绕车身的任何角度、任何高度和任何方向进行拉伸。其中，很多平台式车身校正仪都有液压倾斜装置或整体液压升降装置，利用一个手动或电动拉车器，将车身拉或推到校正平台的一定位置。

平台式车身校正仪同时也配备有很好的通用测量系统，通过测量系统的精确测量，可指导拉伸校正工作准确、高效进行。

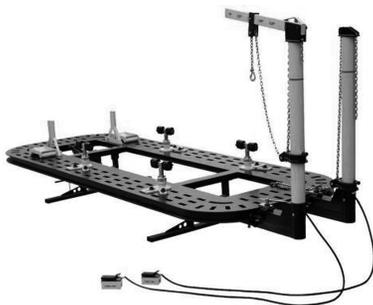


图 7-4 平台式车身校正仪

平台式车身校正仪主要由以下部分组成：

(1) 平台。平台是车身修复的主要工作台，拉伸校正、测量、板件更换等工作都在平台上完成。

(2) 上车系统及升降系统。上车系统和平台升降系统可以把事故车放置在校正平台上。上车系统包括车板、拖车器、车轮支架、拉车器（牵引器）等，通过液压升降机构把平台升起到一定的工作高度。平台的工作高度有固定式和可调式两种，固定式的一般为倾斜式升降，工作高度在 500~600mm；可调式的一般为整体式升降，工作高度一般为 300~1000mm。

(3) 主夹具，如图 7-5 所示。维修前，固定在平台上的主夹具将车辆紧固在平台上，车辆、平台和主夹具成为一个刚性的整体，车辆在拉伸操作时不能移动。为满足不同车身下部固定位置的需要，主夹具结构有多种。双夹头夹具可以夹持比较宽的裙边部位，防止拉伸中损伤夹持部位；单夹头夹具的钳口开口很宽，能够夹持车架。对于一些特殊车辆的夹持部位有特殊的设计，有些车没有普通车的点焊裙边，例如，奔驰或宝马车就需要专门的奔驰、宝马夹具来夹持。

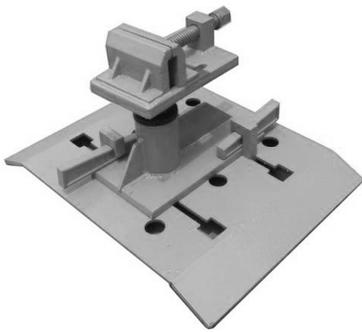


图 7-5 主夹具

(4) 液压系统。车身拉伸校正工作是通过液压系统的强大液压力来把车身上的变形板件拉伸到位。校正仪上的气动液压泵如图 7-6 所示，通过油管把液压油输送到塔柱内部的油缸中，推动油缸中的活塞顶出。气动液压一般是分体控制的，而比较先进的电动液压系统一般是集中控制的，由一个或两个电动泵来控制所有的液压装置，这样效率更高、故障率更低、工作更加平稳。



图 7-6 液压泵

(5) 塔柱拉伸系统，损伤板件的拉伸操作是通过塔柱实现的。塔柱内部有油缸，液压油推动油缸活塞，活塞推动塔柱的顶杆，顶杆伸出塔柱的同时拉动链条，在顶杆的后部有链条锁紧窝把链条锁紧。通过导向环把拉力的方向改变成需要进行拉伸的方向。导向环通过摩擦力卡在塔柱上。

(6) 钣金工具。钣金工具包括各种对车身各部位拉伸的夹持工具。

任务二 前纵梁结构件的修复与更换

车辆前部发生碰撞，需要对前纵梁结构件进行修复，碰撞严重的，则需要对前纵梁结构件进行更换。

一、车身后部损伤的修复

前纵梁结构件的修复应遵循的原则：如果部件弯曲，则进行修复；如果部件扭曲，则应进行更换。

车身后部碰撞，每一次受到的损伤因为车辆行驶速度、角度不同，所以碰撞的结果也各不相同。车身后部损伤的修复包括散热器支架的修复和更换，前轮罩的修复和更换，纵梁的修复和更换（其中包括纵梁的截断）。

（一）散热器支架的修复与更换

散热器支架的修复：需要拆下保险杠、前照灯等部件。外观修复后，将其恢复到原有技术尺寸。

散热器支架的更换：拆下损伤的散热器支架，焊接时参照维修手册的点焊数量以及是否使用惰性气体保护焊。有些车型的散热器支架是通过螺栓固定的，更换时注意螺栓的拧紧力矩。

（二）纵梁的修复与更换

纵梁的修复包括上部纵梁的修复，如图 7-7 所示。上部纵梁损伤较轻，直接修复。上部纵梁的组成如图 7-8 所示。不建议截断上部纵梁。

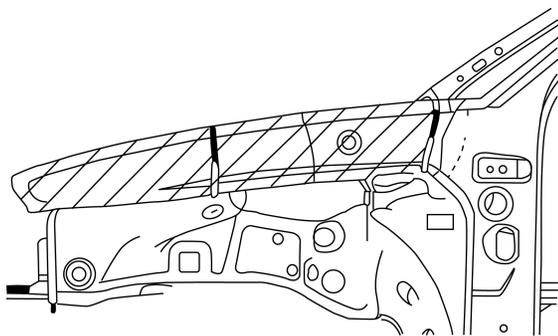


图 7-7 上部纵梁

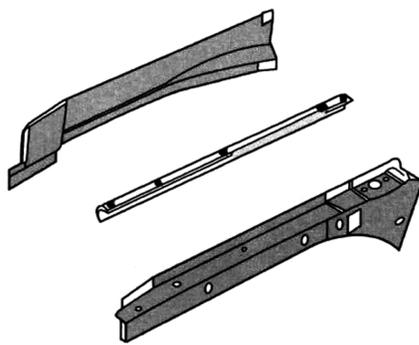


图 7-8 上部纵梁的组成

下部纵梁的修复，如图 7-9 所示。在向前拉伸的同时，将弯曲部分也进行拉伸，修复后，达到技术尺寸要求。如果纵梁的根部变形，可在纵梁上焊一临时辅助拉环（图中圆圈位置），如图 7-10 所示。

