



● 专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

汽车修理工

(初级技能 中级技能 高级技能)

劳动保障部 组织编写
中国就业培训技术指导中心



中国劳动保障出版社

QICHE XIULIGONG

专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

汽车修理工

(初级技能 中级技能 高级技能)

劳动和社会保障部 组织编写
中国就业培训技术指导中心

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理工：初级技能 中级技能 高级技能/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2002

国家职业资格培训教程

ISBN 7-5045-3528-1

I. 汽…

II. 中…

III. 汽车-车辆修理-技术培训-教材

IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 029822 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16 印张 396 千字

2002 年 6 月第 1 版 2002 年 12 月第 3 次印刷

印数：30100 册

定价：28.00 元

读者服务部电话：64929211

发行部电话：64911190

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

国家职业资格培训教程

汽车修理工

编审委员会

主 任 陈 宇

委 员 陈 蕾 葛 玮 张凯良 顾金亭 张吉国

王耀斌 关文达 李贤彬 刘东亚 李 克

汽车修理工初级、中级、高级技能编审人员

主 编 张凯良

编 者 张凯良 张吉国 李贤彬 李惠民 曹景升

梁春兰 赵 飞 罗新闻 程勉宏 佟 刚

高国天 李艳琴 刘东亚 祖国海 刘兰菊

审 稿 关文达 王耀斌

前 言

为推动汽车修理工职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在汽车修理从业人员中推行国家职业资格证书制度，劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业标准——汽车修理工》制定工作的基础上，组织部分参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家，编写了汽车修理工的《国家职业资格培训教程》。

《教程》紧贴《标准》，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色；结构上，《教程》针对职业活动的领域，按照模块化的方式，分初、中、高、技师、高级技师5个级别进行编写。《教程》的章对应于《标准》的“职业功能”，节对应于《标准》的“工作内容”，节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”等内容。针对《标准》中的“基本要求”，还专门编写了这5个等级共用的《汽车修理工（基础知识）》。《汽车修理工（基础知识）》包括钳工基础知识、汽车常用材料、机械识图、电工和电子学基础知识、液压传动、汽车构造、汽车电气设备与电子控制装置、汽车修理质量管理与安全作业、汽车环保知识等方面的内容，是5个级别从业人员的必备知识。

《国家职业资格培训教程——汽车修理工（初级技能 中级技能 高级技能）》适用于对初级、中级、高级汽车修理工的培训，是汽车修理工职业技能鉴定的指定辅导用书。

本《教程》由张凯良、张吉国、李贤彬、李惠民、曹景升、梁春兰、赵飞、罗新闻、程勉宏、佟刚、高国天、李艳琴、刘东亚、祖国海、刘兰菊编写，张凯良主编统稿，关文达、王耀斌审稿。由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎广大读者提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心

目 录

第一部分 汽车修理工初级技能

第一章 汽车维护作业	(1)
第一节 一级维护作业	(1)
第二节 汽车二级维护作业前的检测	(9)
第三节 二级维护作业	(15)
第四节 汽车小修作业	(45)
第二章 简单故障排除	(59)
第一节 诊断与排除汽油发动机油路、电路的简单故障	(59)
第二节 诊断与排除汽车底盘的简单故障	(67)

第二部分 汽车修理工中级技能

第三章 汽车修理	(74)
第一节 汽车零件的检测	(74)
第二节 汽车总成部件的检修	(83)
第三节 总成的大修	(103)
第四节 汽车总成竣工验收	(112)
第四章 汽车故障判断与排除	(119)
第一节 判断与排除发动机和底盘的异响	(119)
第二节 判断与排除发动机燃料供给系和点火系综合故障	(127)
第三节 运用仪器仪表对车辆进行检测	(143)

第三部分 汽车修理工高级技能

第五章 汽车大修	(153)
第一节 编制汽车主要零部件的修理工艺卡	(153)
第二节 汽车整车与总成的大修	(160)

第六章 汽车大修验收	(196)
第一节 汽车进厂检验	(196)
第二节 汽车修理过程检验	(200)
第三节 汽车大修竣工验收	(210)
第七章 解决汽车疑难故障	(215)
第一节 诊断发动机疑难故障	(215)
第二节 诊断底盘疑难故障	(226)
第八章 汽车新技术	(241)
第一节 国内外汽车新技术	(241)
第二节 汽车修理新工艺	(245)
参考文献	(248)

