

事故汽车修复技术规范

Technical specification for restoration of accident vehicle

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 作业流程	2
6 工艺要求	3
7 零部件修换原则	5
8 维修竣工出厂技术要求及检验方法	6
9 质量保证	8
附录 A（资料性） 事故汽车损伤诊断单	10
附录 B（规范性） 整车损伤等级划分方法	13
附录 C（规范性） 过程检验技术要求	15
附录 D（规范性） 关键零部件列表	26
参考文献	27

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替JT/T 795—2011《事故汽车修复技术规范》，与JT/T 795—2011相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 更改了标准的适用范围（见第1章，2011年版的第1章）；
- b) 更改了“事故汽车修复”、“弯曲变形”、“折曲变形”的术语定义（见3.3、3.5、3.6，2011年版的3.3、3.5、3.6）；
- c) 增加了“扭曲变形”、“凹陷变形”、“汽车维修技术信息”的术语定义（见3.7、3.8、3.9）；
- d) 更改了事故车“损伤诊断”要求（见5.1.1，2011年版的4.1.1）；
- e) 更改了损伤等级评定中总成（系统）的界定依据（见5.1.2.1，2011年版的4.1.2.1）；
- f) 更改了签订补充合同的条件（见5.1.3.2，2011年版的4.1.3.2）；
- g) 增加了过程检验不合格处理要求（见5.2.3）；
- h) 更改了一级损伤竣工检验要求（见5.3.2，2011年版的4.3.2）；
- i) 增加了工艺过程安全防护、安全作业要求（见6.1）；
- j) 更改了车辆解体和总成分解时操作依据（见6.2.1，2011年版的5.1.1）；
- k) 增加了焊接、铆接、粘接连接部位拆卸要求（见6.2.2、6.2.4、6.2.5）；
- l) 更改了车架/车身校正实施依据和拉伸校正要求（见6.3.1，2011年版的5.2.1）；
- m) 增加了铝制车身结构件校正要求（见6.3.3）；
- n) 增加了铝车身板件维修更换要求（见6.4.1）；
- o) 更改了车身尺寸校正要求（见6.4.2，2011年版的5.3.1）；
- p) 更改了焊接方式及焊机型号选择要求，增加了焊接位置要求（见6.5.1，2011年版的5.4.1）；
- q) 增加了铝制件焊接要求和质量要求（见6.5.2、6.5.3、6.5.4）；
- r) 删除了用探伤仪检查裂纹的要求（见2011年版的5.4.5）；
- s) 更改了粘接工艺要求（见6.5.6，2011年版的5.4.7）；
- t) 增加了铆接工艺要求（见6.5.7、6.5.8、6.5.9）；
- u) 增加了线束装配和电控单元装配要求（见6.7.6、6.7.7）；
- v) 增加了铝制车身结构件、板件、铸铝合金零部件、动力蓄电池的修换原则（见7.3、7.4、7.5、7.8）；
- w) 更改了安全带的修换原则（见7.11，2011年版的6.10）；
- x) 增加了塑料件修换原则（见7.12）；
- y) 更改了整车外观、基本参数、转向操纵性、制动性能、前照灯灯光性能、动力性、排放性能、密封性竣工检验要求（见8.1.1、8.1.5、8.2、8.3、8.4、8.5、8.7、8.8，2011年版的D.1.1、D.1.5、D.2、D.3、D.5、D.6、D.8、D.11）；
- z) 删除了竣工检验局部补漆、轴距、滑行性能、汽车噪声、喇叭声级、路试后的检查检验要求（见2011年版的D.1.2.1、D.1.5.3、D.4、D.9、D.10、D.12）；
- aa) 增加了竣工检验电动汽车、CNG、LNG汽车的特殊检验要求（见8.10、8.11）；
- bb) 更改了事故汽车损伤诊断单记录内容（见附录A，2011年版的附录A）；
- cc) 更改了事故汽车总成（系统）损坏界定内容（见附录B，2011年版的附录B）；
- dd) 更改了过程检验技术要求（见附录C，2011年版的附录C）；
- ee) 更改了关键零部件确定条件（见附录D，2011年版的附录C）。

本文件由全国汽车维修标准化技术委员会（SAC/TC 247）提出并归口。

本文件起草单位：交通运输部公路科学研究所。

本文件主要起草人：许书权、邬果昉、刘富佳、陈潮洲、刘元鹏、杨小娟、王平、张杰、王浩。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——2011年首次发布为JT/T 795—2011；

——本次为第一次修订。

事故汽车修复技术规范

1 范围

本文件规定了事故汽车修复的作业流程、工艺要求、零部件修换原则、维修竣工出厂技术要求及检验方法和质量保证要求。

本文件适用于碰撞事故损伤汽车修复，涉水和火灾事故汽车修复参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值
- GB 3847 柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）
- GB/T 5336 大客车车身修理技术条件
- GB/T 5624 汽车维修术语
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- GB 9656 机动车玻璃安全技术规范
- GB/T 17676 天然气汽车和液化石油气汽车 标志
- GB/T 18276 汽车动力性台架试验方法和评价指标
- GB 18285 汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）
- GB/T 18384 电动汽车安全要求
- GB/T 18566 道路运输车辆燃料消耗量检测评价方法
- GB/T 19596 电动汽车术语
- GB/T 27876 压缩天然气汽车维护技术规范
- GB 38900 机动车安全技术检验项目和方法
- JT/T 1009 液化天然气汽车维护技术规范
- JT/T 1344 纯电动汽车维护、检测、诊断技术规范

3 术语和定义

GB/T 5624、GB 7258和GB/T 19596界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

原设计 original design

汽车制造厂按照规定程序批准的设计、改造、改装及维修的技术文件。

3.2

事故汽车 accident vehicle

因意外事故损伤的汽车。

3.3

事故汽车修复 restoration of accident vehicle

为恢复事故汽车损伤部位的外观、几何尺寸和使用性能，使之接近或达到原车技术状况的作业过程。

[来源：GB/T 5624—2019，6.2.7]

3.4

受损件 damaged parts

因事故导致技术参数、性能指标不能达到相关技术标准或原设计规定，需要更换或修理的零部件。

3.5

弯曲变形 bending deformation

汽车零部件直接或传导受力，发生弯曲的塑性变形。

3.6

折曲变形 folding deformation

汽车零部件直接或传导受力，使弯曲变形剧烈，曲率半径很小，通常在很短的长度上折弯变形90°以上的变形。

3.7

扭曲变形 distortion deformation

汽车零部件多向受力，弯曲旋转形成扭曲的塑性变形。

3.8

凹陷变形 depressed deformation

汽车零部件直接受力的受力点，沿受力方向发生凹陷的塑性变形。

3.9

汽车维修技术信息 vehicle maintenance and repair technical information

汽车在使用过程中，为维持或恢复汽车出厂时的技术状况和工作能力，延长汽车使用寿命，确保汽车符合安全、环保使用要求，由汽车生产企业编制的汽车诊断、检测、维修作业的技术信息资料的总称。

[来源：GB/T 5624—2019，6.4.1，有修改]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ABS：防抱制动系统（Anti-lock Braking System）

BMS：蓄电池管理系统（Battery Management System）

CNG：压缩天然气（Compressed Natural Gas）

ESP：车身电子稳定系统（Electronic Stability Program）

LNG：液化天然气（Liquefied Natural Gas）

REESS：可充电储能系统（Rechargeable Electrical Energy Storage System）

VIN：车辆识别代号（Vehicle Identification Number）

5 作业流程

5.1 进厂检验

5.1.1 损伤诊断

5.1.1.1 了解事故原因及有关情况，根据事故形态、碰撞速度、碰撞位置等信息分析车辆碰撞着力点位置、作用力传递路径和车辆损伤特征。

5.1.1.2 车辆诊断前应记录车辆品牌型号、车牌号码、VIN、燃料类型、发动机号/驱动电机号、动力蓄电池号、车身结构形式、车身体质、行驶里程等基本信息。

5.1.1.3 车辆诊断时应记录车身损伤部位和损伤形式，车身损伤形式包括弯曲变形、折曲变形、扭曲变形、破损、断裂、刮痕、凹陷变形、脱落等。

5.1.1.4 根据车身损伤程度视情拆卸车身（含驾驶室）及附件、发动机总成、驱动电机总成、动力蓄电池总成、变速器总成、车桥、制动系统及转向系统等有关部件，检验并记录零部件损伤情况。

5.1.1.5 对照汽车维修技术信息给出的车身尺寸信息，测量并记录车身及车架的基本尺寸和定位基准变化情况。

5.1.1.6 根据损伤诊断结果填写事故汽车损伤诊断单（见附录A）。

5.1.2 损伤等级评定

5.1.2.1 以车身（含驾驶室）总成、发动机总成、驱动电机总成、动力蓄电池总成、变速器总成、驱动桥总成、非驱动桥总成、车架（承载式车身）总成、制动系统及转向系统等受损数量为界定依据，进行整车损伤等级评定。

