



中德合作汽车维修素养与技能高度融合培养项目丛书

车载网络系统

学习领域10 诊断维修

Diagnosis and Maintenance of
Vehicle Network System

吉利 马明芳 编著





中德合作汽车维修素养与技能高

车载网络系统

学习领域10 诊断维修

Diagnosis and Maintenance of
Vehicle Network System

吉利 马明芳 编著



机械工业出版社

《车载网络系统诊断维修》是本系列丛书的第 10 个学习领域,主要包括:LS10.1 CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止(舒适 CAN 总线系统结构原理检修)、LS10.2 CAN 总线控制发动机功率不足且故障警告灯亮起(动力 CAN 总线系统结构原理检修)、LS10.3 LIN 总线控制的刮水器不刮水(汽车网络单片机基础知识与 LIN 总线系统结构原理检修)、LS10.4 车距报警器失灵(FlexRay 总线系统结构原理检修)、LS10.5 多媒体系统暂时失灵(MOST 总线系统结构原理检修)、LS10.6 车载无线免提电话失灵(Blue tooth 总线系统结构原理检修)共 6 个学习情境。

本书的主要任务是用多种教学方法(如小组拼图法、旋转木马法、餐垫法、概念地图法等)讲述车载网络系统的故障诊断与维修问题,使学生养成严谨、规范的工作习惯,提高他们的思考和应变能力,提高安全生产、成本控制、协调合作意识,培养学生信息获取、沟通展示、团队合作、计划决策、自我管理和英语运用能力。

本书可作为高职院校汽车维修相关专业教材,也可作为中职院校以及其他职业培训学校汽车维修相关专业用书。

图书在版编目(CIP)数据

车载网络系统诊断维修/吉利,马明芳编著. —北京:机械工业出版社,2017.2

(中德合作汽车维修素养与技能高度融合培养项目丛书.学习领域:10)

ISBN 978-7-111-56032-6

I. ①车… II. ①吉…②马… III. ①汽车-计算机网络-维修
IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 027010 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:李 军 责任编辑:李 军 何士娟

责任校对:肖 琳 封面设计:马精明

责任印制:李 飞

北京铭成印刷有限公司印刷

2017 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23.5 印张·546 千字

0001—1900 册

标准书号:ISBN 978-7-111-56032-6

定价:79.90 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

编委会

- 主任：吉利（北京教育科学研究院）
副主任：马明芳（北京交通运输职业学院）
委员：牛小铁（北京工业职业技术学院）
贾东清（北京交通运输职业学院）
安江英（北京电子科技职业学院）
丁云鹏（北京市昌平职业学校）
孟宪宪（北京市丰台区职业教育中心学校）
包英华（北京市工业技师学院）
敖东光（北京汽车技师学院）
高吕和（北京工业职业技术学院）
缙庆伟（北京交通运输职业学院）
吕江毅（北京电子科技职业学院）
李黎华（北京市昌平职业学校）
张瑶（北京市丰台区职业教育中心学校）
戴庆海（北京市工业技师学院）
梁金娥（北京汽车技师学院）
张春芝（北京工业职业技术学院）

德国专家团队

- 托马斯·胡格（Thomas Hug）
迈克尔·武兹（Michael Wutz）
罗尔夫·葛谢德勒（Rolf Gscheidle）
蒂洛·塞特曼（Thilo Seltmann）
甘特·比尔弗洛伊德（Günter Bierfreund）
延斯·比瑞特（Jens Bieryt）
托马斯·格罗斯（Thomas Gross）
约翰尼斯·亨格豪普特（Johannes Hengelhaupt）
贝恩德·海斯（Bernd Heß）
奥拉夫·克洛伊斯（Olaf Kreuß）
尤尔根·林克（Jürgen Linke）
迈克尔·芬雅尔斯基（Michael Vinyarszky）
斯蒂芬·瓦格纳（Stefan Wagner）
弗洛里安·贝尔（Florian Bär）

丛书序

2014年6月23日，第七次全国职业教育工作会议在北京召开，李克强总理发表重要讲话，强调要把提高职业技能和培养职业精神高度融合，不仅要培养大批怀有一技之长的劳动者，而且要让受教育者牢固树立敬业守信、精益求精等职业精神。