第一部分 汽车修理工初级技能

第一章 汽车维护作业

第一节 一级维护作业

第一单元 润滑和补给作业

一、学习目标

掌握汽车各总成的润滑和补给作业方法及要求。

二、维护作业

1. 更换发动机机油和机油滤清器

(1) 操作程序

1) 更换发动机机油 将汽车停放于平坦场地上, 在前、后车轮外垫上止滑块。

①在热车状态下, 拧下机油盘下部放油螺塞 (注意防止热油烫伤人), 放出机油。清除螺塞上吸附的杂质, 并拧回原位。

②打开汽缸盖前罩盖上的加机油口盖, 取下小空气滤清器。

③加入新机油, 使油面达到油标尺的上限。

④启动发动机, 怠速运转数分钟, 停机 30 min 后, 用油标尺检查油面是否在 $2/4 \sim 4/4$ 之间, 不足时应补加。最后盖好加机油口盖。

2) 更换滤清器滤芯

①启动发动机使之运转, 待达到正常的工作温度 (80°C 以上), 然后将发动机熄火, 在热车状态下放出油底和滤清器内的机油。

②当油底壳放油螺孔将旧机油放净时, 用滤清器扳手卸下滤清器滤芯。准备好同样的滤芯, 先在滤芯的 O 形圈上涂抹一层机油, 用手将滤芯拧至拧不动为止。不要用滤清器的扳手拧紧, 以防损坏 O 形圈, 造成漏油。

③从加机油口加入适量机油。启动发动机, 在怠速的情况下, 观察滤清器有无泄漏。如有泄漏, 应拆检油封胶圈, 排除漏油现象。

(2) 技术要求 机油量应位于油标尺上、下刻线之间。更换机油后, 启动发动机, 滤清

器处无机油泄漏。

2. 检查、补充冷却液

(1) 操作程序

1) 检查 检查储液罐的液面, 如果冷却液面在规定标准处 (一般在 max 和 min 之间), 则冷却液量为合适。如果低于 min 线, 则应补充冷却液。如果冷却液变得污浊或充满水垢, 应将冷却液全部放掉并清洗冷却系。

2) 补充冷却液 待发动机冷却后, 用抹布裹着散热器盖将其打开, 添加冷却液至规定位置。

(2) 技术要求

1) 冷却液品种要符合本地气候条件。

2) 按时更换冷却液。普通冷却液应每 6 个月更换 1 次。长效防锈防冻液一般两年更换 1 次。

3. 检查、更换变速器、驱动桥、转向器的润滑油

(1) 操作程序

1) 检查、更换变速器齿轮油 拧下油位检查孔螺塞, 检查油位是否达到规定油位, 油位应不低于孔边 15 mm (伸入手指, 一节手指应够到油面)。如果油量不足, 应补充齿轮油, 使油位达到规定值, 并检查有无漏油现象。

更换齿轮油, 应先启动车辆, 运转或行驶一定距离, 使变速器齿轮油升温。趁着齿轮油还处在温热状态时, 拧下放油孔螺塞, 放出齿轮油, 再将放油螺塞拧牢固。然后加入符合要求的新齿轮油, 直到齿轮油从油位检查孔向外溢出为止, 最后装好检查孔螺塞。

2) 驱动桥齿轮油的检查与更换 拧下油位检查孔螺塞, 检查油位是否离检查孔边 0~15 mm。如果油量不足, 应补充齿轮油, 直到齿轮油从油位检查孔向外溢出为止。

更换齿轮油, 启动车辆行驶一段距离, 使桥壳齿轮油升温, 趁着齿轮油还处于温热状态, 拧下放油螺塞, 放出齿轮油。放净齿轮油后, 擦净螺塞并牢固拧回桥壳。然后拧下油位检查孔螺塞, 加入新的齿轮油, 直到齿轮油从油位检查孔向外溢出为止, 最后装好检查孔螺塞。

3) 检查、更换转向器齿轮油 拧下油位检查孔螺塞, 检查油位是否距检查孔边 0~10 mm。如果油量不足, 应补充齿轮油, 直到齿轮油从油位检查孔向外溢出为止。

更换齿轮油, 拧下放油螺塞, 放出齿轮油。放净齿轮油后, 将螺塞牢固拧回转向器壳。拧下油位检查孔螺塞, 加入新齿轮油, 直到齿轮油从油位检查孔向外溢出为止, 最后装好检查孔螺塞。

