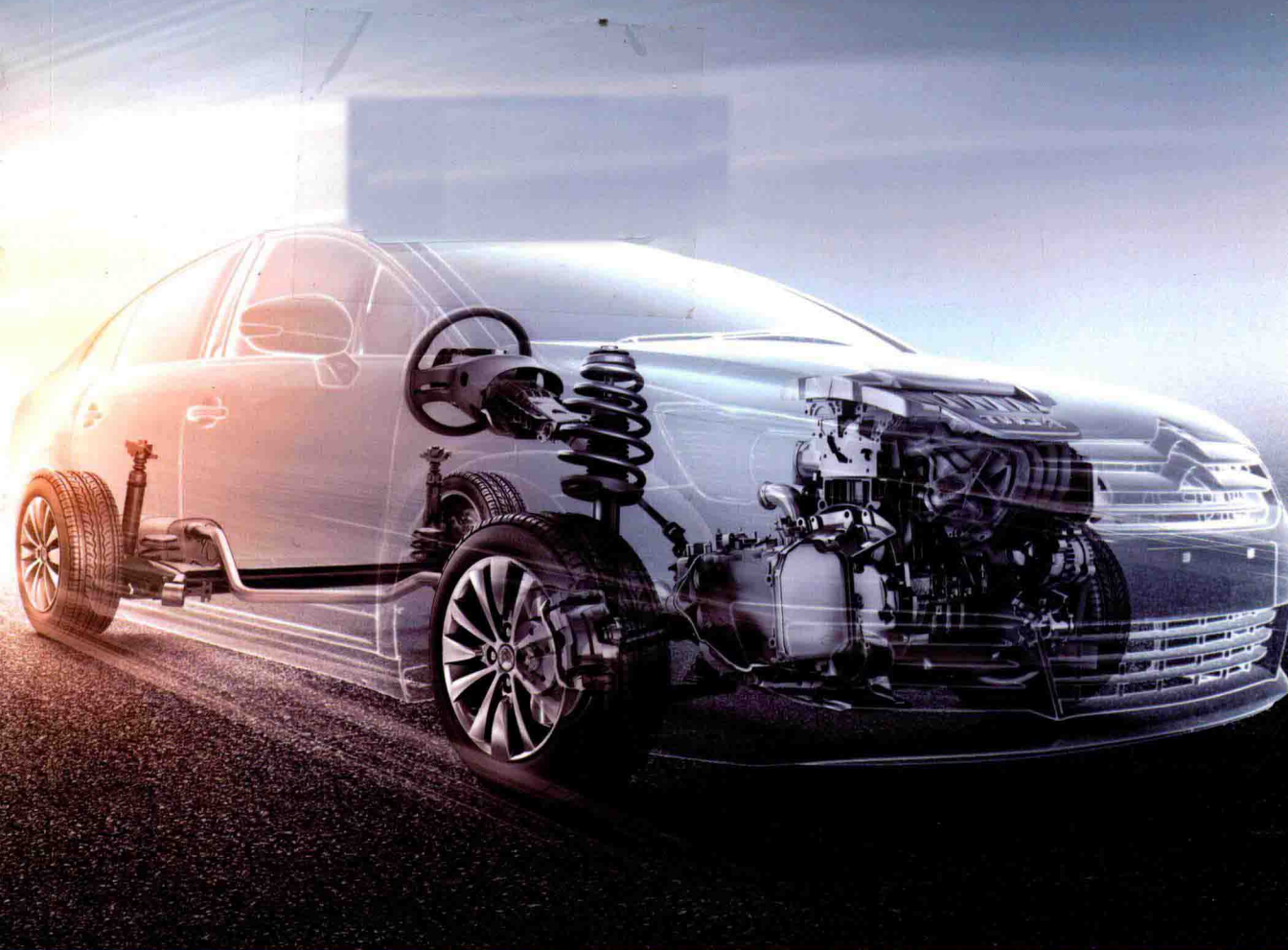


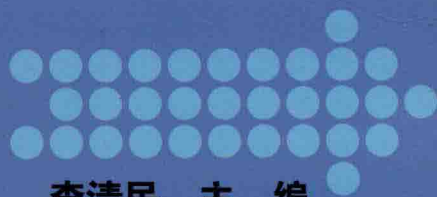


教育部、财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目

《车辆工程》专业职教师资培养资源开发 (VTNE013)