2014年11月17日，北京市教育委员会与德国巴登·符腾堡州教育、青年和体育部签署了双方合作共同举办汽修专业素养与技能高度融合教育改革试验班的合作意向书，在过去10年合作的基础上，用3年时间，通过试验班的形式，尝试走出一条结合中国国情、代表职业教育未来发展方向的高水平职业教育发展道路，让德国先进的职业教育理念在中国落地实施，探索人文教育、职业素养与职业能力高度融合的课程和教学体系。素养与技能高度融合的教育模式改革实现了职业教育以职业规律为起点、立足工作能力和生活能力培养、服务于完美人格塑造的教育理念，以能力为本位，以素质提升为目标，培养能够适应当前社会需要的应用型人才。试验项目培养目标是：培养能够独立、负责任、在团队条件下高效率解决问题的可持续发展的职业人；培养学生健全的人格和良好的素养，建立社会主义核心价值观。

2015年9月，北京市7所中高职国家级示范学校迎来了第一批汽修专业试验班学生，在课堂中正式开始采用职业素养与技能培养高度融合的新型教育模式，以专业内容为载体培养学生可持续发展的职业精神和非专业能力。将非专业能力培养内容作为最重要的教学内容，不仅打破了国内学科体系和知识体系，而且也打破了德国已经成熟的职业课程体系，形成了一套全新的非专业能力培养与专业能力培养高度融合的课程体系。而我们的课堂也由过去说教式的课堂转向了适应企业人才需求的“有趣、有用、有效”的“三有”课堂。经过一年的探索，试验班学生的精神面貌、职业素养及技能与其他班学生相比已经发生明显变化，试验模式得到了奔驰、奥迪、宝马等企业的认可，学生陆续被高端企业“预定”。试验学校也逐渐将试验范围从汽修专业扩展延伸到其他专业。

为了保证质量和提高效率，我们在“杜威思维五步”和“德国行动六步”基础上，自主开发了“十步教学”流程，并组织试验学校的骨干教师统一采用“十步教学”进行教学设计。同时，本课程也转化为Moodle课程，通过Moodle平台开展线上线下教学活动，将职业素养与技能培养高度融合的新型教育模式在课堂中真正落地实施。为了评估教学效果，追踪学生的综合职业能力发展，我们自主开发了“八步测评”体系。该体系与“十步教学”相呼应，编制了测评任务题库和测评任务能力指标评价表，对学生综合职业能力进行统一测评。每位参加测评的学生都会得到《职业行动过程分析报告》和《综合职业能力诊断报告》。这两份报告为学校实现学生个性化培养及教学改进提供了重要参考。

德国巴登·符腾堡州专家团队在德国原有的14个学习领域的基础上，依据培养目标开发了试验项目课程大纲，包括11个学习领域，共79个学习情境。每个学习情境都是完整的工作任务，并明确提出了包含知识、技能、素养在内的具体教学目标。北京参加本项目的学校专家团队在实施过程中与企业专业技术人员合作，对课程大纲进行了本土化改造，最终优化调整为12个学习领域，共80多个学习情境，并最终形成了本丛书。

由于经验有限，本丛书还存在不少疏漏，请使用本丛书的师生提出宝贵意见，以便我们在今后进行补充和改进！

编者

丛书特色

不同于以往任何教材，本丛书的呈现形式是完整的“十步教学”流程设计。从教学准备开始，包括教学硬件设施准备和教学软件资源准备，经历了任务接受、任务分析、理论学习、任务计划、任务决策、任务实施、任务检查和任务交付的完整行动过程，最后还有反思评价和任务拓展。每一步设计得都非常详细具体。

本丛书课程内容架构以信息页模块的形式呈现，打破了传统的学科体系教材结构，以典型工作任务和工作情境为载体，突出专业内容重点，重视细节，实现了由简单到复杂的编排。每一个学习情境的专业理论内容，按照重点和难点之间的逻辑关系，分散在不同的信息页中，突出了重点，化解了难点，避免了长篇累牍给学生带来的压力，也有利于学生提炼整理关键信息。

