

第二批“十四五”职业教育国家规划教材

申报表

教材名称： 《汽车定期维护》

申报单位： 德阳通用电子科技学校

出版单位： 电子工业出版社有限公司

推荐单位： 德阳市教育局

教育层次： 中职 高职专科 职业本科

教材类型： 纸质教材 数字教材

申报形式： 单册 全套

申报渠道： 行指委、教指委、部属高校

省级教育行政部门

专业大类代码及名称： 70 交通运输大类

申报序号： Z51X126682

推荐序号： _____

一、教材基本信息

教材名称	汽车定期维护			第一主编	徐程际	
课程名称	汽车定期维护			课程性质	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业拓展课 <input type="checkbox"/> 实践性课程	
专业代码及名称	700206 汽车运用与维修			编写人员数	9	
适用学制	三年			教学实践起始时间	2025年2月	
对应领域 (可多选)	<input checked="" type="checkbox"/> 战略性新兴产业 <input type="checkbox"/> 先进制造业 <input type="checkbox"/> 现代农业 <input type="checkbox"/> 现代服务业 <input type="checkbox"/> 其他_____ (请注明)			教材特色 (可多选)	<input checked="" type="checkbox"/> 新型活页式、工作手册式教材 <input type="checkbox"/> 职业教育国家在线精品课程配套教材 <input type="checkbox"/> 特殊职业教育教材 <input type="checkbox"/> “职教出海”项目双语教材 <input type="checkbox"/> “本土化”改造国外优质专业课教材 <input type="checkbox"/> 其他_____ (请注明)	
(分册)册次	ISBN	版次	出版时间	初版时间	印数	累计发行量
1	978-7-12 1-49532- 8	第1版第1次	2025	2025年1月	2000	1500
教材获奖情况	获奖时间		获奖种类	获奖等级	授奖部门	

纳入 省级 以上 规划 教材 情况	时 间	具体名称 (如“十三五”职业教育国家/××省规划教材)

二、教材简介

1.教材简介（含团队简介、教材更新情况等，500字以内）

《汽车定期维护》是面向中等职业教育的教材，涵盖汽车维护知识与技能。分为三个模块：基础、日常维护和定期保养。九个项目让学生掌握维护制度、安全要求、工具使用及各系统维护。书中详述40000km或4年周期内的维护流程，包含接车、作业、质检与交车环节。全书包含十九个任务，通过实践操作加深理解，为初学者打基础。

编写团队由教育和企业专家组成，包括徐程际、赵显锋等九人。他们分别负责不同部分，确保内容准确实用。徐程际负责规划和审核，赵显锋编写模块一，谭海波和王仁伙负责模块二，曾剑辉负责模块三，代贵阳校对，毛建军和彭彩奎导入实践案例，曾剑辉和牛钰豪负责插图。

本书为中等职业学校学生提供系统汽车维护知识，强调理论与实践结合，培养学生动手能力和问题解决能力。内容包括基本概念、操作流程、安全规范和故障诊断处理。采用模块化设计，便于教学和自学。期望成为教学工具，培养汽车维护技术人才。

2.教材编写理念与结构、内容设计（含落实课程思政要求情况，600字以内）

编写理念：

本教材以汽车定期维护为核心，注重理论与实践相结合，旨在培养学生的汽车维护技能和职业素养。通过模块化、项目化、任务化的课程设计，使学生系统掌握汽车维护的基础知识、工具使用、日常维护及定期保养等方面的技能，同时注重培养学生的安全意识、规范操作习惯和团队协作精神。

结构安排：

本教材包含三个模块，涵盖项目和任务，构建了系统的知识和实践框架。模块一讲授汽车维护基础和安全规范；模块二深入讲解汽车系统的日常维护；模块三专注于40000km/4年的定期保养流程。这种递进式结构帮助学生逐步了解汽车维护的各个方面。

内容设计：

在内容设计上，本教材注重知识的系统性和实用性。每个项目和任务都紧密结合汽车维护的实际需求，通过案例分析、实操演示等方式，使学生直观理解并掌握相关技能。同时，本教材还融入了课程思政元素，如在介绍汽车维护安全要求时，强调遵守法律法规、尊重生命安全的价值观；在团队合作项目中，培养学生的团队协作精神和社会责任感。

此外，本教材还注重培养学生的创新思维和解决问题的能力。通过引导学生思考汽车维护过程中的常见问题及解决方案，激发学生的创新思维，培养其独立分析和解决问题的能力。

综上所述，本教材以汽车定期维护为核心，注重理论与实践相结合，通过模块化、项目化、任务化的课程设计，培养学生的汽车维护技能和职业素养，同时融入课程思政元素，为学生的全面发展奠定坚实基础。

3.教材特色与创新（300字以内）

本汽车定期维护教材以模块化设计为核心，将复杂的维护流程细分为易于理解和操作的任务单元。每个模块均围绕汽车维护的关键领域展开，从基础制度与安全要求到日常维护的细致步骤，再到定期保养的全面指导，内容循序渐进，结构清晰。

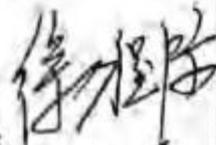
教材创新性地融入了丰富的实践案例与实操指导，通过具体任务实施，使读者能够直观理解并掌握汽车维护的核心技能。同时，结合最新汽车技术发展，教材更新了维护工具与设备的使用方法，确保知识的时效性与实用性。

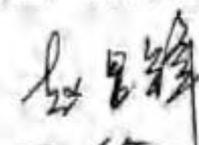
教材强调培养学员的安全意识和规范操作，每个维护任务都突出安全和流程，为学员职业发展打基础。适合学生和汽车维护技术人员。

4.教材实践应用及效果（300字以内）

本教材采用模块化设计，系统介绍汽车维护知识与技能。学生学习维护制度、安全要求，并通过模拟场景加深理解。通过操作常用仪器仪表和工具，学生掌握了设备使用方法。在日常维护模块，学生学习了发动机、底盘、电气系统等维护，能准确排除故障。定期保养模块让学生全面了解保养流程，提升专业技能。教材强调理论与实践结合，有效提高学生汽车维护技能，取得良好教学效果。

三、编写人员情况（逐人填写）

主 编 姓 名	徐程际	性别	男
政治面貌	中共党员	国籍	中国
工作单位	德阳通用电子科技学校	民族	汉族
所在省市	四川省德阳市	职称	正高级讲师
专业领域	教育管理	电话	13881018858
何时何地受何种 省部级及以上奖励	2019年11月，评为四川省民族地区“9+3”免费教育计划工作先进个人；2023年9月，评为四川省优秀教师；2024年1月，荣获第八届黄炎培职业教育杰出校长奖；2024年12月，遴选为教育部职业教育徐程际名校长工作室领衔人。		
主要教学、行 业工作经历	1996.7-2005.2 历任德阳通用电子科技学校教研组长、教学处副主任、 教学处主任、副校长； 2005.2-2021.3 历任学校校长党总支书记兼校长； 2021.3-2024.1 任学校党委书记、校长； 2024.1-至今 任学校党委书记。		
教材编写 经历和主要 成果	1. 主编《新能源汽车装调与检修》教材（四川省“十三五”规划中职教材，电子科技大学出版，公开出版书号 ISBN978-7-5647-1） 2. 主编《公共关系实务》（四川省规划中职教材，西南财经大学出版社） 3. 参编《新时代劳动教育读本》（电子科技大学出版社出版，公开出版书号：ISBN 978-7-5647-7931-3） 4. 主编《汽车定期维护》教材（电子工业出版社，ISBN 978-7-121-49532-8）		
主要研究 成果	该同志从事职业教育28年，带领学校成为四川省示范中等职业学校和四川省中等职业教育四星级“三名工程”立项建设学校，学校综合办学实力进入全省中职学校前16强，2024年高考成绩位居全省同类学校第6名，位列全市第一。他主持2项省级和1项市级重点科研课题并结题，获得四川省人民政府教学成果二等奖1项，四川省教育科研课题研究成果三等奖1项，成德眉资雅乐阿职业教育联盟重点教育科研课题一等奖1项；发表论文4篇，主编“十四五”国家规划教材3部，并公开发行；5次在全省和全市教育会议作办学经验交流发言。		
本教材编写 分工及主要 贡献	《汽车定期维护》第一主编，负责教材整体框架的设计和内容的审核，确保教材的逻辑性和科学性。在汽车维护制度与安全要求部分提供了深入的行业见解和实践经验。 本人签名：  2025年2月26日		

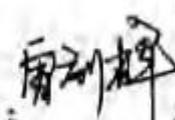
副主编姓名	赵显锋	性别	男
政治面貌	群众	国籍	中国
工作单位	德阳通用电子科技学校	民族	汉族
所在省市	四川省德阳市	职称	高级讲师
专业领域	汽车运用与维修	电话	13881068957
何时何地受何种省部级及以上奖励	<p>1. 2023年11月参加全国职业院校教师教学能力大赛荣获“二等奖”</p> <p>2. 2020年—2023年，连续4年获四川省教师教学能力大赛“一等奖”；</p> <p>3. 2023年主持成德眉资雅乐阿七市联盟课题：“岗课赛证”综合育人，“六步六学”教学法的实践探索以《新能源汽车维护与保养》课程为例顺利结题，并荣获“一等奖”；</p> <p>4. 2022年撰写成德眉资雅乐阿职业教育联盟“课堂革命”“岗课赛证”背景下“六步六学”教学法的实践探索——以“新能源汽车电路基础检测与分析”项目教学为例荣获“二等奖”；</p> <p>5. 2020年，论文《基于中职电子技术基础与技能实训教学方法分析》，获国家优秀论文“一等奖”</p> <p>6. 2018年，论文《数字电路》的一体化教学实践，获国家优秀论文“一等奖”；</p> <p>7. 2017年，获四川省第十三届全国中等职业学校“文明风采”省级复赛活动“优秀指导教师奖”。</p>		
主要教学、行业工作经历	<p>从事职业教育教学工作16年，历年来主要担任《汽车电气设备维修》《新能源汽车电工电子》《新能源汽车维护与保养》等课程的教学工作，主持一项成德眉资雅乐阿职业教育联盟重点课题。</p>		
教材编写经历和主要成果	<p>参编“十三五”职业教育国家规划教材《汽车发动机电控系统检修》，参与《新能源汽车电工电子》教材编写担任第二主编，参编《新能源汽车装调与检修》教材。</p>		
主要研究成果			
本教材编写分工及主要贡献	<p>《汽车定期维护》第二主编，主要负责汽车维护基础的整体规划和内容设计。在汽车维护制度与安全要求实践中，他深入解析制度细节，结合安全操作规范，确保理论与实践紧密结合。对于汽车维护工具的使用部分，精心策划了两个任务，不仅详细介绍了常用仪器仪表的使用技巧，还涵盖了常用工具量具的操作方法，提高了教材的实用性和可操作性。</p> <p style="text-align: right;">本人签名：  2025年2月11日</p>		

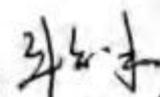
主编姓名	谭海波	性别	男
政治面貌	群众	国籍	中国
工作单位	德阳通用电子科技学校	民族	汉族
所在省市	四川省德阳市	职称	一级指导教师
专业领域	汽车运用与维修	电话	18683851002
何时何地受何种省部及以上奖励	2023年参加全国职业院校技能大赛教师能力比赛荣获二等奖。 2023年参加四川省教师教学能力比赛荣获一等奖。 2022年参加四川省教师教学能力比赛荣获二等奖。		
主要教学、行业工作经历	2010年10月-2011年6月四川新双立汽车有限公司汽车学徒，2011年9月-至今德阳通用电子科技学校教师。 从事职业教育工作14年，历年来主要担任《汽车发动机拆装》《汽车底盘构造与维修》《汽车保险理赔》《汽车定期维护》《新能源汽车装调与检修》等课程的教学工作。参加教师教学能力比赛，学生技能大赛指导，课题研究等工作。		
教材编写经历和主要成果	主编教材《新能源汽车装调与检修》于2019年在电子科技大学出版社出版 参编教材《新能源汽车电工电子》于2019年在电子科技大学出版社出版		
主要研究成果	参研 中职汽修专业“3双”评价模式实践探索 参研“岗课赛证”综合育人，“六步六学”教学法的实践探索以《新能源汽车维护与保养》课程为例		
本教材编写分工及主要贡献	《汽车定期维护》第三主编，主要负责模块二中汽车发动机维护与汽车底盘维护部分的编写。在发动机维护部分，详细阐述了发动机润滑系统、点火系统、燃油供给系统、进排气系统以及冷却系统的维护要点。在底盘维护部分，深入讲解了传动系统、制动系统、转向系统和行驶系统的维护方法。凭借扎实的专业知识和丰富的实践经验，为模块二提供了全面、准确的技术指导。 本人签名：谭海波 2025年2月26日		

副主编姓名	王仁伙	性别	男
政治面貌	群众	国籍	中国
工作单位	德阳通用电子科技学校	民族	汉
所在省市	四川省德阳市	职称	讲师
专业领域	汽车运用与维修	电话	15390141819
何时何地受何种省部级及以上奖励	2023年德阳市中等职业学校教师教学能力比赛“一等奖” 2023年四川省职业院校教师教学能力比赛“二等奖”		
主要教学、行业工作经历	2003年7月至2004年6月，在德阳阳光机械厂任技术员 2005年8月至今，在德阳通用电子科技学校任专业教师		
教材编写经历和主要成果	论文《基于现代学徒制的中职机械制图教学实践》发表并出刊，“教育学刊”三悦文摘，主办单位：中原出版传媒投资控股集团有限公司，主办单位：《中学生学习报》社有限公司，NO.36, 2023.09, 总第243期，国际标准刊号：ISSN2788-7618，国内统一刊号：CN41-0107		
主要研究成果	无		
本教材编写分工及主要贡献	<p>主要承担模块二中汽车电气与空调系统及汽车车身及其附属设备维护部分的编写。在电气与空调系统部分，系统介绍了汽车电源系统、照明系统、起动系统和空调系统的维护流程。在车身及其附属设备维护部分，全面覆盖了车身外部、内部及附属设备的维护要点。以其细致入微的工作态度和对新技术的敏锐洞察，为模块二增添了实用性和前瞻性。</p> <p style="text-align: right;">本人签名：王仁伙 2025年2月26日</p>		

副主编姓名	代贵阳	性别	男
政治面貌	中共党员	国籍	中国
工作单位	德阳通用电子科技学校	民族	汉族
所在省市	四川省德阳市	职称	助理讲师
专业领域	汽车运用与维修	电话	13778299539
何时何地受何 种 省部级及以上奖 励	2020年10月荣获四川省教师教学能力大赛二等奖； 2021年6月荣获四川省教师教学能力大赛一等奖； 2022年9月荣获四川省教师教学能力大赛二等奖； 2023年9月荣获四川省教师教学能力大赛一等奖； 2024年4月荣获全国职业院校技能大赛教学能力比赛二等奖。		
主要教学、行业 工作经历	从事职业教育教学工作7年，历年来主要担任《新能源汽车装调与检修》《新能源汽车维护与保养》《汽车机械基础》《汽车车身修复》等课程的教学工作。多次参与国家级/省级教师教学能力比赛并获奖；指导学生参加省级技能比赛并获奖；参与一项“成德眉资雅乐阿职业教育联盟”重点课题。		
教材编写 经历和主要成果	担任《汽车定期维护》教材副主编； 参编《新能源汽车装调与检修》教材。		
主要研究 成果	作为“成德眉资雅乐阿职业教育联盟”科研课题：“岗课赛证”综合育人，“六步六学”教学法的实践探索以《新能源汽车维护与保养》课程为例的主研人员。		
本教材编写分工 及主要贡献	主要负责全面内容的精确校对与审查。一方面着重于技术细节的准确性验证，确保所有数据与实际一致；另一方面，对文字表达进行优化，增强内容的流畅性和专业性。凭借深厚的专业知识与严谨的工作作风，显著提升了全书的准确性和可靠性，为教材编写的圆满完成做出了突出贡献。		
	本人签名：代贵阳 2025年2月26日		

副主编姓名	毛建军	性别	男
政治面貌	党员	国籍	中国
工作单位	四川申蓉利泓汽车销售服务有限公司	民族	汉
所在省市	四川省成都市	职称	技术总监
专业领域	机动车维修	电话	18228050208
何时何地受何种省部级及以上奖励	无		
主要教学、行业工作经历	1990年9月-1999年在乐山市吉祥煤矿任技术员 1999年-2003年在上海大众申川汽车历任维修电工、技术总监 2003年至今在四川申蓉汽车历任维修工、技术总监、培训经理		
教材编写经历和主要成果	四川省地方标准 DB51/T 2826-2021 放心舒心消费服务规范第2部分: 4S店 主要起草人 《服务职业技能竞赛 建设科学训练指导体系》时代汽车 2022年4月国内统一刊号: CN42-1738/TH; 国际刊号: ISSN1672-9668 《详解大众MQB MEB 高压电池高压开关-汽车修理与维护》2022-05上半月 (2022年5月) 国内刊号: 32-1438/U 国际刊号: 1006-64 《浅谈大众MEB平台车辆的充电插座》(2023年第三期汽车维护与修理、国内刊号: 32-1438/U 国际刊号: 1006-6489)		
主要研究成果	四川省地方标准 DB51/T 2826-2021 放心舒心消费服务规范第2部分: 4S店主要起草人 参与2021年四川省职业技能竞赛研究课题基于顶层设计视角下的四川省职业技能竞赛整体(参赛)水平提升长效路径及对策研究		
本教材编写分工及主要贡献	负责教材实践案例的总体策划与框架搭建, 确保案例内容贴合汽车维护行业最新标准和实际工作流程。将对案例进行初步筛选与评估, 确保案例的实用性和教学价值。通过引入行业内真实的维护案例, 极大地丰富了教材内容, 使学生能够直观了解汽车维护的实际操作, 提升了教材的实用性和针对性。 本人签名: 毛建军 2025年2月26日		

参编姓名	曾剑辉	性别	男
政治面貌	群众	国籍	中国
工作单位	德阳通用电子科技学校	民族	汉族
所在省市	四川省德阳市	职称	三级实习指导教师
专业领域	汽车运用与维修	电话	15008368552
何时何地受何种省部级及以上奖励	<p>2017年6月参加“四川省德阳市技能大赛汽车修理工”项目竞赛中荣获第一名，一等奖。</p> <p>2018年11月德阳市第八届“德阳市技术能手示范个人”称号。</p> <p>2020年1月参加四川校技能大赛《汽车机电维修》项目获得二等奖。</p> <p>2020年8月参加四川教师能力大赛获得团队一等奖</p> <p>2024年8月参加四川教师能力大赛获得团队二等奖</p>		
主要教学、行业工作经历	<p>从事职业教育教学工作10年，历年来主要担任《汽车电气设备构造与维修》《汽车定期维护》《汽车空调维修》等课程的教学工作。四川省第三批省级职业院校紧缺领域教师技艺技能传承创新平台成员</p>		
教材编写经历和主要成果	<p>参编《新能源汽车装调与检修》教材，电子科技大学出版社参与编写《汽车定期维护》教材，电子工业出版社。</p>		
主要研究成果	<p>无</p>		
本教材编写分工及主要贡献	<p>主要负责汽车内部构造与维护流程的插图绘制。细致入微地描绘了发动机、变速箱等关键部件的剖面图，以及保养时所需的工具和使用方法，确保插图既准确又易于理解。同时，他还负责了部分章节的版面设计，提升了整体视觉效果。使学生在学习过程中能够更直观地理解汽车维修知识，提高了学习效率。</p> <p style="text-align: right;">本人签名： 2025年2月26日</p>		

参编姓名	牛钰豪	性别	男
政治面貌	群众	国籍	中国
工作单位	德阳通用电子科技学校	民族	汉
所在省市	四川省德阳市	职称	无
专业领域	汽车运用与维修	电话	15764553938
何时何地受何种省部级及以上奖励	2024年4月参加德阳市教师能力大赛获得团队二等奖		
主要教学、行业工作经历	2019年12月至今在德阳通用电子科技从事教师岗位，目前已从事职业教育工作4年，历年来主要担任《定期维护》《汽车保险与理赔》《历史》《数学》等课程的教学工作 参与四川省中职培训者队建设，是四川省教师教育实践基地负责成员。		
教材编写经历和主要成果	2020年12月参与电子科技大学出版社出版的《新能源汽车装调与检修》教材编写 2021年参与《新能源汽车装调与检修》在线精品课程建设		
主要研究成果	无		
本教材编写分工及主要贡献	负责专注于汽车外观、零部件及维修场景的插图创作。绘制了多种车型的外观图，以及轮胎更换、刹车系统检查等常见维护操作的场景图，使插图既生动又贴近实际。插图作品为教材增添了丰富的视觉元素，使得教材内容更加饱满、直观。他的工作不仅提升了教材的吸引力，还有助于激发学生的学习兴趣 and 动手能力。 本人签名：  2025年2月26日		

参编姓名	彭彩奎	性别	男
政治面貌	群众	国籍	中国
工作单位	德阳通用电子科技学校	民族	汉
所在省市	四川省德阳市	职称	助理讲师
专业领域	电气工程及其自动化	电话	18981063106
何时何地受何种省部级及以上奖励	2024年4月参加德阳市教师能力大赛获得团队二等奖		
主要教学、行业工作经历	2004年2月至今2009年1月 在六和轻合金有限公司担任技术员 2009年3月至2012年2月 在德阳阳光机械厂担任技术员 2012年3月至2016年2月 在四川船景煤业有限公司担任副队长 20016年6月至今 在德阳通用电子科技学校担任专业教师		
教材编写经历和主要成果	无		
主要研究成果	无		
本教材编写分工及主要贡献	负责具体案例的编写与润色，确保案例描述清晰、准确，易于学生理解。通过细腻的案例描述和详实的操作步骤，使教材内容更加生动、具体，使学生能够更好地掌握汽车维护的核心知识和技能，提高了教材的教学效果。 本人签名：彭彩奎 2025年2月26日		

· 四、出版单位意见

出版单位名称		电子工业出版社有限公司		管部门	中国工信出版传媒集团
统一社会信用代码		91110000400001942G		通讯地址	北京市海淀区万寿路27号
联系人		程超群		联系人职务	中等职业教育出版分社社长
联系电话		13810635715		电子邮箱	ccq@phei.com.cn
责任编辑	姓名	职务	职称	承担工作	
	张镡丹	高级责编	中级	承担本书策划、审核的工作	
出版单位意见	<p>《汽车定期维护》(ISBN 978-7-121-49532-8)出版导向、价值导向正确,育才与育人并重。教材编写内容、体系等方面紧密结合汽车发展新动态,遵循拓宽知识面、内容新颖的原则,有机融合了汽车维修企业岗位技能要求、全国职业院校汽车机电维修项目技能竞赛、“1+X”汽车运用与维修职业技能等级证书标准的有关内容,实现了“岗课赛证”的融通。</p> <p>教材注重学生职业能力和职业素养的培养,深入挖掘专业课程蕴含的思政元素和承载的育人功能,有机融入爱国主义、职业素养、辩证思维等思政元素,有利于促进学生德、智、体、美、劳全面发展。</p> <p>读者和用书单位通过出版社自营的华信教育资源网、读者信箱、院校代表走访等渠道,对本教材内容的选取与编写质量等给予了较高的评价。他们认为本教材符合职业院校的教学规律,适应汽车维修相关专业发展、行业企业的人才需求,紧贴职业岗位需求和专业教学标准,可读性强,易教易学。</p> <p>同意推荐申报“十四五”职业教育国家规划教材。</p>				
	负责人签字:  (单位公章) 年 月 日				

五、申报单位意见

单位名称	德阳通用电子科技学校	主管部门	德阳市教育局
联系人	刘明军	联系人 职务	教学副校长
联系电话	13981045056	电子邮箱	152535020@qq.com
通讯地址	四川省德阳市罗江区凤 雏路418号	邮政编码	618599
申 报 单 位 意 见	<p>(须有具体、明确意见)</p> <p>《汽车定期维护》一书编写结合岗位需求,编写内容详实,符合职业学校学生学习习惯,书中内容结构紧扣生产实践,注重知识的系统性和实践的有效性,能够较好地培养学生的岗位技能和综合职业素质。此教材值得推荐为“十四五”职业教育国家规划教材。</p> <p>本本单位承诺以上填报内容真实、准确,并按规定进行了公示,公示无异议,同意申报。</p> <p>负责人签字:  (单位公章) 2025年 2月 27日</p>		

六、初评意见

初评 意见	<p>(对教材思政、插图等方面须有具体、明确的意见)</p> <p>专家组组长签字:</p> <p>(行指委、教指委或教育部直属高校公章)</p> <p>年 月 日</p>
----------	--

备注：各省级教育行政部门，行指委、教指委或教育部直属高校应组织专家进行初评、推荐；通过省级教育行政部门推荐的教材应在本栏写明专家初评意见和推荐理由并签字，不需盖章；通过行指委、教指委或教育部直属高校推荐的教材应在本栏简要写明遴选程序和结果，并签字和加盖相应单位公章。

(对教材思政、插图等方面须有具体、明确的意见)

省级
教育
行政
部门
推荐
或复核
意见

(省级教育行政部门公章)

年 月 日

七、需提交的其他材料

- 1.上传教材电子版（含封面）
- 2.教材编写/责任编辑人员/审稿专家政治审查表
- 3.教材编校质量自查情况表
- 4.职业学校试用情况报告和行业企业审读意见
- 5.申报教材著作权归属证明材料
- 6.教材获奖证明、特色项目说明等其他材料（可选）
- 7.展示网页链接及展示材料目录（可选）
- 8.数字教材查看方式

1.

上传教材电子版（含封面）

教材编写/责任编辑人员/审核专家

政治审查表

姓 名	徐程际	性 别	男
出生年月	1973 年 12 月	民 族	汉族
政治面貌	中共党员	职 务	党委书记/校长
工作单位	德阳通用电子科技学校	职 称	正高级讲师
文化程度	硕士研究生	电 话	13881018858
身 份	<input checked="" type="checkbox"/> 主编 <input type="checkbox"/> 副主编 <input type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想表现情况	<p>该同志担任学校党委书记和校长期间，政治立场坚定，坚决拥护中国共产党的领导，贯彻落实党的路线、方针、政策，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <p style="text-align: right;">2015年2月27日</p>		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

教材编写/责任编辑人员/审核专家 政治审查表

姓 名	赵显锋	性 别	男
出生年月	1982年6月	民 族	汉族
政治面貌	群众	职 务	教务科副科长
工作单位	德阳通用电子科技学校	职 称	高级讲师
文化程度	本科	电 话	13881068957
身 份	<input checked="" type="checkbox"/> 主编 <input type="checkbox"/> 副主编 <input type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想 表现情况	<p>该同志在学校工作期间，政治立场坚定，坚决拥护中国共产党的领导，贯彻落实党的路线、方针、政策，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <p style="text-align: right;">2025年2月27日</p>		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

教材编写/责任编辑人员/审核专家 政治审查表

姓 名	谭海波	性 别	男
出生年月	1987年6月	民 族	汉族
政治面貌	群众	职 务	教师
工作单位	德阳通用电子科技学校	职 称	一级指导教师
文化程度	本科	电 话	18683851002
身 份	<input checked="" type="checkbox"/> 主编 <input type="checkbox"/> 副主编 <input type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想 表现情况	<p>该同志在学校任教期间，政治立场坚定，坚决拥护中国共产党的领导，贯彻落实党的路线、方针、政策，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <p style="text-align: right;">2021年2月27日</p>		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

教材编写/责任编辑人员/审核专家

政治审查表

姓 名	王仁伙	性 别	男
出生年月	1980年8月	民 族	汉
政治面貌	群众	职 务	教师
工作单位	德阳通用电子科技学校	职 称	讲师
文化程度	本科	电 话	15390141819
身 份	<input type="checkbox"/> 主编 <input checked="" type="checkbox"/> 副主编 <input type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想表现情况	<p>该同志在学校工作期间，政治立场坚定，坚决拥护中国共产党的领导，贯彻落实党的路线、方针、政策，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <div style="text-align: right;">  2025年2月27日 </div>		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

教材编写/责任编辑人员/审核专家 政治审查表

姓 名	代贵阳	性 别	男
出生年月	1993年7月	民 族	汉族
政治面貌	群众	职 务	教师
工作单位	德阳通用电子科技学校	职 称	助理讲师
文化程度	本科	电 话	13778299539
身 份	<input type="checkbox"/> 主编 <input checked="" type="checkbox"/> 副主编 <input type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想 表现情况	<p>该同志在学校工作期间，政治立场坚定，坚决拥护中国共产党的领导，贯彻落实党的路线、方针、政策，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <p style="text-align: right;">2025年2月27日</p>		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

教材编写/审核专家 政治审查表

姓 名	毛建军	性 别	男
出生年月	1972 年 7 月	民 族	汉族
政治面貌	中共党员	职 务	培训经理/技术总监
工作单位	四川申蓉利泓汽 车销售服务有限 公司	职 称	机动车检测与 维修工程师、汽 程工程师
文化程度	本科	电 话	18228050208
身 份	<input type="checkbox"/> 主编 <input checked="" type="checkbox"/> 副主编 <input type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 审核专家		
政治思想 表现情况	<p>该同志工作期间表现出较强的政治业务素质和综合实践能力。政治立场坚定，始终坚持党的全面领导，坚持立德树人教育理念，思想品德高尚，社会形象良好，无违法违纪记录，无违反师德师风等问题。</p> <p style="text-align: right;">(单位党组织公章) 2015年3月3日</p>		

教材编写/责任编辑人员/审核专家 政治审查表

姓 名	彭彩奎	性 别	男
出生年月	1986年2月	民 族	汉
政治面貌	群众	职 务	教师
工作单位	德阳通用电子科技学校	职 称	助理讲师
文化程度	本科	电 话	18981063106
身 份	<input type="checkbox"/> 主编 <input type="checkbox"/> 副主编 <input checked="" type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想 表现情况	<p>该同志在学校工作期间，政治立场坚定，坚决拥护中国共产党的领导，贯彻落实党的路线、方针、政策，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <p style="text-align: right;">2015年2月27日</p>		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

教材编写/责任编辑人员/审核专家

政治审查表

姓 名	牛钰豪	性别	男
出生年月	1995年8月	民族	汉
政治面貌	群众	职务	教师
工作单位	德阳通用电子科技学校	职称	助理讲师
文化程度	本科	电话	15764553938
身份	<input type="checkbox"/> 主编 <input type="checkbox"/> 副主编 <input checked="" type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想表现情况	<p>该同志在学校工作期间，政治立场坚定，坚决拥护中国共产党的领导，贯彻落实党的路线、方针、政策，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <p style="text-align: right;">2025年2月27日</p> 		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

教材编写/责任编辑人员/审核专家 政治审查表

姓 名	曾剑辉	性 别	男
出生年月	1987年2月	民 族	汉族
政治面貌	群众	职 务	教师
工作单位	德阳通用电子科技学校	职 称	助理讲师
文化程度	本科	电 话	15008368552
身 份	<input type="checkbox"/> 主编 <input type="checkbox"/> 副主编 <input checked="" type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想 表现情况	<p>该同志在学校工作期间，政治立场坚定，坚决拥护中国共产党的领导，贯彻落实党的路线、方针、政策，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <p style="text-align: right;">2021年2月27日</p>		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

教材编写/责任编辑人员/审核专家

政治审查表

姓名	张错丹	性别	女
出生年月	1994年10月	民族	汉族
政治面貌	中共党员	职务	高级责编
工作单位	电子工业出版社有限公司	职称	中级
文化程度	硕士研究生	电话	010-88254549
身份	<input type="checkbox"/> 主编 <input type="checkbox"/> 副主编 <input type="checkbox"/> 参编人员 <input checked="" type="checkbox"/> 责任编辑 <input type="checkbox"/> 审核专家		
政治思想表现情况	<p>包括政治立场、思想品德、社会形象，以及有无违法违纪记录或师德师风问题等。</p> <p>张错丹同志坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，牢记“国之大者”，工作经验丰富，有较强的政治素养和综合业务能力，没有任何违法违纪记录或问题。</p>		



教材编写/责任编辑人员/审核专家 政治审查表

姓 名	贾佳	性 别	女
出生年月	1981年5月	民 族	汉族
政治面貌	群众	职 务	教研组长
工作单位	德阳通用电子科技学校	职 称	高级讲师
文化程度	本科	电 话	13881066518
身 份	<input type="checkbox"/> 主编 <input type="checkbox"/> 副主编 <input type="checkbox"/> 参编人员 <input type="checkbox"/> 责任编辑 <input checked="" type="checkbox"/> 审稿专家		
政治思想 表现情况	<p>该同志担任教育组长期间，坚决拥护中国共产党的领导，政治立场坚定，坚持正确的人生观、价值观、世界观，政治敏锐性强，能够辨别并抵制错误观点，思想品德高尚，社会形象良好，从未出现过违法违纪行为。</p> <p style="text-align: right;">(所在单位党组织公章)</p> <p style="text-align: right;">2025年2月27日</p>		

注：本表所指审稿专家为教材出版过程中的审稿人。

2.

教材编校质量自查情况表

出版单位名称：电子工业出版社有限公司 (公章)

教材名称	汽车定期维护		册次	1	
出版单位	电子工业出版社有限公司		申报序号		
第一作者	徐程际		全书字数	299.20 千字	
国际标准书号 (ISBN)	978-7-121-49532-8		版次	1-01	
页	行	误	正	计错数	备注
150	5	图 2-1-36 N ₂	N ₂ 和 O ₂	1	
检查结果	计错数：1				
	差错率：0.03/10000				
编校质量认定结果	该教材编校质量合格				

注：1.此表由出版单位编写，可根据需要加行。

2.封面、前言、后记等处错误，在“页”一栏中注明。

3.图书编校质量差错率计算方法按照《图书质量管理规定》(中华人民共和国新闻出版署令第26号)执行。

职业学校试用情况报告和 行业企业审读意见

职业学校试用情况报告

《汽车定期维护》(ISBN978-7-121-49532-8)一书在我校试用期间,整体反馈良好,对学生的生涯规划意识和职业发展能力提升起到了积极作用。

《汽车定期维护》在我校试用期间广受好评,对学生的专业技能提升和职业竞争力增强有显著效果。

该教材内容结构严谨,从基础知识到高级应用逐步深入,系统阐述汽车维护技术。书中不仅有丰富的理论知识,还穿插大量操作图片,使复杂的技术内容变得易于理解,增强了教材的实用性和可读性。

教材中配备了很多案例以及实操项目,增加了学生的学习兴趣,使得学生更容易掌握汽车维护保养的技术。部分学生甚至能自行设计维修方案,解决问题的能力得到提升。

总体而言,《汽车定期维护》教材在试用过程中取得了较好的教学效果,适合职业院校学生使用。



著作权归属证明

我社于 2024 年 11 月与徐程际等签署了关于《汽车定期维护》一书的出版合同（合同编号：2024CZ2391），合同约定：甲方（著作权人代表）为徐程际（身份证号：511123197312041497）；乙方（出版者）为电子工业出版社有限公司。其中徐程际（身份证号：511123197312041497）为第一主编。

特此证明！

电子工业出版社有限公司



2024年11月

《汽车定期维护》在线开放课程学习

一、网址：

<https://onlineweb.zhihuishu.com/onlineMuster/teacherIndex>

二、网站截图





汽车定期维护



汽车定期维护

◎主 编 徐程际 赵显锋 谭海波

汽车定期维护

主 编

徐程际

赵显锋

谭海波

电子工业出版社



责任编辑：张错丹
封面设计：彩丰文化



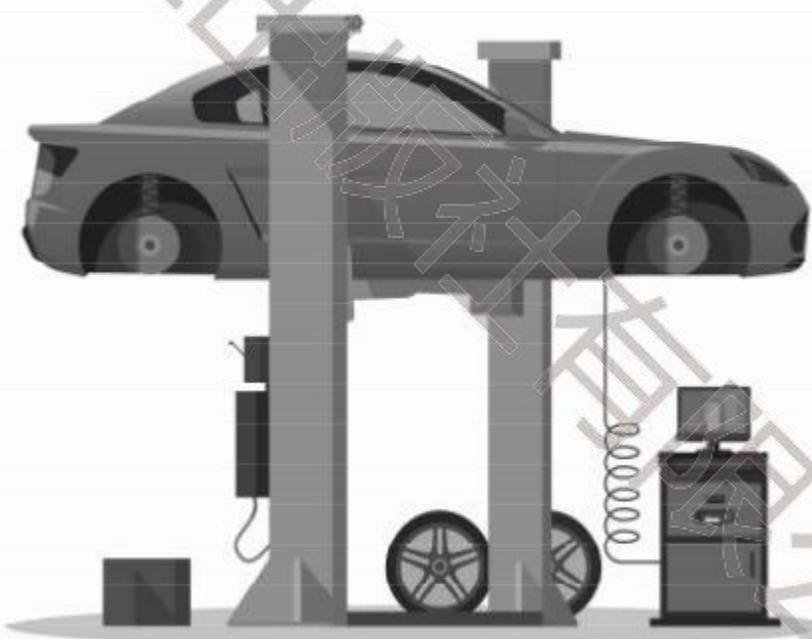
定价：49.00元

中国工信出版集团

电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONIC INDUSTRY

汽车定期维护

主 编：徐程际 赵显锋 谭海波
副主编：王仁伙 代贵阳 毛建军
参 编：曾剑辉 牛钰豪 彭彩奎



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是一本专为中等职业教育设计的教材，旨在为学生全面介绍汽车维护知识和技能。全书内容结构清晰，分为3个模块：汽车维护基础、汽车日常维护和汽车定期保养。本书通过9个项目介绍了汽车维护制度与安全要求，汽车维护工具的使用，汽车发动机、汽车底盘、汽车电气与空调系统、汽车车身及其附属设备的维护等知识，以及40000km行驶里程或4年周期内的汽车维护流程（包括接车、作业、质检与交车环节）。全书共包含19个任务，每个任务都旨在通过实践操作加深学生对汽车维护知识和技能的理解。

本书不仅能为学生提供系统的学习路径，还能为汽车维修行业的初学者打下坚实的基础。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

汽车定期维护 / 徐程际，赵显锋，谭海波主编.

北京：电子工业出版社，2025. 1. — ISBN 978-7-121-

-49532-8

I. U472

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025LZ9985 号

责任编辑：张错丹

印 刷：

装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：880×1 230 1/16 印张：13.75 字数：299.2 千字

版 次：2025 年 1 月第 1 版

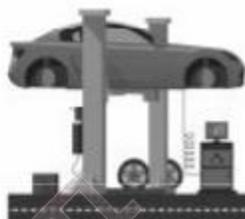
印 次：2025 年 1 月第 1 次印刷

定 价：49.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：
(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：(010) 88254549, zhangpd@phei.com.cn。



前言 PREFACE

在当今社会，汽车已成为人们日常生活中不可或缺的一部分。随着汽车保有量的不断增加，社会对汽车维修和保养专业人才的需求日益增长。为了满足这一市场需求，也为了使中等职业学校汽车相关专业的学生掌握更多的实践技能和理论知识，我们编写了本书。

在课程方面，本书旨在为中等职业学校的学生提供系统的汽车维护知识，强调理论与实践相结合，注重培养学生的动手能力和问题解决能力。本书内容覆盖了汽车维护的基本概念、操作流程、安全规范，以及常见故障的诊断与处理方法。

本书结构清晰、内容实用并采用模块化设计，便于教师教学和学生自学。全书分为3个模块，每个模块都下设了数个项目，多个项目下设了任务，共计9个项目、19个任务。这种结构设计有助于学生循序渐进地掌握汽车定期维护的完整流程。

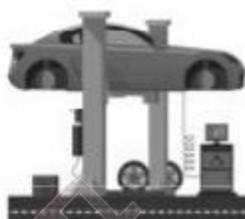
本书的编写团队由来自不同院校和企业的专家组成，他们分别具有丰富的教学经验和行业实践经验。团队成员包括徐程际、赵显锋、谭海波、王仁伙、代贵阳、毛建军、曾剑辉、牛钰豪和彭彩奎，他们各自负责不同部分的编写工作，确保了本书内容的准确性和实用性。

本书编写团队的成员分工明确，各司其职。徐程际负责全书的统筹规划和内容审核，赵显锋主要负责模块一的编写，谭海波和王仁伙负责模块二的编写，曾剑辉负责模块三的编写，代贵阳负责全书校对，毛建军和彭彩奎负责实践案例的导入，曾剑辉和牛钰豪负责插图工作。

我们期望学生通过对本书的学习，掌握汽车定期维护的核心技能，从而为将来从事汽车维修行业相关工作打下坚实的基础。同时，我们也希望本书能够成为中等职业学校汽车相关专业教学的有力工具，为培养更多优秀的汽车维护技术人才做出贡献。

编者

电子工业出版社有限公司



目 录

CONTENTS

模块一 汽车维护基础	001
项目一 汽车维护制度与安全要求	001
任务 汽车维护制度与安全要求实践	002
项目二 汽车维护工具的使用	012
任务一 常用仪器仪表的使用	012
任务二 常用工具量具的使用	025
模块二 汽车日常维护	037
项目一 汽车发动机的维护	037
任务一 发动机润滑系统的维护	038
任务二 发动机点火系统的维护	048
任务三 发动机燃油供给系统的维护	057
任务四 发动机进、排气系统的维护	067
任务五 发动机冷却系统的维护	081
项目二 汽车底盘的维护	092
任务一 传动系统的维护	092
任务二 制动系统的维护	105
任务三 转向系统的维护	123
任务四 行驶系统的维护	131
项目三 汽车电气与空调系统的维护	143
任务一 汽车电源系统的维护	143
任务二 汽车照明系统的维护	153
任务三 汽车起动系统的维护	163
任务四 汽车空调系统的维护	168



项目四 汽车车身及其附属设备的维护	175
任务一 汽车车身外部的维护	175
任务二 汽车车身内部的维护	181
任务三 汽车车身附属设备的维护	187
模块三 汽车定期保养	191
项目一 40000km/4 年维护接车	191
项目二 40000km/4 年维护作业	204
项目三 40000km/4 年维护质检与交车	211

1



模块一

汽车维护基础

汽车维护是确保车辆性能稳定、延长车辆使用寿命的核心环节，重要性不言而喻。汽车技术日新月异，社会对汽车维护工作的要求也愈发严格与精细。本模块将系统而全面地阐述汽车维护的基础知识框架。

项目一 汽车维护制度与安全要求

汽车维护制度与安全要求的严格执行，对于保障车辆的顺畅运行、延长车辆的使用寿命及确保行车安全具有举足轻重的意义。在当今社会，汽车已成为人们日常生活中至关重要的交通工具，而构建一个健全的汽车维护体系并遵守严格的安全要求则是确保汽车稳定、高效运行的关键所在。

一个全面且周密的汽车维护制度旨在维持甚至提升汽车的各项关键性能指标，从而有效降低因维护疏忽所引发的故障及事故风险。通过实施定期、系统的检查与维护流程，驾驶员能够及时识别并妥善处理潜在的安全威胁，进而预防可能发生的危险。

安全要求涵盖了车辆多个关键领域的性能标准，包括但不限于制动系统、转向系统及轮胎磨损等方面的安全性能要求。唯有严格遵守这些安全要求，方能确保车辆在行驶过程中保持高度的稳定性和安全性。

建立并切实执行汽车维护制度与安全要求，不仅是每位驾驶员的基本责任，更是对公共安全负责的重要体现。我们应当高度重视并认真履行这一责任，以确保道路交通安全与顺畅。



任务

汽车维护制度与安全要求实践



任务描述

本任务旨在使学生全面了解汽车维护制度与安全要求，通过实践操作提升学生的汽车维护技能和素养，从而确保汽车运行的安全与稳定。本任务的内容包括对汽车维护制度与安全要求的介绍、对维护操作的实践及对维护效果的评估。



任务分析

汽车维护是保障汽车正常运行、延长汽车使用寿命、降低汽车故障率的重要措施。本任务通过分析汽车维护制度与安全要求，明确汽车维护的目标、内容和方法，为实践操作提供指导。



知识目标

- (1) 掌握汽车维护制度的基本内容和要求。
- (2) 了解汽车的安全性能标准和检查方法。
- (3) 熟悉汽车的常见故障及其处理方法。



技能目标

- (1) 能够根据汽车维护制度对汽车进行定期检查和维护。
- (2) 能够正确使用维护工具和设备进行实践操作。
- (3) 能够判断和处理汽车的常见故障。



素养目标

- (1) 培养良好的安全意识和操作习惯。
- (2) 培养团队协作精神和沟通能力。
- (3) 培养持续学习和创新的能力。



知识准备

一、学习内容

(一) 事故

1. 事故的因素

事故的因素包括人为因素和自然因素。人为因素包括不正确地使用设备或工具，以及穿着不合适的衣物等。自然因素包括设备、工具出现故障或缺少完整的安全装置，以及工作环境不良等。

2. 事故的危害

事故的危害包括设备损坏或人身伤害。一个人在工作中发生事故不仅会对本人造成伤害，还会危及家庭，甚至会对同事和企业造成非常大的影响。

(二) 7S

7S 是现代企业普遍推行的一种重要的管理方法，也是保持车间环境整洁并实现快速、可靠、安全工作的前提。7S 包括整理 (Seiri)、整顿 (Seiton)、清扫 (Seiso)、清洁 (Seiketsu)、素养 (Shitsuke)、安全 (Safety) 和节约 (Saving)。企业 7S 管理内容如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 企业 7S 管理内容

(1) 整理：确认某物品是否需要，如不需要，应立即丢弃，以便有效利用空间。该物品可以是工具、零件甚至信息。应在指定的地方丢弃不需要的物品。

(2) 整顿：对需要的物品根据使用频率进行整顿，以方便使用。

整顿的原则：将很少使用的物品放在单独的地方，将偶尔使用的物品放在工作场地，以及将经常使用的物品放在身边。

(3) 清扫：使工作场地及场地内的所有物品都保持干净的过程。清扫可使设备处于完全正常的状态，保证随时都可正常使用这些设备。



(4) 清洁：整理、整顿、清扫的过程。

(5) 素养：遵守安全操作规程，保持工作环境的整洁有序，持续学习和改进的意识。

(6) 安全：清除隐患，排除险情，预防事故的发生。

安全工作的意义是保障员工的人身安全，保证生产连续、安全、正常地进行，同时减少因安全事故而带来的经济损失。

(7) 节约：对时间、空间、能源等进行合理利用，以发挥它们的最大效能，从而创造一个高效率的、物尽其用的工作场所。

开展节约工作时应该秉持三个观念：能用的东西尽可能利用；以自己就是主人的心态对待企业的资源；切勿随意丢弃物品，丢弃物品前要思考其剩余使用价值。

节约是对整理工作的补充和指导。我国人均资源相对不足，因此我们更应该在企业中秉持勤俭节约的原则。

坚持执行 7S 标准可以提高工作效率、增强自信心，实现快速、可靠的工作。清新的环境也会给客户带来良好的感受。

(三) 人员和车辆的防护

1. 人员的防护

穿戴整洁的工作服和工作鞋是职业化形象的具体体现，也是安全生产的具体要求。穿戴防护如图 1-1-2 所示。

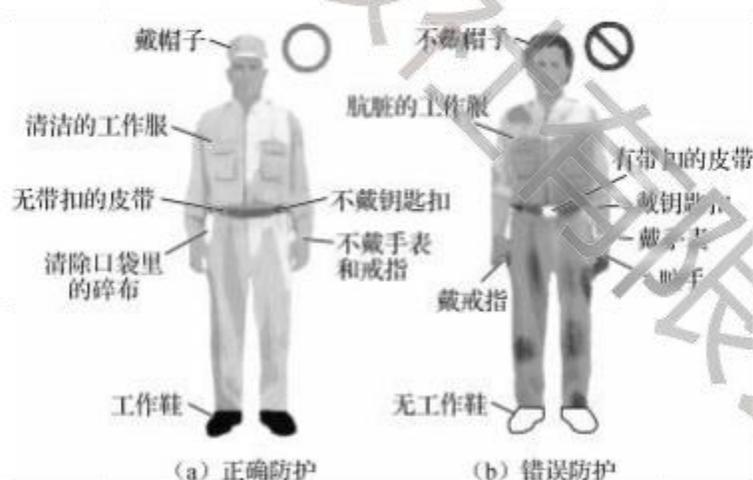


图 1-1-2 穿戴防护

(1) 工作服的防护。为了安全和方便工作，工作服必须结实、合身。为保证车辆内外的安全，不能将带扣、纽扣、手表等坚硬物体暴露在外，同时应保持工作服的整洁。为了防止受伤或烫伤，应规范穿着工作服，尽量不要使自己的皮肤裸露在外。

(2) 工作鞋的防护。工作鞋前部有保护钢板，底部可以防滑并且绝缘，因此可以起到很好的保护作用。为了防止因重物坠落而砸伤脚或因工作区域有油污而摔倒，在工作时，应穿

符合要求的工作鞋。

(3) 工作手套的防护。工作服和工作鞋是在工作中必须按要求穿的，而工作手套并非必须戴，应根据自己的作业内容来决定是否戴工作手套。在提升重物或拆检排气管等高温物体时，必须戴手套；在操作旋转性设备时，禁止戴手套。在工作中，操作会产生碎片的旋转性工具时，还应佩戴护目镜。

2. 车辆的防护

在对客户的车辆进行维修或保养操作前，必须对客户车辆的内外做好防护工作，这不仅是为了保护车辆，也是为了体现企业“客户至上”的理念。为了避免在操作时弄脏车辆内部，应铺好地板垫，安装好三件套（座椅套、转向盘套、排挡杆套）等；为了避免在操作时损坏或腐蚀车辆外部，应铺好翼子板护布、前罩；为了保证车辆不移动，应放好车轮挡块。三件套及地板垫如图 1-1-3 所示。

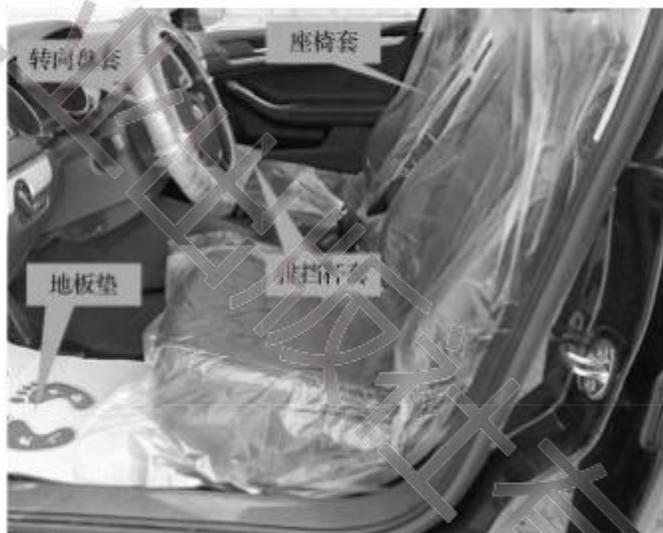


图 1-1-3 三件套及地板垫

此外，为了保护操作环境，在启动发动机前，还应接上尾气排放烟道。在车辆维护完成后，还应对车辆内外进行清洁，具体步骤如下。

(1) 车轮挡块的安装及尾气排放烟道的铺设。安装车轮挡块旨在通过物理手段限制车辆的移动，以保障车辆停放区域的秩序与安全。合理铺设尾气排放烟道旨在有效引导车辆排放尾气，减少对环境的不良影响，确保排放的合规性与环保性。安装车轮挡块如图 1-1-4 所示，安装尾气排放烟道如图 1-1-5 所示。

(2) 车内防护设施的安装。

① 座椅套的安装。为确保座椅的清洁，需选用合适尺寸的座椅套进行安装，确保套具平整、无褶皱，并紧密贴合座椅表面。

② 转向盘套的安装。转向盘套的安装需细致操作，确保套具与转向盘紧密贴合，避免在驾驶过程中滑动或影响操控性能。



③ 排挡杆套的安装。为保持排挡杆的整洁与操作顺畅,应安装与车辆相匹配的排挡杆套。安装时,需确保套具与排挡杆紧密贴合,不影响正常换挡操作。

④ 地板垫的铺设。为保持车内地板的清洁与防滑,应选用高品质的地板垫进行铺设。铺设时,需确保地板垫平整、无翘起,并且边缘应与车辆地板紧密贴合,以防杂物进入车辆底部空间。

以上安装步骤需严格按照操作规范进行,以确保车内防护设施的有效性及其安全性。安装三件套如图 1-1-6 所示。

(3) 车辆检查前准备。首先,拉起驻车制动器以确保车辆稳定;然后,降下驾驶席位置的车窗玻璃,以便进行外部观察或操作;最后,拉动发动机舱盖释放杆,以打开舱盖,进行必要的检查或维护。拉动发动机舱盖释放杆如图 1-1-7 所示。



图 1-1-4 安装车轮挡块



图 1-1-5 安装尾气排放烟道



图 1-1-6 安装三件套



图 1-1-7 拉动发动机舱盖释放杆

(4) 按照标准的操作流程,有序地打开发动机舱盖,随后进行车外防护设备的安装工作。在安装过程中,需铺设翼子板护布和前罩,以确保操作环境的安全性和车辆的完整性。打开发动机舱盖如图 1-1-8 所示。



图 1-1-8 打开发动机舱盖

- (5) 将翼子板护布与前罩收纳起来，随后关闭发动机舱盖，确保操作规范与安全性。
- (6) 升起车窗玻璃，确保车窗完全闭合，维护车辆的封闭性和安全性。
- (7) 对车内防护设施、车轮挡块及尾气排放烟道进行拆除，确保后续操作无阻碍，并恢复车辆原貌。
- (8) 对车辆内外进行全面整理，执行 7S 标准，以维护车辆的良好状态与工作环境的整洁。

(四) 工作安全

1. 防火

防火示意图如图 1-1-9 所示。



图 1-1-9 防火示意图

1) 预防

- (1) 不得在工作场所吸烟。在吸烟区吸烟后，应将烟头熄灭在烟灰缸里。
- (2) 不得在正在充电的蓄电池旁使用明火或产生火花的设备，因为在充电时，蓄电池会产生可燃性气体——氢气。
- (3) 在机油存储地或可燃性的零件清洗剂附近，不得使用明火。



(4) 只有在必要时才能将燃油或清洗剂带到车间，携带时还应使用密封的容器。

(5) 浸满机油或汽油的碎布在特定条件下可能发生自燃，所以应将其放入带盖的金属容器内。

(6) 不得将废机油和燃油倒入污水管道，因为废机油和燃油不仅会造成环境污染，还可能导致污水管道发生火灾。应将废油倒入指定的回收容器内。

(7) 在维修车辆的燃油供给系统前，应断开蓄电池负极，这样可以在修好车辆的燃油供给系统前，防止车辆误启动。

(8) 现场工作人员应知道灭火器、灭火沙、消防栓在何处，以及怎么使用它们。消防器材如图 1-1-10 所示。



图 1-1-10 消防器材

2) 施救

如发生火灾，首先应拨打火警电话 119，在消防员到达现场前，所有人员应相互配合扑灭火焰。

2. 防触电

防触电示意图如图 1-1-11 所示。

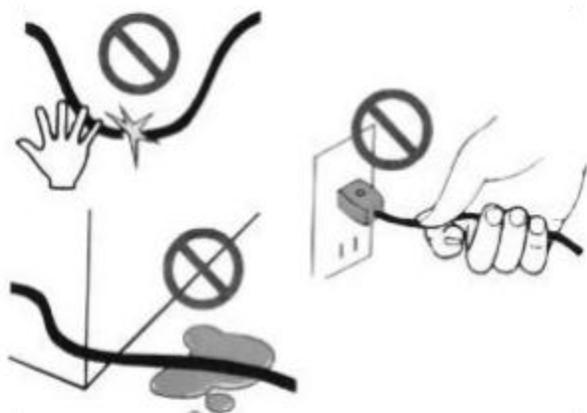


图 1-1-11 防触电示意图

1) 预防措施

(1) 在拔取电缆插头时, 务必直接握住插头本身进行操作, 避免拉扯电线, 以防损坏电线或引发触电事故。

(2) 对于明确标记有故障的电气开关, 严禁进行任何形式的接触或操作, 以确保人员的安全。

(3) 严禁靠近任何断裂或摇晃的电线, 以防止因电线裸露或短路而引发的触电或火灾等安全事故。

(4) 绝对禁止用湿手接触任何电气设备, 因为水是电的良导体, 可能导致触电事故的发生。

(5) 禁止让电线穿越有尖角、潮湿、有油污或高温的场所, 以防电线受损而引发火灾等。

(6) 在电动机、配电箱等电气设备附近, 严禁存放或使用易燃物品, 以防止因电气故障而引发的火灾事故。

(7) 一旦发现电气设备运行异常, 应立即关闭相关电源开关, 并通知专业人员进行检修, 以确保设备和人员的安全。

2) 应急施救措施

在因电路或电气设备而引发火灾或人身伤害等紧急情况时, 首先应迅速断开电源开关, 切断电源供应, 然后再进行后续的救援工作。

3) 险情报告制度

在车间内, 无论何时发现任何形式的险情, 包括电气故障、火灾隐患等, 都应立即向上级主管部门或负责人进行汇报, 以便及时采取有效的措施。

4) 实训内容要求

在实习车间中, 必须确保学生了解并掌握电源总开关和消防设备的具体位置及使用方法。同时, 要加强对学生的安全教育, 使其明确规范使用电气设备的重要性, 并熟练掌握相关操作技能。