汽车底盘检测 与维修



李清民 主 编
王林超 主 审



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



内 容 提 要

本教材是项目组承担教育部、财政部委托的职业院校教师素质提高计划中“本科专业职教师资培养资源开发项目车辆工程专业”(项目编号:VTNE013)课题研究成果。

本教材全面系统地介绍了现代汽车结构、原理、维护、诊断、修理等方面的知识和技能,注重职业素质的培养与提高,注重知识与技能的结合。全书共分4个工作项目,分别为:传动系检测与维修、行驶系检测与维修、转向系检测与维修、制动系检测与维修。

本教材可作为车辆工程类专业的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘检测与维修 / 李清民主编. — 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2016. 12

ISBN 978-7-114-13315-2

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车—底盘—检测②汽车—底盘—车辆修理 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 218188 号

书 名: 汽车底盘检测与维修

著 者: 李清民

责任编辑: 王 霞 谢海龙

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: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 16

字 数: 377 千

版 次: 2017年3月 第1版

印 次: 2017年3月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13315-2

定 价: 32.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书,由本公司负责调换)

项目专家指导委员会

主任:刘来泉

副主任:王宪成 郭春鸣

成员:(按姓氏笔画排列)

刁哲军 王继平 王乐夫 邓泽民

石伟平 卢双盈 汤生玲 米靖

刘正安 刘君义 沈希 李仲阳

李栋学 李梦卿 吴全全 张元利

张建荣 孟庆国 周泽扬 姜大源

郭杰忠 夏金星 徐流 徐朔

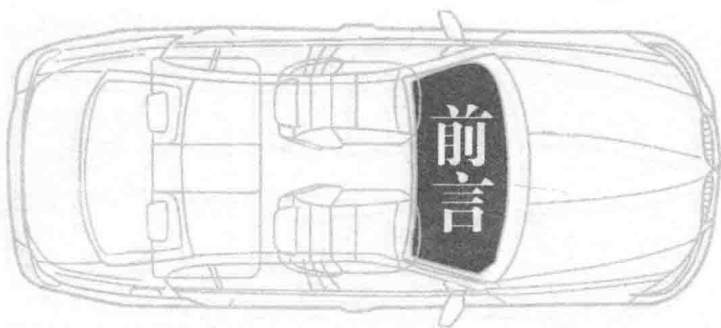
曹晔 崔世钢 韩亚兰

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》颁布实施以来,我国职业教育进入到加快构建现代职业教育体系、全面提高技能型人才培养质量的新阶段。加快发展现代职业教育,实现职业教育改革发展新跨越,对职业学校“双师型”教师队伍建设提出了更高的要求。为此,教育部明确提出,要以推动教师专业化引领,以加强“双师型”教师队伍建设为重点,以创新制度和机制为动力,以完善培养培训体系为保障,以实施素质提高计划为抓手,统筹规划,突出重点,改革创新,狠抓落实,切实提升职业院校教师队伍整体素质和建设水平,加快建成一支师德高尚、素质优良、技艺精湛、结构合理、专兼结合的高素质专业化的“双师型”教师队伍,为建设具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系提供强有力的师资保障。

目前,我国共有60余所高校正在开展职教师资培养,但由于教师培养标准的缺失和培养课程资源的匮乏,制约了“双师型”教师培养质量的提高。为完善教师培养标准和课程体系,教育部、财政部在“职业院校教师素质提高计划”框架内专门设置了职教师资培养资源开发项目,中央财政划拨1.5亿元,系统开发用于本科专业职教师资培养标准、培养方案、核心课程和特色教材等系列资源。其中,包括88个专业项目,12个资格考试制度开发等公共项目。该项目由42家开设职业技术师范专业的高等学校牵头,组织近千家科研院所、职业学校、行业企业共同研发,一大批专家学者、优秀校长、一线教师、企业工程技术人员参与其中。