本丛书为教师和学生提供了活动标签，有教师活动和学生活动的具体要求，有时间建议，活动流程完善，环环相扣，师生只要按照活动标签认真互动，即可轻松使用。

本丛书为教师和学生提供了完备的教学资源。从教学准备开始，接下来是接车剧本、客户工单，最后还有设备资料清单。理论学习阶段有信息页、工作页：根据信息页完成对应的工作页，完成理论学习；有理论测试卷：能够检验每一个知识点的掌握程度，由 Moodle 系统自动评分导出分数，不需要教师阅卷批改。任务计划阶段有工作计划表格，任务决策阶段有任务决策表，任务交付阶段有交车剧本。每一个教学流程都有测评表，不需要补充任何资源。教师可以把精力放在如何组织学生学习上。

本丛书提供了丰富的教学方法和学习方法，既有使用说明，也有实施步骤。师生根据丛书的引导，尝试实施就会慢慢掌握小组拼图法、旋转木马法等适合培养学生自主学习能力的教学方法。

本丛书的内容适合度较为广泛，已在遴选北京的 7 所中高职国家级示范学校示范应用，反馈良好。实践证明，一个人的非专业能力依托专业能力培养，是完全不受中高职学生水平差异限制的；本丛书适合所有汽修专业的中高职学生使用。

丛书使用方法

使用本丛书时，请严格按照“十步教学”流程的活动标签逐步实施，不能跳步，并且认真阅读活动要求，即每一步的教师活动和学生活动。使用时遵循以下原则：

1. 关于教学手段

(1) 线上与线下相结合。为有效实现素养与技能高度融合项目的培养目标，尽量采取面对面的教学实施，教师为主导，学生在教师设计好的思路下自主学习。但是，针对学习内容不同和授课课时的限制，某些环节或内容需要积累和记载下来，某些环节以电子版呈现会更好。因此借助 Moodle 教学系统，把最适合的学习内容或学习环节呈现在系统中，采取线上和线下相结合的教学手段。已参与本项目的教师可以通过 Moodle 系统账号，获取相应的系统资源。

(2) 课堂内与课堂外相结合。素养与技能高度融合项目要培养训练学生可持续发展的非专业能力，还要培养学生的专业能力，课堂内时间紧，学习任务重。能力本身的持续性和相对稳定性，决定了我们不能忽略课堂外培养的有效作用。为了检验教学效果和巩固拓展能力，在课堂外，教师既可以借鉴 Moodle 教学系统，继续提供学习内容辅助学生完成相应的任务，也可以安排适当的拓展任务，组织学生团队合作完成。

(3) 教师主导学生全程自主学习。教师设计好教学思路，给学生提供需要的学习资源，用一根无形的线索主导学生。学生在教师的主导下，或一个活动，或一个环节，按照“十步教学”教学流程，或个人，或团队，全程自主学习。教师在学习过程中几乎没有讲授，教师只是主导者、观察者、辅助者和答疑者。学生通过自主学习，同时获取专业能力和非专业能力。

2. 关于教学方法

本丛书主张课堂上综合采用多种教学方法，利用所有教学资源组织学生自主学习。涉及的教学方法：（项目原创的）三步访谈法、小组拼图法、旋转木马法、学习站法、工作站法、专家法、餐垫法（井田法）、倒立法、闪光灯法、咖啡馆法、速度二重奏法、概念地图法、交头接耳法等；（德国原有的）头脑风暴法、卡片法、思维导图法、主动倾听法、集体笔记法、团体拼图法、刺激鼓动法、演绎归纳法、主持小组作业法、系列计划法、专题报告法、角色扮演法、全面反馈法、情境教学法、小组教学法等。通过教师活动和学生活动引导，把一个个教学方法鲜活呈现。

本丛书设计的所有教学方法都是有利于素养与技能高度融合培养的有效载体，教学方法不是通过阅读可以理解掌握的，最好是通过培训才可以有效把握。教师可以通过自己的实践积累，慢慢领悟小组拼图法、旋转木马法、工作站法等灵活运用。如果希望精准掌握教学方法的精髓，建议教师参加本项目的师资培训，以学生角色体验多种教学方法的使用。