(2) 技术要求

齿轮油的质量要符合原厂规定, 补充齿轮油至检查孔下边缘 0~15 mm。

4. 更换制动液

(1) 操作程序

1) 放出旧制动液 启动发动机并保持其怠速运转。拧下制动储液罐的加油口盖。拧松放气阀, 连续踩下制动踏板, 直到制动液不再流出为止。拧紧放气阀。然后向储液罐内加入足量的同种制动液。

2) 排放液压管路内的空气 排气时, 应按由远及近的原则, 按制动管路分布情况对各

轮缸进行放气作业,由两人配合进行,一个人在驾驶室内连续踩动制动踏板,使踏板位置升高并保持踩下踏板不动。此时车下另一人拧松放气阀,使管路中的空气和制动液一同排出。当踏板位置降低时,立即拧紧放气阀,如此反复多次,直到塑料管内没有气泡排出为止。然后拧紧放气阀并装好防尘套,按上述方法依次对其他轮缸进行放气。

在排气时应一边排除空气,一边检查和补充制动液,以免空气重新进入制动管路,直到空气完全排放干净为止,将储液罐的制动液补充到规定位置。

(2) 技术要求 制动液质量和数量要符合原厂规定。

三、相关注意事项

1. 各个部分补给的润滑油或工作液应适量。加注后,一定要检查油面是否合适。
2. 检查油量时应检查油质的好坏,如已失效或变质则应更换新油。
3. 补充或更换机油时,应注意机油的牌号和种类。
4. 补充冷却液时,一定要等待发动机冷却后再打开加水盖,以防烫伤或引起缸体、缸盖变形。

第二单元 检查、紧固作业

一、学习目标

掌握汽车各总成的检查、清洁和简单调整作业的方法及要求。

二、维护作业

1. 检查排气系统和三元催化净化器

(1) 操作程序

1) 检查排气系统泄漏情况 维护时应检查排气系统的泄漏情况,发现泄漏应及时修理或更换泄漏的部件。

2) 检查三元催化净化器 检查三元催化净化器的简易方法是:在发动机启动快速暖机(发动机快怠速)时,察看排气管口是否有水珠排出,若有水珠排出,说明三元催化净化器正常。如果长时间滴水,则应检查发动机是否有故障。

(2) 技术要求 排气系统无泄漏;三元催化净化器完好。

2. 更换空气滤清器滤芯

(1) 操作程序

1) 清洁空气滤芯

① 松开滤清器锁扣,卸下固定滤芯的螺母,取下护盖后拔出滤芯。取出滤芯时,要注意防止杂质掉入化油器内。用抹布蘸汽油擦拭空气滤清器壳内和外部。

② 检查滤芯污染程度并进行清洁。当滤芯积存干燥的灰尘时,可用压力不高于 500 kPa 的压缩空气,从滤芯内侧开始,上下均匀地沿斜角方向吹净滤芯内外表面的灰尘。如果没有压缩空气,可用旋具柄轻轻敲打滤芯,再用毛刷刷净外部污垢。

注意:操作时,不得用大力敲打或碰撞滤芯。在清洁时,如果发现滤芯损坏,应更换滤芯。正常使用的纸质滤芯也应按规定时间更换。

2) 检查滤芯 将照明灯点亮放入滤芯里面从外部观察有无损伤、小孔或变薄的部分,检查橡胶垫圈有无损伤。如有异常,应更换滤芯和垫圈。

3) 更换空气滤清器的滤芯 根据车型的行程规定(一般为 30 000 km)进行更换。更换滤芯时,应注意检查新滤芯有无损伤,垫圈是否有缺损,发现缺损,应予以配齐。

4) 安装空气滤清器 按其拆卸相反的顺序,将各部件安装好。注意:必须可靠地装好滤芯,不宜用手或器具接触滤芯的纸质部分,尤其不能让油类污染滤芯。

(2) 技术要求

1) 汽车行驶 7 500~8 000 km 应对空气滤清器进行维护。

2) 汽车行驶 30 000 km 应更换滤芯。

3) 滤芯应清洁无破损,上、下衬垫无残缺,密封良好;滤清器应清洁,安装牢固。

3. 检查 V 带状况,调整其张紧度

(1) 操作程序

1) 检查 V 带状况与张紧度 检查 V 带有无损伤、剥落。V 带在断裂之前,会出现滑磨声,V 带表面会出现龟裂的裂纹、磨损以及剥落等前兆现象。因此,应仔细观察,如出现上述现象应及时更换 V 带。

