

概述

本手册的说明:

- (1) 本手册是按照国标和比亚迪汽车公司的技术标准编写的。
- (2) 维修操作分为以下主要工序:
 - ① 诊断
 - ② 拆卸/安装、更换、分解/组装、检查和调整
 - ③ 最终检查
- (3) 本手册讲述了维修操作主要工序的前两个,对“最终检查”没有介绍。
- (4) 下列基本操作在本手册中没有进行说明,但是在实际工作中必须严格执行:
 - ① 使用千斤顶或举升器
 - ② 必要时对拆卸下来的零部件进行清洗
 - ③ 目视检查
- 2. 准备

根据维修情况,可能会需要使用专用工具和专用维修材料;必要时必须使用专用工具和专用维修材料,并严格按照正确步骤进行维修操作。在本手册相关维修操作部分中有说明,请参考。
- 3. 维修步骤
 - (1) 根据需要,在每章节中均配有组件图。
 - (2) 不可重复使用的零件、润滑零件、预涂零件及扭矩要求均在组件图中作了详细说明。

- (3) 紧固扭矩、润滑零件和不可重复使用的零件全作为维修步骤中的重点进行了说明。
- (4) 拆卸步骤和安装步骤相反,因此,只对安装的额外步骤作了详细说明。
- (5) 文字部分只对要点进行了说明。至于具体步骤和其他细节则以图示的方式表示。
- (6) 本手册中的步骤是按分步格式给出的:
 - ① 插图表明该做什么和在什么部位做
 - ② 标题说明该做的项目
 - ③ 说明性文字讲述如何完成工作,并提供规格说明和警告等其他资料
- 4. 维修规范

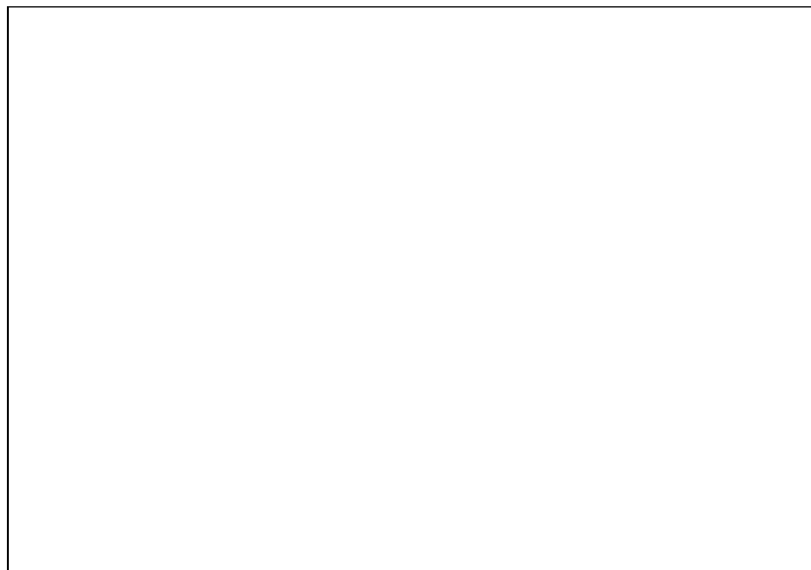
“规格说明”在本手册中必要的地方均以黑体字列出。
- 5. 术语定义

警告—表明有可能对维修人员造成严重人身伤害

特别注意事项—表明有可能损坏维修车辆、零部件

注意事项—表明有助于以更有效的方式完成维修
- 6. 国家标准单位

本手册中的单位采用国家标准单位。



第一节整车主要技术参数:

产品型号			QCJ7160A
驱动型式			发动机前横置，前轮驱动
外形尺寸	长	mm	4533
	宽	mm	1705
	高	mm	1490
轴 距		mm	2600
轮距	前轮距	mm	1480
	后轮距	mm	1460
前 悬		mm	932
后 悬		mm	1004
质量参数	整车整备质量	kg	1200
	空载前后轴荷	kg	前：741（61.4%）；后：466（38.6%）
	乘载质量		5 人（75×5=375kg）
	满载质量	kg	1575
	满载前后轴荷	kg	前：848（53.6%）；后：734（46.4%）
通过性数据	接近角（满载）	(°)	17.7
	离去角（满载）	(°)	18.9
	最小离地间隙	mm	170
	最小转弯直径	m	10.2
最高车速		km/h	≥170
加速时间（0~100km/h）		sec	14
最大爬坡度		%	≥30
等速百公里油耗 80km/h)		L/100km	5.5

发动机性能参数：

型 号		DA4G18
型 式		单顶置凸轮轴 16 气门
总排量	L	1.584
缸径×冲程	mm×mm	76×87.3
压缩比		9.5: 1
额定功率	kW(6000r/min)	73.5
最大扭矩	N·m(4500r/min)	134
最低燃油消耗率	g/kW·h	272
燃油供给方式		多点电控燃油喷射
点火方式		双线圈无分电器点火

发动机附件、底盘主要总成型式及参数：

总成		结构参数	
排气系统		二级消声，带三元催化装置	
进气系统		进气管路、空气滤清器	
供油系统		包括燃油泵、燃油滤清器、油门踏板等，油箱 50L	
冷却系统		水冷式，发动机电子风扇	
离 合 器		单片、干式、膜片弹簧，液压操纵	
变 速 器	型 式		手动全同步换档机械式
	档 位 速 比	一档	3.583
		二档	1.947
		三档	1.343
		四档	0.976
		五档	0.804
		倒档	3.416

传动轴	型 式	等速万向节
主减速器	型 式	双曲面锥齿轮
	速 比	4.052
悬 架	前 悬 架	麦弗逊式独立悬架
	后 悬 架	拖曳臂附扭力杆半独立式悬挂
车 轮 及 轮 胎	轮胎类型	子午线轮胎
	轮胎规格	195/ 60R15
	轮辋规格	钢轮辋 6J×15, 选装铝轮辋
转 向	转向器型式	齿轮齿条式, 液压助力转向
	转向装置	四辐式方向盘, 外径 $\varnothing$ 380mm, 管柱角度可调
车 轮 定 位	前轮外倾	$-0^{\circ} 17' \pm 45'$
	前轮前束	$(-0.5 \sim 3) \text{ mm}$
	主销内倾	$12^{\circ} \pm 45'$
	主销后倾	$2^{\circ} 36' \pm 45'$
	后轮外倾	$-1^{\circ} 28' \pm 30'$
	后轮前束	$(1.1 \pm 2.5) \text{ mm}$
制 动 系 统	结构型式	液压双管路, 带真空助力器、ABS(选装)
	行车制动器	前轮制动器为盘式制动器 (前制动盘直径为 14 英寸), 后轮制动器为盘式制动器
	驻车制动器	机械拉索式, 制动后轮

车身结构型式及参数:

总成		结构参数
车 身	车身型式	承载式车身, 4 门 2 盖 3 厢 5 座
	白车身	全金属封闭式钢板框架结构
	车门总成	框架式, 四门顺开, 卡板式门锁, 带侧防撞杆
	发动机罩	向后开启, 四连杆机构铰链

	行李舱及罩盖	四连杆机构铰链, 容积约 430 升左右
	前、后保险杠	同色保险杠
内、外饰	内 饰	软化设计, 考虑人机工程及舒适性要求
	仪表板	软化式结构, 注塑骨架, 发泡/注塑
	A、B、C 柱及门内护板	注塑成型骨架, 植绒饰面/注塑
	风窗玻璃	前风窗: 双曲面、夹层玻璃 后风窗: 双曲面、钢化玻璃, 带有除霜电阻丝 侧 窗: 电动/手动玻璃升降器
	后视镜	外后视镜: 左右侧均为凸面反射镜, 电动/手动调节 内后视镜: 防眩式, 双位置内视镜
	座 椅	前座椅: 独立座椅, 前后位置、坐垫高度、靠背角度及座椅头枕等均可调, 前排座椅安全带 后座椅: 不可调节, 非独立座椅, 后排座椅安全带
空调系统	结构型式	蒸发压缩式制冷, 水暖式加热
	操 纵	旋钮式操纵, 可控制气流方向, 并对风速、温度和空气循环进行选择 and 调节
	制冷剂	型号 R134a, 加注量 580mL
	性能参数	制冷量 4.5kW, 制热量 4.5kW

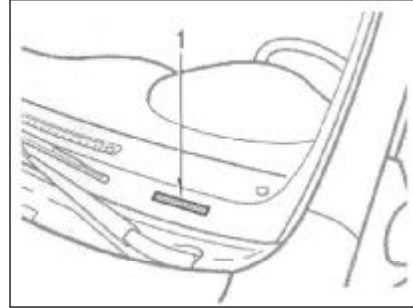
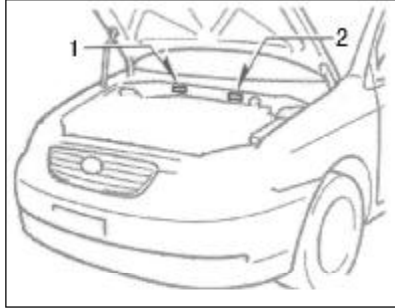
电气系统结构及参数:

系统		结构参数
电源、 起动及充电系	线路	单线制, 负极搭铁, 电压直流 12V
	发电机	整体式, 交流, 内置电压调节器, 12V /85A
	起动机	电磁操纵式 (发动机自带), 功率 1.2kW
	发动机电子风扇	双级调速双风扇
	蓄电池	免维护铅酸蓄电池, 容量 60Ah
照明 及信号系统	前组合灯	大灯 (近光) 55W H7, 大灯 (远光) 60W H1
	侧转向灯	WY5W, 琥珀色, 2 只
	前、后雾灯	前雾灯 55W H3 白色 2 只, 后雾灯 W21W 红色左 1 只

	后组合灯	制动灯 (12V4W, 红色, 2 只, 触点闭合式开关), 倒车灯 (P21W, 白色, 2 只), 转向灯 (PY21W, 琥珀色, 2 只, 开关为组合开关), 位置灯 (12V0.5W, 红色, 2 只开关为组合开关)
	后牌照灯	W5W, 白色, 2 只
	前顶灯	Ba9S5W, 白色, 1 只
	后顶灯	C10W, 白色, 4 只, 带门控式
	后行李箱灯	W5W, 白色, 1 只, 带后行李箱开启控式
	车门门灯	前左右车门各 1 只, W5W, 白色
仪表系统	组合仪表	带电子里程表的组合仪表, 含水温表、燃油表、车速里程表、发动机转速表
	指示灯	包括蓄电池充电指示、机油压力指示、制动液面指示、发动机故障检测指示、手制动指示、安全带指示、安全气囊故障指示、仪表照明灯、远光灯指示、转向灯 (紧急灯) 指示、ABS 故障指示灯、门未关指示灯等
辅助电气系统		包括 CD、点烟器、电动外后视镜等各种装置。