(五) 职业道德

汽车维修人员肩负着保证汽车维修品质的重任, 应具有较高的思想政治素质, 自觉遵守职业道德规范, 恪尽职守, 履行岗位职责, 展示企业良好的汽车维修服务品质。汽车维修人员职业道德规范是汽车维修人员所必须遵循的行为标准或准则。其基本内容主要有以下几个方面。

1. 服务客户、质量第一

1) 树立服务思想

树立“服务为本, 客户至上”的思想。在汽车维修职业活动实践中, 汽车维修人员应把客户的利益放在首位, 事事为客户着想, 处处为客户提供方便。





一般情况下，客户的修车要求有三点：一是质量好，二是维修时间短，三是维修费用低。这就要求汽车维修各工种之间要紧密配合、互相协调，严格按照维修作业计划保质保量地完成工作，按期将汽车交付使用。维修时，要减少材料的消耗，降低修车成本，发扬“急客户之所急，想客户之所想”的精神，尽量满足客户的需要。

2) 坚持质量第一

汽车维修质量可以从两方面来反映：一是汽车维修的工作质量，二是汽车维修的车辆质量。工作质量是车辆质量的保证，车辆质量是工作质量的体现。为了确保工作质量，汽车维修行业根据长期的工作实践，总结、制定出一系列技术规范，从客观上保证了工作质量。其中，车辆技术管理规定要求：对车辆维护应贯彻预防为主、强制维护的原则；车辆维护作业的内容主要是清洁、检查、补给、润滑、紧固与调整等；除主要总成发生故障时必须进行解体维修外，其他情况不进行解体维修；对车辆修理应贯彻视情修理的原则，即根据车辆检测诊断和技术鉴定的结果，视情况按不同的作业范围和深度进行修理，哪儿坏修哪儿，既要防止拖延修理造成车况恶化，又要防止提前修理造成浪费。

2. 遵章守纪、文明生产

1) 自觉遵章守纪

汽车维修人员应遵守工作场所的政策或法律。规章制度在汽车维修企业中集中表现为劳动纪律。劳动纪律要求从业人员必须遵守工作时间制度（按时上下班、休息等），并服从生产指挥和调配。遵守工作时间制度是保证生产正常进行的基本条件，服从生产指挥和调配则是协调整个生产过程的必要条件。

2) 坚持文明生产

汽车维修人员在工作中要做到文明生产，就要在维护、修理车辆的过程中做到着装整洁，遵守工艺规范和安全操作规程，使用文明用语，并注意保持工具、设备、配件、车辆和工作场所的整洁、卫生。另外，坚持文明生产还要求汽车维修人员做到安全生产，因为一次违章操作、一个微小的差错就有可能造成事故。汽车维修人员在进行操作时，一定要按照安全制度的规定做到安全操作。只有切实执行规范操作，才能做到安全生产。

3. 刻苦钻研技术

汽车维修人员应分析和解决分配的任务中出现的问题，组织实施生产计划，运用科学、技术、工程、数学原理和推理等完成分配的任务，不断提高自己各方面的素质。

4. 团结协作

汽车维修人员应和同事相互协调、紧密配合，为客户提供良好的服务，确认和满足所有客户的正当需求，为对方提供周到的服务和所需的维修知识及建议，创造一种融洽、和谐的氛围。

二、考核评价

(1) 车轮挡块和尾气排放烟道是否安装及安装是否到位。



- (2) 车辆内外防护措施是否齐全和到位。
- (3) 实习车间的电源总开关和消防设备的位置是否明确。
- (4) 灭火器、灭火沙、消防栓的选用是否正确、使用是否规范。

操作指引

- (1) 严格按照汽车维护制度进行操作。
- (2) 在操作前进行安全检查，确保工作环境和工具的安全。
- (3) 遵循正确的操作顺序和方法，避免误操作。

操作步骤

- (1) 应严格依据汽车维护制度执行所有操作。
- (2) 应将工作服、工作鞋及工作手套（如有需要）穿戴整齐。
- (3) 在维修保养汽车之前，需妥善铺设一次性三件套、翼子板护布与前罩，同时放置车轮挡块，以确保安全。
- (4) 加强汽车维护制度学习，强化汽车维修人员应具备的职业道德规范。

任务小结

通过本任务，学生可以深入了解汽车维护制度与安全要求，并通过实践操作提升相关技能和素养。在任务中，应注意安全操作和规范流程，确保汽车维护的效果和质量。

任务评价

在任务完成后，学生可以进行自我评价，评价内容包括操作规范、技能掌握等方面。

总之，汽车维护制度与安全要求是保障汽车安全运行的重要基础。通过对本任务的学习和实践，学生应该能够更好地掌握汽车维护技能和安全知识，以便为今后的工作打下一定的基础。



项目二 汽车维护工具的使用

汽车维护工具是保障车辆正常运行的关键。熟练掌握并正确使用这些工具，不仅能延长汽车的使用寿命，更能确保驾驶安全。在汽车的日常维护中，无论是更换轮胎、检查制动系统，还是调整发动机的性能，都离不开专业工具的辅助。因此，了解汽车维护工具的种类、功能及使用方法至关重要。本项目将深入探讨常见汽车维护工具的使用技巧与注意事项，帮助驾驶员更好地掌握汽车维护知识，实现车辆的高效保养与安全驾驶。



任务一 常用仪器仪表的使用



任务描述

汽车维护常用仪器仪表的使用是汽车维修人员必须掌握的一项基本技能。本任务旨在使学生熟悉并掌握各类汽车维护常用仪器仪表的正确使用方法，以便在日常的汽车维护工作中准确、高效地利用这些工具来检测和诊断汽车故障，提升维修效率和质量。



任务分析

汽车维护常用仪器仪表种类繁多、功能各异。根据使用场景和目的的不同，这些仪器仪表可分为诊断类仪器仪表、测量类仪器仪表、测试类仪器仪表等。学生需要了解每种仪器仪表的适用范围、工作原理及使用方法，还需要掌握根据具体的维修需求选择合适的仪器仪表的方法。此外，对仪器仪表的维护、保养也是一项重要的任务，因为它可以确保仪器仪表长期稳定地工作。



知识目标

- (1) 掌握汽车维护常用仪器仪表的分类及功能。
- (2) 理解汽车维护常用仪器仪表的工作原理和测量原理。
- (3) 熟悉汽车维护常用仪器仪表的操作规范和安全注意事项。
- (4) 了解汽车维护常用仪器仪表的维护、保养方法和周期。

技能目标

- (1) 能够熟练使用汽车维护常用仪器仪表。
- (2) 能够根据维修需求选择合适的仪器仪表。
- (3) 能够准确读取和分析仪器仪表的测量数据。
- (4) 能够正确进行仪器仪表的维护、保养。

素养目标

- (1) 培养严谨、细致的工作态度。
- (2) 提高团队协作能力和沟通能力。
- (3) 增强安全意识和环保意识。
- (4) 培养持续学习和创新的能力。

知识准备

一、学习内容

(一) 万用表的使用

万用表又叫多用表、三用表、复用表，是一种多功能、多量程的测量仪表，如图 1-2-1 所示。使用万用表的具体步骤如下。

- (1) 插入正、负表笔，选择蜂鸣挡，并将正、负表笔短接，检查万用表的性能是否良好。
- (2) 选择合适的量程，将两支表笔并联（进行电压、电阻的测量）或串联（进行电流的测量）于电路中。
- (3) 根据选择的挡位参数读取数值。
- (4) 测量完成后，将挡位开关调至交流电压最大挡。



图 1-2-1 万用表



(二) 故障诊断仪的使用

不同类型的故障诊断仪的使用方法略有不同。以元征诊断仪 X-431 PAD 为例，其示意图如图 1-2-2 所示，数据线如图 1-2-3 所示，功能键介绍如图 1-2-4 所示。



图 1-2-2 元征诊断仪 X-431 PAD 示意图^①



图 1-2-3 元征诊断仪 X-431 PAD 的数据线



图 1-2-4 元征诊断仪 X-431 PAD 的功能键介绍

^① 界面中的“其它”应为“其他”，下同。



1. 将故障诊断仪连接至车辆上的诊断座的方法

(1) 找到车辆上的诊断座：车辆上的诊断座大部分为标准 OBD（On-Board Diagnosis，车载诊断系统）Ⅱ 诊断座（非 OBD Ⅱ 的诊断座需要使用转接头），一般被安装在驾驶员侧离仪表盘中央 12in（1in=2.54cm）的地方。

(2) 对于安装有标准 OBD Ⅱ 诊断座的乘用车/商用车，直接使用 OBD Ⅱ 延长线将 SmartLink C 设备连接至车辆上的诊断座。

(3) 对于安装有非标准 OBD Ⅱ 诊断座的乘用车，首先从非标准转接头包中选择对应的转接头，然后按照图 1-2-5 所示的方法进行连接。

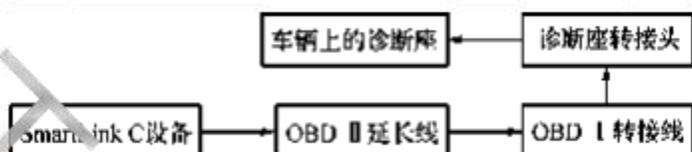


图 1-2-5 连接方法 1

(4) 如果所测汽车的诊断座电源不足或其电源引脚损坏，则可通过以下任一方式获取电源：一是通过双钳电源线，将双钳电源线的电源钳夹在蓄电池的正、负极，将双钳电源线的另一端插入 OBD Ⅱ 转接线的电源插头；二是通过点烟器线（选配），取出点烟器，将点烟器线的一端插入汽车点烟器孔，将点烟器线的另一端与 OBD Ⅱ 转接线电源插头连接起来；三是对于安装有非标准 OBD Ⅱ 诊断座的商用车，首先从非标准转接头包中选择对应的转接头，然后按照图 1-2-6 所示的方法进行连接。



图 1-2-6 连接方法 2

元征诊断仪 X-431 PAD 与车辆连接示意图如图 1-2-7 所示。

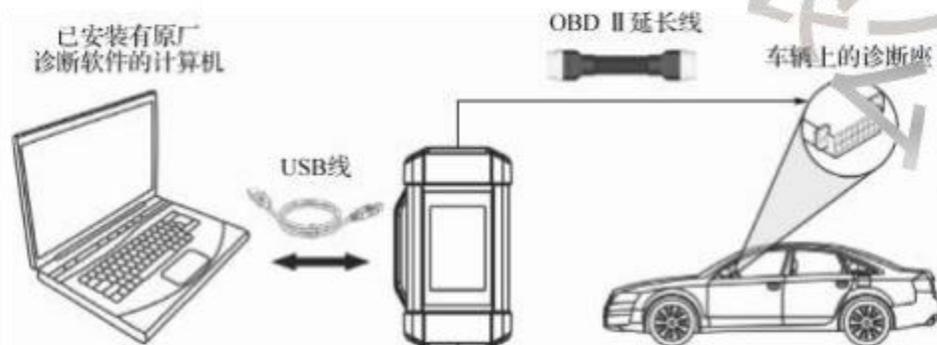


图 1-2-7 元征诊断仪 X-431 PAD 与车辆连接示意图

2. 故障诊断仪的安全操作规程

(1) 使用前，将 16 针测试导线、信号联机电缆和打印电缆正确地插在相应的插头中。



(2) 故障诊断仪插头多，应根据车型合理选择插头，不可接错。

(3) 在操作故障诊断仪之前，首先将点火开关转至“OFF”，再将测试导线插入诊断插座，然后将点火开关转至“ON”进行测试。

(4) 使用故障诊断仪，按键须平衡，应等中文显示稳定后，再进行下一步操作。切忌快速抖动按键，以免产生漏屏而损坏仪器。

(5) 使用打印机时，应正确连接电缆，将打印机放在适当的位置。

(6) 测试结束后，应先将点火开关转至“OFF”，再拔出诊断插头，请勿将其带电拔出。

(7) 故障诊断仪为贵重仪器，应小心轻放。使用故障诊断仪时，应将其水平放置在远离高温的地方（如发动机上），并且注意保护液晶显示屏；如发生故障，请不要自行拆装修理。

(8) 故障诊断仪使用完毕，应检测所有部件是否齐备，按照相关要求整理部件并将其装入盒内，不得有遗失部件的现象发生。

3. 故障诊断仪远程诊断的操作方法

故障诊断仪远程诊断流程图如图 1-2-8 所示。其中，UDS 是指统一诊断服务（Unified Diagnostic Service），SDK 是指软件开发工具包（Software Development Kit），MCU 是指微控制器单元（MicroController Unit），GPS 是指全球定位系统（Global Positioning System）。



图 1-2-8 故障诊断仪远程诊断流程图

(1) 故障诊断仪负责选择需诊断车辆，实现基本诊断功能的组包，生成 Lua 脚本，并将其以 WebSocket 协议的形式发送给售后服务器；用户选择读取故障码信息，故障诊断仪生成相应的诊断命令和 Lua 脚本，并通过以太网将二者发送给售后服务器。

(2) 售后服务器根据 HTTPS（Hypertext Transfer Protocol Secure，超文本传输安全协议）将 Lua 脚本中的诊断内容通过以太网发送给远程诊断系统，并将读取的诊断命令的内容发送给远程诊断系统。

(3) 远程诊断系统将相应的指令以 MQTT（Message Queuing Telemetry Transport，消息队

列遥测传输)协议的方式下发给需诊断车辆的车载网联终端(TBOX),并将读取的诊断命令的内容发送给TBOX。

(4) TBOX 在总线上发送相应的诊断指令,获取模块给出的诊断响应,并将其上传给远程诊断系统;将服务器内容解析成相应的CAN(ControllerAreaNetwork,控制器局域网)诊断命令并发送至CAN总线;接收模块的诊断回复内容,并将其上传至远程诊断系统。

(5) 远程诊断系统通过HTTPS将收到的诊断响应内容发送至售后服务器。

(6) 售后服务器利用Lua脚本及UDS报文回传的方式,将诊断结果反馈给故障诊断仪。具体过程为:通过Lua脚本和UDS报文,将从需诊断车辆上读取的故障码信息发送给故障诊断仪。

(7) 故障诊断仪根据反馈结果做出相应的显示,例如根据远程诊断系统反馈的结果,显示相应的故障码信息

(三)示波器的使用

示波器(见图1-2-9)是一种用于观察和分析电信号的仪器。它可以显示信号的振幅、频率、相位等特征,帮助工程师进行电路故障排查和信号分析。



图 1-2-9 示波器

1. 示波器的基本结构

示波器的基本结构如图1-2-10所示

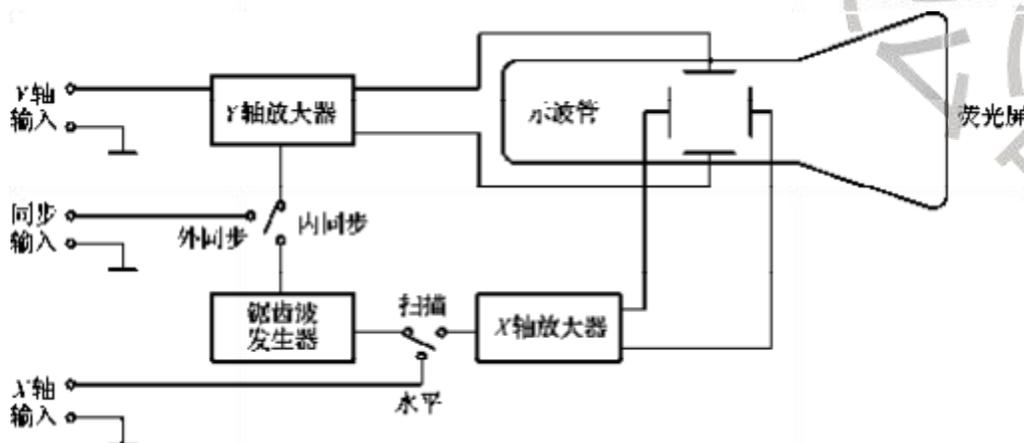


图 1-2-10 示波器的基本结构



2. 示波器面板上各旋钮的功能（以 CS-4125A 示波器为例）

示波器是一种用途十分广泛的电子测量仪器。它能把肉眼看不见的电信号变换成肉眼看得见的图像，便于人们研究多种电现象的变化过程。在示波器中，狭窄的、由高速电子组成的电子束打在涂有荧光物质的屏面上可产生细小的光点。在被测信号的作用下，电子束就像一支笔的笔尖，可以在屏面上描绘出被测信号的瞬时值的变化曲线。利用示波器，能观察各种不同的信号幅度随时间变化的波形曲线，还能测试各种不同的电参量，如电压、电流、频率、相位差等。示波器面板上各旋钮的功能介绍如图 1-2-11 所示。

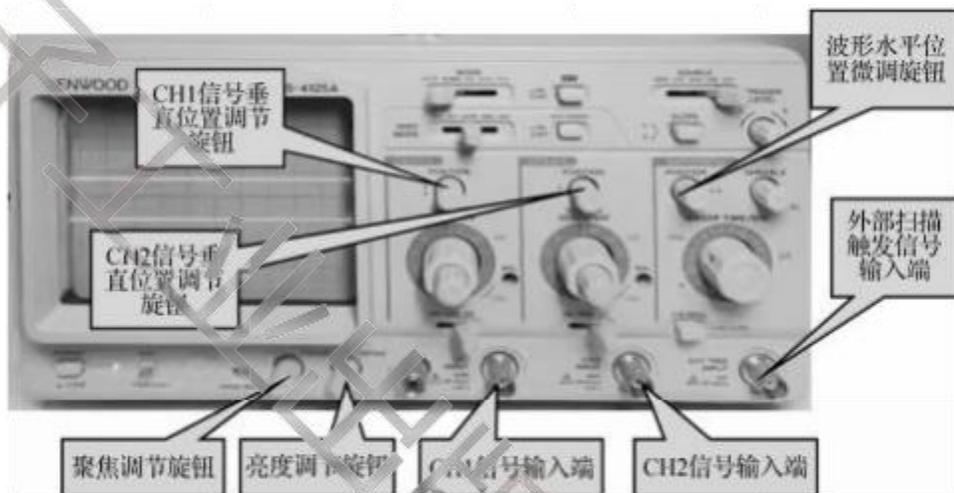
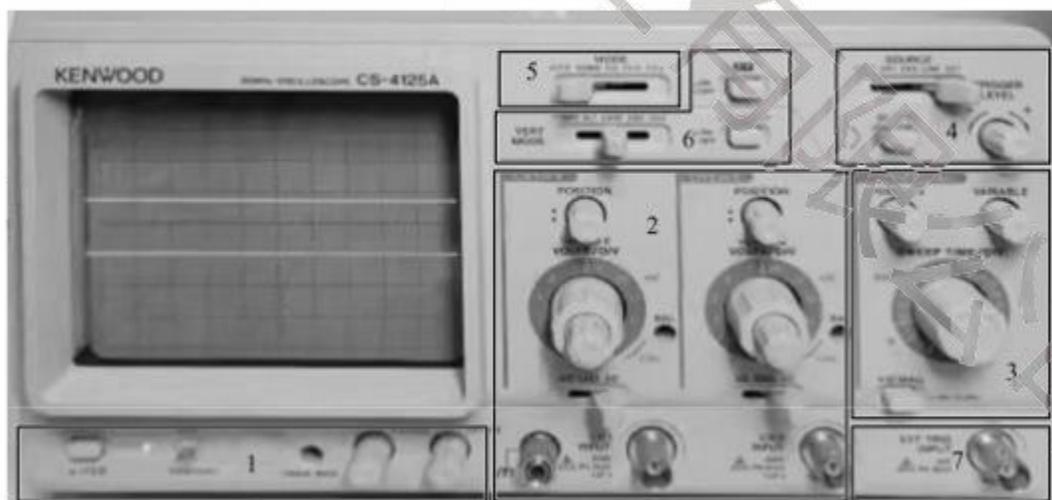


图 1-2-11 示波器面板上各旋钮的功能介绍

CS-4125A 示波器的面板根据功能的不同，细分为基本操作区、垂直系统、水平系统、触发系统、扫描模式区、工作模式区及外部触发端口 7 个部分，具体布局参见图 1-2-12。



1—基本操作区；2—垂直系统；3—水平系统；4—触发系统；5—扫描模式区；6—工作模式区；7—外部触发端口

图 1-2-12 CS-4125A 示波器面板的具体布局

(1) 基本操作区。基本操作区由电源开关、指示灯（按下按钮，指示灯将被点亮）、标准信号接口（负责输出频率为 1kHz、电压为 1V 的方波信号）、聚焦调节旋钮及亮度调节旋钮（通



过调节聚焦调节旋钮和亮度调节旋钮,可以确保显示的波形清晰可见)组成,如图 1-2-13 所示。



图 1-2-13 基本操作区

(2) 垂直系统。垂直系统由垂直轴输入端、垂直轴衰减旋钮、衰减微调旋钮、垂直位移旋钮、输入耦合方式开关组成,如图 1-2-14 所示。

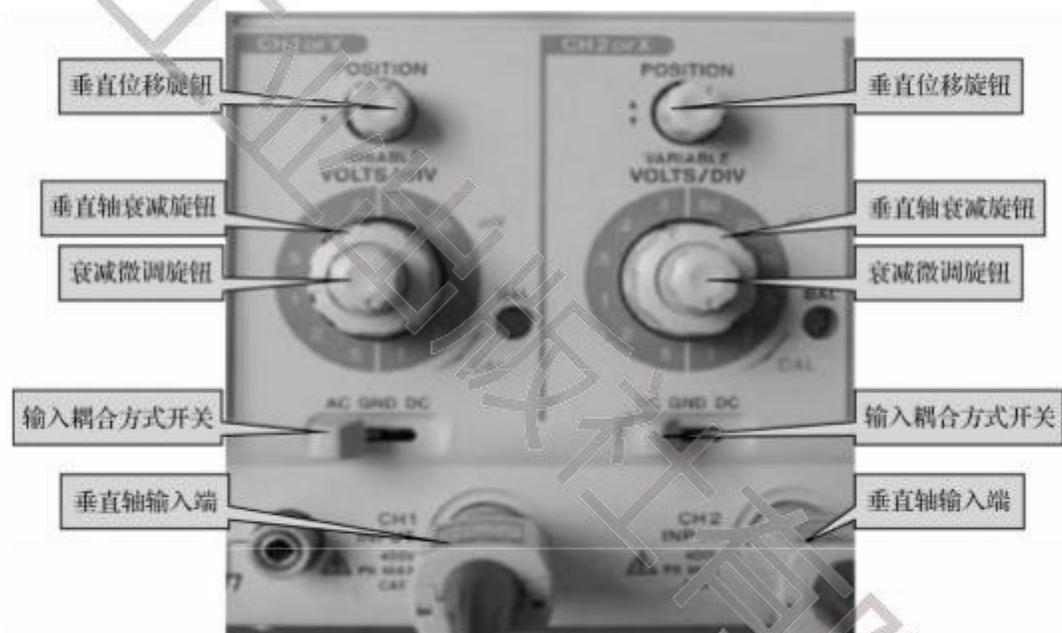


图 1-2-14 垂直系统

垂直系统各组成部分的功能如下。

- ① 垂直轴输入端: 作为被测信号的输入端子。
- ② 垂直轴衰减旋钮: 能够在 1—2—5 的级数间切换, 改变信号波形的显示比例。
- ③ 衰减微调旋钮: 能够对垂直轴衰减旋钮进行连续调整。当该旋钮旋转至 CAL 位置时, 可获得校正值, 进而可测量被测信号的峰-峰值。
- ④ 垂直位移旋钮: 调整显示波形在垂直方向上的位置。
- ⑤ 输入耦合方式开关: 选择垂直轴输入信号的组合方式, AC 模式仅显示交流成分, DC 模式显示交流和直流成分, GND 模式显示水平扫描线。

(3) 水平系统。水平系统由扫描速度旋钮、扫描微调旋钮、水平位移旋钮及扩展旋钮组成,如图 1-2-15 所示。

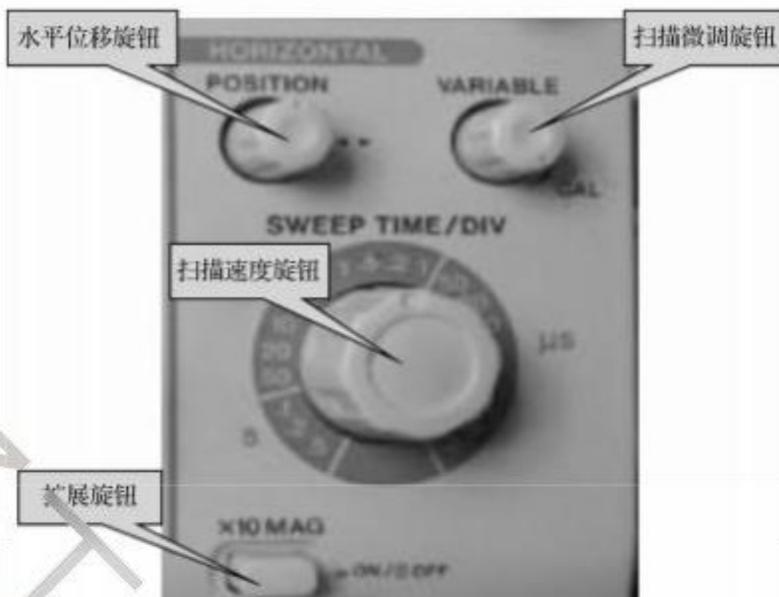


图 1-2-15 水平系统

水平系统各组成部分的功能如下。

- ① 扫描速度旋钮：调整时间轴的显示比例，即决定每个时间单位所代表的时间间隔。
- ② 扫描微调旋钮：在不同的扫描速度挡位之间实现平滑过渡。当该旋钮旋转至 CAL 位置时，可测量信号的周期和频率。
- ③ 水平位移旋钮：调整波形在水平方向上的位置。
- ④ 扩展旋钮：当按下该旋钮时，波形会在屏幕上从中心向两侧扩展，扩展后的宽度是原来的 10 倍。

(4) 触发系统。触发系统由触发源选择机构、触发极性选择按钮及触发电平旋钮三个部分组成，如图 1-2-16 所示。



图 1-2-16 触发系统

触发系统的功能如下。

- ① 触发源选择：确定触发信号的来源。具体选项包括：CH1，即使用通道 1 的输入信号；CH2，即使用通道 2 的输入信号；LINE，即使用交流电源线信号；EXT，即使用外部触发信号；VERT，即根据工作模式选择输入信号。

② 触发极性选择：设定触发极性。检查示波器的触发设置菜单，找到“触发极性”选项，并选择上升沿或下降沿。寻找“触发极性”选项，这里通常会有一个专门的按钮、旋钮或菜单项，可以通过按压按钮、旋转旋钮或进入菜单来调整触发极性。如果需从上升沿开始触发，则选择“+”；如果需从下降沿开始触发，则选择“-”。确保触发电平按钮设置正确，以便触发点在所期望的波形位置。

③ 触发电平设定：通过调节触发电平旋钮，可以改变触发电平的幅值，从而实现显示波形的稳定。

(5) 扫描模式区。扫描模式包括自动（AUTO）模式和常规（NORM）模式，如图 1-2-17 所示。

在自动（AUTO）模式下，设备将自动进行触发操作，并展示扫描线。

在常规（NORM）模式下，扫描信号仅在触发信号出现后被激活，进而完成扫描过程。

(6) 工作模式区。工作模式区由工作方式选择机构、CH2 反相按钮、X-Y 工作方式按钮构成，如图 1-2-18 所示。



图 1-2-17 扫描模式

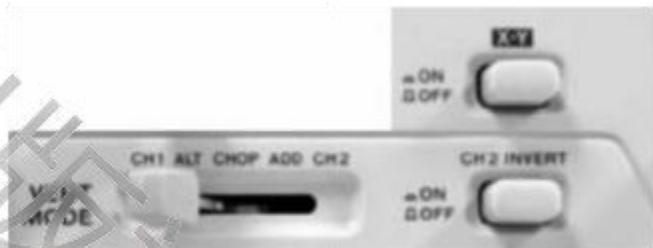


图 1-2-18 工作模式区

工作模式区的功能如下。

① 工作方式选择：确定示波器垂直轴的工作方式。具体选项包括：CH1，显示通道 CH1 的输入信号；ALT，交替显示通道 CH1 和 CH2 的输入信号；CHOP，断续交替显示通道 CH1 和 CH2 的输入信号；ADD，显示通道 CH1 和 CH2 的输入信号的总和；CH2，显示通道 CH2 的输入信号。

② CH2 反相：通过按下 CH2 反相按钮，可以实现通道 CH2 输入信号的极性反转。

③ X-Y 工作方式按钮：当此功能被激活时，工作方式选择功能将失效，通道 CH1 将作为 Y 轴，通道 CH2 将作为 X 轴，从而实现 X-Y 轴示波器的工作模式。

(7) 外部触发端口。该端口是外部触发信号的输入端口。当触发源选择机构被设置为 EXT 时，由外部触发端口输入的信号将作为触发信号。外部触发端口如图 1-2-19 所示。



图 1-2-19 外部触发端口



3. 示波器的操作流程（以 CS-4125A 示波器为例）

1) 开机准备

- (1) 确保示波器已正确连接电源，并处于安全、稳定的环境中。
- (2) 打开示波器的电源开关，等待其自检完成并稳定工作。

2) 设置测量参数

- (1) 根据需要测量的信号类型，选择合适的输入通道和耦合方式（如交流、直流或接地）。
- (2) 调整垂直轴衰减旋钮的刻度值，使其与被测信号的幅度相匹配。
- (3) 设置扫描速度旋钮的刻度值，以控制波形在屏幕上的显示速度。

3) 波形观察和调整

- (1) 观察示波器屏幕上的波形，确保信号稳定且清晰可见。
- (2) 如果波形不稳定或幅度不正确，则可调整垂直位移旋钮和水平位移旋钮，使波形处于合适的位置。
- (3) 使用衰减微调旋钮和扫描微调旋钮进行微调，以获得更精确的波形显示。

4) 测量

(1) 对于电压的测量，需要首先读出波形稳定后的波峰与波谷之间的格数 M ，然后根据公式 $V=MN$ 计算出被测输入信号的峰-峰值。

在公式 $V=MN$ 中， V 代表被测输入信号的峰-峰值，即信号的最高点和最低点之间的电压差； N 代表每个格所表示的电压值，取决于示波器的设置。例如，如果示波器上每个格代表 $0.1V$ ，那么 N 就是 $0.1V$ 。

(2) 对于周期的测量，需要读出相邻两个波峰或波谷之间的格数 M' ，并根据公式 $T=M'N$ 计算出被测信号的周期。

在这里， T 代表周期。在电机转速测量中， T 法是通过测量相邻两个脉冲之间的时间间隔（周期）来计算电机转速的方法。公式 $T=M'N$ 中的 M' 是指相邻两个脉冲之间的计数器的计数值， N 是指编码器每转一圈所产生的脉冲数。通过测量 T 这个时间间隔，可以反推出电机的转速。因此， T 代表的是被测信号的周期，这个周期与电机的转速成反比。

(3) 对于直流电压的测量，需首先将输入耦合方式开关移至 DC 位置，并调节垂直位移旋钮，使扫描线与水平刻度轴重合，然后读取直流电压值。

5) 记录和分析数据

- (1) 将测量得到的数据记录在适当的位置，以便后续分析和处理。
- (2) 根据需要，对波形进行截图或保存操作，以便后续对比和分析。

6) 关机和保养

- (1) 完成测量后，关闭示波器电源开关，并断开电源。
- (2) 对示波器进行必要的清洁和保养，以确保其长期稳定运行。

请注意，上述操作流程仅为一般指导流程，具体操作可能因示波器型号、示波器功能及



测量需求的不同而有所差异。因此，在使用示波器时，建议参考其用户手册或相关操作指南，以确保正确、安全地进行测量操作。

二、考核评价

（一）万用表的使用

考核内容：选择量程，连接测试线，读取数值的准确性，以及测量直流、交流的电压、电流或电阻。

评价标准：操作熟练度、测量准确性、仪器维护的完善性。

（二）故障诊断仪的使用

考核内容：连接诊断仪与车辆，选择诊断模式，解读故障码，清除故障码，以及进行车辆系统测试。

评价标准：操作正确性、诊断准确性、对车辆系统的理解程度。

（三）示波器的使用

考核内容：设置时基或电压范围，使用探头测量信号，读取波形图，以及分析波形变化或频率特性。

评价标准：操作熟练度、波形分析的正确性、对信号特性的理解程度。

操作指引

- （1）仔细阅读仪器仪表的使用说明书，了解其基本功能和操作规范。
- （2）在使用仪器仪表前，检查仪器仪表的外观和连接线路是否完好。
- （3）按照操作规范正确连接和设置仪器仪表。
- （4）在使用仪器仪表的过程中，注意观察仪器仪表的读数变化，并及时记录和分析数据。
- （5）仪器仪表使用完毕，及时关闭仪器仪表，并对其进行必要的维护。

操作步骤

以汽车万用表为例，具体的操作步骤如下。

- （1）将万用表放置在平稳的工作台上。
- （2）根据需要选择合适的量程和测量模式。
- （3）将表笔插入相应的插孔中，并确保接触良好。
- （4）将表笔连接到待测电路或元件上。
- （5）观察并记录万用表的读数。



- (6) 根据读数分析电路或元件的状态。
- (7) 万用表使用完毕，关闭万用表，并妥善保管。



任务小结

通过本任务，学生能够熟练掌握汽车维护常用仪器仪表的使用方法和技巧，并能够准确地进行故障诊断和维修工作。同时，学生应该养成良好的操作习惯，并具备足够的安全意识，以便为今后的工作打下坚实的基础。



任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 仪器仪表的选择和使用是否正确。
- (2) 是否严格遵守了操作规范和安全注意事项。
- (3) 测量数据的准确性和可靠性。
- (4) 仪器仪表的维护情况。
- (5) 工作态度和学习效果。



任务二 常用工具量具的使用



任务描述

本任务旨在使学生掌握汽车维护过程中常用工具量具的正确使用方法,包括工具量具的选择、操作技巧、注意事项等,以提高学生的实践操作能力和职业素养,确保其在汽车维护工作中能够高效、准确地完成相关任务。



任务分析

在汽车维护过程中,常用的工具量具种类繁多,有扳手、螺丝刀、游标卡尺、千分尺等。每种工具量具都有其特定的使用方法和适用场景。因此,学生需要了解各种工具量具的基本结构、功能和使用方法,并能够在实践操作中灵活运用它们。



知识目标

- (1) 了解汽车维护常用工具量具的种类、用途和特点。
- (2) 掌握各种工具量具的基本操作方法和注意事项。
- (3) 熟悉工具量具的维护方法,以延长其使用寿命。



技能目标

- (1) 能够正确选择和使用汽车维护常用的工具量具。
- (2) 能够运用工具量具进行基本的测量和调试工作。
- (3) 能够独立解决在工具量具使用过程中遇到的问题。



素养目标

- (1) 培养安全意识,确保在使用工具量具时遵守安全规范。
- (2) 提高团队协作能力和沟通能力,以便在维护工作中与他人有效配合。
- (3) 培养责任心和敬业精神,确保在工作中认真负责、精益求精。



知识准备

一、学习内容

(一) 数显外径千分尺的使用

千分尺分为数显型、机械型、防水防油型、通用型、专用型、大型、快速测量型、超高





精度型等。在使用千分尺之前，需要仔细确认千分尺的类型、测量范围、精度或其他规格。数显外径千分尺如图 1-2-20 所示。



图 1-2-20 数显外径千分尺

数显外径千分尺的使用方法如下。

1) 步骤

- (1) 确保千分尺处于干净无尘的状态，使用干净的布清洁千分尺和被测物体的表面。
- (2) 将千分尺的游标放在零刻度上，进行调零操作，确保显示“000.000”。
- (3) 根据被测工件的尺寸和形状，选择合适的引导头，并适当固定。
- (4) 将千分尺放置在被测工件上，确保千分尺与被测工件相互垂直，并用手轻轻按压，使引导头与工件表面紧密接触。此时，千分尺会显示出测量的数值。
- (5) 读取数值。如果测量的是直径尺寸，那么还需要加上一个引导头的直径值，才能得到工件的实际直径尺寸。

- (6) 测量完成后，及时将数值记录在纸质或电子表格中，以便后续分析和处理。

2) 注意事项

- (1) 在测量时，应避免对千分尺施加过大的压力，否则会导致测量结果偏大。
- (2) 千分尺是一种精密的测量工具，应避免碰撞和损坏。在使用和存储千分尺时，应注意防尘和防潮，以延长其使用寿命和保持其测量精度。
- (3) 由于使用磨损，千分尺的精度可能会逐渐降低。因此，建议定期对千分尺进行校准，以确保测量结果的准确性。



图 1-2-21 数显游标卡尺

(二) 数显游标卡尺的使用

数显游标卡尺由主尺和附在主尺上能滑动的游标两部分构成，是一种测量长度、内径、外径、深度的量具。数显游标卡尺如图 1-2-21 所示。

数显游标卡尺的使用方法如下。

1) 步骤

(1) 打开数显游标卡尺，并确保归零。打开数显游标卡尺的开关，并确认屏幕上显示“0”。如果不是，则需要进行原点设定或校零操作，以确保起始读数为零。

(2) 放置测头，并夹紧物体。将数显游标卡尺的测头放置在待测量物体的起始位置上，并确保其垂直于物体表面。轻轻向内推动游标卡尺两侧的滑动尺片，让它们夹紧物体。

(3) 读取稳定后的数值。待数显游标卡尺屏幕上的数值稳定后，直接读取屏幕上显示的数值，将其作为测量结果。由于数显游标卡尺具有自动计算和显示功能，因此不需要像传统游标卡尺那样进行复杂的读数计算。

2) 注意事项

(1) 确保测头及滑动尺片与物体表面平稳接触，以免对物体造成损坏。

(2) 小心操作，避免出现由手部抖动或其他因素导致的测量误差。

(3) 如果需要进行多次测量或测量不同的尺寸，则需确保在每次测量前都重新校零或设定原点。

(三) 举升机的使用

举升机是汽车维修企业必备的设备之一，常用的有立柱式举升机和剪式举升机。

1. 立柱式举升机的使用

立柱式举升机的外形和结构如图 1-2-22 所示。



图 1-2-22 立柱式举升机的外形和结构

1) 步骤

汽车维修企业的很多重大事故是由举升机操作不当导致的，因此使用举升机一定要遵守



操作规范。使用立柱式举升机的具体步骤如下。

(1) 上升时:

- ① 将4个垫块的高度调整至一致,并预放托臂。
- ② 当举升机即将接触车辆时,放置托臂(对准支撑点)。
- ③ 再次举升车辆,在举升机稍稍接触车辆时,检查托臂。
- ④ 在将车辆举升至车轮刚离开地面时,检查车辆的稳定性(在车辆前后轻轻晃动车辆)。
- ⑤ 将车辆举升至操作位置后停止,并施加保险。

(2) 下降时:

① 轻微提升车辆,以确保车辆在下降过程中能够平稳过渡,并在此之后立即解除保险,以防发生意外。

② 将车辆平稳下降至地面。若车辆因特殊原因而无法降至地面,则必须再次施加保险,以保障车辆和人员的安全,之后方可进行后续操作。

2) 注意事项

(1) 在上升或下降时,都应在取得同伴同意后才可操作。

(2) 在上升或下降时,眼睛要注视车辆,观察是否同步。如发现异常,应停止举升或下降,并采取可靠措施,避免车辆意外坠落。切忌东张西望。

(3) 认真学习使用说明书中的各项安全注意事项并严格执行。严禁超载使用举升机,并特别注意防止偏载。

(4) 严禁带故障使用举升机。



图 1-2-23 剪式举升机

2. 剪式举升机的使用

剪式举升机如图 1-2-23 所示。

1) 步骤

(1) 准备工作。

① 检查举升机的外观是否完好无损,各部件是否齐全。

② 清理举升机周围的障碍物,确保操作区域空旷无阻。

③ 检查举升机的工作电源是否正常,电缆连接是否稳固。

④ 穿戴好防护用品,并确保周围人员也采取了必要的安全措施。

(2) 车辆定位与准备。

① 将车辆低速、平稳地开到举升机上,确保车辆停放的位置合适,可以进行举升操作。

② 在车辆两侧底部合适的位置垫上橡胶软垫,避免举升时把车辆边梁挤压变形。

③ 安装车轮挡块,确保车辆不会滑动。

④ 将车辆挡位调至 P 挡并拉紧驻车制动器。

(3) 举升操作。

① 将举升机上方的保险杠杆往下压，保证安全锁处于关闭状态。

② 按下控制器面板上的“上升”按钮，举升平台开始上升。此时，可以稍微举升一下举升机，以方便更好地放置垫块。

③ 在举升至垫块与车辆接触后，检查垫块的位置是否合适。

④ 继续举升车辆，直至车轮离地。此时，进行车辆晃动（稳固）检查，确保车辆稳定。

⑤ 将车辆举升至合适的高度，使维修人员能够方便地进行操作。

⑥ 锁定举升机安全装置，确保车辆不会意外下降。

(4) 维修操作。

在将车辆举升至合适的位置并锁定后，维修人员可以进行所需的维修操作。

(5) 下降操作。

① 根据举升机类型选择下降方式。有些举升机可能需要先解锁安全装置，再按下“下降”按钮，才能进行下降操作。

② 在下降过程中，需确保举升机左右两侧同时下降，以保持车辆平衡。

③ 在下降至车轮接触地面后，安装车轮挡块，以防车辆滑动。

(6) 清理与维护。

① 完成举升和维修操作后，清理举升机及其周围区域，确保工作环境整洁。

② 定期对举升机进行检查、保养（加液压油和润滑脂），以确保其正常运行和延长其使用寿命。

2) 注意事项

在使用剪式举升机时，务必遵守相关的安全操作规程，确保人员和设备的安全。不同型号的剪式举升机可能具有不同的操作方式和特点，因此在实践操作中，应参考具体的设备说明书和安全规范进行操作。

二、考核评价

(1) 举升机上升或下降是否都在取得同伴同意后才操作。

(2) 支撑点是否准确。

(3) 是否检查了车辆的稳定性。

(4) 在举升或下降过程中，操作人员是否目视车辆。

(5) 在将车辆举升至操作位置并停止后，是否施加了保险。对于剪式举升机，还包括是否关闭了电源开关。

(6) 操作步骤是否齐全。





三、查阅维修手册

（一）了解维修手册的结构

了解维修手册的结构对于阅读维修手册非常重要。一般来说，维修手册会按照车型、系统和部件进行组织，每个部分都会包含详细的说明、图表和步骤，以帮助读者理解和执行维修任务。在阅读维修手册之前，可以先浏览目录和索引，以快速定位所需的信息。

（二）注意术语和图表

在阅读维修手册时，需要注意维修手册中使用的专业术语和图表。汽车维修涉及很多特定的技术术语，了解这些术语的含义对于正确理解维修手册非常重要。此外，维修手册中通常会包含各种图表。这些图表用于说明部件的位置、连接方式和操作步骤。仔细观察和理解这些图表可以帮助读者更好地掌握维修知识。

（三）理解故障排除流程

维修手册中通常会提供故障排除流程，以帮助读者识别和解决汽车故障。这些流程一般会按照一定的顺序列出各种可能的故障原因和解决方法。在阅读故障排除流程时，需要按照步骤进行操作，并仔细观察和记录每个步骤的结果。通过逐步排除可能的故障原因，可以更准确地找到并解决汽车故障。

（四）注意安全事项

在阅读维修手册时，需要时刻注意安全事项。维修手册中通常会提供一些安全事项，以确保读者在维修过程中的安全。这些安全事项可能涉及使用特定工具、遵循特定的操作步骤或注意特定的安全风险。在阅读维修手册之前，务必先阅读并理解这些安全事项，并在维修过程中严格遵守。

（五）实践操作和反复阅读

要学会阅读维修手册，就需要进行实践操作并反复阅读。阅读维修手册只是理解和掌握汽车维修知识的第一步，要想真正地掌握汽车维修知识，就需要通过实践操作来加深理解。在进行实践操作时，可以结合维修手册中的步骤和说明，以检验自己的理解和技能。同时，反复阅读维修手册也是提高阅读效果和记忆的有效方法。

以丰田卡罗拉汽车的维护为例，按相应故障查阅维修手册的相关内容，熟练掌握维修手册的查阅，以便为独立进行丰田汽车各级里程的维护作业打下坚实的基础。维修手册的内容涵盖了车辆的各种技术标准、拆装步骤、注意事项等。

以进气歧管的拆卸和安装为例，练习在维修手册的指导下进行这项维修作业，操作步骤如下。



(1) 查询维修手册的总目录。

(2) 翻到相关项目所在页面，在此是《丰田 修理手册 增补篇》总目录的第 1 页，内容如图 1-2-24 所示。

导言	IN
准备工作	PP
保养规范	SS
1ZR-FE 发动机控制系统	ES
2ZR-FE 发动机控制系统	ES
3ZR-FE 发动机控制系统	ES
1ZR-FE 发动机机械部分	EM
2ZR-FE 发动机机械部分	EM
3ZR-FE 发动机机械部分	EM
1ZR-FE 燃油系统	FU
2ZR-FE 燃油系统	FU
3ZR-FE 燃油系统	FU
1ZR-FE 排放控制系统	EC
2ZR-FE 排放控制系统	EC
3ZR-FE 排放控制系统	EC
1ZR-FE 进气系统	IT
2ZR-FE 进气系统	IT
3ZR-FE 进气系统	IT
1ZR-FE 排气系统	EX
2ZR-FE 排气系统	EX
3ZR-FE 排气系统	EX
1ZR-FE 冷却系统	CO
2ZR-FE 冷却系统	CO
3ZR-FE 冷却系统	CO
1ZR-FE 润滑系统	LU
2ZR-FE 润滑系统	LU
3ZR-FE 润滑系统	LU

图 1-2-24 2ZR-FE 进气系统的目录页

(3) 翻到维修手册目录的指定页，内容如图 1-2-25 所示。

2ZR-FE 进气系统

进气系统	
零件位置	IT-1
系统图	IT-2
车上检查	
(2010/09) 检查	IT-4
空气滤清器和软管	
零部件	IT-6
拆卸	
(2010/09) 检查	IT-7
安装	
(2010/09) 检查	IT-8
进气管管	
零部件	
(2010/09) 检查	IT-9
拆卸	
(2010/09) 检查	IT-10
检查	
(2010/09) 检查	IT-12
安装	
(2010/09) 检查	IT-12
真空罐	
车上检查	IT-14
真空开关阀 (ACIS)	
零部件	IT-15
拆卸	IT-15
检查	IT-16
安装	IT-16

本手册仅收录了在 RM05NDEC 基础上更新与新增的内容。其他相关内容请参见 COROLLA 修理手册，出版号 RM05NDEC。

图 1-2-25 2ZR-FE 进气系统的拆卸和安装目录



(4) 检查进气歧管相关零部件的结构。进气歧管相关零部件的结构图如图 1-2-26 所示。

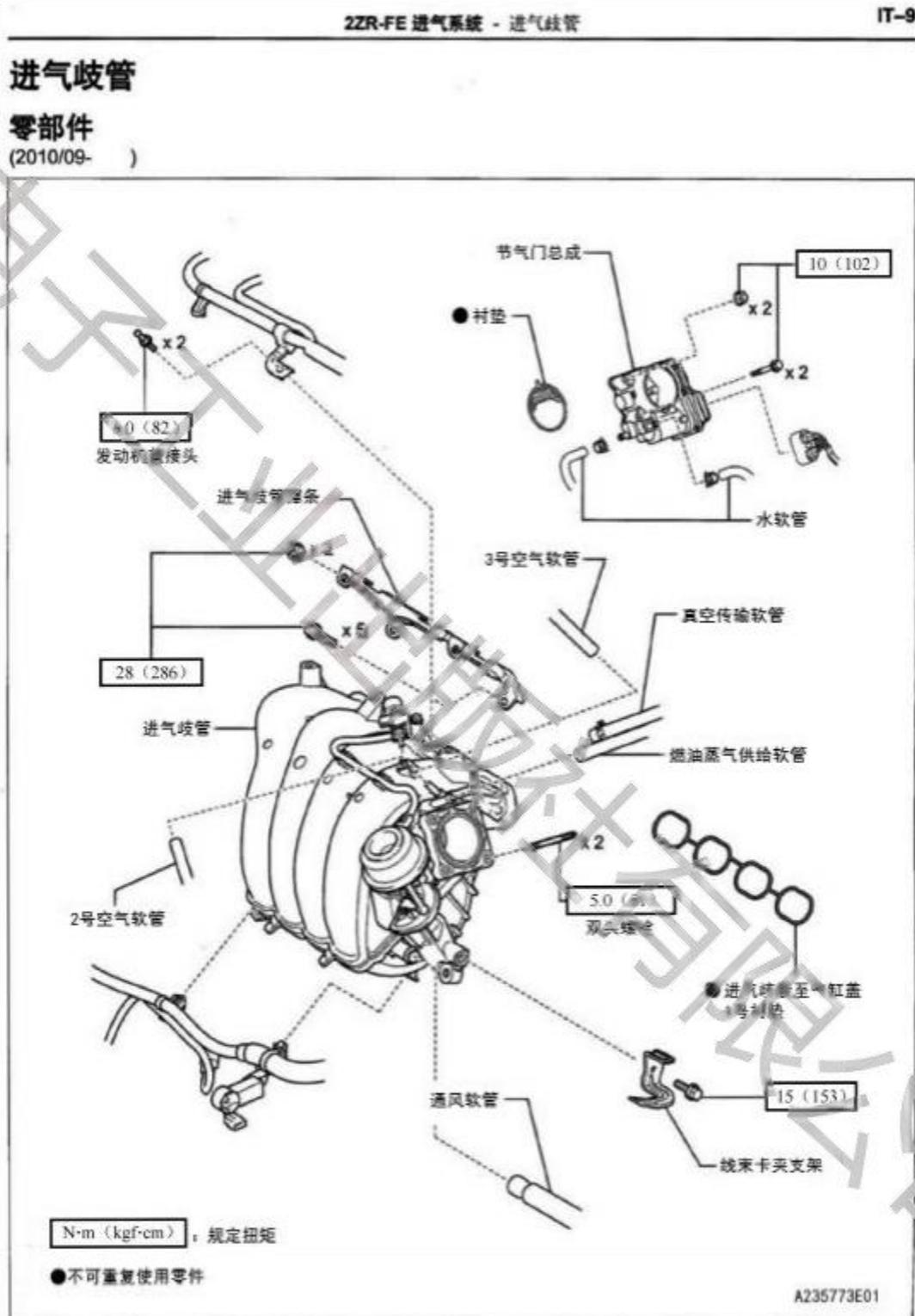


图 1-2-26 进气歧管相关零部件的结构图

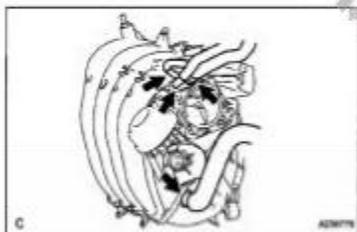
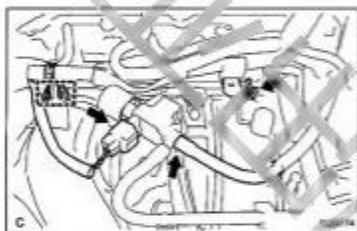
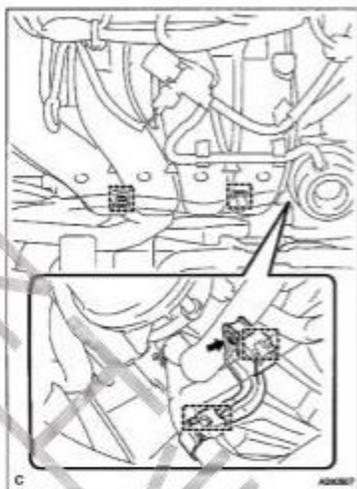
(5) 查阅进气歧管的拆卸流程。进气歧管的拆卸流程如图 1-2-27 所示。



拆卸

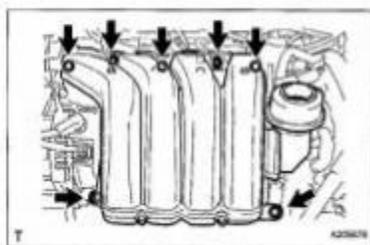
(2010/09-)

1. 拆卸节气门体总成
(参见 ES-413 页)
2. 拆卸进气歧管
 - (a) 断开 4 个线束卡夹。
 - (b) 拆下螺栓和线束卡夹支架。

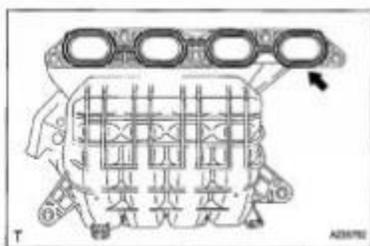


- (c) 拆下发动机盖接头并断开线束卡夹支架。
- (d) 断开线束卡夹、2 号空气软管和连接器。

- (e) 从进气歧管上断开燃油蒸气供给软管、通风软管、真空传动软管和 3 号空气软管。

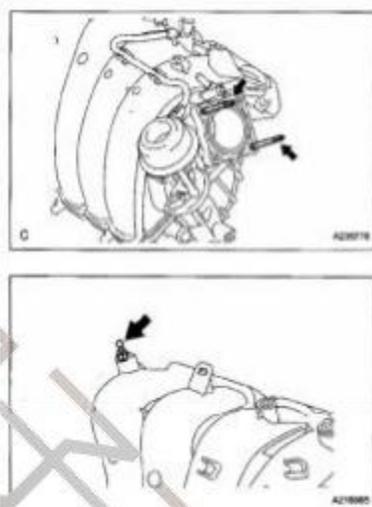


- (f) 拆下 5 个螺栓、2 个螺母、进气歧管和进气歧管衬垫。



- (g) 从进气歧管上拆下进气歧管至气缸盖 1 号衬垫。

图 1-2-27 进气歧管的拆卸流程



(h) 使用“TORX”梅花套筒扳手(E6),从进气歧管上拆下2个双头螺栓。

(i) 拆下发动机盖接头。

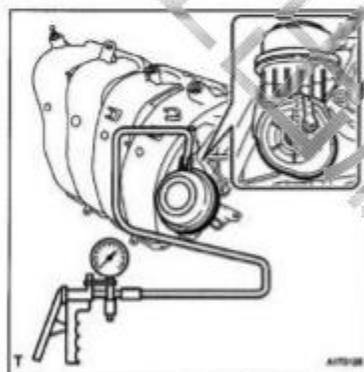
IT

图 1-2-27 进气歧管的拆卸流程(续)

(6) 查阅进气歧管的检查及安装流程。进气歧管的检查及安装流程如图 1-2-28 所示。

IT-12

2ZR-FE 进气系统 - 进气歧管



检查

检查进气歧管的膜片

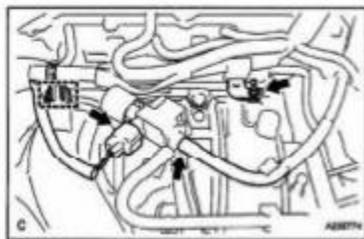
- (1) 使用真空泵向膜片室施加60kPa(450mmHg)或更高的真空,等待1min,检查并确认真空泵的指针不下降。
- (2) 按照上步继续施加真空后,检查并确认执行器杆可以工作。如果结果不符合规定,则更换进气歧管。

安装

(2010/09-)

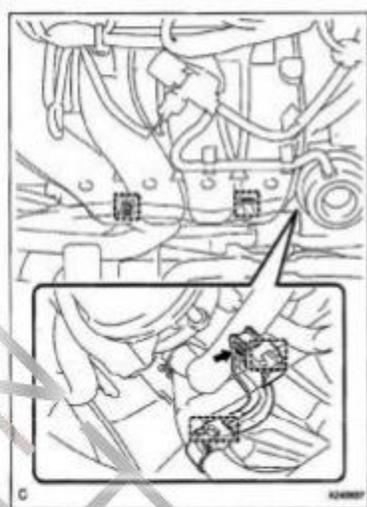
1. 安装进气歧管

- (a) 安装发动机盖接头。
扭矩: 8.0N·m (82kgf·cm)
- (b) 使用“TORX”梅花套筒扳手(E6)将2个双头螺栓安装至进气歧管。
扭矩: 5.0N·m (51kgf·cm)
- (c) 将新进气歧管至气缸盖1号衬垫安装至进气歧管。
- (d) 暂时尚用5个螺栓和2个螺母将进气歧管衬垫盒安装在进气歧管上。
- (e) 暂时安装5个螺栓和2个螺母后,分步将其紧固至规定扭矩。
扭矩: 28N·m (286kgf·cm)
- (f) 将燃油蒸气供给软管、通风软管、真空传输软管和3号空气软管连接至进气歧管。
- (g) 连接线束卡夹、2号空气软管和连接器。
- (h) 用发动机盖接头安装线束卡夹支架。
扭矩: 8.0N·m (82kgf·cm)



IT

图 1-2-28 进气歧管的检查及安装流程



- (i) 用螺栓安装线束卡夹支架。
扭矩: 15N·m (153kgf·cm)
- (j) 连接4个线束卡夹。

2. 安装节气门体总成
(参见ES-414页)

图 1-2-28 进气歧管的检查及安装流程 (续)