经过三年的努力,培养资源开发项目取得了丰硕成果。一是开发了中等职业学校88个专业(类)职教师资本科培养资源项目,内容包括专业教师标准、专业教师培养标准、评价方案,以及一系列专业课程大纲、主干课程教材及数字化资源;二是取得了6项公共基础研究成果,内容包括职教师资培养模式、国际职教师资培养、教育理论课程、质量保障体系、教学资源中心建设和学习平台开发等;三是完成了18个专业大类职教师资资格标准及认证考试标准开发。上述成果,共计800多本正式出版物。总体来说,培养资源开发项目实现了高效益:形成了一大批资源,填补了相关标准和资源的空白;凝聚了一支研发队伍,强化了教师培养的“校—企—校”协同;引领了一批高校的教学改革,带动了“双师型”教师的专业化培养。职教师资培养资源开发项目是支撑专业化培养的一项系统化、基础性工程,是加强职教师资培养培训一体化建设的关键环节,也是对职教师资培养培训基地教师专业化培养实践、教师教育研究能力的系统检阅。

自2013年项目立项开题以来,各项目承担单位、项目负责人及全体开发人员做了大量



自 2009 年以来,中国一直保持着汽车产量、销量的两个世界第一。2014 年,中国内地生产汽车 2372 万辆,销售汽车 2349 万辆。2014 年年末全国民用汽车保有量达到 15447 万辆(包括三轮汽车和低速货车 972 万辆),其中私人汽车保有量 12584 万辆;民用轿车保有量 8307 万辆,私人轿车 7590 万辆。这些数字说明,中国内地已经成为一个以私人消费为主的、巨大的汽车消费市场。汽车,已经普遍渗透到了我们社会的方方面面,形成了一个庞大的汽车后市场。

汽车市场的蓬勃发展,需要有数量足够、技能娴熟的从业人员为其生产、流通和使用服务,这为职业院校的车辆工程类专业的开设提供了市场机会,也意味着需要众多的车辆工程专业师资。基于此,教育部、财政部委托课题组开展了职业院校教师素质提高计划“本科专业职教师资培养资源开发项目车辆工程专业”(项目编号:VTNE013)项目研究工作,本教材就是项目研究的主要成果之一。

本教材的主要特点如下:

(1)教材内容包含汽车底盘各总成的维修,并采用项目化表达,能够举一反三、触类旁通,同时也便于各教学单位组织教学。

(2)教材专业适应性强,适用面广。由于本教材是兼顾教师和学生培养、培训要求编写的项目化教材,凡汽车类专业,不管是给教师作为教学教材,还是给学生作为学习教材,均可根据情况选用学习。

(3)教材理论与实践结合紧密,且突出技能培养,适合于理实一体化的教学模式。

(4)教材通俗易懂,图文并茂,形式生动活泼,有利于激发学生的学习兴趣。

(5)教材内容与生产实际及职业技能鉴定考核相吻合,使学生毕业后适应能力提高。

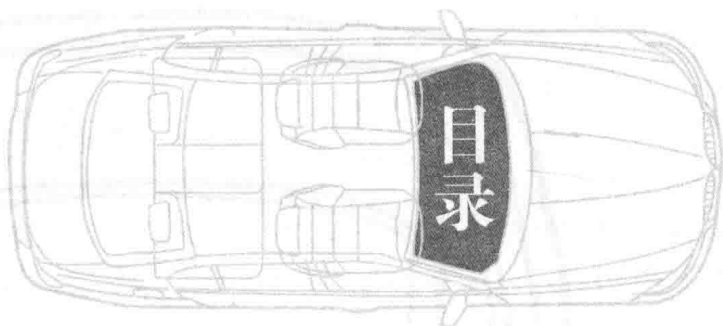
本书由李清民任主编,编写分工为:项目一由李清民编写,项目二由杨淑贤编写,项目三由张宁编写,项目四由盛遥编写。全书由李清民统稿。王林超担任主审。