第二节 车辆识别号

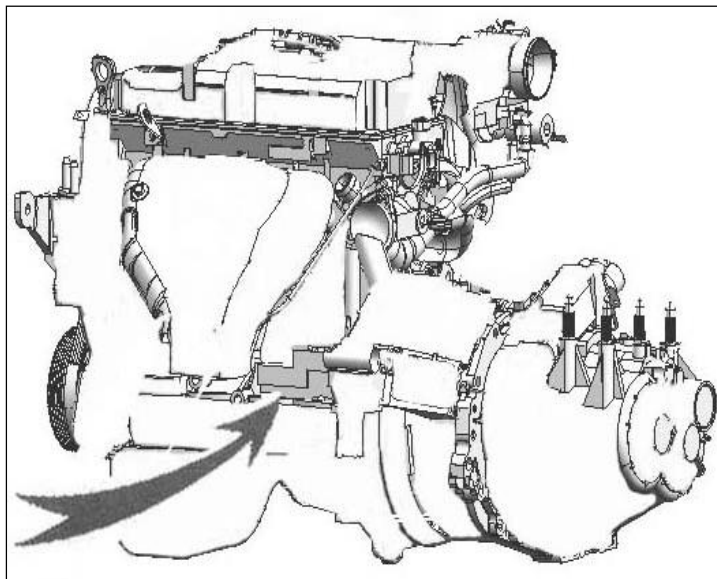
车辆识别号三处，即VIN码在车辆合格证和车辆发动机舱、驾驶员侧仪表台板的左上角处。如图所示。



这是BYDF3轿车的车辆识别号，用于车主登记。制造厂铭牌2上也标有车辆识别号。

发动机号

发动机编号标明在如图所示的发动机气缸体上。



第三节 维修守则

一、警告和注意事项

1、“警告”、“特别注意事项”和“注意事项”的定义

比亚迪汽车《维修手册》中的诊断和维修程序包括一般性和具体性的两种警告、特别注意事项和注意事项。

比亚迪汽车有限公司竭力提供维修信息，以帮助维修人员诊断和维修系统，使车辆能够正常运行；但是，如果维修人员不按推荐的方法操作，某些程序会给维修人员造成危险。警告、特别注意事项和注意事项是为防止出现上述危险而编制的，但并非所有危险均可以预见。

这类信息位于《维修手册》中的显眼位置。这类信息是为防止出现以下情况而编制的：

- ◇ 对维修人员造成严重人身伤害
- ◇ 损坏车辆
- ◇ 不必要的车辆维修
- ◇ 不必要的零部件更换
- ◇ 车辆部件维修或更换不当。在一般信息中出现的任何警告或特别注意事项均引自各维修类别

2、警告的定义

警告：要求您采取必要的措施或不要采取禁止的措施。如果忽视“警告”，会导致如下后果：

- ◇ 对维修人员造成严重人身伤害
- ◇ 工作区中的其他维修人员造成严重人身伤害
- ◇ 如果车辆修理不当的话，对该车辆的驾驶员和/或乘客造成严重的人身伤害。

3、特别注意事项的定义

“特别注意事项”要求对必要的措施或禁止的措施给予特别注意。如果忽视“特别注意事项”，会导致如下后果：

- ◇ 损坏车辆
- ◇ 不必要的车辆维修
- ◇ 不必要的零部件更换
- ◇ 所维修的系统或部件的操作或性能不正常

◇ 损坏任何依赖于所维修系统或部件正常运行的系统或部件

◇ 任何依赖于所维修系统或部件正常运行的系统或部件的操作或性能不正常

◇ 损坏紧固件、基本工具或专用工具

◇ 冷却液、润滑油或其它主要油液泄漏

4、注意事项的定义

“注意事项”声明强调某诊断或维修程序的必要性。“注意事项”声明的目的如下：

- ◇ 明确程序
- ◇ 为完成一个程序提供补充信息
- ◇ 阐明按推荐程序操作的原因
- ◇ 提供有助于以更有效的方式完成程序的信息
- ◇ 向维修人员提供以往经验信息，以便更加容易地完成程序

二、注意事项

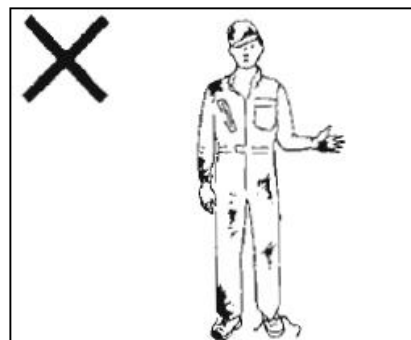
1. 基本维修提示

(1) 操作要求

① 衣着：一定要保持高标准的清洁度。

▲ 应特别注意工作人员的：

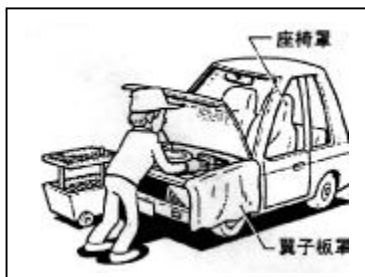
- ◇ 工作服 ◇ 鞋 ◇ 手



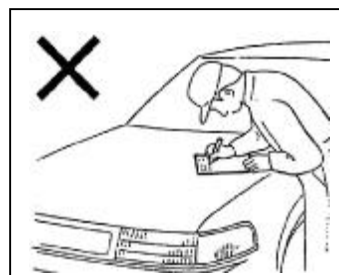
② 车辆保护

▲ 进行操作前,准备好:

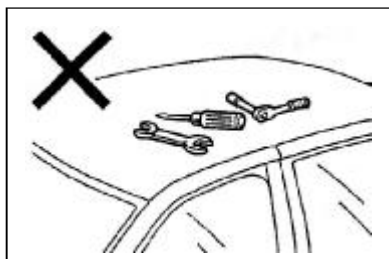
- ◇ 地板垫 ◇ 方向盘套
- ◇ 座椅罩 ◇ 翼子板罩 ◇ 散热器格栅罩 ◇ 车门边缘保护装置



▲ 不要把纸放在车辆的表面写字;也不要使用随车附件,如点烟器。



▲ 不要把工具、零件放在车顶、发动机罩或行李箱盖上。



▲ 不要把身体倚靠在车上;不要把脚放在保险杠上

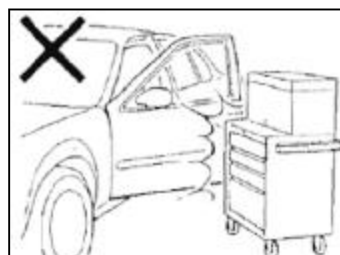


▲ 避免在工作服里、外暴露出金属或坚硬的物体。例如:

- ◇ 皮带扣 ◇ 钥匙链 ◇ 纽扣
- ◇ 衣袋中的工具(如扳手) ◇ 手表



▲ 应用足够的空间保证车门打开,避免使车门撞到: ◇ 墙 ◇ 工具箱 ◇ 桌子



▲ 车与车之间应该保持足够的距离。

③ 安全操作

▲ 当两人或两人以上一起工作时，务必注意其他人员的安全。

▲ 在发动机运转下进行工作时，要保证车间通风良好。

▲ 在维修高温、高压、旋转、移动或振动的零件时，要佩带适当的安全装备。要格外小心，避免使自己或他人受伤。

▲ 举升车辆时，必须采用安全设备。

▲ 顶起车辆时，一定要用安全支座支撑在规定部位。

④ 准备维修工具和测量仪器

在进行操作前，准备好工具架、专用故障诊断仪、量规、相关工具仪器、机油、抹布和用于更换的零件。

⑤ 拆卸/安装、分解/组装操作

▲ 对故障现象进行彻底的分析诊断，然后进行相关操作。

▲ 拆卸零件之前，检查总成安装情况，及从外观检查有无变形和损坏情况。

▲ 若总成很复杂，如电器连接、螺栓或拆卸的管路很多时，应做上标记，以便重新组装。必要时对管路和其相应接口临时做上标记。

▲ 必要时，对拆卸下的零件进行清洗，彻底检查后再进行安装。

⑥ 已拆下的零件

▲ 已拆下的零件分别摆放好，避免混乱或弄脏新零件。

▲ 对于不可重复使用的零件，如垫圈、O型圈、自锁螺母等，按手册中的说明进行更换。

▲ 若用户有要求，可为用户将拆卸下的零件进行保存。

(2) 顶起并支撑车辆

顶起并支撑车辆时，必须格外小心。一定要在正确的位置上顶起并支撑车辆。

(3) 预涂零件

① 预涂零件是指在生产中被涂以密封胶止胶的螺栓、螺母等。

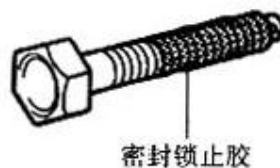
② 预涂零件松动或拆下后，要重新紧固，应重新涂上规定的密封胶止胶。

③ 当重新使用预涂零件时，一定要

清除掉旧的密封胶，并用压缩空气吹干零件。然后将密封胶止胶涂在螺栓、螺母等上面。

特别注意：要根据扭矩公差的上限值进行紧固。

④ 有些密封胶止胶硬化慢，因此要稍等一会儿，使其硬化。



(4) 垫圈

必要时在垫圈上涂密封胶以防止泄漏。

(5) 螺栓、螺母和螺钉

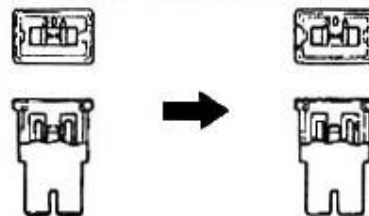
▲ 认真遵守有关规定紧固扭矩的所有说明。

▲ 一定要使用扭矩扳手。

(6) 保险丝

当更换保险丝时，一定要使用额定电流合适的新保险丝，额定值不能过大或过小。

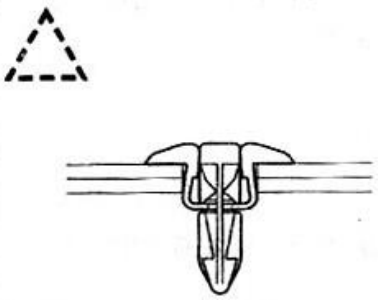
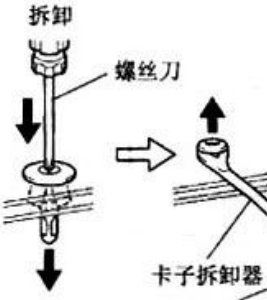
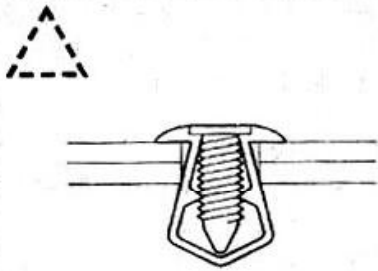
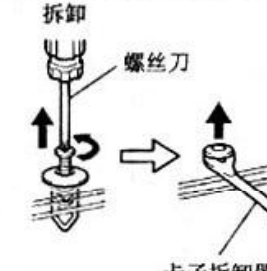
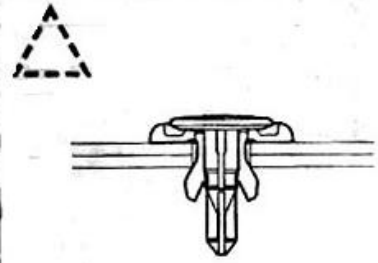
中等电流保险丝和强电流保险丝
相同的额定电流值