3. 关于教学评价

教师日常教学测评，对应“十步教学”，每一步都有针对素养、技能和知识的评价表。参与本项目教师通过自己的账号，可以在 Moodle 系统中自动完成对每一个学生的评价，从而积累针对学生的日常综合职业能力指标评价。

使用本丛书前，需要详细阅读每个学习领域的前言，改变观念，明确来龙去脉及培养目标。为了很好地实施课程，请配合项目培训和 Moodle 系统使用，三位一体才能灵活运用。教学活动，即教师活动和学生活动，属于教学方法的具体实施，这些内容要经过项目培训才能灵活运用；教学资源，即信息页、工作页，阅读丛书即可获取；教学评价：只能在 Moodle 系统获取，包括随堂评价、“十步教学”的每一步评价、综合评价。系统会减少教师的任务量进行自动统计和导出。

目 录

丛书序

丛书特色

丛书使用方法

LS10.1 CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止	1
教学准备	1
10.1.1 任务接受：接车	3
10.1.2 任务分析：CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止的 故障原因	4
10.1.3 理论学习：低速 CAN 总线系统的结构组成与工作原理	7
10.1.4 任务计划：制定低速 CAN 总线系统故障检修工作计划	78
10.1.5 任务决策：与师傅和客户沟通工作计划	79
10.1.6 任务实施：使用设备进行实车检测诊断	80
10.1.7 任务检查：5S 与检查工作结果	81
10.1.8 任务交付：交车	82
10.1.9 反思评价：总结知识点、技能点和素养点	83
10.1.10 巩固拓展	84
总体评价	85
LS10.2 CAN 总线控制的发动机功率不足且故障警告灯亮起	86
教学准备	86
10.2.1 任务接受：接车	88
10.2.2 任务分析：CAN 总线控制的发动机功率不足且故障警告灯亮起的 故障原因	88
10.2.3 理论学习：高速 CAN 总线系统的结构组成与工作原理	94
10.2.4 任务计划：制定高速 CAN 总线系统故障检修工作计划	126
10.2.5 任务决策：与师傅和客户沟通工作计划	127
10.2.6 任务实施：使用设备进行实车检测诊断	128
10.2.7 任务检查：5S 与检查工作结果	128
10.2.8 任务交付：交车	129
10.2.9 反思评价：总结知识点、技能点和素养点	131
10.2.10 巩固拓展	132
总体评价	136
LS10.3 LIN 总线控制的刮水器不刮水	137
教学准备	137



10.3.1	任务接受：接车	139
10.3.2	任务分析：LIN 总线控制的刮水器不刮水的故障原因	139
10.3.3	理论学习：LIN 总线系统的结构组成与工作原理	142
10.3.4	任务计划：制定 LIN 总线系统故障检修工作计划	164
10.3.5	任务决策：与师傅和客户沟通工作计划	165
10.3.6	任务实施：使用设备进行实车检测诊断	166
10.3.7	任务检查：5S 与检查工作结果	167
10.3.8	任务交付：交车	168
10.3.9	反思评价：总结知识点、技能点和素养点	169
10.3.10	巩固拓展	170
	总体评价	174
LS10.4	车距报警器失灵	175
	教学准备	175
10.4.1	任务接受：接车	177
10.4.2	任务分析：车距报警器失灵的故障原因	177
10.4.3	理论学习：FlexRay 总线系统的结构组成与工作原理	178
10.4.4	任务计划：制定 FlexRay 总线系统故障检修工作计划	190
10.4.5	任务决策：与师傅和客户沟通工作计划	191
10.4.6	任务实施：使用设备进行实车检测诊断	192
10.4.7	任务检查：5S 与检查工作结果	193
10.4.8	任务交付：交车	194
10.4.9	反思评价：总结知识点、技能点和素养点	195
10.4.10	巩固拓展	196
	总体评价	198
LS10.5	多媒体系统暂时失灵	198
	教学准备	198
10.5.1	任务接受：接车	200
10.5.2	任务分析：多媒体系统暂时失灵的故障原因	200
10.5.3	理论学习：MOST 总线系统的结构组成与工作原理	201
10.5.4	任务计划：制定 MOST 总线系统故障检修工作计划	242
10.5.5	任务决策：与师傅和客户沟通工作计划	243
10.5.6	任务实施：使用设备进行实车检测诊断	245
10.5.7	任务检查：5S 与检查工作结果	245
10.5.8	任务交付：交车	247
10.5.9	反思评价：总结知识点、技能点和素养点	248
10.5.10	巩固拓展	249
	总体评价	253



