

汽车



舒适

控制系统及检修

北京中汽恒泰教育科技有限公司 组编
弋国鹏 魏建平 郑世界 编著

Automobile Comfort Control
System and Maintenance



汽车舒适控制系统及检修

北京中汽恒泰教育科技有限公司 组编
弋国鹏 魏建平 郑世界 编著



机械工业出版社

《汽车舒适控制系统及检修》主要是按照故障诊断流程对汽车舒适控制系统常见故障进行详细的讲解,包括玻璃升降器、中控门锁、电动后视镜等,同时对新一代控制器局域网(CAN)总线技术进行了一定的讲解。

《汽车舒适控制系统及检修》的主要任务是规范汽车诊断思维、细化技术细节,指导学生在具体的诊断过程中进一步掌握汽车舒适控制系统的结构和逻辑,并学会使用各种诊断设备,培养学生将宽泛的基础知识与实际车型相结合,以便学生将来更有效地从事汽车故障诊断工作。

《汽车舒适控制系统及检修》定位为高职院校汽车检测与维修专业教材,也可作为汽车维修技能竞赛的指导教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车舒适控制系统及检修/弋国鹏,魏建平,郑世界编著. —北京:机械工业出版社,2017.9(2018.5重印)

ISBN 978-7-111-57900-7

I. ①汽… II. ①弋…②魏…③郑… III. ①汽车-车体-控制系统-车辆检修-高等职业教育-教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第214893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 谢元

责任校对:樊钟英 封面设计:马精明

责任印制:张博

三河市国英印务有限公司印刷

2018年5月第1版第2次印刷

184mm×260mm·10.25印张·25千字

1901—2900册

标准书号:ISBN 978-7-111-57900-7

定价:49.90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

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

前言

为提升历年相关技能竞赛的技术规范和日常教学活动紧密结合的程度，培养学生在汽车故障诊断过程中的诊断思维和规范性操作，培养学生将理论知识和实际维修案例相结合，编写故障诊断和检测的技术文件的能力，帮助学生准备各类技能竞赛，在经过大量的试验和实践总结后，我们编写了这本实践性很强的指导性教材，供高职院校及其他院校汽车检测与维修专业学生使用。

本教材符合国家对技术技能型紧缺人才培养培训工作的要求，注重以就业为导向，以能力为本位，面向市场，面向社会，体现了职业教育的特色，满足了高素质人才培养的需求。

本教材的编写以“创新职业教育理念、改革教育教学模式、提升学生职业素质、适应经济社会发展”为指导思想，采用职教专家、行业一线企业和出版社相结合的编写模式。在组织编写过程中，认真总结了历年各种竞赛的相关技术文件，通过大量的验证性试验总结原车的结构特点和控制流程，并基于此制定了规范的诊断流程，同时还注意吸收了工业发达国家先进的职教理念和方法，形成以下特色：

1) 打破传统的教材体例，以具体故障诊断过程为单元确定知识目标和能力目标，使培养过程实现“知行合一”。

2) 以工作过程为导向，细化作业过程，规范思维和作业过程，对必要的理论知识进行了详细的解释，真正将各种技能竞赛的要求和日常的教学活动有机结合起来。

3) 在内容的选择上，注重汽车后市场职业岗位对人才的知识、能力要求，力求与相应的职业资格标准衔接，并较多地反映了新知识、新技术、新工艺、新方法、新材料的内容。

本书由北京中汽恒泰教育科技有限公司组织编写，贺贵栋、朱磊、刘超、曾珊珊、王珙路、黄香思、柳琪、宋宗琦参与了资料收集、数据采集、文稿整理及其他相关工作，在此对他们表示衷心的感谢。