(7) 卡扣

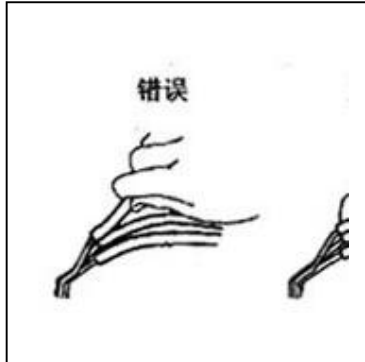
拆卸和安装车身装饰件卡扣的方法如下所示。

特别注意：如果这些卡扣在拆卸中被损坏了，则一定要更换新卡扣。

形状 (例如)	拆卸 / 安装
	拆卸  螺丝刀 卡子拆卸器 安装  按压 推出主销，将其卸下，并撬下主销套。
	拆卸  螺丝刀 卡子拆卸器 安装  按压 拧下主销，并撬下主销套。
	拆卸  螺丝刀 卡子拆卸器 小卡子拆卸器 安装  按压 撬出主销，将铆钉卸下，然后撬下主销套。

(8) 软管的拆卸与装配

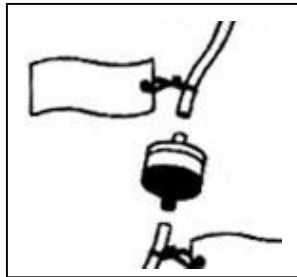
▲ 要脱开软管时，应捏住软管端部，捻转着将其拉下来。不要捏着软管的中间部位硬拉，这样可能会损坏软管。



这样可能会损坏软管。

▲ 为便于重新装配软管，在断开时要加上标签，

便于识别。



▲ 完成这些工作后，应仔细进行检查，确保软管已正确连接。

▲ 使用测量仪表时，不要将软管强行接到太大的接头上。必须逐步调整接头的大小。注意：一旦软管被拉直，将可能造成漏气。

2、装有SRS系统和座椅安全带预张紧器的车辆

比亚迪 F3 装有乘员辅助安全保护系统（SRS）和座椅安全带预张紧器。

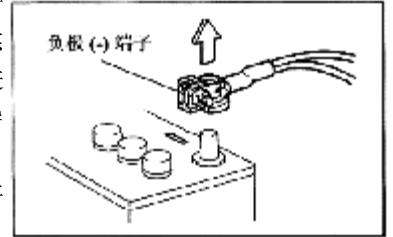
在安全气囊系统的维修中，如果没有执行正确的操作程序，可能会导致安全气囊的意外展开，从而造成严重事故。

另外，如果维修该系统时出现误操作，将可能导致系统无法正常展开。因此在维修（包括拆装零件、检查或更换）之前，一定要仔细阅读下列注意事项，并遵守正确的操作程序：

(1) 一般注意事项

① 由于 SRS 系统的故障现象是很难确认的，所以故障码就成为最重要的检修依据。当对该系统进行故障检修时，一定要在拆下蓄电池负极搭铁线之前，请做好系统的状态记录，因为在拆下蓄电池负极搭铁线同时，会造成别的系统 DTC 丢失。

② 在进行具体的维修作业之前，应先将点火开关转至“LOCK”，并拆下蓄电池负极搭铁线，然后再等待 90s 以上，方可进行维修操作，否则，可能导致安全气囊意外展开。另外，拆下的负极用绝缘胶带缠好以便绝缘，如图。



当断开蓄电池连接线后，时钟和音响系统的存储内容会被删除。因此在开始工作前，要将每个存储器的存储内容做记录。当系统检修结束时，再按原来方式重新设定时钟和音响系统。

③ 在轻微碰撞之后，即使气囊并未展开，也应对安全气囊系统进行检查。

④ 禁止使用从其他车辆上拆下的安全气囊系统部件。需要更换部件时，一定要使用新件。

⑤ 若在修理车辆其它系统或部件期间可能会使车辆受到振动，那么在修理之前应拆下安全气囊电子控制单元。

⑥ 禁止为了重复使用或其他原因去分解和修理 DAB、PAB 和安装安全气囊电子控制单元等部件。

⑦ 如果 DAB、PAB 和安全气囊电子控制单元等部件掉到地上、受到震动、敲击，或在外壳、支架或连接器上有裂纹、压痕或其他损伤，应更换新件。

⑧ 禁止将 DAB、PAB、安全气囊电子控制单元等部件直接置于热空气或火焰中。

在喷漆操作因过热可能造成影响时（93℃ 以上时），应把安全气囊电子控制单元、DAB、PAB、时钟弹簧等部件取下保存好。

⑨ 检测时不可使用检测灯、普通电压表和欧姆表，电压表、欧姆表应使用高阻抗的（最小 $10k\Omega/V$ ）。不要在 DAB、PAB 或预紧器上使用欧姆表，如图。

除本手册说明的操作外，不允许使用电气测试设备对安全气囊系统的任何电路进行测试。

⑩ 安全气囊系统的部件上和车内相关位置贴有警示标签。操作时，应注意遵守上面的说明。

(11) 更换任何部件前后，都要进行系统自诊断操作，全面检查系统的功能是否正常。

有关安全气囊系统专用工具的警告

为避免安全气囊系统故障时气囊意外展开，应使用本手册中指定的工具设备并遵照本手册中的指导说明。如果不按说明使用指定的工具设备，会导致气囊系统展开、您和他人受伤以及不必要的安全气囊系统修理。

● 安全气囊正常使用寿命为 10 年，如果超过安全气囊使用寿命，必须更换安全气囊和标签。

(2) 时钟弹簧

转向盘必须正确安装在转向柱上，保证时钟弹簧电缆处于中间位置，否则会导致电缆断开或其他故障发生。

(3) 驾驶员安全气囊 (DAB) 和前排乘员安全气囊 (PAB)

① 安全气囊系统维修过程中，安全气囊模块从运输器具中取出后必须马上装车，如需中止工作，应将安全气囊模块放回运输器具内，不可将安全气囊模块置于无人看管的地方，存放拆下的安全气囊模块时，应格外当心，不要碰撞和振动。在接通系统电源之前：

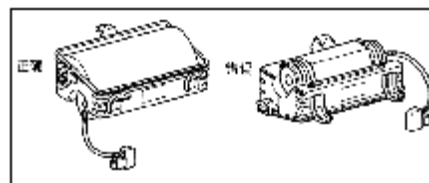
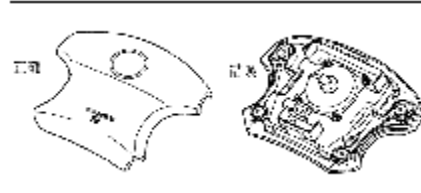
◇ 从安装表面去除所有尘垢、润滑脂等。

◇ 将气囊模块水平放置在安装表面

上。

◇ 将气囊模块上的箭头朝向车辆前方。

◇ 将气囊模块的所有紧固件和托架紧固件紧固至规定扭矩值。



② 不要测量气囊模块引爆装置的电阻。这样可能会导致气囊展开，对人员造成严重伤害。

③ 不要在转向盘上涂抹任何种类油脂，也不要使用任何清洗剂清洗衬垫。

④ 安全气囊膨胀装置含有叠氮化钠和硝酸钾，这些材料是有毒的，也极易燃烧，如果遇到酸、水或重金属会产生有害的刺激性气体（在潮湿的地方容易形成氢氧化钠）或者产生可燃化合物。安全气囊装置中包含有加压氩气，因此不要试图解体安全气囊装置或损害气囊的膨胀装置，不要刺破、烧毁气囊装置，不要让气囊装置接触电气，也不要存储在超过 93°C 的环境中。

⑤ 无论在车上哪个部位使用电焊，在开始工作之前，一定要断开安全气囊系统，避免误爆。

⑥ 为了防止气囊模块意外展开造成人身伤害，请不要按照常规的废弃品处理方法来处置未展开的充气模块。如果在报废过程中密封容器损坏，则未展开的充气模块中含有的某些物质可能会导致严重疾病或人身伤害。利用章节中的展开程序，安全报废未展开的充气模块。如果未遵守报废方法，则会违反相关法规，并可能导致人员伤害。