操作指引

- (1) 在使用工具量具前, 仔细阅读使用说明书, 了解其结构和功能。
- (2) 选择合适的工具量具进行操作, 确保工具量具的精度和适用范围符合工作要求。
- (3) 在使用工具量具的过程中, 遵循安全规范, 注意操作方法和力度, 避免对设备或自身造成伤害。
- (4) 在使用完工具量具后, 对其进行清洁和保养, 以延长其使用寿命。

操作步骤

以数显游标卡尺为例, 具体操作步骤如下。

- (1) 取出数显游标卡尺, 检查其是否处于闭合状态, 并检查其滑动是否顺畅。
- (2) 打开数显游标卡尺的数字显示功能, 并进行校零操作。
- (3) 测量外径时, 应确保数显游标卡尺的两个测量面与被测物体的外表面紧密接触, 而不是与指针接触。通常需要调整数显游标卡尺的滑动部分, 直到其测量面轻轻接触被测物体的外径两侧, 然后查看屏幕上的读数。在测量过程中不要施加过大的压力, 以免影响测量精度。
- (4) 测量内径时, 应确保将数显游标卡尺正确地放置在被测物体的内径测量部位。首先, 打开数显游标卡尺的测量爪, 使测量爪的内侧紧贴被测物体的内壁。然后, 缓慢地推动测量爪, 直到测量爪的另一端也紧贴被测物体的内壁。确保数显游标卡尺稳定后, 读取屏幕上的数据, 该数据即为内径尺寸。在记录测量结果时, 应注明其为内径尺寸, 并确保其单位正确。
- (5) 测量深度时, 将数显游标卡尺的底部与待测物品表面对齐, 旋转滚轮, 使指针与深度标尺对齐, 并读取显示屏上的数值。





(6) 进行多次测量，并确保在每次测量前将数显游标卡尺清零。



任务小结

通过本任务，学生能够熟练掌握汽车维修常用工具量具的使用方法和注意事项，并能够在实际工作中灵活运用这些知识。同时，通过操作过程中的不断实践和反思，学生能够不断提高自己的操作技能和职业素养。



任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 操作技能方面，包括工具量具的选择、操作方法、测量精度等。
- (2) 安全意识方面，包括在操作过程中是否遵守了安全规范，以及是否采取了必要的防护措施。
- (3) 团队协作能力和沟通能力方面，包括在完成任务的过程中是否能够与他人有效配合，以及是否能够与他人及时沟通并解决问题。



2



模块二

汽车日常维护

汽车日常维护是汽车技术维护的重要一环。在现代科技不断进步的背景下，汽车已不再是简单的交通工具，而是集成了众多高科技元素的智能出行伙伴。尽管这些先进技术极大地提升了汽车的性能，但汽车是一种复杂的机械系统，其正常运转仍然离不开日常的精心维护。

汽车日常维护的目的在于确保车辆始终处于最佳的工作状态，以保障行车安全，同时延长汽车的使用寿命。通过汽车日常维护，驾驶员可以及时发现并解决潜在的安全隐患，避免因小问题而引发的大故障，从而确保行车的平稳与安全。

汽车日常维护的内容涵盖汽车的各个方面，包括发动机、底盘、电气与空调系统及车身等。驾驶员需要定期对车辆进行检查，包括对油、水、轮胎气压等常规项目的检查，以及对发动机、底盘等关键部件的详细检查。此外，驾驶员还需保持车辆的清洁，定期清洗车身和内部空间，以创造一个舒适、健康的驾乘环境。

汽车日常维护不仅关乎汽车的性能和安全，更关乎驾驶员和乘员的生命安全。因此，每位驾驶员都应充分认识到汽车日常维护的重要性，并将其付诸实践。通过对汽车进行科学、合理的日常维护，驾驶员可以确保汽车始终保持良好的工作状态，为出行提供坚实的保障。

项目一 汽车发动机的维护

汽车发动机是车辆的“心脏”。其健康状况直接关系到车辆的性能与使用寿命。因此，汽车发动机的维护至关重要。定期维护汽车发动机不仅能确保其稳定运行，还能提高燃油效率，



减少尾气排放，从而达到节能减排的目的。对汽车发动机进行有效的维护还能延长其使用寿命，降低故障发生的可能性，降低维修成本。因此，每位驾驶员都应充分认识到维护汽车发动机的重要性，并定期对汽车进行相关检查和保养，以确保车辆安全、高效地运行。



任务一 发动机润滑系统的维护



任务描述

发动机润滑系统的维护是确保发动机正常运行、延长发动机使用寿命的重要措施。本任务旨在通过对发动机润滑系统的检查、清洗，以及更换机油、密封件等操作，保持发动机润滑系统的良好状态，提高发动机的工作效率，降低故障发生的可能性。



任务分析

发动机润滑系统维护的操作包括检查机油液位、更换机油、清洗发动机润滑系统、检查机油滤清器及密封件等。这些操作对于保持发动机的性能至关重要。



知识目标

- (1) 掌握发动机润滑系统的作用、组成及工作原理。
- (2) 了解机油的性能要求和更换标准。
- (3) 熟悉发动机润滑系统各部件的结构和功能。



技能目标

- (1) 能够正确检查机油液位，并根据需要添加或更换机油。
- (2) 能够熟练掌握更换机油及清洗发动机润滑系统的方法。
- (3) 能够检查和更换机油滤清器及密封件。



素养目标

- (1) 培养严谨、细致的工作态度，确保每项维护工作都准确无误。
- (2) 增强团队协作意识，与同学共同完成维护任务。
- (3) 增强安全意识，遵守安全操作规程，确保维护过程的安全。



知识准备

发动机润滑系统是一个复杂但至关重要的部分，主要功能是减少摩擦和磨损，以提高发动机的工作效率和寿命。下面是对其组成、工作原理和维护步骤等的详细介绍。

一、发动机润滑系统的组成

发动机润滑系统（见图 2-1-1）主要由以下几个关键部件组成。

(1) 机油泵：负责将油底壳中的机油吸入，并通过油道将吸入的机油压送到发动机的各个摩擦部位，以达到润滑效果。

(2) 油道：机油泵压送的机油通过油道输送到发动机的各个摩擦部位。

(3) 机油滤清器：负责过滤机油中的杂质，保证机油的清洁，防止杂质导致发动机内部发生磨损。

(4) 机油压力调节阀：负责调节机油压力，确保机油以适当的压力润滑发动机的各个摩擦部位。机油压力过高或过低都会影响润滑效果。

(5) 油底壳：负责储存机油，并为机油泵提供吸油的空间。

(6) 机油泵链轮：负责连接曲轴，以驱动机油泵工作，进而保证机油泵的正常运转。

(7) 活塞销：负责连接活塞与连杆，机油通过活塞销的油孔润滑活塞与气缸壁之间的摩擦面。

(8) 曲轴主轴颈：曲轴的主轴承部位，机油通过润滑此处来减少曲轴旋转时的摩擦。

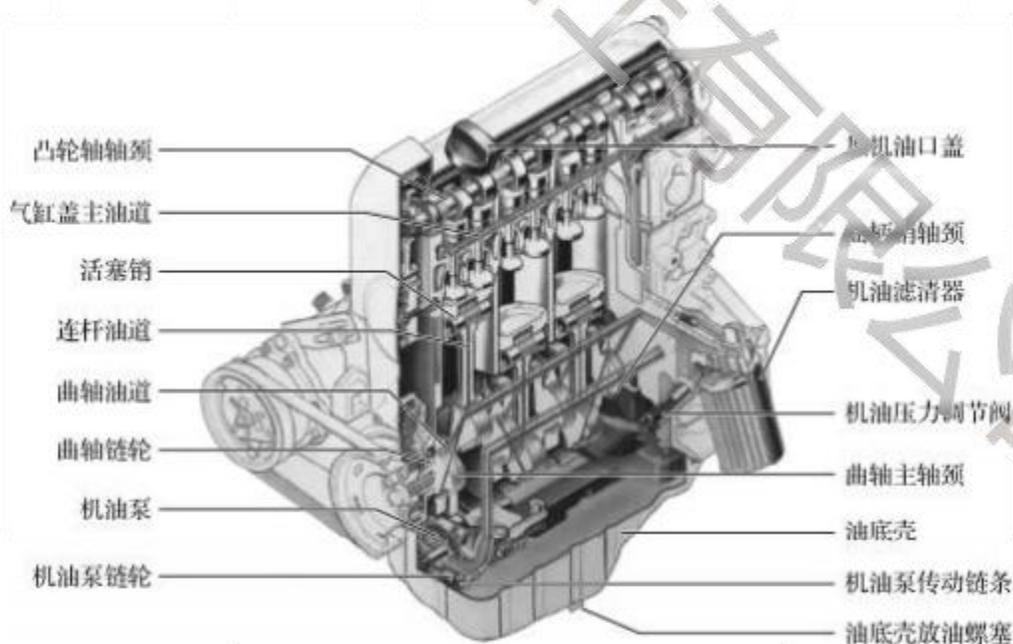


图 2-1-1 发动机润滑系统结构图



二、发动机润滑系统的工作原理

发动机润滑系统的工作主要是基于机油的循环和润滑。当发动机工作时，机油泵开始工作，将机油从油底壳吸入，并通过机油滤清器过滤掉机油中的杂质。清洁的机油随后被加压并输送到发动机的各个关键部件，如曲轴、连杆、活塞环等运动接触部件。在润滑点，机油形成一层均匀的润滑膜，可以减少金属表面的直接接触，进而减小摩擦阻力、降低功率损耗、减轻磨损。同时，机油还可以带走部分热量，起到冷却的作用。

三、发动机润滑系统的维护步骤

正确的维护对于保持发动机润滑系统的正常运行和延长发动机的寿命至关重要。以下是一些关键的维护步骤。

(1) 定期更换机油和机油滤清器。根据汽车制造商的建议，定期更换机油和机油滤清器，确保机油的清洁度和润滑性能。

(2) 检查机油液位。定期检查机油液位，确保机油液位在合适的范围内。机油液位过高或过低都可能对发动机造成损害。

(3) 清洗发动机润滑系统。定期清洗发动机润滑系统，去除沉积物和杂质，保持系统的清洁度。

(4) 检查机油泵和机油压力调节阀。定期检查机油泵和机油压力调节阀的工作状态，确保其能够正常运行并提供适当的机油压力。

四、油底壳

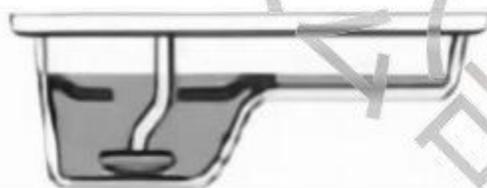
(一) 油底壳的结构

油底壳一般用钢板冲压成形，也有直接用铝合金浇铸成形的。

油底壳的内部结构可分为无隔断型 [见图 2-1-2 (a)] 和有隔断型 [见图 2-1-2 (b)]。



(a) 无隔断型



(b) 有隔断型

图 2-1-2 油底壳的内部结构

(二) 油底壳的作用

油底壳是汽车发动机的一个重要部件。其主要作用如下。



(1) 储存机油。当发动机停止运转时，部分机油由于重力作用会返回油底壳中。在发动机启动期间，机油泵会将机油从油底壳输送到发动机的各个零部件中，以确保发动机在运行过程中有足够的机油供应。

(2) 散热。油底壳中的机油能够分散发动机产生的热量。这有助于降低发动机的温度，防止发动机过热。

(3) 密封。油底壳位于曲轴箱的下半部分。其外壳能够起到封闭作用，防止机油渗漏和外部杂质进入，确保机油在发动机内部正常工作。

此外，油底壳内部通常装有稳油挡板。这有助于在发动机颠簸时减少油面振荡，进而使机油中的杂质更好地沉淀。油底壳的侧面还装有机油标尺，方便检查机油量。

如果油底壳出现破损，则应等待救援并避免启动发动机，以防止发生进一步的损害。随后，应更换新的油底壳和机油，确保发动机的正常运行。油底壳的安装位置如图 2-1-3 所示。



图 2-1-3 油底壳的安装位置

(三) 油底壳的重要性

油底壳损坏后，机油将渗漏并污染环境，发动机无法正常润滑，导致零件磨损加剧，甚至造成活塞拉缸。

(四) 油底壳的维护项目（油底壳的外观状况）

- (1) 检查油底壳是否有明显的变形和裂纹，以及有无渗漏。
- (2) 检查油底壳与气缸体结合处有无渗漏。
- (3) 检查放油螺塞有无渗漏。
- (4) 检查曲轴箱的前后油封是否渗漏。
- (5) 作业时，应避免皮肤外露，戴好手套，注意安全，防止烫伤。

(五) 油底壳的维护步骤

- (1) 安装车轮挡块和三件套。



- (2) 拉起制动操纵杆，降下驾驶员侧的车窗玻璃，拉开发动机舱盖释放杆。
- (3) 打开发动机舱盖，安装翼子板护布和前罩。
- (4) 将车辆举升至适当的高度。
- (5) 戴上手套，拿上手电筒或工作灯。
- (6) 仔细检查油底壳周围是否有油渍或渗漏迹象。如果发现渗漏迹象，则应进行检查和维修，以避免发生更严重的后果。
- (7) 检查油底壳是否有明显的变形和裂纹。
- (8) 检查油底壳与气缸体结合处、曲轴箱前后油封有无渗漏。
- (9) 检查放油螺塞有无渗漏。
- (10) 降下车辆，收起翼子板护布和前罩，关闭发动机舱盖。
- (11) 拆除三件套和车轮挡块，对车内外做好 7S 工作。

五、机油

(一) 机油的作用

机油是保证发动机正常运转必不可少的润滑剂。其具体作用是润滑金属件，减少机件间的摩擦，将发动机在做功时产生的巨大热量带走，清洗经磨损后产生的细微金属碎屑，以及密封、减振、防锈等。

对机油的总体要求如下。

- (1) 降低摩擦阻力以节约能源，减少磨损以延长机械寿命，提高经济效益。
- (2) 冷却，要求随时将摩擦热排出发动机外。
- (3) 密封，要求防渗漏、防尘、防漏气。
- (4) 抗腐蚀和防锈，要求保护摩擦表面不受到机油的腐蚀或外来物质的侵蚀。

(二) 机油的组成

机油是由不同黏度等级的基础油配以不同比例的几种添加剂调制而成的。基础油是机油的主要成分，决定着机油的基本性质。添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，赋予机油某些新的性能，是机油的重要组成部分。机油的组成如图 2-1-4 所示。

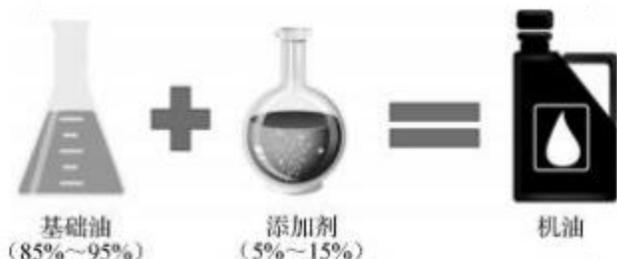


图 2-1-4 机油的组成

机油的基础油主要分为矿物基础油及合成基础油两大类。矿物基础油应用广泛，用量很大，但有些应用场合则必须使用用合成基础油调配的产品，因而合成基础油也得到了迅速发展。

（三）机油的等级及选用

目前，国际上广泛采用美国汽车工程师协会（Society of Automotive Engineers, SAE）的机油黏度分类法。在我国，《汽油机油》（GB 11121—2006）的黏度等级划分参考了 SAE J300。以 5W-40 为例，W 代表 Winter，即冬天；W 前面的数值越小说明机油的低温流动性越好，代表可供使用的环境温度越低，在冷启动时对发动机的保护能力也越好；W 后面的数字代表机油在高温下的黏度指标，数值越大，黏度就越高，对发动机的保护能力也越好，但是也越费油。

选择机油，还要考虑汽车使用的环境温度范围。如果汽车在环境温度范围为-20~40℃的地区行驶，则应选用黏度牌号为 15W-40 的机油；如果汽车在环境温度范围为-25~30℃或-30~30℃的地区行驶，则应选用黏度牌号为 10W-30 或 5W-30 的机油；如果汽车在我国东北、西北等冬季最低温度可达-30~-25℃的严寒地区行驶，则应选用 5W 级机油；如果汽车在-30℃以下的地区行驶，则应选用 0W 级机油。机油的黏度标准如图 2-1-5 所示。

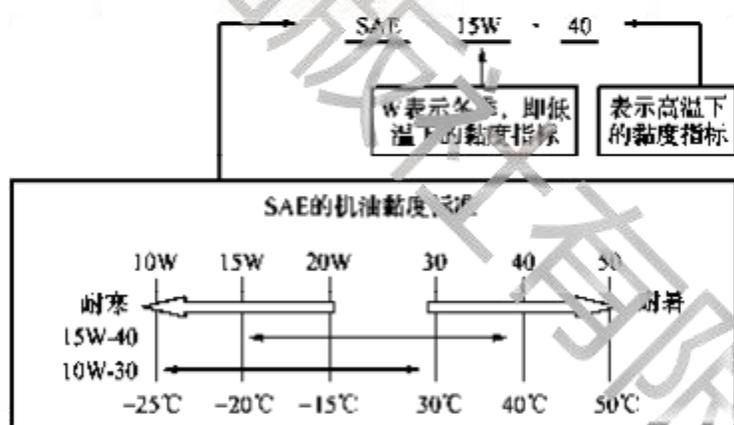


图 2-1-5 机油的黏度标准

（四）机油的更换标准及更换周期

机油更换以汽车原厂的维护手册为参照，可根据驾驶环境和驾驶习惯适当调整换油周期。若燃油中的硫含量较高，产生的酸性化合物增加，则机油在使用过程中的酸值增长会加速。此外，若城市路况造成汽车频繁地启停，则会导致大量油泥的生成，加速油品添加剂的损耗，因此要适当缩短换油周期。

常见的机油分为矿物油、半合成油和全合成油。全合成油最好，半合成油次之，矿物油最差。合成油中添加了更加优质的添加剂，所以合成油各方面的性能都非常优越，衰减也比



较慢。全合成油与半合成油和矿物油相比，更换周期可以更长。不同机油的等级、更换周期与更换里程如表 2-1-1 所示。

表 2-1-1 不同机油的等级、更换周期与更换里程

机油序号	等级	更换周期	更换里程
1	矿物油	3 个月	5000km
2	半合成油	3~6 个月	5000~7500km
3	全合成油	3~6 个月	7500~10000km

（五）未定期更换机油的危害

未定期更换机油，机油会出现变质、黏度降低、磨损加大的情况，从而导致机油油道堵塞，油泥、胶质、积炭增多，对发动机造成损伤；油品会呈现颗粒化，从而导致阻塞油路、拉伤阀体、产生换挡冲击。

（六）劣质机油的危害

劣质机油的主要指标均不合格，将导致车辆出现轴瓦异响、发动机活塞附近堆积金属泥等现象。这样既增加油耗，又影响发动机的使用寿命。更严重的还会造成发动机润滑系统机油的压力降低，引起“划瓦”“拉缸”等故障，最终导致发动机报废，甚至会威胁行车安全。建议尽量选择原厂机油或品牌的合成油。

六、机油滤清器

（一）机油滤清器的作用

在工作过程中，发动机的金属磨屑、灰尘、高温下被氧化的积炭和胶状沉淀物、水分等会不断混入机油。机油滤清器的作用就是过滤发动机中的金属碎屑、机油中的各种杂质，防止机油劣化，避免发动机磨损。当机油滤清器阻塞时，应让机油适当流出，确保油压正常。

发动机润滑系统的油路（见图 2-1-6）有压力润滑和飞溅润滑两种润滑方式。

压力润滑：油底壳→集滤器→机油泵→机油滤清器→主油道→曲轴主轴颈→连杆轴颈→凸轮轴轴颈。

飞溅润滑：油底壳（机油起点）→气缸壁（润滑活塞、气缸壁）→气门挺柱/推杆→油底壳（剩余机油返回）。

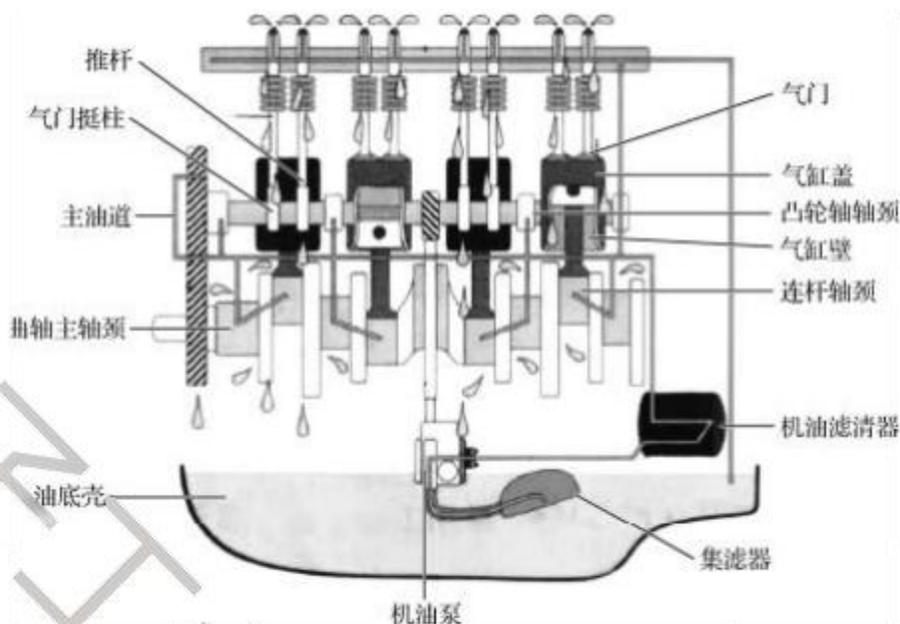


图 2-1-6 发动机润滑系统的油路

(二) 机油滤清器的结构

机油滤清器主要分为整体式机油滤清器[见图 2-1-7(a)]和可拆式机油滤清器[见图 2-1-7(b)]。在更换整体式机油滤清器时，需要将机油滤清器整体拆卸并更换；在更换可拆式机油滤清器时，需更换机油滤清器内部的滤纸部分，并紧固机油滤清器的外壳。现在常用整体式机油滤清器。



图 2-1-7 机油滤清器的结构

(三) 未定期更换机油滤清器的危害

未定期更换机油滤清器会使机油滤清器的过滤性能下降，从而使机油中的杂质进入发动



机中，轻则加剧发动机的磨损，重则导致发动机大修。机油滤清器应在更换机油时一起更换。机油滤清器的更换如图 2-1-8 所示。



图 2-1-8 机油滤清器的更换

操作指引

(1) 检查机油液位。预热发动机，在熄火后 3min，抽出机油标尺，并将其擦净。将机油标尺插回底部再拔出，查看机油液位，确保机油液位在上下刻度线之间。

(2) 更换机油。预热发动机后熄火，先拧下油底壳放油螺塞，放尽机油，再拧紧螺塞，添加新机油，直至规定位置。

(3) 清洗发动机润滑系统。使用专用的清洗剂，按照汽车制造商的建议和操作指南对发动机润滑系统进行清洗。

(4) 检查机油滤清器及密封件。检查机油滤清器是否堵塞或损坏，密封件是否完好无损。如有需要，应及时更换相应部件。

操作步骤

(1) 准备设备和工具。拆卸专用工具如图 2-1-9 (a) 所示，常用工具套装如图 2-1-9 (b) 所示，接油器如图 2-1-9 (c) 所示。



(a) 拆卸专用工具



(b) 常用工具套装



(c) 接油器

图 2-1-9 需要准备的设备和工具

- (2) 安装三件套。
- (3) 打开机舱盖，并将其支撑好。
- (4) 安装翼子板护布、前罩。
- (5) 启动并预热发动机。启动发动机，让发动机运行一段时间，直到其温度达到正常工作范围。这样做是为了让机油在发动机内部充分流动，带走其中的杂质，并使其完全回流到油底壳中。
- (6) 升起车辆。使用汽车升降机或千斤顶将车辆升起，确保能够方便地接近发动机的底部。
- (7) 准备收集旧机油。在油底壳下方放置一个合适的容器，用于收集流出的旧机油。
- (8) 拧开放油螺塞。使用扳手慢慢拧开油底壳的放油螺塞，让旧机油流到容器中。请注意，在此过程中应避免接触到热油，以防烫伤。
- (9) 更换机油滤芯。在机油基本流干后，找到机油滤芯，并使用机油滤芯扳手将其拧下。在新的机油滤芯的接口垫圈上涂抹一些新机油，将其安装到原位，并用手或扳手将其拧紧。
- (10) 加入新机油。参照汽车的用户手册，选择适当规格的机油。利用漏斗将新机油注入油底壳，直至达到规定的机油量。
- (11) 检查并清理。确保放油螺塞和机油滤芯都已被拧紧，并清理发动机周围溢出的机油。
- (12) 启动并检查。将车辆放下，启动发动机，让其运行几分钟，检查油底壳和机油滤芯处是否有漏油现象。如有漏油现象，应立即停机并重新检查安装情况。
- (13) 检查机油量。在发动机停止运行后，拔下机油标尺，检查机油量是否在标准范围内。如机油量不足，可适量添加机油。



任务小结

通过本任务，学生能够掌握发动机润滑系统维护的基本知识和技能，包括检查机油液位、更换机油、清洗发动机润滑系统、检查机油滤清器及密封件等。这些操作对于保持发动机的正常运行和延长其使用寿命具有重要意义。同时，通过本任务，学生能够增强团队协作意识和安全意识，以便为今后的工作打下坚实的基础。



任务评价

在任务完成后，学生可以进行自我评价，评价内容包括操作过程是否规范，机油液位和机油质量是否达标，发动机润滑系统是否清洁且无杂质，以及是否有渗漏现象等。





任务二 发动机点火系统的维护



任务描述

发动机点火系统的维护是确保汽车正常启动和运行的关键步骤。通过维护，可以确保发动机点火系统能够准确、及时地产生火花，点燃混合气，进而驱动发动机运转。本任务旨在介绍发动机点火系统的维护流程、所需技能及相关知识，帮助维修人员正确执行维护工作。



任务分析

本任务需要维修人员具备对发动机点火系统结构和工作原理的深入理解，以及一定的操作技能。在维护发动机点火系统的过程中，维修人员需要仔细检查点火线圈、火花塞、高压线等关键部件，确保其性能良好、连接牢固。同时，需要对点火正时进行调整，以确保发动机具备最佳性能。



知识目标

- (1) 掌握发动机点火系统的组成、工作原理和分类。
- (2) 熟悉发动机点火系统各部件的结构、功能和特点。
- (3) 了解发动机点火系统故障的常见原因及诊断方法。



技能目标

- (1) 能够正确拆卸和安装发动机点火系统的部件。
- (2) 能够使用专业工具对发动机点火系统进行检查和测试。
- (3) 能够根据故障现象准确判断发动机点火系统的故障点，并对其进行修复。



素养目标

- (1) 培养严谨、细致的工作态度，确保维护工作的准确性和安全性。
- (2) 提高分析问题和解决问题的能力，增强创新意识和实践能力。



知识准备

一、发动机点火系统的组成

发动机点火系统主要由以下几部分组成。

- (1) 电源：通常为蓄电池，负责为发动机点火系统提供所需的电能。
 - (2) 传感器：负责检测发动机的运行状态，如曲轴位置、转速等，并将信息传递给控制单元。
 - (3) 电子控制单元（Electronic Control Unit, ECU）：负责接收传感器的信号，根据预设的程序和算法，控制点火线圈的工作，确保在正确的时间和条件下产生火花。
 - (4) 点火线圈：负责将蓄电池的低电压转换为高电压，以产生足够的电流来点燃混合气。
 - (5) 分电器：负责将点火线圈产生的高压电分配给各个气缸的火花塞。
 - (6) 火花塞：安装在气缸盖上；当接收到高压电时，会产生火花，点燃混合气。
- 发动机点火系统如图 2-1-10 所示。其中,PCM 是指动力控制模块(Power Control Module)。

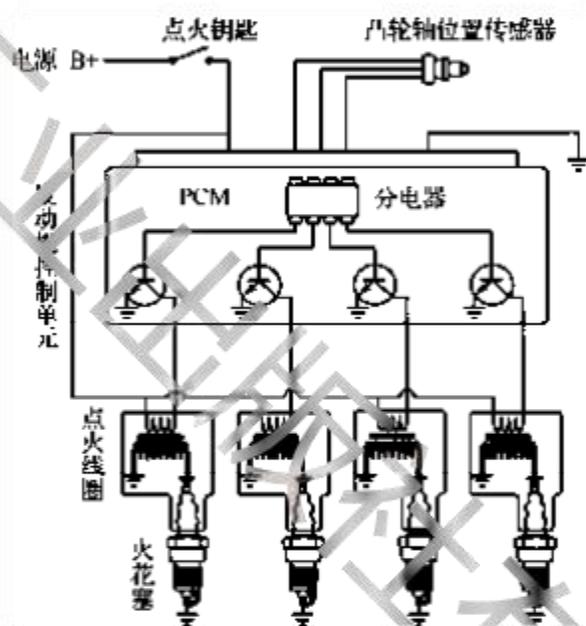


图 2-1-10 发动机点火系统

二、发动机点火系统的工作原理

当驾驶员转动点火钥匙或按下启动按钮时，发动机点火系统开始工作。ECU 会根据传感器的信号判断发动机的运行状态，并控制点火线圈产生高压电。分电器会将高压电分配给各个气缸的火花塞。火花塞在接收到高压电后会产生火花，继而点燃混合气。混合气燃烧产生的高温、高压气体会推动活塞向下运动，进而驱动发动机运转。

三、发动机点火系统的维护项目

为了确保发动机点火系统的正常运行，需要对其进行定期的维护，具体项目如下。

- (1) 定期检查点火线圈和分电器的连接线和接头，确保它们没有松动或损坏。
- (2) 清洁火花塞和点火线圈上的积炭和污垢，使其保持良好的导电性能。



- (3) 检查火花塞的间隙和烧蚀情况，如有问题，应及时更换火花塞。
- (4) 定期检查蓄电池的电量和健康状况，确保其能够提供稳定的电能。
- (5) 在更换发动机点火系统的部件时，应选用与原车匹配的品牌和型号，以确保其性能和可靠性。

四、火花塞

(一) 火花塞的作用与结构

火花塞是一个核心组件，位于汽油发动机的点火系统中。其主要作用是将高压电引入燃烧室，并在电极间产生火花，进而点燃气缸中的可燃混合气。火花塞的结构相当复杂且精细。它主要由接线螺母、绝缘体、接线螺杆、中心电极、侧电极及钢壳组成，如图 2-1-11 所示。

在结构上，钢壳是火花塞的主要外部构件。它有细螺纹部分，可以与缸盖的火花塞孔紧密配合。钢壳的上面有外六角螺母，用于安装火花塞套筒，以便拧紧或拧下火花塞。中心电极通常是一根细长的金属杆，与接线螺母相连，并通过导电玻璃体与之接触。绝缘体则位于钢壳与中心电极之间，通常由高氧化铝陶瓷制成，具有绝缘的作用。侧电极则被焊接在钢壳上，与中心电极共同构成放电间隙。

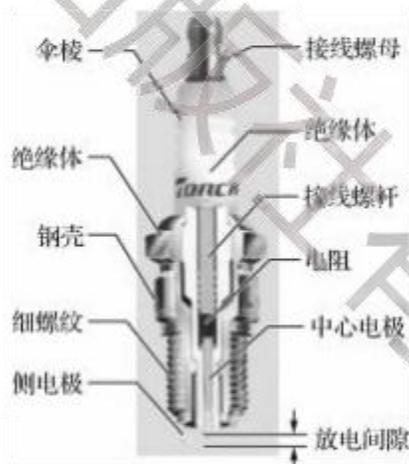


图 2-1-11 火花塞的结构

(二) 火花塞的工作原理

火花塞的工作主要依赖于高电压下的电离作用。当点火线圈产生的高压电通过火花塞时，中心电极与侧电极之间的空气迅速发生电离，形成带正电的离子和带负电的自由电子。当电极间的电压达到一定值时，气体中离子和电子的数量会急剧增加，导致空气失去绝缘性，形成放电通道，即发生击穿现象。此时，气体形成发光体，即火花。这种火花具有极高的温度，足以点燃气缸燃烧室内的混合气。

（三）火花塞的维护

对火花塞进行适当的维护是保证发动机正常运转的重要环节。一般而言，火花塞的更换里程根据火花塞的使用条件和类型而定，通常为 30000~100000km。在维护火花塞的过程中，需要注意以下几点。

（1）定期检查。定期检查火花塞的状况，包括检查其是否有裂纹、破损或烧蚀现象，以及电极间隙是否正常。

（2）清洁。在拆卸火花塞之前，应确保发动机已冷却，并使用细软管吹净火花塞周围的污物。安装前，应清除火花塞孔周围、电极和密封面的油污与灰尘，以防漏电、漏气。

（3）更换。当火花塞出现严重烧蚀、积炭或电极间隙过大等问题时，应及时更换火花塞。在更换火花塞时，应选择与发动机匹配的火花塞型号，并按照正确的拧紧力矩进行安装。

（四）不同材质的火花塞的更换里程

（1）普通镍合金火花塞的更换里程。这类火花塞的经济性特别高，装车数量最大，在 100000 元及以下的很多车型中可以看到，因为性能稳定，所以更换里程为 30000km 左右。

（2）铂金火花塞的更换里程。金属材质的升级大幅提升了这类火花塞的使用寿命，使其点火更为稳定、可靠，因此其更换里程为 60000km 左右。

（3）铱金火花塞的更换里程。这类火花塞比铂金火花塞更为可靠，使用寿命也有所提升，导电性也更优秀，能够产生更强、更稳定的火花。日产汽车中的很多车型就是配置这类火花塞。其更换里程为 80000km 左右。

（4）铱铂金火花塞的更换里程。这类火花塞是铱金火花塞和铂金火花塞的结合体，一般被装配到气缸压缩比大、追求性能的汽车上，更换里程为 120000km 左右。

（五）火花塞的选用

发动机点火系统的任务是保证在合适的时刻为准备点火的气缸提供足够能量的火花，点燃混合气。其中，负责点火的火花塞必须满足以下几点要求。

- （1）有足够的热量点燃混合气。
- （2）有足够的持续时间以完成启动燃烧的过程。
- （3）要避免电磁干扰。

要满足这三点要求，就要重视火花塞的选用和检查。由于不同发动机的工作特性不同，所以没有一种标准的火花塞能适应所有的发动机。必须根据发动机的特性和厂家的规定选择火花塞。

（六）更换火花塞的注意事项

火花塞也是可以自行更换的，不过在操作时需注意以下几点细节。





- (1) 要选购适合自己车辆尺寸的火花塞。
- (2) 要有专业的火花塞拆卸工具。扭力扳手是必不可少的，还要准备一个顶端有磁性的套筒，要依据自己车辆火花塞的尺寸来选择相应直径的套筒。
- (3) 拆装火花塞要逐个气缸进行，不能全拆下来再全装上去，以免脏东西掉入气缸内。
- (4) 安装火花塞时，最重要的就是力度要适当，如果力度过小，则可能会导致渗油和漏气，影响发动机的性能；如果力度过大，则会导致脱扣和扭断火花塞。

五、点火正时枪

点火正时枪是检测汽油发动机点火提前角的专用仪器，可以迅速、直观而精确地判定发动机是否存在油耗过高、功率不足、加速性能差、过热、怠速不稳、爆震、敲缸、尾气超标、回火放炮、启动困难、瞬间断火等问题，彻底解决了以前通过反复调整、驾试还无法确定诸多疑难故障起因的问题，大幅缩短了故障判断及维修的时间。点火正时的早晚直接影响到发动机的正常运转，若点火正时太晚，则会导致发动机不能启动。

(一) 点火正时枪的结构

点火正时枪一般由显示屏、闪光灯、点火脉冲传感器、电源夹等部分组成，如图 2-1-12 所示。



图 2-1-12 点火正时枪的结构

(二) 点火正时枪的使用方法和步骤

- (1) 将飞轮或曲轴传动盘上的上止点标记擦拭干净。
- (2) 启动发动机，使其运转至冷却液达到正常温度（80~90℃）。
- (3) 按要求将点火正时枪连接好，如图 2-1-13 所示。
- (4) 使发动机怠速运转。打开点火正时枪，并使其对准飞轮或曲轴传动盘上的上止点。
- (5) 调整点火正时枪上的电位器，使飞轮或曲轴传动盘上的上止点标记与固定指针对齐，这时点火正时枪的读数就是发动机怠速时的点火提前角。如果实际读数与维修手册的标准值不符，则调整分电器，直到实际读数与维修手册的标准值相符。



图 2-1-13 点火正时枪的连接

(6) 用上述方法检测发动机转速不同时的点火提前角，并将其与维修手册的标准值做对比。若不符，则检查分电器与点火提前装置，如有故障，应维修或更换。

(7) 将点火正时枪上的读数调整到发动机怠速时的正确读数，用 13mm 开口的梅花扳手松开分电器的紧固螺栓，转动分电器，让固定标记和活动标记对齐，紧固分电器。

此外，根据不同发动机的类型和性能需求，发动机点火系统可以进一步细分为传统机械式触点点火系统、无触点电子点火系统和微机控制式电子点火系统等。每种类型的发动机点火系统都有独特的工作原理和构造特点，以便适应不同发动机的工作条件和性能要求。

操作指引

(1) 在对发动机点火系统进行维护操作前，确保车辆处于安全状态，关闭发动机，并断开电源。

(2) 使用专业工具拆卸发动机点火系统的部件，并避免损坏部件及其周围的线路。

(3) 对拆卸下的部件进行仔细的检查、测试，包括外观检查、性能测试等。

(4) 根据检查结果，对存在问题的部件进行修复或更换。

(5) 在安装新部件时，确保连接牢固、接触良好，避免出现松动或接触不良的情况。

操作步骤

1) 前期准备

根据操作规范的要求，安装三件套、挡块，打开发动机舱盖，安装翼子板护布与前罩，并检查机油液位等。

2) 拆卸点火线圈

(1) 断开蓄电池的负极端子。

将点火开关旋转到 OFF 位置，用 10mm 套筒和棘轮扳手旋松蓄电池的负极端子，并将其



放置在安全的位置。

(2) 断开点火线圈的线束连接器。

一手握住点火线圈线束连接器的公头，另一手握住其母头，用力按下锁舌卡扣，直到卡扣松开，再用力拔出点火线圈的线束连接器。

注意事项：在拔线束连接器时，不可在线束上用力，以免损坏线束。

(3) 拆卸点火线圈的固定螺栓。

选用 10mm 套筒和棘轮扳手，旋出点火线圈的固定螺栓，并将其放置在工具车中。

注意事项：点火线圈固定螺栓的拆卸要经过两到三次旋松。

(4) 拆卸点火线圈。

用手轻轻拔出点火线圈。如果阻力较大，则可边慢慢旋转，边拔出点火线圈。

注意事项：不可直接硬拔，以免损坏点火线圈。

3) 拆卸火花塞

(1) 选用火花塞拆装工具。

选用专用的火花塞拆装工具，并且确保套筒型号与火花塞尺寸相匹配。

(2) 旋松火花塞。

先用火花塞拆装工具预松火花塞，再将火花塞完全旋松。

注意事项：在将火花塞旋松时要慢慢施加力，不可采用冲击的方式操作。

(3) 取出火花塞。

用带橡胶圈或磁性的套筒将火花塞取出，或者用磁棒吸出火花塞。

注意事项：在取出火花塞时要小心，防止火花塞掉落而损坏。

4) 检查旧火花塞

(1) 目视检查旧火花塞的外观。

检查旧火花塞的螺纹是否完好，陶瓷是否有裂纹，接线端子是否锈蚀、烧蚀，以及电极是否烧蚀或积炭。

注意事项：旧火花塞如果出现裂纹、损坏，则需要更换；如果出现积炭，则需要清洁。

(2) 清洁旧火花塞。

用化油器清洗器清洁旧火花塞，并用清洁布将旧火花塞擦干净。

(3) 测量旧火花塞的电极间隙。

清洁塞尺，选择合适的塞尺测量旧火花塞的电极间隙。

注意事项：塞尺需要清洁、检查；火花塞的电极间隙一般为 1.0~1.1mm，具体根据火花塞的型号而定。

5) 检查新火花塞

(1) 检查新火花塞的型号。

检查新火花塞的型号是否与车型一致，如不一致，则需更换。



注意事项：新火花塞的型号要根据车型来选择。

(2) 检查新火花塞的外观及电极。

检查新火花塞的螺纹是否完好，陶瓷是否有裂纹，以及电极是否变形、损坏。

注意事项：新火花塞如果出现裂纹、损坏，则需要更换。

6) 安装火花塞

(1) 将火花塞放至安装位置。

用手将火花塞轻轻地放入气缸盖中，或者用点火线圈将其轻套并放入气缸盖。

注意事项：放入火花塞时，要先将其轻轻旋入至最低位置，再松手让其轻轻落下，以防电极受到碰撞而损坏。

(2) 预紧火花塞。

用棘轮扳手和火花塞套筒预紧火花塞。

注意事项：预紧火花塞时，用手将其轻轻带紧即可，以免因用力过大而损坏安装螺纹。

(3) 紧固火花塞。

用扭力扳手将火花塞旋至规定力矩。

注意事项：火花塞紧固力矩一般为 $20\text{N} \cdot \text{m}$ ，具体参考相应车型的维修手册。

7) 安装点火线圈

(1) 放入点火线圈。

将点火线圈按正确的位置放入气缸盖中，并将其安放到位。

注意事项：放入点火线圈时要确保安装可靠。

(2) 安装点火线圈的固定螺栓。

用螺栓固定点火线圈，并用扭力扳手按规定扭矩将其拧紧。

注意事项：点火线圈固定螺栓的扭矩一般为 $10\text{N} \cdot \text{m}$ ，具体应参考相应车型的维修手册。

(3) 安装点火线圈的线束连接器。

将点火线圈的线束连接器轻轻插入发动机控制模块（Engine Control Module, ECM）的连接槽，并确认连接可靠。

(4) 安装蓄电池的负极端子。

连接蓄电池的负极端子，用棘轮扳手紧固蓄电池的负极端子，确保连接可靠。

8) 发动机的运行情况

启动发动机，检查发动机的启动情况是否良好，运转是否平稳。

注意事项：发动机的启动情况应正常，运转应平稳，加速应可靠。

9) 恢复、清洁

拆除翼子板护布与前罩，关闭发动机舱盖，拆除挡块、三件套，并清洁、整理工具。



任务小结

通过本任务，学生能够掌握发动机点火系统的维护流程和操作技能，并能够提高对发动机点火系统工作原理和故障诊断方法的理解。同时，通过实践操作，学生能够增强实践能力和创新意识。



任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 操作规范性：在操作过程中是否遵循了正确的操作步骤和注意事项。
- (2) 技能掌握情况：对发动机点火系统维护技能的掌握程度如何，包括拆卸、安装、检查和测试等方面。
- (3) 问题解决能力：在面对发动机点火系统的故障时，是否能够准确判断故障点并采取有效的修复措施。
- (4) 工作态度与素养：在执行任务过程中的工作态度和素养表现如何，如是否细心、认真、负责等。

任务三 发动机燃油供给系统的维护



任务描述

客户刘先生的 2016 年款大众速腾轿车在行驶过程中出现加速不良的情况，到 4S 店检查后发现原因是由燃油滤清器太脏导致的燃油压力不足，需要更换新的燃油滤清器。请按照企业规范的要求和汽车运用与维修职业技能等级证书的技能培养要求，完成发动机燃油供给系统的维护。



任务分析

现代化汽车的燃油滤清器大部分是内置式，更换新的燃油滤清器时需要拆卸燃油泵总成。少量的外置式燃油滤清器一般被装在车身下面或发动机舱的燃油管路上，更换起来比较容易。更换燃油滤清器，最关键的是先要给油路泄压，以防燃油泄漏引起火灾。



知识目标

- (1) 掌握发动机燃油供给系统的组成及工作原理。
- (2) 了解燃油滤清器、燃油泵、喷油器等关键部件的结构和功能。
- (3) 熟悉发动机燃油供给系统的常见故障及其原因。



技能目标

- (1) 能够熟练拆卸和安装发动机燃油供给系统的相关部件。
- (2) 能够使用专业工具对发动机燃油供给系统进行检测和调试。
- (3) 能够根据故障现象判断并排除发动机燃油供给系统的常见故障。



素养目标

- (1) 培养严谨的工作态度和细致的操作习惯。
- (2) 提高分析问题和解决问题的能力。
- (3) 强化团队协作和沟通交流的能力。



知识准备

一、发动机燃油供给系统的组成、工作原理和维护步骤

发动机燃油供给系统（见图 2-1-14）是发动机的重要组成部分，负责将燃油有效地输送到发动机燃烧室，以保证发动机的正常运行。

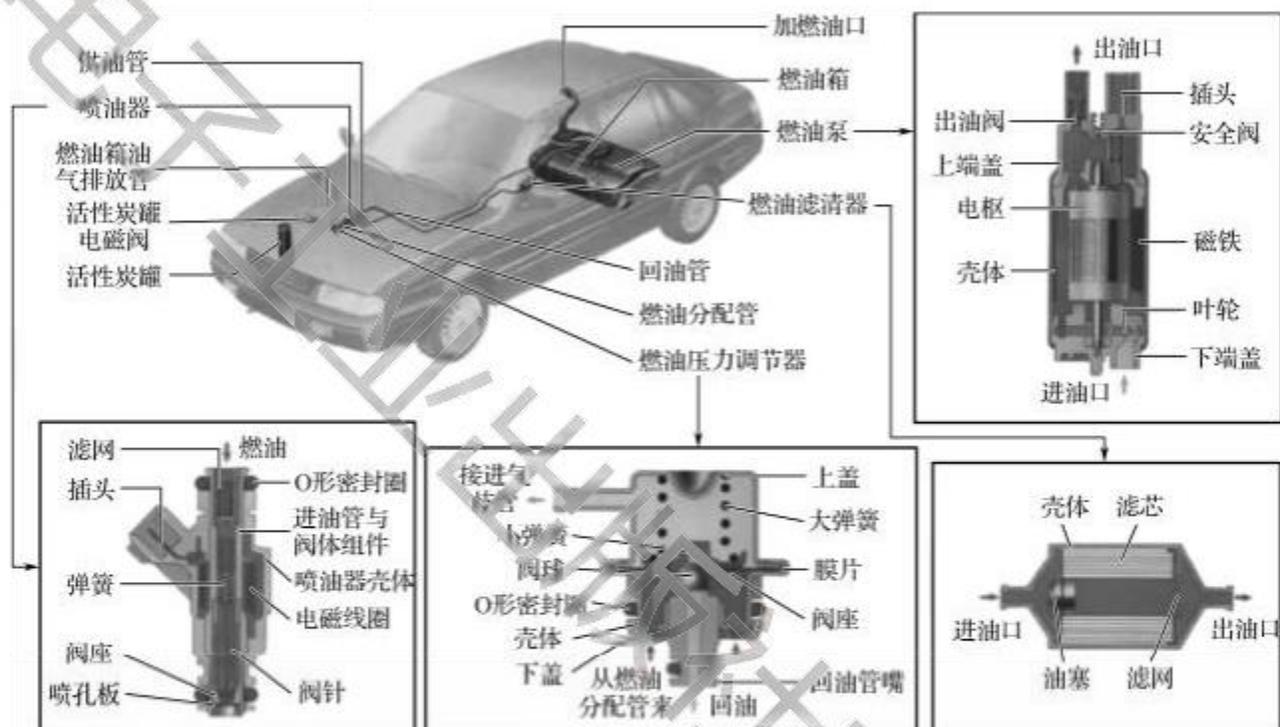


图 2-1-14 发动机燃油供给系统结构图

（一）组成

（1）燃油箱：储存燃油的容器，负责为发动机提供所需的燃料（燃油）。燃油箱通常位于车辆的底部或侧面，以确保车辆的重心较低，提高车辆行驶的稳定性和燃油箱的设计需要考虑燃油的容量、质量、安全性和耐腐蚀性等因素。在发动机燃油供给系统中，燃油箱通过燃油泵将燃油输送至发动机，并通过燃油滤清器去除燃油中的杂质，以确保燃油的清洁。

（2）燃油泵：一种电动机械装置，负责将燃油从燃油箱输送至发动机的燃油喷射系统或化油器中。燃油泵通常由发动机控制模块控制，并根据发动机的运行状态和需求调节燃油的流量。燃油泵有滚珠式燃油泵、叶片式燃油泵、离心式燃油泵等多种类型。燃油泵通过电动机驱动，将燃油加压后输送至发动机。燃油泵的效率 and 可靠性对于发动机的正常运行至关重要。

（3）燃油滤清器：用于清除燃油中的杂质和水分，保证燃油的清洁度，从而保护发动机的燃油喷射系统和燃烧室。它通常被安装在燃油泵和喷油器之间，以确保只有清洁的燃油才

能进入发动机。定期更换燃油滤清器是维护发动机性能和延长发动机使用寿命的重要措施。

(4) 供油管：连接燃油泵和喷油器或化油器的关键部件，负责将燃油从燃油箱输送至发动机的燃烧室。供油管通常由耐油橡胶、塑料或金属材料制成，以确保燃油不会泄漏，并且使其自身能够承受燃油压力和温度的变化。在某些现代发动机中，供油管可能还包含由 ECU 控制的燃油压力调节器，以实现更精确的燃油喷射控制。

(5) 回油管：主要作用是将多余的燃油从喷油器或燃油分配管路中引导回燃油箱。在发动机工作的过程中，喷油器会根据发动机的需要喷射燃油，但并不是所有喷射的燃油都会燃烧。未燃烧的燃油需要通过回油管返回燃油箱，以使燃油箱内燃油压力保持稳定，并防止燃油溢出。此外，回油管还有助于燃油的冷却，因为回流的燃油会带走一部分热量。

(6) 燃油分配管：又称共轨，负责将燃油从燃油泵输送至各个发动机气缸的喷油嘴。它能确保每个气缸都获得适量的燃油，以便实现最佳的燃烧效率和发动机性能。燃油分配管通常由耐腐蚀的金属或塑料材料制成，以承受燃油中化学物质和压力的作用。在多点燃油喷射系统中，燃油分配管的设计和布局对发动机的性能和排放水平有重要影响。

(7) 喷油器：根据 ECU 的指令，在适当的时间将燃油喷入发动机的燃烧室。

发动机燃油供给系统的喷油器是负责将燃油以雾化形式喷入发动机燃烧室的关键部件。它通过精确控制燃油的喷射量和喷射时间，确保燃油与空气混合均匀，从而提高燃油的燃烧效率和发动机的性能。喷油器通常由电磁阀控制，当电流通过电磁阀时，它会打开一个针阀，允许燃油通过喷油嘴喷出。喷油器的设计和性能直接影响到发动机的功率输出、燃油经济性和排放水平。

(8) 燃油压力调节器：主要作用是维持发动机燃油供给系统中压力的稳定。在不同的工作条件下，例如发动机的转速和负荷变化，燃油压力调节器能够自动调节燃油压力，确保喷油器能够获得适当的压力，以保证燃油的精确喷射。这样不仅有助于提高发动机的性能和效率，还能减少燃油消耗和污染物排放。燃油压力调节器通常通过一个弹簧加载的阀门来控制。该阀门会根据燃油压力的变化自动开启或关闭，以将燃油压力调节至设定值。

(二) 工作原理

(1) 燃油泵供压。燃油泵从燃油箱中抽取燃油，并通过加压使其能够流动。

(2) 油管传输。加压后的燃油通过油管传输至发动机的各个部分。

(3) 喷油嘴喷射。当 ECU 判断需要喷油时，会使喷油器打开，将燃油雾化并喷入发动机的燃烧室。

(4) 混合与燃烧。喷入的燃油与空气混合形成可燃混合气，而可燃混合气在点火后发生燃烧，产生动力，推动发动机运行。





（三）维护步骤

（1）清洗燃油箱及燃油管路。这是维护发动机燃油供给系统的重要步骤。燃油箱及燃油管路中可能会积累杂质和沉淀物，杂质和沉淀物会影响燃油的流动和供给效率。因此，定期清洗燃油箱及燃油管路是确保发动机燃油供给系统正常运行的关键。

（2）更换燃油滤清器。燃油滤清器的作用是过滤燃油中的杂质，防止杂质进入发动机。随着使用时间的增长，燃油滤清器会逐渐堵塞，进而影响燃油的供给。因此，定期更换燃油滤清器也是维护发动机燃油供给系统的重要步骤。更换燃油滤清器时，需要注意关闭发动机，释放燃油管路的压力，拆下旧的燃油滤清器，并安装新的燃油滤清器。

（3）清洗喷油嘴。喷油嘴是发动机燃油供给系统的关键部件，负责将燃油喷入发动机。如果喷油嘴堵塞或积炭，则会导致燃油喷射不畅，影响发动机的性能。清洗喷油嘴可以使用清洗剂进行随车清洗或超声波清洗。在清洗喷油嘴前，需要断开燃油泵电源，拆下油管，将清洗剂加入清洗设备的储液罐中，连接清洗机的电源，将清洗机的压力调至规定值。

（4）检查燃油泵和燃油压力调节器。燃油泵负责将燃油从燃油箱输送至发动机，而燃油压力调节器则负责确保燃油供给的压力稳定。定期检查二者的工作状态，确保二者正常运行，是维护发动机燃油供给系统的重要一环。

（5）使用燃油供给系统清洁剂。适量添加燃油供给系统清洁剂可以有效地清除燃烧室、喷油嘴及燃油管路的积炭和沉积物，保持各部位的清洁。这有助于改善发动机的性能，延长发动机的使用寿命。

二、燃油滤清器

（一）燃油滤清器的作用

燃油滤清器的作用是把燃油中的氧化铁、粉尘等固体杂物除去，防止发动机燃油供给系统（特别是喷油器）堵塞，保证发动机燃油供给系统中燃油的品质，减少机械磨损，确保发动机稳定运行，提高发动机的可靠性。燃油滤清器如图 2-1-15 所示。



图 2-1-15 燃油滤清器

（二）更换燃油滤清器的步骤

- （1）将车辆停在坚固、平坦的地面上，确保其安全。
- （2）降低发动机燃油供给系统的气压。这一步非常重要，有利于确保燃油滤清器更换过程中的安全。
- （3）开启引擎，让引擎运行，直到管道中的汽油几乎用完再关闭引擎。这样有助于降低发动机燃油供给系统内的压力，并使燃油滤清器的更换更为顺畅。
- （4）找到燃油滤清器的位置。燃油滤清器通常位于引擎下方或燃油箱附近。如果其位置较难触及，则可能需要使用千斤顶来抬升汽车。
- （5）移除燃油滤清器的安装螺栓，并小心地将旧燃油滤清器拆下。在此过程中，应注意避免燃油泄漏或溅出。
- （6）检查新燃油滤清器是否与拆下的旧燃油滤清器的型号一致。确保新燃油滤清器与车辆的燃油供给系统和发动机兼容。
- （7）将新的燃油滤清器安装到原位，确保它的方向正确（指向发动机）。重新安装燃油滤清器的固定螺栓，并将其拧紧。
- （8）接上输油管，并安装燃油泵熔丝。确保所有连接都牢固可靠，没有泄漏现象。
- （9）重新连接电池盒，然后启动引擎，检查燃油滤清器是否安装正确，以及发动机燃油供给系统是否正常运行。
- （10）确保所有工具和材料都已收拾好，将汽车放低至正常高度。

（三）燃油滤清器的更换里程

一般内置式燃油滤清器的更换里程为 60000km 左右，外置式燃油滤清器的更换里程为 30000km 左右。如果所在地区的燃油品质不好，则还要缩短更换里程。具体最佳更换时机可以参考车辆使用手册上的说明。通常，燃油滤清器与空气滤清器和机油滤清器同时更换，这也就是日常所说的更换“三滤”。燃油滤清器建议选择优质的原厂件或品牌件，不建议使用副厂件。

（四）燃油压力的检测

- （1）准备工作。在进行燃油压力检测之前，需要准备好相应的工具和设备，如燃油压力表、燃油泵测试工具等。同时，需确保发动机燃油供给系统的连接管路完好，没有泄漏现象。
- （2）卸压。首先拔下燃油泵熔丝、继电器或燃油泵插头，然后启动发动机，熄火后再次启动发动机 2 或 3 次，最后拆下蓄电池的负极端子。通过这些步骤，可以有效地释放燃油泵的压力，以便为接下来的检测工作做准备。
- （3）安装燃油压力表。将燃油压力表串接在进油管中。对于带测压口的车辆，应将燃油



压力表连接到测压口上。在拆卸油管时，应在接口下垫上毛巾，防止燃油泄漏。

(4) 检测油压。要检测的油压包括静态油压、怠速油压、最大油压和剩余油压。启动发动机，并使之怠速运转，观察并记录燃油压力表的读数。应对这些读数与厂家规定的标准值进行比较，以确定发动机燃油供给系统的工作状态是否正常。

(5) 分析与处理。根据测试结果，判断发动机燃油供给系统是否正常工作。如果测试结果异常，则需要进一步检查和修复，例如清洗或更换堵塞的喷油嘴等。

请注意，燃油压力的检测是一个复杂且需要专业技能的过程，因此建议由维修技师进行操作。同时，在操作过程中要确保安全，避免燃油泄漏而引发火灾等危险情况。燃油压力的检测如图 2-1-16 所示。