5.1.2.2 整车损伤等级划分为一级损伤、二级损伤和三级损伤，损伤等级评定方法按照附录 B 的规定进行。

5.1.3 确定修复作业项目

5.1.3.1 根据损伤诊断结果确定作业项目，同时应注明事故损伤项目和非事故损伤项目。

5.1.3.2 在修复过程中，需要变更或增加维修项目、扩大维修范围时，应先征得托修方同意并签订维修补充合同。

5.2 过程检验

5.2.1 根据所确定的作业项目制定修复方案，并按照汽车维修技术信息和技术文件的工艺要求实施修理。

5.2.2 修复过程中应按照附录 C 的规定对维修项目进行过程检验，并记录检验结果。

5.2.3 过程检验不合格的车辆应进行返修。

5.3 竣工检验

5.3.1 修复完成后应按照第 8 章规定的技术要求和检验方法进行竣工检验，并记录检验结果。

5.3.2 一级损伤中，发动机总成损伤的事故汽车修复后应进行全项检验，其他一级损伤的事故汽车修复后应进行除发动机运行、动力性、经济性、排放性的其他检验；二级损伤、三级损伤的事故汽车修复后可根据维修项目及损伤关联情况进行对应关联项目检验。

5.3.3 不具备竣工检验能力的承修单位，应委托有资质的检测机构进行检验。

5.3.4 竣工检验不合格的车辆应进行返修。

6 工艺要求

6.1 基本要求

6.1.1 车辆修复应按照汽车维修技术信息给出的维修操作安全注意事项做好人员及车辆的安全防护。

6.1.2 电动汽车动力蓄电池或高压系统维修作业应符合 JT/T 1344 规定的作业安全要求。

6.1.3 CNG、LNG 储气瓶及管路接头、阀门、仪表等部件维修前，应先切断电源，关闭截止阀并使管路内的气体排尽，维修作业安全应分别符合 GB/T 27876、JT/T 1009 的要求。

6.1.4 车辆进行焊接作业前，应断开蓄电池负极及重要总成的电控单元插头。若在蓄电池、电控单元、燃料箱附近 200 mm 内作业，需拆下相关部件。

6.1.5 电动汽车进行焊接作业前，应满足 6.1.4 的规定，并关闭所有高压部件电源。若在动力蓄电池 500 mm 内作业，应拆下动力蓄电池。

6.1.6 CNG 和 LNG 车辆焊接前，应满足 6.1.4 的规定，并拆卸储气瓶或保证供气系统内无气体。若在储气瓶附近作业时，应拆卸储气瓶或有效隔离，使用可燃气体探测器检测安全后方可作业。

6.1.7 铝车身应在专用作业场所或工位使用专用工具进行维修，维修工具不应和钢制车身维修工具混用，维修过程中产生的铝屑应及时清理干净。

6.2 拆卸

- 6.2.1 车辆解体和总成分解时,应根据汽车维修技术信息给出的拆卸方法与图示说明或技术规范进行,不应违规操作。
- 6.2.2 焊接连接部位的拆卸应根据焊点数目、配合排列及焊接方法恰当选择钻除、打磨、凿开等拆除方式,拆卸后应将接口部位残留的焊接斑点清除干净,不伤及其他部位。
- 6.2.3 紧固件连接部位的拆卸应对装配有特殊要求的配套件标明记号,精密配合偶件应成对放置在清洁、干燥的环境中。
- 6.2.4 铆接连接部位的拆卸取出铆钉后,应将孔洞残余清除干净。
- 6.2.5 粘合连接部位的拆卸应先对粘接部位加热,软化后拆除。
- 6.2.6 总成分解后,应对零部件进行清洗、检查,按照“可用”、“需修”和“不可用”对零部件进行标识、分类。
- 6.2.7 拆下的总成、零部件及各种螺栓、螺母、垫圈等,应分类放置在规定的台架上或容器内。

6.3 车架/车身校正

- 6.3.1 车架或承载式车身变形后,应按照汽车维修技术信息中车身尺寸图规定的测量点和尺寸,使用专业的拉伸、整形设备和测量工具进行形状和位置恢复。车架、车身校正应满足以下要求:
- 定位基准准确,设备夹具夹持牢靠,拉伸力大小和方向合理;
 - 拉伸校正应按照由内向外,由下向上的顺序进行;
 - 拉伸校正应遵循“多点多向拉伸”原则,并充分释放各构件的应力;
 - 拉伸前、拉伸中和拉伸后应进行多次尺寸测量,防止拉伸不足或拉伸过度。
- 6.3.2 钢制车架或承载式车身结构件应在冷态下进行机械校正。对于变形严重,用冷压不易校正时,允许局部加热校正,高强度以上钢板加热温度不应高于 200℃,低碳钢钢板加热温度不应高于 700℃,加热持续时间均不应超过 3min,且不应用铁锤直接击打,并自然冷却。
- 6.3.3 铝制车身结构件应在局部加热(非火焰加热)状态下进行机械校正,加热位置、面积应与变形位置、面积相同,加热温度不应高于 250℃,加热过程中应随时对加热区的温度进行监测。
- 6.3.4 对变形严重,不易校正的构件进行切割、更换时,应采用冷态切割或等离子切割方式,不应使用氧乙炔切割高强度钢构件及铝构件;切割位置应避开碰撞吸能区、强度支撑点和应力集中区,并按汽车维修技术信息规定的切割线进行切割。

6.4 车身板件维修更换

- 6.4.1 铝制板件维修时应进行局部加热(非火焰加热),加热位置、面积应与变形位置、面积相同,加热温度符合汽车维修技术信息的要求,加热过程中应随时对加热区的温度进行监测。
- 6.4.2 新板件安装之前,车身及车架的基本尺寸及定位基准应符合汽车维修技术信息的要求。
- 6.4.3 板件整体更换时,应按原焊缝进行分离和连接;局部更换时,应按照汽车维修技术信息规定的切割线进行切割,切割时应根据新板件连接的方式留好搭接或连接缝,不应伤及结构件。
- 6.4.4 板件更换时应定位准确,与相邻板件的间隙面差应符合汽车维修技术信息的要求。

6.5 焊接、粘接和铆接

- 6.5.1 焊接方式应与焊件材质和结构特性相适应,焊机型号和焊接位置应符合汽车维修技术信息的要求。
- 6.5.2 焊接前应清除板件表面的油污、氧化物和涂层,并在同样材质及厚度的板件上进行试焊。焊接

缝内部钢板进行电阻点焊、塞孔焊时，应进行防锈处理。

6.5.3 焊缝表面应平整光滑，焊点分布均匀。焊接应无裂纹、未熔合、气孔、氧化物夹渣、过烧、弧坑等缺陷。

6.5.4 焊接后应对焊接处及裸露金属进行防腐处理，并消除残余应力。

6.5.5 不对转向摇臂、直拉杆、横拉杆、转向节臂及球头销进行任何焊接加热修理；不应将驾驶座椅进行焊接固定修理；不应将钢板支座、吊耳座与车架焊接在一起。

6.5.6 有粘接要求的部件，粘接前应清洁粘接表面，粘合剂涂抹应完全、均匀，层厚、固化温度及固化时间应符合汽车维修技术信息的要求。

6.5.7 有铆接要求的部件应根据铆接厚度选取合适的铆钉，按照汽车维修技术信息的要求进行铆接。

6.5.8 铆接件的结合面应贴紧，铆接坚实牢固，铆钉应充满钉孔，不应用螺栓代替。

6.5.9 蒙皮铆钉应排列平直整齐、间隔均匀，铆接位置符合汽车维修技术信息的要求。

6.6 涂装

6.6.1 车架、驾驶室、货箱及车身部件修复后应根据原设计规定喷漆，涂料类型及组分应符合汽车维修技术信息的要求。

6.6.2 喷涂前应先彻底清除板件重新喷涂部分表面的旧漆膜，再进行除尘、除油和防锈、防腐处理。

6.6.3 金属板上不显著的凹凸部位，可用原子灰填平，原子灰厚度不应超过 3 mm。原子灰的选用和刮涂应符合汽车维修技术信息的要求，干燥后应粘接牢固，打磨平整光滑。

6.6.4 底漆和面漆喷涂次数、漆膜厚度以及每道漆喷涂后的间隔时间应符合汽车维修技术信息的要求，并视情对面漆表面进行抛光处理。

6.6.5 底漆和面漆喷涂完成后，应对喷漆部位进行烘烤，烘烤温度、时间应符合汽车维修技术信息的要求。

6.6.6 不需要涂漆的电镀件、玻璃制件等处，不应有漆痕。

6.7 装配

6.7.1 各部装配顺序、配合间隙应符合汽车维修技术信息的要求。装配后，应工作正常，密封良好，不应有漏油、漏液、漏气和漏电现象。

6.7.2 全车所有螺栓、螺母应装配齐全，锁止可靠。有拧紧顺序和拧紧力矩要求的螺栓、螺母，在装配时应使用扭力扳手按规定的拧紧顺序达到规定的拧紧力矩和拧转角度；一次性使用的螺栓、螺母不应重复使用。