⑦ 气囊膨胀后，如果仪表板损坏，则应予以更换。

⑧ 安全气囊系统维修完成后，不要急于将安全气囊模块接入电路，应先进行电气检查，确认无误后再接入安全气囊模块。

(4) 座椅安全带预张紧器

① 不要测量座椅安全带预张紧器的电阻。这样可能会激活预张紧器，对人员造成严重伤害。

② 千万不要分解座椅安全带预张紧器。

③ 不要将座椅安全带预张紧器安装到其他车辆上。

为避免因气囊系统碰撞损坏未修复而造成的人身伤害，对每个安全带系统均应执行安全带检查。如果对系统零部件状况有任何疑问，务必更换安全带系统。

④ 存放座椅安全带预张紧器的环境温度应保持在80℃（176°F）以下，不要在高湿度下存放，要远离电噪声。

当拿取未展开的安全带预紧器时：

◇ 不要通过导线或连接器来提起安全带预紧器。

◇ 应通过活塞管来拿取安全带预紧器，双手和手指应远离电缆。

◇ 确保安全带预紧器活塞管的开口端背向您和他人。

◇ 不要用手盖住安全带预紧器活塞管的开口。

⑤ 无论在车上哪个部位使用电焊，在开始工作之前，一定要断开安全气囊系统，避免误爆。

⑥ 在弃置车辆或座椅安全带预紧装置时，弃置前应激活座椅安全带预张紧器。操作应在远离电噪声的安全区域进行。

⑦ 由于座椅安全带预张紧器激活后会发热，所以在弃置前必须进行有效的冷却，但千万不要用水来冷却。

⑧ 不能将油或水洒落到前排座椅外侧安全带上，也不能用任何种类的清洗剂清洗

前排座椅外侧安全带。

(5) 安全气囊电子控制单元（ECU）

① 禁止重复使用从其他车辆上拆下的ECU。

② 在进行具体的维修作业之前，应先将点火开关转至LOCK，并拆下蓄电池负极搭铁线，然后再等待90s以上，方可进行维修操作，否则，可能导致安全气囊意外展开。

③ 安全气囊电子控制单元连接器、时钟弹簧连接器、DAB 连接器、PAB 连接器、预紧器连接器均设有防止安全气囊意外展开的保护机构。

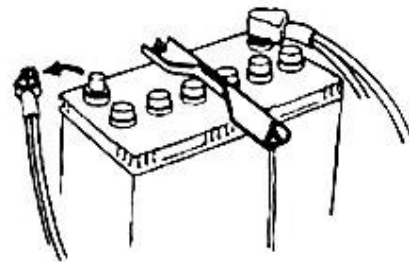
(6) 线束与接头

该系统中所有线束与接头均是标准的黄色。如果因为发生事故或其他原因而造成系统线束断开或接头破损，则需要更换。

3、电器控制

(1) 蓄电池的拆卸与装配

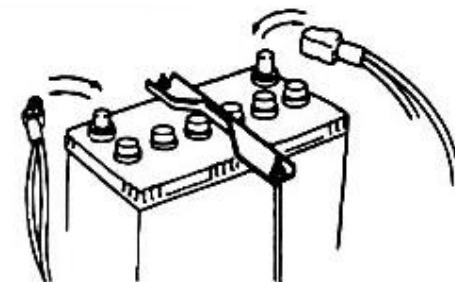
① 在任何电气部件维修之前，首先要



切断蓄电池负极电缆，以防止工具或设备容易接触裸露的带电端子短路，导致人身伤害和/或车辆控制系统控制模块或其它电气部件损坏。

② 每当连接或断开蓄电池电缆、蓄电池充电器或跨接电缆时，点火钥匙必须关闭，并且所有电气负载必须关闭，除非操作程序中另有说明。

③ 每当连接或断开蓄电池电缆、蓄电



池充电器或跨接电缆时，点火钥匙必须关闭后，将电缆端子螺母完全拧松，然后从蓄电池接线柱上拆下负极电缆，再断开正极电缆；再次接通时，应先接正极电缆，再连接负极电缆。严禁扭曲或撬动电缆端子。

④ 当拆下蓄电池电缆后，所有时钟装置、音响系统和其他数据也都被清除。在拆下蓄电池电缆之前，应记录必需的数据。

⑤ 蓄电池含有腐蚀性酸，会产生爆炸性气体。蓄电池产生的电流强度足以导致烧伤。因此，为降低在蓄电池附近操作时伤人的危险性，务必遵守如下准则：

- ◇ 务必戴好防护眼镜。
- ◇ 尽可能避免俯身于蓄电池上方。
- ◇ 切勿将蓄电池置于明火或火花附近。
- ◇ 切勿让蓄电池酸液接触眼睛或皮肤。

- 立即用水彻底冲洗接触部位。
- 尽快就医。

(2) 电子零件的拆卸与装配

① 处理ESD 敏感部件的特别注意事项
静电放电(ESD)会损坏很多固态电气部件。易受静电放电影响的部件并不一定都标注了ESD标志。小心处理所有电气部件。请遵守以下安全须知，避免静电放电损坏：

◇ 维修任何电子部件前，特别是身体在车辆座椅上滑动摩擦后，要先触摸金属接地点以放掉体内的静电。

◇ 切勿触摸裸露的端子。端子可能与易受静电放电影响的电路连接。

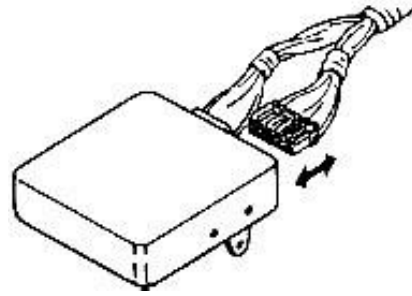
◇ 维修连接器时，请勿使工具接触裸露的端子。

◇ 不得将部件从其保护性壳体中拆卸，除非要求这样操作。

◇ 除非诊断程序特别要求，应避免如下操作：

- 使部件或连接器跨接或接地。
- 将测试设备探针连接到部件或连接器上。使用测试探针时，先连接接地引线。

◇ 打开部件的保护性壳体之前，先将其接地。不得将固态部件放在金属工作台上或者电视机、收音机或其它电气设备的顶部。



② 要切断电子零件接头，需拔下接头本身。严禁拔动电缆。

③ 注意不要跌落、敲打、振动电子零件，如传感器或继电器。如果发生了类似现象，则需要更换新零件。

④ 当用水、蒸汽等液体清洁发动机时，电子零件、空滤器和排放元件要注意防水。

⑤ 不要采用冲击式方法安装或拆卸电子零件。



⑥ 当检查电子零件接头的导通性时，应小心仔细地插接探针等，以防止端子弯曲。

4、燃油系统零件的拆卸与安装

(1) 燃油系统零件的拆卸与安装场所

① 汽油或汽油蒸气高度易燃。只要有火源，就会起火。为避免火灾或爆炸危险，切勿使用敞口容器排放或存放汽油或柴油，并在没有电焊机、磨床、电钻、电动机、火炉或其他火源的地方进行作业。请在附近准备一个干式化学(B 级)灭火器。

② 不要在凹坑或凹坑附件进行作业，避免燃油蒸气可能会在这些地方积存下来。

(2) 燃油系统零件的拆卸与安装

① 在维修燃油系统前，先释放燃油系统压力—让油泵断电起动车辆至熄火或断开燃油管接头，以减小人员受伤的风险。释放燃油系统压力后，在维修燃油管路、喷油泵或接头时，会溢出少量燃油。为了减小人

员受伤的风险，在断开管路或接头前用棉丝抹布盖住燃油系统部件，以便吸附泄漏的燃油。当断开连接后，将棉丝抹布放入许可的容器内。

② 在维修燃油系统时，务必戴好安全防护眼镜，以防燃油溅入眼睛。

③ 燃油系统的燃油压力不得超过规定值，否则会损坏燃油压力调节器或燃油压力表。

④ 为降低失火和伤人的危险，在燃油和蒸发排放管的维修中请遵守以下几点：

◇ 在安装过程中应更换所有开裂、划伤或损坏的燃油管，不得试图维修燃油管段。

◇ 安装新燃油管时，不得用锤子直接敲击燃油管束卡夹。燃油管损坏会导致燃油泄漏。

◇ 在蒸气排放管附近进行加热检修时，务必用湿毛巾盖住蒸气排放管。同时，切勿将车辆暴露于温度高于85° C 的环境下超过1 小时或长期暴露于温度高于60° C 的环境下。

◇ 在连接燃油管接头前，务必保证燃油管接头处清洁，从而保证重新连接正确并防止可能出现的燃油泄漏。

⑤ 切勿吸入蒸发排放管或软管内的空气。蒸发排放部件内的燃油蒸气可能会导致人身伤害。

⑥ 在检修燃油箱时，应逐步、交替紧固箍带紧固件，直到达到规定的扭矩值。如果不按规格紧固箍带紧固件，则会使燃油箱底部向上弯曲。这样当燃油箱没有燃油时，燃油表还会指示有油。

⑦ 不要使用含甲醇的燃油，以免损坏或腐蚀燃油系统。

⑧ 不得试图拉直任何扭结的尼龙燃油管。应更换任何扭结的尼龙油管，防止车辆损坏。

⑨ 为防止静电，需将燃油泵、燃油箱和车辆接地，并且不要在该区域洒水以防打滑。也不要用水清洗溢出物和汽油，避免引起扩散而导致火灾的危险。同时注意将沾油的抹布存放在防火容器中。

⑩ 严禁使用诸如电机或工作灯之类的

电器设备和铁锤，以防产生火花或高温。

5、发动机零件的拆卸和装配

(1) 发动机举升的特别注意事项

无论因何种原因举升或支撑发动机时，不要将千斤顶支撑在油底壳、任何金属板件或曲轴皮带轮下方。以不正确的方式举升发动机会导致部件损坏。

(2) 发动机支座的特别注意事项

如果发动机支座断裂，可导致传动系统某些部件错位。传动系统部件错位后可导致传动系统部件的最终损坏。

特别注意事项：如果一个发动机支座断裂，施加到其它发动机支座上的应力将增加。这可能导致其余的发动机支座断裂。

(3) 故障诊断仪有故障的特别注意事项

必须使用比亚迪汽车专用故障诊断仪，同时应向反馈故障诊断仪使用过程存在的故障。使用有故障的故障诊断仪会导致误诊断和不必要的零部件更换。

(4) 冷却风扇

① 为避免人身伤害和车辆损坏，如果风扇叶片或风扇罩出现弯曲、裂纹或损坏，务必予以更换。

② 即使发动机并未运行，发动机舱内的电子风扇也可能会启动，可能会造成人身伤害。双手、衣物以及工具务必远离发动机舱内的电子风扇。

⑤ 在维修发动机冷却系统时，为避免被烫伤，在发动机未冷却前，不得拆卸散热器盖或储液罐盖或管接头。如果在发动机和散热器仍未冷却时打开散热器盖或储液罐盖或管接头，冷却系统会释放出滚烫的高压液体和蒸汽。

(6) 进气系统零件

① 对进气系统进行维修时要干净的抹布、胶带或其他合适的材料封盖进气系统开口和发动机的开口，避免系统在安装时混入异物。

② 只要维修操作需要拆卸空气滤清器总成，务必盖住节气门体进口，防止异物进入发动机。

③ 压缩后的气门弹簧在气门弹簧压缩工具上会施加很高的张力。如果在气门弹簧压缩工具上压缩或释放气门弹簧时操作不

当，气门弹簧会从压缩工具上猛烈弹开。因此在气门弹簧压缩工具上压缩或释放气门弹簧时、以及拆卸或安装气门杆键时应特别小心。操作不慎会导致人身伤害。

(7) 检查变速器油

拆卸变速器油注油螺塞时，车辆必须处于静止、水平状态，否则会流失过多油液。变速器油可能很烫，注油螺塞口可能会喷出热变速器油，注意不要造成烫伤。由于不知道实际的液面位置，因此在拆卸注油螺塞时身体要站开。准备好容器，接收流出的油液。

(8) 离合器

(1) 在维修离合器部件时，不要研磨或打磨离合器片，也不要使用干刷或压缩空气清理部件，因为上述操作均会产生粉尘。应使用蘸水的湿布（但不要浸透）。离合器片含有石棉纤维，如果维修过程中产生粉尘，这些纤维会混入空气中。吸入含有石棉纤维的粉尘会严重损害身体。