图 2-1-16 燃油压力的检测

三、喷油器

(一) 喷油器的作用

喷油器是电控燃油喷射系统中一个最终的执行元件，可以在 ECU 的控制下，使汽油呈雾状喷入进气歧管内（缸外喷射）或燃烧室内（缸内喷射）。如果喷油器出现了故障，则会导致发动机抖动、发动机启动困难或发动机不能启动。因此，要解决电控发动机的故障，必须掌握喷油器的相关知识。

(二) 对喷油器的要求

- (1) 应满足各类燃烧室对喷雾特性的要求。
- (2) 应有一定的贯穿距离和喷雾圆锥角。
- (3) 有良好的雾化质量。
- (4) 在喷油结束时不出现滴漏现象。

(三) 喷油器的工作原理

喷油器相当于一个电磁阀。以轴针式喷油器 [见图 2-1-17 (a)] 为例，通电时，电磁线圈产生的电磁力将衔铁及针阀吸起，阀门开启，汽油经喷孔喷入进气歧管或发动机燃烧室；

断电时，电磁力消失，衔铁及针阀在回位弹簧的作用下将喷孔封闭，喷油器停止喷油。喷油器的通电、断电由 ECU 以电压脉冲控制。当燃油压力一定时，喷油量由脉冲宽度，即喷油持续时间决定。喷油器十分精密，一般针阀开程仅约为 0.1mm，而喷油持续时间为 2~10ms。常见的喷油器有轴针式喷油器、片阀式喷油器 [见图 2-1-17 (b)] 和球阀式喷油器 [见图 2-1-17 (c)]。

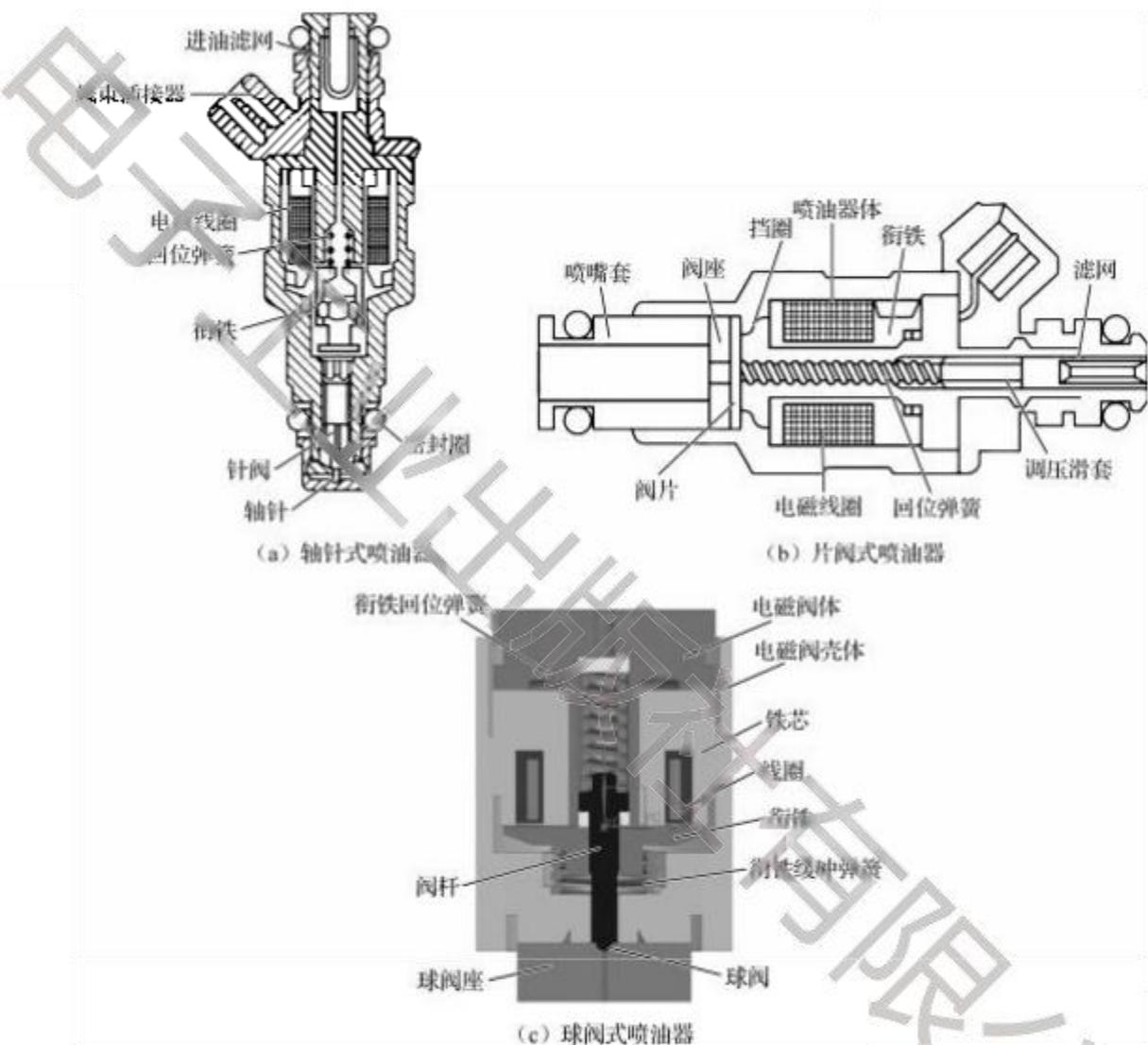


图 2-1-17 喷油器

(四) 喷油器的清洗周期

喷油器不是易损部件。如果车辆怠速启动都正常，一般就不需要清洗喷油器。如果车辆出现怠速抖动、动力不足和油耗增加的情况，并且在清洗节气门、更换火花塞后，故障依旧存在，就可以考虑清洗喷油器了，一般每 40000~60000km 清洗一次。

(五) 喷油器的清洗步骤

(1) 准备工作。准备好清洗喷油器所需的清洗剂和工具，并检查清洗机是否处于正常工





作状态。清洗喷油器所需的清洗剂和工具有喷油器清洗检测仪 [见图 2-1-18 (a)]、废料回收桶 [见图 2-1-18 (b)]、油料回收桶 [见图 2-1-18 (c)]、检测液 [见图 2-1-18 (d)]、专用清洗剂 [见图 2-1-18 (e)]、免拆清洗机 [见图 2-1-18 (f)]、悬挂式免拆清洗设备 [见图 2-1-18 (g)]、一次性三件套、翼子板护布、抹布。

(2) 拆卸喷油器。按照正确的拆卸步骤将喷油器从汽车上取下。在拆卸过程中, 确保仔细处理, 以免损坏其他部件。

(3) 初步清洗。使用软布和清洗剂清除喷油器外部的油污和杂质。这有助于在后续清洗过程中更有效地去除沉积物。

(4) 将喷油器安装到清洗机的支架上。将清洗干净的喷油器按照清洗机的要求正确安装到清洗机的支架上。确保喷油器稳定, 不会倾斜或晃动。



(a) 喷油器清洗检测仪



(b) 废料回收桶



(c) 油料回收桶



(d) 检测液

图 2-1-18 准备工作



图 2-1-18 准备工作（续）

(5) 连接清洗机。将清洗机的出液口接至喷油器的进液口，并将清洗机的进液口连接到清洗剂供应源。

(6) 设置清洗参数。根据喷油器的类型和清洗要求，调整清洗机的清洗时间、清洗压力、清洗剂流量等参数。确保参数设置得正确，以达到最佳的清洗效果。

(7) 启动清洗机，开始清洗。在清洗过程中，注意观察清洗剂的流动情况和颜色变化，确保清洗剂能够充分流经喷油器并去除沉积物。

(8) 监控清洗过程。根据清洗剂的使用说明和清洗机的推荐设置，适时调整清洗剂流量和清洗时间。同时，监听清洗过程中是否有异常的响声或振动。如有异常，应立即停止清洗并检查原因。

(9) 清洗完毕。按照清洗机的操作指南结束清洗过程，关闭清洗机。将喷油器从清洗机中取出，并用干净的抹布将其擦拭干净。

(10) 检查与测试。安装喷油器之前，检查喷油器的橡胶圈或其他密封件是否损坏，如有损坏，应及时更换。安装喷油器之后，进行必要的测试，确保喷油器正常工作，无泄漏现象。

操作指引

(1) 在对发动机燃油供给系统进行维护操作前，确保车辆处于安全的状态，关闭发动机并断开电源。

(2) 按照安全操作规程拆卸相关部件，注意保持清洁并避免损坏。

(3) 使用专业工具对发动机燃油供给系统进行检测和调试，确保各项参数达到标准值。

(4) 根据故障现象判断并排除故障。如需更换部件，应选择符合要求的原厂件。



操作步骤

- (1) 检查燃油滤清器是否堵塞或损坏，如有必要，应对其进行清洗或更换。
- (2) 检查燃油泵的工作状态，确保其泵油压力正常且无泄漏现象。
- (3) 检查喷油器的喷油情况，确保其喷油均匀且无堵塞现象。
- (4) 清洗燃油管路和燃油箱，去除积炭和杂质。
- (5) 重新安装相关部件，并对其进行必要的调整和测试。



任务小结

通过本任务，学生能够掌握发动机燃油供给系统的基本结构和维护方法，并能够提高对发动机燃油供给系统的认识和理解。同时，通过实践操作，学生能够锻炼动手能力和解决问题的能力。



任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 操作规范性：是否严格按照安全操作规程进行的维护和调试。
- (2) 故障排除能力：是否能够准确判断并排除发动机燃油供给系统的常见故障。
- (3) 团队协作精神与沟通能力：在执行任务的过程中，是否表现出良好的团队协作精神和沟通能力。

任务四 发动机进、排气系统的维护



任务描述

客户小赵的车在行驶 65000km 后出现车辆起步缓慢的故障，有时还会启动不起来，发动机声音发闷。经 4S 店维修技师检修后发现，故障是由于空气滤清器太脏而导致的，需要更换新的空气滤清器。请按照企业规范的要求和汽车运用与维修职业技能等级证书的技能培养要求，完成空气滤清器的更换。



任务分析

更换空气滤清器是车辆的基础维护项目，需要依据车型和厂家要求选择新的空气滤清器。定期更换空气滤清器可以延长发动机的寿命，并降低发动机的油耗。



知识目标

- (1) 掌握发动机进、排气系统的基本结构和工作原理。
- (2) 理解各部件在发动机工作过程中的作用及相互影响。
- (3) 了解发动机进、排气系统常见故障的原因、表现及诊断方法。



技能目标

- (1) 能够正确拆卸和安装发动机进、排气系统的相关部件。
- (2) 能够使用专业工具对发动机进、排气系统的相关部件进行检查、清洗和维修。
- (3) 能够根据检查结果制订合理的维护方案。



素养目标

- (1) 培养严谨的工作态度和良好的职业道德。
- (2) 提高分析问题和解决问题的能力。
- (3) 增强团队协作能力和沟通能力。



知识准备

发动机进、排气系统是发动机的关键组成部分。它们分别负责引入新鲜空气和排出废气。





一、发动机进气系统

(一) 组成

发动机进气系统由以下几部分组成。

(1) 空气滤清器：主要作用是过滤进入发动机的空气中的杂质，确保进入发动机的空气是清洁的。它由滤清器壳体和空气滤芯组成。

(2) 涡轮增压器：用于提高进气压力，进而增加进气量，确保发动机能够吸入更多的空气。

(3) 中冷器：用于降低进气的温度，进一步确保发动机能够获得足够的进气量。

(4) 进气歧管：负责将空气分配至各个气缸。

(5) 节气门：负责控制并监测进气量的多少，间接控制喷油量。

(6) 空气流量传感器：负责将吸入的的空气的流量转换成电信号并送至 ECU，使之作为决定喷油时刻的基本信号之一。

发动机进气系统结构图如图 2-1-19 所示。

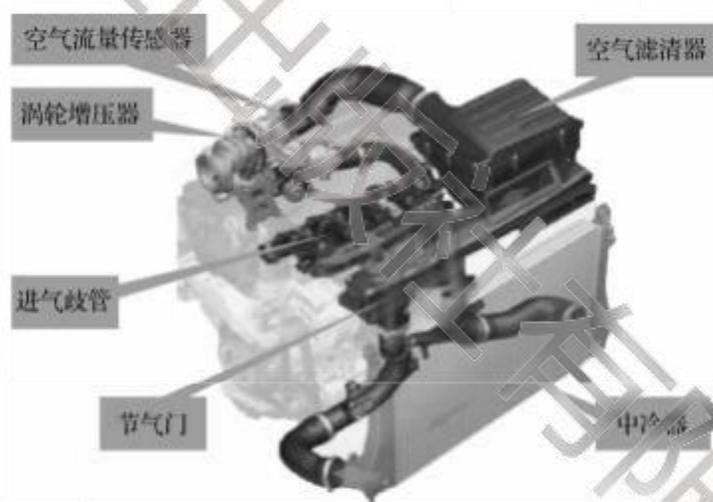


图 2-1-19 发动机进气系统结构图

(二) 工作原理

发动机进气系统的主要工作原理是通过上述各部件的协同工作，使外部的新鲜空气经过滤、增压、降温等处理后，进入发动机内部，为发动机的燃烧提供必要的空气。

二、发动机排气系统

(一) 组成

发动机排气系统由以下几部分组成。



- (1) 排气歧管：与发动机气缸体相连，用于将各缸排出的废气汇合并导入排气总管。
- (2) 三元催化器：一种重要的机外净化装置，能够使汽车尾气中的有害气体（如 CO、碳氢化合物和氮氧化物）通过氧化和还原作用转化为无害的 CO₂、H₂O、O₂ 和 N₂。
- (3) 消声器：用于降低发动机的排气噪声，使排气过程更为安静。
- (4) 排气管：排放汽车废气的管道，同时连接着各排气部件。

（二）工作原理

发动机排气系统的主要工作原理是通过排气歧管将发动机产生的废气收集起来，这些废气先经过三元催化器的净化处理，再通过消声器降低噪声，最终通过排气管排放到大气中。

发动机排气系统结构图如图 2-1-20 所示。

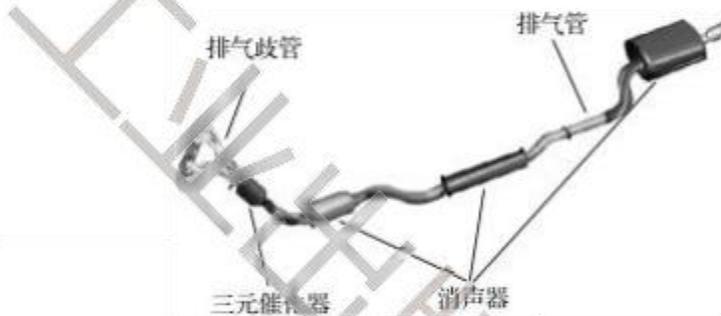


图 2-1-20 发动机排气系统结构图

三、发动机进、排气系统的维护项目

发动机进、排气系统的维护项目主要包括以下几个。

- (1) 定期更换空气滤清器：确保空气滤清器的过滤效果良好，防止杂质进入发动机。
- (2) 检查涡轮增压器和中冷器：确保其正常工作，无损坏或堵塞现象。
- (3) 检查进气歧管和节气门：确保其无泄漏现象，正常工作。
- (4) 检查并清洗三元催化器：确保其净化效果良好，无堵塞或损坏现象。
- (5) 检查排气管和消声器：确保其连接牢固，无损坏或泄漏现象。

此外，还需要注意对发动机进、排气系统的密封性进行检查，防止漏气现象的发生。同时，在维护过程中，应使用专用的工具和设备，确保操作正确、安全。

四、发动机进气系统的检查与维护

（一）空气滤清器的检查与维护

要进行空气滤清器的检查与维护，需要先了解空气滤清器的结构、功用、重要性、维护项目和维护步骤。



1. 空气滤清器的结构

空气滤清器一般由进气导流管、空气滤清器盖、空气滤清器外壳和滤芯等组成。根据滤清原理，空气滤清器可分为纸质（纸滤芯式）空气滤清器、复合式空气滤清器和油浴式空气滤清器。

1) 纸质空气滤清器的结构

纸质空气滤清器（见图 2-1-21）分为干式纸质空气滤清器和湿式纸质空气滤清器。乘用车上主要采用干式纸质空气滤清器。滤芯由折叠成波褶状并经防火处理的微孔滤纸做成，上下端面是密封面，当拧紧蝶形螺母把空气滤清器盖紧固在空气滤清器外壳上时，下密封面和上密封面分别与空气滤清器盖及空气滤清器外壳底部的配合面贴紧密合。工作时，空气先从导流管进入纸滤芯四周，再经纸滤芯进入中心孔，杂质被阻留在纸滤芯外侧，清洁的空气由中心孔进入进气管，滤清效率可达 99.5%。

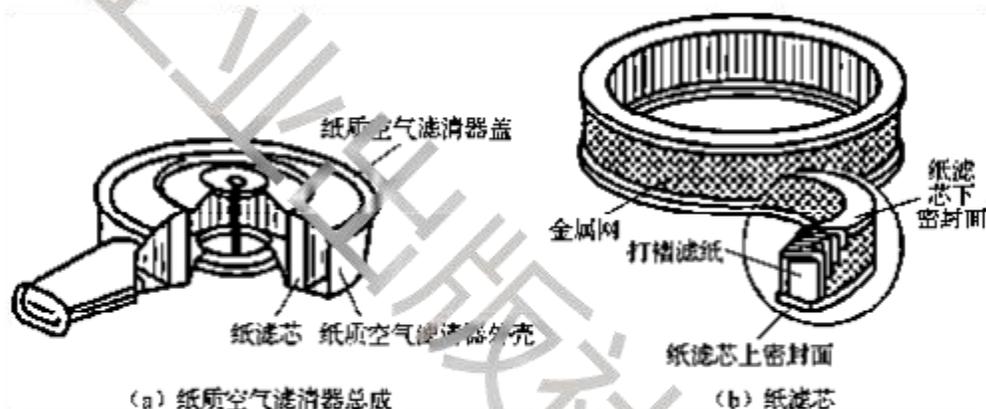


图 2-1-21 纸质空气滤清器的结构

干式纸质空气滤清器的优点是质量轻、高度小、成本低、可重复使用、滤清效果好；缺点是容尘能力小、寿命较短，必须定期清理或更换滤芯。

2) 复合式空气滤清器的结构

复合式空气滤清器多用于大客车和载重车上，主要由旋流片（叶片环）、集尘室、滤芯、空气滤清器盖和空气滤清器外壳构成，如图 2-1-22 所示。在复合式空气滤清器工作时，空气通过旋流片发生旋转，在离心力作用下，较粗大的灰尘和杂质被分离并甩向内壁，抖落入集尘室和排尘袋中。空气在流经滤芯时，剩余的细小灰尘被阻隔在滤芯外，清洁的空气经滤芯中心进入进气管。这样，空气在复合式空气滤清器中经过了二级过滤。复合式空气滤清器的容尘能力大、使用寿命长。

3) 油浴式空气滤清器的结构

油浴式空气滤清器又叫综合式空气滤清器，由空气滤清器体、金属滤芯、油池、中心管和空气滤清器盖等组成。其结构如图 2-1-23 所示。金属滤芯被装在空气滤清器体的内壁和中心管之间。空气滤清器体的底部为油池，内盛一定数量的机油。

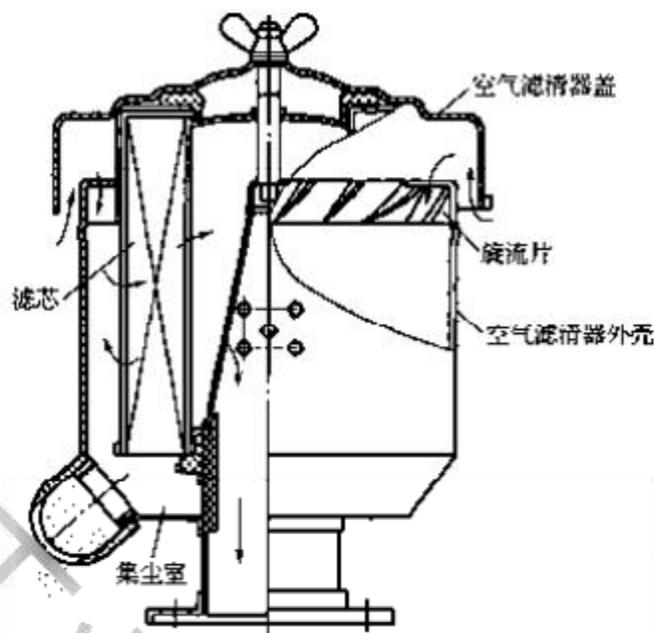


图 2-1-22 复合式空气滤清器的结构

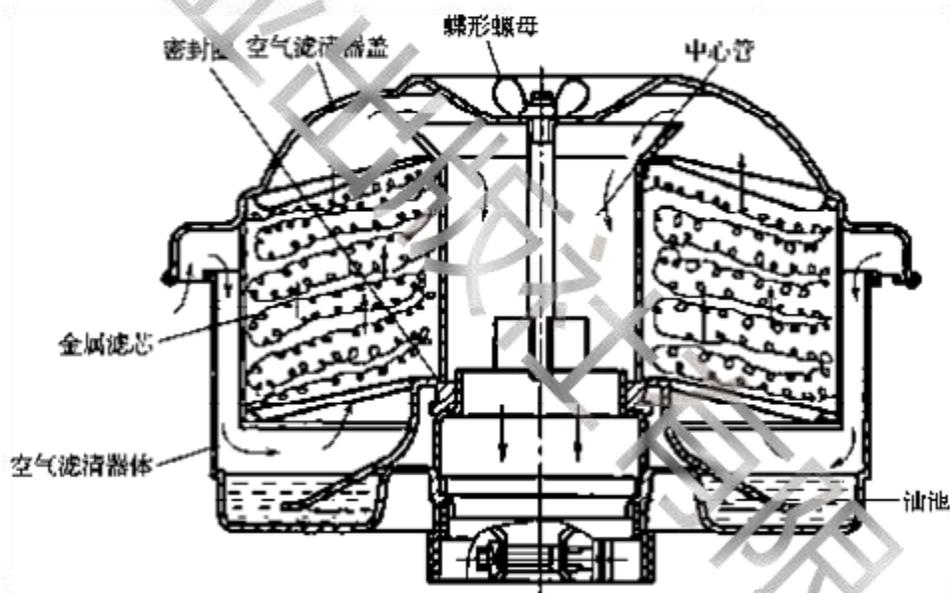


图 2-1-23 油浴式空气滤清器的结构

当发动机工作时，空气沿空气滤清器体的内壁与空气滤清器盖之间的环形空间向下流动，到底部油面上方的空间再折转向上，使空气中较大颗粒的灰尘在惯性的作用下进入油池内，空气中细小的尘土则在气流掠过油面或经过金属滤芯时被机油黏附或被金属滤芯阻挡。黏附在金属滤芯上的部分杂质被气流溅起的机油冲洗，并靠重力作用流回油池。干净的空气先汇集到由空气滤清器体和空气滤清器盖组成的上部空间，再由中心管进入进气管。空气在油浴式空气滤清器中经过了三级过滤。

油浴式空气滤清器的优点是滤清效率高（95%~97%），容尘能力较大，并且可通过清洗金属滤芯和更换油池中的机油而反复使用，广泛应用于越野车、公交车的发动机。



2. 空气滤清器的功用

空气滤清器是发动机进气系统的守护者，能防止泥沙、灰尘等杂质进入发动机，避免发动机发生异常磨损。

3. 空气滤清器的重要性

空气滤清器一般位于发动机舱内，被装在进气软管前端的塑料盒内。

如果空气滤清器的滤芯被堵塞，则发动机的进气量将减少，输出功率将降低，燃料消耗将增加，动力性、燃油经济性将变差，所以必须定期检查和清洁空气滤清器的滤芯，脏污的滤芯必须及时更换。空气滤清器重要性的体现如图 2-1-24 所示。

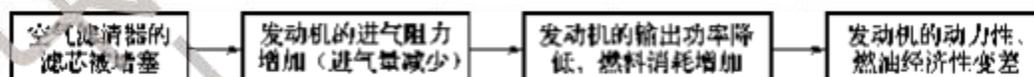


图 2-1-24 空气滤清器重要性的体现

4. 空气滤清器的检查间隔与更换间隔

检查间隔：3000km 或 3 个月。

更换间隔：10000~20000km 或 1~2 年。

5. 空气滤清器的维护项目

(1) 空气滤清器的清洁。根据滤芯类型的不同选择不同的清洁方法：纸质滤芯用软毛刷或压缩空气清洁，注意气枪的方向，从滤芯的发动机侧吹入压缩空气；织物和油浴型滤芯用水清洁，之后必须用压缩空气吹干。

(2) 空气滤清器的更换。更换时，需采用同型号的滤芯，并注意滤芯的安装方向，避免空气滤清器盖安装得不到位。

6. 空气滤清器的维护（清洁）步骤

(1) 安装车轮挡块和三件套。

(2) 拉起制动操纵杆，降下驾驶员侧的车窗玻璃，拉发动机舱盖释放杆。

(3) 打开发动机舱盖，安装翼子板护布和前罩。

(4) 拆下空气滤清器盖，如图 2-1-25 所示。



图 2-1-25 拆下空气滤清器盖

(5) 取出空气滤清器的滤芯，如图 2-1-26 所示。



图 2-1-26 取出空气滤清器的滤芯

(6) 用压缩空气清洁滤芯，如图 2-1-27 所示。



图 2-1-27 用压缩空气清洁滤芯

(7) 更换新的、同型号的滤芯，如图 2-1-28 所示。按原位装复空气滤清器。

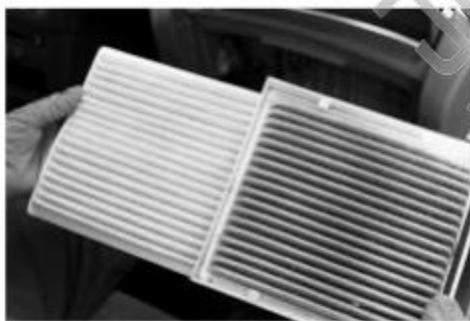


图 2-1-28 新旧滤芯对比

(8) 收起翼子板护布和前罩，关闭发动机舱盖。

(9) 拆除三件套和车轮挡块，对车内外做好 7S 工作。

(二) 节气门体的检查与维护

要进行节气门体的检查与维护，需要先了解节气门体的结构、功用、重要性、维护项目





和维护步骤。

1. 节气门体的结构

节气门体主要由节气门和怠速控制装置组成，其中怠速控制装置主要由怠速电机、应急弹簧、节气门电位计、怠速节气门电位计和怠速开关等构成，如图 2-1-29 所示。

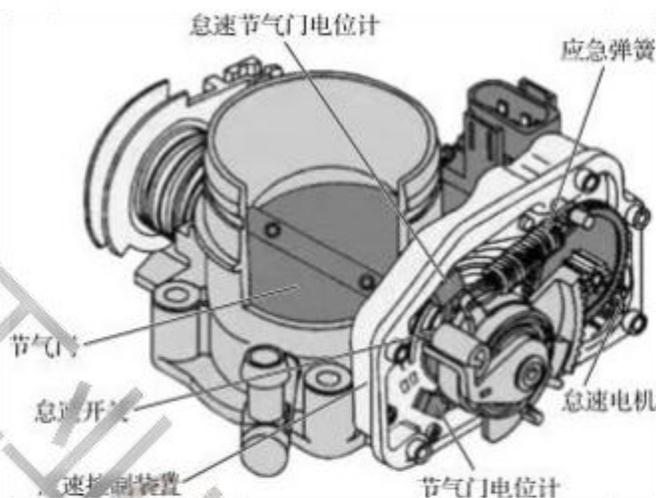


图 2-1-29 节气门体的结构

2. 节气门体的功用

节气门体主要负责控制发动机的进气量，检测节气门的位置，并将信号传给 ECM，为实现怠速控制、喷油控制和点火控制提供基本参数。

3. 节气门体的重要性

发动机工作较长时间后，会在节气门附近形成油垢，进而使节气门卡死或怠速不稳。所以，有必要对节气门体进行检查并展开相应的维护工作。

4. 节气门体的维护项目（节气门体的清洁）

首先，将节气门体从发动机上拆下并放在工作台上，准备好化油器清洗剂，如图 2-1-30 所示；然后，使节气门全开，从节气门体的后面喷入化油器清洗剂，清洁节气门，将其内部的油垢清洗、擦拭干净，并清洁节气门体的各管道和接合面（见图 2-1-31）；最后，用压缩空气将节气门体吹干。

注意：避免在发动机上直接清洁节气门体；装复节气门体时需与 ECU 进行匹配，有些车辆必须先使用计算机诊断仪进行匹配，并使发动机运行一段时间，再进行节气门体的自我学习。

5. 节气门体的维护（清洁）步骤

- (1) 安装车轮挡块和三件套。
- (2) 拉起制动操纵杆，降下驾驶员侧的车窗玻璃，拉发动机舱盖释放杆。
- (3) 打开发动机舱盖，安装翼子板护布和前罩。
- (4) 关闭车辆点火开关，拆下蓄电池的负极柱。



图 2-1-30 化油器清洗剂

图 2-1-31 清洁节气门体的各管道和接合面

- (5) 拆下与节气门体连接的进气总管。
- (6) 拔下节气门体的接线插头，拆下与节气门体连接的外部管路。
- (7) 拆下节气门体的固定螺栓，取下节气门体并放在工作台上。
- (8) 用干净的布遮住发动机的进气口。
- (9) 用化油器清洁剂清洁节气门体。
- (10) 用压缩空气吹干节气门体。
- (11) 装复节气门体和进气总管。
- (12) 装复接线插头和外部管路。
- (13) 装复蓄电池的负极柱，打开车辆的点火开关。
- (14) 启动发动机，与 ECU 进行匹配。
- (15) 收起翼子板护布和前罩，关闭发动机舱盖。
- (16) 拆除三件套和车轮挡块，对车内外做好 7S 工作。

（三）进气管的检查与维护

要进行进气管的检查与维护，需要先了解进气管的结构、功用、重要性、维护项目和维护步骤。

1. 进气管的结构

进气管分为进气总管和进气歧管。进气总管一般是塑料软管，管道直径较大；进气歧管一般用铝合金直接浇铸成形，数量与发动机缸数相同。发动机进气系统结构图如图 2-1-32 所示。

2. 进气管的功用

进气管主要为发动机吸入的空气或可燃混合气提供相对密封的通道。一般在进气总管上



装有测量发动机进气量的传感器。

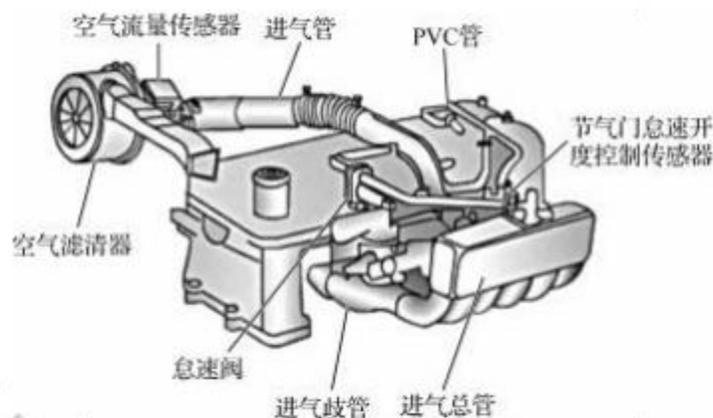


图 2-1-32 发动机进气系统结构图

3. 进气管的重要性

进气总管工作较长时间后，会有老化、开裂等现象，进而使发动机的进气量测量失真、怠速不稳或加速性能变差；进气管如被异物堵塞，将使发动机的进气量减少、输出功率减小。所以，有必要对进气管进行检查并展开相应的维护工作。

4. 进气管的维护项目

(1) 进气管外观的检查。检查进气管有无破损及脱落现象。进气总管一般是塑料管，在使用中会老化，并且发动机舱内温度较高，将加剧塑料管的老化。另外，进气总管可能在车辆行驶过程中脱落。

(2) 进气管工作情况的检查。检查进气管有无堵塞或漏气现象。进气总管上装有空气质量传感器或进气压力传感器，如有异物堵塞或进气管漏气现象，将使发动机的进气量测量失真，影响发动机的正常工作。

5. 进气管的维护步骤

(1) 安装车轮挡块和三件套。



图 2-1-33 进气管脱落

(2) 拉起制动操纵杆，降下驾驶员侧的车窗玻璃，拉发动机舱盖释放杆。

(3) 打开发动机舱盖，安装翼子板护布和前罩。

(4) 检查进气管有无破损现象。如有，则需更换进气管。

(5) 检查与进气管连接的真空管、曲轴箱通风管等管路有无破损现象。如有，则需更换相应管路。

(6) 检查进气管有无脱落现象。如有，则需重新安装进气管。进气管脱落如图 2-1-33 所示。

(7) 检查与进气管连接的真空管、曲轴箱通风管等管路有无脱落现象。如有，则需重新安装相应管路。

(8) 检查进气口有无堵塞现象。如有, 则需及时清除杂物。

(9) 检查进气管内有无堵塞现象, 应重点检查空气滤清器内部, 如发现进气管内有堵塞现象, 则需及时清除杂物。

(10) 收起翼子板护布和前罩, 关闭发动机舱盖。

(11) 拆除三件套和车轮挡块, 对车内外做好 7S 工作。

五、发动机排放控制与三元催化器

(一) 发动机的有害排放物

靠内燃机提供动力的汽车是城市大气的主要污染源之一。汽车排放的污染物主要是 CO、碳氢化合物、氮氧化合物和微粒。CO 是燃油的不完全燃烧产物, 是一种无色、无臭、无味的气体。它与血红蛋白的亲合力是 O₂ 与血红蛋白的亲合力的 300 倍。在人吸入 CO 后, 血液吸收和运送 O₂ 的能力降低, 导致人体出现头晕、头痛等中毒症状。人吸入 CO 容积浓度为 0.3% 的气体可致人死亡。氮氧化合物主要是指 NO 和 NO₂, 产生于燃烧室内高温富氧的环境中。空气中 NO 的浓度在 $(10\sim 20)\times 10^{-6}$ 时可刺激口腔及鼻黏膜、眼角膜等。当空气中 NO 的浓度超过 500×10^{-6} 时, 几分钟就可使人出现肺气肿而死亡。

(二) 发动机排气系统

发动机在排气期间, 气缸中的废气先经排气门进入排气歧管, 再由排气歧管进入排气管、三元催化器和消声器, 最后由排气尾管排到大气中。这种排气装置被称作发动机排气系统。

V 型发动机有两个排气歧管。大多数装配 V 型发动机的汽车采用一个单排气系统, 即通过一个叉形管将两个排气歧管连接到一个排气管上。来自两个排气歧管的废气经同一个排气管、同一个消声器和同一个排气尾管排出。但有些 V 型发动机采用两个单排气系统, 即每个排气歧管各自连接一个排气管、一个三元催化器、一个消声器和一个排气尾管。这种布置形式被称作双排气系统。双排气系统降低了系统内的压力, 使发动机排气更为顺畅, 气缸中残余的废气较少, 因而可以充入更多的空气燃油混合气或洁净的空气, 发动机的功率和转矩都相应地有所提高。

1. 排气歧管

一般排气歧管由铸铁或球墨铸铁制造。近年来, 采用不锈钢排气歧管的汽车越来越多。其原因是锈钢排气歧管质量轻、耐久性好, 同时内壁光滑, 排气阻力小。排气歧管的形状十分重要。为了避免各缸在排气时相互干扰及排气倒流, 并尽可能地利用惯性排气, 应该将排气歧管做得尽可能长一些, 而且各缸支管应该相互独立、长度相等, 如图 2-1-34 所示。

2. 消声器

发动机工作时的排气压力为 0.3~0.5MPa, 温度为 500~700℃, 这表明排气有一定的能





量。同时，由于排气的间歇性，在排气管内会发生排气压力的脉动。若将发动机的废气直接排放到大气中，则将产生强烈的、频谱比较复杂的噪声。噪声频率可低至几十赫兹，也可高达 1 万赫兹以上。消声器（见图 2-1-35）的功用是降低排气噪声。消声器通过逐渐降低排气压力和衰减排气压力的脉动，使排气能量耗散殆尽。



图 2-1-34 不锈钢排气歧管



图 2-1-35 消声器

（三）三元催化器

三元催化器是发动机排气系统中最重要的机外净化装置。其工作原理如图 2-1-36 所示。

当高温的汽车尾气通过净化装置时，三元催化器中的净化剂将增强 CO、碳氢化合物和氮氧化物这三种气体的活性，促使其进行一定的氧化还原反应。其中，CO 在高温下被氧化成无色、无毒的 CO_2 ，碳氢化合物在高温下被氧化成 H_2O 和 CO_2 ，氮氧化物被还原成 N_2 和 O_2 。三种有害气体变成无害气体，使汽车尾气得以净化。



图 2-1-36 三元催化器的工作原理

1. 结构

三元催化器在对碳氢化合物和 CO 进行氧化的同时，还对氮氧化物进行还原，将三者净化为 H_2O 、 CO_2 、 O_2 和 N_2 。

将氧化铝或催化物涂在整体格栅式载体上，载体上面有许多孔。有害物质在通过这些孔时被净化。整体格栅式载体分为两种：陶瓷型和金属型。格栅越薄，整体格栅式载体的净化能力就越强。

2. 种类

三元催化器有氧化型催化器、还原型催化器和氧化还原型催化器。



- (1) 氧化型催化器：将碳氢化合物或 CO 氧化成无污染的 H₂O 或 CO₂。
- (2) 还原型催化器：把氧从氮氧化合物中移走，使氮氧化合物成为无污染的 N₂ 和 O₂。
- (3) 氧化还原型催化器：同时具有上述两种功能。

三元催化器结构图如图 2-1-37 所示。

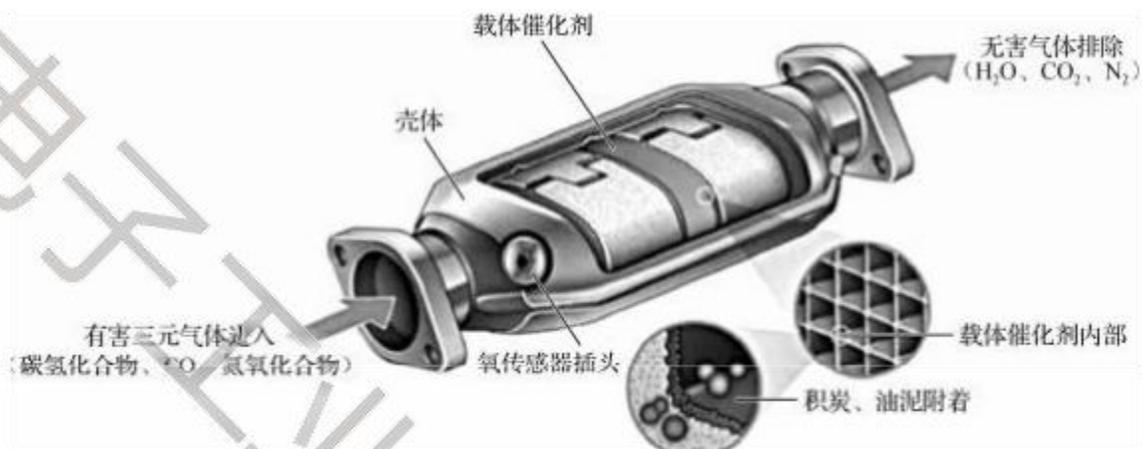


图 2-1-37 三元催化器结构图

3. 安装位置

三元催化器位于废气系统中间（见图 2-1-38），用于从废气中清除有害成分。

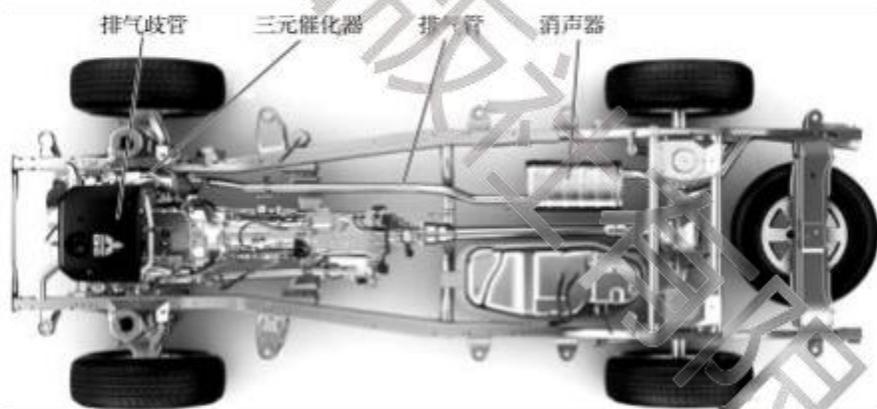


图 2-1-38 三元催化器的安装位置

操作指引

- (1) 严格按照安全操作规程进行操作，确保人身安全和设备完好。
- (2) 使用合适的工具和设备进行维护操作。
- (3) 注意观察各部件的磨损情况和异常现象，及时记录并处理。

操作步骤

- (1) 检查前清理。在操作前确保发动机已冷却，避免烫伤。在进行车辆顶升等操作时，



要做好安全支撑。先清理发动机排气系统周围的灰尘和杂物，以便更清楚地观察各部件的状态。

(2) 检查外观。查看发动机排气系统的各部件是否有明显的损坏、变形、锈蚀或松动现象。

(3) 检查连接部位。检查排气歧管与发动机的连接、各段排气管之间的连接及消声器与排气管的连接是否紧固，有无漏气迹象。

(4) 倾听声音。启动发动机，听排气声音是否异常，如有无杂音、放炮声等。

(5) 检查尾气排放。使用尾气检测仪或通过观察尾气颜色，判断尾气排放是否正常。

(6) 清洁。定期清理发动机排气系统外部的污垢和杂物。

(7) 紧固连接部件。确保所有连接紧固，必要时更换损坏的密封垫圈或紧固螺栓。



任务小结

通过本任务，学生能够熟练掌握发动机进、排气系统的维护方法和技能，并能够提高发动机的工作效率和性能。同时，学生要注意总结维护过程中的经验和教训，以便为今后的工作提供参考。



任务评价

在任务完成后，学生可从操作过程、技能掌握情况和维护效果这3个方面进行自我评价，具体评价内容如下。

(1) 操作过程是否规范、安全。

(2) 技能掌握情况是否熟练、准确。

(3) 维护效果是否达到了预期目标。

任务五 发动机冷却系统的维护



任务描述

客户刘先生的汽车在行驶过程中,冷却液温度表指示冷却液温度过高,于是到4S店检修。技师问询后得知,刘先生购车后三年未更换过冷却液,因此判定需要更换新冷却液。请按照企业规范的要求和汽车运用与维修职业技能等级证书的技能培养要求,完成发动机冷却系统的维护。



任务分析

冷却液中的防冻剂、防锈剂、泡沫抑制剂随着使用时间的增加,都会逐渐失去效果,为此冷却液必须定期更换。

更换冷却液是车辆的基础维护项目,需要依据车型和厂家要求尽量选择原厂的冷却液,或者选择高质量的品牌冷却液。在更换冷却液的过程中,要避免烫伤,废旧冷却液的回收处理要符合环保要求。



知识目标

- (1) 了解发动机冷却系统的作用和工作原理。
- (2) 掌握冷却液的检查与更换方法。
- (3) 熟悉散热器和冷却器的清洁方法。
- (4) 了解发动机冷却系统部件的检查与更换标准。



技能目标

- (1) 能够独立完成冷却液的检查与更换操作。
- (2) 能够正确清洁散热器和冷却器。
- (3) 能够准确判断发动机冷却系统的部件是否需要更换。



素养目标

- (1) 培养严谨、细致的工作态度。
- (2) 提高团队协作能力和沟通能力。
- (3) 增强安全意识,遵守安全操作规程。



知识准备

发动机冷却系统是汽车发动机中不可或缺的一部分，主要作用是确保发动机在适宜的温度范围内运行，防止发动机出现因过热而导致的损坏。

一、发动机冷却系统的组成

发动机冷却系统主要由以下几部分组成。

(1) 水泵。水泵是发动机冷却系统的“心脏”，负责推动冷却液在系统中循环。它通常由曲轴通过皮带或链条驱动。

(2) 散热器。散热器是一个类似于散热片的装置，用于将冷却液中的热量散发到空气中。它通常位于发动机舱的前部。

(3) 冷却风扇。冷却风扇能够帮助散热器更快地散热，可以是机械式或电动式。

(4) 节温器。节温器是一个温度控制装置，用于调节冷却液的流动路径，以确保发动机在合适的温度下运行。

(5) 发动机水套排气管。发动机水套排气管负责使冷却液从发动机内部循环到散热器。排气管通常连接着发动机的排气歧管，用于引导废气从发动机排到大气中。在某些设计中，排气管可能与水套集成，以利用排气热量帮助预热冷却液，从而提高发动机的热效率和减少排放。

发动机冷却系统结构图如图 2-1-39 所示。

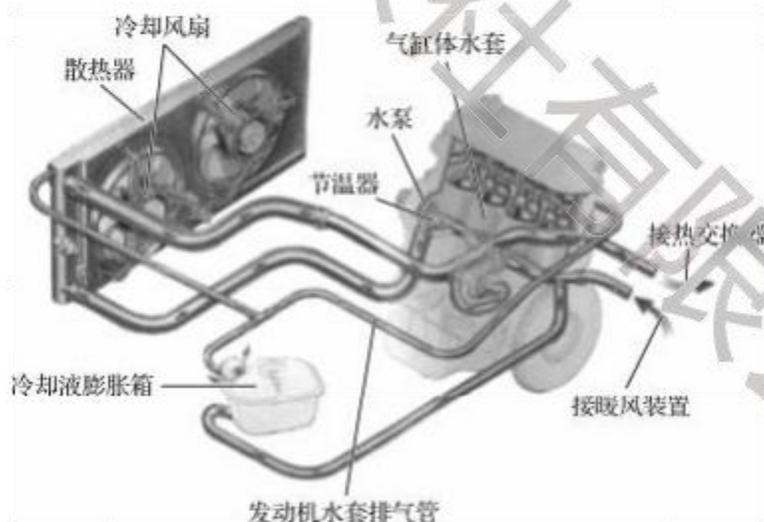


图 2-1-39 发动机冷却系统结构图

二、发动机冷却系统的工作原理

发动机冷却系统的工作原理可以概括为“循环散热”。当发动机运行时，水泵将冷却液从散热器中吸入，并加压送入发动机缸体和缸盖内的水道。冷却液在发动机内部循环流动，吸



收发动机产生的热量。热冷却液流回散热器，通过散热片和冷却风扇，将热量散发到空气中。冷却后的冷却液再次被水泵吸入，循环往复。

在发动机冷却系统中，节温器起到关键的作用。当发动机的温度较低时，节温器关闭小循环，使冷却液仅在发动机内部循环，以便尽快升温；当发动机的温度达到正常工作范围时，节温器打开大循环，使冷却液流经散热器进行散热，如图 2-1-40 所示。

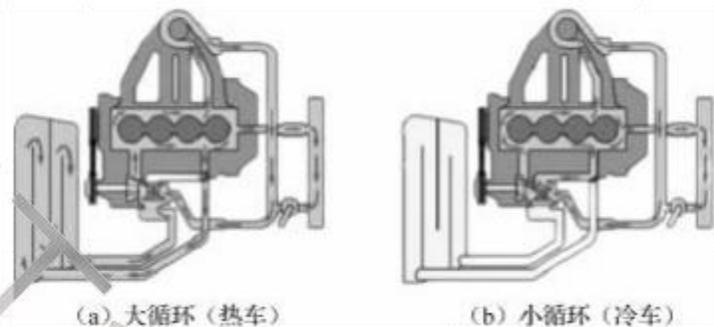


图 2-1-40 发动机冷却液的循环路线

（一）大循环

当冷却液的温度超过一定值（ 90°C ）时，冷却液在节温器的控制下全部经过散热器，水泵从散热器抽吸经过冷却的冷却液并送入气缸水套。经气缸水套流出的冷却液又回到散热器中。

（二）小循环

当冷却液的温度低于规定值（ 80°C ）时，冷却液在节温器的控制下不经过散热器，从气缸盖水套流出，经过连接水管直接进入水泵，并经水泵进入气缸体水套。此时，冷却强度小，发动机的温度迅速升高。当冷却液的温度在两个规定值之间时，大、小循环同时存在。

三、发动机冷却系统的维护项目

为了确保发动机冷却系统的正常运行，需要对其进行定期的维护，具体项目如下。

（1）检查冷却液的液位，观察冷却液的颜色。定期检查冷却液的液位，确保其在正常范围内。同时，观察冷却液的颜色。冷却液如果出现浑浊或变色，则应及时更换。

（2）更换冷却液。根据汽车制造商的建议，定期更换冷却液。在更换过程中，要确保使用合适的冷却液类型，并遵循正确的更换程序。

（3）清洗散热器。定期清洗散热器，以去除积累的灰尘和污垢，使其保持良好的散热性能。

（4）检查冷却风扇和水泵。定期检查冷却风扇和水泵的工作状态，确保其正常运转。如果发现异常，则应及时对其进行维修或更换。



(5) 检查和更换节温器。定期检查节温器的工作状态，确保其能够正确调节冷却液的流动路径。节温器如果出现故障，则应及时更换。

四、发动机冷却系统维护的注意事项

(1) 安全操作。在检查和维修发动机冷却系统时，请确保发动机已经冷却。高温的冷却液和发动机部件可能会将人烫伤。

(2) 使用合适的冷却液。不要混用不同类型的冷却液，因为不同类型的冷却液可能有不相容的化学成分。务必根据汽车制造商的建议，使用指定的冷却液类型。

(3) 检查冷却液管路和接头。定期检查冷却液管路和接头是否有泄漏或损坏问题。任何形式的泄漏都可能导致发动机冷却系统失效，甚至对发动机造成损害。

(4) 注意异响和过热。如果在驾驶过程中听到发动机冷却系统的异响，或者观察到发动机过热，则应立即停车检查。这可能是发动机冷却系统出现故障的信号。

五、冷却液

(一) 对冷却液的要求

冷却液应该具有以下几个特点。

(1) 较低的凝固点。

汽车在严寒地区的室外停放时，夜间地表温度有时会降到 -40°C 以下，要保证散热器及冷却系统的管路不被冻裂，冷却液应在此温度下不结冰，以免发生体积膨胀而胀裂管路。

(2) 较高的沸点。

为提高汽车发动机的热效率，现在汽车发动机的工作温度已经很高，有的甚至超过了 100°C 。为有效地防止发动机出现“开锅”现象，冷却液应具有较高的沸点。

(3) 良好的热传导性。

冷却液主要用于冷却发动机的部件，以免其过热，因此其比热容要大、热传导性要好。

(二) 冷却液不足的危害

(1) 早燃和爆燃的倾向加大，导致发动机的功率下降。

(2) 运动机件的间隙受到破坏，导致零件卡死或损坏。

(3) 机油的黏度减小、机油膜易破裂，加剧了零件的磨损。

(4) 混合气点燃困难或燃烧延迟，导致发动机的功率下降。

（三）冷却液的使用

1. 选用长效防冻冷却液

对一般车辆而言，冷却液的凝固点是冷却液的重要指标之一，是冷却液能不能防冻的重要条件。

一般品牌车型都要求使用原厂长效防冻冷却液。该冷却液能满足国内所有地区、所有季节的用车要求。

2. 定期检查冷却液

在使用汽车的过程中，应定期检查冷却液，并且检查应在发动机处于常温时进行，这样不但准确，而且安全。当发现冷却液的液面低于液位刻度下限时，应查明液面降低的原因。若液面降低是由泄漏引起的，则应及时补充同一品牌的冷却液；若液面降低是由正常蒸发引起的，则应向冷却液中添加蒸馏水或去离子水，切勿加入井水、自来水等硬水；当发现冷却液中有悬浮物、沉淀物或冷却液发臭时，则说明冷却液已经变质，应及时清洗发动机冷却系统，并更换原厂冷却液。

（四）冷却液的更换周期和更换里程

冷却液的更换周期一般是 2~3 年，更换里程为 40000~60000km。有的车型会注明所采用的冷却液是长效冷却液，比如冷却液的更换周期为 10 年，或者冷却液的更换里程为 200000km。上述数值是理想的状况，如果日常用车过程中比较爱护车辆，那么更换里程多 10000~20000km 或使用周期延长 1 年左右也是可以的。但是，如果用车频繁且不够爱护车辆，就要 1 年或 30000km 左右更换一次冷却液。冷却液的检测如图 2-1-41 所示。



图 2-1-41 冷却液的检测

六、冰点仪的使用

冰点仪是一种用于测量液体或环境温度的仪器。其测量范围通常包括冰点或接近冰点的温度。这种仪器在多个领域都有应用，比如食品加工、化学实验、气象观测及汽车防冻液的



检测等。冰点仪的设计和性能可能因品牌和型号而异，但它们通常都具备高精度和快速响应的特点。在使用冰点仪时，应确保按照制造商的指导进行操作，以获得准确的读数。冰点仪结构图如图 2-1-42 所示。

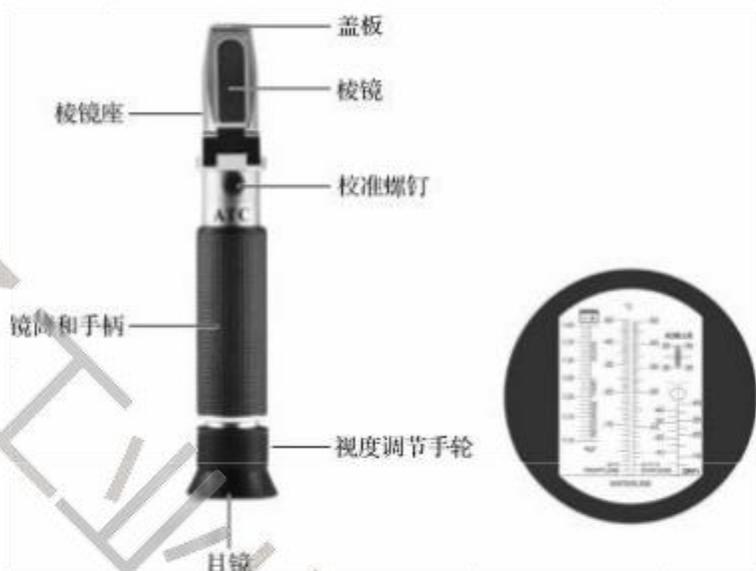


图 2-1-42 冰点仪结构图

(一) 使用冰点仪的具体步骤

(1) 检查冰点仪的外观是否完好（外观有无破损、油污、水渍等）。

(2) 打开盖板，使用抹布将冰点仪棱镜表面擦拭干净。

(3) 校准。

① 将蒸馏水或标准溶液作为样品，通过目镜观察，并调节校准螺钉，直至蓝色和白色区域的交界线与 0 刻度线完全重合，调校完毕。用抹布将棱镜擦拭干净。

② 打开盖板，向棱镜表面滴加 2 或 3 滴冷却液，合上盖板，让样品溶液盖满整个棱镜表面，不能留有气泡或空隙。在观测之前，让样品溶液留在盖板上约 30s，将折射仪置于光源下。通过目镜观察，将会看到一个标有刻度的圆形区域。若图像不够清晰，则可通过调节目镜（视度调节环）使刻度线更清晰些。读取蓝色和白色区域交界线处的刻度值。此刻度值即为冷却液冰点的准确测量值。

③ 使用完折射仪后，向棱镜表面滴加 2 或 3 滴蒸馏水，清洁棱镜表面。

(二) 使用冰点仪的注意事项

冰点仪为精密仪器，使用中要小心轻放。不要去接触、刮伤光学部件。要将其置于干燥、清洁、无腐蚀空气的环境中，以防其表面模糊。在携带冰点仪的过程中，应避免强烈的振荡，以免损害光学元件和基本结构。冰点仪使用完毕，要用软湿布将其擦干净，以免腐蚀和弄脏重要光学元件而使测量结果不准确。

七、更换冷却液

(一) 步骤

(1) 准备工具和材料。准备好举升机、扳手、废液盆、新冷却液及清洁水。确保车辆停在平坦、安全的地方，关闭发动机，等待一段时间，让冷却液温度降至安全范围。

(2) 升起车辆。使用举升机将车辆举升至合适的高度，以便接近和操作冷却液系统。举升车辆如图 2-1-43 所示。



图 2-1-43 举升车辆

(3) 排放旧冷却液。打开前机盖，找到水箱底壳的螺栓。使用扳手拧开螺栓，让旧冷却液流入废液盆中。

注意：操作时，应避免冷却液溅到皮肤或眼睛上。冷却液排放口如图 2-1-44 所示。



图 2-1-44 冷却液排放口



(4) 清洗发动机冷却系统。排放完旧冷却液后，关闭排放口。向发动机冷却系统中加入清洁水，启动发动机，让清洁水在发动机冷却系统中循环几分钟。随后，再次打开排放口，排放清洗用的水。重复此步骤，直至排放的水变得相对干净。

(5) 加入新冷却液。清洗完发动机冷却系统后，关闭排放口。使用漏斗或其他适当的工具将新冷却液慢慢加入发动机冷却系统中。注意，加入的新冷却液的类型应与汽车制造商规定的类型相符。通常，冷却液应加至水箱的“FULL”线或“MAX”线处。新冷却液的加注如图 2-1-45 所示。