检查 V 带张紧度时,用拇指以 98~147 N 的力按压 V 带中间部位,挠度应为 10~15 mm。如果不符合要求,应进行调整。

2) 调整 V 带张紧度 如图 1—1 所示,调整风扇 V 带张紧度时,用调整螺栓将整个交流发电机向里或向外移位以调整 V 带的张紧度。调整后,应可靠地拧紧固定螺栓。

(2) 技术要求

1) V 带应无损伤、剥落、裂纹。

2) V 带张紧度合适,用拇指以 98~147 N 的力按压 V 带中部,挠度应为 10~15 mm。

4. 检查、清洁火花塞

(1) 操作程序

1) 拆卸火花塞 拆卸火花塞前,要清除火花塞孔处的杂物和灰尘。如果火花塞孔处有灰尘和杂物,可用嘴吹去灰尘和杂物。如果不易吹掉,可用抹布和旋具进行清除。

用火花塞套筒逐一卸下各缸的火花塞。拆卸时,火花塞套筒要确实套牢火花塞,否则,会损坏火花塞的绝缘磁体而引起漏电。为了稳妥,可用一只手扶住火花塞套筒并轻压套筒,另一只手转动套筒,卸下的火花塞应按顺序排好。

2) 检查火花塞状态 逐一检查火花塞,如果火花塞的电极呈现灰白色,而且没有积炭,则表明该火花塞工作正常;燃烧良好;如果电极严重烧蚀或有积炭,甚至有污迹或其他异常现象,则表明该火花塞有故障,应予更换。

检查火花塞的绝缘体,如有油污和积炭应清洗干净。磁心如有损坏、破裂,应予更换。清除积炭时,最好使用火花塞清洁剂进行清洁,不要用火焰烧烤。

3) 检查、调整火花塞电极间隙 用火花塞量规测量火花塞电极间隙,火花塞间隙太大时,可用旋具柄轻轻敲打外电极来调整;间隙过小时,可用一字旋具插入电极之间,扳动一

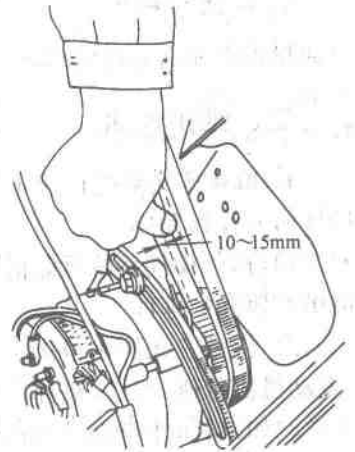


图 1—1 V 带松紧度的调整

字旋具把间隙调整到符合要求为止。注意：调整间隙时，只能弯动旁电极，不能弯动中央电极，以免损坏绝缘体。

火花塞间隙调整后，外电极与中央电极应略成直角，如过度弯曲或电极烧蚀成圆形，则表示该火花塞不能再使用，应予更换。

4) 安装火花塞 安装火花塞时，先用手抓住火花塞的尾部，对准火花塞孔，慢慢用手拧上几圈，然后再用火花塞套筒拧紧。如果用手拧入有困难或费力，应把火花塞取下来，再试一次，千万不要勉强拧入，以免损坏螺纹孔。为使安装顺利，可以在火花塞螺纹上涂抹一点机油。

(2) 技术要求

1) 火花塞性能良好，电极呈现灰白色，无积炭。

2) 火花塞间隙应在 $0.7 \sim 0.9 \text{ mm}$ 之间。

5. 燃料系统的检查与清洁

(1) 操作程序

1) 清除燃油系滤网中的沉淀物 松开汽油泵、化油器的进油接头，取出滤网，倒出滤网中的污物，在汽油中清洗并吹净滤网后，装回原处，拧紧油管。启动发动机，观察汽油泵有无渗漏现象，如有渗漏现象应检修汽油泵。

