



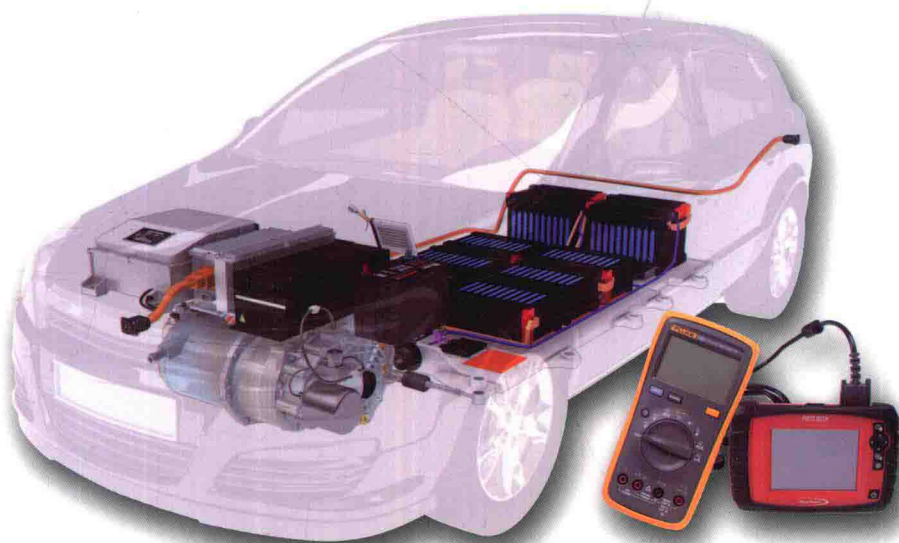
新能源汽车技术专业职业教育创新规划教材

新能源汽车维护与故障诊断

北京教盟博飞汽车科技有限公司 组织编写

包科杰 徐利强 主 编

孙 华 主 审



免费下载

电子课件

www.ccpres.com.cn



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

新能源汽车技术专业职业教育创新规划教材

Xinnengyuan Qiche Wei hu yu Gu zhang Zhenduan
新能源汽车维护与故障诊断

北京教盟博飞汽车科技有限公司 组织编写

包科杰 徐利强 主 编

孙 华 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书是新能源汽车技术专业职业教育创新规划教材之一。全书包括5个项目、13个工作任务,主要介绍了新能源汽车维护、新能源汽车故障诊断技术基础、纯电动汽车故障诊断与排除、混合动力汽车故障诊断与排除、其他类型新能源汽车故障诊断与排除。

本书可作为职业院校新能源汽车技术专业的教学用书,也可作为汽车维修专业培训用书和相关技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

新能源汽车维护与故障诊断/包科杰,徐利强主编;
北京教盟博飞汽车科技有限公司组织编写. —北京:人
民交通出版社股份有限公司,2017.6

新能源汽车技术专业职业教育创新规划教材

ISBN 978-7-114-13814-0

I. ①新… II. ①包… ②徐… ③北… III. ①新能源
—汽车—车辆修理—职业教育—教材②新能源—汽车—故
障诊断—职业教育—教材 IV. ①U469.707

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第100329号

书 名: 新能源汽车维护与故障诊断

著 者: 包科杰 徐利强

责任编辑: 夏 韡 时 旭

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 14.25

字 数: 338千

版 次: 2017年6月 第1版

印 次: 2017年6月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13814-0

定 价: 33.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

…•• 编审委员会 •••

主任：阚有波 李洪港

副主任：吴荣辉 尹万建 戴育红 朱建柳

委员：(按姓氏笔画排序)

丁继斌	王玉珊	王亮	王杰	王绍乾
王鑫	方照阳	计洪芳	白树全	包科杰
冯志福	田晓鸿	冯本勇	冯相民	刘海峰
刘涛	刘建洲	孙华	孙庆	朱岸
许小明	沈晶	严锐	李治国	李港涛
李建东	吴晓斌	张宏坤	张莉莉	张晶磊
杨少波	杨效军	宋广辉	肖强	陈宁
陈晓希	陈旭宇	陆益飞	周峰	周志国
周茂杰	周广春	孟繁营	郑振	武晓斌
涂金林	赵金国	唐志桥	唐勇	徐利强
徐艳飞	高永星	郭端	梁钢	康阳
康雪峰	董蹬高	曾鑫	蔺宏良	