(2) 禁止在离合器液压系统中使用矿物油或石蜡油。这些油液会损坏油缸内的橡胶件。

(9) 排放系统

① 为避免被烫伤，在排气系统很烫时不要维修排气系统。请在排气系统冷却后再进行维修。

② 对发动机或其部件进行改装会影响车辆的排放控制，并且可能会使故障指示灯启亮。改装还会使车辆不能通过要求的排放检查/ 保养测试。

对以下系统改装会影响车辆的排放控制系统，并可能会使故障指示灯启亮：

- ◇ 发动机 ◇ 变速器 ◇ 排气系统
- ◇ 燃油系统

如果替换轮胎不符合原装轮胎的轮胎性能标准，也会影响车辆的排放控制。

对这些系统进行改装或安装不符合原装轮胎的轮胎性能标准不正确的轮胎，可能会导致超出制造商保修范围的修理。这可能会使车辆无法通过要求的排放检查/ 保养测试。

(10) 爆震传感器

热态的发动机冷却液可导致严重烫伤。尽管冷却系统已经排空，发动机水套内仍残

留有冷却液。在拆卸爆震传感器时，这些冷却液将排出。

(11) 催化转换器

① 为防止催化转换器总成的接头、内部损坏，必须支撑转换器。催化转换器总成移动时都不得磕碰和敲打外壳。

② 如果大量未燃烧的混合气进入催化转换器，就可能引起催化转换器过热和火险。为防止这些现象发生，一定有遵循下列注意事项：

◇ 只能使用推荐使用的油品。

◇ 避免持续怠速超过20分钟。

◇ 避免跳火试验：

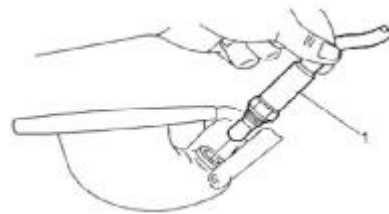
— 只有在非常必要时才能进行跳火试验，且尽可能快地完成。

— 试验时一定不要高速运转发动机。

◇ 避免长时间地进行发动机压力测量。必要时应尽可能快地完成。

◇ 当燃油箱快空时，不要运转发动机。否则可能导致发动机缺火，从而给催化转换器增加额外负担。

(12) 加热型氧传感器和氧传感器



① 小心取放氧传感器，避免损坏部件。不要跌落或胡乱操作氧传感器。

② 电气连接器和排气进口端不能粘有任何污染物。不要对传感器使用清洁剂。

③ 不要修理导线、连接器或端子。如果引线、连接器或端子损坏，必须更换氧传感器。

④ 维修氧传感器时，必须遵循如下原则：

◇ 不要拆卸或废除氧传感器的接地线（如果有）。使用接地传感器的车辆可能就依靠这条接地线，将其作为传感器的唯一接地点。拆卸接地线还会导致发动机性能不良。

◇ 确保车辆线束连接器外围密封完好

无损，避免因进水而造成损坏。

◇ 在任何情况下，都不能采用焊接方式修理，因为这会造成该件损坏。

6、制动系统零件的拆卸与装配

(1) 只能使用存放在清洁密闭容器内或比亚迪专用同等DOT3或同等DOT4制动液。不要使用敞口容器内的制动液，因为此时制动液很可能已受潮。

若使用推荐型号之外的其它任何型号的制动液或受污染的制动液，造成液压制动系统部件的损坏或制动失效，很可能导致人身伤害事故。

制动液对眼睛和皮肤有刺激性。一旦接触，应采取如下措施：

- ◇ 眼睛接触—用水彻底冲洗。
- ◇ 皮肤接触—用肥皂和水清洗。
- ◇ 如果吞入—立即就医。

(2) 不要使用存放于石油基制动液的容器，石油基制动液可导致液压制动系统内的橡胶件膨胀和老化，而水和制动液混合后会降低沸点。所有制动液容器均应盖紧，以防污染。

(3) 维修车轮制动部件时，请避免如下操作：

- ◇ 不得修磨制动衬片。
- ◇ 不得用砂纸打磨制动衬片。
- ◇ 不得用干刷或压缩空气清理车轮制动部件。

(4) 检修时制动钳应用一根钢丝支撑制动钳，以免损坏制动管。

(5) 避免制动液溅到涂漆表面、电气接头、导线或电缆上。制动液会损坏涂漆表面并导致电气部件腐蚀。如果制动液接触到涂漆表面，应立即用水冲洗接触部位。如果制动液接触到电气接头、导线或电缆，应使用修理抹布、合适的容器以及翼子板罩来防止制动液接触这些表面。务必重新密封并擦净制动液容器，以防溢出。

(6) 防抱死制动系统（ABS）中的某些部件不能单独维修。试图拆卸或断开某些系统部件会导致伤人和/或系统运行不正常。只能维修那些许可执行拆卸和安装程序的部件。

7、转向系统零件拆卸与装配

(1) 在从转向机上断开转向柱或中间轴之前，车轮应该保持在正前方向，且转向柱必须处于LOCK（锁定）位置。否则，会导致转向柱中的时钟弹簧偏离中心位置，从而损坏时钟弹簧。

(2) 断开以下部件前，转向柱必须处于LOCK（锁定）位置：

- ◇ 转向柱
- ◇ 中间轴
- ◇ 下转向轴

断开上述部件后，不要移动前轮轮胎和车轮。不遵循这些程序会使某些部件在安装过程中定位不准。

(3) 方向盘打到极限位置的持续时间不要超过 3 秒钟，否则会损坏转向泵。

(4) 如果动力转向系统经过了维修，必须排空转向系统内的空气，才能获得准确的转向液液面读数。转向液中的空气可导致转向泵出现气穴现象噪声并导致转向泵运行一段时间后损坏。

(5) 不要在任何动力转向机进口或出口软管断开时起动车辆。软管断开时必须堵住或盖住所有部件开口。否则，会污染或损失动力转向液并损坏系统。

(6) 每当添加转向液或完全更换转向液时，务必使用满足DEXRON III规格的动力转向液或同等品。

如果不使用正确的动力转向液，可导致动力转向软管和密封件损坏、转向液泄漏以及转向液泵故障。

8、空调系统

(1) 避免吸入空调系统制冷剂 R134a（R134a）和润滑油蒸气或油雾。接触这些液剂会刺激眼睛、鼻子和咽部。应在通风良好的区域进行作业。要从空调系统清除R134a，应使用获 SAE J2210 认证的维修设备（R134a 再生设备）。如果系统发生意外泄漏，在继续维修前，必须使工作区通风。可从制冷剂和润滑油制造商处获得其它有关健康和安全的健康信息。

(2) 碎裂的玻璃掉落到除霜器出风口后，可能被吹入乘客舱，造成人身伤害。

9、车身及附件的拆卸与装配

(1) 拆卸或连接发动机罩支撑时，只能将压力作用其端部。禁止将压力施加在杆的中

间，否则会造成损坏或弯曲。

(2) 在拆卸或安装发动机舱盖撑杆时，必须采用其它装置支撑发动机舱盖，以避免车辆损坏或人身伤害。

(3) 如果某车门、风挡出现裂纹但尚保持完整，应将保护胶带呈交叉状粘贴到车门或风挡上，以避免车门、风挡进一步损坏或伤人的危险。

(4) 安装前风窗玻璃时，不要使用垫片。垫片产生的应力会损坏前风窗玻璃。

(5) 为避免人员受伤和车辆损坏，在修理或更换地毯时，应使用与原装地毯厚度和尺寸相同的地毯。务必将地毯装回原位。

(6) 如果使用剃须刀刮片或其它锋利工具或棉布擦除车身黏附的粘合剂或异物时，应特别当心，因为有可能会损坏车身表面。

10、对于安装了移动通信系统的车辆

(1) 安装天线时，尽可能远离车辆电子系统的ECU 和传感器。

(2) 安装天线馈线，要远离车辆电子系统的ECU 和传感器至少20 cm 处进行。

(3) 使天线和馈线远离其他电线。这样可以防止通信设备发出的信号和车辆其他设备相互干扰。

(4) 检查天线和天线馈线调试是否正确。

(5) 不要安装如何大功率的移动通信系统。

11、其他

(1) 在执行本程序时，应佩戴经许可的安全眼镜和手套，以减小人员受伤的风险。

(2) 为避免在打磨/切割任何类型的金属或复合模制件时因暴露于焊光下或电镀金属有毒烟气中而损伤身体，必须在通风良好的区域工作，而且应佩带许可的防毒面具、安全防护眼镜、耳塞、焊接手套并穿好防护服。

(3) 在运行的发动机周围工作时，应避免接触运动部件和热表面，以防受伤。

(4) 维修材料要完全固化至少需要 24 小时。在完全固化之前，不要触碰修理部位。粘合剂如果未完全固化，可能导致人身伤害。

(5) 应在正确的位置使用正确的紧固

件。替换紧固件的零件号必须正确，适用于具体应用场合。需要使用螺纹密封胶、润滑油、防腐剂或密封剂的部件在维修程序中会特别指出。除非特别指明，不要在紧固件或紧固件接合面上使用油漆、润滑油或防腐剂。这些物质会影响紧固件扭矩以及接头夹紧力，并可能损坏紧固件。安装紧固件时，应使用正确的紧固顺序，以免损坏零部件和系统。

(6) 在从正常安装位置移动柔性分离接头时，勿过度弯曲或损坏柔性分离接头。柔性分离接头的最大弯曲度为 6°，相当于接头上 1 寸的管段移动 1 寸。3 寸管子的最大移动量不得超过 3 寸。

(7) 软管在安装过程中不得扭曲。不得为了便于安装而使软管弯曲或变形。否则可能会造成部件损坏。

(8) 为避免人身伤害和/或部件损坏，在拆卸减振器螺旋弹簧时应使用适当的工具。当弹簧从减振器上分离时，如果所有弹簧张力未释放，螺旋弹簧会处于极端压力下并可能发生弹射。

(9) 在维修人员检查报修的故障部位时，应由指定人员驾驶车辆。否则，会导致伤人事故。

(10) 在工作间内执行所要求的特定测试时，适用以下一项或多项准则：

◇ 当测试要求用千斤顶顶起车辆并同时旋转驱动轮时。

请遵守如下安全须知：

- 在旋转一个驱动轮，而另一驱动轮不动时，速度不得超过 56 公里/小时。由于在上述条件下，转速表指示仅为实际车速的一半，因此该限制十分必要。车轮旋转过快可能会造成人身伤害。