2) 清洗或更换汽油滤清器 如果要进行清洗，应先从车上拆下汽油滤清器总成。清洗时，要按汽油流动方向逆向进行。

3) 汽油泵的检查 用手指堵死进油口，推动摇臂，手指应感到进油口有吸力；再将进、出油口接上油管，将进油管口浸入汽油盆内，并使出油管口对准水平方向，摆动摇臂，检查出油管口喷油距离，该距离能达到 $50 \sim 70 \text{ mm}$ 属正常。确定有故障时，应解体检查其泵膜、进出油阀和泵体密封性，检查摇臂弹簧、泵膜弹簧的工作情况，检查摇臂磨损情况。

4) 化油器的检查 取下空气滤清器，拆洗化油器进油口滤网；用抹布蘸化油器清洗剂，将化油器外表擦拭干净。然后启动发动机，使发动机转速保持在中等速度。用化油器清洗剂向化油器腔室内喷洗，将化油器腔室、暖管等处的油污清洗下去，检查联动机构，紧固连接螺栓。在清洗过程中注意控制发动机转速，清洗剂的喷出量应适当控制，使清洗后的物质能随混合气燃烧后排出发动机。

(2) 技术要求

1) 燃油系各连接螺栓应紧固，衬垫良好，不漏油，不漏气。

2) 汽油泵工作正常，管路畅通，无凹陷、裂损，接头不漏油。

3) 化油器滤网清洁、作用良好，外部清洁无泥垢，节气门、阻风门开闭完全，联动件运动灵活不松旷，垫圈、锁销齐全有效。

6. 点火系统的检查和调整

(1) 操作程序

1) 清洁分电器内部

① 打开分电器盖的卡簧，卸下分电器盖。用抹布擦拭分电器盖的内外部，检查分电器盖有无破损或龟裂的痕迹，分电器盖出现破损或龟裂现象必须更换。

② 检查中央电极的碳棒及弹簧，用手或旋具轻压中央电极，松开时，电极应能弹回原位。中央电极的碳棒及弹簧如果损坏，应更换。

③ 用布擦净分火头，检查分火头有没有裂纹或破损，如果有龟裂或破损，应及时更换。

④当分电器盖装到分电器上时,要用卡簧固定住,并检查各缸高压线是否套牢。

2) 调整触点间隙 用塞尺检查分电器触点间隙,间隙标准值为 $0.35 \sim 0.45 \text{ mm}$, 如不符合,则通过其上的调整螺钉进行调整。

(2) 技术要求

1) 分电器盖无破损或龟裂,分火头无裂纹和破损。

2) 触点完好,触点间隙在 $0.35 \sim 0.45 \text{ mm}$ 之间。各线路接头牢固可靠,无漏电,各连接轴无松旷和轴向窜动。

7. 检查传动轴及等速万向节

(1) 操作程序

1) 检查传动轴的技术状况 检查传动轴各轴承,拧紧各部螺栓、螺母,检查添加润滑油。必要时,拆检传动轴,更换万向节。

2) 检查传动轴万向节防尘套 检查传动轴万向节防尘套的破损情况,发现传动轴万向节防尘套破损时,应拆检传动轴万向节,如果发现万向节磨损,应予以更换;如果万向节脏污,可更换防尘套。

(2) 技术要求 万向节、中间轴承、花键轴无松旷,万向节防尘套无破损,真空助力器工作状态良好。

8. 检查轮胎气压

(1) 操作程序 检查轮胎气压,轮胎气压应符合规定要求,必要时进行补气和调整。轮胎气压检查步骤如下。

1) 拧下轮胎气嘴防尘帽,用轮胎气压表测量轮胎气压。轮胎气压应符合轮胎上的规定,轮胎气压通常标注在轮胎的侧壁上。气压不足,应进行补充;气压过高,应放出部分气体。

2) 检查完轮胎气压后,用唾液涂在气嘴上,查看是否漏气,如果唾液涂在气嘴上有明显的气泡或抖动,表示气嘴芯漏气,应拧紧或更换气嘴芯。最后,将气嘴的防尘帽拧上,以防脏物和水汽进入气嘴。