6.7.3 所有平垫片、弹簧垫圈、开口销、保险锁片及金属锁丝等，应按汽车维修技术信息的要求装配齐全；开口销及金属锁丝的直径应与穿孔配合严密，锁止方法应正确。

6.7.4 各部油道、油孔、管道内部应清洁畅通，密封良好，压力、流量等性能参数应符合原设计规定。

6.7.5 总成装配后如需冷磨、热试，应按工艺要求和技术条件进行，热试后应更换润滑油、机油滤清器或滤芯，原设计有特殊规定的按相应规定进行。

6.7.6 线束装配不应过度拉伸，线束不应被其他部件挤压，不应与其他部件发生运动干涉，线束穿过孔洞应有绝缘套。

6.7.7 电控单元重新装配后，应按照汽车维修技术信息的要求进行初始化。

7 零部件更换原则

- 7.1 汽车维修技术信息中有明确规定需要更换的零部件，应予以更换。
- 7.2 附录 D 中规定的相关零部件损坏后，应予以更换。
- 7.3 钢制车身结构件以弯曲变形为主的损坏应进行修理，折曲和扭曲变形的构件应进行更换。铝制车身结构件变形以更换为主，轻微变形的可按照汽车维修技术信息的要求进行校正。
- 7.4 钢制发动机罩盖、后备箱盖、车门及车身板件变形面积超过该部件总面积 40% 以上，或出现 10 cm 以上裂纹的，应予以更换。铝制发动机罩盖、后备箱盖、车门及车身板件变形面积超过该部件总面积 25% 以上，或出现褶皱、开裂的，应予以更换。车门防撞杆、防撞梁、中柱加强板和前后保险杠加强梁等超高强度钢车身板件，损坏后在冷态下不能校正的，应予以更换。
- 7.5 铸铝合金零部件损坏后，应予以更换。
- 7.6 连接车身与车架、车身板件之间的车身紧固件损坏后，应予以更换。
- 7.7 电子元件、控制单元受撞击变形、损伤、烧蚀的，或经检测功能失效的，应予以更换。
- 7.8 动力蓄电池的箱体破裂、挤压变形导致气密性破坏、内部物质暴露或溢出的，应予以整体更换。
- 7.9 线束破损、烧蚀、断裂的，应更换相应的线束、插接件或总成。
- 7.10 在事故中发生作用的安全气囊，应予以更换，涉及到的相关安全部件应按照汽车维修技术信息的要求修理或更换；未发生作用且无形变外伤的安全气囊，应按整车生产厂的要求检验合格后方可使用。
- 7.11 功能失效的安全带及预警装置应予以更换。
- 7.12 热塑性塑料件损坏可进行修理，热固性塑料件损坏应进行更换。
- 7.13 所更换的零部件均应符合原设计规定。

8 维修竣工出厂技术要求及检验方法

8.1 整车及装备

8.1.1 整车外观

- 8.1.1.1 车辆外观应完好，车身表面应无划痕、毛刺、裂纹、磕伤等损伤。各系统部件完好、联接牢固，无缺损。
- 8.1.1.2 车体应周正，车体外缘左右对称部位高度差应不大于 40 mm。
- 8.1.1.3 车架、车身与驾驶室应形状正确、曲面圆顺，各转角处无折皱，蒙皮平整，无机械损伤、开裂等缺陷。
- 8.1.1.4 外部照明及信号装置应齐全、功能正常，灯罩表面无划痕、毛刺、裂纹、磕碰等损伤。
- 8.1.1.5 仪表盘应无裂损、凹凸变形，安装可靠；仪表齐全、完好、示值正确；各指示灯齐全完好，功能有效。
- 8.1.1.6 安全防护装置、汽车牌照、备胎、灭火器、拖钩等附属装备应齐全完好，安装位置正确。
- 8.1.1.7 玻璃表面应平整光滑、透明无阴影、无裂纹，前风窗玻璃驾驶人视区部位及驾驶人驾驶时用于观察外后视镜的部位的可见光透射比应不小于 70%，检测方法按照 GB 38900 规定进行。

8.1.2 车身颜色及油漆涂层

- 8.1.2.1 车身颜色应符合原设计规定。
- 8.1.2.2 漆膜表面颜色应无明显颜色色差。

8.1.2.3 车身外部不应产生明显的镜面反光（局部区域使用镀铬、不锈钢装饰件的除外）。

8.1.3 润滑及液体介质

8.1.3.1 各润滑脂（油）嘴应装配齐全、有效，各总成应按原设计规定加注润滑剂。

8.1.3.2 动力转向装置、变速器、分动器、主减速器、液力传动装置、发动机冷却系统、驱动电机冷却系统、动力蓄电池冷却系统、气压制动防冻装置、液压制动装置、空调制冷装置、风窗清洗装置等均应按原设计和季节要求，加注规定品质与数量的介质。

8.1.4 运行

8.1.4.1 在环境温度不低于-10℃时，汽车应能顺利起动。允许起动三次，每次不超过 5s。

8.1.4.2 发动机应在各种工况下运转稳定，无异响，无共振，不应有过热、异常燃烧和爆震等现象。

8.1.4.3 当压燃式发动机转速超过额定转速时，调速控制装置应正常有效。停机装置在发动机整个运转过程中可靠有效，不应出现失控现象。

8.1.4.4 汽车运行时底盘、车身应无异响，换档正常，变速器倒档锁止功能正常。

8.1.4.5 路试检查发动机、驱动电机、动力蓄电池、变速器、分动器、驱动桥等装置的油液温度应正常，制动鼓、轮毂和传动轴中间支承轴承等处不应有过热现象。

8.1.5 基本参数

8.1.5.1 大中型货车（半挂牵引车除外）、大中型载货专项作业车、大中型挂车外廓尺寸不应超过 GB 1589 规定的限值，且不应超过原设计的±2%或±100 mm；其他汽车（三轮汽车除外）外廓尺寸不应超过 GB 1589 规定的限值，且不应超过原设计尺寸的±1%或±50 mm。检验方法按照 GB 38900 规定的人工检验方法进行。

8.1.5.2 客车整备质量，不应超过原设计整备质量的 3%。大中型货车的整备质量不应超过原设计的±3%，轻微型货车不应超过原设计的±3%或±100 kg，检验方法按照 GB 38900 规定进行。

8.1.5.3 车轮前束（角）、车轮外倾角、主销后倾角、主销内倾角应符合汽车维修技术信息的要求。

8.2 转向操纵性

8.2.1 最高设计车速大于或等于 100km/h 的汽车方向盘最大自由转动量不大于 15°；最高设计车速小于 100km/h 的汽车（三轮汽车除外）方向盘最大自由转动量不大于 25°。

8.2.2 汽车方向盘应转动灵活、操纵方便、无卡滞现象。在平坦、坚实、干燥和清洁的道路上行驶应能自动回正，不应跑偏，方向盘不应有摆振或其他异常现象。

8.2.3 前轴采用非独立悬架的汽车，转向轮的横向侧滑量值应小于或等于 5 m/km，检验方法应符合 GB 38900 的规定。

8.3 制动性能

8.3.1 行车制动性能

8.3.1.1 汽车在正常行驶时不应有车轮卡滞、抱死现象；制动时制动踏板动作应正常，响应迅速，无方向盘抖动、跑偏现象。

8.3.1.2 行车制动在产生最大制动效能时的踏板力，对于乘用车应不大于 500N；对于其它汽车应不大于 700N。

8.3.1.3 行车制动性能及检验方法应符合 GB 38900 的规定。

8.3.2 驻车制动性能

驻车制动性能及检验方法应符合 GB 38900 的规定。

8.4 前照灯灯光性能

汽车前照灯远光发光强度及检验方法应符合 GB 38900 的规定。

8.5 动力性

汽车驱动轮输出功率及检验方法应符合 GB/T 18276 的规定。

8.6 经济性

汽车每百公里燃料消耗量不应大于该车型原设计规定的相应车速等速百公里燃油消耗量的 105%，检验方法应符合 GB/T 18566 的规定。

8.7 排放性能

各种排放控制装置应齐全、有效，柴油车、汽油车污染物排放及检测方法应分别符合 GB 3847、GB 18285 的规定，车载诊断系统（OBD）应工作正常，无故障报警信息。

8.8 密封性

8.8.1 汽车修复后，车身不应有漏雨、漏水及漏尘现象。

8.8.2 外露总成连接件及各种管路安装正确，固定可靠，路试后检查所有连接部位均不应有滴漏现象。

8.8.3 采用液压制动的汽车，在保持踏板力为 700N 达到 1min 时，踏板不应有缓慢向前移动的现象。

8.8.4 气压制动的汽车，发动机在 75% 的额定转速下，4min（汽车列车为 6min，铰接客车和铰接式无轨电车为 8min）内气压表的指示气压应从零开始升至起步气压。

8.8.5 采用气压制动的机动车，在气压升至 750kPa（或能达到的最大行车制动管路压力，两者取小的值）且不使用制动的情况下，停止空气压缩机工作 3 min 后，其气压的降低值应不大于 10kPa。在气压为 750kPa（或能达到的最大行车制动管路压力，两者取小的值）的情况下，停止空气压缩机工作，将制动踏板踩到底，待气压稳定后观察 3min，气压降低值对汽车应不大于 20kPa，对汽车列车、铰接客车及铰接式无轨电车应不大于 30kPa。