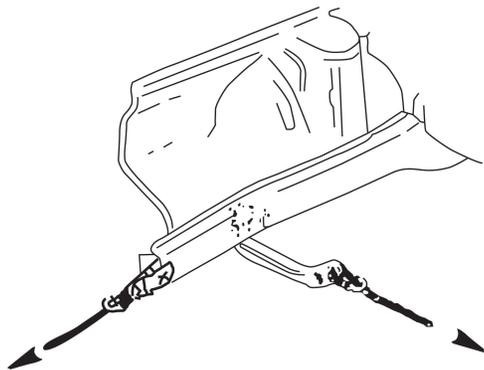


图 7-9 下部纵梁的修复

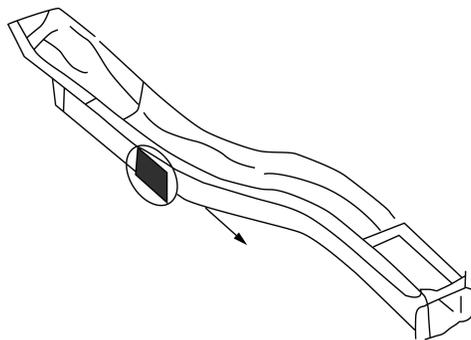


图 7-10 焊临时辅助拉环

下部纵梁的截断，截断是为了简化纵梁的修复而设计的，如图 7-11 所示。在修复时，可以更换前部的变形部位，而不必更换整个纵梁，同样也能达到使用要求。

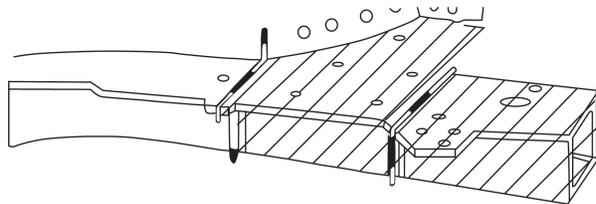


图 7-11 纵梁的截断

下部纵梁的更换，当损伤超过截断规定的部位时，就需要更换纵梁。新纵梁的更换，如图 7-12 所示。

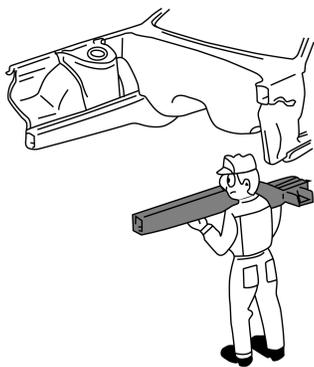


图 7-12 下部纵梁的更换

（三）前轮罩的修复与更换

前轮罩的修复。修复前轮罩时应整体维修，包括前轮罩与前门立柱装配表面。不要切断前轮罩总成。

前轮罩的更换，处理前轮罩与各部件的配合表面。使用三维测量设备检查其是否达到技术要求。

焊接时查阅维修手册，使用塞焊焊接。在焊接过程中要不断地进行测量，确保尺寸正确。

二、车身结构件的拆解

拆解结构件时，应按照合理的拆解方法，以达到关联结构件变形最小和易于装配调校的目的；拆解作业应在关联件变形得到基本矫正后进行。否则，将使新件丧失装配基准，从而给车身结构件的定位带来困难。

（一）选择拆解部位

车身结构件是以组焊形式装配起来的，构件之间没有明显的界线特征。结构件更换可在原焊缝处更换或选择合适位置切割更换。沿着原焊缝更换损伤件是碰撞修复中的一种常用方法，当此方法可行且经济时，都应沿着原焊缝对板件进行更换。不在原焊缝处更换部件时，需进行车身结构件的切换作业，应按汽车维修手册中规定的方案选定切割位置，或在弄清具体构造的基础上，依据下列基本原则选取切割部位。

1. 避重就轻

所谓避重就轻，即尽量避开内部加强件以及泡沫件的位置。就是要求切口位置一定要避开构件的强度支撑点，而选择那些不起重要支撑作用的位置切割。同一构件上强度大小的区别在于，该位置有无加强板等结构在起辅助增强作用。

防撞挤压区或褶皱点是为了在撞击时吸收冲击能量而设计的，碰撞时这些位置首先塌陷。前梁和后梁在碰撞中首当其冲，故都有防撞挤压区。防撞挤压区设在前悬架的前面和后悬架的后面，通过外观可以辨认这些防撞挤压区（如有无回旋状或波状的表面、有无凹痕或陷窝、有无孔或缝）。在切割时，应尽量避开防撞挤压区，否则就会改变设计的安全目的。

如果一根梁遭受到较大的损伤，这根梁通常将在防撞挤压区被压弯，其位置通常是容易确定的；在仅有中等损伤的场合，则要非常小心，其冲击能量不可能把整个防撞挤压区耗尽，因此要注意观察可能出现损伤的其他区域。分割时，要避开构件中的一些“孔”；不要切穿任何内部加强件，即金属的双层构件（如果不小心切穿了内部加强件的封闭截面，则不可能使该部位恢复事故发生前的强度）；应避开支撑点，如悬架支撑点、座椅安全带在地板中的支撑点，肩带 D 环的支撑点。当切割 B 立柱时，应环绕着 D 环面做偏心切割，以避免影响支撑点的加固。总之，不应在下列位置或靠近下列位置处切割：悬架安装位置、结构件的安装位置、尺寸参照基准孔、复合形状处、加强件、复合结构、塌陷或挤压区、发动机或传动系安装位置，切割部位如图 7-13 所示。