(2) 技术要求 轮胎气压符合标准,气门嘴不漏气。

9. 蓄电池的维护

(1) 操作程序

1) 清洁蓄电池外部

①检查蓄电池及各桩柱导线夹头的固定情况,应无松动现象。

②检查蓄电池壳体应无开裂和损坏现象,极柱和夹头应无烧损现象,否则,应将蓄电池从车上拆下修复。

③用布块擦净蓄电池外部灰尘,如果表面有电解液溢出,可用布块擦干。清除极柱桩头上的脏物和氧化物,擦净连接线外部及夹头,清除安装架上的脏污。疏通加液口盖通气孔,并将其清洗干净。安装时,在极柱和夹头上涂一薄层工业凡士林。

2) 检查蓄电池液面高度 如图 1—2 所示,用一根内径 $6 \sim 8 \text{ mm}$ 、长约 150 mm 的玻璃管,垂直插入加液口内,直至极板边缘为止,然后用拇指压紧管上口,用食指和无名指将玻璃管夹出,玻璃管中电解液的高度即为蓄电池内电解液高出极板的高度,应为 $10 \sim 15 \text{ mm}$,最后再将电解液放入原单格电池中。

3) 补充电解液 如果电解液液面过低时,应及时补充蒸馏水或市场上销售的电瓶补充

液,不要添加自来水、河水或井水,以免混入杂质造成自行放电的故障;也不要添加电解液,否则,会使电解液浓度增大而缩短蓄电池的使用寿命。注意:电解液液面不能过高,以防充、放电过程中电解液外溢造成短路故障。调整液面之后应对蓄电池充电 0.5 h 以上,以便使加入的蒸馏水能够与原电解液混合均匀。否则,在冬季会使蓄电池内结冰。

(2) 技术要求 蓄电池壳体无开裂和损坏,通气孔畅通,电柱夹头清洁、牢固,电解液液面高出极板 10~15 mm。

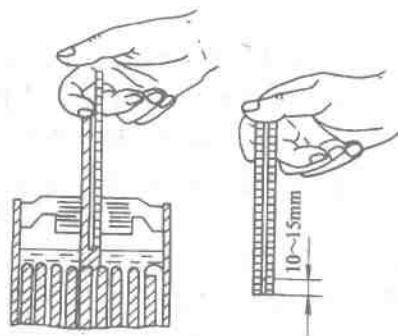


图 1—2 检查蓄电池液面高度

10. 灯光、仪表、信号装置的检查及调整

(1) 操作程序

1) 检查灯光、信号和线束

- ①检查、调整灯光和信号显示装置,如果发现损坏,及时修复。
- ②检查、紧固全车线路。
- ③检查全车线路接头,要求干净、整齐、连接可靠。
- ④检查全车线路的绝缘层。如有破损,可用胶布包裹好,破损较多的导线,应予以更换。
- ⑤检查全车线束固定情况。卡子应齐全,固定可靠,无松动。

2) 检查报警信号 检查各报警信号灯、传感器及连线,均应完好无损,发现损坏或显示异常应及时修理,以确保行车安全。

3) 检查全车灯光情况 两个人配合检查前照灯、转向灯、示宽灯、制动灯等灯光装置。检查时,先打开灯光开关,依次检查全车各部位的灯光,踩下制动踏板查看制动灯情况。发现不亮现象应予以排除。常见的灯光不亮故障多为灯泡烧毁或熔丝烧断所致,更换灯泡或熔丝即可排除故障。

(2) 技术要求

1) 各报警信号灯、传感器及连线完好无损。

2) 前照灯、转向灯、示宽灯、制动灯工作正常,大灯光束符合 GB7258—1997《机动车运行安全技术条件》的要求。

11. 空调装置的维护

(1) 操作程序

1) 查找冷冻油和制冷剂泄漏部位

①检查漏油痕迹。在空调制冷循环系统中,冷冻油是用来润滑密封轴承以及压缩机内其他运动部件的,冷冻油与制冷剂互溶,并与制冷剂一同在系统中循环。如果制冷循环系统发生泄漏,泄漏处就会出现油渍,所以在检查中,发现管路及接头处有油渍,就可以确定该处有泄漏故障,应进行修理。

②观察检视窗,判定制冷剂泄漏情况。启动发动机(约 1 000 r/min),打开制冷控制开关(A/C),将温度开关控制杆置于 cold(冷)位置,风扇开关开到最大位置,可以从检视窗处观察到制冷剂的流动状态,以此来判断制冷循环系统中有无泄漏现象。