由于经验有限，对车辆的控制技术在认知上还有一定的缺陷，所有诊断流程、测量数据等均可能有疏漏之处，请使用本书的师生提出宝贵意见，以便在今后进行补充和改进。

编者

目 录

前 言

任务 1 玻璃升降器控制系统故障

诊断与检测 1

1.1 玻璃升降器控制运行原理..... 15

1.2 车窗玻璃升降器开关 信号的检测..... 26

1.3 车窗电动机及控制 电路的检测..... 30

任务 2 中控门锁系统及检修 32

2.1 中央门锁控制运行原理..... 42

2.2 门锁电动机控制的检测..... 62

2.3 门锁功能开关 F2 信号的 检测..... 66

2.4 门锁功能开关 F241 信号的 检测..... 69

2.5 门锁功能开关 F243 信号的 检测..... 72

2.6 联锁开关信号的检测..... 76

任务 3 电动后视镜系统及检修 80

3.1 后视镜控制运行原理..... 89

3.2 后视镜转换开关信号的 检测 100

3.3 后视镜调节开关信号的 检测 103

3.4 后视镜左右调节电动机控制的 检测 106

3.5 后视镜垂直调节电动机控制的 检测 109

任务 4 公共元件或系统检修 112

4.1 车门控制单元之间 LIN 总线的检测 112

4.2 车门控制单元电源检测 115

4.3 网络总线系统 118

4.4 驱动 CAN 总线的检测 138

4.5 舒适 CAN 总线的检测 147

任务1

玻璃升降器控制系统 故障诊断与检测

任务描述

迈腾 B8 玻璃升降器运行时常见的故障现象有以下四种：

- 1) 驾驶人侧玻璃升降器开关控制所有车门玻璃升降异常。
- 2) 驾驶人侧玻璃升降器开关控制左前车门玻璃升降异常。
- 3) 一侧玻璃升降器开关控制对应车门玻璃升降异常。
- 4) 一侧玻璃升降器开关控制对应车门玻璃升或降异常。

任务分析

要想完成以上故障的诊断与排除，需要具备以下知识和技能：

1. 相关知识

- 1) 汽车舒适系统的总述。
- 2) 汽车玻璃升降器控制系统的认知和检测。
- 3) 迈腾 B8 网络总线系统。
- 4) 迈腾 B8 玻璃升降器控制运行原理。

2. 相关技能

- 1) 万用表、示波器、解码器等常见设备的使用。
- 2) 维修资料的查阅、电路原理图的识读和分析。
- 3) 常见故障的诊断与排除。
- 4) 5S 管理和操作。

故障分析

1. 初步分析

注意：

- 1) 用正确的方法检测 +B，确保 +B 达到 11.5V 以上。
- 2) 分析时只考虑电气故障，不考虑机械故障，适用于以下所有诊断分析。
- 3) 在操作玻璃升降器过程中，须观察以下信息。

(1) 打开点火开关时观察仪表显示是否正常

迈腾 B8 仪表显示如图 1-1 所示，如果仪表（所有状态指示灯、转速表、车速表、提示信息等）显示异常，就需要结合电路图和维修手册，先排除仪表显示异常的故障。



图 1-1 迈腾 B8 仪表显示

(2) 操作驾驶人侧玻璃升降器开关 E512 上的驾驶人侧玻璃升降器开关
车窗玻璃应能正常手动上升、自动上升、手动下降、自动下降，如图 1-2、图 1-3 所示。