图 2-1-45 新冷却液的加注

(6) 检查并补充。加入新冷却液后，启动发动机，让冷却液在系统中循环一段时间。检查冷却液壶的刻度线，确保冷却液液位在正常范围内。如有需要，应补充适量的冷却液。

(7) 清理与收尾。更换完冷却液后，清理工作区域，确保没有泄漏或溅出的冷却液。将废液盆中的旧冷却液妥善处理，不要随意倾倒。

(二) 注意事项

(1) 在更换冷却液时，一定要先把原来的冷却液排放干净，并且把发动机冷却系统内部清洗干净，彻底清除其内部的锈蚀、水垢及其他沉淀物，再加入新冷却液，这样才能更好地发挥冷却液的作用。

(2) 不同成分或不同颜色的冷却液一定不能混加，以免发生化学反应，导致冷却液失效。若想更换不同品牌或不同颜色的冷却液，则需要先把原有的冷却液排放干净，再加入新冷却液。冷却液不能直接用自来水替代。

八、散热器的结构和工作原理

散热器由散热片、冷却管及相关的连接和固定装置等组成，如图 2-1-46 所示。散热片通常采用导热性能良好的材料制成，表面积大，能有效增加热量散发的面积。冷却管则负责将热源产生的热量传导至散热片，通过散热片将热量散发到空气中。风扇的作用则是加速空气

流动，增强散热效果。

散热器的工作原理：散热器的工作主要基于热传导、热对流和热辐射。首先，热传导是热量从热源通过散热器材料传递到散热片的过程。散热器采用导热性能好的材料，确保热量能够迅速、有效地传递。其次，热对流是通过风扇带动空气流动，将散热片上的热量带走的过程。风扇旋转产生气流，使散热片周围的空气流动起来，带走热量并降低散热片的温度。最后，热辐射是热量以电磁波的形式从散热片表面直接向周围环境散发的过程。虽然热辐射在散热器中不是主要的散热方式，但它在一定条件下也能起到一定的散热作用。

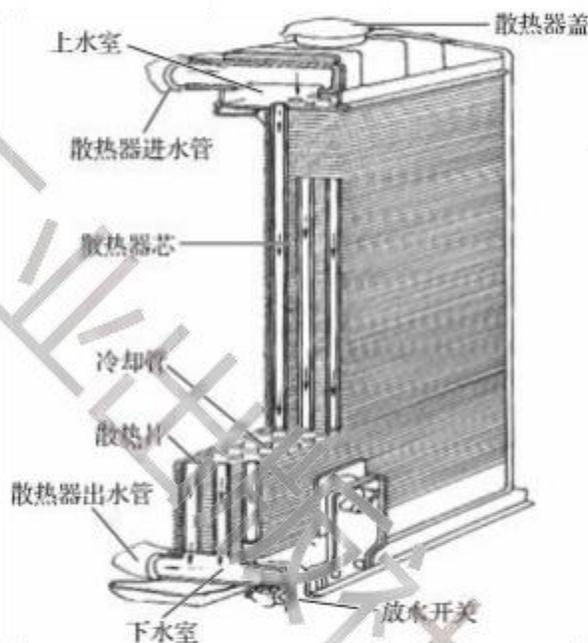


图 2-1-46 散热器结构图

九、散热器的维护

(一) 检查

(1) 就车检查。使用膨胀式橡胶塞堵住散热器的进水管口和出水管口，向散热器内加水至加水口下方 10~20mm 处。用专用手动打压器从加水口向散热器内部施加 0.8kPa 的压力。若在 5min 内手动打压器压力表上的指示压力不下降，则说明散热器没有泄漏故障；反之，则说明散热器有泄漏故障。

(2) 水槽检查。拆下散热器后，再次使用膨胀式橡胶塞堵住散热器的进水管口和出水管口，从加水口向散热器充入 30~80kPa 的压缩空气，将散热器浸入水槽中。若有气泡冒出，则说明散热器有泄漏故障。

(二) 清洁

(1) 断开散热器与发动机之间的连接，可能需要使用扳手来拆下螺栓或其他固定件。



(2) 使用水枪或洒水器轻轻但彻底地清洗散热器外部，确保将水从上到下、均匀地喷洒到散热器的表面，以去除灰尘、泥浆和其他污垢，如图 2-1-47 所示。

(3) 将散热器倒置并放入一个水桶中。用洗涤剂 and 清水充满水桶，让散热器完全浸泡在其中。用洗涤剂和清水混合物充分清洗散热器内部，确保所有水道都得到清洗。

(4) 将散热器从水桶中取出，使用水枪或洒水器将其彻底冲洗干净。确保将水从上到下、均匀地冲洗到散热器的内部和外部，以确保没有残留的洗涤剂和其他污垢。

(5) 清洗完成后，重新安装散热器，确保正确安装，并重新连接螺栓或其他固定件。



图 2-1-47 清洗散热器外部

(6) 使用汽车制造商推荐的冷却液，将冷却液添加到发动机冷却系统中，并确保冷却液量足够。

操作指引

- (1) 检查冷却液的颜色和液位。如有异常，应及时更换冷却液。
- (2) 关闭发动机，待冷却后，清洁散热器和冷却器。
- (3) 检查发动机冷却系统部件的紧固情况和密封性。
- (4) 使用专用工具和设备进行部件的更换和维修。

操作步骤

(1) 检查冷却液。打开冷却液箱盖，观察冷却液的颜色和液位。如发现冷却液浑浊或变色，应及时更换冷却液。同时，确保冷却液液位在正常范围内。

(2) 清洁散热器和冷却器。关闭发动机，待其冷却后，通过喷水或使用压缩空气清洁散热器和冷却器表面的灰尘和杂质。确保散热器和冷却器的散热效果良好。

(3) 检查发动机冷却系统的部件。检查水泵、热交换器、冷却风扇等部件的工作状态。如有异常，应及时更换或维修相应部件。同时，检查发动机冷却系统的管道和接头是否有破损或泄漏现象。

(4) 更换冷却液。排空旧冷却液，加入新冷却液。注意选择适合发动机的冷却液类型，

并按照规定的比例对冷却液进行稀释。



任务小结

通过本任务，学生能够掌握冷却液的检查与更换方法，散热器和冷却器的清洁方法，以及发动机冷却系统部件的检查与更换标准。这些知识和技能对于保障发动机的正常运转和延长发动机的使用寿命具有重要意义。



任务评价

在任务完成后，学生可进行自我评价，评价内容包括操作过程是否规范，维护效果是否良好，以及是否达到了预期的维护目标等。同时，学生需要总结本任务中的经验和教训，以便为今后的维护工作提供参考。



项目二 汽车底盘的维护

汽车底盘是车辆的支撑和传动核心，承载着汽车行驶中的各类负荷与冲击。其重要性不言而喻。然而，在日常使用中，汽车底盘往往容易遭受磨损、腐蚀等损害，若不及时对其进行维护，则不仅会影响车辆性能，更可能引发安全隐患。因此，定期对汽车底盘进行检查与维护至关重要。本项目将深入探讨汽车底盘的维护要点与策略，以帮助驾驶员更好地了解并关注汽车底盘的健康，确保行车安全与顺畅。



任务一 传动系统的维护



任务描述

传动系统是汽车的核心部件之一，负责将发动机的动力平稳、高效地传递到驱动轮上，确保汽车在各种行驶条件下都能获得必要的牵引力和车速。因此，传动系统的维护至关重要。它直接影响到汽车的动力性、燃油经济性及行驶安全性。本任务旨在通过系统性的维护操作，确保传动系统处于最佳工作状态，延长其使用寿命，提高汽车的整体性能。



任务分析

在执行传动系统的维护任务前，需要对传动系统的结构、工作原理及常见故障进行深入分析。传动系统包括离合器、变速器、传动轴、主减速器、差速器及半轴等关键部件，每个部件都有其特定的功能和维护要求。同时，需要考虑不同车型、不同使用条件下的传动系统的差异，以便制订有针对性的维护方案。



知识目标

- (1) 掌握传动系统的基本结构和工作原理。
- (2) 了解传动系统各部件的功能和相互关系。
- (3) 熟悉传动系统的常见故障及其诊断方法。

技能目标

- (1) 能够正确进行传动系统各部件的检查和维修操作。
- (2) 能够根据检查结果判断传动系统的健康状况, 并采取相应措施。
- (3) 能够使用专用工具和设备进行传动系统的维修和更换工作。

素养目标

- (1) 增强质量意识和安全意识, 确保维护操作符合规范要求。
- (2) 增强环保意识, 能够合理使用和维护设备, 并减少资源浪费和环境污染。
- (3) 增强客户意识和法律意识, 能够尊重客户需求, 并遵守相关法律法规。

知识准备

一、传动系统的作用和组成

传动系统的作用是将发动机的动力传给驱动轮, 并实现减速增矩。传动系统主要由离合器、变速器、万向传动装置(包括万向节、传动轴)、驱动轴等组成, 如图 2-2-1 所示。要重点把握离合器、变速器、驱动轴的作用和结构, 以便进行后续的检测和维护。

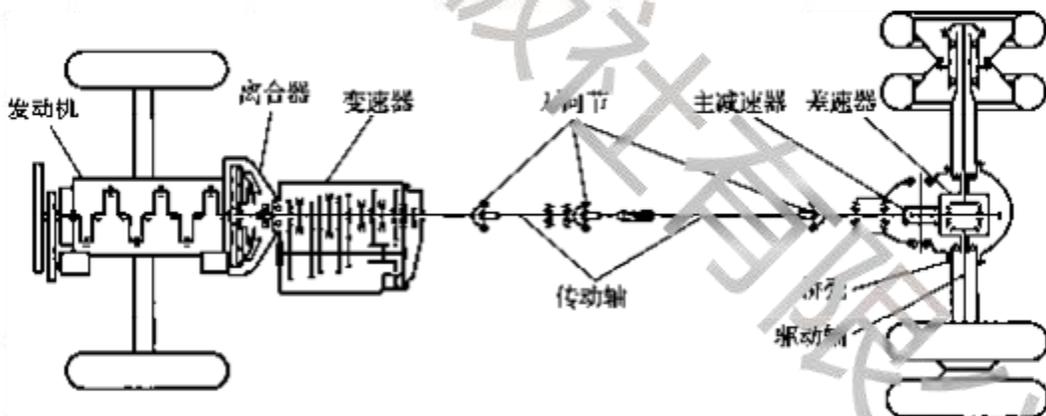


图 2-2-1 传动系统的组成

二、离合器

(一) 作用

离合器被安装于发动机与变速器之间。其作用是平顺传递发动机的动力或短时切断发动机的动力传递, 保证汽车平稳起步、方便换挡及正常行驶, 并防止传动系统过载。



(二) 结构

使用手动变速器的汽车普遍采用摩擦式离合器。摩擦式离合器主要由主动部分、从动部分、压紧装置、分离机构和操纵机构 5 部分组成。摩擦式离合器的结构如图 2-2-2 所示。

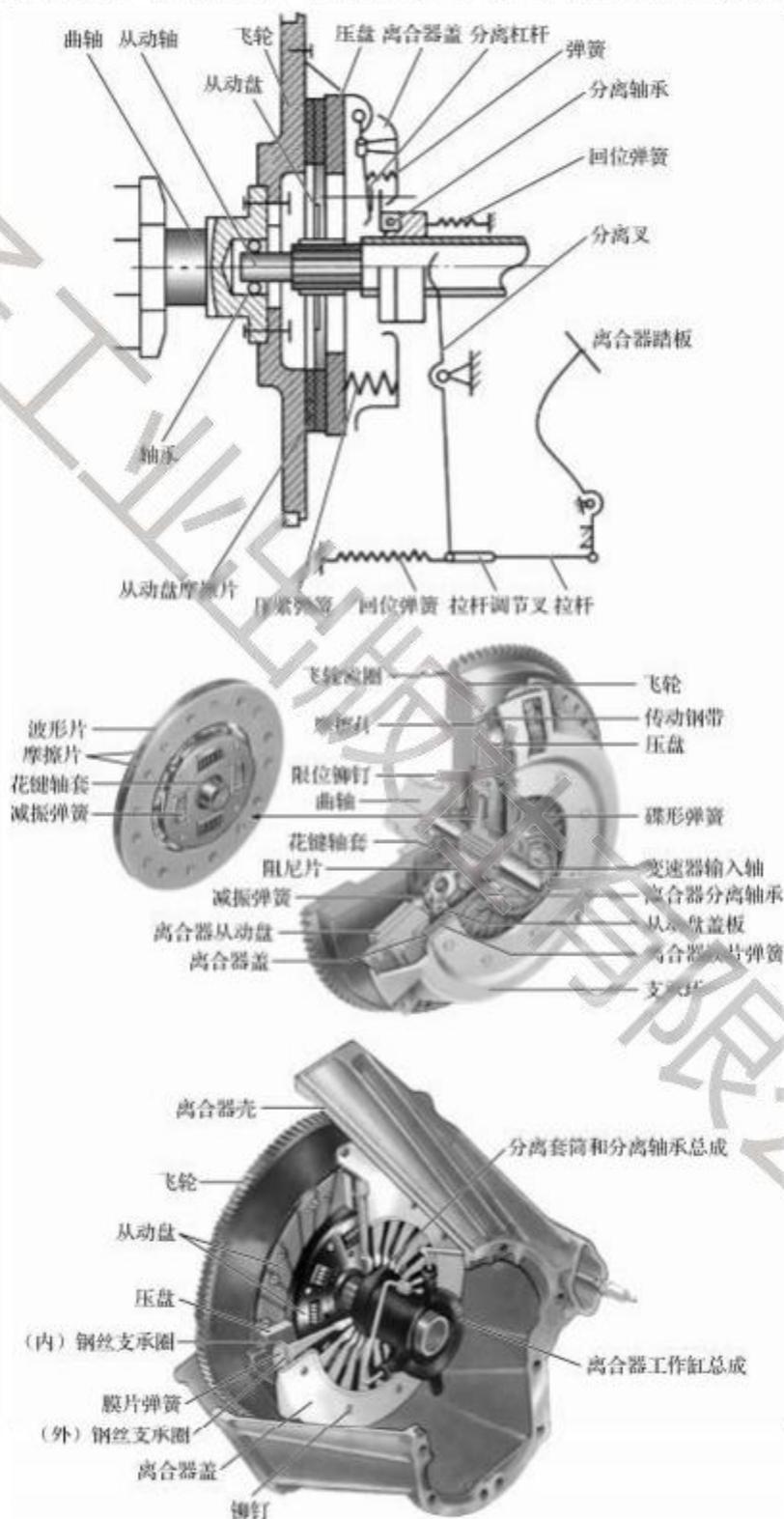


图 2-2-2 摩擦式离合器的结构

1. 主动部分

摩擦式离合器的主动部分由飞轮、离合器盖、压盘和摩擦片组成。离合器盖用螺钉固定在飞轮后端面上，压盘后端面与离合器盖周向通过摩擦片相连，但压盘可进行轴向移动。这样，曲轴在旋转时，便通过飞轮、离合器盖带动压盘一起转动。

2. 从动部分

从动盘是离合器的从动部分，双面带有摩擦片。从动盘两面的摩擦片分别用来与飞轮后端面和压盘表面接触并产生摩擦，以传递动力。从动盘毂的内花键与从动轴（变速器的输入轴）套装，离合器的动力通过从动轴输出。

3. 压紧装置

压紧装置主要是指压紧弹簧，被装在离合器盖和压盘之间，沿圆周均匀分布。压紧装置可把压盘和从动盘压向飞轮，为从动盘摩擦片提供正压力。

4. 分离机构

分离机构由分离杠杆、分离轴承、分离套筒、分离叉等组成。分离杠杆的外端和中部分别铰接于压盘和离合器盖上；分离轴承和分离套筒被压装成一体，松套在从动轴的轴套上；分离叉是中部有支点的杠杆，内端压在分离套筒上。分离机构的作用是保证踩离合器踏板时，能使离合器的主、从动部分分离。

5. 操纵机构

操纵机构是指连接离合器踏板与分离叉的传动部件。其作用是传递踏板力，进而操纵离合器。离合器操纵机构有液压式离合器操纵机构和机械式离合器操纵机构。液压式离合器操纵机构省力、平稳、噪声小，在轿车上得到了广泛应用。

（三）检查与维护

1. 检查离合器总泵及连接管路

离合器总泵位于发动机舱制动总泵的一侧。它们共用传动液，由连接管路连接。检查时，主要检查离合器总泵有无渗漏，制动总泵与离合器总泵的连接管路有无渗漏，以及离合器总泵与离合器分泵的连接管路有无渗漏，如图 2-2-3 所示。

2. 检查离合器踏板的工作状况

踩踏离合器踏板，检查是否存在下述故障：踏板回弹无力、存在异常噪声、踏板过度松动、踏板有沉重感。离合器踏板的检查如图 2-2-4 所示。

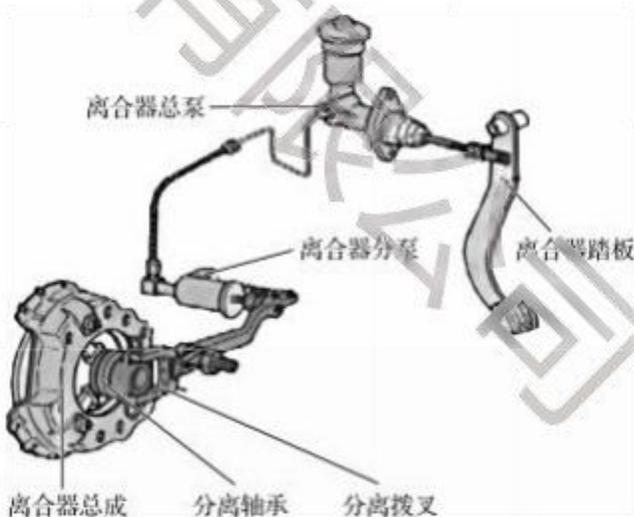


图 2-2-3 离合器总泵及连接管路



图 2-2-4 离合器踏板的检查

3. 检查并调整离合器踏板的高度

检查离合器踏板的高度：用钢皮尺测量从地板到踏板上表面的距离。如果必须从地毯表面开始测量，则从标准值中扣除地毯的厚度，或者扣除地毯和沥青纸毡的厚度。

调整离合器踏板的高度：松开限位螺栓、锁止螺母，转动限位螺栓直到离合器踏板的高度正确为止，上紧限位螺栓、锁止螺母，如图 2-2-5 所示。

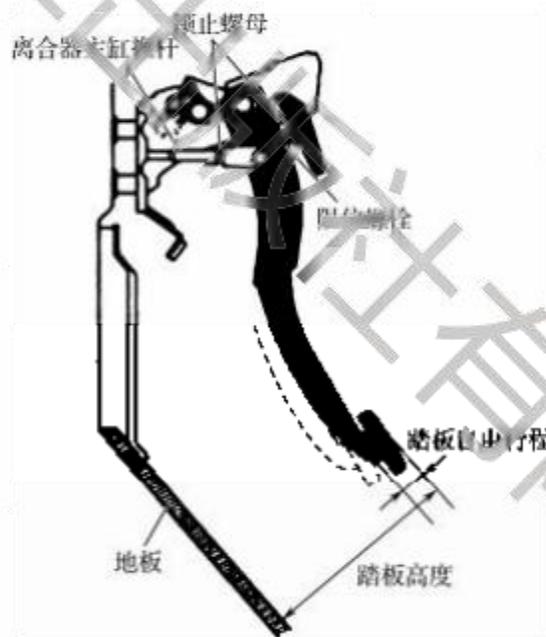


图 2-2-5 离合器踏板的高度调整

4. 测量离合器踏板自由行程

(1) 使用直尺进行测量。将离合器踏板向上抬起，使其处于自由状态。

(2) 记录离合器踏板在最高点时的测量高度。这可以通过先将直尺的一端放在离合器踏板底部，并使另一端与离合器踏板的最高点对齐，再读取直尺上的刻度来实现。

(3) 在轻按离合器踏板至感受到轻微阻力时，再次测量其高度。同样使用直尺，确保测量时直尺保持垂直状态，并准确读取离合器踏板的位置。

(4) 两次测量的高度之差即为离合器踏板自由行程的准确数值。这个数值可以帮助我们了解离合器的操作状态和性能。

5. 调整离合器踏板自由行程

松开锁止螺母，转动推杆直到离合器踏板自由行程正确为止，上紧锁止螺母，在调整好离合器踏板自由行程后，检查离合器踏板的高度。

三、变速器

(一) 变速器的作用

变速器的作用是根据路面状况和行驶条件的需要，改变汽车的行驶速度，提供合适的汽车驱动力，并按需切断发动机的动力传递，以及改变汽车动力的输出方向，实现倒车行驶。变速器类型很多，按操纵方式分类，可分为手动变速器和自动变速器。

(二) 变速器的结构

1. 手动变速器的结构

典型的 3 轴式 5 挡普通齿轮变速器的结构如图 2-2-6 所示。该变速器主要由变速传动机构和操纵机构组成。

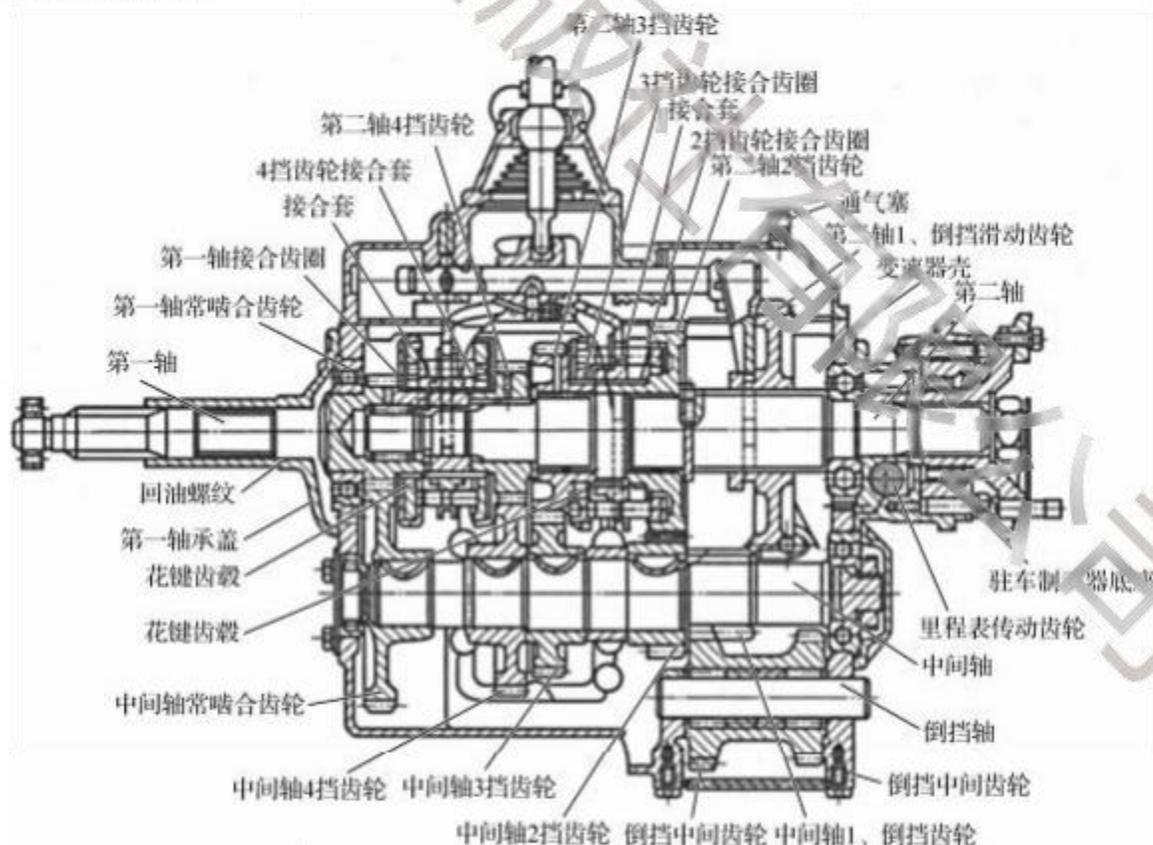


图 2-2-6 典型的 3 轴式 5 挡普通齿轮变速器的结构



(1) 变速传动机构。变速传动机构主要由齿轮、轴、轴承、同步器和壳体等组成。其功用是变速、变矩和改变旋转方向。

(2) 操纵机构。操纵机构主要由变速杆、拨叉、拨叉轴、拨叉块和自锁、互锁、倒挡锁装置等组成。其功用是换挡，保证变速器处于正确挡位或空挡。

2. 自动变速器的结构

自动变速器主要由变速系统、电子控制系统、液压控制系统三大部分组成，如图 2-2-7 所示。其中，ATF 即自动变速箱油（Automatic Transmission Fluid）。

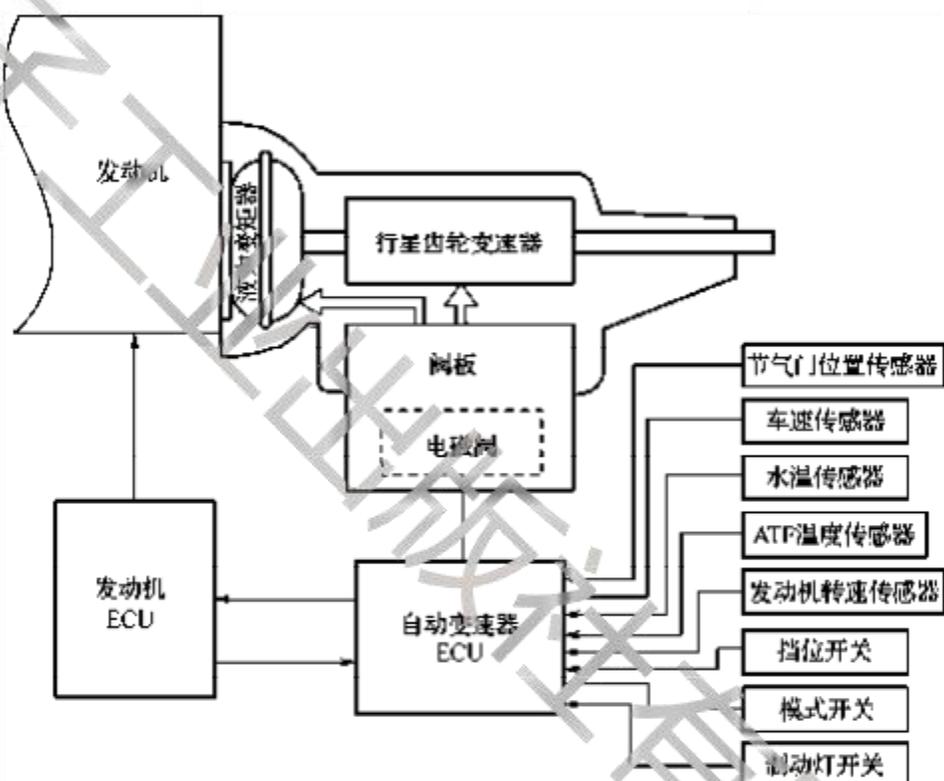


图 2-2-7 自动变速器的结构

(1) 变速系统。变速系统由液力变矩器和行星齿轮变速器组成。其作用是变速、变矩及改变输出轴的旋转方向。

(2) 电子控制系统。电子控制系统主要由自动变速器 ECU、各类传感器及电磁阀组成。其主要作用是自动控制换挡。工作时，自动变速器 ECU 根据各类传感器提供的信号，输出换挡指令，控制电磁阀线圈电流的通断，改变换挡阀的控制油压，促使换挡阀移动，进而切换换挡执行元件的油路，实现自动换挡。

(3) 液压控制系统。液压控制系统主要由液压泵、ATF、一系列的液压阀及其阀体组成。液压控制系统的作用是接受电子控制系统的控制，操作换挡。工作时，液压控制系统根据电磁阀的工作状态，通过控制换挡执行元件油路的通断，实现自动换挡。

(三) 手动变速器的维护项目

1. 检查变速箱油

- (1) 启动发动机，将变速箱油预热至 50℃ 左右。
 - (2) 在每个挡位停留 2s 后，将变速杆置于停车挡。
 - (3) 拔出油尺，检查油面高度，确保油面在油尺的上下刻度线之间。
 - (4) 如有必要，添加或更换变速箱油，使用符合汽车制造商规定型号和规格的油液。
- 变速箱油的更换如图 2-2-8 所示。



图 2-2-8 变速箱油的更换

2. 检查变速器外部

- (1) 检查变速器外部是否有损坏、裂纹或渗漏迹象。
- (2) 检查变速器与发动机、底盘的连接是否牢固，有无松动现象。
- (3) 清除变速器外部的灰尘和油污，保持其清洁。

手动变速器如图 2-2-9 所示。



图 2-2-9 手动变速器

3. 检查变速杆的操作状态

- (1) 检查变速杆的移动是否灵活、顺畅，有无卡滞或沉重感。



(2) 检查变速杆在空挡位置的定位是否准确，防止自动脱挡或窜挡。
变速杆如图 2-2-10 所示。



图 2-2-10 变速杆

4. 检查与调整离合器

- (1) 检查离合器踏板自由行程是否符合要求，该行程一般应为 10~20mm。
- (2) 检查离合器的工作性能，确保离合器能够完全分离和接合，无打滑或异响现象。
- (3) 如需调整，应根据车辆维修手册的指导，对离合器间隙和离合器踏板自由行程进行适当调整。

离合器如图 2-2-11 所示。



图 2-2-11 离合器

5. 检查变速箱油的品质

首先，需要检查变速箱油的颜色。正常的变速箱油一般是红色，如果颜色为黑色或褐色，则说明已经变质，需要更换。其次，需要检查变速箱油的气味。变速箱油如果有烧焦的气味，则说明需要更换。

(四) 加注变速箱油

加注变速箱油的具体步骤如下。

- (1) 启动并预热发动机，使变速器达到工作温度。
- (2) 拆开放油螺塞。变速器的放油螺塞通常位于变速器底部的放油口，拆开它即可收集旧油。
- (3) 更换滤网并清理。放油完毕，可能需要打开油底壳，更换滤网，并清理残余的油渍。
- (4) 加注新的变速箱油。通过变速器顶部的加油口（通常位于变速器尾部的右侧或左侧），可以加入新的变速箱油，具体油量应根据汽车制造商的建议来确定。
- (5) 启动汽车并换挡。启动汽车，从倒挡开始依次换挡，每个挡位都保持一段时间，以确保新油能充分润滑变速器的各个部分。
- (6) 检查液位。通过使用油尺（如果有的话）或观察加油口来检查液位，确保变速器液位处于正常范围内。

（五）变速器的维护建议

- (1) 应定期更换变速箱油和滤清器，以保持变速器的良好润滑和清洁。
- (2) 变速器的检查间隔：40000km 或 4 年。
- (3) 应避免在变速箱油温度过高或过低时进行换挡操作，以减少对变速器的损伤。

（六）自动变速器的维护项目

(1) 检查 ATF 是否渗漏、冷却软管是否损坏。检查并确认 ATF 没有从自动变速器的如下位置渗漏：各配合表面、轴和拉索伸出的区域、油封、放油螺塞、加油螺塞、管路、软管接头。对于有 ATF 散热器的车型，还需检查冷却管路是否有裂纹、隆起或损坏迹象。

(2) 检查自动变速器的液位（见图 2-2-12）。启动发动机并热车，先按照从 P 挡到 L 挡的顺序转换排挡杆，每个挡位都稍做停留（以使换挡执行元件动作），再从 L 挡拉回 P 挡。利用发动机舱的自动变速器油尺对自动变速器的液位进行检查。油尺上有冷、热两种状态的刻度，检查时应注意区分。

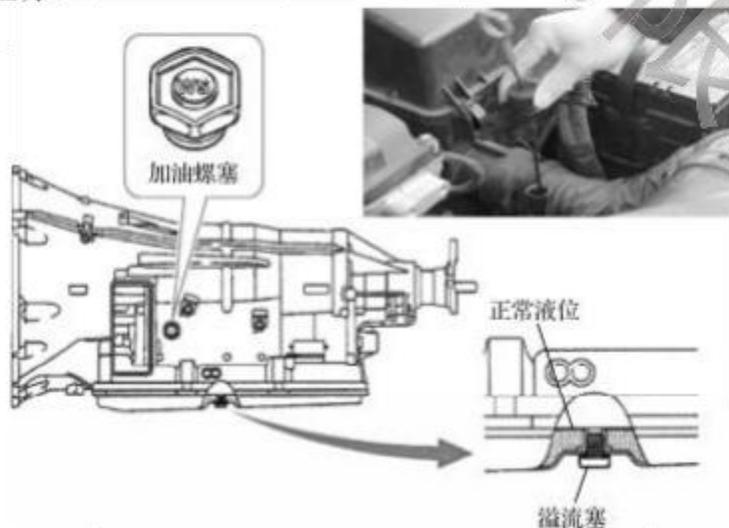


图 2-2-12 检查自动变速器的液位



(3) 检查 ATF 的品质。ATF 品质的检查方法参考前述变速箱油的检查方法。

四、驱动轴

(一) 驱动轴的作用

驱动轴的作用是将差速器半轴齿轮上的动力传至驱动轮。差速器的半轴是实心轴，内端通过花键与半轴齿轮相连，外端与驱动轮毂相连。

(二) 驱动轴的结构

驱动轴的结构如图 2-2-13 所示。



图 2-2-13 驱动轴的结构

(三) 维护驱动轴的重要性

驱动轴护套损坏将导致万向节润滑不良，进而影响机械的使用寿命及驱动力的输出。

(四) 驱动轴的检查间隔

驱动轴的检查间隔应为 20000km 或 1 年。

(五) 驱动轴检查的作业项目

1. 检查驱动轴护套

手动转动轮胎，以使它们完全转向一侧。翻开驱动轴护套相关部件的褶皱处，目视检查驱动轴护套的整个外围是否有任何裂纹或其他损坏迹象。检查时，应转动轮胎。为了防止手被轮胎上的异物划伤，建议戴手套操作。

(1) 检查驱动轴外侧护套是否有裂纹、破损迹象，润滑脂是否渗漏，护套卡箍是否被安装在正确位置、有无损伤，如图 2-2-14 所示。



图 2-2-14 驱动轴外侧护套的检查

(2) 检查驱动轴内侧护套是否有裂纹、破损迹象，润滑脂是否渗漏，护套卡箍是否被安装在正确位置、有无损伤，如图 2-2-15 所示。

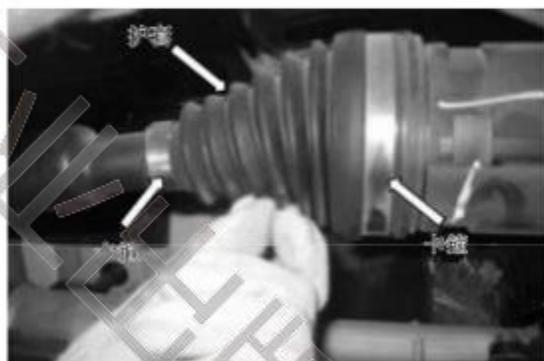


图 2-2-15 驱动轴内侧护套的检查

2. 检查卡箍

确保卡箍已经安装，并且无锈蚀和损坏迹象。

注意：内外 4 个护套上的卡箍都需检查。

操作指引

(1) 按照维护手册的要求，对传动系统的各部件逐一进行检查。这些部件包括离合器、变速器、传动轴等。

(2) 使用专用工具对传动系统的关键部件进行拆卸和检查。这些关键部件有离合器压盘、变速器齿轮等。

(3) 根据检查结果，对传动系统中磨损严重或损坏的部件进行更换或修复。

(4) 在维护传动系统的过程中，注意保持工作区域的清洁和整洁，以免杂物进入传动系统内部。

操作步骤

(1) 将车辆举升至合适的高度，以便对传动系统进行检查和维护。



- (2) 拆卸传动系统相关部件的防护罩和连接线束。
- (3) 使用专用工具对离合器、变速器等部件进行拆卸和检查。
- (4) 根据检查结果，对需要更换或修复的部件进行处理。
- (5) 重新安装拆下的部件，并确保安装牢固、可靠。
- (6) 对传动系统进行润滑和密封处理，确保油液和密封件处于良好状态。



任务小结

通过本任务，学生能够深入了解传动系统的结构和工作原理，并能够掌握传动系统各部件的检查和维护方法。同时，通过实践操作，学生能够提高技能水平和维护能力。在今后的工作中，学生应继续加强对传动系统的学习和研究，并不断提高维护质量和效率。



任务评价

传动系统维护的关键在于定期检查各部件，保持清洁，调整张力，及时润滑，并监控运行温度；使用正确的工具和配件，听从指导意见，遵守安全操作规程，预防故障，并提高效率。通过本任务，学生能够有效地提高传动系统的性能和寿命，从而确保车辆运行的稳定性和安全性。

任务二 制动系统的维护



任务描述

制动系统的维护是一项关键的汽车维修工作，目标在于确保汽车制动系统正常、安全地运行，以保障行车安全和车辆性能。



任务分析

制动系统的维护涉及对制动液、制动皮碗、制动片、制动盘等关键部件的检查与更换，以及对制动系统管路及连接件的检测。通过对制动系统进行定期维护，可以及时发现并解决潜在问题，延长制动系统的使用寿命，提高行车安全性。



知识目标

- (1) 掌握制动系统的工作原理、结构及部件的功能。
- (2) 了解制动液的性能及其对制动系统的影响。
- (3) 熟悉制动系统常见故障的现象及诊断方法。



技能目标

- (1) 能够检查制动液的水分含量和温度，确保其处于正常范围内。
- (2) 掌握更换制动液、制动皮碗、制动片和制动盘的方法与技巧。
- (3) 学会清洁和润滑制动器，使其保持良好的工作状态。



素养目标

- (1) 培养严谨、细致的工作态度，确保维护工作的准确性和可靠性。
- (2) 增强安全意识，遵守安全操作规程，确保维护过程的安全。
- (3) 提高团队协作能力和沟通能力，与他人共同解决在维护过程中遇到的问题。



知识准备

制动系统是汽车的重要组成部分，主要作用是使行驶中的汽车减速甚至停车，使下坡行驶的汽车保持稳定的速度，以及使已停驶的汽车保持不动。



一、制动系统的组成

制动系统主要由以下几部分组成。

(1) 供能装置：包括制动踏板、制动主泵、制动分泵、真空增压泵等，负责为制动系统提供动力。

(2) 控制装置：包括制动助力器、储液罐、制动钳、制动盘或制动鼓、制动传感器、ECU 及相关的电子控制线路等，负责调控制动力的产生和分配，保证制动的稳定性和安全性。

(3) 传动装置：包括制动管路等，负责将制动力从供能装置传递到制动器。

(4) 制动器：包括制动盘、制动块、摩擦片、制动活塞等，可以通过与车轮或车轮上的旋转元件摩擦而产生制动力。

制动器构成图如图 2-2-16 所示。

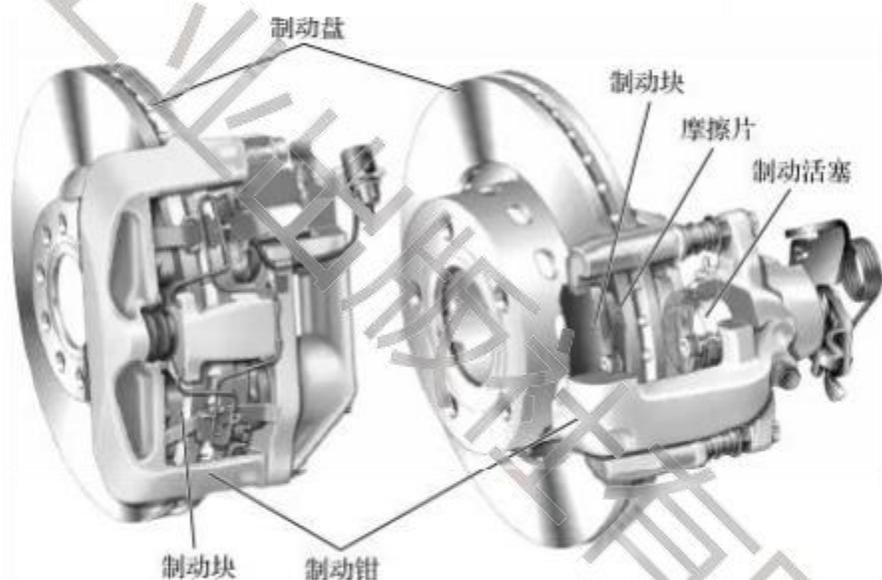


图 2-2-16 制动器构成图

二、制动系统的工作原理

制动系统的工作主要基于摩擦。当驾驶员踩下制动踏板时，供能装置开始工作，控制装置调控制动力的产生和分配，传动装置将制动力从供能装置传递到制动器，制动器通过摩擦作用将车轮的旋转动能转化为热能，进而使汽车减速或停车。

三、制动系统的维护项目

为了保持制动系统的良好性能，需要对其定期进行维护，主要项目包括以下几个。

(1) 制动液的更换。制动液具有吸水性，长时间使用会吸收水分，影响制动效果。因此，需要定期更换制动液，保持其性能的稳定。



(2) 制动片和制动盘的更换。作为易损件，制动片和制动盘会随着使用而磨损。若二者磨损严重，则会影响制动效果，甚至会导致制动失效。因此，需要定期检查并更换磨损严重的制动片和制动盘。

(3) 检查制动系统的管路和连接件。如果制动系统的管路和连接件出现泄漏或松动现象，则会导致制动失效。因此，需要定期检查这些部件，确保其完好无损。

此外，在日常用车时，需要注意以下几点。

(1) 避免急制动和急加速：频繁的急制动和急加速会加剧制动系统和轮胎的磨损，影响其使用寿命。

(2) 定期检查制动液液位：制动液液位过低会影响制动效果，因此需要定期检查并补充制动液。

(3) 注意制动时的异响和抖动：如果制动时出现异响或抖动现象，则可能是制动系统存在故障，需要及时对其进行检查与维修。

四、制动踏板

(一) 行车制动系统的结构

行车制动系统的结构如图 2-2-17 所示。

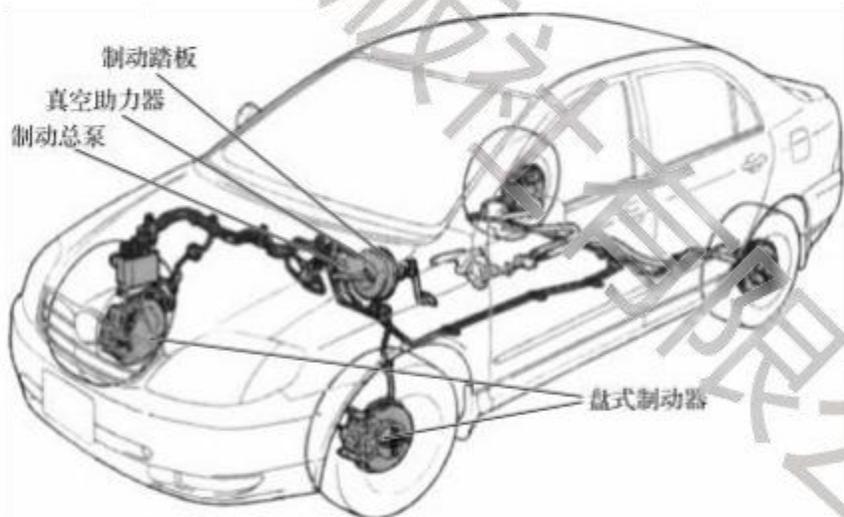


图 2-2-17 行车制动系统的结构

(二) 调整制动踏板的重要性

制动系统在经过一段时间的使用后，可能会出现制动性能下降等影响行车安全的问题，为了保证行车安全，必须对制动系统进行检查与维护。这样可以保证正确的制动踏板行程，进而获得合适的制动力；还可以保证在未踩下制动踏板时，制动器不拖滞。



(三) 制动踏板的检查间隔

制动踏板的检查间隔应为 10000km 或 6 个月。

(四) 制动踏板的检查与维护项目

1. 检查制动踏板的工作状态

通过踩踏制动踏板，可以检查以下几项：制动踏板的响应性、制动踏板是否被完全踩下、制动踏板是否过度松动、制动踏板是否有异常噪声。

2. 测量与调整制动踏板的高度

踩踏制动踏板，使其回到最高位，使用一把钢皮尺测量制动踏板的高度。

测量从地板面到制动踏板上表面的距离，如果必须从地毯表面开始测量，则从标准值中扣除地毯的厚度，或者扣除地毯和沥青纸毡的厚度，如图 2-2-18 (a) 所示。如果制动踏板的高度超出规定范围，则通过踏板高度调整螺钉对其进行调整，如图 2-2-18 (b) 所示。



(a) 制动踏板高度的测量



(b) 制动踏板高度的调整

图 2-2-18 制动踏板高度的测量与调整

3. 测量制动踏板自由行程

踩踏制动踏板，使其回至最高位。用手指轻轻按压制动踏板，测量所能按压的行程，该行程即为制动踏板自由行程，如图 2-2-19 所示。

4. 测量制动踏板自由行程余量

先用 90N 的力踩下制动踏板，再用直尺测量制动踏板自由行程余量，如图 2-2-20 所示。

5. 检查真空助力器的工作状态

(1) 真空度测试：检查助力器内部的真空度是否正常，以确保其能够提供足够的助力。

(2) 漏气检查：检查助力器及其连接的管道是否存在漏气现象，因为漏气会减弱助力效果。

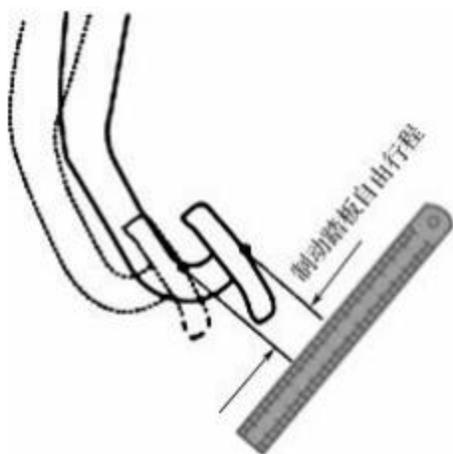


图 2-2-19 制动踏板自由行程的测量



图 2-2-20 制动踏板自由行程余量的测量

(3) 助力器活塞运动检查：观察助力器活塞在踩下和释放制动踏板时的运动是否平滑，有无卡滞现象。

(4) 制动踏板行程检查：检查制动踏板的自由行程和总行程是否符合汽车制造商的规定值。

(5) 制动踏板感觉：检查踩下制动踏板时的力度是否符合预期，以及助力器是否能提供适当的助力。

(6) 制动效果测试：在车辆行驶中测试制动效果，确保助力器正常工作、制动系统响应迅速。

(7) 检查助力器与制动总泵的连接：确保二者的连接部位没有松动或损坏，保证二者之间的连接可靠。

(8) 检查助力器的安装状态：确保助力器安装牢固，没有位移或松动。

定期对真空助力器进行上述检查，可以确保行车制动系统的安全性和可靠性。



五、驻车制动

(一) 驻车制动器的作用

驻车制动器主要在车辆停放时使用，用于对后轮进行机械锁定，防止车辆在无人及停驻状态时出现溜车现象。

(二) 驻车制动器的结构

驻车制动器的结构如图 2-2-21 所示。

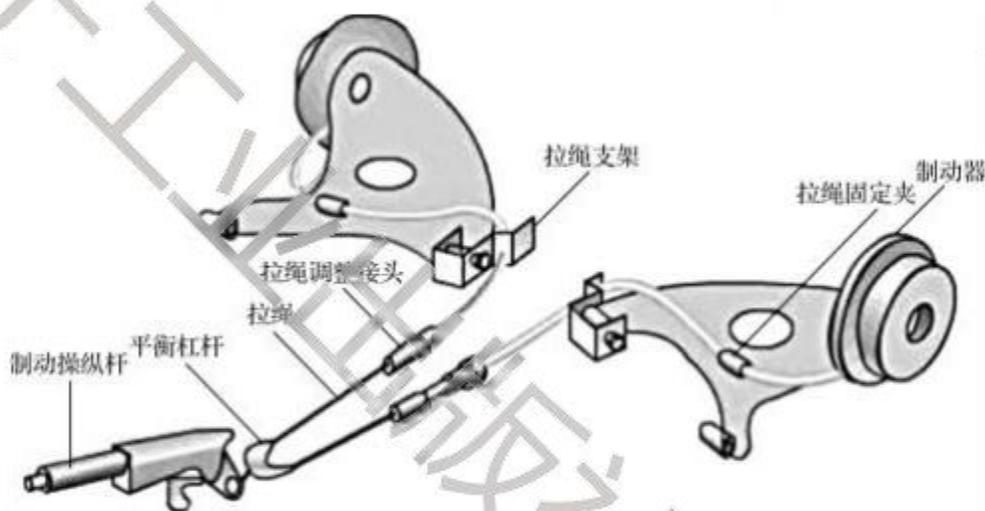


图 2-2-21 驻车制动器的结构

(三) 调整制动操纵杆行程的重要性

当制动操纵杆行程太长时，有可能发生制动打滑，进而导致驻车制动效能降低；当制动操纵杆行程太短时，有可能发生制动拖滞。

(四) 制动操纵杆行程的检查间隔

制动操纵杆行程的检查间隔应为 10000km 或 6 个月。

(五) 制动操纵杆行程的检查与维护

1. 制动操纵杆行程的检查

在检查制动操纵杆的行程时，必须确保在拉动制动操纵杆时，未踩下制动踏板。制动操纵杆的行程应在预定的槽数范围内（通常在拉动过程中会发出“咔嗒”声，数量为 4~7 声，具体数量请参考相应车型的维修手册）。若发现制动操纵杆的行程不符合标准，应立即对其进行调整。此外，还需验证制动警示灯的功能，即在点火开关置于 ON 位置时，确认在制动操

纵杆被拉动至第一个槽口之前，制动警示灯已亮起。

2. 制动操纵杆行程的调整

(1) 拆除后地板控制台总成。

(2) 将制动操纵杆完全松开。

(3) 如图 2-2-22 所示，松开锁止螺母，以便完全释放驻车制动器拉索。



图 2-2-22 松开锁止螺母

(4) 为将制动操纵杆的行程调整至规定的范围内（在制动操纵杆处于 200N 位置时，其行程应为 6~9 个槽口），需通过旋转调整螺母的方式进行多次试验，直至达到要求，如图 2-2-23 所示。



图 2-2-23 旋转调整螺母

(5) 对锁止螺母进行旋紧操作，方法与之前松开锁止螺母的方法相同，务必确保扭矩达到 $6.0\text{N}\cdot\text{m}$ 的标准要求，具体操作示意如图 2-2-24 所示。



图 2-2-24 旋紧锁止螺母

(6) 在发动机停机状态下,应确保完全踩下制动踏板 3~5 次,以确保制动系统的正常释放与复位。

(7) 对制动操纵杆进行 3 或 4 次操作,并仔细检查其行程是否在标准范围内。

(8) 务必检查驻车制动系统是否存在卡滞现象,具体检查方式如图 2-2-25 所示,以确保其性能稳定、可靠。



图 2-2-25 检查驻车制动系统是否存在卡滞现象

(9) 将地板控制台总成安装至指定位置。

3. 核查后盘式制动器制动操纵杆与挡块的间隙

(1) 将制动操纵杆完全释放。

(2) 进行细致的检查,确保后盘式制动器制动操纵杆与挡块的间隙值严格处于标准范围内。若发现该间隙值偏离了规定的标准范围,则必须采取更换措施,即更换后盘式制动器制动钳总成。

请注意,标准的间隙值应设定为 0.5mm 或更小,具体可按照图 2-2-26 所示进行比对确认。

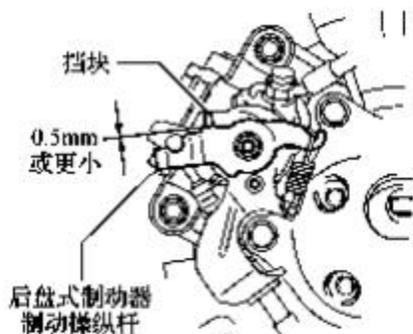


图 2-2-26 核查后盘式制动器制动操纵杆与挡块的间隙

4. 验证制动警示灯的功能

为确保车辆制动系统处于有效监控状态，在将制动操纵杆移动至初始位置之前，需验证仪表盘上的制动警示灯能否即时亮起，如图 2-2-27 所示。



图 2-2-27 验证制动警示灯的功能

六、盘式制动器

(一) 盘式制动器的作用

盘式制动器的主要作用是在制动分泵液压力的作用下，使摩擦片紧密地压紧制动盘，进而产生必要的制动力，以确保车辆能够安全、稳定地停车或减速。

(二) 盘式制动器的结构

盘式制动器的具体结构如图 2-2-28 所示。该图详尽地展示了盘式制动器的各个组成部分及其相互之间的关系，为后续的检查与维护工作提供了清晰的参考。

- (1) 制动分泵：接收制动总泵传来的液压力。
- (2) 摩擦片：接收制动分泵传来的推力，压紧制动盘，产生制动力。
- (3) 制动钳：支撑摩擦片与制动分泵。

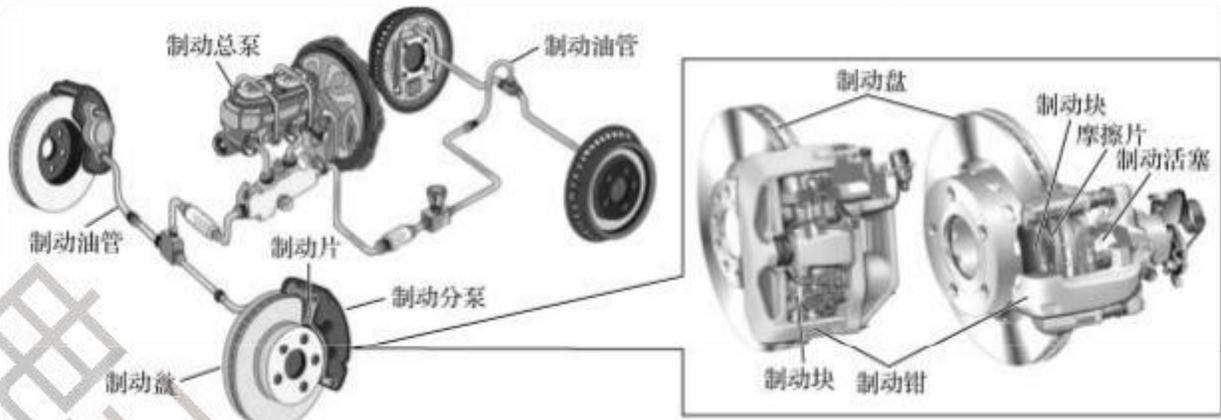


图 2-2-28 盘式制动器的具体结构

(三)检查盘式制动器的重要性

盘式制动器的好坏将直接影响行车安全。盘式制动器在使用一段时间后，可能会出现制动分泵渗漏、摩擦片异常磨损、制动盘损坏等现象，这将导致制动性能下降甚至更严重的后果。因此，必须对盘式制动器定期进行检查。

(四)盘式制动器的检查间隔

盘式制动器的检查间隔应为 10000km 或 6 个月。

(五)盘式制动器检查的作业项目

1. 制动分泵的检查

制动分泵的检查应严谨、细致，具体步骤如下：首先，确认制动分泵中是否有制动液渗出；其次，检查防尘罩有无开裂、老化等问题；最后对于滑动支承销，仔细检查其是否存在锈蚀问题，如图 2-2-29 所示。以上检查步骤需按顺序进行，以便确保制动分泵的性能稳定、可靠。



图 2-2-29 制动分泵的检查

2. 摩擦片的检查

在检查摩擦片的过程中，首先需细致审视摩擦片是否存在异常磨损情况。随后，需利用测量工具精确测定摩擦片的厚度，并依据车辆的行驶距离，科学预估至下次保养时该摩擦片的剩余厚度。若检测结果显示，摩擦片的厚度已低于 1mm 的安全标准，则应立即更换摩擦片，以确保车辆行驶的安全与稳定。摩擦片厚度的测量如图 2-2-30 所示。

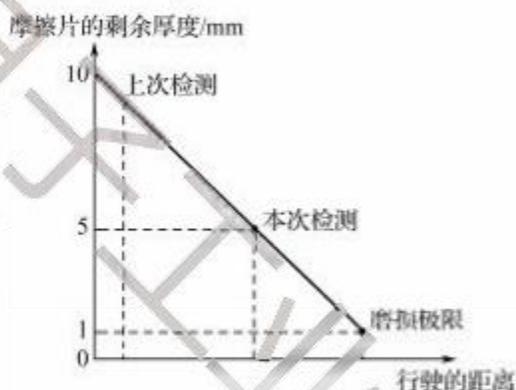


图 2-2-30 摩擦片厚度的测量

3. 制动盘的检查

在检查制动盘时，首要任务是对制动盘外观进行检查，主要检查制动盘是否有裂纹、不均匀磨损、划痕、腐蚀或其他损伤，如图 2-2-31 所示。随后，需对制动盘的厚度及端面圆跳动进行精确测量。若测量结果不符合既定标准，则应立即更换制动盘，以确保行车安全。



图 2-2-31 制动盘外观的检查

在检查前，务必对制动盘进行彻底清洁，以避免杂质干扰测量结果。在测量制动盘的厚度时，应使用千分尺在制动盘的圆周方向上每隔 120° 选取一个测量点，并记录各点的测量值。最终，取所有测量值中的最小值作为制动盘的磨损量，具体操作如图 2-2-32 所示。