制冷剂流动正常:制冷剂大体上透明,此时出风口的风是冷的。

没有制冷剂:如果制冷系统严重泄漏,观察玻璃窗内就什么也看不到,此时空调系统不

会制冷。

2) 检查空调系统的工作情况 检查时将汽车停放在通风良好的场地上,保持发动机中速运转,将空调机风速开到最大挡,使车内空气循环。

①从各部的温度判断空调状况 用手触摸空调系统各部件,检查表面温度。正常情况下,低压管路呈低温状态,高压管路呈高温状态。检查顺序如下:

高压管路:压缩机出口→冷凝器→储液罐→膨胀阀进口处。这些部件应该先热后暖,手摸时,应特别小心,避免被烫伤。如果在其中某一点发现有特别热的部位,则说明此处有问题,散热不好。如果某一处特别凉或结霜,也说明此处有问题,可能有堵塞。干燥储液罐进出口之间若有明显温差,说明此处堵塞。

低压管路:膨胀阀出口→蒸发器→压缩机进口。这些表面应该由冷到凉,但膨胀阀处不应发生霜冻现象。

压缩机高低压侧(即进出口)之间应该有明显的温差,若没有明显温差,则说明空调系统内没有制冷剂,空调系统有明显的泄漏。

②清理空调装置上的杂物 检查蒸发器通道及冷凝器表面,以及冷凝器与发动机水箱之间(停机检查)是否有杂物、污泥。若有,要注意清理,仔细清洗。冷凝器可用毛刷轻轻刷洗,注意不能用蒸汽冲洗。

③检查调整空调 V 带 检查 V 带松紧度是否适宜,表面是否完好。以上检查如果发现异常,应进行修理。

3) 检查冷暖风机

①打开驾驶室内的风机开关,检查电动鼓风机的运转情况,要求转动正常,无异常响声。否则,应检查并排除故障。当运转中有异常响声时,应检查鼓风机风扇叶片有无损坏及风扇配重片有无脱落。