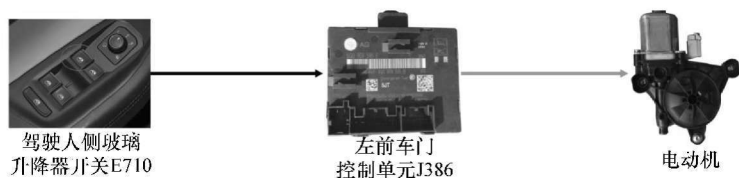


图 1-2 驾驶人侧玻璃升降器控制原理图

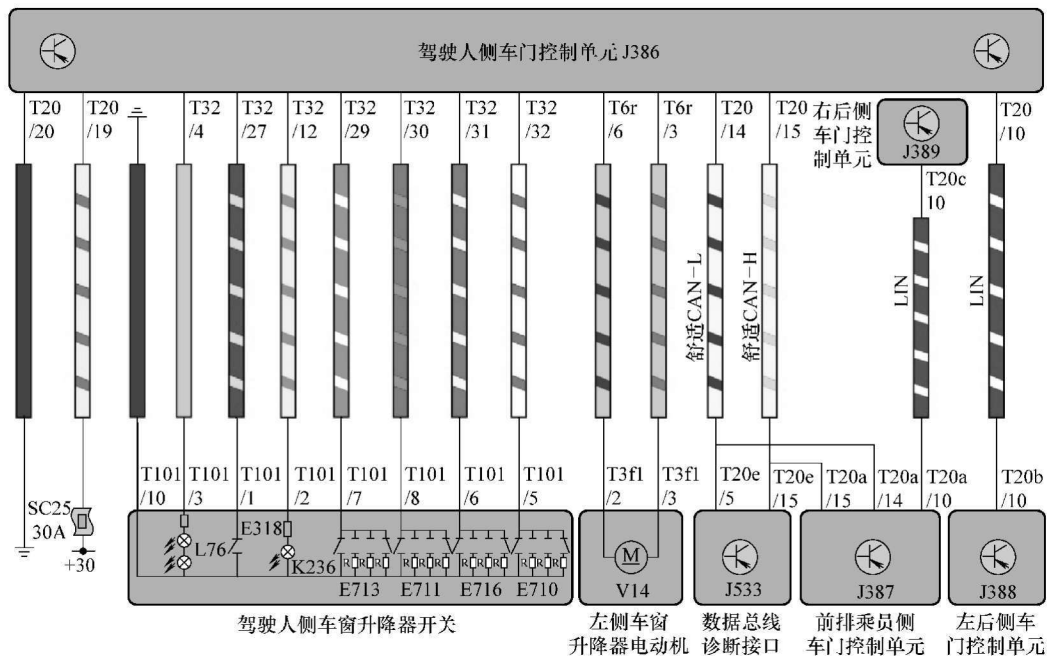


图 1-3 驾驶人侧车门玻璃升降器控制电路图



1) 所有功能异常, 下述部件可能存在故障。

- ① 开关本身、开关供电、信号电路。
- ② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部、供电。
- ③ 驾驶人侧玻璃升降器电动机、控制电路。

2) 单个功能异常, 下述部件可能存在故障。

- ① E107 上开关内部控制对应的触点、电阻、印制电路板。
- ② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部 (此功能控制)。

(3) 操作驾驶人侧玻璃升降器开关 E512 上的前排乘员侧玻璃升降器开关

车窗玻璃应能正常手动上升、自动上升、手动下降、自动下降; 操作前排乘员侧车门面板上的玻璃升降器开关, 车窗玻璃应能正常手动上升、自动上升、手动下降、自动下降, 如图 1-4 所示。