8.9 电动汽车的其他特殊要求

8.9.1 整车绝缘电阻监测系统无报警，绝缘电阻应符合 GB/T 18384 的要求。

8.9.2 动力蓄电池系统的气密性应符合汽车维修技术信息的规定。

8.9.3 电动汽车充电连接应配合正常，充电保护有效。

8.9.4 高压警告标识应齐全、规范、清晰、固定完好。

8.9.5 自动灭火装置无报警信号，压力值在正常范围内。

8.10 CNG、LNG 汽车的其他特殊要求

8.10.1 气体泄露报警装置应有效。

8.10.2 专用标志应符合 GB/T 17676 的规定。

9 质量保证

9.1 一级损伤和二级损伤的事故汽车检验合格后，应签发竣工出厂合格证。

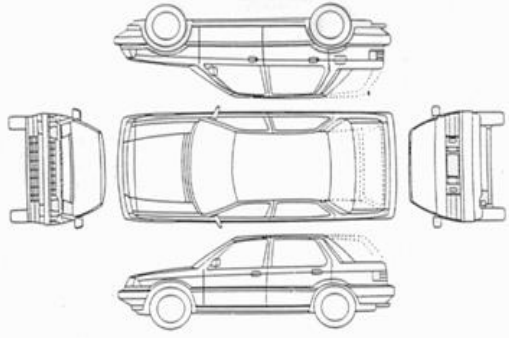
9.2 事故汽车修复质量保证期自维修竣工出厂之日开始计算，以质量保证期中行驶里程和日期指标先达到者为准：

- a) 一级损伤、二级损伤和涉及到漆面部件的三级损伤的事故汽车：20 000 km 或者 100 日；
- b) 三级损伤（漆面部件除外）的事故汽车：2000 km 或者 10 日。

附录 A
(资料性)
事故汽车损伤诊断单

事故汽车损伤诊断单见表A.1。

表A.1 事故汽车损伤诊断单

品牌型号		车牌号码				
车辆类型		VIN				
燃料类型	<input type="checkbox"/> 燃油 <input type="checkbox"/> 燃气 <input type="checkbox"/> 电动	发动机号/驱动电机号				
动力蓄电池号		行驶里程 (km)				
车身结构	<input type="checkbox"/> 承载式 <input type="checkbox"/> 非承载式	车身材质	<input type="checkbox"/> 全钢 <input type="checkbox"/> 全铝 <input type="checkbox"/> 钢铝混合			
事故情况简单描述 (应包括事故形态、碰撞位置等)						
损伤基本情况 (以轿车为例)	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>用A-H记号在左图标注车身损伤位置及程度：</p> <p>A: 弯曲 B: 折曲 C: 扭曲 D: 破损()cm² E: 断裂 F: 刮痕()cm G: 凹陷()cm² H: 脱落</p> </div> </div>					
“检验结果”一栏填写要求(完好“√”，缺少“△”，损坏“×”，未设置“○”)						
总成(系统)名称	检验项目	检验结果	检验项目	检验结果	检验项目	检验结果
车身(含驾驶室)总成	侧围		车门		发动机罩盖	
	安全带		安全气囊		顶盖	
	前围		地板		行李箱盖(或背门)	
	后围		翼子板		座椅	
	燃料加注口门/充电口		前风窗玻璃		货箱	
发动机总成	缸体		缸盖		曲轴	
	凸轮轴		连杆		增压器	
	起动机		发电机		柴油喷油泵	
	风扇		散热器		柴油喷射器	
	空滤器		燃料喷射装置		稳压器(LNG)/减压器(CNG)	

表A.1 事故汽车损伤诊断单（续）

总成（系统）名称		检验项目	检验结果	检验项目	检验结果	检验项目	检验结果
驱动电机总成		驱动电机箱体		减速器		驱动电机控制器	
		冷却装置		润滑装置			
动力蓄电池总成		动力蓄电池箱体		动力蓄电池箱压力阀		动力蓄电池舱盖	
		动力蓄电池托架		高低压连接器		BMS 控制器壳体	
		冷却装置					
变速器总成		壳体		齿轮机构		轴类	
		轴承		换档机构组件		油泵	
		手动变速器同步器		离合器/液力偶合器		自动变速器控制模块	
驱动桥总成		半轴		减振器		悬架弹性元件	
		差速器		主减速器		传动轴	
		轮毂		轴承		桥壳	
		差速器壳		摆臂			
非驱动桥总成		减振器		轮毂		悬架弹性元件	
		车轴		轴承			
制动系统		制动器		助力器		制动阀/制动总泵	
		ABS 控制单元		踏板机构		制动气室/分泵	
		空压机		储气筒		制动蹄促动器	
		真空泵					
转向系统		转向器		方向盘		转向助力油泵	
		转向管柱		转向摇臂		转向轴及万向节	
		横拉杆		直拉杆		转向控制阀	
		转向节臂		梯形机构		转向节	
		电动转向电机及控制器					
车架总成	非承载式	纵梁		横梁		保险杠	
	承载式	前副车架		后副车架		发动机托架	
照明、信号及电气装置		前照灯		信号灯		喇叭	
		雨刮		空调系统		蓄电池	
		电气线路		低压报警器		电子 ECU	

表A.1 事故汽车损伤诊断单 (续)

总成(系统)名称	检验项目	检验结果	检验项目	检验结果	检验项目	检验结果
附属设施 (电动汽车)	DC/DC 变换器		电动空气压缩机		高压维修开关	
	高压配电箱		高压警告标记		高压集成控制柜	
	充电系统					
车内附属设施	驾驶辅助系统		防盗锁		仪表盘	
	行驶记录仪		备胎		随车工具	
需更换零部件名称						
需维修项目						
损伤等级 评定结果	经检测、诊断, 该车损伤评定结果如下: (1) 总成损坏为 () 个, 分别为: <input type="checkbox"/> 车身(含驾驶室)总成; <input type="checkbox"/> 发动机总成; <input type="checkbox"/> 驱动电机总成; <input type="checkbox"/> 动力蓄电池总成; <input type="checkbox"/> 车架(承载式车身)总成; <input type="checkbox"/> 变速器总成; <input type="checkbox"/> 驱动桥总成; <input type="checkbox"/> 非驱动桥总成; <input type="checkbox"/> 转向系统; <input type="checkbox"/> 制动系统; <input type="checkbox"/> 其它 (2) 依据损伤等级评定原则, 判定该车损伤构成 () 级损伤。					
检验人员(签字):			托修人员(签字):			
年 月 日			年 月 日			

附录 B (规范性)

整车损伤等级划分方法

B.1 整车损伤等级划分为一级损伤、二级损伤和三级损伤，各级损伤特征为：

- a) 一级损伤：车架（或承载式车身）、发动机总成、动力蓄电池总成之一损坏，或非承载式车身总成、变速器总成、驱动电机总成、驱动桥总成、非驱动桥总成、制动系统及转向系统中有三个（含）以上总成（或系统）损坏；
- b) 二级损伤：非承载式车身总成、变速器总成、驱动电机总成、驱动桥总成、非驱动桥总成、制动系统及转向系统中有一个或两个总成（或系统）损坏；
- c) 三级损伤：未构成总成（或系统）损坏。

B.2 各总成（或系统）损伤的界定方法应按照表 B.1 的要求进行。满足下列条件之一则判定该总成（系统）损坏：

- a) 达到 A 类件受损界定数量；
- b) 达到 A、B 类件受损界定数量总量；
- c) 符合受损状况判定项。

表A.2 总成（系统）损坏界定表

总成（系统）名称		受损件名称	受损件界定数量 (单位: 件)		受损状况判定项	
			A 类件 数量	总量		
车身(含驾驶室)总成	A 类件	侧围、车门、发动机罩盖、安全带、安全气囊系统、顶盖、地板	2	5	有下列情形之一，亦视为车身（含驾驶室）总成损坏： 1) 乘用车立柱严重变形、断裂；或者车身严重折叠，需要更换或者校正修复的； 2) 客车车厢骨架断裂、严重变形或蒙皮破损面积较大，需要彻底修复的； 3) 货车驾驶室严重变形、破裂，或货箱纵、横梁折曲变形，底板、栏板破损面积较大，需要彻底修复的。	
	B 类件	前围、后围、行李箱盖（或背门）、翼子板、座椅、货箱、燃料加注口门/充电口、前风窗玻璃	--			
车架总成	A 类件	纵梁、横梁	1	2	车架断裂，或弯曲、折曲、扭曲变形超限，须拆卸其它总成才能进行校正、修理的，亦视为车架总成损坏。	
	B 类件	保险杠、发动机托架	--			
发动机总成	柴油发动机	A 类件	缸体、缸盖、喷油泵、曲轴、凸轮轴、连杆	2	4	有下列情形之一，亦视为发动机总成损坏： 1) 有异响（工作时轴承发响和产生活塞敲缸等杂音）； 2) 缸体破裂。
		B 类件	增压器、起动机、发电机、喷射器、散热器、风扇、空滤器	--		
	汽油发动机	A 类件	缸体、缸盖、曲轴、电控燃油喷射系统（包括 ECU、节流阀体、喷油器、传感器）、凸轮轴、连杆	2	4	
		B 类件	燃油泵、起动机、发电机、增压器、散热器、风扇、空滤器	--		
	燃气发动机	A 类件	缸体、缸盖、燃气喷射装置、曲轴、凸轮轴、连杆	2	4	
		B 类件	稳压器(LNG)/减压器(CNG)、起动机、发电机、散热器、风扇、空滤器	--		