在本书编写过程中,除了所列参考文献外,还参考了许多国内的出版物、网站等相关内容,在此对原作者、编译者表示由衷的感谢。

由于编者水平有限,书中可能存在某些差错,敬请广大读者尤其是中职学校的各位从教老师批评指正,我们不胜感激。

编者

2015 年 12 月



项目一 传动系检测与维修	1
任务1 离合器检测与维修	3
任务2 手动变速器检测与维修	16
任务3 自动变速器检测与维修	32
任务4 万向传动装置检测与维修	68
任务5 驱动桥检测与维修	75
项目二 行驶系检测与维修	89
任务1 车架检测与维修	91
任务2 转向桥检测与维修	106
任务3 独立悬架检测与维修	122
任务4 非独立悬架检测与维修	136
任务5 车轮检测与维修	145
项目三 转向系检测与维修	157
任务1 机械式转向系检测与维修	159
任务2 液压式动力转向系检测与维修	167
项目四 制动系检测与维修	185
任务1 鼓式车轮制动器检测与维修	187
任务2 盘式车轮制动器检测与维修	196
任务3 液压制动传动装置检测与维修	212
任务4 气压制动传动装置检测与维修	226
参考文献	243

项目概述

传动系主要部件包括离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥总成。

离合器是汽车传动系的重要组成部分，其主要作用是使发动机与变速器分离，防止变速器出现换挡困难、变速器壳体过热、噪声以及乱挡、掉挡等故障。离合器故障是汽车传动系故障中最常见的故障之一。离合器故障主要表现为离合器打滑、离合器分离不彻底、离合器抖动等。

变速器是汽车传动系的重要组成部分，其主要作用是改变传动比，扩大发动机的功率和扭矩，并实现原地起步、爬坡、加速、换挡、倒车、停车等。变速器故障主要表现为换挡困难、变速器异响、变速器漏油等。

项目一 离合器检测与维修

任务目标

1. 能够识别离合器的主要部件。
2. 能够检测离合器的主要部件。
3. 能够排除离合器的主要故障。
4. 能够进行离合器的维护与保养。

任务导入

某汽车维修厂接到客户投诉，车辆在起步时离合器打滑，换挡困难，且伴有异响。经初步检查，发现离合器踏板自由行程过大。经进一步检查，发现离合器分离轴承与分离拨叉配合不良。经更换分离轴承并调整分离拨叉行程后，故障排除。

知识准备

离合器是汽车传动系的重要组成部分，其主要作用是使发动机与变速器分离，防止变速器出现换挡困难、变速器壳体过热、噪声以及乱挡、掉挡等故障。

一、离合器的检测与排除

离合器是汽车传动系的重要组成部分，其主要作用是使发动机与变速器分离，防止变速器出现换挡困难、变速器壳体过热、噪声以及乱挡、掉挡等故障。

离合器打滑是指离合器在接合过程中，离合器片与飞轮之间产生相对滑动，导致发动机转速与变速器输入轴转速不一致，表现为起步时离合器打滑、换挡困难、变速器壳体过热、噪声以及乱挡、掉挡等故障。

离合器打滑的原因主要有：离合器踏板自由行程过大、离合器分离轴承与分离拨叉配合不良、离合器片磨损严重、飞轮表面光滑等。离合器打滑的排除方法主要有：调整离合器踏板自由行程、更换离合器片、更换飞轮等。

离合器分离不彻底是指离合器在分离过程中，离合器片与飞轮之间不能完全分离，导致变速器换挡困难、变速器壳体过热、噪声以及乱挡、掉挡等故障。

离合器分离不彻底的原因主要有：离合器踏板自由行程过小、离合器分离轴承与分离拨叉配合不良、离合器片磨损严重、飞轮表面光滑等。离合器分离不彻底的排除方法主要有：调整离合器踏板自由行程、更换离合器片、更换飞轮等。

项目描述

传动系主要由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥组成。

离合器常见故障主要包括:离合器分离不彻底、离合器打滑等,在传动系中出现故障较多;变速器常见故障是换挡困难或挂不上挡,以及乱挡、异响等;自动变速器常见故障是换挡时机失准及漏油等;万向传动装置常见故障是异响;驱动桥常见故障是驱动桥异响及过热等。

该项目主要学习传动系中各组成部分的常见故障、故障原因分析、诊断方法以及维护和修理方法。

任务1 离合器检测与维修

任务目标

- (1) 根据离合器故障现象分故障原因,并确定离合器故障区域或部位。
- (2) 能正确检查离合器零部件技术状况,并制定正确的检查及维修方案。
- (3) 能按要求进行离合器相关项目的维修工艺。
- (4) 能按要求完成离合器相关项目的调整。

任务导入

一轿车,采用手动式变速器。汽车行驶过程中变速器换挡困难,换挡时间明显延长;在平路行驶而且未拉紧驻车制动器时,如果强行挂上挡,在踩下离合器踏板时,汽车仍有爬行感,发动机易熄火。