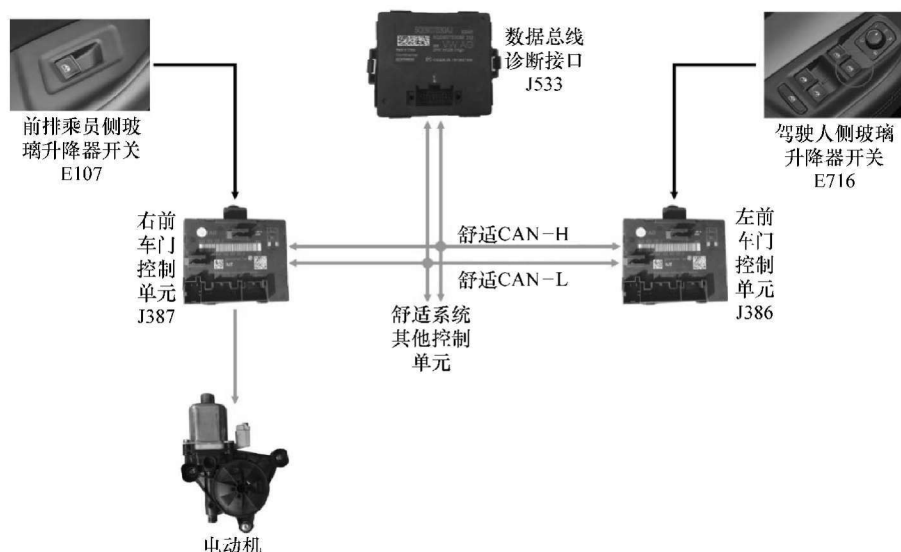


图 1-4 前排乘员侧玻璃升降器控制原理图

1) E512 上的开关控制所有功能异常, 下述部件可能存在故障。

- ① 开关本身、开关供电、信号电路。
- ② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部、供电。
- ③ 舒适 CAN 总线。
- ④ 前排乘员侧车门控制单元 J387 内部、供电, 如图 1-5 所示。
- ⑤ 前排乘员侧玻璃升降器电动机、控制电路。

2) 前排乘员侧玻璃升降器开关 E107 控制所有功能异常, 下述部件可能存在故障。

- ① 开关本身、开关供电、信号电路。
- ② 前排乘员侧车门控制单元 J387 内部、供电。
- ③ 前排乘员侧玻璃升降器电动机、控制电路。

3) E512 上的开关控制异常而开关 E107 上的开关控制正常, 下述部件可能存在故障。

- ① E512 上的开关本身、开关供电、信号电路。

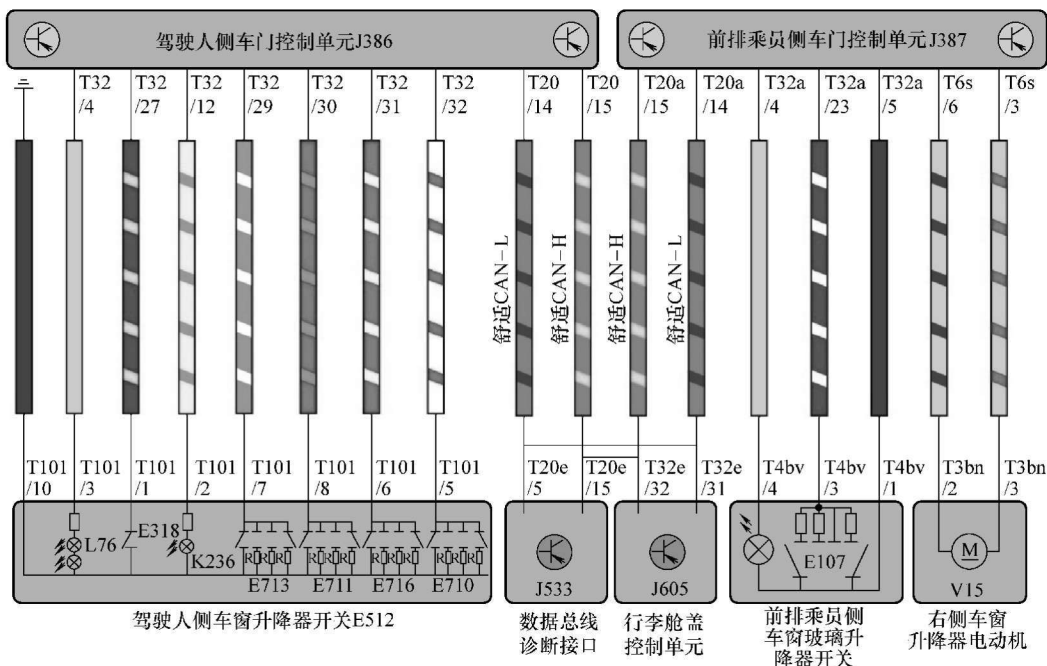


图 1-5 前排乘员侧车门玻璃升降器控制电路图

② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部、供电。

③ 舒适 CAN 总线。

4) E107 上的开关控制异常而 E512 上的开关控制正常，下述部件可能存在故障。

① E107 开关本身、开关供电、信号电路。

② 前排乘员侧车门控制单元 J387 内部（局部）。

5) 单个功能异常，下述部件可能存在故障。

① E107 上的开关内部控制对应的触点、电阻、印制电路板。

② E512 开关内部控制对应的触点、电阻、印制电路板。

③ 前排乘员侧车门控制单元 J387 内部（此功能控制）。

(4) 操作驾驶人侧玻璃升降器开关 E512 上的左后玻璃升降器开关

车窗玻璃应能正常手动上升、自动上升、手动下降、自动下降；操作左后车门面板上的玻璃升降器开关，车窗玻璃应能正常手动上升、自动上升、手动下降、自动下降，如图 1-6 所示。