LS10.6 车载无线免提电话失灵	254
教学准备	254
10.6.1 任务接受：接车	256
10.6.2 任务分析：车载无线免提电话失灵的故障原因	256
10.6.3 理论学习：蓝牙总线系统的结构组成与工作原理	257
10.6.4 任务计划：制定蓝牙总线系统故障检修工作计划	299
10.6.5 任务决策：与师傅和客户沟通工作计划	300
10.6.6 任务实施：使用设备进行实车检测诊断	301
10.6.7 任务检查：5S 与检查工作结果	302
10.6.8 任务交付：交车	303
10.6.9 反思评价：总结知识点、技能点和素养点	304
10.6.10 巩固拓展	305
总体评价	308
附录 工作计划海报	309

CAN总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止

► 教学准备

📖 教学情境准备

教师活动 教师提前提供给所有学生 10.1.0.1 客户任务工单。提前在车上设置“CAN总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止”的真实故障。课前提供 10.1.0.2 接车剧本给事先安排好的两个学生，一个扮演客户，另一个扮演维修接待人员（Service Advisor，简称 SA），以便上课时两个学生能在实车上把客户任务真实再现。

学生活动 所有学生在课前熟悉 10.1.0.1 客户任务工单，提前了解客户委托任务。

两个角色扮演的学生要熟悉练习 10.1.0.2 接车剧本。（课前）

📄 10.1.0.1 客户任务工单

10.1.0.1 客户任务工单

车主姓名		日期	
车型		车牌号	
发动机号		底盘号	
联系电话			
通信地址			
故障现象描述： 车主反映，前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止。			
检查维修建议：			
故障结论：（更换或维修的零件记录）			
取车付款： 现金 银行卡		维修人： 收款人：	



10.1.0.2 接车剧本

10.1.0.2 接车剧本

学习情境描述：

一辆大众迈腾轿车，行驶总里程6万公里，客户发现前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止。

前台：您好！有什么需要我帮助的？

客户：您好！是这样的：我的车前排右侧车门无法通过中央门锁锁止了。您能帮我看看吗？

前台：好的！您给我车钥匙，我给您试一下车，先检查一下。

（上车，打开点火开关，发现前排右侧车门确实无法通过中央门锁锁止，询问客户）

前台：您家车前排右侧车门无法通过中央门锁锁止。这个毛病以前出现过吗？最近您修理过什么部件吗？

客户：不瞒您说，我的车车况特别好，在这之前什么毛病也没有，这是第一次有故障，只做过正常的维护保养。

前台：那您的车车况真不错，您使用得很好。我方才初步诊断了一下：前排右侧车门确实无法通过中央门锁锁止了。估计是中央门锁系统本身的问题，也可能是联网控制的问题。具体原因需要后台检测后才能确认。

客户：好的！那您尽快维修吧，我还着急用车呢。

前台：那您想什么时间取车？

客户：今天下午4点取车吧。

前台：好的！请您客户区休息等待，如有需要，我会及时和您联系。



教学目标准备

教师活动 教师用一页 PPT 简介本情境的教学目标：素养点、知识点、技能点。

学生活动 学生思路清楚明确目标，在头脑中形成个人学习规划。（课前）

素养点：

- ① 能够坚持到底，有耐力。
- ② 能够想到工作马虎造成的后果，会认真工作。
- ③ 能够带领一个小组工作。
- ④ 能够独立工作面对困难问题。



- ⑤ 能够与小组其他成员友好合作。
- ⑥ 能够在小组中与他人高效沟通交流。
- ⑦ 能够阅读技术信息，检索提炼、建构逻辑关系。

知识点：

- ① 车载网络系统的发展分类。
- ② 车载网络系统常用术语及功能。
- ③ 车载网络系统的结构组成。
- ④ 车载网络系统的分类与通信标准。
- ⑤ 数制转换与数字信号。
- ⑥ CAN 总线系统的应用与特点。
- ⑦ CAN 总线系统的结构。
- ⑧ CAN 总线系统的工作原理。
- ⑨ CAN 总线波形分析。