前言

FOREWORD

进入 21 世纪以来,我国提出“节能和新能源汽车”战略,政府高度关注新能源汽车的研发和产业化。《中共中央关于制定国民经济和社会发展的第十三个五年规划的建议》中要求实施新能源汽车推广计划,提高电动车产业化水平。这意味着新能源汽车产业将迎来黄金 5 年,新能源汽车产业或将迎来爆发式的增长。

在新能源和清洁能源汽车行业前、后市场对技能人才需求量不断增大的前景下,由北京教盟博飞汽车科技有限公司和安莱(北京)汽车技术研究院课程开发团队主导,联合汽车制造厂的新能源专家和职业院校的教育专家,共同编写了这套新能源汽车教材。本套教材以新能源汽车的使用和维修为方向,改变以往新能源汽车课程偏重设计制造技术,导致理论性太强的缺点,使课程更贴近实际操作。

本套教材结合新能源汽车企业岗位需求,针对新能源汽车企业调研高频典型工作任务,并对此做教学加工,共计输出 5 门课程,62 个任务:《新能源汽车概论》《新能源汽车高压安全与防护》《新能源汽车动力电池与驱动电机》《新能源汽车电气技术》《新能源汽车维护与故障诊断》。本套教材主要以工作过程为主线,以任务驱动教学为主要形式的开发思路进行编写。

在开发本套教材的过程中,为了提高学生学习兴趣,在“相关知识”中开发了多媒体动画,在“任务实施”中拍摄制作了实训视频,并设置二维码。使用者只需用平板或手机扫描对应的二维码,即可以学习相关资源的知识。为了方便教师教学,同期开发了教材的配套教学资源:课程标准、教学设计、任务工单(工作页)、教学课件、配套试题、实训视频、多媒体动画、维修案例等。了解更多资源,教师和学生可通过电脑或手机登录新能源汽车资源库地址:<http://edu.885car.com>,或用手机扫描封底下方的二维码。

《新能源汽车维护与故障诊断》全书条理清晰,层次分明;图文对照,整合移动多媒体技术;形象、生动地阐述了新能源汽车维护与保养、新能源汽车故障诊断基础、纯电动汽车故障诊断与维修、混合动力汽车故障诊断与维修、其他类型新能源汽车故障诊断与维修等。每个项目又分为若干个任

务,根据实际诊断维修中经常遇到的问题设置任务目标,学习目的更加明确,操作性更强。内容包括5个项目,13个工作任务,以当前市场上主流的比亚迪、北汽新能源、普锐斯等新能源汽车车型为主编写。

本教材由北京教盟博飞汽车科技有限公司组织编写。襄阳汽车职业技术学院包科杰、成都汽车职业技术学校徐利强担任主编,黄冈职业技术学院宋广辉、武汉市交通学校周广春、成都技师学院武晓斌担任副主编。慈溪锦堂高级职业中学孙华担任主审。

由于编者水平和经验有限,难免存在缺点和疏漏,恳请广大读者批评指正。

编委会
2017年3月

目录

CONTENTS

项目一 新能源汽车维护	1
任务1 新能源汽车使用与检查	2
任务2 新能源汽车常规维护	13
项目二 新能源汽车故障诊断技术基础	35
任务1 新能源汽车基本故障诊断策略	36
任务2 诊断仪的使用与诊断数据分析	48
项目三 纯电动汽车故障诊断与排除	67
任务1 纯电动汽车电池系统故障诊断与排除	68
任务2 纯电动汽车电机及驱动系统故障诊断与排除	86
任务3 纯电动汽车整车动力控制系统故障诊断与排除	104
项目四 混合动力汽车故障诊断与排除	127
任务1 混合动力汽车电池系统故障诊断与排除	128
任务2 混合动力汽车电机及驱动系统故障诊断与排除	161
任务3 混合动力汽车整车动力控制系统故障诊断与排除	173
项目五 其他类型新能源汽车故障诊断与排除	191
任务1 燃料电池汽车原理与维护诊断	192
任务2 燃气类汽车原理与维护诊断	200
任务3 其他新能源汽车原理与应用	211
参考文献	218