图 2-2-32 制动盘厚度的测量

对于制动盘端面圆跳动的测量，首先需使用两个轮胎螺母对角紧固制动盘，以确保其稳定性。随后，需采用百分表进行测量，测量点应选在距制动盘外沿 10mm 的特定位置处，具体操作如图 2-2-33 所示。通过此过程，可准确评估制动盘的端面圆跳动情况，为后续的维修或更换工作提供可靠依据。



图 2-2-33 制动盘端面圆跳动的测量

4. 制动拖滞检测

完成盘式制动器的全面检查后，需进行装复，并实施制动拖滞检测。此过程需两名工作人员协同操作，具体步骤如下。

(1) 一名工作人员上车，踩踏制动踏板数次，以确保制动系统已充分响应。当该名工作人员持续踩住制动踏板时，应确认制动盘无法被手动转动，以验证制动系统已处于有效锁定状态。

(2) 在释放制动踏板后，需检查制动盘是否能顺畅且无拖滞感地自由转动。为确保检测

的全面性，建议在正、反两个方向上至少各转动制动盘一周，以细致观察并确认其转动状态符合正常标准。

注意：在转动制动盘进行检测时，务必确保操作过程的安全与规范，避免对制动系统造成不必要的损伤或影响。

七、鼓式制动器

（一）鼓式制动器的作用

制动鼓与车轮一起转动，蹄片从内侧压紧制动鼓，产生制动力。

（二）鼓式制动器的结构

鼓式制动器的结构如图 2-2-34 所示。

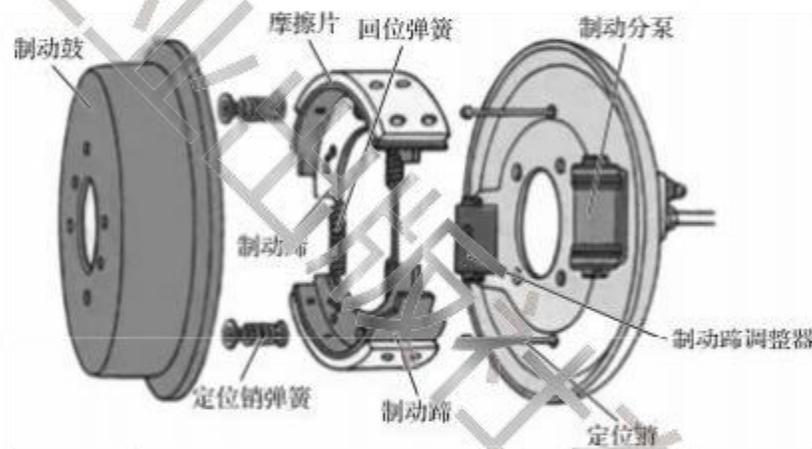


图 2-2-34 鼓式制动器的结构

（三）检查鼓式制动器的重要性

鼓式制动器的好坏将直接影响行车安全。鼓式制动器在使用一段时间后，可能会出现制动蹄片卡滞、制动鼓损坏等现象，这将导致制动性能下降甚至更严重的后果。因此，必须对鼓式制动器进行定期检查。

（四）鼓式制动器的检查间隔

鼓式制动器的检查间隔应为 20000km 或 1 年。

（五）鼓式制动器的检查与维护项目

1. 制动蹄片滑动区域的检查

采用手动方式移动蹄片，以细致检查制动蹄片的滑动区域，并确认其不存在异常状况（参



考图 2-2-35), 即制动蹄片的移动过程应顺畅无阻, 以及制动蹄片与背板之间的接触面应无磨损、锈蚀等现象。完成检查流程后, 还需在制动蹄片与背板之间的接触面上均匀涂抹适量的高温润滑脂。



图 2-2-35 制动蹄片滑动区域的检查

2. 制动衬片的检查

首先, 进行目视检查, 以确认制动衬片是否存在碎屑、层离等形式的损坏。随后, 利用钢皮尺进行精确测量, 以获取制动衬片的实际厚度。

3. 制动鼓的检查

对于制动鼓的检查, 同样需首先进行目视检查, 以识别是否存在异常磨损等情况。同时, 需测量制动鼓的内径。在进行上述检查和测量操作之前, 务必对制动鼓进行彻底的清洁, 以确保测量结果的准确性, 如图 2-2-36 所示。



图 2-2-36 制动鼓的检查

4. 制动拖滞检测

制动拖滞检测流程如下。

完成鼓式制动器的全面检查后, 进行装复操作, 随后展开制动拖滞检测工作。此过程需双人协作, 其中一人负责上车, 连续踩踏制动踏板数次后, 持续踩住制动踏板, 此时制动盘

应处于静止状态，无法被手动转动；而在释放制动踏板后，制动盘应能顺畅且无阻滞感地正常旋转（在测试过程中，需确保制动盘在正、反两个方向上均至少旋转一周）。此外，当拉起制动操纵杆时，制动盘同样应被锁定，无法旋转；而在释放制动操纵杆后，制动盘应恢复正常的旋转功能，并且不应有任何拖滞现象。

八、制动管路

（一）制动管路的作用

制动管路连接制动总泵和制动分泵，为制动液的流通、液压力的传动提供管道。制动管路结构图如图 2-2-37 所示。

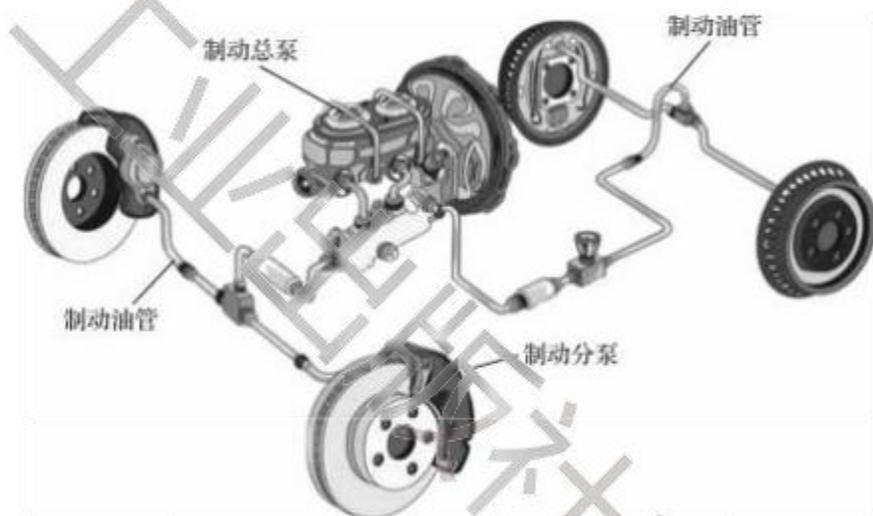


图 2-2-37 制动管路结构图

（二）维护制动管路的重要性

管路损坏、老化会导致制动液泄漏，制动器不能工作；当制动管路因吸收空气中的湿气或制动液沸腾而吸入大量气体时，施加在制动分泵上的液压制动力将下降，进而导致制动效能下降；制动管路中存在气体，还会使制动分泵发生锈蚀，并使密封圈处发生泄漏。

（三）制动管路的检查间隔和排空气间隔

检查间隔：20000km 或 1 年。

排空气间隔：10000km 或 6 个月。

（四）制动管路维护的作业项目

（1）检查安装于底盘下的制动管路，确认制动管路有无以下异常（见图 2-2-38）：制动管路出现凹痕或其他损坏现象、卡扣损坏、安装状况不良。

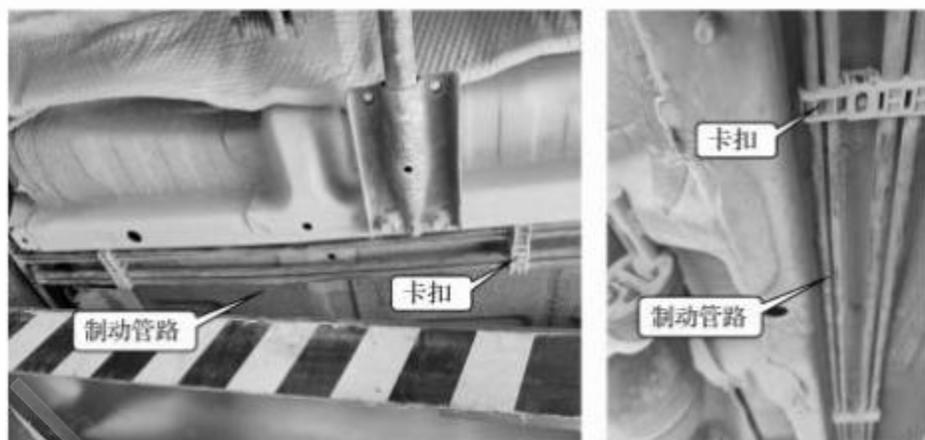


图 2-2-38 安装于底盘下的制动管路的检查

(2) 检查车轮旁的制动管路，确认其有无以下异常（见图 2-2-39）。



图 2-2-39 车轮旁制动管路的检查

① 因振动，制动管路和车身或车轮接触（检查安装状况，检查时应将车轮拉至左、右极限位置）。

② 制动管路的连接部分有液体渗漏。

③ 软管扭曲、磨损、开裂、隆起。

(3) 检查安装于发动机舱的制动管路，确认其有无以下异常（见图 2-2-40）。



图 2-2-40 安装于发动机舱的制动管路的检查

- ① 制动管路的连接部分有液体渗漏。
- ② 制动管路有凹痕或其他损坏现象。
- ③ 软管扭曲、磨损、开裂、隆起。
- ④ 保护盖上有划痕。
- ⑤ 软管和管道的安装不正确。
- ⑥ 固定部件松动。

(4) 双人进行制动管路排空气操作：一人先踩踏制动踏板数次，再踩住制动踏板，给制动系统加压；另一人拧松放气螺塞，进行排空气操作，当流出的液体中无气泡时，按规定力矩拧紧放气螺塞，操作完毕。反复进行上述操作，确保制动系统完好，如图 2-2-41 所示。



图 2-2-41 制动管路排空气操作

操作指引

- (1) 在维护制动系统前，确保车辆处于安全状态，并遵循相关安全操作规程。
- (2) 使用专业工具和设备进行维护操作，确保操作的准确性和可靠性。
- (3) 在维护制动系统的过程中，注意观察和记录制动系统的状态，及时发现并解决问题。

操作步骤

- (1) 检查制动液：检查制动液的水分含量和温度，确保其处于正常范围内。如有问题，应及时更换制动液。
- (2) 更换制动皮碗和制动片：根据车辆维修手册的指示，拆卸并更换磨损严重的制动皮碗和制动片。
- (3) 清洁和润滑制动器：使用专用清洁剂清洁制动盘和制动片表面的污渍和异物，并涂抹适量的润滑剂以减少部件磨损。
- (4) 检查制动系统的管路与连接件：检查制动系统的管路是否完整，以及有无磨损、渗漏等问题，确保连接件紧固、可靠。



任务小结

通过本任务，学生能够掌握制动系统维护的基本知识和技能，从而提高行车安全性和车辆性能。同时，这也将培养学生更严谨、细致的工作态度和更强的安全意识，为其今后的工作打下坚实的基础。



任务评价

在任务完成后，学生可以通过以下几个方面进行自我评价。

- (1) 检查制动系统的工作状态，确认制动效果是否良好，并留意是否有异常的响声或抖动。
- (2) 评估自己在制动系统维护过程中的操作是否准确、规范，是否严格遵循了相关安全操作规程和安全要求。
- (3) 总结本任务的收获和不足，提出改进意见和建议，为今后的工作提供参考。

任务三 转向系统的维护



任务描述

本任务旨在让学生掌握转向系统的日常维护技能，确保转向系统的正常运行，提高行车安全性。学生需了解转向系统的工作原理，掌握其检查、维修和保养的基本方法，并能在实践操作中正确应用这些知识。



任务分析

转向系统是汽车的重要组成部分。其性能直接关系到车辆的操控性和安全性。因此，对转向系统的维护至关重要。本任务将通过分析转向系统的构造和工作原理，让学生明确转向系统维护的要点和注意事项，还将通过实践操作，让学生提高转向系统维护技能。



知识目标

- (1) 了解转向系统的基本构造和工作原理。
- (2) 掌握转向系统常见故障的表现和原因。
- (3) 熟悉转向系统维护的基本流程和注意事项。



技能目标

- (1) 能够正确检查转向系统的液位、部件及连接情况。
- (2) 能够根据维修手册进行转向系统的维修和保养。
- (3) 能够识别并处理转向系统的常见故障。



素养目标

- (1) 培养安全意识，确保在维护转向系统的过程中遵守安全规范。
- (2) 提高团队协作能力和沟通能力，确保任务的顺利完成。
- (3) 培养责任感和职业素养，确保维护工作的质量。



知识准备

转向系统是汽车的关键部分。其主要功能是按照驾驶员的意愿控制汽车的行驶方向。

一、转向系统的组成

转向系统主要由转向装置、转向机构和转向轮组成。具体来说，它包含转向盘、转向轴、转向器等部件。这些部件协同工作，可以实现驾驶员对车辆行驶方向的精准控制。转向系统构成图如图 2-2-42 所示。

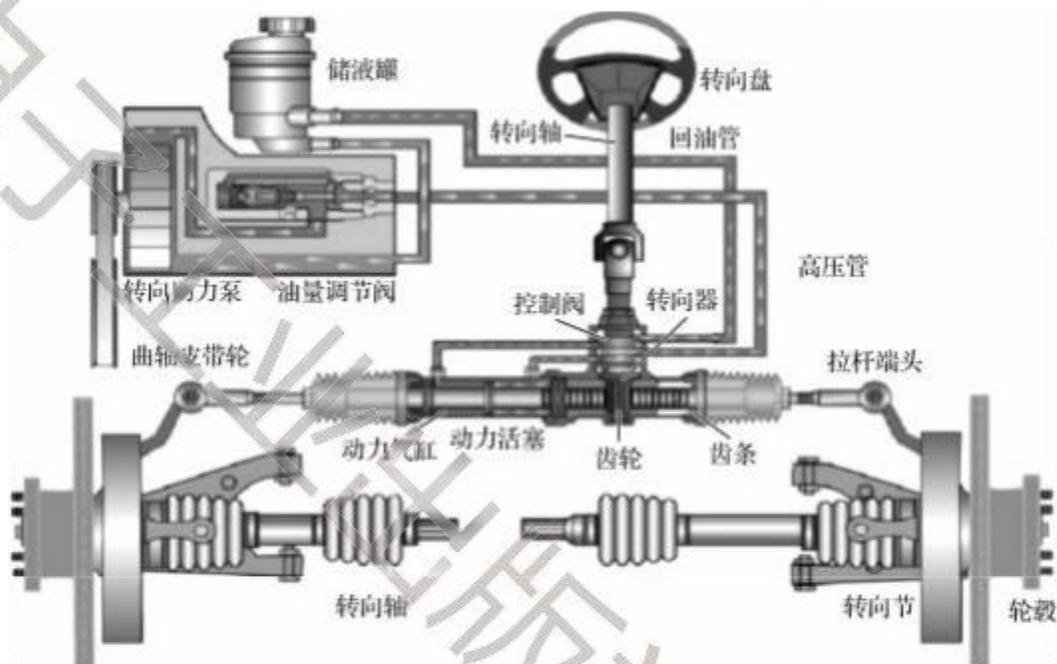


图 2-2-42 转向系统构成图

二、转向系统的工作原理

转向系统通过力的传递和机构的传动实现车辆的转向。

转向装置根据传动形式的不同可以分为机械式转向装置和液压式转向装置。机械式转向装置通过机械传动装置实现转向，而液压式转向装置则通过液压原理实现转向。

转向机构主要由转向节、摇臂、悬挂零件等组成，它们通过机构传动实现转向装置的动作。转向节通过与转向装置的齿轮啮合，将转向力转换为转向角度；摇臂则通过杠杆原理，将转向节的力传递给转向轮。

三、转向系统的维护

正确地维护转向系统可以延长其使用寿命，并提高车辆的安全性和操控性。以下是一些关键的维护转向系统的方法。

- (1) 定期检查转向装置的润滑情况，确保其转向灵活（无卡滞现象）。
- (2) 定期检查转向机构各部件的紧固情况，确保其无松动或脱落现象。

(3) 对于液压式转向装置，应定期检查液压油的油位和质量，确保系统正常工作。

(4) 驾驶员在行驶过程中，应避免长时间“扼杀”转向盘，以免对转向系统造成过大的压力。

此外，驾驶员在行驶过程中应时刻注意转向系统的工作状态，一旦发现异常，如转向沉重、转向异常等，应及时进行检查和维修。

四、转向操纵机构

(一) 转向操纵机构的作用

转向操纵机构的主要作用是将驾驶员通过转向盘施加的操纵力准确且有效地传递给转向器，进而实现对车辆行驶方向的精确控制。

(二) 转向操纵机构的结构

转向操纵机构由多个关键部件组成，这些部件协同工作，确保驾驶员的操纵意图能够顺畅、可靠地传递至转向系统，进而控制车辆的行驶方向。转向操纵机构的具体结构因车型和设计而异，但通常包括转向盘、转向管柱等核心部件。转向操纵机构的结构图如图 2-2-43 所示。



图 2-2-43 转向操纵机构的结构图

(三) 检查与维护转向操纵机构的重要性

在车辆的使用过程中，对转向操纵机构的检查与维护具有极其重要的意义。具体而言，若空行程超出正常范围，则会显著降低转向响应的敏捷性，并对转向的精确度产生严重的不良影响，进而威胁到驾驶的安全性和稳定性；若转向锁止机构出现故障，则会导致无法进行有效锁止或解锁，这无疑会极大地影响车辆的正常使用，给驾驶员带来诸多不便。



（四）转向操纵机构的检查与维护项目

1. 转向盘自由行程的检查

为确保车辆的行驶安全，需对转向盘自由行程进行定期检查，具体操作如下：首先，启动发动机，确保车轮处于直线行驶状态；随后，采用钢皮尺作为测量工具，精确测量从转向盘开始转动至车轮出现轻微偏转时转向盘的累计移动距离，如图 2-2-44 所示。在进行此项检查时，建议由两名专业人员协同操作，以确保测量结果的准确性和测量作业的安全性。



图 2-2-44 转向盘自由行程的检查

2. 转向盘安装状况的检查

按照图 2-2-45 所示的方式进行操作。首先，双手紧握转向盘。随后，沿横向与纵向轻微晃动转向盘，以细致观察是否存在松动或异常摆动的现象。通过此项检查，可有效评估转向盘的安装状态及其紧固程度。



图 2-2-45 转向盘安装状况的检查

3. 转向盘锁止机构的检查

在拔出点火钥匙并确保车辆处于非启动状态后，按照图 2-2-46 所示对转向盘锁止机构进

行如下检查：首先，尝试转动转向盘，此时主转向轴应能顺利锁固于转向管柱上，从而限制转向盘的进一步转动，以实现防盗功能；随后，将点火钥匙重新插入钥匙孔，并将其平稳地旋转至 ACC 位置，在此过程中，需留意转向盘是否已恢复自由转动的状态（通常需轻微转动转向盘以配合点火钥匙的旋转，直至点火钥匙顺利到达 ACC 位置）。



图 2-2-46 转向盘锁止机构的检查

五、转向传动机构与转向助力机构

（一）转向传动机构与转向助力机构的作用

（1）转向传动机构的主要作用是将转向器输出的力和运动传递至转向桥两侧的转向节，使两侧的转向轮能够按照预定的角度偏转，并确保这两个转向轮的偏转角保持一定的关系，以此实现汽车在转向过程中车轮与地面之间的相对滑动最小化。

（2）转向助力机构的主要作用是将发动机（或电机）输出的部分机械能转化为压力能，并在驾驶员的控制下，对转向传动装置或转向器中的特定传动部件施加不同方向的液压或气压作用力，以辅助驾驶员更加轻松地完成转向操作。

（二）转向传动机构与转向助力机构的结构

转向传动机构主要由转向横拉杆、转向器、转向助力电动机、防尘罩等部件组成（见图 2-2-47），这些部件共同协作，确保转向操作的顺畅和准确。



图 2-2-47 转向传动机构的结构



转向助力机构是车辆转向系统的重要组成部分，构造严谨且功能明确。该机构主要由储液罐、液压缸及转向助力泵构成，三者协同工作，以确保转向操作的顺畅与精准。图 2-2-48 所示组件的精密布局与高效配合共同构成了转向助力机构的完整体系。

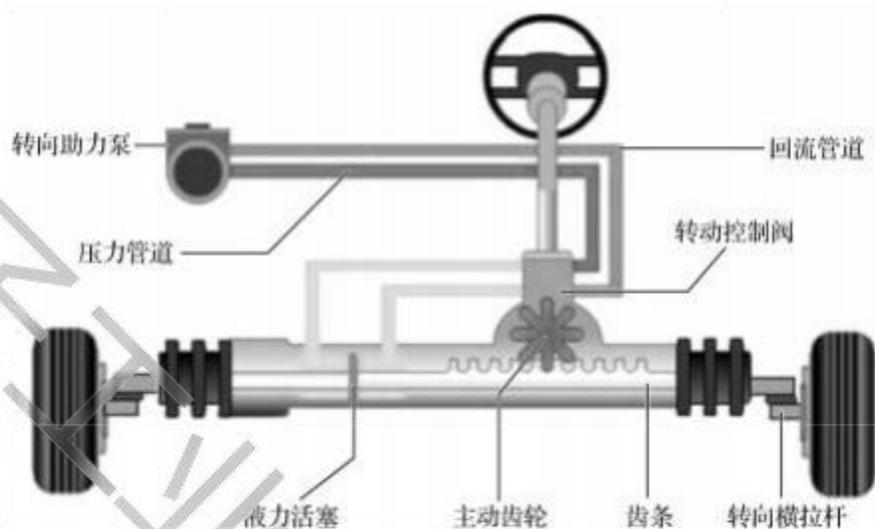


图 2-2-48 转向助力机构

（三）检查转向传动机构与转向助力机构的重要性

1. 检查转向传动机构的重要性

转向传动机构在车辆操控中具有核心作用。其任何故障都将直接导致工作效能的显著降低，进而影响车辆的正常使用。尤其值得注意的是，若连接机构发生弯曲，将直接导致车辆无法保持直线行驶，增加行驶风险。因此，建议对转向传动机构进行定期检查，并将检查间隔设定为 20000km 或 1 年。

2. 检查转向助力机构的重要性

转向助力系统正常工作是确保车辆转向轻便、灵活的关键。该系统中混入空气将直接导致系统的工作状况变差，影响驾驶体验。更为严重的是，在转向极限位置时，环流液体若无法顺利流出，则可能对该系统造成不可逆的损害。因此，强烈建议对转向助力机构进行更为频繁的检查，并将检查间隔设定为 10000km 或 6 个月。

（四）转向传动机构与转向助力机构的检查与维护项目

1. 转向横拉杆的检查

为确保转向系统的稳定与安全，需对转向横拉杆进行细致的检查。首先，目视检查转向横拉杆的外观，确认其是否存在变形或弯曲等异常情况。随后，用手左右上下轻轻摇晃转向横拉杆，检查其是否出现松动或摆动现象，以此评估其连接稳固性。转向横拉杆的检查如图 2-2-49 所示。



图 2-2-49 转向横拉杆的检查

2. 防尘罩的检查

防尘罩的检查应着重于转向器防尘罩与球节端头防尘罩的状态评估。具体需确认这些防尘罩是否存在开裂、老化迹象，以及是否出现润滑脂渗漏现象。同时，需检查卡箍的安装是否牢固、可靠，以确保防尘罩的完整性和功能性。球节端头防尘罩的检查如图 2-2-50 所示。



图 2-2-50 球节端头防尘罩的检查

3. 转向节的检查

对转向节进行细致的检查，确认其是否存在变形或其他形式的损坏现象。

4. 渗漏的检查

针对齿轮箱、各管路及连接点进行详尽的检查，以确认其是否存在任何形式的渗漏情况。

5. 液位及相关管路的检查

在发动机处于怠速运行状态且车辆保持静止的情况下，转动转向盘数次（应避免转向盘在任何一侧停留超过 10s，以防对助力系统造成损害），使油液温度逐步提升至 40~80℃。随后，将转向盘复位至中间位置，熄火。此时，检查储液罐内的液位是否维持在规定的范围内 [刻度分为冷车 (COOL) 和热车 (HOT) 两种状态]，并进一步确认发动机运行与停车状态下的液位差是否在 5mm 以内。同时，仔细观察转向液，确认其是否存在起泡或乳化现象。转向液液位的检查如图 2-2-51 所示。



图 2-2-51 转向液液位的检查



操作指引

- (1) 查阅维修手册，了解转向系统的构造和工作原理。
- (2) 准备必要的工具和设备，确保操作的顺利进行。
- (3) 按照维护流程对转向系统进行检查、维修和保养。
- (4) 在操作过程中，注意安全，并遵守相关规范。

操作步骤

- (1) 检查转向系统的液位。打开引擎盖，找到转向助力泵油箱，擦拭油箱盖，检查液位，确保液位在正常范围内。
- (2) 检查转向系统的部件及连接情况。检查转向盘、转向管柱、转向器等部件是否松动或损坏，以及液压系统的管接头是否漏油。
- (3) 清洗液压油杯及滤芯，更换液压油。定期清洗液压油杯及滤芯，防止液压油过脏或变质。根据行驶里程和维修手册的要求，及时更换液压油。
- (4) 调整转向系统。在维修转向器时，确保装配正确，特别是蜗轮、蜗杆之间的装配。清洗液压油分配阀及活塞腔壁，防止液压油渗漏。
- (5) 测试转向性能。在维护工作完成后，进行转向性能测试，确保转向系统正常工作，无异常噪声和振动。

任务小结

通过本任务，学生能够掌握转向系统的基本维护技能，包括检查、维修和保养等方面；能够增强安全意识，确保在维护转向系统的过程中遵守相关规范，从而保障自身和他人的安全。

任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 是否能够正确理解和执行转向系统的维护流程。
- (2) 是否能够准确识别并处理转向系统的常见故障。
- (3) 安全意识是否得到了提高，以及是否能够按照相关规范进行转向系统的维护。
- (4) 在团队协作能力和沟通能力方面是否有所提升。



任务四 行驶系统的维护



任务描述

客户梁先生的车辆在行驶过程中发生爆胎，差点酿成重大事故，经4S店救援人员检查后发现，这是因轮胎表面被刮伤而导致的。请按照企业规范的要求和汽车运用与维修职业技能等级证书的技能培养要求，完成行驶系统的维护。



任务分析

轮胎是汽车上唯一和地面直接接触的零件，在一定的时间和里程消耗后，由于风吹日晒雨淋，橡胶会老化、变脆、开裂。老化的轮胎会失去应有的弹性，继续使用的话，会导致胎面变形，存在爆胎风险。

轮胎的状态和行车安全息息相关，所以在日常生活中，轮胎的常规维护和检查是非常重要的。

知识目标

- (1) 掌握行驶系统的基本组成和工作原理。
- (2) 了解轮胎的类型、性能及使用寿命。
- (3) 熟悉悬架系统的结构、功能及常见故障。

技能目标

- (1) 能够正确检查轮胎的压力、磨损情况及是否存在裂纹、破损等现象。
- (2) 能够识别悬架系统的工作状态，以及检查减振器、弹簧等部件是否完好。
- (3) 能够根据行驶系统的维护要求，进行必要的调整和更换工作。



素养目标

- (1) 树立安全意识，重视行驶系统的维护工作。
- (2) 培养细心、耐心的品质，确保行驶系统维护工作的质量。
- (3) 提高解决问题的能力，能够独立思考并处理行驶系统的故障。



知识准备

一、行驶系统的组成

行驶系统主要由轮胎、轮辋、轮轴、悬架系统等组成，如图 2-2-52 所示。其中，轮胎是行驶系统的核心部分，直接与地面接触，承受着整个车辆的重量和行驶的力量。轮辋和轮轴为轮胎提供支撑，它们的质量和强度直接影响行驶系统的稳定性和安全性。悬架系统连接车身和轮胎，主要起减振和保护车身的作用，以提高行驶舒适性。



图 2-2-52 行驶系统结构图

二、行驶系统的工作原理

行驶系统的工作原理主要涉及动力传递、承受路面的反作用力、支撑汽车总重量和缓和冲击等方面。

(1) 动力传递。发动机产生的动力通过传动系统传递至车轮，驱动车轮转动。在这个过程中，行驶系统起到了关键的作用。它将动力有效地传递至车轮，使汽车能够按照驾驶员的意图行驶。

(2) 承受路面的反作用力。当汽车行驶在路面上时，车轮会受到来自路面的反作用力。这些反作用力先通过车桥传递至车架和悬架，再由行驶系统分散至汽车的各个部分，以保证汽车的稳定性和安全性。

(3) 支撑汽车总重量。行驶系统需要支撑汽车总重量，包括车身、发动机、底盘等各个部件的重量。通过合理的结构设计和材料选择，行驶系统能够承受这些重量，并保持汽车的稳定性和舒适性。

(4) 缓和冲击。在行驶过程中，汽车会遇到各种不平整的路面和障碍物，这些都会对汽车产生冲击。行驶系统中的悬架部分能够通过其弹性元件和减振器吸收和缓解这些冲击，从而提高汽车的行驶平顺性和乘坐舒适性。



三、行驶系统的维护

行驶系统的维护是确保汽车正常运行和延长汽车使用寿命的关键，具体维护措施包括以下几项。

- (1) 定期检查轮胎的磨损情况，根据磨损程度及时更换轮胎，以确保行驶安全。
- (2) 检查轮辋和轮轴是否有裂纹或变形等损伤，如有损伤，应及时对轮胎进行修复或更换。
- (3) 对悬架系统进行定期检查和维修，确保其正常工作，提高行驶舒适性。
- (4) 定期检查制动系统的性能，包括制动片、制动盘等部件的磨损情况，确保制动效果良好。
- (5) 对转向系统进行定期检查和润滑，确保转向灵活、准确。

四、轮胎

(一) 轮胎功能

(1) 负荷功能。轮胎能够支撑车辆的全部重量，承受汽车的负荷，并传递来自不同方向的力和力矩。

(2) 乘坐舒适功能。轮胎能够传送牵引力和转矩，保证车轮和路面之间有良好的附着性，以提高汽车的动力性、操纵性和通过性；能够与汽车悬架共同缓和汽车行驶时所受到的冲击，并衰减由此而产生的振动。

(3) 牵引和制动功能。轮胎能够将发动机或制动器的功率传至路面，使车体启动或制动。

(4) 操纵稳定功能。轮胎能够防止汽车零部件因受到剧烈振动而发生早期损坏，适应车辆的高速性能并降低行驶时的噪声，保证行驶的安全性、操纵稳定性、舒适性和节能经济性。

(二) 轮胎规格

轮胎规格如图 2-2-53 所示。



图 2-2-53 轮胎规格



轮胎规格中涉及以下几个技术参数。

(1) 断面宽度：用轮胎规格中的首个数字表示，以 mm 为单位，直接影响轮胎的性能。

(2) 扁平比：用轮胎规格中的第二个数字表示，以百分比的形式呈现。它决定了轮胎断面高度与断面宽度的相对尺寸，进而影响了轮胎的操控性与乘坐舒适度。

(3) 结构类型：轮胎规格中常包含用于指明结构类型的字母，如 R 代表子午线轮胎。

(4) 轮辋直径：以 in 为单位的数字，表示轮辋的尺寸。轮辋直径决定了轮胎被安装至车轮后的总体直径。其选择需依据具体车型与驾驶需求而定。

(5) 负荷指数：亦称载重系数。该参数明确了轮胎所能承受的最大重量。负荷指数的数值越大，轮胎的承载能力就越强。

(6) 速度级别：用以界定轮胎的最高安全行驶速度。不同速度级别的轮胎对应着不同的速度上限，选择时需考虑车辆的行驶速度需求。

此外，轮胎规格还涉及以下关键标志。

(1) 轮胎轻点标志，特指黄色空心点，如图 2-2-54 所示。该标志用于标识轮胎圆周上质量最轻的点位。在更换轮胎时，需确保此点与轮辋上最重的气门嘴对齐，以优化车轮在行驶过程中的动态平衡。因此，轮胎的正确安装方法是使气门嘴对准轮胎上的黄色空心点。



图 2-2-54 轮胎轻点标志

(2) 轮胎滚动方向标志。目前，主要有两种可以明确表示轮胎滚动方向的方法：一种是采用箭头的形式来指示，另一种则是通过标注“ROTATION”来指示（见图 2-2-55）。这两种方法均旨在确保轮胎在使用过程中能够按照正确的方向滚动。



图 2-2-55 轮胎滚动方向标志

(3) 轮胎磨耗标志。轮胎磨耗标志 (Tire Wear Indicator, TWI) 是轮胎胎面磨损程度达到极限的明确标志。该标志位于胎面花纹沟的底部, 采用凸台设计, 高度略高于沟底约 1.6mm, 以便清晰识别 (见图 2-2-56)。这一设计旨在确保轮胎在达到安全使用极限时, 能够被及时察觉并更换, 以保障行车安全。



图 2-2-56 轮胎磨耗标志

(三) 轮胎的几种典型损伤

(1) 中部磨损。这一损伤表现为胎面中部的磨损速度显著加快, 而胎肩部位的磨损速度则相对较慢, 导致胎面中部的磨损痕迹较深, 胎肩部位的磨损痕迹则相对变浅 (见图 2-2-57)。这一损伤的主要成因是轮胎内部气压设置得过高, 从而导致胎面中部在汽车行驶过程中承受了过高的抓地压力, 加速了该区域的磨损。

(2) 胎肩磨损。在轮胎使用过程中, 两侧胎肩的磨损速度明显快于中部区域, 导致轮胎中部相对保留 (见图 2-2-58)。这一现象的产生主要归因于两方面因素: 一是轮胎气压不足或承载的重量过大, 导致两侧胎肩在汽车行驶过程中承受了更高的抓地压力; 二是车辆在高速行驶过程中进行急转弯操作, 加剧了两侧胎肩的磨损。



图 2-2-57 中部磨损



图 2-2-58 胎肩磨损

(3) 单侧磨损。单侧磨损具体表现为轮胎胎面仅有一侧出现明显的异常磨损情况 (见图 2-2-59)。此损伤的产生主要归因于两方面因素: 一是车辆定位参数的错误设置, 特别是外倾角的调整不当; 二是轮胎位置交换的安排不合理, 未能达到预期的磨损平衡效果。

(4) 裂纹。裂纹是指橡胶层表面出现的橡胶裂缝 (见图 2-2-60)。裂纹根据性质的不同



可以分为物理性裂纹、化学性裂纹及复合性裂纹三大类。



图 2-2-59 单侧磨损



图 2-2-60 裂纹

（四）车轮的检查

1. 车轮轴承的检查

为确保车轮的稳固性与正常运转，需执行以下检查步骤。

（1）通过手动方式轻轻晃动车轮，具体操作时，一手置于轮胎上沿，另一手则置于轮胎下沿，采用反复上推下拉的动作，细致观察车轮是否存在异常摆动。

（2）用手转动车轮，在此过程中需留意是否有异常噪声产生，并确认车轮转动是否保持平稳、顺畅，如图 2-2-61 所示。

通过上述检查，可初步评估车轮轴承的工作状态是否良好。



图 2-2-61 检查车轮轴承是否有摆动现象

2. 轮胎的检查

轮胎的检查应按照图 2-2-62 所示进行，确保所有步骤均能够被严格执行。

（1）胎面与胎壁裂纹或损坏的检查。在检查过程中，需将轮胎旋转至少一整圈，以全面审视其表面状态。



图 2-2-62 轮胎的检查

(2) 嵌入异物的检查。同样地，将轮胎旋转至少一整圈，仔细查找是否嵌入了金属、石子等异物。

(3) 异常磨损的检测。在检查轮胎时，需确保轮胎至少转动一圈，以全面评估其磨损情况。

(4) 轮胎气压的检测。在使用轮胎气压计之前，必须先行检查其是否处在零位，以确保测量结果的准确性。

(5) 花纹深度的测量。为了确保轮胎的安全性，需在轮胎圆周不同的花纹槽位置进行至少三处深度测量。在进行测量前，需确保花纹深度规已被校准至零位。花纹深度的测量如图 2-2-63 所示。



图 2-2-63 花纹深度的测量



(6) 漏气的检测。采用肥皂水对轮胎进行细致的检查，确保无遗漏。检测完毕，应严格遵循 7S 管理原则进行整理与清洁。漏气的检测如图 2-2-64 所示。



图 2-2-64 漏气的检测

(7) 轮圈与轮盘的损坏检查。需全面覆盖内、外两侧进行细致的检查。

若检测到轮胎气压未达到规定标准，则可视情况开展充放气作业。

充气流程：首先，确保气源连接无误；然后，精确控制充气把手，进行充气操作。

放气流程：首先，连接好气源；然后，通过控制放气按钮，开展放气作业。

特别提醒：为确保操作的安全性及准确性，建议在满足轮胎承载负荷要求的条件下进行充放气作业，如图 2-2-65 所示。



图 2-2-65 轮胎充放气作业

3. 轮胎交换

轮胎的安装位置不同，其磨损的方式及进展也会有所差异。因此，为确保轮胎的均衡磨

损并延长其使用寿命，必须定期进行轮胎交换操作（每行驶约 10000km 进行一次轮胎交换）。轮胎交换如图 2-2-66 所示。

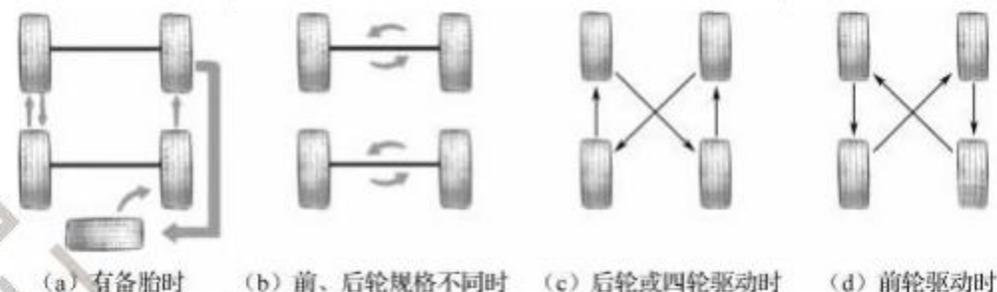


图 2-2-66 轮胎交换

轮胎的定期交换旨在防止轮胎出现偏磨现象，使各轮胎的疲劳度得以均匀化。尤其对前轮驱动的汽车而言，前轮同时承担驱动与转向的双重功能，因此其磨损速度比后轮快 2~3 倍。基于这一特性，对前轮驱动的汽车进行轮胎的定期交换显得尤为重要。

车轮动平衡的操作应当遵循以下流程。

1) 准备

(1) 确认所需工具与设备齐全，包括但不限于动平衡机（见图 2-2-67）、轮胎拆卸工具、轮胎安装工具、铅块或贴片等配重材料。



图 2-2-67 动平衡机

(2) 确保工作区域整洁、无杂物，以保证操作过程中的安全及精度。

(3) 检查待检测车轮的轮胎气压是否符合汽车制造商推荐的标准值。

2) 拆卸与安装

(1) 使用轮胎拆卸工具将车轮从车辆上安全拆下，确保不损坏轮毂及轮胎。

(2) 将拆下的车轮放置在动平衡机的转轴上，并用夹具或锁紧装置将其固定牢固。

3) 测量与数据输入

(1) 启动动平衡机，按照机器提示输入车轮的相关参数，如轮胎尺寸、轮毂直径等。

(2) 机器自动进行初步测量，以评估车轮当前的动平衡状态。



4) 检测与识别

- (1) 在动平衡机运转过程中，观察显示屏上的数据变化，特别是两侧不平衡量的数据变化。
- (2) 根据机器指示的位置，识别出需要添加配重的具体区域。

5) 配重调整

- (1) 根据识别出的不平衡区域，在相应的位置粘贴或安装适当质量的铅块或贴片。
- (2) 再次启动动平衡机并进行检测，确保调整后的车轮达到规定的动平衡标准。

6) 复检与安装

- (1) 对调整后的车轮进行复检，确认其动平衡状态符合要求。
- (2) 使用轮胎安装工具将车轮重新安装到车辆上，并确保紧固力矩符合汽车制造商的要求。

7) 清理与记录

- (1) 清理工作区域，将使用过的工具和设备归位。
- (2) 记录车轮动平衡的相关数据，以备后续查询或参考。

车轮动平衡是维护车辆行驶平稳性及减少轮胎磨损的关键手段之一。在以下几种情境下，推荐进行车轮动平衡处理。

- (1) 在车辆更换了新轮胎之后。
- (2) 在轮胎发生单侧偏磨或呈现不规则磨损特征时。
- (3) 在车辆行驶途中，转向盘表现出抖动或飘浮的异常现象。
- (4) 车辆在直行过程中，持续偏向一侧行驶。

五、悬架系统

(一) 悬架系统的作用

悬架系统的作用主要体现在以下几个方面。

(1) 悬架系统负责弹性地连接车桥与车架（或车身），以有效缓和车辆在行驶过程中受到的冲击力，确保车辆运行的平稳性。

(2) 悬架系统的设计旨在保护货物免受损坏，并提升驾驶员和乘员的乘坐舒适度。

(3) 悬架系统能够衰减由弹性系统引起的振动，从而使汽车在行驶过程中保持稳定的姿态，显著提升操纵稳定性。

(4) 悬架系统能传递垂直反力、纵向反力（包括牵引力和制动力）及侧向反力，并使这些力及其产生的力矩有效作用于车架（或车身）上，以确保汽车行驶的平顺性。

(5) 在车轮相对车架发生跳动，尤其是在进行转向操作时，悬架系统能够确保车轮按照特定的轨迹进行相对车身的跳动，实现精准的导向作用。



（二）悬架系统的检查与维护

1. 检查

1) 减振器的检查（见图 2-2-68）

- (1) 细致观察前、后减振器，确认是否存在漏油、压痕或衬套上其他形式的损坏。
- (2) 仔细检查减振器的支座端，确认其是否完好无损。



图 2-2-68 减振器的检查

2) 悬架装置的检查

- (1) 逐一检查前、后悬架装置，确认其是否损坏、松脱或存在丢失的零件。
- (2) 仔细检查悬架上的弹簧座，确认其是否脱开、撕裂或存在其他形式的损坏。

3) 紧固件的检查

逐一检查悬架的螺栓与螺母，确认其是否已正确拧紧。

4) 其他部件的检查

- (1) 检查球形接头，确认其是否装有磨损指示器，并根据检查结果及时对其进行更换。
- (2) 细致检查悬挂弹簧，确认其是否存在裂纹或断裂现象。
- (3) 仔细检查悬挂臂，确认其表面是否有明显的刮痕或凹痕。

2. 维护

1) 润滑

针对金属与橡胶材质的部件，需严格检查其润滑状况，并适时补充适量的润滑脂或润滑油，以有效减少摩擦与磨损，保障部件的正常运行与寿命。

2) 更换损坏的部件

基于上述润滑状况检查的结果，若发现任何部件存在损坏或磨损严重的情况，则需立即按照规范流程更换相应部件。此步骤对于确保悬架系统的整体性能与安全性至关重要。

在进行悬架系统的检查与维护时，务必确保车辆处于稳定且安全的状态，并严格遵循汽车制造商提供的维护指南与操作建议。若在实操过程中存在任何疑问或不确定因素，则建议及时寻求专业技师的协助，以确保操作的准确性与安全性。

此外，定期且系统地对悬架系统进行全面检查与维护，不仅能有效维持其良好的运行



状态，还能显著提升车辆的行驶安全性与稳定性，从而为驾驶员提供更加安心、舒适的驾乘体验。

操作指引

- (1) 遵循安全操作规程，确保在维护行驶系统的过程中不发生意外事故。
- (2) 按照维护手册或专业人员的指导进行操作，确保维护工作的正确性。
- (3) 在检查过程中，注意观察并记录相关部件的磨损情况和使用状态。

操作步骤

- (1) 检查轮胎：使用轮胎气压计检查轮胎气压，观察轮胎表面是否有裂纹、破损或异常磨损现象。
- (2) 检查悬架系统：检查减振器、弹簧等部件是否完好，观察是否有漏油、变形等现象。
- (3) 检查制动系统：检查制动片、制动盘等部件的磨损情况，测试制动效果是否良好。
- (4) 根据检查结果，进行必要的调整和更换操作。

任务小结

通过本任务，学生能够掌握行驶系统的基本组成和工作原理，并能够了解轮胎、悬架系统和制动系统的检查与维护要点。通过实践操作，学生能够提高维护技能和解决问题的能力，并能够增强安全意识和责任意识。

任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 操作规范性：在维护行驶系统的过程中是否遵循了安全操作规程和维护标准。
- (2) 检查结果的准确性：对轮胎、悬架系统和制动系统的检查结果是否准确，以及是否能够发现潜在的安全隐患。
- (3) 维护质量：在维护行驶系统的过程中是否进行了必要的调整和更换操作，以及是否保证了行驶系统的正常运行。
- (4) 团队协作与沟通：在执行任务的过程中，团队成员之间的协作与沟通情况是否良好。



项目三 汽车电气与空调系统的维护

汽车电气与空调系统是车辆不可或缺的关键构成部分。其性能直接关系到驾驶的舒适感受与安全水平。随着汽车科技的持续飞跃，汽车电气与空调系统的结构日益复杂、智能化水平显著提升，因此社会对汽车电气与空调系统的维护工作提出了更为严苛的标准。鉴于此，本项目将深入探讨汽车电气与空调系统的维护策略，旨在帮助驾驶员及维修技师深入理解该系统的运作机理，并掌握该系统的日常维护及故障诊断的精准技巧。此举旨在确保汽车电气与空调系统的稳定、高效运行，从而优化驾驶员的驾驶体验，筑牢行车安全的坚固防线。



任务一

汽车电源系统的维护



任务描述

客户廖先生的车放置一段时间后，启动时无力，隔夜无法启动，有不存电现象。4S店救援技师在检测蓄电池后确认蓄电池的充放电能力失效，需要更换新的蓄电池。请按照企业的要求和汽车运用与维修职业技能等级证书的技能培养要求，完成汽车电源系统的维护。



任务分析

蓄电池的使用寿命一般为2~3年，要想延长蓄电池的使用寿命，就必须正确使用和维护蓄电池，使其保持良好的技术状况，对于发现的问题要及时处理。

现代化汽车的电子化程度越来越高，对蓄电池的依赖性也越来越强，蓄电池缺电将会导致整车瘫痪。因此，蓄电池的维护十分重要。



知识目标

- (1) 掌握汽车电源系统的组成、工作原理和工作过程。
- (2) 了解蓄电池的种类、特点和使用注意事项。
- (3) 熟悉蓄电池检测仪的使用方法。



技能目标

- (1) 能够独立完成蓄电池的外观检测与维护。
- (2) 能够进行蓄电池的拆装和检测，掌握蓄电池的工作状态。
- (3) 能够使用检测工具对蓄电池进行性能检测与故障诊断排除。

素养目标

- (1) 培养对汽车电源系统维护工作的责任感和安全意识。
- (2) 提升团队协作能力和沟通能力，促进团队的高效合作。

知识准备

一、汽车电源系统

汽车电源系统的主要作用是为汽车中所有的用电设备提供低压直流电源，保证汽车各部分的正常工作。

汽车电源系统通常由蓄电池和发电机组成，在汽车启动时，主要由蓄电池供电，包括提供启动发动机所需的电量；在发动机启动后，发电机开始工作，成为主要的电力来源，为汽车的所有用电设备供电，并向蓄电池充电，以确保蓄电池始终处于充电状态。此外，汽车电源系统还通过配电箱（保险盒）来分配电能，同时对各用电设备起到保护作用。汽车电源系统结构图如图 2-3-1 所示。

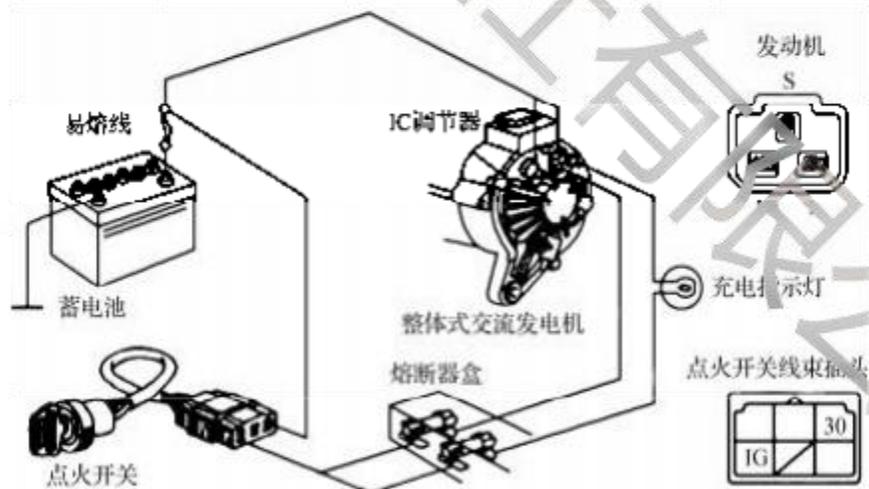


图 2-3-1 汽车电源系统结构图

二、蓄电池

(一) 蓄电池的作用

蓄电池是一种将化学能转化为电能的装置，是可逆的直流电源，一旦连接外部负载或接





通充电电路，就能开始它的能量转换过程。蓄电池是汽车关键部件，具备重要作用，具体如下。

- (1) 在发动机启动时，能够提供较大的电流，使起动机带动发动机旋转。
- (2) 在发动机低速运转或发电机不发电时，能够保证车上的用电设备正常工作。
- (3) 在发动机中高速运转时，蓄电池能够将发电机剩余的电能转化为化学能储存起来。
- (4) 可以吸收系统电压的波动。
- (5) 可以保证汽车的记忆功能及报警功能长时间有效。

(二) 影响蓄电池使用寿命的主要因素

(1) 老化。蓄电池经过反复充电，极板活性减弱，酸根离子增多，化学反应速度减慢，电流减小，蓄电能力明显减弱。一般蓄电池的使用寿命为 25000h，如果维护得当，则可令使用寿命延长 25%。

(2) 非正常使用。非正常使用会直接缩短蓄电池的使用寿命，主要表现为短时间内大量消耗电能、蓄电池的化学反应速度与耗电量不匹配。过度使用、高电阻接地会使蓄电池长时间处于放电状态，在耗电时不能及时进行浮充电，长期处于亏电状态。

(3) 维护不得当。未按规定对蓄电池进行季节性维护和日常维护、通气孔堵塞、发电机的充电机构损坏或维修不及时、未及时补加补充液，都会导致蓄电池过度使用或爆炸。

(三) 蓄电池的更换周期

蓄电池是汽车上必不可少的一部分，也是汽车电器中最主要的部件，除了可以为启动车辆供电，还可以为日常使用的车灯、空调、音响等供电。不同类型蓄电池的更换周期和标准有所不同。铅酸蓄电池的更换周期为 3 年左右，吸收式玻璃纤维隔板/自动启停专用蓄电池的更换周期一般为 4~6 年。

(四) 蓄电池的维护

1. 检查外壳和连接

首先，检查蓄电池的外壳是否有损坏或裂纹现象。如果蓄电池的外壳损坏，则应尽快更换蓄电池，以防电解液泄漏或蓄电池内部短路。

检查蓄电池与设备的连接是否牢固可靠，确保蓄电池终端没有松动或腐蚀。如果发现蓄电池与设备连接松动或蓄电池终端腐蚀严重，则应及时紧固蓄电池与设备的连接或更换蓄电池终端。

2. 清洁终端和表面

使用热水和碱性清洁剂轻轻清洗蓄电池终端（见图 2-3-2），去除腐蚀物和污垢。注意避免使用过于强烈的化学清洁剂，以免对蓄电池造成损害。清理蓄电池盖上的灰尘和污垢，确保通气孔不被堵塞。





图 2-3-2 蓄电池的清洗

3. 检查电解液的液面

打开蓄电池的液体盖，检查电解液的液面是否在规定的范围内。电解液液面的高度应保持在合适的位置，既不过高，也不过低。

如果电解液的液面过低，则应及时补充蒸馏水，而不是电解液。确保电解液的液面恢复到适当的水平，并且不要超过最大值标记。蓄电池电解液液面的检查如图 2-3-3 所示。



图 2-3-3 蓄电池电解液液面的检查

4. 检查充电状态

使用蓄电池检测仪或万用表检查蓄电池的电压和电流，以判断其充电状态。

如果发现蓄电池的充电状态不佳，则应及时进行充电或更换蓄电池。

5. 充电和放电

定期进行蓄电池的充电和放电操作，以保持其性能。这有助于防止蓄电池的极板硬化，并延长其使用寿命。蓄电池充电电压的检测如图 2-3-4 所示。



图 2-3-4 蓄电池充电电压的检测

注意：应避免对蓄电池过度充电，以免对其造成损害。

6. 安全注意事项

在维护蓄电池时，务必注意安全。蓄电池内含有酸性电解液，应避免其接触皮肤或眼睛。

（五）蓄电池检测仪的使用

使用蓄电池检测仪的步骤如下。

（1）确保车辆发动机已关闭，并卸下适配器。

（2）将蓄电池检测仪的红色测试线夹子连接至蓄电池正极，将其黑色测试线夹子连接至蓄电池负极。

（3）打开蓄电池检测仪的电源开关，连接好蓄电池检测仪和蓄电池后，根据仪器提示选择相应的测试模式，如静态电压测试、动态电压测试、充电测试等。

（4）按下蓄电池检测仪的启动按钮，开始测量。一些蓄电池检测仪可能会自动进行测量。蓄电池性能的检测如图 2-3-5 所示。



图 2-3-5 蓄电池性能的检测

（5）测量完成后，蓄电池检测仪将显示包括电压、电流、内阻等在内的相关数据。

（6）根据上述数据，可以分析蓄电池的健康状况。例如，电压过低或电流异常可能表明蓄电池存在故障。

三、发电机

发电机是汽车的主要电源。其功用是在发动机正常运转时，向除起动机之外的所有用电设备供电，同时给蓄电池充电。汽车用发电机可分为直流发电机和交流发电机，而由于交流发电机的性能在许多方面优于直流发电机，所以目前直流发电机已被淘汰。汽车都采用三相交流发电机，其内部带有二极管整流电路，可以将交流电整流为直流电，所以汽车三相交流发电机输出的是直流电。汽车三相交流发电机必须配装电压调节器。电压调节器可以对汽车三相交流发电机的输出电压进行控制与调节，使其基本保持恒定，以满足汽车用电器的需求。

（一）发电机的作用

发电机是汽车电气系统中的重要组成部分，承担着关键的供电任务。



在发动机正常运转时，发电机负责为除起动机之外的所有用电设备（包括车灯、音响、空调、电动窗等）提供所需的电力。同时，发电机还负责给蓄电池充电，确保蓄电池始终保持良好的工作状态。

（二）发电机的结构

发电机主要由转子、定子、整流器和端盖等部分组成。

（三）发电机的工作原理

当外电路通过电刷使励磁绕组通电时，会产生磁场，使爪极被磁化为N极和S极。

当转子旋转时，磁通交替地在定子绕组中变化，由电磁感应原理可知，定子的三相绕组中会产生交变的感应电动势。

当原动机（发动机）拖动直流励磁的同步发电机转子以转速 n （单位为 r/min ）旋转时，三相定子绕组便会感应产生交流电动势。如果三相定子绕组接入用电负载，那么发电机就有交流电能输出，经过发电机内部的整流桥将交流电转换成直流电，并使之从输出端子输出。

交流发电机分为三相定子绕组和转子绕组两部分。三相定子绕组按照彼此相差 120° 电角度分布在壳体上，转子绕组由两块极爪组成。转子绕组在接通直流电时便会被励磁，两块极爪形成N极和S极。磁力线由N极出发，透过空气间隙进入定子铁芯，回到相邻的S极。一旦转子开始旋转，转子绕组就会切割磁力线，在三相定子绕组中产生互差 120° 电度角的正弦电动势，即三相交流电，三相交流电会经过由二极管组成的整流元件变为直流电而输出。

在开关闭合后，首先由蓄电池提供电流。电路为：蓄电池正极→充电指示灯→调节器触点→励磁绕组→搭铁→蓄电池负极。此时，充电指示灯由于有电流通过，所以会亮。

但在发动机启动后，随着发电机转速的提高，发电机的端电压也在不断升高。当发电机的输出电压与蓄电池电压相等时，发电机B端和D端的电位相等，充电指示灯由于两端的电位差为零而熄灭。这表示发电机已经正常工作，励磁电流由发电机自己供给。发电机中三相绕组所产生的三相交流电动势经二极管整流后，输出直流电，向负载供电，并向蓄电池充电。

（四）发电机的使用与维护

在使用与维护发电机时，需要注意以下几点。

- （1）要定期清理发电机表面的水垢和灰尘，保持其清洁和通风良好，以保障其散热效果。
- （2）要定期检查与发电机相关的各种紧固件的紧固情况，及时拧紧各种螺钉，防止发生因螺钉松动而导致的故障。
- （3）当发现发电机不能发电时，应及时排除故障，避免影响汽车的正常使用或造成更严重的故障。
- （4）发动机皮带的张力要合适。传动皮带过松，易打滑而造成发电不足；传动皮带过紧，



易损坏发动机皮带和发电机轴承。

- (5) 安装蓄电池时, 千万不要装错, 通常是先装正极线, 不装搭铁线, 否则极易烧坏二极管。
- (6) 采用集成电路调节器时, 若发动机不运转, 则应立即关断点火开关。
- (7) 绝不允许用“刮火”方法来试验发电机是否在发电。