技能点：

- ① 舒适 CAN 总线系统拓扑结构的直观认知。
- ② 利用引导型和基于用户的诊断。
- ③ 使用电路图万用表检测。
- ④ 用合适的检测仪对舒适 CAN 总线进行故障查询。
- ⑤ 舒适 CAN 信号故障波形分析。
- ⑥ 遵守事故预防条例。

资料设备清单

参与本项目的教师具体见 Moodle 系统，未参与本项目的教师可以根据实际情况自行制定。

► 10.1.1 任务接受：接车

两人角色扮演

学生活动 学生分组，两人一组。其中，事先安排好的两个学生为一组，一个扮演客户，另一个扮演 SA，在实车上把客户任务真实再现。(10min)

教师活动 教师观察角色扮演学生的表演过程，同时观察其他学生的表现：倾听的认真程度。

全员换位评价

学生活动 学生认真观看角色扮演情境再现过程，理解客户委托，并与本组学生一起对 SA 角色扮演的学生换位思考进行口头评价：角色扮演时的优缺点，如果是自己怎么改进会更好。(10min)



教师活动 教师指出角色扮演的优缺点，提出注意事项进行强调说明。

全员分组练习

教师活动 教师要求所有学生借鉴两个示范学生的表现，进行任务接受练习。
学生活动 学生按照教师的提示与强调，借鉴示范的两个学生的表现，分组在实车上进行任务接受的角色扮演练习。互换角色再练习一次。（10min）

提交任务接受阶段的评价表

教师活动 教师要求学生对任务接受阶段自己扮演 SA 时的表现进行自我评价。
学生活动 学生按照教师的要求对自己在扮演 SA 时的表现进行客观真实的自评。

10.1.1.1 任务接受评价表

参与本项目的教师具体见 Moodle 系统，未参与本项目的教师可以根据实际情况自行制定。

10.1.2 任务分析：CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止的故障原因

教学方法：餐垫法

独立查找原因

教师活动 教师提供 10.1.2.1 信息页（维修信息、文本资料）和餐垫图纸，指导学生独立查找 CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止的原因，并书写在餐垫上周边对应位置。

学生活动 学生分组，首先个人独立阅读教师提供的 10.1.2.1 信息页，在信息页上画出关于 CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止的原因，形成个人的结论，工整地书写在餐垫上自己的对应位置。（30min）

10.1.2.1 信息页

10.1.2.1 信息页

学校名称		任课教师	
班级		学生姓名	
学习领域	L10 车载网络系统诊断维修		
学习情境	LS10.1：CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止	学习时间	1h

1. 车载网络系统故障诊断目的

车载网络系统是目前汽车电子技术发展中的最新成果，而且发展迅速。不同厂家、不同车型上配备的车载网络系统不尽相同，总线技术类型众多。车载网络系统的出现对于汽车发展来说有诸多优点：汽车上的各种电子装置与设备通过总线连接成一个网络环境，彼此之间进行数据交换和信息资源共享，减少和优化了汽车电子控制传感器和执行器的数量和配置，



大大减少和优化了全车线束的数量和布局……使汽车的动力性、经济性和环保性等达到最佳。但这同时对汽车后市场服务的维修诊断技术提出了更高的要求，增加了难度系数和工作量。目前汽车上的车载网络总线比较常见的有 CAN 总线、LIN 总线、FlexRay 总线、MOST 总线、Bluetooth 总线。这五种总线技术上虽然各有差异，但是它们基本的结构和工作原理是有一定共通性的，在诊断维修技术方面也有异曲同工之处。研究车载网络系统的故障诊断，目的是建立起关于各种汽车网络系统的故障诊断模型，对其进行可靠性分析，分析每一种总线技术典型故障的故障原因和故障部位，梳理其故障现象和故障原因之间的因果关系，使其复杂性和难度有所降低，对汽车维修后市场从业人员给予技术支持。