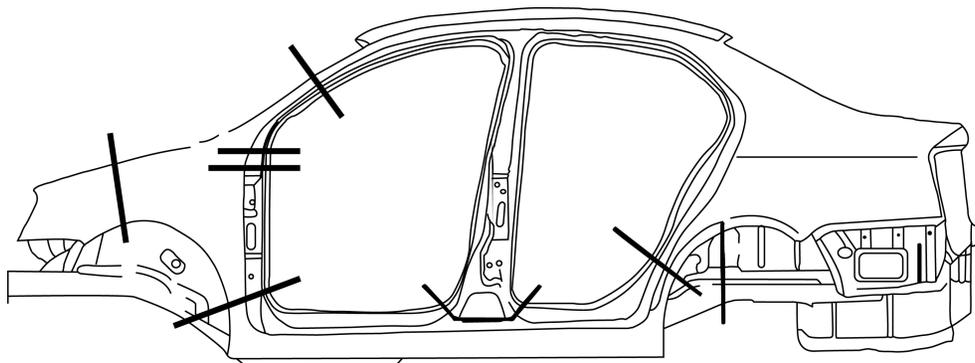


图 7-13 切割部位

2. 易于修整

构件割换后还需要对接口、焊缝等进行修整，如果按修整工作量的大小选择切口，就可以简化构件更换后的作业。如所选切口正好位于车身内、外装饰件的覆盖范围内，其接口或焊缝的表面处理就显得容易多了。

3. 便于操作

选位应兼顾到切换作业的难易程度，如需要拆装的关联件的多少与难易程度，以及是否便于切割和所选切口的大小等。

4. 无应力集中

应力集中会使构件发生意想不到的损伤，切口的选位应避开车身构件的应力集中区。否则，将影响构件的连接强度并诱发应力集中现象的产生。

（二）车身结构件的拆解方法

组焊需要以一定手段去除焊点或焊缝。对于组焊构件的拆解，其关键作业是剥离焊点（或焊缝）。可根据焊接方式及其分布进行选择，比如根据是焊点还是焊缝、在边缘还是在中间、朝上面还是向下面等进行选择，用切割、钻削、磨削等方式进行剥离焊点。

万能夹钳改装成的专用风钻切除塞焊或点焊的焊点十分方便。由于万能夹钳能自锁在焊点拆解部位并形成一定的预紧力，因此可使钻削焊点时不会发生跑偏现象，钻头如图 7-14 所示。



图 7-14 钻头

三、更换的板件

(一) 更换板件的原因

1. 在碰撞中，车身外部面板受到较大的力，产生比较严重的翘曲，在上面有冷作硬化，有些面板背面无法接触，不能进行很好的维修。
2. 产生腐蚀比较严重的部件，通常唯一修复的办法是更换部件。
3. 一些重要区域是高强度钢板区，如保险杠加强件和侧护板门梁。这些板件受损后必须更换，不能用加热来进行校正高强度钢板。

(二) 更换板件注意事项

1. 准备工作

由于车型不同，前纵梁的更换方法有一些差异，应参阅具体车型维修手册，制订更换前纵梁实施方案。准备仪器、设备和工具。

2. 拆卸程序

- (1) 拆下所有相关板件和部件。
- (2) 尽量将损伤部位恢复到原厂规格。
- (3) 清除防腐材料。
- (4) 拆卸损伤的前纵梁。

3. 安装程序

- (1) 进行必要的表面处理。
- (2) 安装纵梁并用三维测量系统检验。
- (3) 按维修手册要求进行焊接。
- (4) 清理焊接表面。
- (5) 进行防腐处理。
- (6) 安装所有相关板件和部件。

(三) 更换板件操作过程

1. 前纵梁的校正及拆卸

- (1) 前纵梁的更换是按照维修手册对长度、高度、宽度进行调整。

- (2) 长度的调整，即纵向装配位置的调整。
- (3) 高度的调整，即垂直方向上装配位置的调整。
- (4) 宽度的调整，即水平方向上装配位置的调整。

(5) 将车辆放在车身校正台上定位，校正已损伤但不要求更换的板件。在更换板件以前，必须做好所有的板件校正工作，否则新的板件就无法正确安装。

校正完后，将新板件安装到指定部位，用夹具将新的板件定位，使用测量系统检查新的板件与汽车上完好的板件是否对齐，新板件的测量点尺寸是否符合误差要求。调整后，将新板件夹紧在正确的位置，然后将它焊到与之相配合的板件上。具体操作步骤如下：

① 拆除旧的板件。按照所属车型车身维修手册确认焊点位置和焊点数量。使用气动钻钻除所有焊点。依照车型的维修手册确认钢板的组合形态后，选择钻头直径及钻除方向。使用镊子检查所有焊点的钻除情况，但不能施力于镊子上，以免使钢板裂开。

② 车身准备。在钻除焊点或剥离钢板后要对其表面磨平，注意不要把钢板磨薄。进行电阻点焊焊接的部位要清理干净，漏出新的金属。

③ 车身结构面清洁。用钢丝刷刷出钢板焊接部位周围的车身密封胶及底层漆。在清洁和磨去蜡后，在钢板焊接的结合面涂抹点焊专用底漆。

④ 新钢板焊点的位置定位。在点焊或塞焊的位置做上不同的记号，以便于辨认，并在新的钢板上做记号（先决定两端的位置，再分配其余的焊点数）。如果用塞焊，则先要在新板件上钻孔。