项目一

新能源汽车 维护

本项目主要介绍新能源汽车的日常维护知识，包含以下2个任务：

任务1 新能源汽车使用与检查；

任务2 新能源汽车常规维护。

通过以上2个任务的学习，你将学习纯电动汽车与混合动力汽车检查与维护的要求与注意事项。



任务1 新能源汽车使用与检查

提出任务

你被安排到售后车间负责新能源汽车的维修岗位。今天正好有一批新能源汽车进入你的门店,需要对它们做一次严格的PDI(入厂检查),你能够完成这个任务吗?

任务要求



知识要求

1. 能够描述新能源汽车新车使用要求;
2. 能够描述新能源汽车主要故障灯含义及处理方法;
3. 能够描述新能源汽车日常检查与维护注意事项。



能力要求

1. 能够正确执行新车入厂检查;
2. 能够认识和更换熔断丝;
3. 能够检查和维护低压蓄电池。



相关知识

新能源汽车与传统汽车的主要区别是驱动系统,但是新能源汽车在车身电气、底盘等部件上与传统汽车区别并不大。因此,在新车使用与后期的维护中,新能源汽车与传统汽车相同的系统部件可参考传统汽车,针对特有的部件需要按新的要求执行。

► 1. 新车使用要求

1) 新车磨合

新车磨合主要是指将新车中的新传动零部件经过一段时间的运转摩擦,使得接合与啮合面的接触非常吻合、表面非常光洁的过程,从而提高后期车辆的使用效率,延长车辆的使用寿命。

传统汽车需要磨合,新能源汽车新车期间也需要磨合,但与传统汽车的磨合有所区别,这主要表现在两个主要方面:



第一,纯电动汽车不再有发动机和摩擦片式的离合器,因此,新车期间主要的磨合是指对制动系统部件的磨合。

第二,混合动力汽车由于发动机的启动与运转不再受驾驶人的控制,因此,在新车期间也不需要发动机进行额外的磨合。

新能源汽车进入磨合期后,应进行阶段性能检查维护,内容包括以下方面:

(1)磨合前期。清洁全车;紧固外露的螺栓、螺母;补充冷却液;检查电机驱动器;检查轮胎的气压;检查灯光仪表;检查蓄电池;检查制动系统。

(2)行驶到 30~50km 时。检查电机驱动器、驱动桥、轮毂以及传动轴等是否有杂音或发热现象;检查制动系统的制动能力及紧固性、密封效果。

(3)行驶到 150km 时。检查全车外露螺栓、螺母的紧固情况。

(4)磨合结束。到指定维护站进行全车磨合维护;如果是混合动力汽车,需要换机油、换机滤、清洗节气门等,测汽缸压力,清除燃烧室积炭,检查制动系统,调整离合器踏板自由行程,紧固前悬架及转向机构。

2) 电池使用

新能源汽车有一个共同的部件——动力电池(图 1-1-1),该部件需要在新车期间执行相应的维护操作,包括对电池的适度放电和充电,初期使用时应注意:

(1)正确掌握充电时间。在使用过程中,应根据实际情况准确把握充电时间和充电频次。正常行驶时,如果电量表指示应充电,应停止运行,尽快充电,否则,电池过度放电会严重缩短其寿命。充满电后运行时间较短就充电,充电时间不宜过长,否则,会形成过度充电,使电池发热。过度充电、过度放电和充电不足都会缩短电池寿命。一般情况电池平均充电时间在 10h 左右。