1) E512 上的开关控制所有功能异常，下述部件可能存在故障。

① 开关本身、开关供电、信号电路。

② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部、供电。

③ LIN 总线。

④ 左后车门控制单元 J388 内部、供电。

⑤ 左后玻璃升降器电动机、控制电路，如图 1-7 所示。

2) 左后玻璃升降器开关 E52 控制所有功能异常，下述部件可能存在故障。

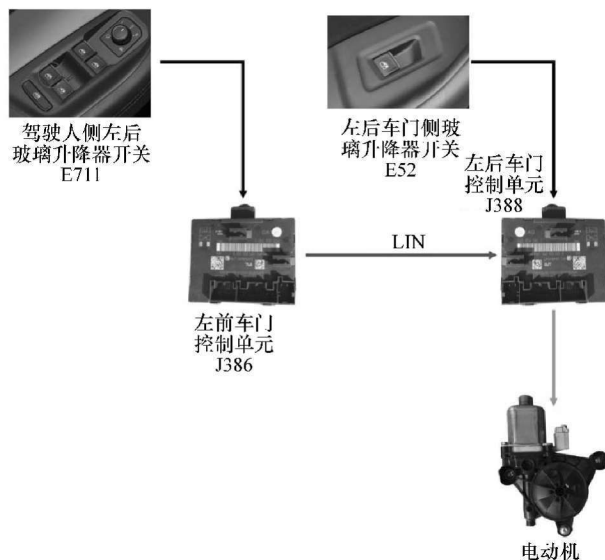


图 1-6 左后玻璃升降器控制原理图

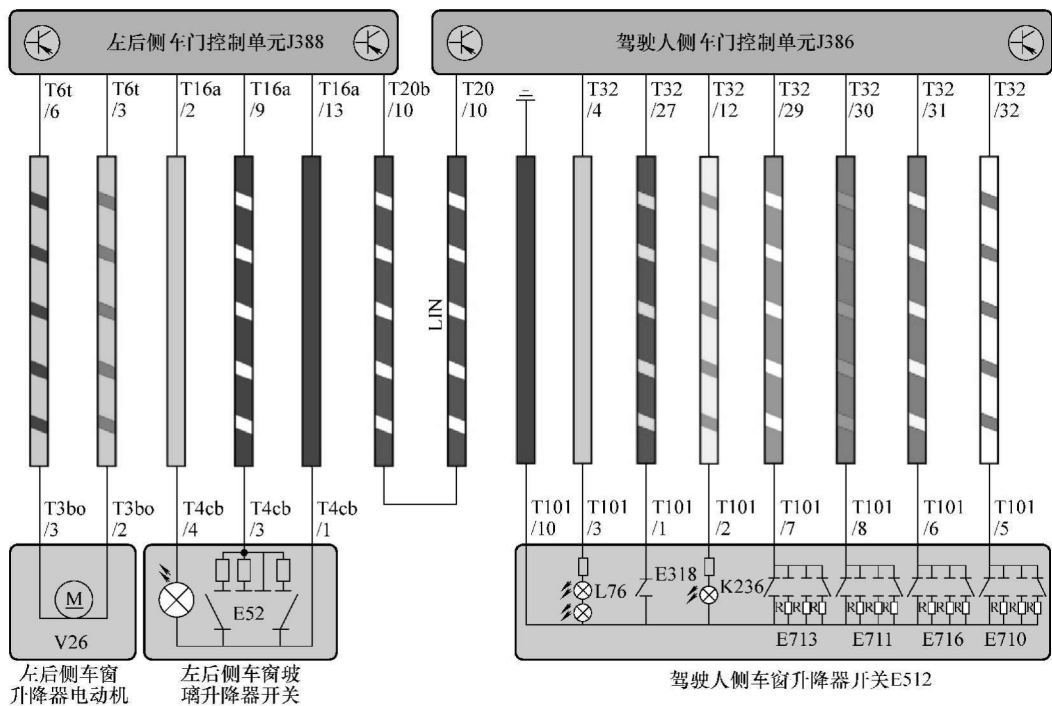


图 1-7 左后车门玻璃升降器控制电路图

- ① 开关本身、开关供电、信号电路。
- ② 左后车门控制单元 J388 内部、供电。
- ③ 左后玻璃升降器电动机、控制电路。



④ 儿童安全锁按钮 E318 开关本身、供电、信号电路（所有后门不能操作）。

3) E512 上的开关控制异常而开关 E52 控制正常，下述部件可能存在故障。

① E512 上的开关本身、开关供电、信号电路。

② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部、供电。

③ LIN 总线。