表 B.1 总成（系统）损坏界定表（续）

总成（系统）名称		受损件名称	受损件界定数量（单位：件）		受损状况判定项
驱动电机总成	A 类件	驱动电机箱体、驱动电机控制器、减速器	2	3	运转不平稳或有异响，亦视为驱动电机总成损坏。
	B 类件	冷却装置、润滑装置	--		
动力蓄电池总成	A 类件	动力蓄电池箱壳体、冷却装置	1	3	有下列情形之一，亦视为动力蓄电池总成损坏： 1) 有漏液、漏电、冒烟、起火现象； 2) 壳体密封性破坏。
	B 类件	动力蓄电池箱压力阀、动力蓄电池舱舱盖、动力蓄电池托架、高低压连接器、BMS 控制器壳体、高压盒（客车）	--		
变速器总成	手动变速器	A 类件	壳体、齿轮、离合器	2	有下列情形之一，亦视为变速器总成损坏： 1) 壳体破裂； 2) 有异响要拆卸才能排除故障的。
		B 类件	轴类、轴承、换档机构组件、同步器	--	
	自动变速器	A 类件	壳体、离合器(自动变速器用液体偶合器)、自动变速器控制模块（ECU）	2	
		B 类件	齿轮机构(或摩擦轮与钢带)、轴类、轴承、换档机构组件、油泵、分动器	--	
驱动桥总成	A 类件	半轴、减振器、悬架弹性元件	2	4	有下列情形之一，亦视为驱动桥总成损坏： 1) 桥壳、主减速器壳、差速器壳破裂； 2) 传动轴、半轴弯曲、折曲、扭曲、断裂，需要校正或彻底修复的。
	B 类件	壳体、差速器、传动轴、主减速器、车轮总成（包括轮胎）	--		
非驱动桥总成	A 类件	悬架弹性元件、减振器	2	3	车轴变形、断裂，需要校正或彻底修复的，亦视为非驱动桥总成损坏。
	B 类件	车轴、车轮总成（包括轮胎）	--		
制动系统	液压制动	A 类件	制动总泵、制动分泵、助力器、制动器	2	/
		B 类件	ABS 控制单元、制动踏板机构、驻车制动装置	--	
	气压制动	A 类件	制动阀、制动气室、助力器、制动器、空气压缩机	2	
		B 类件	ABS 控制单元、制动踏板机构、驻车制动装置、制动蹄促动器、储气筒	--	
转向系统	动力转向	A 类件	转向器、转向器摇臂、转向助力油泵、转向管柱、转向节、转向节臂、电动转向电机及控制器	2	5
		B 类件	转向控制阀总成、方向盘、转向轴及万向节、横拉杆、直拉杆、梯形机构	--	
	非动力转向	A 类件	转向器、转向器摇臂、转向管柱、转向节、转向节臂	2	4
		B 类件	转向轴及万向节、方向盘、转向横拉杆、转向直拉杆、梯形机构	--	
注：若受损车辆原设计没有配置本界定表规定的零部件，则相应地减少其受损件界定数量。					

附 录 C
(规范性)
过程检验技术要求

C.1 发动机

C.1.1 燃油供给系

C.1.1.1 燃油箱及管路内部清洁通畅，连接可靠，无泄漏；燃油蒸汽回收装置工作正常；燃油液位指示传感器工作正常。

C.1.1.2 加油口开启方便，旋合紧密、可靠。

C.1.1.3 燃油滤清器壳体及盖不应有裂损；滤芯清洁、完好；密封件齐全、有效。

C.1.1.4 燃油泵工作正常，无漏油，无异响。

C.1.1.5 燃油系统工作压力、流量、喷油正时等应符合原设计规定。

C.1.1.6 燃油供给系在各种工况下工作正常，无渗漏现象。

C.1.1.7 柴油发动机燃油供给系统中除蜡装置应工作正常。

C.1.2 点火系

C.1.2.1 点火正时符合原设计规定。

C.1.2.2 点火系统高、低压特性符合原设计规定，无异常现象。

C.1.2.3 点火信号发生器绝缘良好，工作正常。

C.1.2.4 分电器、点火线圈、火花塞、高（低）压线性能符合原设计规定。

C.1.2.5 电控点火系统可靠有效，工作正常。

C.1.3 进、排气系统

C.1.3.1 空气滤清器规格、材料和性能应符合原设计规定。壳体及盖应无变形、裂损现象；滤芯应清洁完好。

C.1.3.2 节气门体内、外清洁，操纵机构灵活有效。

C.1.3.3 气缸压缩压力和各缸压差应符合汽车维修技术信息的要求。

C.1.3.4 怠速控制稳定有效，电动节气门应按原设计规定进行初始化设置。

C.1.3.5 曲轴箱通风管应完好、无破损，工作正常。

C.1.3.6 进气系统真空度应保持稳定，不允许有泄漏现象。

C.1.3.7 废气再循环阀（EGR）应工作正常、有效。

C.1.3.8 尾气后处理装置应安装牢固可靠，催化转化装置、尿素供给系统、微粒捕集装置应工作正常。

C.1.3.9 排气系统工作正常，密封良好，无堵塞，无泄漏，无异常噪音。

C.1.4 冷却系

C.1.4.1 散热器应安装牢固，不漏水；散热隔栅清洁无堵塞；百叶窗操作轻便，无卡滞。

C.1.4.2 水泵工作正常，无裂损，不松旷，无异响，不渗漏。

C.1.4.3 风扇工作正常，风扇皮带张紧度符合原设计规定；风扇离合器、电动风扇工作正常，运转平稳，无异响，温度控制参数符合原设计规定。

C.1.4.4 节温器工作正常，开启和关闭时的温度、全开启时的升程等参数应符合原设计规定。

C.1.4.5 水管完整无泄漏，卡固可靠。

C.1.5 润滑系

C.1.5.1 机油泵工作正常，无异响。

C.1.5.2 机油集滤器清洁、通畅；管、罩、网齐全有效。

C.1.5.3 机油滤清器内外清洁，油道通畅、滤芯完整、效能完好。

C.1.5.4 机油散热器清洁、通畅、密封可靠；附属件装配齐全、工作正常。

C.1.5.5 油底壳及衬垫清洁、完好，不渗油、漏油；放油螺栓及衬垫完好有效。

C.1.5.6 发动机各部位润滑良好，机油压力符合原设计规定，警示装置可靠有效。

C.1.6 起动系及充电系统

C.1.6.1 起动机运转正常，不打滑、不咬齿、无异响。

C.1.6.2 发电机发电正常，充电电压应符合原设计规定，充电指示工作良好。

C.1.6.3 起动线路连接可靠，工作正常。

C.1.7 配气机构

C.1.7.1 配气机构运转正常，润滑良好，各部件安装牢固，无异响。

C.1.7.2 各气门开启灵活，密封良好；气门导管、气门油封工作良好。

C.1.7.3 气门弹簧应无裂纹、断裂。

C.1.7.4 正时皮带、正时链条、正时齿轮、正时调节器应工作正常，无异响。

C.1.7.5 可变配气相位控制机构应工作正常、可靠。

C.1.8 曲柄连杆机构

C.1.8.1 曲柄连杆机构应运转正常，无异响。

C.1.8.2 曲柄连杆机构装配后，曲轴转动均匀轻便，转动力矩符合原设计规定。

C.1.8.3 曲柄连杆机构各部润滑油路畅通、清洁。

C.2 驱动电机

C.2.1 驱动电机箱体、减速器箱体及驱动电机控制器壳体表面不应有碰伤、刮痕、裂纹，涂覆层不应有剥落，紧固件连接应牢固，引出线或接线端应完整无损，颜色和标志应正确，铭牌的字迹和内容应清晰无误，且不应脱落。