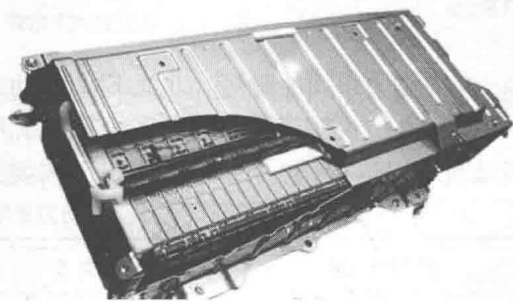


图 1-1-1 动力电池

(2)定期充电。即便续航能力要求不长,充一次电可以使用 2~3 天,但是还是建议每天都充电,这样使电池处于浅循环状态,电池的寿命会延长。

2. 正确起动车辆与故障灯的识别

1) 起动车辆

在车辆行驶时不要拔出起动车辆,否则,将会导致转向锁啮合,不能转向。大多数新能源汽车可以按照以下顺序操作转向锁,接通电路并起动车辆。

位置 0(LOCK):拨下起动车辆,转向锁、大多数电路不能工作。

位置 1(ACC):转向解锁,个别电器和附件可以工作。

位置 2(ON):所有的仪表、警告灯和电路可以工作,高压上电,进入行驶准备状态。

纯电动汽车一般采用无级变速机构,排挡杆设计较为简单。大多数纯电动汽车的排挡杆包括有 R、N、D 三个挡位。

选择前进挡 D:在换挡之前,应先踩制动踏板,否则,挡位选择无效。



选择倒挡 R:在选择倒挡前,确保车辆处于静止状态。然后,踩下制动踏板,再挂挡。

选择空挡 N:在选择空挡前,确保车辆处于静止状态。

2)故障灯的识别

在仪表设计上,纯电动汽车一般设计有一些特殊的故障指示灯,其符号根据具体车型可能有所不同,但是其功能基本上是相似的。以下以北汽 EV200 为例,介绍新能源汽车故障灯的识别与处理方法,如图 1-1-2 所示,其他车型请参照车主手册及维修手册。

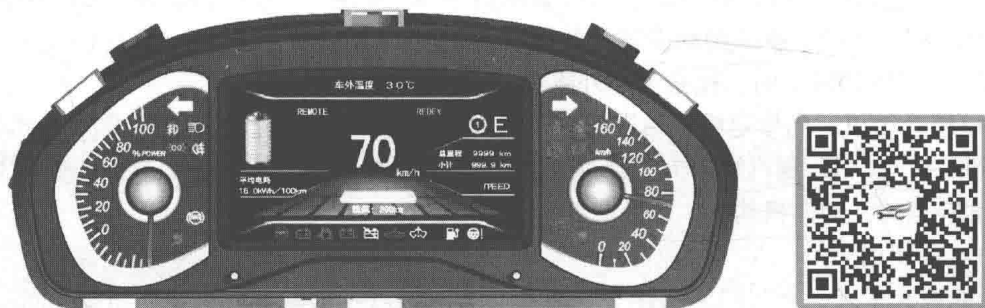


图 1-1-2 新能源汽车故障灯的识别

(1)动力系统故障灯。北汽 EV200 动力系统故障灯如图 1-1-3 所示。

表 1-1-1 说明了故障灯点亮的基本原因。该故障灯点亮时,车辆将不能被起动车或者是仅发动机可以运行,电力系统将被关闭,需要到维修站进行维修。

动力系统故障灯状态表

表 1-1-1

信号来源	故障类型	电源挡位	故障现象
电池管理器	(1)一般漏电报警; (2)严重漏电报警	所有挡位	点亮故障灯 显示“高压系统漏电”
	碰撞信号报警	ON 挡	点亮故障灯
	放电主接触器烧结故障	退电检测	点亮故障灯
	负极接触器烧结故障	上电检测	点亮故障灯
驱动电机控制器	动力系统故障	ON 挡	点亮故障灯
P 挡电机控制器	P 挡系统故障	ON 挡	点亮故障灯

(2)动力电池过热警告灯。动力电池过热警告灯如图 1-1-4 所示。

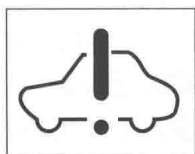


图 1-1-3 动力系统故障灯

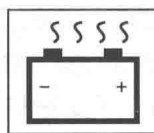


图 1-1-4 动力电池过热警告灯



该指示灯一般在电池温度过高的情况下会点亮,例如:动力电池温度 $\geq 65^{\circ}\text{C}$ 或与BMS(电池管理系统)失去通信时,指示灯点亮;动力电池温度低于 65°C 时,指示灯熄灭。