2. 新件的准备与定位

(1) 新件的准备

准备新件时，先粗切割比所需尺寸大 20~30mm 的构件，待新件的定位作业完成后，再重新画线精切割。落料的富余量不宜过大，否则将不便于构件的安装就位；也不能将尺寸留小，否则将严重影响质量，甚至会使构件报废。

新构件表面都覆有涂料，表面涂层的绝缘性将会影响点焊电流的通过。用点焊方式焊接时，应先用带式砂磨机将焊接部位两面的涂层除掉，形成良好的焊接面。磨削时，应注意不要用力过大，并及时换位，以免构件过热而影响周围涂层。

塞焊时，应按有关技术要求（数量、孔径等），使用冲孔钳或风动钻在构件上制孔。塞焊孔的位置理应在构件的内侧，同一面则应选在便于进行塞焊操作的那一边。

(2) 新件的定位

进行构件焊接前，必须进行精确的定位。否则，盲目操作的结果只能是因达不到要求而返工。位置度要求较高的车身结构件可采用参数法定位；对外观质量要求较高的车身构件，可采用适配法定位。

3. 新板件的安装

(1) 新板件清洁。要磨除实施点焊焊接部位的底漆，在磨除底漆的后表面上涂抹点焊专用底漆。

(2) 将前挡泥板和边梁的装配标记对准，并用虎钳夹将他们夹紧，没有参考标记的零件应根据旧件的相同位置来安装。

(3) 暂时安装车身前横梁。用手锤和木块依次轻轻敲击板件，使它按需要的方向移动，直至彼此相配。同时要用测量工具来确定安装部件的尺寸位置。

假如测量值与参考值相符，通过二氧化碳保护焊点焊一个点，暂时安装地板加强件。定位焊点应选择容易拆除的部位。用画线笔在不焊接部件的末端画一条位置线并钻一个小孔，用金属板螺钉将这些零件固定在一起，用画线笔在挡泥板安装区域画一条线，但不将这些板件焊接在一起。

(4) 依照标准孔或旧零件的装配痕迹来暂时固定安装水箱框架,如图 7-15 所示。

(5) 调整尺寸。首先进行测量,来确定悬架上支座及前翼子板隔板前后端安装点的定位。检查零件与前照灯左右尺寸的差异,并调整到标准状态。

检查左右翼子板隔板上端的高度。用测量系统测量翼子板前后安装孔与其他测量点的尺寸,调整到误差范围内,如图 7-16 所示。



图 7-15 水箱框架

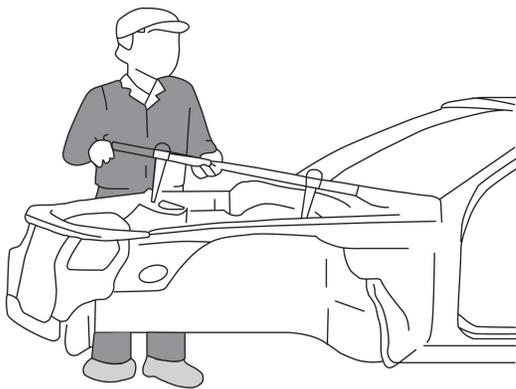


图 7-16 测量

组装车身覆盖件并检查装配间隙,利用发动机舱盖铰链和翼子板等的安装痕迹来实施组装,最后的安装间隙焊接后再调整。检查与车门是否正确配合,如果间隙不正确,这可能是由于挡泥板或侧支架高度在左右两边偏离。在此操作中,必须判定安装间隙是否调整到范围内。

在焊接以前,要再一次核实所有的尺寸。使用测量系统对零件定位时,新零件上的测量点应与车身相对一侧上的零件相同,如果尺寸不匹配或不一致,必须校验参考点的位置。

(6) 焊接新钢板。在焊接时,应从强度较高的部位开始焊接,焊接的两个板之间要留有合适的焊缝。焊接时,要采用分段焊接,以减小焊接应力与变形。焊接后,拆除焊接夹钳,并重新测量。

(7) 焊接表面处理。在有些部位能明显看到的焊点,必须将其研磨至与板件平齐,而要喷涂底层漆的部位只要稍微研磨修饰即可。钢板清洁及去油脂后,在焊接部位或裸钢板上喷涂防锈底漆,在部件之间缝隙位置打上密封胶即车身密封,如图 7-17 所示;喷涂防腐蜡如图 7-18 所示。

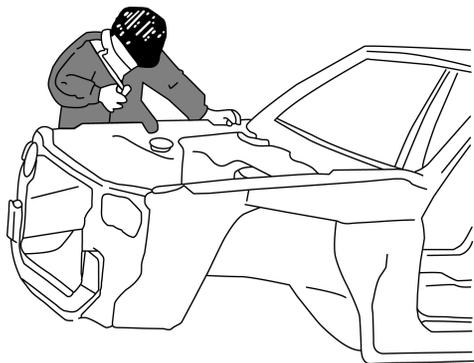


图 7-17 打密封胶

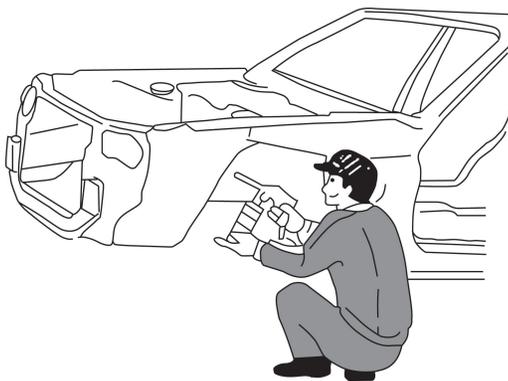


图 7-18 喷涂防腐蜡

(8) 在完成车身密封后,进行车身部件试装配。先调整发动机舱盖的前后方向,再调整发动机舱盖和翼子板之间的间隙,然后调整发动机舱盖,最后调整车门与翼子板的车身线高度和曲率。