C.2.2 驱动电机应运行平稳，无异常震动和噪声

C.2.3 高压线束、接线柱、密封件应无破损。

C.2.4 冷却系统密封良好，工作正常，冷却液液面高度符合原设计规定。

C.2.5 润滑系统应润滑有效、工作正常。

C.2.6 混合动力电动汽车驱动系统动力切换应平滑。

C.3 动力蓄电池

C.3.1 动力蓄电池箱壳体无变形、无破损、无异味、无渗漏等异常现象，安装牢靠。

- C.3.2 动力蓄电池舱盖锁闭正常，无变形。
- C.3.3 动力蓄电池托架无变形，安装牢靠。
- C.3.4 动力蓄电池接线端子应连接正确、固定牢靠、搭铁应正常。高压母线、各接插件、线束应无断裂、松动、过热、烧蚀和损坏等异常现象。
- C.3.5 动力蓄电池冷却系统工作正常，冷却液液面高度符合原设计规定。
- C.3.6 压板、防撞钢管、防刮铁板、密封条、绝缘材料等应完好无损。
- C.3.7 仪表显示的电流、电压、温度、荷电状态（SOC）等示值应符合汽车维修技术信息的要求。
- C.3.8 动力蓄电池包防爆阀外观完好，工作正常。
- C.3.9 使用专用诊断仪或软件对动力蓄电池系统进行故障诊断应无故障码，车辆警告和指示信号装置应无电池异常信息。
- C.4 转向机构
 - C.4.1 转向操纵机构
 - C.4.1.1 转向操纵机构部件齐全完好、紧固可靠。
 - C.4.1.2 转向轴、转向传动轴、万向十字叉、十字轴、转向管柱不应有裂纹和损伤。
 - C.4.1.3 转向操纵机构转动轻便、灵活，不松旷，无异响，无偏重或卡滞现象。
 - C.4.1.4 带有保险装置的转向管柱碰撞变形后应更换，不应修理再使用。
 - C.4.2 转向器
 - C.4.2.1 转向器主轴、摇臂、摇臂轴、螺杆等主要零部件不应有任何裂纹。
 - C.4.2.2 转向器壳体、侧盖不应有裂损，壳体与侧盖、底盖的结合面，平面度公差应符合原设计规定。
 - C.4.2.3 转向器主轴直线度应符合原设计规定，主轴套管不应有明显的凹陷、弯曲，与壳体配合不应有松动现象。
 - C.4.2.4 转向器装配后，转向轴在全程范围内转动轻便、灵活，不松旷，无渗油、漏油现象；转向器防尘套密封良好。
 - C.4.3 转向助力装置
 - C.4.3.1 动力转向系统的工作性能指标应符合原设计规定。
 - C.4.3.2 助力转向操纵机构应全程助力良好，无卡滞、无异响。
 - C.4.3.3 电子控制系统应工作正常，无故障码显示。
 - C.4.4 转向传动机构
 - C.4.4.1 转向摇臂、直拉杆、横拉杆、转向节臂及球头销不应有裂纹和损伤。
 - C.4.4.2 转向横、直拉杆不应拼焊，不应弯曲变形，直线度误差不应大于 2 mm，否则应进行冷压校正。
 - C.4.4.3 各球头销应连接牢固可靠，不应松旷且运动无卡滞现象，开口销、各锁止部位及防尘装置均应装配齐全，牢固可靠。
 - C.4.4.4 转向节各部螺纹有效，连接可靠。
- C.5 传动机构

C.5.1 离合器

- C.5.1.1 机械式操纵机构操纵轻便，无卡滞，无异响。
- C.5.1.2 离合器液压传动装置应清洁，总、分泵及管路部位不应有渗气、漏液现象。
- C.5.1.3 总泵和分泵的防尘罩、回位弹簧以及放气螺塞、塞盖等均应齐全，工作良好。
- C.5.1.4 自动离合器控制系统工作正常。
- C.5.1.5 踏板自由行程、有效行程应符合原设计规定。
- C.5.1.6 离合器修复后，在工作中应接合平稳，分离彻底，工作可靠，不打滑，不发抖，无异响。

C.5.2 变速器

C.5.2.1 手动变速器

- C.5.2.1.1 无渗油、漏油，通气孔畅通。
- C.5.2.1.2 各部件齐全、有效，工作正常、可靠、不过热。
- C.5.2.1.3 操纵机构轻便、灵活，无异响，互锁、自锁和倒挡锁装置有效，不自行脱档、不乱档。
- C.5.2.1.4 各部件装配完成后应按原设计规定加注规定品质及液面高度的齿轮油。

C.5.2.2 自动变速器

- C.5.2.2.1 无渗油、漏油，通气孔畅通。
- C.5.2.2.2 各部件齐全、有效，工作正常、可靠、不过热。
- C.5.2.2.3 控制系统工作可靠，报警装置工作正常。
- C.5.2.2.4 检测各档位油路油压，压力值应符合原设计规定。
- C.5.2.2.5 液压油的品质及液面高度应符合原设计规定。
- C.5.2.2.6 换档点及换档品质符合原设计规定。

C.5.3 传动轴

- C.5.3.1 传动轴及轴管应无裂纹、弯曲、变形；花键齿、万向节叉、滑动叉、凸缘叉等均应润滑良好，不应有裂纹；齿套与花键滑动顺畅，不松旷。
- C.5.3.2 传动轴万向节及中间轴承应工作正常，无松动、抖动、异响及过热现象。
- C.5.3.3 传动轴万向节叉和十字轴应无裂纹，无变形，不松旷，万向节叉相对位置应符合原设计规定。

C.5.4 减速器

- C.5.4.1 差速器、中间差速器锁止机构应工作可靠，无异响。
- C.5.4.2 齿轮油的品质及液面高度应符合原设计规定。
- C.5.4.3 减速器修复后，应工作正常，无异响，无过热，不漏油。

C.5.5 车桥

- C.5.5.1 前、后桥应安装牢固、可靠，不应有裂纹、变形。
- C.5.5.2 前桥主销承孔与主销的配合及前桥主销孔上下端面对其轴线的垂直度应符合原设计规定。
- C.5.5.3 前桥加工定位尺寸及安装位置应符合原设计规定。

C.5.5.4 驱动桥壳不应有任何性质的裂纹和变形，应密封良好，不应泄漏。

C.5.5.5 驱动桥修复后应进行防锈处理，并按照原设计规定加注润滑油。

C.6 行驶机构

C.6.1 车架

C.6.1.1 车架纵梁、横梁及加强板不应有撞击裂纹和弯曲现象，所有的连接部位不应松动。

C.6.1.2 车架纵梁上平面及侧面的纵向直线度公差，在任意 1000 mm 长度上为 3 mm，在全长上为其长度的 1‰。

C.6.1.3 车架总成左、右纵梁上平面应在同一平面内，其平面度公差为被测平面长度的 1.5‰。

C.6.1.4 车架纵梁侧面对车架上平面的垂直度公差，不应大于纵梁高度的 1%。主要横梁对纵梁的垂直度误差，不应大于横梁长度的 2‰。

C.6.1.5 车架分段（前钢板弹簧前支架销孔轴线—前钢板弹簧后支架销孔轴线—后钢板弹簧前支架销孔轴线—后钢板弹簧后支架销孔轴线）检查，各段对角线长度差不大于 5 mm，对角线交叉点与车架中心线的距离不大于 2 mm。