如果所有驱动轮以相同的速度旋转，则速度不得超过 112 公里/小时。车轮旋转过快可能会造成人身伤害。

有关人员应远离旋转部件和配重部位，以避免人员受伤。

- 发动机在工作间长时间运转时，务必注意不要使发动机和变速器过热。

◇ 当测试需要将车辆顶起并在车轮和制动盘拆卸后运行车辆时，

请遵守如下安全须知：

- 将悬架支承在正常行驶高度。
- 不得在制动盘拆卸后使用制动器。
- 关闭点火开关，以使动力传动系部件停止旋转。

(11) 在安全条件、遵守交通法规下进行车辆路试。不要尝试任何可能危及车辆控制的操作。违反上述安全须知，会导致严重伤人事故和车辆损坏。

12、车辆提升

(1) 在开始提升或提升车辆之前，注意：

◇ 提升或举升设备重量等级必须满足或超过车辆的重量。

◇ 提升或举升设备必须满足提升或举升设备制造商的操作标准。

◇ 应在清洁、坚实、干燥的水平地面上提升或举升车辆。

◇ 只能在指定的提升或举升点上举升车辆。禁止提升或举升设备接触车辆的任何其它部件。

(2) 在开始提升或提升车辆之前，注意车辆状况：

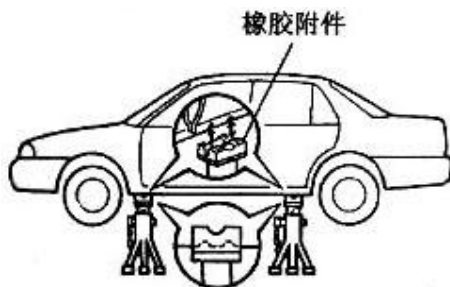
◇ 保证车辆为空载，取出或固定车内所有物品，以免它们在车辆提升或举升过程中移动。

◇ 在从车辆上拆卸主要部件并用起吊装置支承车辆时，可能引起车辆重心变化。要稳定住车辆：安放配重防止车辆摇摆或移位；应用千斤顶支撑与待拆卸零件相对侧的车辆部位。

(3) 使用千斤顶和安全架的注意事项

◇ 维修中，始终要在一个平整的部位使用车辆止动楔。

◇ 应使用带橡胶附件的安全支架。

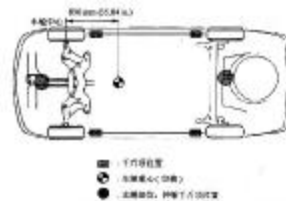


◇ 使用千斤顶、刚性支架时，支撑在规定的部位。

◇ 顶起前轮时，释放驻车制动器，并将止动楔放到后轮后面；顶起后轮时，将车轮止动楔放到前轮前面。

◇ 没有刚性支架时，则不可使用千斤顶。

◇ 在将前轮已顶起的车辆放底时，释放驻车制动器，并在后轮前面放置车辆止动楔。



(4) 使用四柱举升器的注意事项

◇ 遵循本手册所列安全步骤。

◇ 采用带有橡胶附件的支撑臂。

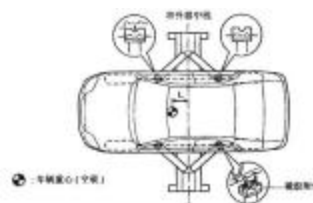
◇ 使用时注意：举升器的中心尽可能靠近车辆的重心（长度“L”尽可能短）。

◇ 举升器上的车辆尽可能的保持水平，并使举升器的凹槽和刚性架支撑位置对齐。

◇ 举升前和工作中，一定要锁住支撑臂。

◇ 举升车辆离开地面时，保证安全距离的前提下，晃动车辆检查其是否稳固。

◇ 采取预防措施防止支撑臂损坏轮胎、车轮和车身。



如果不遵循以上步骤，可导致提升或举升设备、车辆损坏。

第四节检修规范

1、故障排除方法

(1) 询问诊断法

◇ 询问时要认真、负责，态度和蔼仔细听。

◇ 询问要有整体观念，抓住重点，深

入了解故障的历史、频率。

◇ 通过询问车主发生故障时的现象，进行分析判断，初步定位。

(2) 观察诊断法

◇ 人工观测要结合故障，既要全面系统，又要有所侧重，按照一定的顺序进行。

◇ 对车辆进行外部检查，仔细观测故障车辆的水路、气路、油路、电路。

◇ 对车辆用相关的仪器、仪表进行检查，确定故障原因。

◇ 仔细观察发生故障时的现象、故障码、声音等进行判断。

(3) 零件置换法

◇ 用新零件更换怀疑产生故障的零件。

◇ 将有故障的零件装在另一辆车上做进一步确认。

◇ 更换任何零件一定要有依据，千万不要盲目更换。

(4) 案例应用法

◇ 应用典型案例的结果，直接查找原因排除故障，减少不必要的检查。

◇ 只适用于同型车或同类系统存在的同一现象的故障。

◇ 对于常见故障，即使故障现象相同，产生的原因却很多，不适用此法。

(5) 经验法

◇ 应用以前排除故障的结果，不断积累经验，提高排故能力。

◇ 根据故障现象的异同点，灵活应用以前的经验做出判断。

◇ 对于特殊、典型故障要总结，记录排故的得失，以优化经验。

(6) 逻辑推理法

◇ 根据检测数据和系统的工作原理，对故障进行分析，推出故障点。

◇ 要求掌握发动机、电喷系统和零件的工作原理、功能。

◇ 对有些故障做逻辑推理分析是非常必要的。

(7) 逆向逻辑推理法

◇ 假如某个零件故障，反推回去会产生什么故障现象。

◇ 积累、总结零件损坏时产生的故障

现象，便于很快查找故障点。

(8) 流程图分析法

◇ 比较复杂的故障所采用的方法。

◇ 按照给定的流程图进行操作，找出故障点。

◇ 操作时可用其他方法帮助分析判断。

2、电控系统

大量的 ECU 控制系统应用在比亚迪F3上。通常，ECU 控制系统被认为是一种非常复杂的系统，需要高水平技术专业知识和技能进行故障排除。事实上，若你能充分了解此系统并有电工基础知识，则就能够在故障排除中做出准确判断和必要的维修。有关比亚迪F3的ECU 控制系统的详细资料请参考具体章节。

(1) 使用检测仪器

① 使用检测仪器前，操作人员必须仔细阅读其说明书或操作手册。

② 当检测仪器连接到系统后，打开点火开关并起动检测仪器。如果仪器不能与 ECU 控制系统进行通信，则车辆或仪器出现了故障。

◇ 当仪器与其他车辆连接时通信正常，则检查诊断数据线或车辆的ECU电路。

◇ 当仪器与其他车辆连接时仍不能通信正常，则可能仪器出现故障，请阅读随机手册或与供应商联系。

(2) 如何进行故障排除

基本步骤是在开始排除电路故障之前，要确定相关电路的故障排除步骤。

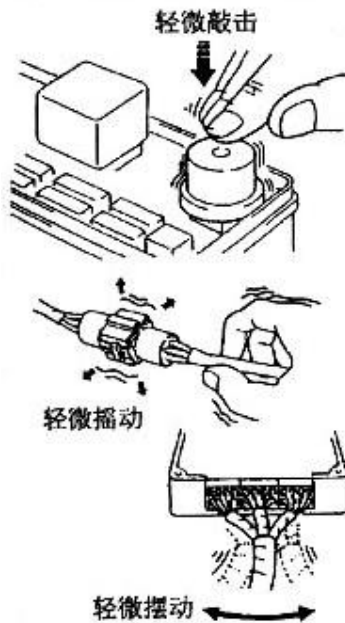
(3) 故障模拟

在故障排除中，最困难的就是没有发现故障症状。在这种情况下，必须对用户车辆所述故障进行透彻分析，然后模拟相同或相似的状况和用户车辆出现故障时的环境。对于技术人员来说，不管经验多么丰富，技术多么熟练，如果不对故障症状进行分析确认，将会产生维修延误或疏漏及误操作。

在进行故障症状模拟试验时，要确认故障症状，找出故障部位或零部件。首先要根据故障症状缩小可疑范围，在连接故障诊断仪进行症状模拟试验，并判断已检查的系统是否损坏，同时确认故障症状；再参考系统

故障代码表，找出故障原因。

① 振动法



该方法用于看起来振动是造成故障的主要原因。

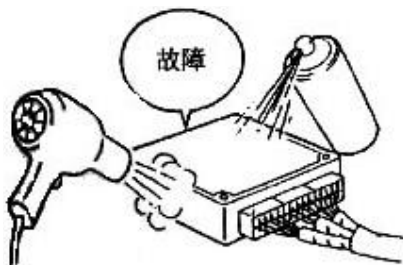
A. 零件和传感器：用手轻轻敲击可疑的零部件，检查是否有故障出现。如果用力振动继电器，有可能打开继电器。

B. 接头：上下轻轻摇动接头。

C. 线束：上下轻轻摆动线束。注意接头的连接部分和摆动的支点部位是检查的重点。

② 加热法

该方法用于怀疑一些部位因温度升高而出现的故障。



利用电吹风或相似物对可疑零部件进行加热，检查是否有故障发生。

注意：

A. 加热温度不要超过60℃或其规定值。

B. 不要直接对ECU类的部件加热。

③ 喷水法



该方法用于故障可能是雨天或高潮湿条件引起的。

对车辆喷水时注意：

A. 不要直接对发动机喷水，但可以将水喷到散热器前端，以间接改变温度和湿度。

B. 严禁将水直接喷到电子元件上。

C. 如果车辆漏雨或曾经漏雨，则会对ECU类电子元件或接头造成损坏。在进行测试时一定要特别小心。

④ 高压负荷法

该方法用于故障可能是电子元件负荷过大引起的。

打开暖风机、前大灯、后挡风玻璃除霜器等其他所有电器设备，检查是否有故障发生。

(4) 电路检查

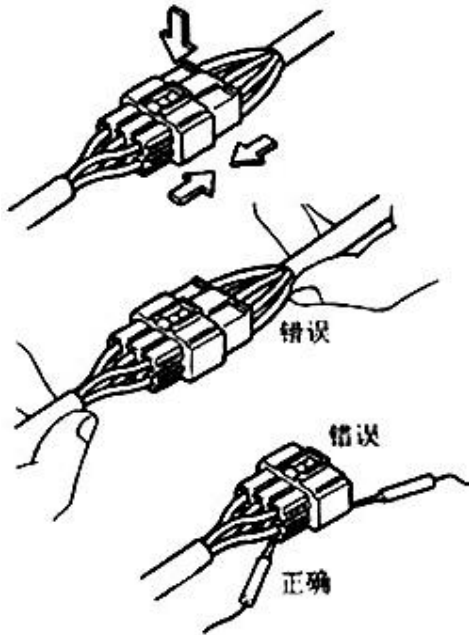
① 基本检查

□ 电子零件的电阻测量条件

如果没有特别说明，所有电阻都是在20℃室内温度条件下测量的。因为当车辆启动后，温度将上升很高，此时如果进行测量。则得到的数据将超出规定值。因此测量电阻应该在发动机冷却后进行。