(五) 发电机的检查

1. 万用表电压挡检测

将万用表旋钮旋至直流电压 30V 挡 (或采用一般直流电压表的适当挡), 使负表笔接发电机电枢接线柱、正表笔接外壳, 发动机在中速以上运转, 12V 电气系统的电压标准值应在 14V 左右, 24V 电气系统的电压标准值应在 28V 左右。若所测的电压为蓄电池电压, 则表明发电机不发电。

2. 外接电流表检测

当汽车仪表板上没有电流表时, 可用外接直流电流表来检测。先把连接发电机电枢接线柱的导线拆下, 再使量程为 20A 左右的直流电流表的正极接发电机电枢、负极接从发电机电枢接线柱上拆下的导线接头。当发动机在中速以上运转 (不使用其他电气设备) 时, 电流表有 3~5A 的充电指示, 表明发电机在正常工作, 否则表明发电机不发电。

3. 试灯 (汽车灯泡) 法检测

当没有万用表和直流电压表时, 可用汽车灯泡做一个试灯来检测。在汽车灯泡两端焊接适当长度的导线, 并在其两端接上鳄鱼夹。检测前, 先将连接发电机电枢接线柱的导线拆下, 再使试灯的一端夹住发电机电枢接线柱, 另一端搭铁。当发动机在中速运转时, 若试灯呈现正常亮度, 则表明发电机的工作状况良好; 反之, 则说明发电机未能正常发电。

(六) 发电机皮带的调整

在发动机冷车启动后, 发电机皮带处总是“唧唧唧”地响, 尤其是在晚上下雨后, 第二天早上尤为明显。试着在发电机皮带处淋水后, 响声马上消失, 但是不一会儿更响。同时, 感觉发动机声音也不正常, 像是怠速不稳快要熄火了似的, 热车后, 异响才基本消除。这说明发动机皮带松了, 需要调整, 所使用的工具因车而异。

1. 调整步骤

- (1) 关闭发动机引擎, 让其冷却, 打开发动机引擎盖, 找到发动机前面的发电机皮带。
- (2) 按压滑轮之间的发动机皮带, 检查其张弛状况。如果按压深度大于 1.27cm, 则发动机皮带比较松。松散的发动机皮带会影响发电机的性能, 甚至会致其损坏。
- (3) 检查发电机皮带的油或油脂污染情况。翻转发动机皮带, 检查其内层是否有裂缝、橡胶块缺失和打滑现象。
- (4) 松开发电机的调整螺栓, 并调节枢轴螺栓。



(5) 将发电机向外拉，直至发动机皮带上的力度适中，确保发电机皮带被安装在合适的位置。

(6) 紧固螺栓，启动发动机并试车。关闭发动机后，重新检查发动机皮带的松紧度。

2. 皮带张力计的使用

使用皮带张力计的步骤如下。

(1) 准备工作。阅读皮带张力计的使用说明书，以了解使用皮带张力计的方法和注意事项；确认需要测量的发动机皮带的类型和规格，确保皮带张力计适用于该类型的发动机皮带；检查发动机皮带是否平整，并清洁发动机皮带表面，确保没有油渍、灰尘和其他杂质。

(2) 安装皮带张力计。将发动机皮带放松到测量位置；在皮带张力计的两端固定夹具，确保皮带张力计与发动机皮带保持水平；根据需要进行调整，确保皮带张力计与发动机皮带保持接触。

(3) 测量。将指针归零，并将皮带张力计放置在发动机皮带上；按压皮带张力计，让其与发动机皮带保持接触；用手指或小铁棒轻轻敲击发动机皮带，使其振动；当发动机皮带振动时，读取皮带张力计上的数值，并将其记录下来。

(4) 读取数据。确认数值是电子数值还是机械数值，避免误读；确认数值的单位是否正确，根据皮带张力计使用说明书的规定来确认单位；通过对比数据，判断发动机皮带上的张力是否处于正确状态，如果需要调整，则应根据调整方法进行操作。

此外，在使用皮带张力计的过程中，应确保测量点的选择准确，以获得准确的测量结果；应定期对皮带张力计进行校准，以避免出现测量误差；长时间不使用皮带张力计时，应取出蓄电池，以防损坏仪器；使用完皮带张力计后，应关闭电源，将其妥善保存。

(七) 检修发电机的步骤与技术要求

1. 拆解发电机

步骤：分解前端盖、带轮、转子、后端盖、整流调压器；取出定子；拆下电刷架，取出电刷总成。

技术要求：

(1) 在拆解发电机的过程中，必须确保所有部件的正确摆放和标记，以便进行后续组装。

(2) 分解前端盖、带轮、转子、后端盖、整流调压器时，应使用适当的工具，避免对部件造成损伤。

(3) 取出定子时，要小心操作，防止刮伤定子线圈。拆下电刷架和取出电刷总成时，要注意电刷的弹性和接触情况，必要时，对二者进行检查和更换。

(4) 整个拆解过程应保持工作区域的清洁，避免灰尘和杂质进入发电机内部。

2. 检查定子

步骤：





- (1) 检查定子表面。
- (2) 检查导线表面。
- (3) 检查定子绕组是否断路。
- (4) 检查定子绕组是否搭铁。

技术要求:

- (1) 定子表面不得有刮痕。
- (2) 导线表面不得有碰伤、绝缘漆剥落现象。
- (3) 用万用表检查绕组引线之间的导通性, 如果不通, 则应更换定子。
- (4) 用万用表检查绕组引线和定子铁芯之间的导通性, 如果导通, 则应更换定子。

3. 检查转子

步骤:

- (1) 检查转子和集电环表面。
- (2) 检查转子绕组是否搭铁。
- (3) 检查转子绕组是否断路或短路。

技术要求:

- (1) 转子表面不得有刮痕, 否则表明轴承松旷, 应更换前、后轴承。
- (2) 集电环表面应光洁、平整, 两个集电环之间的槽内不得有油污和异物。
- (3) 用万用表检查集电环与转子之间的电阻, 其数值应为 8Ω , 否则表示有搭铁故障。
- (4) 用万用表检查两个集电环之间的电阻, 其数值应为 $3\sim 4\Omega$, 若大于 4Ω , 则说明有断路故障; 若小于 3Ω , 则说明有短路故障。

4. 检查二极管

步骤:

- (1) 检测二极管的正向电阻。
- (2) 检测二极管的反向电阻。
- (3) 检查励磁二极管的性能是否正常。

若以上各测量值与标准值不符, 则必须更换二极管底板。

技术要求:

- (1) 使万用表的负表笔接二极管底板上的粗螺栓, 使万用表的正表笔依次接与定子绕组相接的各接合点。
- (2) 使万用表的正表笔接散热架(负极), 使万用表的负表笔依次与各接合点相接。
- (3) 使万用表的负表笔接二极管底板上的细螺栓, 使万用表的正表笔依次接各接合点。
- (4) 每次测量的电阻值均须为 $50\sim 80\Omega$ 。

5. 检查电刷及电刷架

步骤:





- (1) 检查电刷表面。
- (2) 检查电刷架。
- (3) 检测电刷的高度。

技术要求:

- (1) 电刷表面如有油污,应用干布擦拭干净;电刷在电刷架内应滑动自如。
- (2) 电刷架不得有裂纹、弹簧折断或锈蚀现象,否则应更换。
- (3) 新电刷的长度为 13mm,允许磨损极限为 5mm,若超过此极限值,则应更换新电刷。



操作指引

- (1) 定期对汽车电源系统进行检查,包括蓄电池电解液的液位、蓄电池表面的清洁度等。
- (2) 注意电源正、负极的安装,确保连接正确,避免出现反极现象。
- (3) 使用检测工具对汽车电源系统进行故障诊断,例如使用万用表检测发电机的工作状态。

操作步骤

- (1) 检查汽车电源系统的外观,确保无损坏或变形现象。
- (2) 检查蓄电池电解液的液位,液位过低时,应及时加液。
- (3) 清洁蓄电池表面,去除污物和氧化物。
- (4) 检查电源引线的接触情况,确保牢固无松动。
- (5) 使用检测工具对汽车电源系统进行故障诊断,记录诊断结果。
- (6) 根据诊断结果,对汽车电源系统进行必要的维修或更换汽车电源系统的相应部件。



任务小结

通过本任务,学生将掌握汽车电源系统的基本知识和维护技能,并具备独立完成汽车电源系统检查和维护工作的能力。此外,这一过程还将提升学生的团队协作能力和沟通能力,为其今后的工作打下坚实的基础。



任务评价

在任务完成后,学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 执行任务过程中的表现,包括操作技能、安全意识、团队协作能力等。
- (2) 完成任务的质量(如故障诊断的准确性和维修工作的规范性)和效率。
- (3) 学习态度和创新能力。



任务二 汽车照明系统的维护



任务描述

客户牛女士的车辆已经行驶了 29000 多千米，按照维护手册的要求，需要对汽车照明系统进行检查。请按照企业规范的要求和汽车运用与维修职业技能等级证书的技能培养要求，完成汽车照明系统的维护。



任务分析

汽车照明系统是汽车安全行驶的必备系统之一。灯光的作用除了提供照明，更重要的是在汽车行驶中与其他车辆进行信号示意和沟通。错误地使用灯光及汽车照明系统发生故障不仅影响行车的舒适性，而且威胁行车的安全性。通常情况下，驾驶员很难意识到前照灯、后尾灯、转向灯或制动灯是否在正常进行工作，所以汽车照明系统的定期检查与维护非常重要。



知识目标

- (1) 掌握汽车照明系统的组成及工作原理。
- (2) 了解各类照明设备的类型、功能及安装位置。
- (3) 熟悉与汽车照明系统相关的安全规定和标准。



技能目标

- (1) 能够正确检查照明设备的外观、连接及工作状况。
- (2) 能够使用专业工具进行照明设备的拆卸、安装和调整。
- (3) 能够根据车辆的实际情况选择合适的照明设备并进行更换。



素养目标

- (1) 培养细致、认真的工作态度和严谨的操作习惯。
- (2) 提高分析问题和解决问题的能力。
- (3) 增强安全意识和团队协作精神。



知识准备

汽车照明系统是一个复杂而重要的系统，主要由外部照明灯具、内部照明灯具及相关的信号灯具组成。汽车照明系统（部分）如图 2-3-6 所示。

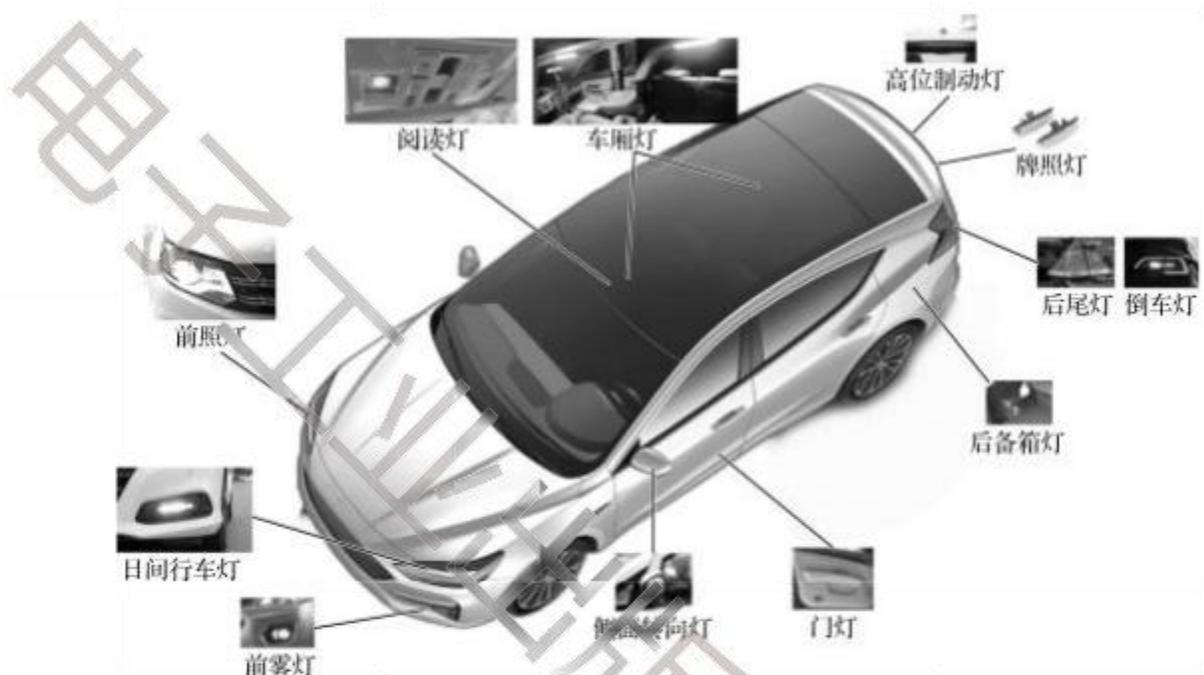


图 2-3-6 汽车照明系统（部分）

一、汽车照明系统的组成

汽车照明系统的主要组成部分包括前照灯、后尾灯、转向灯、雾灯、牌照灯、仪表板灯、阅读灯等。前照灯是汽车照明系统的关键部分，用于夜间或视线不佳时照亮前方道路；后尾灯主要用于提醒后方车辆自己车辆的存在；转向灯用于指示车辆的行驶方向；雾灯则在雾天或雨天提供穿透性强的照明；牌照灯用于照亮车辆牌照；仪表板灯、阅读灯等则为驾驶员和乘员提供车内照明。

二、汽车照明系统的工作原理

汽车照明系统的工作基于电学和光学的结合。当驾驶员打开车灯开关时，电流通过导线从蓄电池或发电机传输至车灯。灯泡内的钨丝在电流的作用下被加热至白炽状态，从而发出光线。反射镜和透镜将光线聚焦、折射，形成明亮的光束，照亮前方道路或车内空间。现代化的汽车照明系统还采用了更先进的 LED 技术，因此具有高亮度、低功耗和长寿命等优点。



三、汽车照明系统的维护项目

(一) 定期检查

建议每隔一段时间（如每个季度或每行驶一定里程）对汽车照明系统进行检查，检查内容包括灯泡的亮度、颜色及是否有损坏现象，反射镜和透镜是否清洁、无污垢，以及连接线路是否完好等。

(二) 更换灯泡

如发现灯泡亮度不足、颜色异常或损坏，应及时更换。在更换灯泡时，应使用与原灯泡型号相匹配的新灯泡，并确保正确安装。

(三) 清洁保养

定期清洁反射镜和透镜表面的污垢和尘埃，以保持光线的聚焦和折射效果。同时，注意避免使用腐蚀性强的清洁剂，以免损坏灯具表面。

四、车内照明灯

车内照明灯主要有阅读灯、车厢灯、后备箱灯和仪表板灯，有些车还有手套箱灯。

(一) 阅读灯

1. 功能

阅读灯（见图 2-3-7）位于乘员席或驾驶员席的上方，主要用于提高车内明亮度。按下相应的按钮可打开或关闭阅读灯。



图 2-3-7 阅读灯

2. 检查

检查阅读灯时，主要检查各按钮的控制功能是否正常，以及灯泡是否损坏、不亮。



（二）车厢灯

1. 功能

车厢灯（见图 2-3-8）位于车厢前排或中部的顶部，主要用于提高车内明亮度。需要点亮车厢灯时，将其开关滑移即可。



图 2-3-8 车厢灯

车厢灯开关有以下几个位置。

（1）ON：全时间内，保持灯在发亮的状态。

（2）OFF：将灯熄掉。

（3）DOOR：任何一扇门打开时，此灯亮起；所有车门都关闭后，此灯熄灭。

当车厢灯开关在 DOOR 位置时，打开任何一扇门，车厢灯都会亮起；在所有车门都关闭之后，车厢灯在熄灭之前都会亮起并保持约 30s。但是，在车厢灯开关不在 DOOR 位置，并且所有车门都关闭后，车厢灯将立刻熄灭。

2. 检查

检查车厢灯时，主要检查开关的控制功能是否正常，以及灯泡是否损坏、不亮。可把车厢灯开关打到 DOOR 位置，将点火开关打到 ON 位置，打开车门时，车厢灯应亮起；关闭所有车门时，车厢灯应熄灭。

（三）后备箱灯

1. 功能

后备箱灯（见图 2-3-9）位于后备箱内部一侧，主要用于提高后备箱的明亮度，方便驾驶员在晚间等光线不足的情况下存取物品。

2. 检查

打开后备箱时，后备箱灯应常亮，可以通过关闭后备箱锁扣对后备箱灯的工作状态进行检查。锁扣闭合时，后备箱灯应熄灭；锁扣打开时，后备箱灯应常亮。



图 2-3-9 后备箱灯

(四) 仪表板灯

1. 功能

仪表板灯通常位于仪表板上方或内部。它主要用于照亮仪表板上的各种指示器和控制按钮，以便驾驶员在夜间等光线不足的情况下能够清晰地看到车辆运行状态的信息，如油量、发动机温度、车速等。

2. 检查

检查仪表板灯的方法是：启动车辆，观察仪表板上的指示灯是否正常亮起，若发现有灯不亮或异常闪烁，则应检查相关系统或咨询维修人员。

五、车外照明灯与车外信号灯

车外照明灯主要有前照灯、雾灯、倒车灯、牌照灯等，车外信号灯主要有示宽灯（小灯）、后尾灯、转向灯、危险警告灯、制动灯及高位制动灯等。车外照明灯与车外信号灯的检查间隔为 10000km 或 6 个月。

(一) 小灯、后尾灯、牌照灯

操作：将灯光组合开关向上旋动一档，小灯、后尾灯、牌照灯应亮起。小灯、后尾灯、牌照灯如图 2-3-10 所示。

功用：在能见度低的情况下，打开这些灯既能起到警示的作用，又能方便驾驶员看清仪表盘。

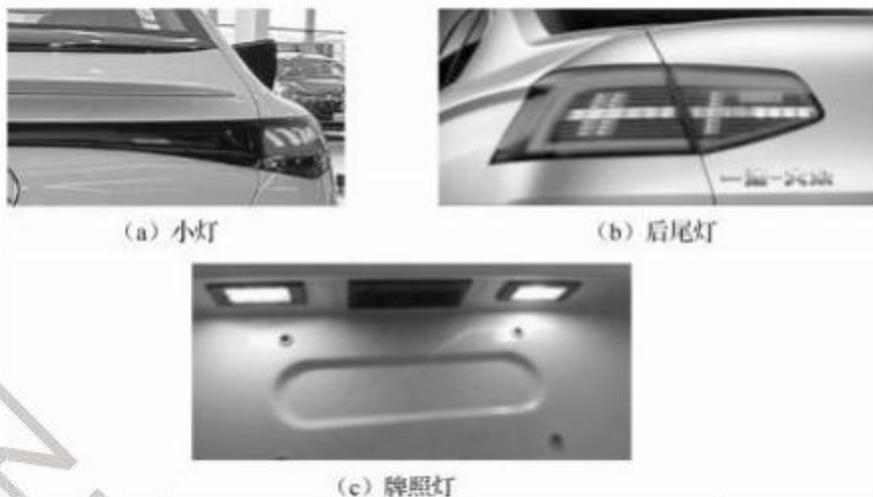


图 2-3-10 小灯、后尾灯、牌照灯

(二) 前照灯

将灯光组合开关向上旋转两挡，仪表板上的近光灯指示灯应亮起。开启近光灯，如图 2-3-11 (a) 所示。下压灯光组合开关，仪表板上的远光灯指示灯应亮起。开启远光灯，如图 2-3-11 (b) 所示。如果在近光灯打开的情况下，上拉灯光组合开关，那么此时大灯闪光器应工作（远、近光切换），仪表板上的指示灯也应亮起。



图 2-3-11 开启近光灯、远光灯

（三）雾灯

在小灯打开的情况下，将灯光组合开关内侧的雾灯旋钮向前旋动一档，则前雾灯及仪表板上的前雾灯指示灯亮起，前雾灯如图 2-3-12（a）所示；在前雾灯亮起的前提下，按下仪表板左侧的后雾灯开关，则后雾灯及仪表板上的后雾灯指示灯亮起，后雾灯如图 2-3-12（b）所示。



图 2-3-12 雾灯

（四）倒车灯

将手动变速器置于倒挡或将自动变速器置于 R 挡，倒车灯应亮起。倒车灯如图 2-3-13 所示。



图 2-3-13 倒车灯

（五）转向灯、危险警告灯

转向灯开关如图 2-3-14（a）所示，下拉该开关，则左转向灯及仪表板上的左转向灯指示灯亮起；上推该开关，则右转向灯及仪表板上的右转向灯指示灯亮起。危险警告灯按钮如图 2-3-14（b）所示，按下该按钮，则危险警告灯亮起（所有转向灯都亮起），仪表板上的相应指示灯也会亮起。

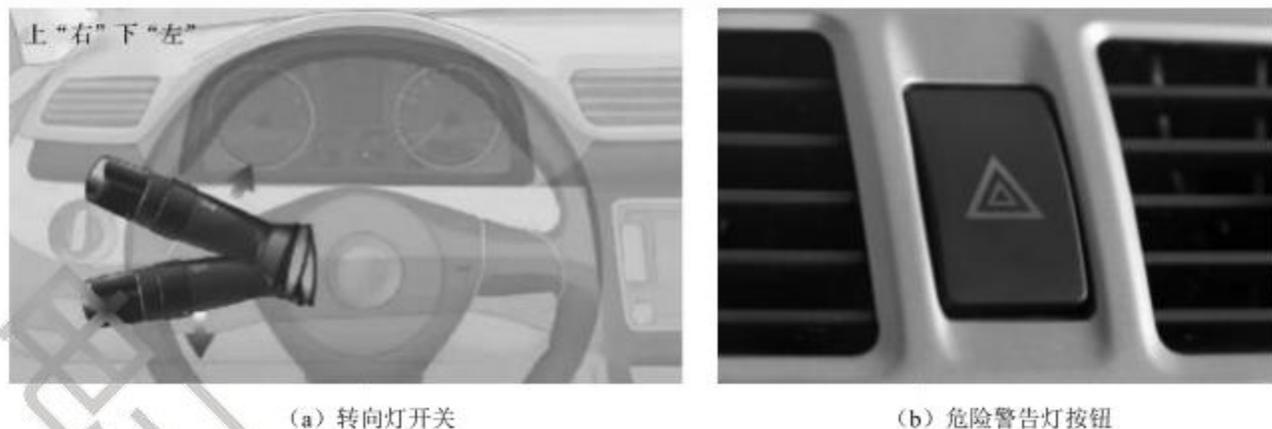


图 2-3-14 转向灯开关和危险警告灯按钮

(六) 制动灯及高位制动灯

踩踏制动踏板时，制动灯及高位制动灯应亮起。制动灯及高位制动灯如图 2-3-15 所示。在制动时，这两种灯亮起，将对后方车辆起到警示的作用，避免追尾事故的发生。



图 2-3-15 制动灯及高位制动灯

六、汽车灯光检测仪的使用

汽车灯光检测仪是用于检测汽车灯光性能的重要设备，其使用步骤如下。

1) 确认设备完好

- (1) 检查汽车灯光检测仪的外观，确保没有明显的损坏或松动的部分。
- (2) 确保所有按钮、开关和接口都能正常工作。

2) 准备电源和连接线

- (1) 根据汽车灯光检测仪的型号和要求，准备相应的电源和连接线。
- (2) 有些设备可能使用蓄电池供电，而其他设备则需要连接到外部电源。

3) 确认测试环境

选择一个适合进行测试的环境，最好是室内或光线较暗的地方，以确保测试结果的准确性。



4) 确认车辆准备

- (1) 确保要测试的车辆处于安全停放状态，并且车辆电源已关闭。
- (2) 检查车辆灯光是否干净，并清除任何遮挡或阻挡灯光的物体。

5) 设置参数

根据要测试的灯光的类型和要求，设置相应的参数，如测试模式、亮度范围、角度范围和颜色要求等。

6) 开始测试

- (1) 打开汽车灯光检测仪的电源开关。
- (2) 使汽车灯光检测仪对准车辆的前照灯或其他需要测试的灯光部分。
- (3) 按下开始按钮或触发测试命令，汽车灯光检测仪将开始对汽车灯光进行测试。

7) 读取和分析结果

- (1) 汽车灯光检测仪会测量灯光的亮度、角度和颜色等参数，并将结果显示在屏幕上。
- (2) 根据测试结果，分析汽车灯光的性能是否达到标准或规定的要求。

需要注意的是，不同型号的汽车灯光检测仪可能具有不同的操作方法和功能特点。因此，在实际使用之前，建议仔细阅读设备的说明书或操作手册，了解具体的操作步骤和注意事项。

操作指引

- (1) 检查照明设备的外观是否完好（无破损或变形现象）。
- (2) 检查照明设备的连接线路是否牢固（无松动或脱落现象）。
- (3) 检查照明设备的工作状况，确保各灯具均能正常亮起。
- (4) 使用专业工具进行照明设备的拆卸、安装和调整。
- (5) 根据车辆的实际情况，选择合适的照明设备并进行更换。

操作步骤

- (1) 关闭车辆电源，确保操作安全。
- (2) 逐一检查照明设备的外观和连接线路。
- (3) 打开车辆电源，测试各灯具的工作状况。
- (4) 对需要更换的照明设备进行拆卸和安装。
- (5) 调整照明设备的角度和位置，确保照明效果最佳。
- (6) 清洁照明设备的表面，去除灰尘和污垢。
- (7) 检查、维护完成后，确保所有设备都正常工作。



任务小结

通过本任务，学生能够掌握汽车照明系统的基本知识和维护技能。在实践操作中，学生应注意遵守安全操作规范，并确保维护质量和效率。同时，学生应不断总结经验教训，以便提高维护水平。



任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 照明设备的检查和维护是否全面、细致。
- (2) 操作过程是否规范、安全。
- (3) 照明设备的更换和调整是否准确、有效。
- (4) 团队协作精神和安全意识是否得以充分体现。

任务三 汽车起动系统的维护



任务描述

汽车起动系统的维护是一项关键性的任务，旨在确保汽车发动机能够正常、安全地启动。该任务要求维护人员能够检查并维修汽车起动系统的各个部件，包括起动机、蓄电池等，以保证汽车启动的可靠性和稳定性。



任务分析

汽车起动系统的维护涉及多个方面，包括汽车起动系统的结构、工作原理、常见故障及维修方法等。维护人员需要了解汽车起动系统的整体结构和工作流程，以便能够准确诊断问题并采取有效措施进行维修。



知识目标

- (1) 掌握汽车起动系统的结构和工作原理。
- (2) 了解汽车起动系统常见故障的原因及解决方法。
- (3) 熟悉汽车起动系统相关部件的性能指标和检查方法。



技能目标

- (1) 能够正确拆装起动机并检查其性能。
- (2) 能够检查蓄电池的电量和状态，以及电线连接的紧固和腐蚀情况。
- (3) 能够根据启动声音判断起动机是否正常工作。



素养目标

- (1) 培养严谨的工作态度和细致的观察能力。
- (2) 提高分析问题和解决问题的能力。
- (3) 强调安全意识，确保在维护汽车起动系统的过程中遵循安全规范。



知识准备

一、汽车起动系统的作用、工作原理和结构

汽车起动系统的主要作用是提供足够的起动转矩给发动机的曲轴，使曲轴达到必需的起



动转速，从而让发动机从静止状态过渡到工作状态。

汽车起动系统的工作依赖于蓄电池提供的电能，通过点火开关和启动继电器的控制，将电能转化为机械能，带动发动机的飞轮齿圈和曲轴转动，实现发动机的自行运转。当发动机达到自由运转状态后，汽车起动系统的任务即告完成，并立即停止工作。

汽车起动系统主要由蓄电池、点火开关、起动机、启动继电器等组成，如图 2-3-16 所示。

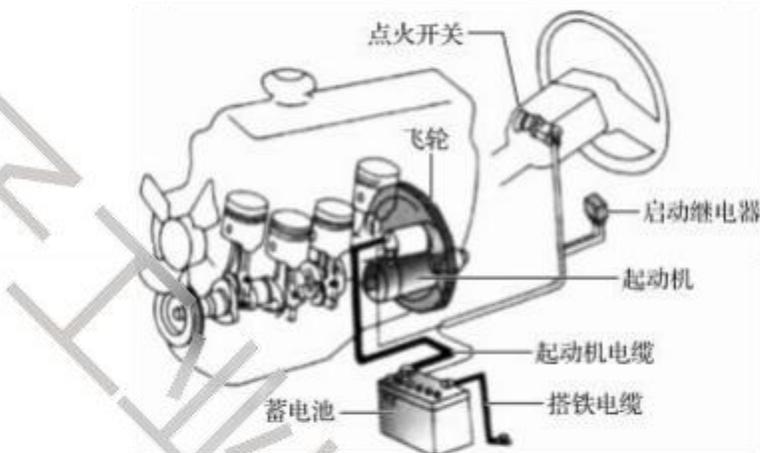


图 2-3-16 汽车起动系统结构图

二、起动机的结构

起动机一般由直流串励电动机、传动机构（或称啮合机构）和控制装置三部分组成，如图 2-3-17 所示。

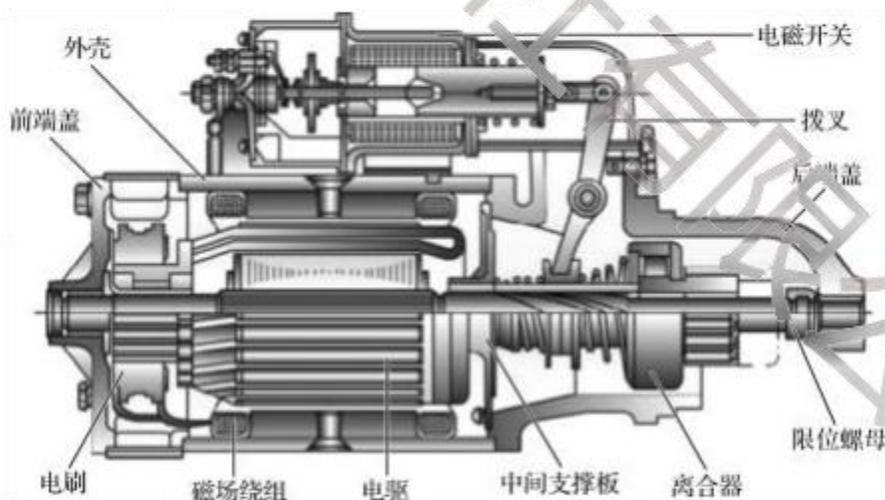


图 2-3-17 起动机结构图

（一）直流串励电动机

直流串励电动机的作用是产生力矩。它主要由机壳、端盖、磁极、电枢及电刷组件等组成。

（二）传动机构

传动机构的作用是把直流串励电动机产生的转矩传递给飞轮，再通过飞轮把转矩传递给发动机的曲轴，使发动机运转，同时飞轮与驱动齿轮分离。传动机构一般由驱动齿轮、单向离合器、拨叉及啮合弹簧等组成。在传动机构中，结构和工作情况比较复杂的是单向离合器，它的作用是传递电动机转矩，启动发动机，在发动机启动后自动打滑，保护起动机电枢不致飞散。常用的单向离合器主要有滚柱式单向离合器、摩擦片式单向离合器和弹簧式单向离合器等。

（三）控制装置

控制装置的作用是控制驱动齿轮和飞轮的啮合与分离，以及控制电动机电路的接通与切断。常用的控制装置有机械式控制装置和电磁式控制装置。汽车上广泛使用电磁式控制装置（电磁开关）。电磁开关主要由吸引线圈、保持线圈、回位弹簧、可动铁芯及接触片等组成。

三、起动机的检修

起动机的检修分为就车检修（也称不解体检修）和解体检修。

（一）起动机的就车检修

1. 电磁开关的检修

将变速器置于空挡或 P 挡，用短接线短接电磁开关 30 号接线柱与 C 接线柱，若起动机不运转，则说明其有故障。

2. 启动线路的检修

拔下起动机电磁开关的连接插头，在点火开关处于启动挡时，用试灯检测连接插头的电压，试灯应亮起；或者用万用表检测连接插头的电压，应为 12V 左右。若无电压或试灯不亮，则应检查启动线路。启动线路的检修如图 2-3-18 所示。



图 2-3-18 启动线路的检修

（二）起动机的解体检修

起动机的解体检修步骤如下。

1. 清洁与解体

- （1）清洁起动机的外部，擦去灰尘和油污。
- （2）拆下防尘箍，用铁丝等工具提起电刷弹簧，将电刷取出。



(3) 拧下组装螺栓,使前端盖、起动机外壳、电枢等部件分离。

(4) 拆下中间轴承板、拨叉和离合器。

注意:对于所有的绝缘零部件,只能用干净的布蘸少量汽油擦拭,其余机械零部件则应放入汽油、煤油或柴油中洗刷干净。

2. 检验与修理

(1) 机械零部件的检验与修理。确保所有机械零部件都完好无损,如有损坏,应根据具体情况进行焊补、整形或更换。特别是青铜石墨轴承,应放入润滑油内进行浸泡。

(2) 电刷及电刷架的检验与修理。

汽车起动机的电刷如图 2-3-19 所示。

电刷及电刷架的检验与修理要求如下。

- ① 电刷的接触面积应大于 60%,否则应研磨或更换。
- ② 电刷的高度不得少于 7mm,否则应更换。
- ③ 使用额定交流电压为 220V 的试灯检验绝缘电刷,试灯应不亮,否则应更换绝缘板。
- ④ 电刷在电刷架内应上下灵活移动,无卡塞、歪斜、松旷现象;压力弹簧的位置应正确。

(3) 电枢的检验与修理。

电枢轴如图 2-3-20 所示。



图 2-3-19 汽车起动机的电刷



图 2-3-20 电枢轴

电枢的检验与修理要求如下。

- ① 通过接触永久磁铁来检查电枢是否磨损或损坏,如磨损或损坏,则更换电枢。
- ② 检查换向器的表面,如表面污脏或烧蚀,应使用适当的方法修复。同时,测量换向器的直径,如测得直径在使用极限值以下,应更换电枢。

(4) 其他部分的检验与修理。

- ① 测量电刷弹簧力的大小,使之符合规定。
- ② 对于励磁绕组的各接线,应检查是否有松动和脱焊现象,并使用万用表或试灯等检查其是否存在断路、搭铁、匝间短路现象。

3. 装复与试验

- (1) 完成所有检修步骤后，按逆序将所有部件都组装起来。
- (2) 组装完成后，进行起动机功能测试，确保其能够正常工作。

操作指引

- (1) 将车辆停入工位，确保变速器排挡杆处于 P 位，并拉紧驻车制动器。
- (2) 关闭点火开关，让发动机熄火。
- (3) 打开发动机舱盖，用支撑杆支撑好发动机舱盖。
- (4) 按照规定的步骤进行起动机的拆装和性能检查。
- (5) 检查蓄电池的电量和状态，以及电线连接的紧固和腐蚀情况。
- (6) 根据检查结果，对发现问题的部件进行修复或更换。

操作步骤

- (1) 拆卸起动机：按照规定的顺序拆卸起动机的固定螺栓、接线柱等部件，注意记录拆卸的顺序和位置，以便后续安装。
- (2) 检查起动机性能：使用专用工具检查起动机的电阻、电压等参数，判断其性能是否正常。
- (3) 检查蓄电池：使用蓄电池测试仪检查蓄电池的电量和状态，确保蓄电池正常工作。
- (4) 检查电线连接：仔细检查电线连接的紧固和腐蚀情况，如有问题，应使用工具对其进行紧固或更换腐蚀严重的部件。
- (5) 修复或更换部件：根据检查结果，对发现问题的部件进行修复或更换，确保汽车启动系统恢复正常。

任务小结

通过本任务，学生将掌握汽车启动系统的基本组成和工作原理，并学会正确的拆装和检查方法。此外，这一过程还将提高学生分析问题和解决问题的能力，并培养他们严谨的工作态度和细致的观察能力，为其今后的工作打下坚实的基础。

任务评价

在任务完成后，学生可以进行自我评价，评价内容包括维护过程的规范性、操作的准确性、问题解决的效率及安全意识的体现等方面。



任务四 汽车空调系统的维护



任务描述

客户张先生的汽车已经行驶了6年多，夏季来临，汽车空调出现不制冷的故障。经4S店维修技师检查后确认，该车需要补充新的制冷剂。请按照企业规范的要求和汽车运用与维修职业技能等级证书的技能培养要求，完成汽车空调系统的维护。



任务分析

空调是汽车现代化的标志之一。现代化汽车上空调的基本功能是在任何气候和行驶条件下，改善驾驶员的工作条件，并提高乘员的舒适性。汽车空调系统在调节车厢内的温度方面起到非常重要的作用。为了确保汽车空调能良好地运行，除了在使用过程中按规范操作，定期维护也非常重要。



知识目标

- (1) 掌握汽车空调系统的基本工作原理和组成。
- (2) 了解制冷剂的类型、特性和循环过程。
- (3) 熟悉汽车空调系统各部件的功能和关系。



技能目标

- (1) 能够使用专业工具进行汽车空调系统的检查和测量。
- (2) 能够正确清洁和更换空调滤清器、冷凝器等关键部件。
- (3) 能够根据汽车空调系统的运行状态进行故障分析和排除。



素养目标

- (1) 培养安全意识，遵守安全操作规程，确保维护过程的安全。
- (2) 增强环保意识，减少维护过程中对环境的影响。
- (3) 培养细心、耐心的品质，确保维护工作的质量和效率。



知识准备

汽车空调系统是一个综合性的系统架构，内部结构繁复而精细，主要包括制冷系统、供



暖系统、通风系统、空气净化装置及控制系统等多个关键性组件。这些组成部分相互协作，共同保障汽车内部环境的舒适性和空气质量。汽车空调系统结构图如图 2-3-21 所示。

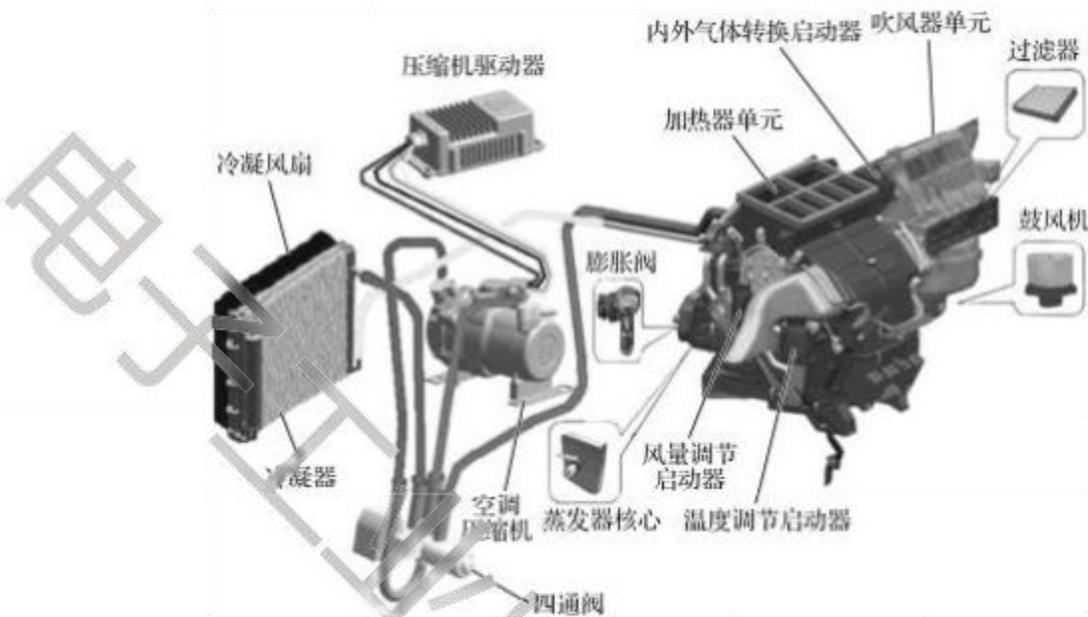


图 2-3-21 汽车空调系统结构图

一、汽车空调系统的组成

下面对汽车空调系统中的关键性部件进行介绍。

(1) 制冷系统：主要由空调压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、蒸发器、鼓风机等部件组成。它的主要功能是通过制冷剂的循环来达到降低车内温度的效果。制冷系统如图 2-3-22 所示。

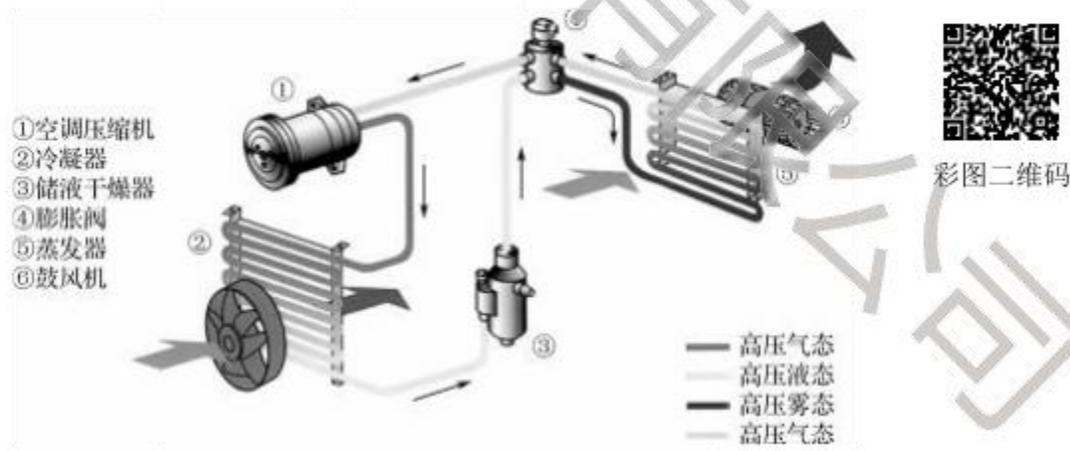


图 2-3-22 制冷系统

(2) 供暖系统：主要包括散热器、水阀等部件。它的作用是通过加热介质来提高车内的温度。供暖系统如图 2-3-23 所示。



彩图二维码

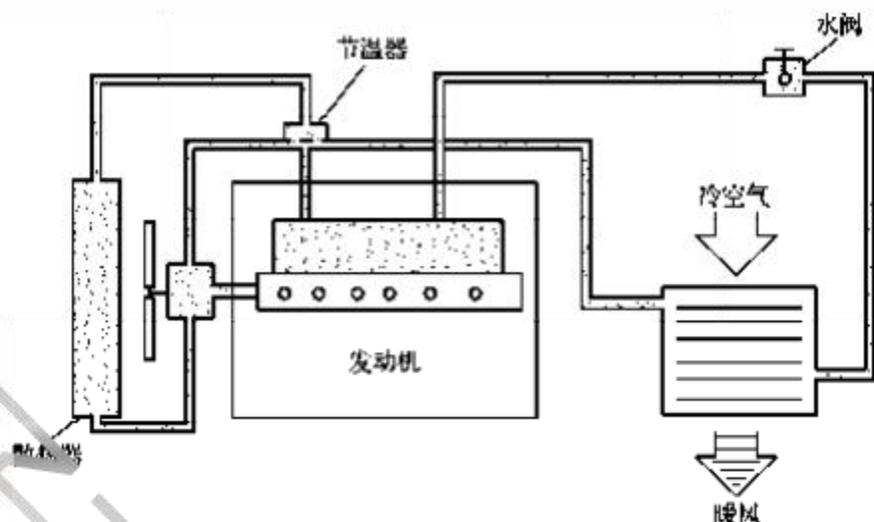


图 2-3-23 供暖系统

(3) 通风系统：由鼓风机、脚下风道等组成，负责将外界的新鲜空气吸入车内，提供良好的通风效果。通风系统如图 2-3-24 所示。

(4) 空气净化装置：用于去除车内空气中的灰尘、异味、烟雾和有毒气体，提供清新的车内环境。

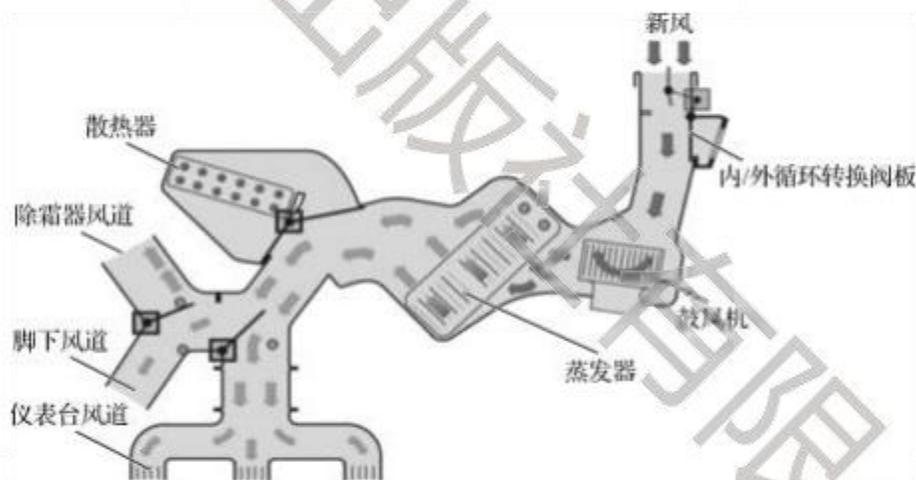


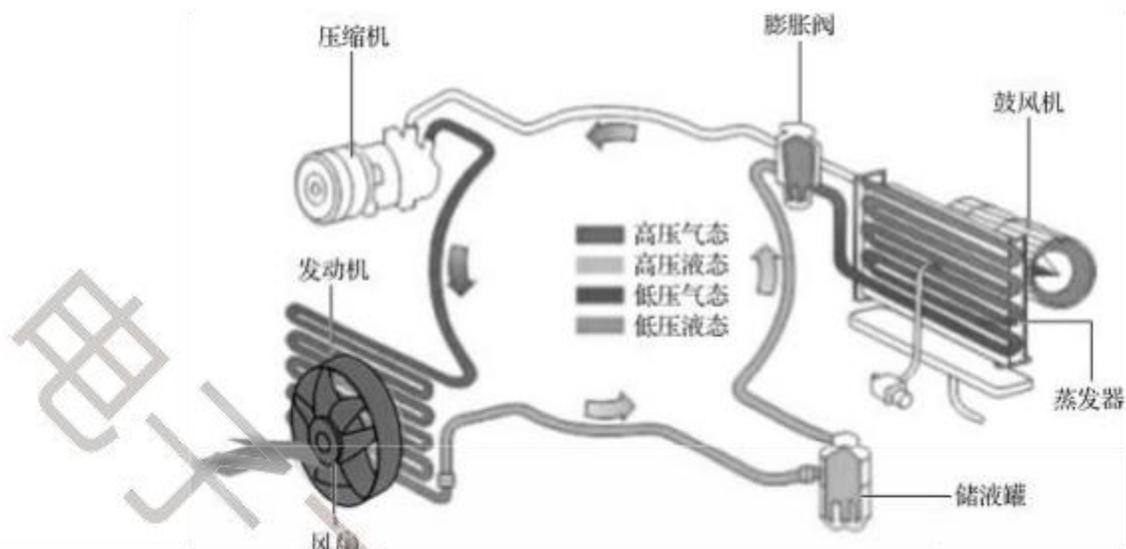
图 2-3-24 通风系统

(5) 控制系统：由控制主体、控制客体和控制媒体组成，负责根据车内温度、蒸发器温度等信号，控制汽车空调系统各部件的工作，以实现车内温度的自动控制。

二、汽车空调系统的工作原理

汽车空调系统的工作原理主要是基于传感器检测到的车内温度、蒸发器温度等信号，输出控制信号来控制散热器风扇、冷凝器风扇、压缩机离合器、鼓风机电机等部件的工作状态。通过精确控制这些部件的工作状态，汽车空调系统能够将车厢内的温度、湿度、空气清洁度及空气流动调整到最佳状态。汽车空调系统的工作原理如图 2-3-25 所示。





彩图二维码

图 2-3-25 汽车空调系统的工作原理

三、汽车空调系统的维护项目

(1) 定期检查传动带：确保空调压缩机和发动机之间传动带的张紧度适当，无过度磨损或损坏现象。传动带的检查如图 2-3-26 所示。

(2) 清洁冷凝器和蒸发器：定期清理冷凝器和蒸发器的散热片和通道，确保其通风顺畅，无堵塞现象。冷凝器的清洁如图 2-3-27 所示。



图 2-3-26 传动带的检查

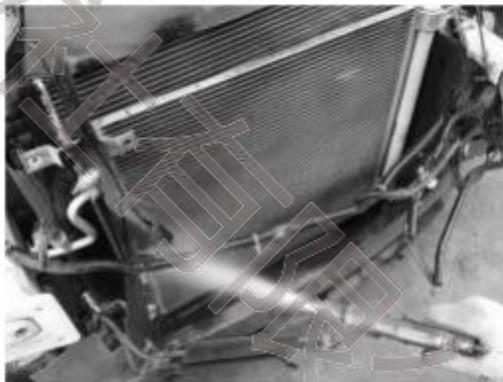


图 2-3-27 冷凝器的清洁

(3) 检查膨胀阀和管道：检查膨胀阀是否堵塞，温度球是否紧贴蒸发器出口管道，以及高、低压管道是否有裂纹、鼓包、老化、损坏等问题。

(4) 更换干燥剂：在维护期间，根据需要更换储液干燥器中的干燥剂，确保其正常工作。

(5) 检查电气系统：确保电磁离合器等电气部件正常工作，无打滑或异常噪声。

四、汽车空调滤清器的更换

更换汽车空调滤清器的步骤如下。



(1) 确保车辆已停稳，并且引擎已完全冷却。准备好新的空调滤清器和所需的工具，如螺丝刀和手套。

(2) 打开车辆的副驾驶侧车门，并找到手套箱的位置。通常情况下，空调滤清器就隐藏在手套箱的后方。

(3) 按下手套箱两侧的锁扣，将手套箱轻轻下拉并取出。在此过程中，注意避免损坏手套箱及其周围的零件。

(4) 取出手套箱后，根据车型的不同，空调滤清器可能是被固定架或螺钉固定的。

(5) 使用螺丝刀或其他适当的工具，松开固定空调滤清器的螺钉或固定架。小心地将旧的空调滤清器从安装位置中取出，如图 2-3-28 所示。

(6) 将新的空调滤清器按照正确的方向放入安装位置。确保空调滤清器的边缘与安装架对齐，并且螺钉或固定架能够牢固地固定空调滤清器，如图 2-3-29 所示。

(7) 使用螺丝刀等工具，将新的空调滤清器固定在安装位置上。确保螺钉或固定架已被拧紧，并且空调滤清器稳固、可靠。

(8) 将手套箱安装回原位，并按下两侧的锁扣，以确保其牢固固定。

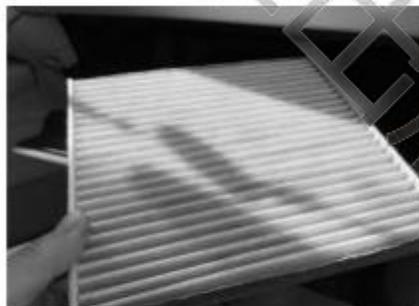


图 2-3-28 取出旧的空调滤清器

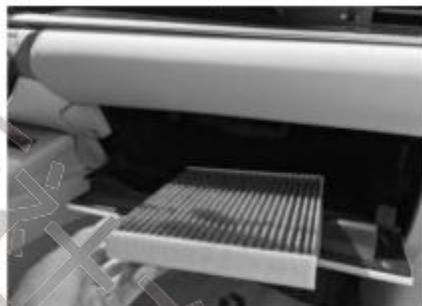


图 2-3-29 安装新的空调滤清器

五、汽车制冷剂的加注

加注汽车制冷剂的步骤如下。

1) 准备工作

(1) 确保车辆处于熄火状态，拉起驻车制动器。

(2) 准备好制冷剂(根据车辆的要求选择合适类型和规格的制冷剂)、制冷剂加注设备(如压力表、加注管等)。

(3) 佩戴防护手套等个人防护装备。

2) 系统检测

(1) 检查汽车空调系统的外观，包括管路、接头等是否有明显的损坏、泄漏迹象。

(2) 使用制冷剂检漏仪对整个汽车空调系统进行泄漏检测，确保汽车空调系统无泄漏现象。

3) 抽真空

- (1) 将制冷剂加注设备的高、低压管道与汽车空调系统的高、低压接口连接牢固。
- (2) 打开制冷剂加注设备的真空阀，启动真空泵，对汽车空调系统进行抽真空操作。
- (3) 持续抽真空一段时间（通常不少于 15min），以确保系统内的空气和水分被充分抽出，

如图 2-3-30 所示。

4) 加注制冷剂

制冷剂的加注如图 2-3-31 所示。



图 2-3-30 抽真空



图 2-3-31 制冷剂的加注

加注制冷剂的具体步骤如下。

- (1) 关闭真空阀和真空泵，观察压力表的读数，确认汽车空调系统处于真空状态。
- (2) 打开制冷剂罐的阀门，将制冷剂加注管与制冷剂罐连接好。
- (3) 慢慢打开制冷剂加注设备上的低压阀，让制冷剂进入系统。
- (4) 观察压力表的压力变化，根据车辆要求的压力范围加注制冷剂。
- (5) 在加注制冷剂的过程中要保持平稳，避免加注过快而导致系统压力异常。

5) 检查与收尾

- (1) 在制冷剂加注到规定量后，关闭制冷剂罐的阀门和制冷剂加注设备的低压阀。
- (2) 拆除制冷剂加注设备与车辆的连接。
- (3) 启动车辆，打开空调，检查制冷效果是否正常。
- (4) 再次检查系统是否有泄漏情况。
- (5) 清理现场工具和杂物。

操作指引

- (1) 在维护汽车空调系统之前，应先关闭汽车空调系统并断开电源。
- (2) 按照维护手册的指引，逐步进行各项检查和清洁工作。
- (3) 使用专业工具进行制冷剂压力的检查、电气系统的测试等操作。
- (4) 在更换部件时，应确保新部件的规格和型号与原部件一致。



操作步骤

- (1) 检查空调滤清器：拆下空调滤清器并检查其脏污程度，必要时进行清洁或更换。
- (2) 检查冷凝器和蒸发器：观察冷凝器和蒸发器的表面是否有污垢或杂物，如果有，应使用清洗剂进行清洁。
- (3) 检查制冷剂的压力：使用制冷剂压力表检查制冷剂的压力是否正常，如有异常，应及时处理。
- (4) 检查电气系统：检查汽车空调系统的电气部件是否在正常运行，如有故障，应及时修复。
- (5) 进行系统测试：完成上述步骤后，启动汽车空调系统并进行测试，确保该系统的各项功能正常。



任务小结

通过本任务，学生能够掌握汽车空调系统的基本工作原理和维护方法，并能够提高对汽车空调系统的认识和理解。同时，通过实践操作，学生能够提升自己的技能和素养，以便为今后的工作打下坚实的基础。



任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 是否按照操作指引和规范展开的维护工作。
- (2) 在维护过程中是否发现了问题并对其进行了及时的处理。
- (3) 经过维护的汽车空调系统是否正常运行，以及是否达到了预期的效果。

项目四 汽车车身及其附属设备的维护

汽车车身及其附属设备的维护对于确保车辆的安全、稳定运行至关重要。在汽车的日常使用中，车身的完好与车身附属设备的正常运转直接关系到驾驶员的舒适体验和行车安全。定期进行汽车车身的检查，及时发现并修复划痕、凹陷等损伤，不仅能保持车辆的美观，还能有效防止损伤扩大。同时，对汽车车身附属设备（如轮胎、制动系统、照明系统等）进行维护，能够确保其在关键时刻发挥作用，为驾驶员提供坚实的保障。因此，必须重视汽车车身及其附属设备的维护工作，确保车辆始终处于最佳状态。

任务一 汽车车身外部的维护



任务描述

汽车车身外部的维护是一项关键性任务，涉及对汽车车身外部的清洁、检查、修复和保养，能够确保其外观整洁、完好，并延长其使用寿命。这项任务需要维护人员具备相关的专业知识和操作技能，以确保维护工作的高质量和有效性。



任务分析

汽车车身外部的维护任务主要包括车身清洁、表面检查、划痕修复、涂漆保养等步骤。在执行任务的过程中，需要分析汽车车身外部可能存在的问题，如污渍、划痕、氧化等，并采取合适的维护措施。

知识目标

- (1) 掌握汽车车身外部的基本结构和材料特性。
- (2) 了解汽车车身外部常见的污渍、划痕等问题的成因和解决方法。
- (3) 熟悉车身清洁、涂漆保养等方面的基本知识。

技能目标

- (1) 能够熟练使用各种车身清洁工具和材料进行汽车车身外部的有效清洁。



- (2) 能够准确判断汽车车身外部的问题, 并采取合适的修复措施。
- (3) 能够对车身进行涂漆保养, 恢复车身外观的光泽和质感。



素养目标

- (1) 培养细致、认真的工作态度, 确保维护工作的高质量完成。
- (2) 提高分析问题和解决问题的能力, 以及在实践操作中的应变能力。
- (3) 强化团队合作意识, 提高与他人协作完成任务的能力。



知识准备

一、汽车车身外部的维护项目

(一) 洗车

定期洗车是保持车身外观清洁的基本操作。车辆经常处在露天环境下, 会积累灰尘、污垢等各种污染物。使用合适的清洁剂和工具, 如高压水枪、海绵和软毛刷, 可以有效去除车身表面的污垢和油渍。注意避免使用刺激性强的清洁剂, 以免对车漆造成损害。车辆的清洗如图 2-4-1 所示。