知识准备

离合器常见故障主要包括分离不彻底、离合器打滑、离合器接合不稳及离合器异响等。

一、离合器故障诊断与排除

1. 离合器分离不彻底

(1) 故障现象

发动机怠速时,完全踩下离合器踏板,挂挡困难,或伴有齿轮撞击声;或在强行挂挡后,不松开离合器踏板,汽车前行或发动机熄火。

(2) 故障原因及处理方法

离合器分离不彻底的根本原因是离合器踏板踩到底时,压盘离开从动盘的移动量过小,

或部件的变形导致压盘与从动盘摩擦片有所接触而不能彻底分离。具体原因及处理方法主要有:

- ①离合器踏板自由行程过大,应予调整。
- ②从动盘翘曲,应予更换。
- ③压盘变形,应予磨平或更换。
- ④摩擦片变形或铆钉松动,应予修理或更换。
- ⑤膜片弹簧断裂或内端因调整不当而不在同一平面内(或分离杠杆变形,内端因调整不当而不在同一平面内),应予更换或调整。
- ⑥操纵机构发卡,应予润滑。
- ⑦液压操纵系统漏油,系统内有空气或油量不足,应予检查,排气或添加液压油等。

(3) 故障诊断方法

检查操纵机构是否卡滞,保证其工作正常。

检查踏板自由行程是否正常,若否,调整至规定值。

若故障现象仍然存在,则应拆下离合器壳,检查摩擦片是否破裂或弯曲,拨叉是否断裂,压盘是否弯曲,膜片弹簧是否断裂或内端因调整不当而不在同一平面内(或分离杠杆是否变形,内端是否由于调整不当而不在同一平面内)等。

2. 离合器打滑

(1) 故障现象

离合器接合后,发动机动力不能完全传给驱动轮,出现汽车起步困难、油耗上升、发动机过热、加速不良等现象。

(2) 故障原因及处理方法

离合器打滑的根本原因是压盘不能牢固地压在从动盘摩擦片上,或摩擦片的摩擦系数过小。具体原因及处理方法主要有:

- ①摩擦片烧损、硬化、有油污或磨损严重,视情况予以修理或更换。
- ②膜片弹簧疲劳、开裂或失效,应予更换。
- ③分离轴承运动发卡不能回位,应予润滑或更换。
- ④压盘或飞轮变形、磨损,应予磨平或更换。
- ⑤离合器操纵机构调整不当,导致踏板自由行程过小,应予调整。
- ⑥拉索发卡需润滑等。

(3) 故障诊断方法

检查离合器踏板有无自由行程。若无或行程数值不正确,则应检查操纵系统是否调整不当或卡滞,踏板复位弹簧是否失效,分离轴承是否不能回位,膜片弹簧(或分离杠杆)内端是否调整过高。

若自由行程正常,则应拆下离合器壳,检查摩擦片是否烧损、有无油污或磨损过大,膜片弹簧是否失效,飞轮或压盘有无变形等。

3. 离合器接合不稳

离合器接合不稳又称为离合器发抖。汽车起步时,松开离合器踏板,车身出现抖动,说

明离合器存在接合不稳的故障。

(1) 故障现象

汽车在起步过程中,缓放离合器踏板,轻踩加速踏板,离合器接合时出现抖振。表现为汽车不能平顺起步,伴有冲撞,严重时车身明显抖动。

(2) 故障原因及处理方法

离合器接合不稳的根本原因是从动盘摩擦片表面与压盘表面、飞轮接触表面之间的正压力分布不均,在同一平面内的接触时间不同,使得主、从动盘接合不平顺而引起发抖。具体原因及处理方法主要有:

①操纵机构工作不畅,应予检查排除或润滑。

②从动盘翘曲,厚度不均或中间花键的配合间隙过大,应予更换。

③压盘变形,应予更换。

④离合器盖松动,应予紧固。

⑤飞轮端面圆跳动超标,应予更换。

⑥膜片弹簧本身弹力不均、断裂或内端因调整不当而不在同一平面内(或分离杠杆变形,内端由于调整不当而不在同一平面内),应予更换或调整。

(3) 故障诊断方法

检查发动机支架、变速器与飞轮壳的紧固螺栓、离合器壳的固定螺栓等处是否有松动,排除接合不稳的情况发生。

检查操纵机构,看有无拉索发卡等故障;若故障,需调整、润滑或更换。

若故障仍然存在,则应分解离合器,检查从动盘减振器弹簧是否失效,膜片弹簧(或分离杠杆)内端是否高低不一,压盘是否偏磨或变形,摩擦片铆钉是否松动,分离轴承套筒是否发卡,复位弹簧是否失效,分离叉轴两端支承是否磨损等。

4. 离合器异响

(1) 故障现象

离合器接合时,或踩下离合器踏板少许,或完全踩下时,离合器发出不正常响声。

(2) 故障原因及处理方法

造成异响的根本原因在于离合器的部分零件严重磨损及主、从动部件传力部位松旷,在离合器接合或分离的瞬间,由于惯性冲击的作用,造成不正常摩擦或撞击而产生异常响声。具体原因及处理方法主要有:

①分离轴承缺油或损坏,应予润滑或更换。

②分离轴承与膜片弹簧(或分离杠杆)内端之间无间隙,应予调整。

③分离轴承复位弹簧折断,应予更换。

④摩擦片铆钉外露,应予更换。

⑤膜片弹簧破碎,应予更换。

⑥踏板自由行程过小,应予调整。

⑦从动盘减振器弹簧折断等。

(3) 故障诊断方法

连续踩放踏板,确定响声是否是由操纵机构引起的。

起动发动机,让其怠速运转;踩下踏板少许,使分离轴承与膜片弹簧(或分离杠杆)刚刚接触。如果有“沙沙”的响声,说明是分离轴承响。

将踏板踩到底,如果有响声,是由于分离轴承不转动而与膜片弹簧(或分离杠杆)发生摩擦。

离合器刚接触或刚分离时出现响声,则应检查从动盘铆钉头是否露出,分离轴承与膜片弹簧(或分离杠杆)间的间隙是否正常,从动盘减振器弹簧是否折断等。

二、离合器主要零部件检修

1. 从动盘

从动盘是离合器容易损伤的零件,常见损伤有花键套键齿磨损、钢片与花键毂之间的减振弹簧变软或折断、钢片翘曲和摩擦衬片磨损烧蚀等,损坏后,一般应更换。

2. 压盘

压盘的一般损伤是工作平面磨损、擦伤、裂纹和翘曲变形等,损坏后,一般应更换。

3. 膜片弹簧

膜片弹簧的一般损伤是磨损和弹力减弱,损坏后应更换。

任务实施

针对任务描述中出现的故障现象,采取先外部后内部、先简单后复杂的故障诊断顺序。

一、离合器油液的添加与放气

1. 仪器设备

- (1) 车辆:丰田卡罗拉轿车。
- (2) 普通工具:组合工具。
- (3) 其他:塑料管、玻璃容器。
- (4) 丰田卡罗拉轿车离合器液类型:SAE J1703 或 FMVSS No. 116 DOT3。

2. 准备工作

- (1) 汽车进入工位前,将工位清理干净,准备好相关的器材。
- (2) 将汽车停驻在举升机中央位置。
- (3) 拉紧驻车制动器操纵杆,并将变速杆置于空挡位置,如图 1-1-1 所示。
- (4) 套上转向盘护套、变速杆手柄套和座位套,铺设脚垫。
- (5) 在车内拉动发动机舱盖手柄,在车外打开并支撑发动机舱盖,如图 1-1-2 所示。
- (6) 粘贴翼子板和前翼子板磁力护裙。