C.6.1.6 铆接时铆钉不允许用气焊设备局部加温，应采用冷挤压铆合，铆钉与孔应配合适当。铆接后的铆钉应充满铆钉孔，铆钉头不应有残缺、裂纹、偏移。

C.6.1.7 前、后保险杠应完好无裂损，左右对称，安装牢固不歪斜，与车体表面间隙符合原设计规定。

C.6.2 悬架

C.6.2.1 钢板弹簧

C.6.2.1.1 钢板弹簧表面应无任何性质的裂纹和损伤，刚度、片数及厚度应符合原设计规定。

C.6.2.1.2 钢板弹簧安装位置应符合原设计规定；定位卡、销齐全有效。

C.6.2.1.3 U 型螺栓螺纹应完整有效，紧固力矩及装配后螺纹外露部分应符合原设计规定。

C.6.2.2 螺旋弹簧

C.6.2.2.1 螺旋弹簧应无损伤，垂直度误差应符合原设计规定。

C.6.2.2.2 左、右弹簧自由长度及弹簧弹力应符合原设计规定。

C.6.2.2.3 弹簧座、垫应安装正确，无卡滞、无异响。

C.6.2.3 空气弹簧及油气弹簧

C.6.2.3.1 空气弹簧不应有裂损，在规定的供气压力下应充气正常，工作过程中不应与其他部件相干涉。

C.6.2.3.2 在整个行程内工作有效，安装及调试应符合原设计规定。表面清洁，无渗漏，密封良好。

C.6.2.3.3 控制系统应正常有效，左、右弹簧高度差应符合原设计规定。

C.6.2.3.4 气泵系统正常工况下不过热。

C.6.2.4 扭杆弹簧

C.6.2.4.1 扭力杆表面清洁、无裂损，无弯曲变形，安装牢固。

C.6.2.4.2 扭力杆调整扭矩应符合原设计规定，紧固后应锁止可靠。

C.6.2.5 推力杆

- C. 6. 2. 5. 1 推力杆不应有任何损伤，外形尺寸符合原设计规定。
- C. 6. 2. 5. 2 推力杆连接螺纹应完整有效，螺母锁止有效，扭紧力矩应符合原设计规定。
- C. 6. 2. 5. 3 不允许用加热方法维修推力杆。
- C. 6. 2. 6 悬臂
 - C. 6. 2. 6. 1 悬臂无损伤和变形，外形尺寸应符合原设计规定。
 - C. 6. 2. 6. 2 球头销密封套应无破损，球头与球头座润滑良好。
 - C. 6. 2. 6. 3 平衡杆无损伤变形，橡胶支撑套安装牢靠、紧固良好。
 - C. 6. 2. 6. 4 悬臂不允许用加热方法修复。
- C. 6. 2. 7 减震器
 - C. 6. 2. 7. 1 减震器工作缸筒、贮油缸筒、防尘罩应无裂损及变形，活塞杆不应有弯曲、变形等缺陷。
 - C. 6. 2. 7. 2 减震器螺纹应完好无损，紧固良好，螺母锁止可靠。
- C. 6. 3 车轮及轮胎
 - C. 6. 3. 1 总质量不大于 3500kg 的汽车车轮圆跳动量不大于 5 mm；其它车辆车轮圆跳动量不大于 8 mm。
 - C. 6. 3. 2 轮胎不允许有影响使用的缺损和变形。轮胎胎面和胎壁不应有长度超过 25 mm 或深度足以暴露出轮胎帘布层的破裂或割伤。
 - C. 6. 3. 3 气门嘴应密封可靠，不允许渗漏；气门防尘盖应齐全。
 - C. 6. 3. 4 轮胎与轮辋连接处应密封可靠，表面光滑。
 - C. 6. 3. 5 同轴轮胎规格和花纹应相同，轮胎规格应符合原设计规定。用滚型工艺制作的轮辋损坏后必须换装相同的轮辋。
- C. 7 制动机构
 - C. 7. 1 制动踏板
 - C. 7. 1. 1 制动踏板工作时不应发生部件干涉和异响，放松踏板能迅速回位。
 - C. 7. 1. 2 制动踏板自由行程、有效行程应符合原设计规定。
 - C. 7. 2 液压制动总泵、制动分泵及制动液
 - C. 7. 2. 1 制动总泵、分泵的泵体不应有渗油 and 任何性质的裂纹或损伤。
 - C. 7. 2. 2 制动总泵、分泵回位弹簧应符合原设计规定，损伤或弹力减弱应及时进行更换。
 - C. 7. 2. 3 制动总泵、分泵活塞、密封圈、防尘罩不应有渗漏。
 - C. 7. 2. 4 制动总泵、分泵修复后，运动灵活，性能可靠。
 - C. 7. 2. 5 制动系统修复后，应按要求加注规定品质与数量的制动液，不同级别或不同品牌的制动液不能混用，制动液应清洁、无杂质。
 - C. 7. 3 气压制动阀与制动气室
 - C. 7. 3. 1 制动控制阀阀体不应有裂损和变形，螺纹、螺孔不应有划扣现象。
 - C. 7. 3. 2 制动控制阀的平衡弹簧和进、排气弹簧应作用良好，不应歪扭。
 - C. 7. 3. 3 制动气室的壳体及盖不应有任何性质的裂纹和破损。

- C.7.3.4 制动气室应清洁，密封良好，膜片不应有破损、变形现象。
- C.7.3.5 膜片回位弹簧如有歪扭、变形、折断或弹力减弱均应更换，制动气室推杆、推杆连接叉不应变形，螺纹不应损坏。
- C.7.4 制动盘及制动鼓**
 - C.7.4.1 制动盘及制动鼓表面应清洁无任何裂纹。
 - C.7.4.2 制动盘厚度与端面圆跳动量应符合原设计规定。
 - C.7.4.3 装配后制动鼓内径及径向全跳动量应符合原设计规定。
- C.7.5 制动蹄与摩擦片及制动钳与制动衬片**
 - C.7.5.1 制动蹄不应有变形和裂损，弧度应正确，工作直径及铆接沉孔应符合原设计规定。
 - C.7.5.2 制动钳安装架不应有裂纹，支撑弹簧不应有断裂和变形，制动块支撑板不应有损伤。
 - C.7.5.3 摩擦片与制动衬片工作表面应清洁、完整，表面无油污、裂损现象。
 - C.7.5.4 摩擦衬片材料应符合原设计规定。
- C.7.6 真空泵与真空助力器**
 - C.7.6.1 真空泵泵体不应有任何性质的裂纹或损伤，否则应更换真空泵体。
 - C.7.6.2 真空泵刮片能在槽中自由滑动，不应有卡滞现象。
 - C.7.6.3 真空泵装配时，应更换全部密封件，并用机油润滑全部运动件。
 - C.7.6.4 真空助力器外壳、膜片应无裂损，前、后密封件应工作可靠，否则应更换助力器总成。
 - C.7.6.5 真空助力器应密封良好，在发动机不同工况下，真空度变化应正常。
- C.7.7 电子制动控制系统**
 - C.7.7.1 带有 ABS、ESP 电子制动控制系统的汽车修复后，系统部件装配良好、牢固，工作正常。
 - C.7.7.2 各传感器应工作正常。
 - C.7.7.3 电子控制系统故障排除后应清除原故障信息。
 - C.7.7.4 电子制动控制系统失效时，报警装置应能有效报警，应急制动性能应符合 GB 7258 的规定。
- C.7.8 驻车制动**
 - C.7.8.1 操纵及锁止装置安装正确，操作灵活有效。
 - C.7.8.2 驻车制动鼓（盘）、制动蹄及其支架和驻车制动扇形齿不应有损伤。
 - C.7.8.3 操纵杆的有效行程、制动器间隙应符合原设计规定。
- C.7.9 制动管路**
 - C.7.9.1 全车制动管路布置应符合原设计规定，有适当安全防护，安装牢固可靠。
 - C.7.9.2 全车制动管路连接完好，无破损，无被压扁、鼓包等变形现象，无渗油、漏油或漏气现象。
- C.8 车身及附件**
 - C.8.1 客车车身（骨架式车身）**

客车车身修复应符合GB/T 5336规定的技术要求。

C.8.2 乘用车车身（壳体式车身）

- C.8.2.1 车身结构件外形应平整、曲面衔接变化均匀，不应有任何性质的裂纹。
- C.8.2.2 拉伸校正后，车身外形尺寸、工作区几何尺寸、各安装点基础尺寸应符合原设计规定。
- C.8.2.3 车身覆盖件平整无凹陷，无明显变形，左、右对称无裂损。挖补或局部更换的部位外形曲面过渡均匀。
- C.8.2.4 发动机罩盖、后背厢盖开闭灵活，锁止可靠。密封条齐全有效，间隙均匀平顺。
- C.8.2.5 车身内饰应使用阻燃材料。内、外装饰件外观应平顺贴合，曲面过渡均匀，表面无凹陷、凸起或弯曲，拐角圆顺，表面无锤击印。电镀、铝质装饰件应光亮、无脱层、凹凸。
- C.8.2.6 汽车防护板、导流板及防护装置装配齐全，安全牢固。
- C.8.2.7 漆膜表面应结合牢固、色泽光亮，异色边界分明整齐，无脱层、龟裂、起泡、皱纹、流痕和漏漆等现象。

C.8.3 货车车身

- C.8.3.1 驾驶室修复后应外形平整、曲面过渡均匀，无变形、裂损。
- C.8.3.2 驾驶室与车前板制件（包括翼子板、散热器罩、挡泥板及车门内外蒙皮）连接部分的各种防水、防震与防尘胶套，均应修配齐全，结合牢固。
- C.8.3.3 驾驶室顶部及前围等隔热板，应安装牢固，不应裂损。
- C.8.3.4 驾驶室总成采用翻转机构的，行驶中应无异响，减震有效；翻转轻便灵活，翻转角度符合原设计规定；定位及锁止机构可靠、完整、有效。
- C.8.3.5 安装在车架上的驾驶室及车箱对车架中心线的偏移量不应大于 10 mm，驾驶室、货箱、车身与车架，连接紧固，安全可靠。
- C.8.3.6 货箱边框应平直，无断裂和变形，活动边板、后板均应开关自如、锁止可靠。

C.8.4 门/车窗/天窗及门/车窗玻璃/天窗玻璃

- C.8.4.1 门/车窗/天窗应开闭轻便、锁止可靠、关闭严密、合缝均匀、不松旷。
- C.8.4.2 玻璃升降器、门把齐全完好，升降或开启平稳，行程符合要求，工作可靠无异响，电动升降防夹装置正常有效。
- C.8.4.3 天窗及车门排水道畅通。
- C.8.4.4 密封条齐全完好，间隙均匀平顺。
- C.8.4.5 门/车窗玻璃/天窗玻璃应齐全，客车、重中型货车驾驶人视区以外的车窗玻璃不应有穿孔或长度超过 25 mm 的裂纹。换修的门/车窗玻璃/天窗玻璃应采用安全玻璃，并符合 GB 9656 的规定。
- C.8.4.6 采用动力开启车门的客车，应急控制器应齐全，且功能正常。