该故障灯点亮时,车辆将降低电力驱动功率或电力系统将被关闭,需要到维修站进行维修。

(3)动力电池故障警告灯。动力电池故障警告灯如图1-1-5所示。

表1-1-2说明了故障灯点亮的基本原因。该故障灯点亮时,车辆将不能被起动或者是仅发动机可以运行,电力系统将被关闭,需要到维修站进行维修。

动力电池故障警告灯状态表

表1-1-2

信号来源	故障类型	电源挡位	故障现象
电源管理器	电池组充电报警 电池组放电报警 电池组温度报警 过电流报警 电压过低报警 电压过高报警	所有电源	点亮指示灯

(4)电机冷却液温度过高警告灯。电机冷却液温度过高警告灯有多种形式,以比亚迪汽车为例,如图1-1-6所示。

表1-1-3说明了故障灯点亮的基本原因。该故障灯点亮时,车辆将降低电力驱动功率或电力系统将被关闭,需要到维修站进行维修。

电机冷却液温度过高警告灯状态表

表1-1-3

信号来源	故障类型	电源挡位	故障现象
驱动电机控制器	电机冷却液温度由低往高变化,当采集到的温度值 $\geq 75^{\circ}\text{C}$ 时	ON挡	点亮指示灯
	电机冷却液温度由高往低变化,当采集到的温度 $\leq 72^{\circ}\text{C}$ 时	ON挡	熄灭指示灯

(5)电机过热警告灯。北汽EV200电机过热警告灯如图1-1-7所示。

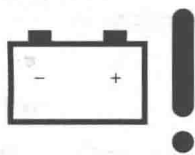


图1-1-5 动力电池故障警告灯



图1-1-6 电机冷却液温度过高警告灯

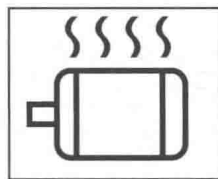


图1-1-7 电机过热警告灯

表1-1-4说明了故障灯点亮的基本原因。该故障灯点亮时,车辆将降低电力驱动功率或电力系统将被关闭,需要到维修站进行维修。



电机过热警告灯状态表

表 1-1-4

信号来源	故障类型	电源挡位	故障现象
驱动电机控制器	动力电机过温报警	ON 挡	点亮指示灯
	IPM 散热器过温报警	ON 挡	点亮指示灯

▶ 3. 新能源汽车日常的检查流程

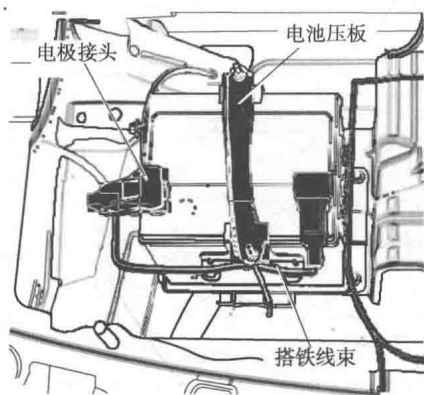


图 1-1-8 蓄电池

针对混合动力汽车和纯电动汽车,日常主要涉及以下检查工作。

1) 检查蓄电池

检查蓄电池(图 1-1-8)接头有无腐蚀或接头松弛、裂纹或压板松弛。

(1) 如果蓄电池接头已被腐蚀,须用温水和小苏打水的混合溶液进行清洗,在接头外部涂润滑脂以防止进一步腐蚀。

(2) 如果接头连接松弛,须拧紧夹子的螺母。

(3) 将压板拧紧至能够保持蓄电池固定在其位置上即可,过度拧紧将损坏蓄电池箱。



注意:

- ① 进行维护之前,须确认电动机和所有附属设备都已关闭。
- ② 检查蓄电池时,须首先取下负接头(“-”标记)上的搭铁电缆并在最后将它安装。
- ③ 使用工具时避免同时接触蓄电池的正负端子,以免造成短路。
- ④ 清洗蓄电池时,注意不要让液体进入蓄电池中。
- ⑤ 在电缆未断开时给蓄电池充电,可能会严重损坏车辆的电子控制单元、电气设备。在将蓄电池连接到充电器上之前,应先拆下蓄电池电缆。
- ⑥ 如在电动机停止运转的情况下,长时间使用车辆用电设备,可能会导致蓄电池过度放电,导致车辆无法起动,甚至永久损坏蓄电池。