4. 更换结构性板件注意的问题

(1) 结构性板件是所有车身零部件和附属于它们的外部板件的安装基础。

(2) 结构性板件定位的准确性决定了所有外形的配合和悬架的准确。在装配过程中,焊接的板件不能草率地用垫片进行调整。在焊接以前,结构板件必须精确定位。

(3) 修复结构板件时,应该遵照制造厂的建议,在需要切割或分割板件时,厂方的建议尤为重要。一些厂家不允许反复分割结构件,另外一些厂家只有在遵循工厂的正确工艺规程时才同意分割。

(4) 不能割断可能降低驾驶舱安全性的区域以及降低汽车性能的区域或影响关键尺寸的地方。

(5) 在高强度钢板区中,在任何条件下,都不能用加热来矫正高强度钢板。

(6) 结构性板件是车身其他零部件和外部板件的安装基础。因此,结构性板件更换后定位的精确性,决定了所有外形的配合和悬架装置的准确性。

5. 化学材料的防护

(1) 仔细阅读并遵守原料容器上的警告注意事项(卷标),以及随附的传单、海报或其他的使用说明。原料安全数据表格,可由制造业者处取得。

(2) 在不慎沾到化学材料后,应尽快将它从皮肤与衣物上除去。立即更换被严重污染的衣物,并彻底清洗。

(3) 遵守工作程序,并穿着防护衣,以避免化学物品接触皮肤与眼睛;避免吸入蒸气、气溶胶、灰尘或烟尘。

(4) 当处理过化学材料后,在休息、饮食、吸烟或使用盥洗设备前务必要先清洗。

(5) 保持工作区域的清洁、整齐。务必依据国家与当地的法规储存化学材料。务必将化学材料置于儿童拿取不到之处。

(6) 除非有制造者的说明,否则不可混合化学材料;某些化学物质的混合会形成其他有毒或有害的化学物质,在混合时会排出有毒或有害的气体,且会爆炸。不可在封闭的空间中喷洒化学材料,特别是含有溶剂的材料。

(7) 除非有制造厂商的说明,否则不可对化学材料使用火焰或加热。某些化学材料是高度可燃的,某些化学材料则可能会释放出有毒或有害的气体。

(8) 不可让容器保持开启状态。逸散出的气体,可能会积聚到有毒、有害或爆炸的程度。某些气体比空气重,会在诸如服务厂的封闭空间内积聚。不可将化学材料装入未标示的容器内。不可用化学材料清洁手部与衣物。化学药品,尤其是溶剂与燃料,会使皮肤变得干燥,可能会造成人体过敏,导致皮肤炎或经由皮肤吸收有毒或有害的物质。除非容器已清洁干净,否则不可用空的容器存放其他的物质。人体短暂暴露于高浓度的气体下,也可能有中毒或受伤害的可能。

任务三 前柱和中柱的修复与更换

车辆前部发生碰撞,需要对前柱(A立柱)和中柱(B立柱)结构件进行修复,碰撞严重的,需要对A立柱和B立柱构件进行更换。

A立柱和B立柱轻微损伤,可采用整形机进行修复。具体操作可参照汽车车身外部部件修复。如果碰撞严重,一般情况下车门槛板都会变形,先校正后更换。如图7-19所示。

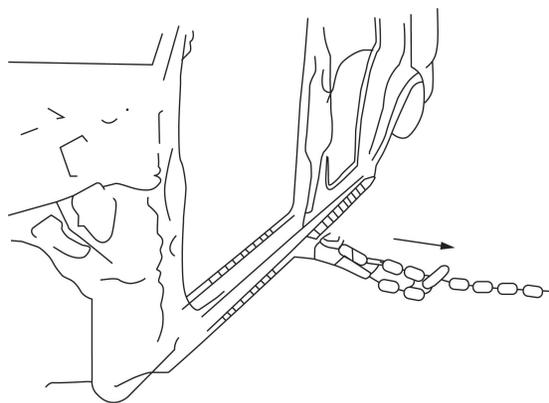


图 7-19 车门槛板临时焊接钢片

一、A 立柱的分割与连接

A 立柱是由两层板件或三层板件组成的，在上端或下端或上下两端将他们加固，一般不可能在中间加固。因此 A 立柱应在中间附近切割，避免割掉任何加固件，如图 7-20 所示。

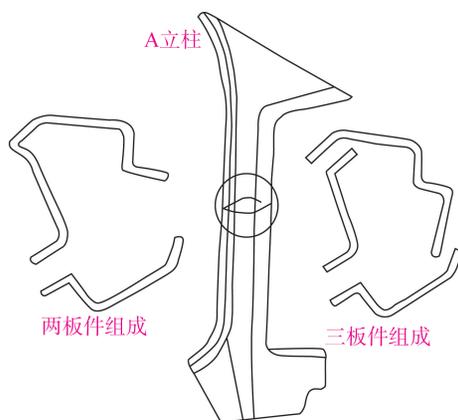


图 7-20 A 立柱结构

对 A 立柱进行切割，可用纵向切割，并用插入件对接，如图 7-21 所示。或者使用没有插入件的偏置对接方法。如图 7-21 (a) 所示的圆点为塞焊，如图 7-21 (b) 所示的是搭接焊缝。用插入件对接修复时，采用与修复车门槛板相同的方法。A 立柱插入件的长度应是 100~150mm。沿长度方向清除任何凸缘以后，将插入件轻轻地敲入。用塞焊将插入件固定在适当位置，并用焊接封闭立柱周边所有的部位。