□ 接头的拆装

◇ 断开接头时，先用手挤接头的两端，松开锁扣后按动锁爪，解开接头。



◇ 断开接头时，严禁撤拉线束。应该直接握住接头将其断开。

◇ 在连接接头前，应检查接头是否变形、损坏和端口丢失。

◇ 在连接接头时，听到喀嚓声才表明连接成功。

◇ 当需要用探针在接头背面（线束侧）进行接头检测时，应该注意防水接头不能从背面进行检测，应通过连接分线束进行检查；当移动插入探针时，不要损坏端子。

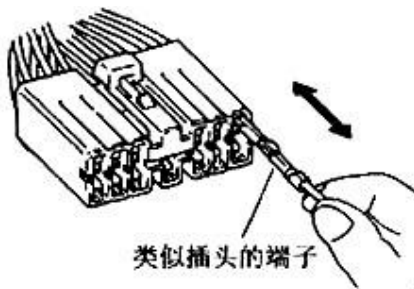
□ 检查接头

◇ 在接头连接时，应挤压接头的两端，确保已完全插入并锁止。

◇ 在接头断开时，通过从接头背面轻轻拉线束的方法找未啮合的端子、掉落的端子、松动的端子或破损的电线。

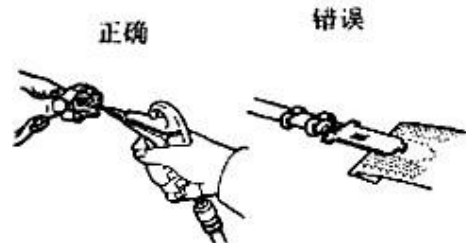
另外，目视检查是否存在腐蚀、金属碎片、异物和水，以及弯曲、生锈、过热、污染或端子变形等。

□ 检查端子的接触压力



准备一与接头端口匹配的插头，将它插进插座中，检查它们插入时和完全啮合后是否有良好的张紧度。

□ 接头端子的维修方法



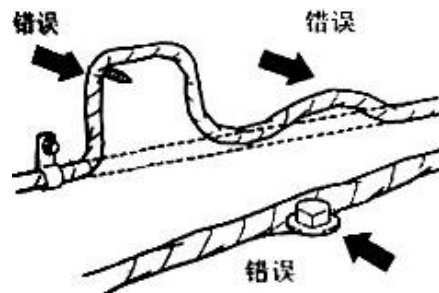
◇ 如果端子上有灰尘，应使用气枪或抹布清理接触点。不要使用砂纸进行擦拭，因为这样将会损坏其保护层。

◇ 如果接触压力不正常，则更换插座。此时，应采用同类插头、插座进行更换。

◇ 破损、变形或腐蚀的端子都应该更换。如果端子没有锁进外壳内，则外壳也需要更换。

□ 线束的拆装

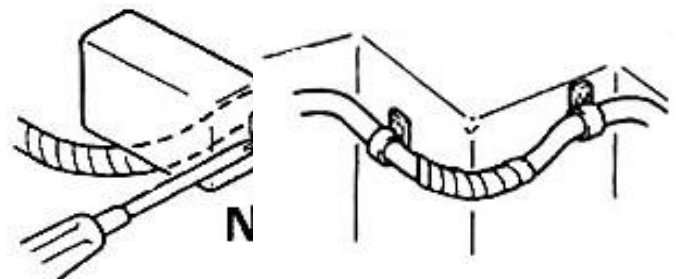
◇ 在拆卸线束前，应先检查线束的接



线和紧固情况，以便能够重新正确安装。

◇ 严禁采用扭曲、拉伸等方法使线束松弛。

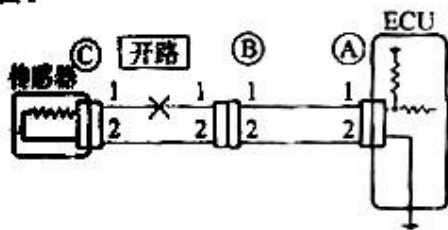
◇ 严禁将线束与高温、旋转、移动、振动或带有尖角的零件接触。避免和面板的边缘、螺钉头部或其他类似物品接触。



◇ 安装零件时，严禁将线束与其混在一起。

◇ 严禁截断或撕开线束护套。如果维修需要截断或撕开，则必须更换新的或使用乙烯秒度第胶带或类似物品进行修补。

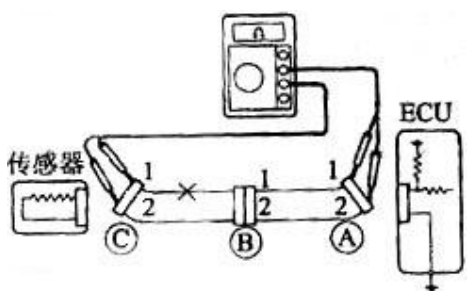
图1



② 检查开路

□ 对图示中的线束作开路检查，应按进行导通性、电压检查以确定开路位置。

□ 检查电阻



◇ 如图，断开接头A和C，测量其间的电阻：应小于1欧姆。注意：检查时应轻轻摇动线束。

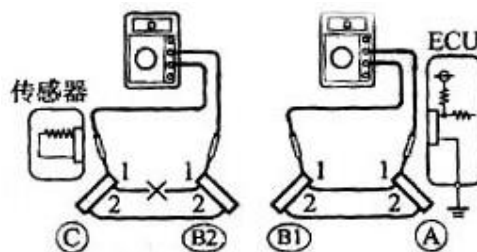
测试连接	规定条件
接头A端子1—接头C端子1	10kΩ或更大
接头A端子2—接头C端子2	<1Ω

如果结果和上例相符，则说明接头A端子1和接头C端子1之间开路。

◇ 断开接头B，测量接头间的电阻。

测试连接	规定条件
接头A端子1—接头B1端子1	<1Ω

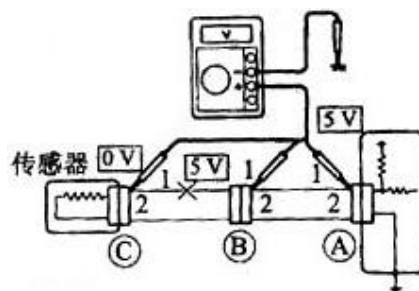
接头B2端子1—接头C端子1	10kΩ或更大
----------------	---------



如果结果和上例相符，则说明接头C端子1和接头B2端子1之间开路。

□ 检查电压

◇ 当电路通电时，(ECU接头端子通电)



可以通过电压检查来确定此电路是否处于开路状态。

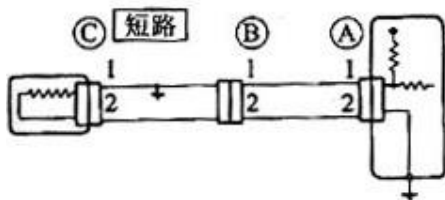
如图，在每个接头都连接的状态下，分别测量ECU 5V输出端子接头处接头A的端子1、接头B端子1和接头C的端子与车身接地之间的电压值。