2) 换油

新能源汽车进行换油程序与传统汽车的换油程序相似。但为混合动力汽车换油时以下几点要注意:

(1) 举升混合动力汽车时要注意不要把垫子放在车辆下面的橙色高压电线上或离它们很近。

(2) 大多数混合动力汽车要求使用:SAE OW/20 或 SAE5W/20。使用指定的润滑油黏度很重要,因为混合动力汽车的发动机起停多次,用错黏度等级的润滑油不但会导致燃料经济性降低,而且还会导致发动机损坏。



(3)检查前必须确定发动机(ICE)已经关闭。如果有智能车钥匙或汽车有起动按钮,确保钥匙距离车辆至少5m,这有助于防止发动机意外起动的。

3)冷却系统检查

进行冷却系统检查与配置发动机车辆的检查相似。但在检查混合动力汽车和纯电动汽车冷却系统时需要注意以下几点:

(1)使用规定的冷却液。大多数汽车制造商建议使用预混合冷却液,因为使用含矿物质的水会导致腐蚀。此外,有的汽车还需要采用去离子水的冷却液,这与传统的冷却液不同,去离子水冷却液不会导电,这将保证冷却液在冷却的高压部件中不会产生部件绝缘电阻下降的风险。

(2)规定的冷却液更换间隔时间。这与传统汽车的冷却液更换周期相似,应检查并确定在规定的时间内或里程间隔期内更换。

(3)维修中的预防措施。例如,丰田普锐斯使用一个能让冷却液保温高达3天的储液罐。打开冷却液软管会导致热的冷却液释放,会严重烫伤维修人员。

4)空调检查

空调检查与配置发动机车辆的检查方法相似,但检查混合动力汽车和纯电动汽车空调系统时,还需要注意以下几点:

(1)很多混合动力汽车和纯电动汽车的空调压缩机一直用高压(HV)蓄电池组的高压电来驱动压缩机,如很多丰田/雷克萨斯混合动力汽车;或者怠速停止时用高压蓄电池组的高压来操作压缩机,如本田混合动力汽车。

(2)如果系统是用电驱动,则要用绝缘制冷剂油。即要用一个单独的回收器以防常规制冷剂油与混合动力汽车用制冷剂油混合。

5)转向系统检查

转向系统检查与配置发动机车辆的检查相似,但在检查混合动力汽车和纯电动汽车的转向系统时有几点要注意:

(1)检查转向系统时,查看并按照使用说明书上规定的预防措施进行操作。

(2)大多数汽车都使用电动助力转向系统,并用逆变器提高电压来操作执行电动机(一般提高到42V)。控制器的电压更高,但不会产生触电危险。这些系统使用黄色或者蓝色塑料线管装电线,这有助于判断该电压水平可能发生的危险。这个电压水平不会产生触电危险,但如果断开载有42V电压的电路,则会有电弧产生。

6)制动系统检查

制动系统检查与配置发动机车辆的检查相似。但在检查制动系统时有几点要注意:

(1)所有混合动力汽车和纯电动汽车都使用再生制动系统,它捕捉车辆运动时的动能,把动能转化成电能输送给高压动力电池组。紧急制动时产生的电量超过100A,此电流储存在高压动力电池组内,需要时用于给汽车供电。

(2)用于混合动力汽车的基础制动器除主汽缸和相关的控制系统不同外,其他都与传统车辆一样。制动系统没有与高压电路连接,因为在电机里产生再生,且由电机控制器控制再生。



任务实施

(一) 工作准备

- (1) 防护装备: 常规实训着装。
- (2) 车辆、台架、总成: 北汽 EV 系列; 丰田普锐斯混合动力汽车; 或其他同类新能源车辆。
- (3) 专用工具、设备: 汽车举升机。
- (4) 手工工具: 组合工具。
- (5) 辅助材料: 无。