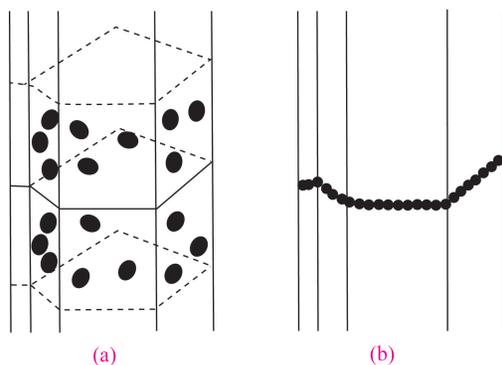


图 7-21 A 立柱插入件对接

(a) 塞焊 (b) 搭接焊缝

进行偏置对接时，内件的切割位置与其他件不同（形成偏置），如图 7-22 所示。只要有可能，应设法在制造厂的焊点之间进行切割，以便钻除焊点。两切割线之间的距离不得小于 50mm，将截面对接在一起并将他们的四周焊接。

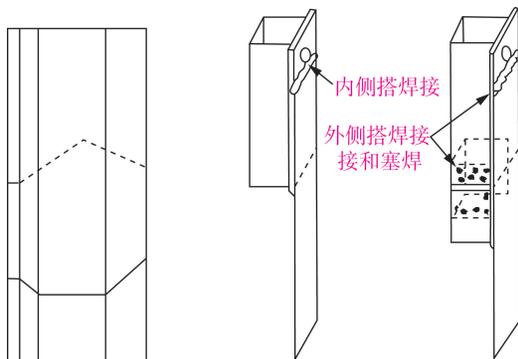


图 7-22 A 立柱偏置对接

二、B 立柱的分割与连接

对于 B 立柱，可采用两种类型的连接：插入件连接，如图 7-23 所示；偏心切割和搭接相结合，如图 7-24 所示。当 B 立柱的截面相对简单，仅由两板件组成且没有内部加强件时，用插入件对接通常比较容易对中和相配，插入件可提供附加的强度。

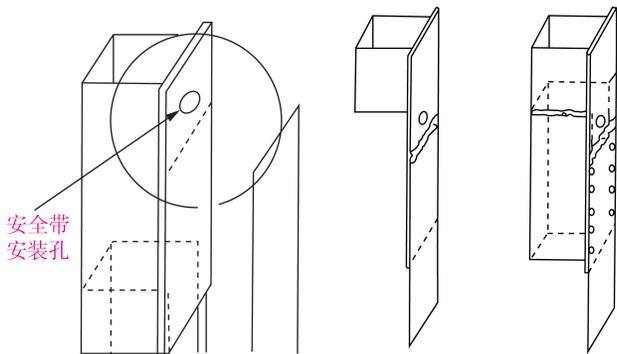


图 7-23 B 立柱的插入件连接 图 7-24 B 立柱的偏置对接

要在 D 环座的下部切割，其距离要避免切通 D 环固定点的加强件。大部分 B 立柱都有加强件。对于 B 立柱，仅在它的外件使用槽型插入件。D 环固定点加强件是焊到内件上的，因此无法使用插入件。

首先，在现有大的内件上搭接新的内件，而不要将它们对接在一起，并且焊好搭接边缘。然后用点焊把插入件焊接就位，并且用连续对接焊环绕着外立柱封闭连接。

有时用旧的 B 立柱和车门槛板组件作为整体更换更为有利。因为当 B 立柱遭到猛烈碰撞必须更换时，车门槛板肯定会遭到破坏。用两种有效的连接形式中的任何一种形式安装 B 立柱的上端，并且用已经介绍的方法与车门槛板中的插入件进行对接。如果主要损伤是在后门开口处，则可用插入件与前门开口进行对接连接，并整体安装车门槛板的另一端。如果主要损伤是在前门开口处，工艺规程就相反。

一般说来，当安装新件时，或者当加工分离的内件和外件时，要经常地采用偏置连接和搭接的组合，如图 7-25 所示。操作步骤如下：

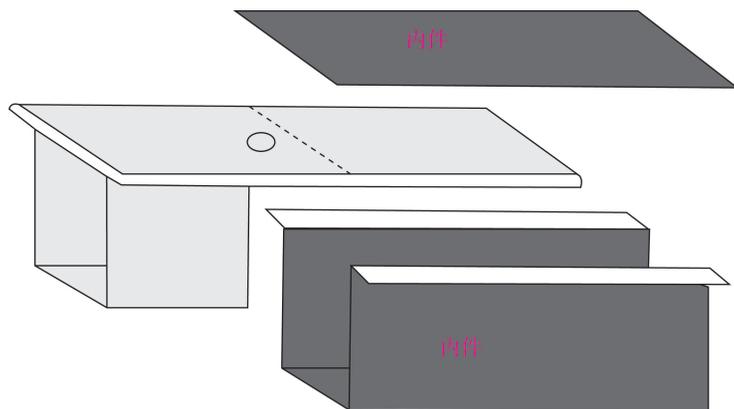


图 7-25 偏置和搭接的组合连接

1. 在外件上，在 D 环固定点加强件之上进行对接切割。
2. 在内件上，在 D 环固定点加强件之下进行重叠切割。
3. 首先安装内件，用新的板件搭接在原有的板件上。
4. 搭接焊接边缘。
5. 将外件安放就位，在边缘上进行塞焊，并且在对接处用连接焊缝封闭截面，如图 7-26 所示。