图 2-4-1 车辆的清洗

(二) 检查与修复车辆漆面

检查车辆漆面是否有划痕、凹陷或锈迹, 如果有, 则应及时修复, 以避免问题扩大。对于小划痕, 可以使用专业的划痕修复剂进行处理; 对于较深的划痕或凹陷, 可能需要前往专业的汽车美容店进行修复。

(三) 检查与更换刮水器

刮水器在雨天行驶时能够起到关键作用, 因此需要定期检查其工作状态。如果发现刮水器刮不干净或有异响, 则应及时更换刮水器。刮水器的清洁如图 2-4-2 所示。





图 2-4-2 刮水器的清洁

（四）检查与调整车灯

车灯是车辆行驶中的重要安全装置，需要定期检查其亮度、照射角度和是否损坏。如果发现车灯亮度不足或照射角度不正确，则应及时对其进行调整或更换。

（五）检查与清洁车窗及后视镜

车窗及后视镜是驾驶员观察路况的重要工具，需要保持清洁和完好。定期检查车窗是否升降顺畅，以及后视镜是否调整得当，并清除二者表面的污垢和油渍。

（六）检查车身的密封性

检查车身各部件（如车门、引擎盖、后备箱等）的密封性，确保没有漏水或漏风的情况。如果发现密封条老化或损坏，则应及时更换密封条。

二、车辆漆面

（一）车辆漆面的作用与组成

车辆漆面具有防生锈、防阳光直射、加强车身强度、美化车辆外观等作用。车辆漆面结构图如图 2-4-3 所示。

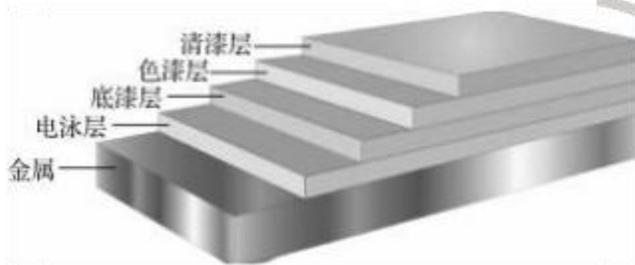


图 2-4-3 车辆漆面结构图

（二）车辆漆面缺陷的检查

1. 车辆漆面缺陷的目视检查

汽车车身经过彻底清洁后，使用较强的光源检查其轻微划伤和酸雨斑。利用荧光灯在漆



面上的反射光线来判定漆面的平整度，若靠近荧光灯管旁的漆面区域较亮，则表示漆面缺陷为凸状；若远离荧光灯管的区域较亮，则表示漆面缺陷为凹状或锯齿状。车辆漆面缺陷的目视检查如图 2-4-4 所示。



图 2-4-4 车辆漆面缺陷的目视检查

2. 研磨或抛光后的车辆漆面的缺陷检查

通常在进行研磨或抛光之前就已经判断出车辆漆面存在的缺陷，而研磨或抛光仅是为了观察车辆漆面缺陷是否消失或减轻。如果车辆漆面缺陷消失，则无须进行打磨重涂作业。

三、汽车玻璃

（一）汽车玻璃的功能

（1）提供视野：汽车玻璃是驾驶员和乘员观察外部环境的窗口，能够清晰地呈现道路、交通标志和其他车辆等信息，确保驾驶员和乘员能够实时了解路况和周边环境，从而保障行车安全。

（2）隔离外界：汽车玻璃能够有效地隔离外界噪声和灰尘，为驾驶员、乘员提供一个安静、舒适的驾乘环境。

（3）抵御外力：当汽车在高速行驶时，汽车玻璃能够抵御风力冲击，保持车内空气流通稳定，同时防止杂物、雨雪等进入车内，确保驾乘的舒适性和安全性。

（4）保护驾驶员和乘员：在车辆碰撞时，汽车玻璃能够提供一定的保护作用，减少驾驶员和乘员受伤的风险。

（5）结构支撑：汽车玻璃是车身的一部分，能够提供额外的支撑作用，增强车辆的整体刚性和稳定性。

（二）汽车玻璃的检查

（1）汽车玻璃颜色的检查。汽车玻璃颜色应清晰，无过多污点、沉淀物或明显的色差。如果汽车玻璃颜色变黄、污渍过多或色差较大，则需要更换新玻璃。

（2）汽车玻璃表面的检查。汽车玻璃表面应光滑，如果有污渍或沉淀物，则需要清洗干

净，以保证视觉的清晰度。

(3) 汽车玻璃的磨损检查。汽车玻璃外观应完整，无裂纹或磨损，如果有，则需要更换新玻璃。

(4) 汽车玻璃的安装检查。汽车玻璃应被牢固地安装在车身上。如果发现汽车玻璃松动，要及时调整汽车玻璃的安装位置，避免因安装不当而导致汽车玻璃脱落。

(5) 汽车玻璃的密封性检查。汽车玻璃应密封严密，无漏气现象。如果发现汽车玻璃密封不好，就需要对其进行修补，以保证其气密性。

(6) 汽车玻璃的整体检查。在检查汽车玻璃时，应对汽车玻璃的整体外观进行检查，确保其完好无损。

四、车门的检查

要检查车门的使用情况，可以按照以下步骤进行。

1) 视觉检查

检查车门外观是否有明显的损坏或划痕。注意观察车门是否对齐，是否有凹陷或膨胀等问题。

2) 手动操作

尝试手动打开和关闭车门，检查门锁是否正常工作。确保门锁能够完全锁定和解锁，并且能够顺畅地打开和关闭车门。开关车门的检查如图 2-4-5 所示。



图 2-4-5 开关车门的检查

3) 检查窗户

测试车门上的窗户是否能够正常打开和关闭。确保窗户能够顺畅移动，没有卡住或出现异响。

4) 内部检查

打开车门，检查车门内部是否存在杂物或损坏迹象。特别注意检查门板内的电线连接是否正常，以及车门内部的密封胶条是否完好。

5) 检查警示灯

在车门打开或关闭时，观察车内的仪表板上是否有相应的警示灯亮起。如果有警示灯亮



起，则可能意味着车门未正确关闭或存在其他问题。

操作指引

- (1) 在维护汽车车身外部之前，先对汽车车身进行全面检查，了解存在的问题和需要维护的部位。
- (2) 根据汽车车身外部的问题，选择合适的清洁剂和工具进行清洁。
- (3) 对于划痕等损伤，根据损伤程度选择合适的修复方法。
- (4) 在涂漆保养时，注意选择合适的涂漆材料和工具，确保涂漆质量和效果。

操作步骤

- (1) 将汽车移至清洁区域，确保周围环境无尘、无杂物。
- (2) 使用高压水枪对汽车车身外部进行初步冲洗，去除表面的泥沙和灰尘。
- (3) 根据汽车车身的材质和污渍的类型，选择合适的清洁剂对车身进行局部或全面清洁。
- (4) 对汽车车身上的划痕等损伤部位进行修复处理，如填补、打磨、喷漆等。
- (5) 对汽车车身进行涂漆保养，包括打磨旧漆、喷涂新漆、烘干等步骤。
- (6) 检查维护效果，确保车身外观整洁、完好。

任务小结

通过本任务，学生将掌握汽车车身外部的基本维护方法和技巧，进而提高分析问题和解决问题的能力。同时，学生还将熟悉汽车车身外部常见的问题及其解决方案，为其今后的工作积累宝贵的经验。

任务评价

在任务完成后，学生可进行自我评价，评价内容包括维护质量、操作规范、工作效率等方面。



任务二 汽车车身内部的维护



任务描述

客户张女士的车已经行驶了 45000 多千米，需要做定期维护。请按照企业规范的要求和汽车运用与维修职业技能等级证书的技能培养要求，完成车内功能的检查与维护工作。



任务分析

车内功能的定期检查与维护是确保行车安全的重要举措。驾驶员，尤其是新驾驶员，需要熟练掌握车内电气设备的功能与操作方法。只有熟悉车辆，才能更好地使用车辆、维护车辆。



知识目标

- (1) 掌握汽车车身内部各部件的名称、功能及位置。
- (2) 了解汽车车身内部常见污垢的来源和清洁方法。
- (3) 熟悉汽车车身内部部件的保养周期和更换标准。



技能目标

- (1) 能够熟练使用各种清洁工具和设备进行汽车车身内部的清洁。
- (2) 能够检查并识别汽车车身内部部件的磨损或损坏情况。
- (3) 能够根据汽车车身内部部件的保养周期对其进行定期维护和更换。



素养目标

- (1) 培养良好的工作习惯和职业素养，保持工作场所的整洁和有序。
- (2) 增强安全意识和环保意识，确保维护工作过程中的安全和环保。



知识准备

一、车内功能检查的目的

汽车车身是汽车的重要组成部分，是驾驶员工作的场所，也是用来安置乘员与货物的场所。汽车车身应为驾驶员提供方便的操作条件，以及为乘员提供舒适、安全的环境或保证货物完好无损。检查汽车车身内部部件就是要确保车身内附件、座椅、安全带及备用轮胎等完好。



二、车内功能检查的项目

车内功能检查的项目主要有检查仪表板上是否有故障灯亮起，做好油表和里程表的记录，并完成车内灯光、座椅、安全带及儿童锁的检查等。

汽车仪表板如图 2-4-6 所示。



图 2-4-6 汽车仪表板

三、座椅的检查与调整

(一) 座椅的检查

检查座椅时，主要检查座椅及各调节装置是否处于正常工作状态。汽车座椅具备多方向调节功能。

(二) 座椅的调整

调整座椅的方法如下。

(1) 在需要前后移动座椅时，应首先紧握座椅位置调节杆的中间部分并向上提拉，再利用适度的身体力量将座椅滑动至所需位置，最后释放座椅位置调节杆。

(2) 对于座椅高度，需旋转座椅高度调节旋钮，以实现相应的调整。

(3) 若需调整座椅靠背的角度，应首先向前倾斜身体，并将座椅靠背角度调节杆向上提拉，再向后倾斜至所需角度，最后释放座椅靠背角度调节杆。

(4) 针对腰部支撑的调整，可通过向前或向后移动座椅腰部支撑调节杆来实现。

座椅的调整如图 2-4-7 所示。



图 2-4-7 座椅的调整

四、安全带的检查

安全带的检查有以下几项。

(1) 仔细检查安全带的带体部分，以确认其是否存在磨损、撕裂或任何其他形式的损坏迹象。

(2) 确认安全带扣能够毫无阻碍地插入锁扣，并能顺利地从锁扣中弹出。

(3) 验证安全带的回卷器功能是否正常，确保安全带能够自动收紧并锁定到位。

(4) 仔细检查安全带的固定点，以确认其是否稳固且未出现松动或损坏现象。

(5) 确保安全带的长度调节器能够自由移动，无卡滞现象，以保证其功能正常。

(6) 若发现安全带有异味散发或颜色异常，则可能是材料老化的迹象，需及时更换安全带。

(7) 对于儿童安全座椅，务必检查安全带是否安装正确，并确保其适合儿童的体重和身高。

定期进行上述检查是确保安全带在紧急情况下能够充分发挥其保护作用的重要措施。一旦发现任何潜在问题，应立即采取行动更换安全带。安全带的检查如图 2-4-8 所示。



图 2-4-8 安全带的检查

五、电动车窗的检查

电动车窗的检查有以下两项。

(1) 启动发动机后，操作主驾驶侧车窗控制开关，使其执行上升动作。在玻璃上升的过程中，若用手压玻璃，玻璃能够立即停止，则表明主驾驶侧车窗控制开关系统的防夹功能处于正常状态。

(2) 操作左前车门主控开关上的 4 个车窗控制开关，以目视方式检查 4 个车窗玻璃的升降过程。应确保所有玻璃升降自如（无卡滞现象），并且在整个过程中不产生任何异响。

电动车窗的控制开关如图 2-4-9 所示。



图 2-4-9 电动车窗的控制开关

六、电动天窗的检查

电动天窗（见图 2-4-10）的检查主要针对以下几个方面。

（1）开启和关闭功能：检查电动天窗的开启和关闭功能是否正常。启动车辆，确保天窗能够顺畅地开启和关闭，没有卡滞或异响。

（2）密封性：检查天窗的密封条是否完好无损，确保密封性良好，防止雨水渗入车内。

（3）控制系统：检查天窗的控制开关是否反应灵敏，电动开关、遥控器或车内按钮是否能够准确控制天窗的开启和关闭。

（4）异响：在操作天窗的控制开关时，注意是否有异响，如摩擦声或电机噪声，如果有，则表明部件可能需要润滑或已损坏。

（5）限位器和防夹功能：确保天窗在开启和关闭时能够正确到达限位位置，并且具备防夹功能，以保护驾驶员和乘员的安全。

（6）电机和传动机构：检查天窗电机的工作状态是否正常，以及传动机构是否平稳，有无松动或损坏现象。

（7）天窗排水系统：检查天窗的排水孔是否畅通，确保雨水能够顺利排出，防止积水。



图 2-4-10 电动天窗

七、后视镜的调整、检查

后视镜的调整、检查有以下两项。

- (1) 仔细检查后视镜的外观，确保其表面无划痕及裂纹，以保障行车安全。
- (2) 确认后视镜的各项功能按钮均处于正常工作状态，具体可按照图 2-4-11 所示进行核对。



图 2-4-11 后视镜调整按钮

操作指引

- (1) 对汽车车身内部进行全面检查，记录各部件的磨损或损坏情况。
- (2) 根据检查结果，制订清洁和维护计划。
- (3) 使用合适的清洁工具和设备进行汽车车身内部的清洁，注意避免对部件造成损伤。
- (4) 对磨损或损坏的部件进行修复或更换。
- (5) 清理工作现场，确保无遗漏。

操作步骤

- (1) 准备工作：穿戴好工作服和手套，准备好清洁工具和设备。
- (2) 清洁座椅和地毯：先用吸尘器清理座椅和地毯上的灰尘和杂物，再用清洁剂擦拭座椅和地毯表面的污渍。
- (3) 清洁仪表板和音响系统：用柔软的布擦拭仪表板和音响系统的表面，避免使用含有酒精等化学成分的清洁剂。
- (4) 清洁汽车空调系统：更换空调滤芯，清洗空调出风口和管道，确保空气流通顺畅。
- (5) 检查和修复部件：检查座椅调节器、安全带、车门锁等部件的工作状态，如有损坏，应及时修复或更换相应部件。

任务小结

通过本任务，学生能够清洁汽车车身内部的各个部件，修复损坏的部分，并确保汽车内



部空间的整洁、舒适与安全；能够提升自身的专业技能和素养，以便为今后的工作打下坚实的基础。



任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 工作效率：是否在规定时间内完成了维护任务。
- (2) 工作质量：汽车车身内部是否达到了预期的清洁度和完好度。
- (3) 专业技能：在维护汽车车身内部的过程中，是否熟练使用了相关工具和设备，以及是否准确识别并处理了部件的磨损或损坏情况。
- (4) 职业素养：是否遵守了安全操作规程和环保要求，以及是否保持了工作场所的整洁和有序。

任务三 汽车车身附属设备的维护



任务描述

本任务旨在通过系统性的学习和实践,使学生能够全面掌握汽车车身附属设备的维护知识,包括设备的组成、工作原理、日常维护方法及故障排除等,确保车辆的正常运行,延长车辆的使用寿命。



任务分析

汽车车身附属设备是车辆的重要组成部分,它们的功能状态和性能直接影响着车辆的安全性和舒适性。因此,对汽车车身附属设备进行定期的维护至关重要。本任务将通过分析汽车车身附属设备的结构和工作原理,找出它们潜在的故障点,并提出相应的维护措施。



知识目标

- (1) 掌握汽车车身附属设备的组成及功能。
- (2) 了解汽车车身附属设备的工作原理和性能要求。
- (3) 熟悉汽车车身附属设备的常见故障及其排除方法。



技能目标

- (1) 能够独立完成汽车车身附属设备的日常检查和维护。
- (2) 能够根据故障现象,判断故障原因,并采取相应的处理措施。
- (3) 能够正确使用和维护汽车车身附属设备的专用工具和设备。



素养目标

- (1) 培养对车辆维护工作的责任心和敬业精神。
- (2) 增强安全意识和操作技能。
- (3) 激发对车辆维护技术的兴趣。



知识准备

一、检查车载音响系统

(一) 检查音响电源

当车载音响完全无法工作时,首先需要检查音响电源。请按照以下步骤进行排查。





(1) 检查音响电源插头：确保插头插紧了，没有松动。有时松动的插头可能导致音响无法获得足够的电力供应。

(2) 检查音响电源线路：检查电源线路是否存在损坏或断开连接的情况。如果发现电源线路损坏，则需要对其进行更换或修复。

(3) 检查音响熔丝：检查音响熔丝是否被烧坏了。如果熔丝被烧坏了，则需要更换新的熔丝。

(二) 检查音响音质



图 2-4-12 车载音响系统

如果音响电源没有问题，则需要检查音响音质，可能需要考虑以下情况。

(1) 天线问题：检查天线是否正确接触且未损坏。如果天线出现松动或损坏，则可能会导致音响音质下降。因此，应确保天线连接紧密且完好无损。

(2) 音源问题：检查音源设备（如收音机、CD 机等）的连接与设置。有时音质问题可能是由于音源设备设置得不正确而造成的。车载音响系统如图 2-4-12 所示。

二、检查喇叭

喇叭状况的检测可以通过按压喇叭开关来实现。如果喇叭有时响，有时不响，那么多是因为喇叭开关内部的触点接触不好，有些也是喇叭本身的问题；如果喇叭的声音沙哑，则多是因为插头接触不良，特别是转向盘周围的各个触点，由于使用频繁，容易出现磨损；如果喇叭完全不响，则应首先检查熔丝是否熔断，然后拔下喇叭插头，用万用表测量喇叭开关处是否有电。如果喇叭开关处没有电，则再检查喇叭线束和喇叭继电器；如果喇叭开关处有电，则是喇叭本身的问题，此时可以试着调节喇叭上的调节螺母，看喇叭是否能响。如果还是不响，则需要更换喇叭。喇叭的检查如图 2-4-13 所示。



图 2-4-13 喇叭的检查

三、检查点烟器

务必检查是否存在接触不良的情况。将插头完全插入插座，轻轻旋转一圈，以确保插头与插座稳固连接。若问题依旧存在，则建议更换熔断丝，以排除电路故障的可能性。若问题还是存在，则可尝试更换点烟器组件。此外，还需检查插头上弧形簧片的角度，必要时对其进行调整，以确保其具有良好的接触性能。点烟器的检查如图 2-4-14 所示。



图 2-4-14 点烟器的检查

操作指引

- (1) 对汽车车身附属设备进行全面的检查，包括外观、连接件、紧固件等的检查。
- (2) 使用专用工具和设备对汽车车身附属设备进行必要的调整和维修。
- (3) 在维护汽车车身附属设备的过程中，注意遵守安全操作规程，以确保人员和设备的安全。

操作步骤

- (1) 检查车身外观，包括漆面、玻璃、灯具等是否完好。
- (2) 检查车门、车窗、天窗等的开闭是否正常，密封性是否良好。
- (3) 检查刮水器、洗涤器等清洁设备的工作状态是否良好。
- (4) 检查音响、空调等电气设备的性能和功能是否正常。
- (5) 对发现的故障或问题进行相应的处理。

任务小结

通过本任务，学生将熟练掌握汽车车身附属设备的维护知识和技能，并能够独立完成汽车车身附属设备的日常检查和维护工作。此外，这一过程还将提升学生的安全意识和操作技能，进而提高他们的职业素养和综合能力。



任务评价

在任务完成后，学生可从以下几个方面进行自我评价。

- (1) 是否能够准确识别汽车车身附属设备的故障点，并提出有效的解决方案。
- (2) 在维护汽车车身附属设备的过程中，是否遵守了安全操作规程和汽车保养规范。
- (3) 是否能够熟练使用专用工具和设备进行汽车车身附属设备的维护和维修。
- (4) 维护效果是否达到了预期的目标。

3



模块三

汽车定期保养

汽车定期保养是确保行车安全、延长汽车使用寿命的重要环节。随着汽车技术的不断进步和道路状况的日益复杂，汽车定期维护显得尤为关键。通过定期检查、更换磨损的零部件，以及清洁和润滑等步骤，可以及时发现并解决汽车的潜在问题，避免故障的发生。对汽车进行定期维护不仅能保障驾驶员的安全，还能提升车辆的行驶性能和乘坐舒适度。因此，每位驾驶员都应重视汽车定期保养，将其纳入日常生活的重要日程，以确保车辆始终保持在最佳状态，为出行提供坚实的保障。

项目一 40000km/4年维护接车

一、客户迎接的流程与规范

（一）客户迎接的流程与要求

客户迎接对服务顾问的具体要求如下。

- （1）客户抵达后，应立即向其致以亲切的问候。
- （2）向客户清晰阐述维修工作的具体内容，特别是预计所需的时间及费用。
- （3）确保获得客户对维修工作的明确许可。
- （4）准确填写维修单，详细记录客户的具体需求。
- （5）仔细核查维修记录，确保信息的完整与准确。
- （6）对车辆进行全面检查，确保无遗漏。
- （7）将维修单及时转交给管理员/领队，以便进行维修技师的调度。



(二) 客户迎接的礼仪与技巧

迎接客户时，应特别注重自身的仪容仪表、仪态礼仪，以及言语的亲合力。同时，应掌握良好的待人接物技巧，通过简短而真诚的问候与寒暄，有效拉近与客户的距离，展现个人及企业的良好形象。

1. 接待预约客户

(1) 服务顾问在收到预约客户到店的通知后，应迅速准备接车检查单、维修记录单、三件套、名片等必要物品，并前往停车场或维修接待区迎接客户。其中，维修记录单用于记录车辆维修过程中的详细信息，包括维修项目、更换的零部件、维修人员、维修时间、维修费用等。它是对车辆维修历史的记录，对于车辆的维护、故障诊断和质量跟踪都非常重要。维修记录单通常由维修技师在车辆维修过程中填写，并在车辆维修完成后交给客户。

(2) 当客户下车时，服务顾问应主动上前为客户打开车门，并面带微笑向客户致以问候。

2. 接待未预约客户

(1) 对于未预约客户，服务顾问在接待时应首先以礼貌的方式向客户致以问候。

(2) 详细了解客户的到店需求，并根据当前进场车辆的数量及工位空缺情况，合理安排客户的接待顺序。若能够现场接待，则按照既定流程进行操作；若需要客户等待，则应向客户明确说明情况，并尽可能提供舒适的等待环境。

(三) 接待问诊流程

1. 问询故障情况

(1) 确认客户所描述的故障现象或所要求的作业内容，确保理解无误。

(2) 利用接车检查单，按照 5W2H 法（见表 3-1-1）详细询问并记录故障的具体情况，以便后续进行准确的分析与判断。

表 3-1-1 5W2H 法

序号	含义
1	故障发生的地点 (Where)
2	故障发生的时间 (When)
3	故障发生的当事人 (Who)
4	故障现象 (What)
5	故障原因 (Why)
6	如何排除故障 (How do)
7	估价估时 (How much&how long)

接待问诊话术示例：

服务顾问：请问您能否详细描述一下，您的车辆发出声响的具体部位是在哪里？

客户：我觉得声音似乎来源于左前部车轮的附近。



服务顾问：那么，您是否记得这个声音是在哪种路况下出现的？

客户：无论是行驶在平坦的路面上还是行驶在颠簸的路面上，都会有这个声音。

服务顾问：这个声音通常是在什么时候最为明显呢？

客户：在转弯及原地打转向盘时，声音会响得更加厉害。

服务顾问：好的，根据您的描述，您的车辆在平坦的路面或颠簸的路面上行驶，以及转弯和原地打转向盘时，左前部车轮附近会发出异响，是这样吗？

客户：是的，就是这样。

服务顾问：明白了，基于您的描述，我初步判断可能是左前外球笼存在问题。为了更准确地判断问题所在，我建议你先让我们进行试车，并对外球笼进行详细的检查。

客户：可以。

2. 填写接车检查单

服务顾问在使用接车检查单协助维修技师完成维修工作时，应减少因不规范填写而造成的损失，并避免因不规范填写而影响对客户的服务。应使用规范用语详细、准确地描述故障现象，不得使用禁用词语，如工作不良、不工作、不运行、失灵/失效、故障/电子故障。接车检查单如表 3-1-2 所示。

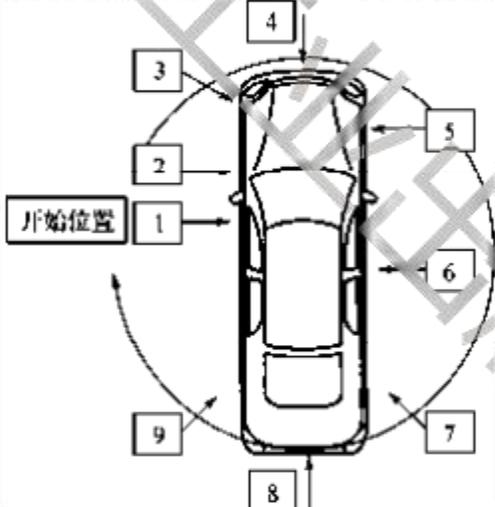
表 3-1-2 接车检查单

车牌号：_____ 客户名：_____ 车架号：_____ 电话：_____

行驶里程：_____ km 来店时间：_____

客户描述记录： _____ _____ _____ _____ _____ 故障发生状况提示：发动机状态、发生频度、发生时间、发生部位、发生天气、发生路面状况、声音描述等 诊断结果及维修建议： _____ _____ _____ _____ 接车诊断结果及维修建议： _____ _____ _____ _____ 接车诊断人员：_____
车间诊断结果及维修方案： _____ _____ _____ _____ 车间诊断人员：_____

续表

图示	操作流程
	<p>(2) 安装护具。</p> <p>在进行在环车预检之前，应安装汽车防护用品，以体现对客户车辆的呵护备至。</p> <p>根据品牌要求的不同，可安装三件套或五件套（在三件套的基础上，加上变速杆套和制动操纵杆套），避免在维修、维护过程中弄脏车辆</p>
	<p>(3) 与客户一起执行环车预检，并填写接车检查单。</p> <p>在正式确立维修内容之前，需要和客户一起对车辆进行仔细检查，和客户共同确认并记录车辆的情况，这样可以帮助客户了解自己车辆的基本情况。</p> <p>快速对车辆外观、内饰、发动机舱和后备箱进行检查，若发现问题，则应及时告知客户，并给予其相应的解决方案</p>

接车详细检查表如表 3-1-5 所示。

表 3-1-5 接车详细检查表

序号	检查的位置	检查的具体内容
1	车内	检查杂物箱（注意，杂物箱是客户的私密空间，在打开它之前，一定要先征求客户的同意）；核实里程数，记录燃油量；检查仪表板和电气设备的工作状况；检查制动踏板及驻车制动器的工作状况；检查转向盘的工作状况；检查前排座椅、仪表板等处是否有客户遗留的贵重物品；检查车窗玻璃的损伤情况；在从车里出来之前，释放发动机舱盖拉锁和所有门锁
2	左侧车门	检查左前门的锁止及外观状况，记录左前门、后视镜有无损伤；核实车架号；检查左侧刮水器是否硬化或有裂纹
3	车辆左前侧	检查左前翼子板、发动机舱盖有无损伤；检查车窗玻璃有无损伤；检查左前轮胎有无不均匀磨损、裂纹；检查左前轮毂有无损伤，轮毂盖是否遗失
4	车辆正前方	检查前照灯、前雾灯、前保险杠、发动机舱盖、进气格栅及车标有无损伤；确认车牌；检查发动机舱内的零部件，例如风扇传动带是否老化，所有油液的存量是多少、质量如何，机油、冷却液是否泄漏，橡胶软管是否老化，电线是否有磨损、脱落现象，蓄电池电解液的高度是多少等。若需要进行路试或故障诊断，则可请车间主管或维修技师来完成



续表

序号	检查的位置	检查的具体内容
5	车辆右前侧	检查右前翼子板、发动机舱盖、后视镜有无损伤；检查风窗玻璃有无损伤；检查右前轮胎有无不均匀磨损、裂纹；检查右前轮毂有无损伤，轮毂盖是否遗失
6	右侧车门	检查右侧车身有无损伤，检查右侧前后门的开关锁止状况，检查右侧前后门内饰板、地毯、座椅等是否损坏，检查车后座或地板上有无贵重物品
7	车辆右后侧	检查右后轮胎有无不均匀磨损、裂纹；检查右后轮毂有无损伤，轮毂盖是否遗失；检查后风窗玻璃有无损伤
8	车辆正后方	检查后备箱盖、后保险杠有无损伤；确认车牌；检查尾灯的外观是否良好；检查后风窗玻璃有无损伤；邀请客户一起确认后备箱内贵重物品、备胎及随车工具的状况
9	车辆左后侧	检查左侧车身和油漆有无损伤；检查左后门内饰板是否损坏；检查后风窗玻璃有无损伤；检查左后轮胎有无不均匀磨损、裂纹；检查左后轮毂有无损伤，轮毂盖是否遗失；检查车顶的状况
<p>填写接车检查单。接车检查单的使用说明如下。</p> <p>(1) 在接车过程中填写车辆及客户信息。</p> <p>(2) 详细记录客户的故障陈述及要求，引导客户讲述故障发生时的相关状况，并做记录。</p> <p>(3) 在前台无法立即对车辆进行诊断时，应填写需车间检测的内容，由车间帮助进行诊断。</p> <p>(4) 车间根据客户的陈述及检测建议进行车辆诊断，将问题原因及故障零部件名称填写在接车检查单上。</p> <p>(5) 接车时，对车辆外观进行确认，并进行相应的记录及文字说明。</p> <p>(6) 服务顾问在接车时确认各功能状况，如实记录确认结果。</p> <p>(7) 接车时检查车内物品，提醒客户贵重物品保管及旧件处理情况，并如实记录。</p> <p>(8) 对于需先进行诊断的故障，如果有检测费用，则在接车检查单上写明，并请客户确认。</p> <p>(9) 诊断后，将接车检查单上的信息向客户作说明，请客户签字确认。</p> <p>(10) 接车检查单一般是一式两份，一份由客户保管，另一份由企业保管。</p>		

二、估价制单

估价制单的步骤如下。

1) 引导客户到前台

在车辆检查结束后，引导客户到前台。

2) 确定维修项目

根据接车检查单所记录的车辆情况，确定大致的维修项目，并将其登记到维修委托书上。

3) 确认备件、工位

(1) 根据维修项目，与库房沟通备件是否有库存，以及备件的价格是否有变化。

(2) 如果备件没有库存，则了解最短的补货期是多长时间。

(3) 与车间主管进行沟通，确认工位，并预估维修时间。

4) 估价与估时

(1) 服务顾问依据已掌握的信息，对维修项目进行严谨的估价与估时操作。

(2) 估价（涉及车辆维修的各项费用，主要有材料费用、工时费用及外加工费用）。



① 材料费用的估算。材料费用是指在车辆维修过程中，因更换、修理零配件及使用耗材所产生的必要费用。这些费用依据零配件和原材料的实际购入价格，并考虑合理的进销差率进行计算。进销差率由汽车维修企业自行设定，并需按相关规定向客户明确告知。

② 工时费用的估算。工时费用反映了维修技师在完成维修任务时所需的时间和相应费用。在对外服务中，汽车维修企业普遍应用工时定额及工时单价向客户计费；在内部管理上，工时定额则作为班组或维修技师的个人业绩考核及提成收入计算的重要依据。工时费用的估算遵循以下公式：工时费用=工时定额×工时单价×车型技术复杂系数（注意，部分地区可能未采用车型技术复杂系数）。

③ 外加工费用的估算。外加工费用涉及因本企业技术条件的限制，需委托外部企业进行加工或制造的零配件的费用。这些费用包括但不限于喷镀、电镀、热处理、生活电器（如音响、电视、冰箱）安装及特殊加工工艺等费用。外加工费用以外加工单位所提供发票的金额为准。对于已纳入规定维修项目内的费用，不得以外加工形式向客户重复收费。

（3）估时。

维修作业时间的估算需综合考虑企业制订的维修作业标准时间、备件供应时间、洗车时间等多种因素。能否准确估时是衡量服务顾问专业技能的重要标准之一。鉴于估时存在的不确定性，服务顾问应提前向客户说明这一点。

服务顾问需对维修作业时间进行合理的估算，并确保估算结果既符合企业标准，又满足客户期望。

5) 制单

制单流程如下。

（1）询问客户关于付费方式的偏好，并向其明确阐述企业所接受的付费方式，确保双方对支付条款有清晰的理解。

（2）向客户详细说明交车程序，并询问其关于旧件处理的意向，以便按照客户需求进行后续操作。

（3）询问客户是否愿意接受企业所提供的免费洗车服务，以提升客户满意度。

（4）将上述所有的询问结果及客户要求准确无误地录入经销商管理系统（Dealer Management System, DMS），确保信息的完整性和准确性。

（5）明确告知客户，在维修过程中若发现新的维修项目，企业将及时与其取得联系，并在获得其同意及授权后，再进行相关维修工作。

（6）印制正式的维修委托书，并向客户详细解释维修委托书中的各项内容，确保客户对维修项目、费用及责任等有全面的了解。

（7）请客户在维修委托书上签字确认，使维修委托书成为双方协议的有效凭证。

（8）将接车检查单及维修委托书客户联交予客户妥善保管，二者是客户取车时的有效凭证。





汽车定期维护

(9) 向客户明确告知预计的维修时间及交车时间,以便客户做好相应安排。

维修委托书如表 3-1-6 所示。其中, VIN 是指车辆识别号码(Vehicle Identification Number)。

表 3-1-6 维修委托书

服务中心:		日期:		编号:		服务时间:		
客户信息		客户		地址		联系电话		
车辆信息		车牌号	车型	VIN	发动机号	里程数		
作业信息		车辆送站时间		付款方式		旧件是否带走		
				<input type="checkbox"/> 现金 <input type="checkbox"/> 信用卡 <input type="checkbox"/> 其他		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
互相检查		是否有贵重物品		油箱油量	<input type="checkbox"/> 空 <input type="checkbox"/> <1/4 箱			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 1/4 箱~半箱 <input type="checkbox"/> 多于半箱, <3/4 箱 <input type="checkbox"/> 3/4 箱~满箱			
车辆状况检查,在下图中标注损伤部位				客户故障描述				
检查结果								
车身								
车内								
发动机舱								
底盘								
维修项目	维修内容	备件	索赔	材料费用	工时费用	小计	维修人	检查人
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
预计交车时间:			费用小计					
预估费用:			客户签字:					
新增维修项目	维修内容	备件	索赔	材料费用	工时费用	小计	维修人	检查人
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					

续表

新增维修项目	维修内容	备件	索赔	材料费用	工时费用	小计	维修人	检查人
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
	新增维修时间:		费用小计					
新增维修费用:		客户签字:						
预估交车时间		预估费用	工时费用		总计			
			材料费用					
客户评价	<input type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 不满意	不满意的理由: <input type="checkbox"/> 服务态度 <input type="checkbox"/> 维修质量 <input type="checkbox"/> 服务质量 <input type="checkbox"/> 备件保供 <input type="checkbox"/> 维修时间 <input type="checkbox"/> 维修费用					
质检员签字		实际交车时间:						

注:此表一式三联,客户、维修技师、财务各持一联。

服务顾问工作指南如表 3-1-7 所示。

表 3-1-7 服务顾问工作指南

序号	项目	具体内容
1	定制服务优惠套餐	汽车维修企业或品牌专营店可以根据不同车型的维护作业要求,定制服务优惠套餐。这些套餐将特定车型的固定维修里程、维护检查、配件更换及服务内容加以整合,使其以简洁明了的方式呈现给客户。服务顾问会及时提醒客户,并详细解释套餐内容,使客户能够清晰地了解并享受到优惠的套餐价格。这样的做法旨在更好地满足客户的维修保养需求,从而提升整体的客户满意度
2	合理的费用说明	(1) 服务顾问应能熟记维护件价格和工时费用,能熟记常见维修件价格和维修项目工时费用。 (2) 在拟定维修委托书中维修项目的费用时,服务顾问应向客户详细地说明每个维修项目的内容及费用明细。 (3) 在解释维修委托书中所涉及的价格时,服务顾问应使用常用配件价格公示表和常规项目工时价格公示表,使客户感受到消费的透明度
3	其他注意事项	(1) 如果客户对维修项目和费用提出异议,那么服务顾问要向客户强调维修的必要性,特别要从车辆安全性上进行阐述。 (2) 如果客户执意不予维修,则应该尊重客户的决定,不能强迫客户维修,因为客户有是否维修的决定权。此时,服务顾问应该在维修派工单上注明“不予维修”

三、线上接车

线上接车的服务流程主要包括线上预约与咨询、车辆检测与诊断、维修服务与进度跟踪、质量检查与验收、线上支付与售后服务。



（一）线上预约与咨询

1. 预约方式

1) 官方网站预约

客户可以通过访问汽车维修企业的官方网站，填写预约信息，选择服务项目和预约时间。

2) 手机 App 预约

汽车维修企业通常会提供手机 App，客户可以在手机 App 上填写预约信息，选择服务项目和预约时间。

3) 电话预约

客户可以直接拨打汽车维修企业的客服电话，与客服人员沟通预约需求，完成预约。

2. 咨询服务

客户可以通过线上咨询，向汽车维修企业的专业技术人员咨询车辆维修相关问题，了解维修细节和注意事项。咨询方式包括在线聊天、电话咨询、留言咨询等，客户可以根据自己的需求选择合适的咨询方式。

3. 预约确认与安排

汽车维修企业会通过短信或邮件的方式向客户发送预约确认信息，包括预约时间、服务项目、维修地点等。

客户如果需要更改预约时间或服务项目，则可以通过官方网站、手机 App 或客服电话与汽车维修企业联系，再进行更改。

汽车维修企业会根据客户的预约需求，提前准备好所需的维修设备和配件，以确保维修工作的顺利进行。

（二）车辆检测与诊断

1. 检测内容与方法

1) 发动机性能的检测

检查发动机的工作状态，需关注点火、供油、压缩等系统。

2) 底盘的检测

检查底盘部件，如悬架系统、转向系统、传动系统等。

3) 油液的检查

检查机油、制动液、冷却液等油液是否充足及质量如何。

4) 电气设备的检测

检查灯光、音响、空调等电气设备是否正常工作。

2. 故障诊断与定位

1) 故障初步判断

根据客户描述及检测结果，初步判断故障原因。



2) 故障深入诊断

使用专业工具和软件对故障进行深入分析，准确定位故障点。

3) 故障排除建议

为客户提供详细的故障排除建议，以便客户决定是线下维修还是自行维修。

3. 检测报告与报价

1) 生成检测报告

根据检测结果生成详细的检测报告。检测报告的内容包括故障描述、影响及建议。

2) 提供报价

根据故障定位及维修方案，为客户提供透明、合理的报价。

(三) 维修服务与进度跟踪

1. 维修服务流程

1) 预约与咨询

提供在线预约与咨询服务，解答客户关于维修流程和费用的问题。

2) 故障诊断

通过远程诊断或现场检查，准确判断车辆发生故障的原因。

3) 报价与维修

提供详细的维修委托书，根据客户授权进行维修作业。

4) 质量检验

在维修完成后进行质量检验，确保故障完全排除，并确保维修结果符合相关标准。

2. 进度跟踪与反馈

1) 进度查询

客户可以通过线上平台实时查询维修进度，并了解维修状态。

2) 进度更新

维修团队定期更新维修进度，并向客户反馈重要进展情况。

3) 满意度调查

在维修完成后进行满意度调查，以不断提升服务质量。

4) 反馈渠道

提供多种反馈渠道，方便客户及时向维修团队提出意见和建议。

(四) 质量检查与验收

1. 检查内容

1) 车辆外观

检查车身是否有刮痕、凹陷等损伤。





2) 发动机的性能

检查发动机是否正常运转且无异响。

3) 制动系统

确保制动灵敏，无卡滞现象。

4) 轮胎与悬挂部件

检查轮胎气压、轮胎磨损情况及悬挂部件是否完好。

2. 检查方法

1) 目视检查

通过肉眼观察初步判断车辆状况。

2) 仪器检测

使用专业检测仪器对车辆进行全面检测。

3) 试驾体验

驾驶车辆进行实践操作，体验各项功能是否正常。

3. 验收标准

(1) 车辆外观修复至原有状态，无明显瑕疵。

(2) 发动机、制动、轮胎等关键系统的性能恢复正常。

(3) 无安全风险隐患，维修结果符合国家相关法规及行业标准。

4. 验收流程

(1) 完成维修后，服务人员将车辆清洗干净并移至指定地点。

(2) 客户到店后，服务人员向其详细介绍维修内容和成果。

(3) 客户驾驶车辆进行实践操作，如不满意，可提出调整意见。

(4) 验收合格后，客户在维修单上签字确认并支付费用。

(五) 线上支付与售后服务

1. 支付方式与安全保障

支持多种支付方式，包括支付宝、微信、信用卡等，以满足不同客户的需求。

采用先进的加密技术和安全支付协议，确保客户支付信息的安全，防止数据泄露。

2. 售后服务

1) 保修期限

提供一定期限的保修服务，确保维修质量。

2) 退换货政策

如客户对维修效果不满意或车辆在维修后出现质量问题，则客户可享受一定期限内的退换货服务。





3) 投诉处理

设立专门的投诉渠道，对客户的投诉进行及时处理和回复，确保客户权益得到保障。

3. 客户满意度调查与改进

1) 调查方式

通过线上问卷、电话访问等方式，收集客户对维修服务的满意度反馈。

2) 改进措施

根据客户反馈，对服务流程、技术水平、服务质量等方面进行改进和提升，以提高客户满意度。

机械工业出版社有限公司



项目二 40000km/4 年维护作业

汽车行驶 40000km 或使用 4 年是进行常规维护作业的重要节点。在这个阶段，车辆需要进行全面的检查和必要的保养，以确保其性能和安全性。

以下为检查和保养的内容。

- (1) 更换机油和机油滤清器，这是保持发动机润滑和清洁的关键步骤。
- (2) 检查并更换空气滤清器，以保证发动机所吸入的空气是干净的，从而提高燃油效率和发动机性能。
- (3) 检查刹车系统，包括制动片和制动液，确保车辆的制动效果良好，避免行车安全隐患。
- (4) 检查冷却系统，包括冷却液的量和质量，防止发动机过热。
- (5) 检查和保养轮胎，包括轮胎气压、轮胎磨损情况及轮胎平衡性。
- (6) 检查车辆的照明系统、蓄电池、传动带等，确保所有零部件正常工作。

通过以上这些作业，可以延长汽车的使用寿命，降低长期的维护成本。车辆维修保养流程如图 3-2-1 所示。



图 3-2-1 车辆维修保养流程

一、派工

(一) 确认服务项目

- (1) 服务顾问通知车间主管可以提车并进入工位维修。
- (2) 服务顾问将车钥匙交给车间主管，车间主管将车辆开至待修区。
- (3) 维修技师查看维修委托书，了解具体的服务项目及每项工作所需要的作业时间。

(4) 维修技师查看计算机系统里的备件库存情况，了解需要从仓库领用的备件。

(二) 根据工作优先级的不同进行不同的安排

1. 对优先工作的安排

在进行车辆派工时，首先，应对返修车辆进行派工，因为它们需要及时修复以避免客户不满；其次，应对预约进场的车辆进行派工，以维护良好的客户关系和保证服务的有序进行；最后，应对质量保修期内的保养车辆进行派工，以确保保修服务的承诺得到履行。

2. 对一般工作的安排

对于一般工作，应按照与客户商定的时间安排。

(三) 确定维修类别

车间主管根据维修委托书中的服务项目确定每项工作的维修类别。维修类别如表 3-2-1 所示。其中，PDI 是指交车前检查（Pre-Delivery Inspection）。

表 3-2-1 维修类别

序号	分类	维修内容
1	维修大类	一般维修、保修、返修、其他
2	维修小类	PDI、一保（首次保养）、二保（第二次保养）、定期保养、年检、机电维修、油漆与钣金作业

(四) 初步判定作业难度

车间主管根据经验，初步判定每个服务项目的作业难度。

(五) 了解承诺的交车时间

- (1) 车间主管把按时交车作为派工考虑的重点之一。
- (2) 车间主管根据客户同意的交车时间安排工作，确保按时交车。

(六) 了解维修班组的技术水平

- (1) 车间主管综合上述内容来确认能够完成具体维修项目的班组。
- (2) 车间主管应掌握车间每位维修技师的技能水平，合理地安排工作。

(七) 车间有效地利用工作时间

- (1) 服务顾问查看预约服务管理表，了解当天的预约情况。
- (2) 服务顾问查看维修进度管理看板，了解车间总体已经分配的工作时间、剩余的工作时间。



(3) 服务顾问查看每日工作分配记录表, 了解各维修班组当日已经分配的工作时间、剩余的工作时间、可分配的工作时间。

(八) 车间派工的工作要求

- (1) 维修技师应严格按照维修委托书中的维修项目进行维修。
- (2) 任何对维修委托书的修改都需经过客户的同意。
- (3) 若维修技师发现维修委托书中的维修项目与实际不符, 或者发现客户没发现的问题, 则应及时向服务顾问汇报。
- (4) 服务顾问应对维修技师所反馈的问题重新估算价格和时间, 并及时通知客户、征求客户的意见, 在得到确切回复后, 更改维修委托书并将其再次下发给维修技师。
- (5) 维修技师在工作过程中应按照维修手册的要求操作。
- (6) 维修技师应按照要求使用专用工具和检测仪器。
- (7) 维修技师需利用维修资料进行诊断和其他工作。
- (8) 服务顾问需监控维修进程, 并将变化及时通知客户。
- (9) 维修技师可根据维修项目领取备件。
- (10) 维修技师应主动为客户处理一些小的故障。
- (11) 维修技师在维修过程中应遵守维修委托书上和客户约定的内容。
- (12) 维修技师应爱护客户的财产, 在工作中使用保护装置。
- (13) 维修技师应遵守安全生产的有关规定。
- (14) 维修技师在工作过程中如果遇到技术难题, 应及时向技术专家求助。
- (15) 维修技师应在确认所有工作完成后, 进行严格自检。
- (16) 维修技师应完成维修记录单等内容并签字。

(九) 车间派工规则

所有工单必须经由调度控制看板进行分配。调度员应只做记录与沟通协调, 完全按规则派单, 不应掺杂主观意愿。车间派工规则如表 3-2-2 所示。

表 3-2-2 车间派工规则

序号	具体规则
1	顺序派单: 车间主管轮流依次向各组派单, 调度控制看板会自动以红字提示轮到的接单班组
2	检漏派单: 在顺序派单过程中, 当调度控制看板提示的接单班组无法接单 (以接单班组的回复为准) 时, 由调度员对全部班组进行询问, 最先答复的班组获得检漏接单权
3	效率派单: 在顺序派单过程中, 轮到的接单班组无人应答 (经过 3 次对讲机呼叫+2 次广播呼叫) 时, 由调度员对全部班组进行询问, 最先答复的班组获得效率接单权
4	订货派单: 优先给订货班组派单, 如果订货班组无法接单, 则进入检漏派单流程



续表

序号	具体规则
5	指定派单：优先给客人指定的维修技师派单，如果该维修技师无法接单，则进入检漏派单流程
6	技术派单：优先给技术部指定的班组派单（一般用来解决技术问题或对班组进行技术考核）

注：每月系统自动统计顺序、检漏、效率、订货、指定、技术这6类接单的数据，用来在技术、内部协调、维修能力等方面对各班组进行分析和评估。

二、维修准备

（一）安装防护套

打开左前车门，套上转向盘套、变速杆套和座椅套，拉动发动机舱盖手柄，打开发动机舱盖保险钩，掀起发动机舱盖，并用撑杆将其固定，再把左右两侧的翼子板护布贴在翼子板上。

（二）对维修项目、交车时间进行确认

维修技师根据维修派工单对维修项目及交车时间进行确认，以便能在规定时间内完成车辆的交付。维修派工单如表3-2-3所示。

表 3-2-3 维修派工单

客户姓名：_____		联系电话：_____			
车 牌 号：_____		发动机号：_____			
底 盘 号：_____					
行驶里程：_____ km		车 型：_____			
预约时间：____年____月____日		进场时间：____年____月____日			
维修时间：____年____月____日		进场时间：____年____月____日			
服务顾问：_____		维修技师：_____			
客户描述					
报修项目					
所需配件	名称	型号	单位	数量	金额



续表

备注	当客户将车辆交付我公司检查或维修时，应确保所有贵重物品已被妥善收起，并由客户自行保管。若在此过程中发生任何贵重物品的遗失，本公司将不承担任何责任
维修内容确认方式：电话 _____ 客户当面确认 _____	
客户签字： _____	

（三）维修作业的基本要求

- （1）维修技师要保持良好的职业形象，穿着统一的工作服和安全鞋。
- （2）作业时，维修技师要使用座椅套、脚垫、翼子板护布、转向盘套、变速杆套等必要的保护装置。
- （3）维修技师不准坐在客户的车内吸烟、听音响、使用电话等。
- （4）作业时，维修技师要将车辆整齐摆放在车间，并时刻保持地面、工具柜、工作台、工具等的整齐、清洁。
- （5）作业时，工具、油水、拆卸的零部件及领用的新件不能摆放在地面上。
- （6）维修完毕，维修技师应将旧件、工具、垃圾等清理干净；将更换下来的旧件放在规定位置，以便客户带走；将座椅、转向盘、后视镜等调至原来的位置。此外，如果拆卸过蓄电池，则收音机等电子设备之前存储的设置信息已被删除，在重新安装好蓄电池后，维修技师需要重新对这些设备进行设置。

（四）备件的领取与管理

- （1）维修技师凭维修委托书到备件库领取备件，除“三滤”和油液之外，备件交旧领新。
- （2）备件库管员在确认维修委托书上的备件编号、备件名称及数量无误后，应于客户关系管理系统内执行领料出库操作，以进行发货。随后，备件库管员需打印出库单，并由领料人在指定的“领料人”栏中签字。备件库管员须依照出库单的规定进行发料工作。
- （3）领料人在接到备件后，应检查备件的名称、数量是否与原车件相符，确认一致后，将出库单与维修委托书合订。

（五）维修技师工具、资料管理规范

- （1）维修技师需要提前到工具库房领取维修工具，以备维修时使用。
- （2）维修工具的摆放和保管需要符合4S店的工具管理规定。
- （3）维修技师需要按时归还维修工具。
- （4）维修技师根据维修需要，向工具、资料管理员借阅维修手册和专用工具，并登记维修委托书号、工具名称与数量、资料名称、借用人、借用日期，最后签字确认。工具、资料使用完毕，维修技师应将其即时归还，并登记归还日期、工具状况、资料状况。若有直接从班组转借专用工具的情况，则应由借用人到专用工具室重新登记。



（六）实施作业的要求

领取备件和工具后，维修技师依照维修手册和相关作业指导书开始维修。维修现场的环境要求必须依照基础设施和工作环境控制程序来执行。

1. 作业实施

（1）班组长依据维修派工单中所列的项目，确定由若干名维修技师组成团队，实施维修作业。

（2）维修技师在作业过程中，需要严格按照技术规范进行操作。维修团队的成员之间需要加强沟通、交流，以保证维修作业安全、按时完成。

（3）维修团队若遇到技术问题无法解决，则应及时与班组长或技术总监沟通，不可擅自拆装车辆。

2. 作业控制

（1）车间主管在维修车间设立作业管理显示板，用于直观显示作业进度情况及各工位的工作负荷。

（2）班组长需及时将作业进度等情况汇报给服务顾问，方便服务顾问与客户沟通。

（3）技术总监负责现场技术指导工作，并对维修技师在维修过程中存在的不规范行为进行纠正。

（4）对于拆下的总成零部件，维修技师应将其放在总成修理间的工作台上或货架上，并做好标记。

（5）维修技师按照维修手册对拆下的故障零部件进行检测和修理：检查零部件外观有无破损和裂纹现象，对于需要测量的零部件，必须使用专用测量设备进行测量，确定零部件是否需要维修或更换。

（6）需要更换备件时，由主修人填写备件清单，服务顾问审核并界定旧件情况，在服务顾问签字同意后，主修人领料。

（7）维修技师需要保证车辆至少在交车时间前 10min 完成所有维修保养工作。

（七）维修增项的处理流程及与客户沟通的要点

维修增项可能是因为客户自己要增加项目，也可能是因为维修技师在预检和维修过程中发现需要追加维修项目，大多数维修增项都是第二种情况。

（1）当客户自己要增加维修项目时，服务顾问需要将价格、零部件情况向客户讲清楚，同时要告诉客户由于追加的维修项目会增加维修时间，交车时间也要向后顺延。

（2）当汽车维修企业提出维修增项时，情况会复杂得多，需要服务顾问积极与客户沟通，以确保车辆的维修质量。

（3）如果客户同意增加维修项目，维修技师需在维修工单（见表 3-2-4）上进行详细的记



录，以便客户全面了解维修技师所进行的工作。

表 3-2-4 维修工单

车间检验
<p>检查发动机、电气设备、驻车制动器、变速器、离合器、空调等的功能。</p> <p>工作完成后要检查以下几项内容。</p> <ul style="list-style-type: none">● 确认主要项目已完成。● 确认已完成所有其他需要做的工作。● 确认车辆至少和维修技师刚接手时是同样清洁的。● 将驾驶座、转向盘和反光镜调回最初的位置。● 如果钟表、收音机等之前存储的设置信息已被删除，那么请重新设置
试车
<p>在车间检验完成后进行试车，以验证维修质量是否良好，以及车辆性能是否恢复正常。试车内容应包括但不限于以下几项。</p> <ul style="list-style-type: none">● 确认发动机启动和平稳运行（无异响和异常振动）。● 检查变速器换挡是否顺畅（无顿挫和打滑现象）。● 测试离合器踏板行程和接合点，确保离合器正常工作。● 验证驻车制动器的效能，确保车辆能安全停稳。● 检查电气设备，包括灯光、转向信号、喇叭和雨刷，确保它们能正常工作。● 测试空调系统的制冷和制热效果，以及气流分配是否正常。● 在不同速度下行驶，检查车辆加速、制动和转向响应是否灵敏和稳定。● 检查车辆的悬架和减震系统，确保车辆行驶平稳（无异常颠簸和噪声）。● 验证所有维修时新换的零部件和已完成的维修项目是否都正常运行，确保无故障和安全隐患。
最终检查
<ol style="list-style-type: none">1. 车间主管的工作<ul style="list-style-type: none">● 进行最后的检查。● 向管理员/领队确认工作完成。2. 管理员/领队的工作<ul style="list-style-type: none">● 向服务顾问确认工作完成

项目三 40000km/4 年维护质检与交车

一、服务顾问的工作

- (1) 需准备即将更换的零部件，以供客户查看。
- (2) 需为所有产生的费用开具正式发票。
- (3) 需检查车辆的清洁度，并进行维修质量核查，确保座椅垫、地板垫、转向盘套、翼子板护布、前罩等已妥善移除。
- (4) 需通过电话方式与客户取得联系，告知其车辆已准备就绪，可交付。
- (5) 需向客户详细说明已完成的工作内容，并展示已更换的零部件。同时，阐述工作完成所带来的益处，并提供详尽的发票说明，涵盖零部件、人工及润滑剂等各项费用。

二、管理员/领队的工作

管理员/领队在服务顾问或客户向其提出问题，需提供专业的技术说明或建议。

项目评价

一、预约方面的评价

(一) 技能评价

对于表 3-3-1 中所列的技能点，操作规范即得分，操作错误或未操作即得 0 分。

表 3-3-1 技能评价(1)

序号	技能点	配分	得分
1	预约前的准备	20	
2	与客户进行沟通	20	
3	提醒客户定期保养的话术	20	
4	填写维修记录单	20	
5	预约成功后的准备	20	
	总分	100	



(二) 素养评价

对于表 3-3-2 中所列的素养点，做到即得分，未做到即得 0 分。

表 3-3-2 素养评价(1)

序号	素养点	配分	得分
1	“客户至上”的服务观念	20	
2	真诚热情的服务态度	20	
3	规范的电话礼仪	20	
4	良好的语言表达能力	20	
5	良好的人际关系与沟通能力	20	
总分		100	

二、接待客户方面的评价

(一) 知识测评

确定本项目的关键词，按重要程度进行关键词排序并举例解读。根据自己对重要信息进行捕捉、排序、表达、创新和划分权重的能力进行自评，完成表 3-3-3 的填写，满分 100 分。

表 3-3-3 知识测评

序号	关键词	举例解读	评分自定
1			
2			
3			
4			
5			

(二) 技能评价

对于表 3-3-4 中所列的技能点，操作规范即得分，操作错误或未操作即得 0 分。

表 3-3-4 技能评价(2)

序号	技能点	配分	得分
1	材料费用的估算	20	
2	工时费用的估算	20	
3	外加工费用的估算	20	
4	估时	20	
5	制单	20	
总分		100	

（三）素养评价

对于表 3-3-5 中所列的素养点，做到即得分，未做到即得 0 分。

表 3-3-5 素养评价（2）

序号	素养点	配分	得分
1	安全作业，无安全隐患	20	
2	保护环境，无乱扔乱倒现象	20	
3	规范标准，无野蛮操作	20	
4	团队协作，无不洽关系	20	
5	场地 7S 管理	20	
总分		100	

电子工业出版社有限公司