2. 车载网络系统故障诊断意义

对于汽车诊断技术人员而言，由于车载网络系统是电子技术、微机技术、数字技术和信息技术的多维度、多方面的融合，而且具有抽象、复杂的逻辑思维维度，历来是汽车诊断技术中的技术难题。本书研究车载网络系统的故障诊断技术，把 CAN 总线、LIN 总线、FlexRay 总线、MOST 总线、Bluetooth 总线这五种比较常见的汽车网络总线技术进行归纳总结和整理梳理，从每种总线技术的概念和在车型上的具体应用入手，分析整理这五种总线技术的结构组成、工作原理和诊断技术，梳理出三者之间的因果逻辑关系，力求把最直接、最重要的知识点展现出来，把最实用的经验技术交流分享出来。

虽然车载网络系统使汽车各个电子控制系统能够彼此协调，但是也大大增加了汽车诊断的难度。很多故障对于车载网络系统而言，隐蔽性也增强。因此，对于车载网络系统故障诊断技术的研究具有不可估量的现实意义。通过对汽车网络系统典型故障案例进行的分析、采集和总结，同时运用自己的知识经验体系以及借助汽车维修企业一线技术人员的帮助，建立这五种总线技术的故障诊断模型，建立具体的故障树理论模型，希望能够给予汽车维修服务后市场的技术人员和工作人员帮助，提高关于汽车网络系统故障诊断的快捷性和准确性。

3. 车载网络系统诊断技术发展

(1) 国外车载网络系统故障诊断技术发展概况

国外车载网络系统的故障诊断技术大致采取两种方式：一种是通过故障诊断仪读取故障波形进行故障分析；另一种是通过检测电阻值进行故障分析。根据很多专用诊断设备里存储的相关总线的典型故障波形，技术人员只需分析对比即可分析故障类型。但是，由于还没有建立起每种总线技术的故障树，还缺少系统的综合研究和对比研究，只是处于个例和案例研究阶段，所以这方面还有很大的研究空间。

(2) 国内车载网络系统故障诊断技术发展概况

在我国，相对于车载网络系统的开发而言，对于车载网络系统故障诊断技术的研究得到了足够的重视。很多一线技术人员和培训人员已经开始逐渐研究车载网络系统的故障类别，力求把每种总线的典型故障整理出来。