通常，当 B 立柱截面由三层板件或更多层板件组成时（如图 7-27 所示），采用偏置连接和搭接组合是有利的，因为在这种情况下，难以装入插入件。当内有加强件不能使用插入件时，必须采用偏置和搭接组合的工艺。

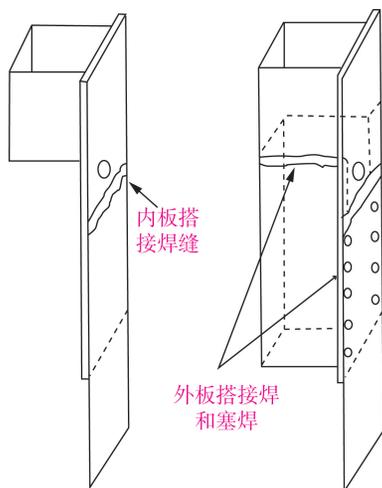


图 7-26 形成偏置和搭接的组合

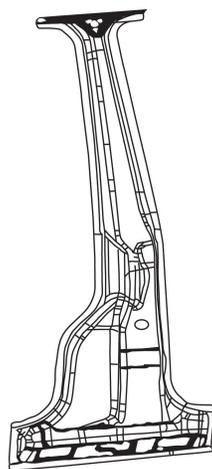


图 7-27 B 立柱

三、具体操作流程

维修技师参照维修手册，制订 A 立柱和 B 立柱的维修修复方案，准备仪器、设备和工具。

（一）A 立柱的截断

1. 找到 A 立柱上端的基准孔，并由此向下测量 100mm，在该处内侧做标记，再由此标记向上测量 60mm，在该处外侧做标记。两标记处即作为截断线，如图 7-28 所示。