C.8.5 座椅

- C.8.5.1 座椅调节器应调节自如、锁止可靠、操作轻便，无卡滞现象。
- C.8.5.2 座椅的形状、尺寸和座间距符合原设计规定。

C.8.6 安全带和安全气囊

- C.8.6.1 安全带的数量、安装位置及固定点强度应符合原设计规定，安全带锁扣、高度调节器总成、前排乘客感知传感器、驾驶人安全带佩戴提醒装置功能正常有效。

C.8.6.2 安全气囊的检修、安装应符合原设计规定，修复后应使用汽车故障电脑诊断仪进行初始化或系统自检，应无故障显示。

C.8.7 后视镜及前下视镜

C.8.7.1 后视镜、前下视镜及镜架应齐全，固定牢靠；支架无裂损，安装牢固；镜面成像清晰，调节灵活。

C.8.7.2 电动后视镜控制开关应工作可靠，镜面应能向四种不同的方位进行调整。

C.8.8 支架

C.8.8.1 行李架、牌照支架、排气管支架、油箱支架、备胎支架无裂损扭曲，安装牢固。

C.8.8.2 燃油箱支架夹箍与油箱之间应装衬垫，不允许有摩擦或碰撞现象。

C.9 电气系统

C.9.1 电气线路及电器元件

C.9.1.1 所有伤、断线路维修后连接应符合原设计规定，绝缘良好。

C.9.1.2 全车电气线路应布置合理、连接准确，搭铁可靠，无漏电现象，导线规格及线色符合原设计规定。

C.9.1.3 线束牢固可靠，通过孔洞处应有防护装置，裸露的电气接头及电气开关应距燃油箱的加油口和通气口 200 mm 以上。

C.9.1.4 熔断器、继电器、控制单元等元器件应齐全完整，安装牢固，规格型号应符合原设计规定。熔丝不应用其它金属丝代替。

C.9.2 照明与信号装置

C.9.2.1 所有灯具外壳、灯圈应无裂损、变形，灯座螺柱及各部螺钉、螺母应完整、锁止可靠。

C.9.2.2 修复后的前照灯光束应明亮均匀，远、近光分明，发光强度及照射位置应符合原设计规定，光束变换功能正常。

C.9.2.3 雾灯、倒车灯、示廓灯、牌照灯、仪表灯、阅读灯及其它辅助照明装置都应按照原设计规定修配齐全有效，接线正确，使用正常。

C.9.2.4 制动灯、转向信号灯、紧急报警信号灯、示宽灯等信号装置应工作正常可靠，信号状态符合原设计规定。

C.9.2.5 对称设置、功能相同的灯具的光色和亮度不应有明显差异。

C.9.2.6 照明和信号装置均应安装牢固、开关自如，性能良好，开关型式和安装位置不应任意改动。

C.9.2.7 各灯光总成内部均应清洁，灯泡与插座应安装牢固，接线良好；灯圈衬垫应密封严密，不松动、不漏水。

C.9.3 刮水器及风窗清洗器

C.9.3.1 刮水器电动机壳体应无裂损或变形，内部应清洁，润滑适宜，其连接杆、关节销及衬套等零件应安装牢固，工作可靠。

C.9.3.2 雨刮片应与前风窗玻璃全接触，均匀工作，往复摆动周期和行程稳定。

C.9.3.3 刮水器关闭时，刮片应能自动返回至初始位置。

C.9.3.4 风窗清洗器的储液罐不应有裂纹和渗漏现象，洗涤泵工作正常，输水管和喷嘴不应有阻塞现象。

象，喷淋角度及喷水量应符合原设计规定。

C.9.4 暖风装置与空调装置

C.9.4.1 暖风电机应运转平稳、可靠，无噪声。

C.9.4.2 暖风水管应清洁畅通，无渗漏现象，暖风散热器和暖风机风扇应符合原设计规定。

C.9.4.3 空调系统部件齐全有效，管路畅通，密封良好，不应泄漏，安装符合原设计规定。

C.9.4.4 空调压缩机运转平稳，无异响，传动皮带清洁无油污，张紧度符合原设计规定。

C.9.4.5 电磁离合器吸合、断开应正常，无打滑现象，电磁线圈的电阻值应符合原设计规定。

C.9.4.6 冷凝器表面清洁，无堵塞。

C.9.4.7 蒸发器表面清洁，格栅无堵塞，排水管畅通，安装稳固可靠。

C.9.4.8 膨胀阀表面清洁，节流孔管无堵塞，温控器安装位置正确。

C.9.4.9 制冷系统工作正常，压力在规定范围内，制冷剂、冷冻润滑油品种和填充量符合原设计规定。

C.9.4.10 空调控制灵敏有效，修复后各项功能应符合原设计规定。

C.9.5 喇叭

C.9.5.1 喇叭装置部件齐全有效，安装位置应符合原设计规定。

C.9.5.2 喇叭按钮开关在方向盘旋转 360°连续有效，且工作可靠。

C.9.5.3 喇叭应能有效发声。

C.9.6 仪表与指示装置

C.9.6.1 各仪表应安装牢固，显示准确、清晰，照明有效。

C.9.6.2 里程表应完整有效，全程指示应连续，无卡滞，里程计数器应准确有效。

C.9.6.3 机油压力警告灯、水温警告灯、燃油油量警告灯、制动信号灯断线警告灯、制动系低气压警告灯、制动液面警告灯等对内报警指示装置均应工作正常，报警准确。

C.9.6.4 危急报警闪光装置、转向蜂鸣器、倒车蜂鸣器等对外报警指示装置，其灯光信号应工作正常可靠，声音信号发音不应有尖叫、沙哑。

C.9.7 音响及汽车防盗系统

C.9.7.1 音响安装应符合原设计规定。

C.9.7.2 带有防盗系统的音响修复后，应符合原设计规定。

C.9.7.3 汽车防盗系统应工作正常、有效。

C.9.7.4 汽车选配钥匙应符合原设计规定。

C.9.7.5 遥控装置应工作正常。

C.9.8 电子控制装置

C.9.8.1 装备有与制动、行车安全有关的电子控制系统的元器件，应按原设计装备齐全，监控有效、工作正常。

C.9.8.2 电子控制系统应无故障码显示。

C.9.8.3 全车信号数据传输系统线路完整有效。

- C.9.8.4 安装卫星定位系统车载终端的车辆，卫星定位系统车载终端应功能正常。
- C.9.8.5 电子控制系统模块更换或维修后，应按原设计规定进行匹配、基本设置、重新编程等操作。
- C.9.9 蓄电池
 - C.9.9.1 外观清洁、安装牢固，桩头完好、正负极标志分明，桩卡头及搭铁线连接牢实。
 - C.9.9.2 蓄电池通气螺栓及螺孔的螺纹应完好无损，通气孔畅通，各部密封良好。
 - C.9.9.3 电解液比重、液面高度及电压差应符合规定。
- C.9.10 电动汽车的其他特殊要求
 - C.9.10.1 充电接口表面无明显变形或烧蚀痕迹，REESS 外壳无裂纹、外伤或电解液泄露。
 - C.9.10.2 车载充电机额定输入和输出电压、电流、频率应符合原设计规定。
 - C.9.10.3 高压维修开关、辅助蓄电池开关、电源总开关应启闭灵活、运行可靠。
- C.10 CNG、LNG 汽车的其他特殊要求
 - C.10.1 气瓶应无变形，安装牢靠，无窜动、松动现象。各类控制阀阀门接头、管路连接处应连接可靠，无松动。
 - C.10.2 气瓶及管路接头、阀门、仪表等专用装置应密封良好，无气体泄露。
 - C.10.3 燃气滤清器壳体及盖不应有裂损；滤芯清洁、完好；密封件齐全、有效。
 - C.10.4 压力表应安装牢固，气体探测器应功能正常。

附 录 D
(规范性)
关键零部件列表

关键零部件应按表D.1确定。

表A.3 关键零部件列表

总成或系统		关键零部件名称
发动机总成	柴油机	缸体、缸盖、喷油泵、曲轴、凸轮轴、轴瓦、连杆、起动机、发电机、散热器
	汽油机	缸体、缸盖、曲轴、凸轮轴、轴瓦、连杆、起动机、发电机、散热器
动力蓄电池总成		动力蓄电池箱体、防爆阀、模组/电芯、BMS
变速器总成	手动变速器	壳体、齿轮、轴、离合器、同步器
	自动变速器	壳体、齿轮、轴、离合器(自动变速器用液体偶合器)、油泵
驱动电机总成		驱动电机壳体、驱动电机控制器
驱动桥总成		半轴、减振器、悬架弹性元件、差速器、轴承、主减速器
非驱动桥总成		悬架弹性元件、减振器、轴承
制动系统	液压制动	制动总泵、制动分泵、助力器、ABS 控制单元、制动鼓(盘)、制动摩擦片、制动软管
	气压制动	制动阀、制动气室、助力器、ABS 控制单元、制动鼓(盘)、制动摩擦片、制动软管
转向系统		转向器、转向器摇臂、转向助力器、转向管柱、转向节、转向节臂、拉杆球头(销)

参 考 文 献

- [1] GB/T 1094 营运客车安全技术条件
 - [2] GB/T 3799 发动机大修竣工出厂技术条件
 - [3] 机动车维修管理规定（中华人民共和国交通运输部令2021年第18号. 2021-08-11）
-