◇ 结果举例：

测试连接	规定条件
接头A端子1—车身接地	5V
接头B端子1—车身接地	5V
接头C端子1—车身接地	0V

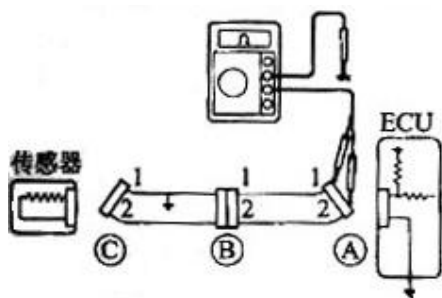
如果结果和上例相符，则说明接头B端子1和接头C端子1之间开路。

③ 检查短路



□ 如果线束接地短路（如图），则对车身接地进行电阻检查来找出发生短路的部位。

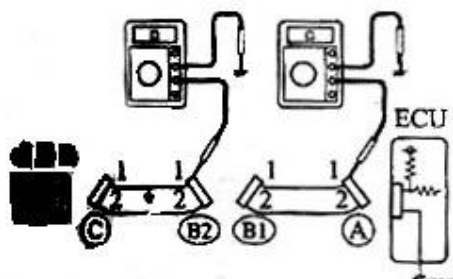
□ 检查车身接地的导通性



◇ 断开接头A和C，测量接头A中的端子1、2与车身接地之间的电阻： $10\text{k}\Omega$ 或更大。
注意：测量时应上下轻轻摇动线束。

测试连接	规定条件
接头A端子1—车身接地	$<1\Omega$
接头A端子2—接头C端子2	$10\text{k}\Omega$ 或更大

如果结果和上例相符，则说明接头A端子1和接头C端子1之间开路。



◇ 断开接头B后，分别测量接头A中的端子1与车身接地、接头B2与车身接地之间的电阻值。

测试连接	规定条件
接头A端子1—车身接地	$10\text{k}\Omega$ 或更大
接头B2端子1—车身接地	$<1\Omega$

如果结果和上例相符，则说明接头B2端子1和接头C端子1之间开路。

④ 检查和更换ECU

□ 注意：

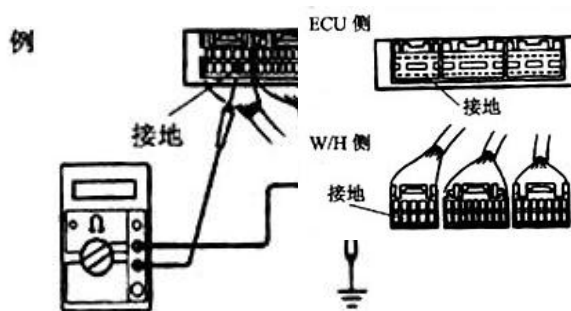
◇ 接头与ECU相连接后，从线束一侧的接头背面开始对接头进行检查。

◇ 如果没有特别要求的检测条件，则让发动机熄火，将点火开关转止“ON”后，开始进行检测。

◇ 检查接头是否完全连接好了，还要检查线路是否有松动、腐蚀或破损。

□ ECU接地线路检查

如果电路存在故障，则进行维修；如果正常，则表明ECU可能有故障。



障，需要更换新的ECU，并检查症状是否再次出现。

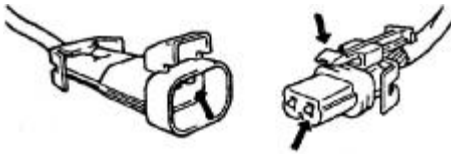
◇ 测量ECU接地端子和车身接地间的电阻：小于1欧姆。

◇ 断开ECU接头，检查接地端子（ECU和线束的）是否有弯曲、腐蚀或异物。最后检查插座的接触压力。

⑤ 间断性接触和接触不良

间断性接触是由电器元件和电线的连接失常引起的，尽管有磁性的短电器或螺线线圈有可能偶尔失常。当检查接触不良时，要对有疑问的电路仔细进行检查。

- 接插头两部分配合不良，或接线柱



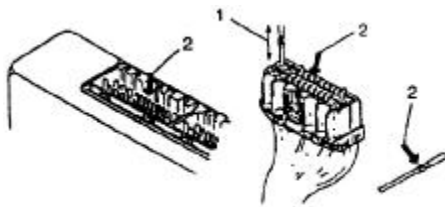
不是完全位于接插件本体中（退出来）。

- 接线柱脏了或被腐蚀。接线柱必须保持干净，不能沾有任何可能妨碍接线柱正常接通的其他物质。但是，严禁用砂纸或类似于砂纸类东西进行清理接线柱。

- 接插件本体损坏。接线柱暴露在潮湿且脏的环境中，也可能是因为接线柱与配合接插件或部件间的位置不对。

- 接线柱不对或被损坏。

利用与对应插接件相配合的接线柱，仔



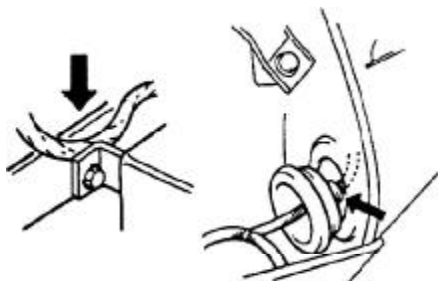
1. 插上后按下接插件，来检查接触压力
2. 检查每个接线柱的弯曲和排列情况

细检测故障电路中每个插接件的接线柱，并确信接触压力足够。如果接触不紧，调整接线柱以增加接触压力或更换它。

- 接线柱与电线接触不良。

用手轻轻摇动电器线束检查故障电路中接触不良的情况。如果发现了任何异常现象，则立即检修或更换。

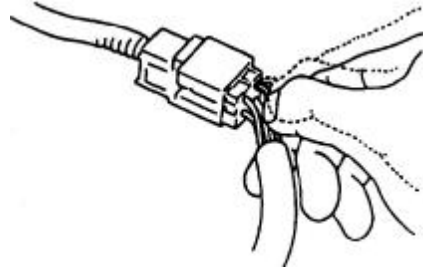
- 电线绝缘层被擦破，由于裸露部分与其他电线或其他零部件接触，导致间断性

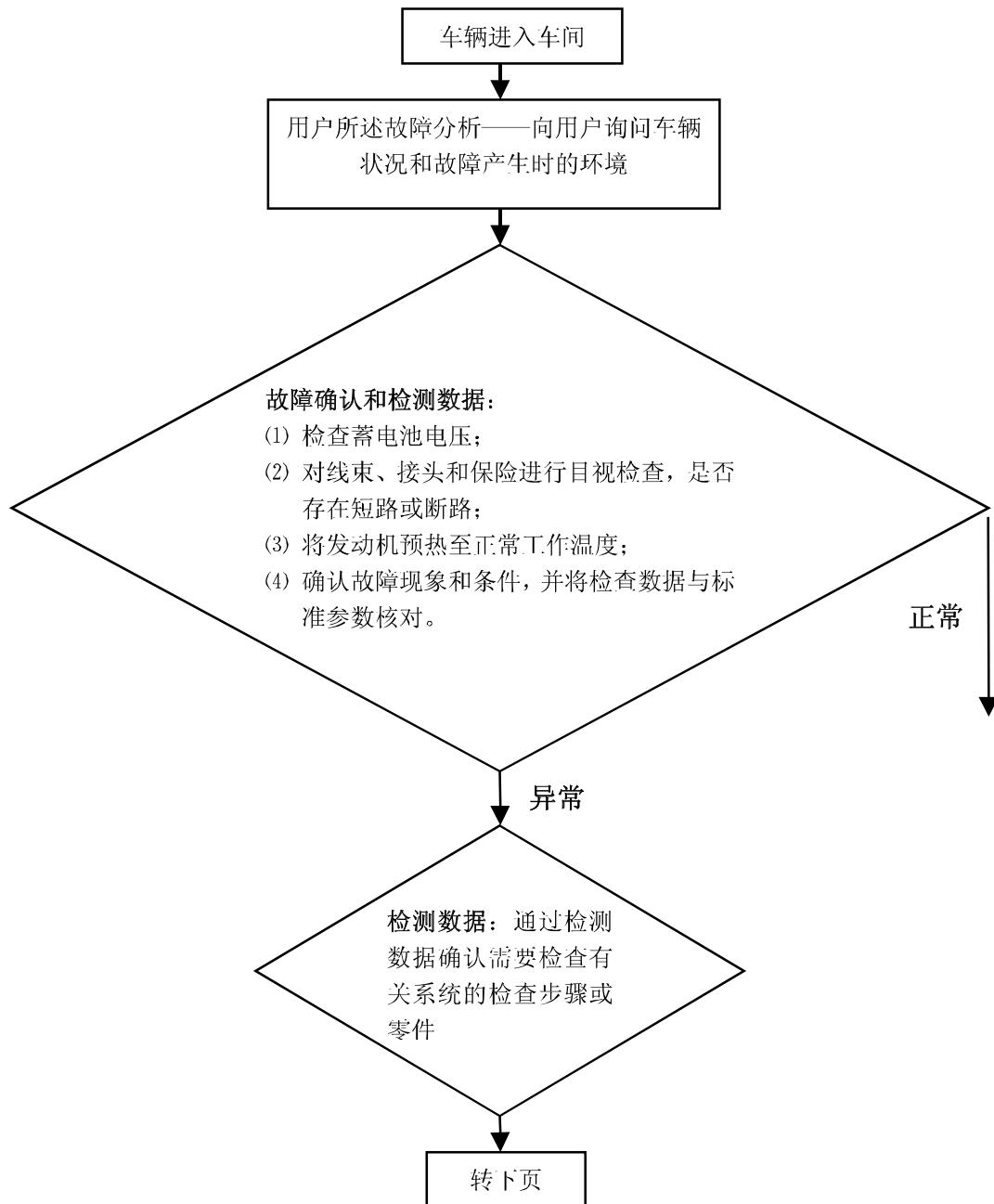


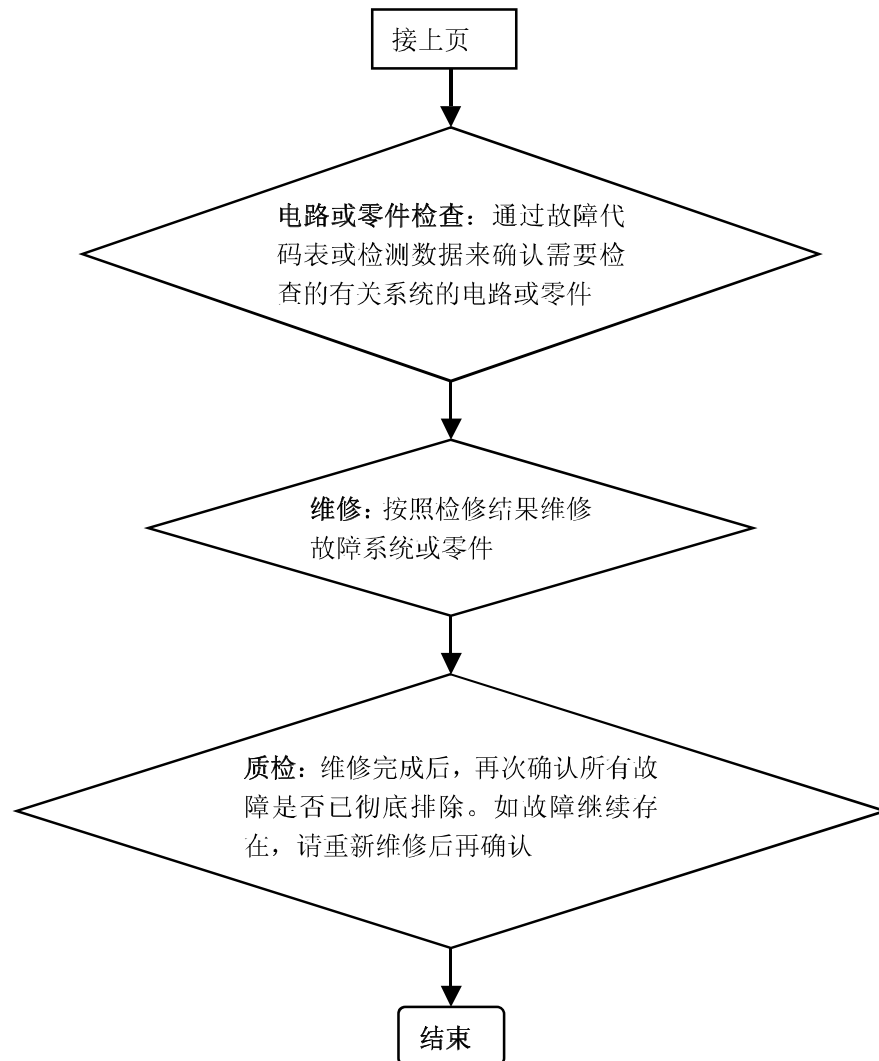
短路。

- 绝缘层内的电线断了。这种情况下，应进行导通性检查可能是最好的。但是，多股型电线可能只有一股或二股是完好的，则

它的电阻可能非常高。如果发现了任何异常现象，则立即检修或更换。







第五节 缩略词及符号

缩写	含义	缩写	含义
ABS	防抱死制动系统	LH	左侧
A/C	空调器	LO	底的、少的、下部的
AC	交流电	MAP	进气歧管绝对压力
ACC	附件	MAT	进气歧管绝对温度
ALT	交流发电机	MAX	最大
AM1	点火开关 1#	MAIL	故障指示灯
AM2	点火开关 2#	MIN	最小
AMP	放大器	MPI	多点喷射
ANT	天线	N	空档
AUTO	自动	OSP+	加热型氧传感器
B+	蓄电池电压	PROM	可编程只读存储器
BAT	蓄电池	PTC	正温度系数
CD	光盘	P/W	电动车窗
CDC	光盘转换器	RAM	随机存储器
CPU	中央处理器	RH	右侧
DC	直流电	RLY	继电器
DEF	除雾器	ROM	只读存储器
DLC	数据传输线束连接器	R	后部
DTC	诊断故障代码	SD	地图卡
EBD	电子制动力分配	SEN	传感器
ECU	电控单元	SRS	安全气囊系统
EEPROM	电可擦除只读存储器	SST	专用维修工具
ELR	紧急缩紧式伸缩装置	STD	标准
ENG	发动机	SW	开关
EVP	蒸发器	SYS	系统
GND	接地	TB	节气门体
GPS	全球定位系统	TEMP	温度
HCU	液压控制单元	VCD	可视光盘
HI	高	VIN	汽车识别号码
IC	集成电路	VSS	车速传感器
IG	点火	WOT	节气门全开
INT	周期		
ISC	怠速控制		
LAN	局域网		
LCD	液晶显示器		
LED	发光二极管		

线束颜色符号

符 号		颜 色	符 号		颜 色
B	BLK	黑	O	ORN	橙
L	BLU	蓝	R	RED	红
Br	BRN	棕	W	WHT	白
G	GRN	绿	Y	YEL	黄
Gr	GRY	灰	P	PNK	粉红
V	PPL	紫色			

车辆上的线束有单色线束和双色线束（有条纹）。单色线束只用一种颜色（如“G”）；双色线束用两种颜色（如“G / Y”），第一个符号代表线束的基色，第二个符号代表条纹颜色。