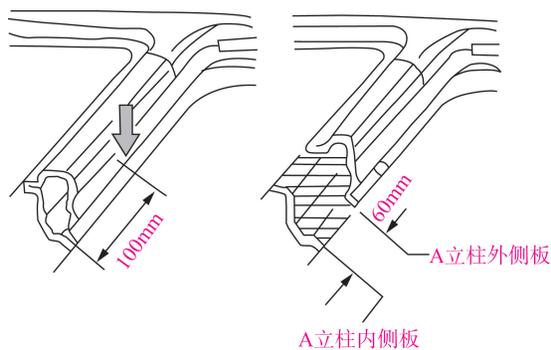


图 7-28 在 A 立柱截断位置做标记

2. 在两根截断线处仔细切割，为了锯切准确、方便，可采用锯切夹具，如图 7-29 所示。这种夹具可用边角料自制而成。

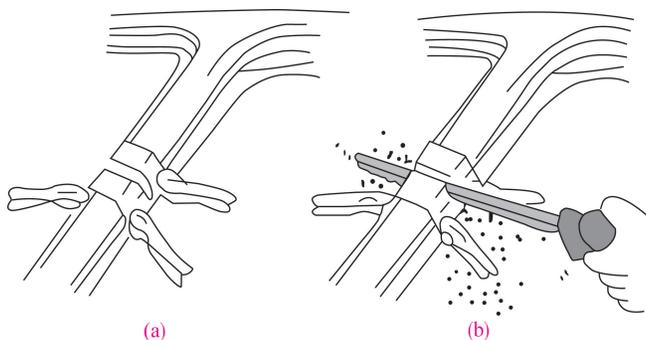


图 7-29 利用夹具可使 A 立柱上切口整齐而准确

3. 从 A 立柱内侧仔细钻除 A 立柱上两个切口之间和底部的焊点，卸下 A 立柱。

(二) A 立柱的安装过程

1. 安装前，把约 70mm 长的 A 立柱内的旧泡沫充填材料清除掉，以便充填新泡沫材料，让排水软管的连接管插入时能够膨胀，如图 7-30 所示。

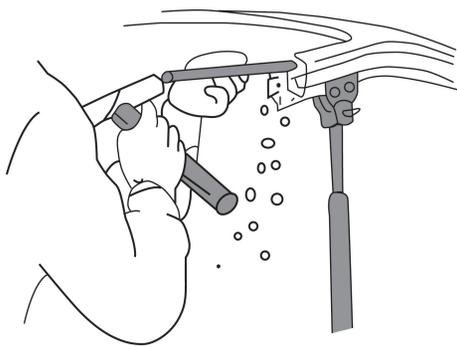


图 7-30 清除 A 立柱内的旧泡沫材料

2. 把 A 立柱上端截至与所需尺寸相配的对接口。

3. 在 A 立柱底座上钻出塞焊孔，塞焊将用 CO_2 气体保护焊进行。

4. 在排水软管上涂肥皂水，使连接管插入容易，然后将新 A 立柱安装就位。应保证把排水软管正确地插入 A 立柱的排水孔，如图 7-31 所示。

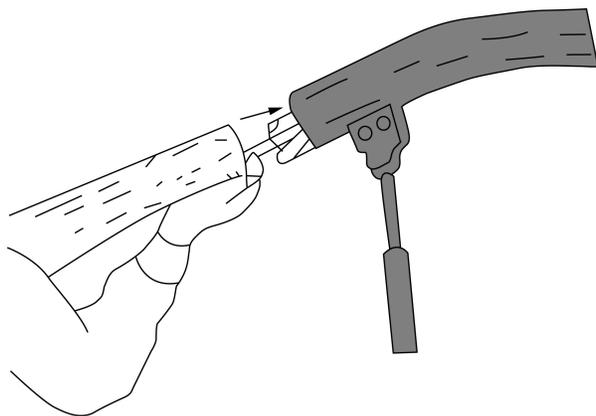


图 7-31 安装有排水软管的 A 立柱

5. 将 A 立柱夹紧固定，检测其定位配合情况。
6. 在塞焊结合面涂上透焊防锈剂。
7. 在其余配合表面涂焊缝粘胶剂。
8. 按制造厂家的说明进行塞焊和缝焊，修整焊缝。
9. 由 A 立柱内侧上部的注入孔注入泡沫材料。
10. 清除连接部位多余的泡沫材料。
11. 焊缝部位涂双组分环氧树脂保护漆和颜色涂料。
12. 在未填充泡沫材料的内表面涂防锈剂。
13. 装上车门和前翼子板，检查定位质量。

（三）操作注意事项

1. 切割部位只能用切割锯进行切割。不要损伤内部加强件。
2. 在使用气动工具前要安装好气动工具的护具。在对工具进行修复和维护之前，先将工具的空气软管或电源线断开。
3. 使用气动工具时，不要超出其额定功率，如砂轮通常有每分钟的最大转数（r/min）。操作时，应确保动力工具未超出砂轮、刷子或其他工具的极限转速，否则砂轮或刷子可能会炸开，砂轮碎块或钢丝被甩出会造成人员、物品的损伤。
4. 当用工具进行研磨修整时，应慢慢研磨，避免工具表面的硬化金属过热。如果研磨金属呈蓝色时，会产生过多的热量使得工具表面硬化层从金属上脱落，并软化工具的金属部分。
5. 在用气动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，否则零件容易脱落，造成手部的严重伤害。在进行研磨、钻孔、打磨时，一定要使用夹紧钳来固定小零件。
6. 在车身修理中要经常使用液压装置，在使用液压机时，应确保施加的液压是安全的。在操作液压机时，要站在侧面，一定要戴上全尺寸面罩，防止零件飞出造成伤害。
7. 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。

任务四 汽车翼板的修复与更换

车辆后部发生碰撞，需要对翼板进行修复；碰撞严重的，需要对翼子板进行更换。

一、汽车前翼子板凹陷修复

车身钣金维修技术人员在进行车身凹陷变形修复时要把损坏的板件恢复到原来的状态，包括形状、尺寸和状态。一名优秀的车身维修技术人员应有一套属于自己的工具，有一套自己的钣金修复工艺。在车身修复中最重要的就是熟练地运用自己的一套方法指导自己在维修过程中高质量地使用维修工具。

对于车身板件的轻微变形，手工校正仍然是主要的校正方法。手工校正简便灵活，一般用于薄钢板和小型结构件的局部变形的校正，这种校正方法是以手工操作钣金锤、顶铁等工具，对变形的钢板施加外力，来达到校正凹陷变形的目的。

（一）翼子板的结构特性

翼子板是遮盖车轮的车身外板，因旧式车身该部件形状及位置似鸟翼而得名。普通轿车的前翼子板主要由前翼子板外板、前翼子板内板、翼子板衬板及翼子板防擦装饰条等组成，部分轿车还装有翼子板轮口装饰条。前翼子板位于汽车发动机罩侧下部及前轮上部。

翼子板是重要车身装饰件，主要部件一般采用薄钢板冲压制造，前翼子板碰撞机会较多，独立装配容易整件更换。维修翼子板时，要清楚翼子板的结构特性（如图 7-32 所示）。翼子板上存在柔软部位和硬化部位，硬化部位难以损坏，一旦损坏也难以校正。

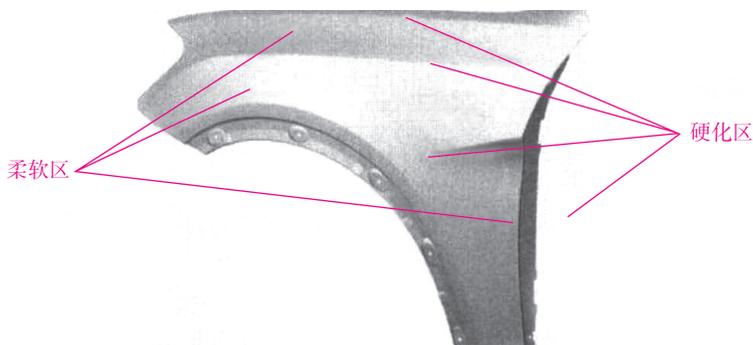


图 7-32 翼子板的状态

（二）车身板件材料性质

1. 弹性变形

金属材料在载荷作用下发生变形，当卸除载荷后，变形也完全消失。这种随载荷的卸除而消失的变形成为弹性变形。它是金属材料的一种特性。

2. 塑性变形

作用在金属材料上的载荷超过某一限度，此时若卸除载荷，部分变形随之消失（弹性变形部分），部分变形留下不能消失。这种不能随载荷的卸除而消失的变形称为塑性变形。物体无法恢复到原式形状的特性被称为塑性。

具有良好塑性的材料，有利于金属材料进行压力加工。如汽车驾驶室外壳、油箱、翼子板、发动机罩、车顶板等金属制品，都用塑性较好的薄钢板经冷冲压成型。冲压制成后，若无外力作用其形状就不再改变。

3. 加工硬化

如果来回重复弯曲金属丝，金属丝就会发生硬化。同样，钢板也会因塑性变形而得到硬化和强化。汽车在受到外力作用如碰撞或在维修时，都会发生冷作硬化，如图 7-33 所示。