3. 操作步骤

如果离合器油接触到任何涂漆表面,请立即进行清洗。如果要对离合器系统进行操作或怀疑离合器管路内有空气进入,则对离合器液压系统进行放气。

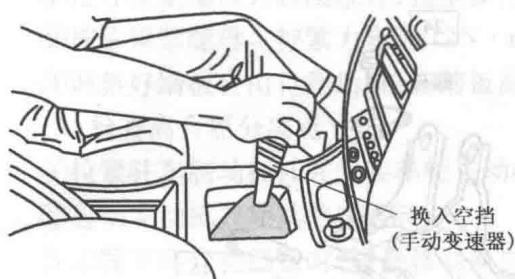


图 1-1-1 将换挡手柄换入空挡

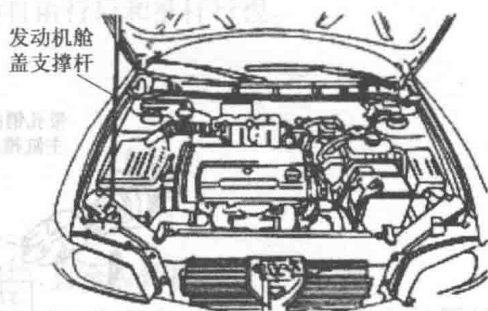


图 1-1-2 支撑发动机舱盖

- (1) 对离合器油储液罐进行加注。
- (2) 对离合器管路进行放气。
 - ① 拆下放气螺塞盖。
 - ② 将塑料管连接至放气螺塞。
 - ③ 踩下离合器踏板数次,并在踩下踏板时松开放气螺塞。
 - ④ 离合器油不再外流时,拧紧放气螺塞,然后松开离合器踏板。
 - ⑤ 重复前两步操作,直至离合器油中的空气全部放出。
 - ⑥ 拧紧放气螺塞。拧紧力矩为 $8.3\text{N}\cdot\text{m}$ 。
 - ⑦ 安装放气螺塞盖。
 - ⑧ 检查并确认离合器管路中的空气已全部放出。
- (3) 检查储液罐中的制动液液位。

二、离合器踏板检查与调整

丰田卡罗拉轿车离合器踏板总成如图 1-1-3 所示。

1. 仪器设备

- (1) 车辆:丰田卡罗拉轿车。
- (2) 普通工具:组合工具、扭力扳手、车轮止动块。
- (3) 检测工具:直尺。

2. 准备工作

- (1) 汽车进入工位前,将工位清理干净,准备好相关的器材。
- (2) 将汽车停驻在举升机中央位置。
- (3) 拉紧驻车制动器操纵杆,并将变速杆置于空挡位置(图 1-1-1)。
- (4) 套上转向盘护套、变速杆手柄套和座位套,铺设脚垫。
- (5) 在车内拉动发动机舱盖手柄,在车外打开并支撑发动机舱盖(图 1-1-2)。
- (6) 粘贴翼子板和前保险杠磁力护裙。

3. 操作步骤

- (1) 检查并调整离合器踏板高度。

①松开锁紧螺母并转动推杆,直至获得正确的自由行程和推杆行程。

②拧紧锁紧螺母。拧紧力矩为 $12\text{N}\cdot\text{m}$ 。

③调整好踏板自由行程后,检查踏板高度。

(3)检查离合器分离点

①拉紧驻车制动杠杆并安装车轮止动楔。

②起动发动机并使其怠速运转。

③未踩下离合器踏板时,缓慢移动换挡杆至倒挡,直至齿轮接触。

④逐渐踩下离合器踏板,并测量从齿轮噪声停止点(分离点)到踏板行程终点位置的行程距离,如图 1-1-6 所示。



图 1-1-5 踏板自由行程检查



图 1-1-6 离合器分离点检查

标准距离应大于或等于 25mm (从踏板行程终点位置到分离点)。如果该距离不符合规定,则执行以下程序:

①检查踏板高度。

②检查推杆行程和踏板自由行程。

③对离合器管路进行放气。

④检查离合器盖和离合器盘。

三、离合器盖总成、发动机飞轮端面及从动盘总成等检查

丰田卡罗拉轿车离合器的结构如图 1-1-7 所示。

1. 仪器设备

(1)车辆:丰田卡罗拉轿车。

(2)普通工具:组合工具、扭力扳手。

(3)专用工具:SST 09301-00110 离合器导向工具、SST09333-00013 万向节轴承拆卸工具和拆装工具。

(4)检测工具:游标卡尺、百分表。

(5)其他:丰田原厂分离毂润滑脂或同等产品、丰田原厂离合器花键润滑脂或同等产品。

2. 准备工作

(1)汽车进入工位前,将工位清理干净,准备好相关的器材。

(2)将汽车停驻在举升机中央位置。

(3)拉紧驻车制动器操纵杆,并将变速杆置于空挡位置,同图 1-1-1 所示。