(二) 实施步骤

► 1. 新车 PDI 检查

本操作任务主要是在掌握新能源汽车基本使用与检查的理论知识基础上, 对新能源汽车能够进行一个规范的入厂检查操作, 并完成表 1-1-5。

新车 PDI 检查表

表 1-1-5

车身颜色: _____ 车架号: _____ 检查日期: _____

外观与内饰	<input type="checkbox"/> 内部与外观缺陷 (如变形、擦伤、锈蚀及色差等) <input type="checkbox"/> 油漆、电镀部件和车内装饰 <input type="checkbox"/> 关闭车门检查缝隙情况 <input type="checkbox"/> 车玻璃有无划痕 <input type="checkbox"/> 随车物品、合格证、工具、备胎、使用说明书 <input type="checkbox"/> VIN 码、铭牌 <input type="checkbox"/> 示宽灯及牌照灯 <input type="checkbox"/> 前照灯 (远近光)、雾灯开关 <input type="checkbox"/> 制动灯和倒车灯	室内检查与操作	<input type="checkbox"/> 制动踏板高度与自由行程 <input type="checkbox"/> 加速踏板自由行程与操作 <input type="checkbox"/> 转向盘自由行程 <input type="checkbox"/> 收音机调节 <input type="checkbox"/> 转向盘自锁功能 <input type="checkbox"/> 驻车制动调节 <input type="checkbox"/> 遮阳板、内后视镜 <input type="checkbox"/> 室内照明灯 <input type="checkbox"/> 前后座椅安全带及安全带提示灯 <input type="checkbox"/> 座椅靠背角度及头枕调整 <input type="checkbox"/> 加油口盖的开启 <input type="checkbox"/> 杂物箱的开启及锁定 <input type="checkbox"/> 前后刮水器及清洗器的工作情况 <input type="checkbox"/> 点烟器及喇叭的操作	点火开关及车门装置	<input type="checkbox"/> 组合仪表灯及性能检查 <input type="checkbox"/> 门灯; 中门儿童锁 <input type="checkbox"/> 车门、门锁工作是否正常 <input type="checkbox"/> 门边密封条接合情况 <input type="checkbox"/> 钥匙的使用情况 <input type="checkbox"/> 滑动门的工作情况, 必要时加润滑脂 <input type="checkbox"/> 蓄电池和起动机的工作及各警告灯的显示情况 <input type="checkbox"/> 手动车窗及开关
	<input type="checkbox"/> 制动液液位及缺油警告灯 <input type="checkbox"/> 发动机机油液位 (混合动力) <input type="checkbox"/> 冷却液液位及浓度 <input type="checkbox"/> 玻璃清洗剂液位 <input type="checkbox"/> 节气门 <input type="checkbox"/> 离合器		<input type="checkbox"/> 变速器液位 <input type="checkbox"/> 确认所有车轮螺母力矩 <input type="checkbox"/> 齿轮、齿条护罩情况		驾驶试验
底部及悬架系统	<input type="checkbox"/> 底部状态及排气系统 <input type="checkbox"/> 制动管路有无泄漏或破损 <input type="checkbox"/> 轮胎气压 (包括备胎) (前轮: 220kPa; 后轮: 250kPa) <input type="checkbox"/> 燃油系统管路有无泄漏或破损 <input type="checkbox"/> 悬架的固定 <input type="checkbox"/> 确认保安件螺母力矩				



续上表

热态检查	<input type="checkbox"/> 燃油、防冻剂、冷却液、制动液及废气的渗漏 <input type="checkbox"/> 冷却风扇的工作情况	<input type="checkbox"/> 蓄电池电压 $\geq 12V$,怠速时 $\geq 13.5V$ <input type="checkbox"/> 有无其他异响
故障描述		
处理方法		

注:以上检查项目合格打“√”,异常打“×”。

► 2. 熔断丝的认识与检查

注意:

如果前照灯或其他电器部件不工作,须检查熔断丝(图 1-1-9),如果熔断丝已被烧毁,则须更换。

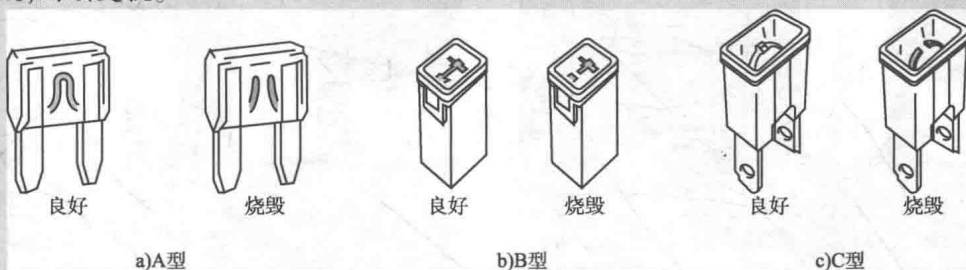


图 1-1-9 熔断丝

垂直地拔出可能有问题的熔断丝进行检查,查明哪一条熔断丝发生问题。熔断丝盒的盖子上,标明了每条熔断丝的电路名称。可用拔出工具,拔出 A 型熔断丝。如果无法确定熔断丝是否被烧毁,则可用好的熔断丝更换可能有问题的熔断丝。如果熔断丝被烧毁,须将新的熔断丝装入插座。只能安装熔断丝盒盖上规定的安培数的熔断丝。

如果没有相同安培数的熔断丝,则须采用安培数较低的熔断丝,但尽可能做到与额定安培数一样。如果使用了安培数比规定值要低的熔断丝,则可能再次被烧毁,但这并不表示有问题。

警告:

执行高压车辆诊断及维护前,务必佩戴完好个人防护用品,并严格遵守正确的操作步骤。



(1) 维修防护用品安装。

① 打开主驾驶车门, 铺设脚垫, 套上转向盘套、座椅套。

② 断开点火开关, 挂入 P 挡, 拔出车钥匙。

③ 打开发动机罩, 固定支架, 铺设翼子板护垫。

(2) 打开熔断丝盒盖, 认识熔断丝的安装位置(图 1-1-10)。

(3) 安装表笔, 打开万用表, 旋至欧姆挡, 校正万用表(图 1-1-11)。

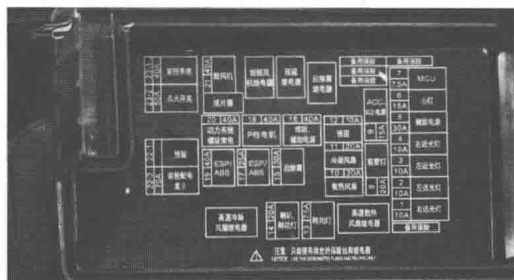


图 1-1-10 认识熔断丝的安装位置



图 1-1-11 校正万用表

(4) 打开万用表旋至蜂鸣挡(图 1-1-12)。

(5) 检测熔断丝是否导通(图 1-1-13、图 1-1-14)。



图 1-1-12 打开万用表旋至蜂鸣挡

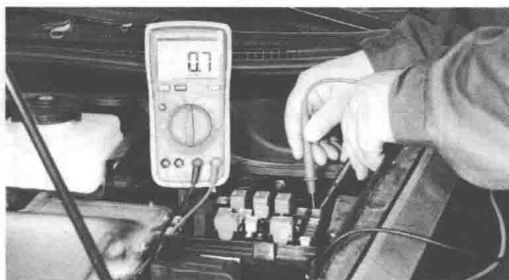


图 1-1-13 检测熔断丝是否导通(1)

(6) 拔出熔断丝, 检查熔断丝是否熔断(图 1-1-15)。



图 1-1-14 检测熔断丝是否导通(2)

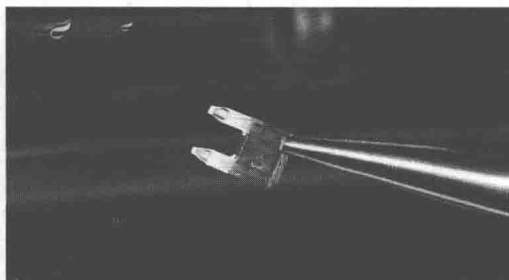


图 1-1-15 检查熔断丝是否熔断

(7) 不同电流值的熔断丝, 用不同颜色来区别(图 1-1-16)。

(8) 将熔断丝盒盖安装至原来的位置(用 1-1-17)。

▶ 3. 蓄电池的检查与维护

蓄电池的检查与维护如图 1-1-18 所示。