4. 基于 CAN 总线控制的中央门锁系统

基于 CAN 总线控制的中央门锁系统如图 1 所示。

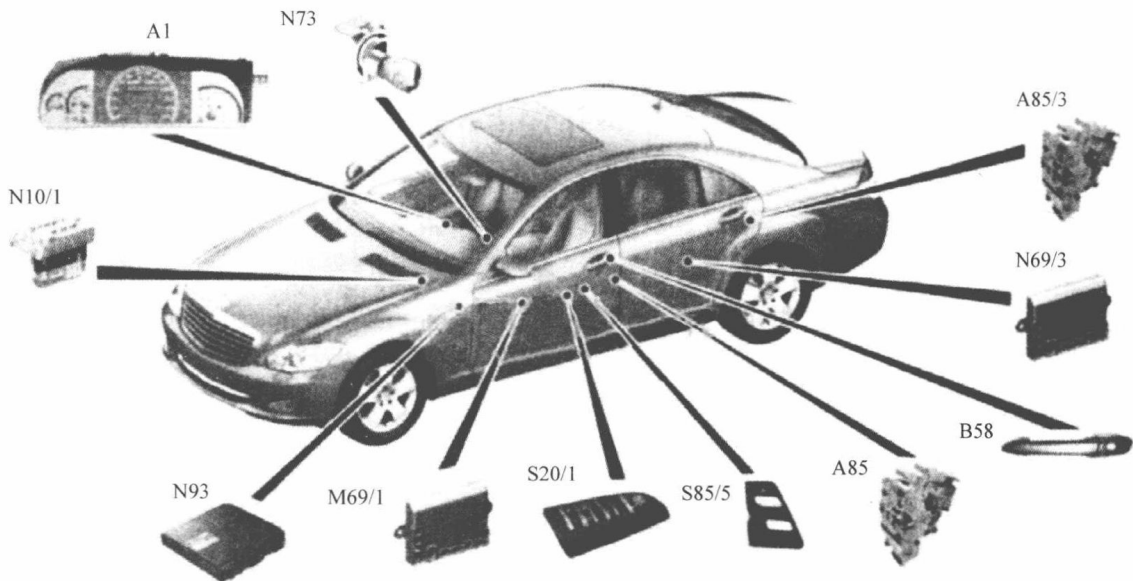


图 1 基于 CAN 总线控制的中央门锁系统

合作讨论原因

学生活动 学生小组合作讨论达成共识，把本组的“CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止”原因工整书写在餐垫的中间位置上，把餐垫贴在白板上展示。(30min)

教师活动 教师重点观察学生讨论时的表现：所有成员是否可以经过妥协或协商快速达成一致意见。

师生确定原因

教师活动 教师带领学生一起逐条对每组的结果进行分析评价，判断对错，总结原因。

学生活动 学生领会理解，修改本组餐垫并把最终结果工整地记录在笔记本上。(10min)

填写客户任务单

教师活动 教师提供行车证等资料，指导学生填写 10.1.0.1 客户任务工单（车辆检验内容，确定维修范围，是否修理车辆建议）。

学生活动 学生小组合作填写完整客户任务工单。(20min)

提交任务分析阶段的评价表

教师活动 教师要求学生任务分析阶段自己的表现，依据评价表进行自我评价。

学生活动 学生按照教师的要求对自己在任务分析阶段的表现，对照每一条进行客观真实的自评。

10.1.2.2 任务分析评价表

参与本项目的教师具体见 Moodle 系统，未参与本项目的教师可以根据实际情况自行制定。



► 10.1.3 理论学习：低速 CAN 总线系统的结构组成与工作原理

教学方法：小组拼图法

3.1 车载网络系统概述

📖 原始组独立完成工作页

教师活动 教师把学生分成专家组，并提供与之有关的 10.1.3.1 ~ 10.1.3.5 信息页和 10.1.3.1 ~ 10.1.3.5 工作页。

学生活动 学生原始组个人独立学习信息页，并完成工作页。(60min)

📄 10.1.3.1 信息页

10.1.3.1 信息页

学校名称		任课教师	
班级		学生姓名	
学习领域	L10 车载网络系统诊断维修		
学习情境	LS10.1: CAN 总线控制的前排乘客侧车门无法通过中央门锁锁止	学习时间	50min
工作任务	A: 车载网络系统发展分类及协议	学习地点	理实一体化教室

1. 车载网络应用背景

车载网络与信息系统是现代智能汽车的重要组成部分，涉及自动控制、汽车电子、多媒体、互联网、无线通信等多项技术。从现代网络看，车载网络与信息系统是世界网络的一个节点；从计算机领域看，它是个移动的计算平台；从服务对象看，它提供汽车本身的控制服务。简言之，车载网络与信息系统是以车载电子设备为基础，利用网络技术、自动控制技术、语音辨识技术等，支持汽车向智能化发展，服务于汽车使用领域的系统。

(1) 线束的变化

汽车自发明以来，就一直在不断地改进，以提高动力性、舒适性、安全性和环境相容性。目前汽车具有非常复杂的电子控制系统以及大量执行器和传感器，而且它们的数量一直在持续增加。传感器实时测量车辆中的各种数据，以便执行器快速执行指令。汽车控制越来越复杂，各个控制单元之间必须实时进行数据交换。

为了进行数据交换，开发人员在计算机联网技术的基础上开发了总线系统，以控制单元之间进行数据交换。为了协调传感器和执行器的工作，汽车上应用了各种专用电子控制系统。半导体技术（晶体管和二极管）从根本上改变了电子技术，数字技术因此具有了重大意义。微电子技术和计算机技术发展迅速，今天在我们的生活中无处不在。它们是所有电子控制系统的核心。

汽车电子控制技术从单一的控制逐步发展到综合控制，电子技术也从发动机控制扩展到汽车的各个组成部分，如制动防抱死系统、自动变速系统、信息显示系统等。

汽车发展变化带来的问题有：

① 汽车电子技术的发展使得汽车上的电子装置越来越多，随之而来的是汽车的整体布