②检查送风橡胶软管有无老化和破损现象,如有损坏应予更换。

③启动发动机升温后,打开暖风开关和鼓风机开关,供暖通风设备状况应符合要求,否则,应予以调整和修理。

(2) 技术要求

1) 整个系统无漏油痕迹,制冷剂剂量合适。

2) 空调系统工作正常。

3) 冷暖风机运行正常。

三、相关知识

1. 一级维护一般按汽车生产厂家推荐或规定的行驶里程或使用时间进行。一级维护的间隔里程约为 7 500~15 000 km 或 6 个月,以先达到的为准。

2. 一级维护由专业维护工负责执行。其作业中心内容除日常维护作业外,以清洁、润滑、紧固为主,并检查有关制动、操纵等安全部件。这些操作,基本上以不拆卸为原则。

3. 一级维护竣工检验技术要求

(1) 发动机前后悬挂、进排气歧管、散热器、轮胎、传动轴、车身、附件支架等外露件、螺母须齐全、紧固、无裂纹。

(2) 转向臂、转向拉杆、制动操纵机构工作可靠,锁销齐全有效,转向杆球头、转向传动十字轴承、传动轴十字轴承无松旷。

(3) 转向器、变速器、驱动桥的润滑油面,应在检视口下沿 0~15 mm (车辆处于停驶状态) 处,通风孔应畅通;变速器、减速器的凸缘螺母紧固可靠。

(4) 各润滑脂油嘴齐全有效,安装位置正确,所有润滑点均已润滑,无遗漏。

(5) 空气滤清器滤芯清洁有效。

(6) 轮胎气压应符合充气规定,胎面无嵌石及其他硬物。

(7) 离合器踏板和制动踏板自由行程符合技术规定。

(8) 灯光、仪表、喇叭、信号齐全有效。

(9) 蓄电池电解液液面应高出极板 10~15 mm,通风孔畅通,接头牢靠。

(10) 车轮轮毂轴承无松旷。

(11) 全车各部无漏水、漏油、漏气和漏电现象。

4. 一级维护作业的主要内容

(1) 检查、清洗发动机空气滤清器、曲轴箱通风空气滤清器、机油转子滤清器,检查曲轴箱油面。

(2) 检查、紧固散热器、机油盘、发动机前后支垫、水泵空压机、进排气歧管等装置。检查、调整风扇 V 带松紧度。

(3) 检查、调整离合器自由行程。

(4) 检查转向器、传动十字轴承、横直拉杆、摇臂及前桥,添加润滑油,调整松紧度。紧固、润滑前桥球头销。

(5) 检查变速器、传动轴、中间轴承和后桥,添加润滑油,畅通通气孔,校紧各部螺栓、螺母。

(6) 检查紧固制动管路各接头、支架、螺栓、螺母。检查调整行车制动踏板自由行程和驻车制动自由行程。

(7) 检查紧固车架、车厢及附件支架各部的螺栓、拖钩、挂钩。

(8) 检查轮辋及压条挡圈的裂损情况。

(9) 检查补足轮胎气压。

(10) 检查轮毂轴承松紧度。

(11) 检查钢板弹簧有无断裂,紧固 U 形螺栓和卡子。

(12) 检查减震器性能。

(13) 检查蓄电池液面高度,补充蒸馏水。检查通气孔塞使之畅通。检查清除电桩及夹头氧化物。

(14) 检查灯光、仪表、信号装置。

(15) 全车润滑。

(16) 全车外观检查。

第二节 汽车二级维护作业前的检测

一、学习目标

1. 了解二级维护作业前检测的工作程序,熟悉作业内容。

2. 掌握检测方法、标准及要求,并能够根据检测结果判断车辆二级维护作业的深度。

二、检测作业

1. 检测点火系性能

(1) 点火提前角的检测 使用仪器为点火提前角测试仪或汽车电器万能试验台。操作步骤如下(以点火提前角测试仪为例):

1) 将点火提前角测试仪的电源线与被测汽车的蓄电池连接(红+、黑-)。

2) 将转速信号夹装夹于第一缸分缸线上,并将点火线圈初级“+”端与另一信号夹装接。

3) 接通电源,待系统自检正常后,启动发动机。

4) 调整正时灯,使飞轮上的刻线与变速器壳上的标记对正,检测结果随发动机转速的变化而变化,并通过显示屏显示出来(拔下分电器真空管后测得的值即为离心点火提前角)。

5) 将检测结果与各种状态下的标准值进行对比,即可判断点火提前角是否符合要求。

(2) 断电器触点闭合角的检测 使用仪器为点火提前角测试仪。操作步骤同上,但操作过程中需将测试仪的测试功能转换为闭合角测试,将检测结果与标准值进行对比,即可判断触点闭合角是否符合要求。

(3) 点火高压的检测 使用仪器为示波仪、发动机综合测试仪或汽车电器万能试验台。操作步骤如下(以示波仪为例):

1) 将示波仪打开,选择波形测试功能,并通过主菜单选择相应测试功能。

2) 通过面板上的相应键,选择恰当的量程。

3) 将示波仪的“COM”插口与搭铁相连;“CH1”与点火二次线圈通过探针线连接。

4) 启动发动机,二次电压波形即在显示屏上显示,相应值亦可通过计算求出。

2. 检测发动机性能

(1) 无负荷测功 使用设备为无负荷测功仪,以 QFC—4 型为例,操作步骤如下:

1) 按下 J_{02} 的“调试”键,用模拟信号将 n_1 、 n_2 校准。

2) 启动发动机至正常工作温度后,将发动机稳定在怠速状态。

3) 按下 J_n 的 ΔT 测量键,然后将油门猛加到最大,并记录 ΔT 数值。

4) 重复以上操作数次后,取最好的重复性数据即可。

5) 查表,相应换算出功率值。

(2) 测单缸转速降 使用设备为发动机综合测试仪、点火提前角测试仪或发动机转速表。操作步骤如下:

1) 启动发动机至正常温度。

2) 调整怠速至正常平稳运转状态,观察发动机转速表并记录该值。

3) 拔下被测缸的分缸线,观察并记录转速表数据,求其差值即为单缸转速降。

(3) 测汽缸压力 使用仪器为汽缸压力表。

1) 测量前应使发动机运转至正常工作温度。操作步骤如下:

① 拆下全部火花塞(柴油机应拆除全部喷油器),发动机启动后转速要求为 500 r/min 左右。将节气门与阻风门全开。

② 将汽缸压力表的锥形橡皮头压紧在待测汽缸的火花塞孔上。