4) E52 开关控制异常而 E512 上的开关控制正常，下述部件可能存在故障。

① E52 开关本身、开关供电、信号电路。

② 左后车门控制单元 J388 内部（局部）。

③ 儿童安全锁按钮 E318 开关本身、供电、信号电路（所有后门不能操作）。

5) 单个功能异常，下述部件可能存在以下故障。

① E52 上的开关内部控制对应的触点、电阻、印制电路板。

② E512 开关内部控制对应的触点、电阻、印制电路板。

③ 左后车门控制单元 J388 内部（此功能控制）。

(5) 操作驾驶人侧玻璃升降器开关 E512 上的右后玻璃升降器开关

车窗玻璃应能正常手动上升、自动上升、手动下降、自动下降；操作右后车门面板上的玻璃升降器开关，车窗玻璃应能正常手动上升、自动上升、手动下降、自动下降，如图 1-8 所示。

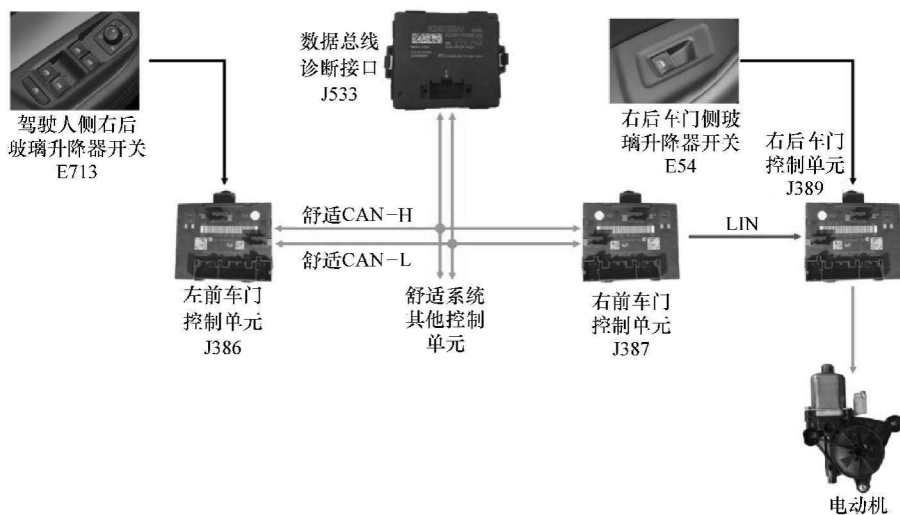


图 1-8 右后玻璃升降器控制原理图

1) E512 上的开关控制所有功能异常，下述部件可能存在故障。

① 开关本身、开关供电、信号电路。

② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部、供电。

③ 舒适 CAN 总线。

④ 前排乘员侧车门控制单元 J387 内部、供电。

⑤ LIN 总线。

⑥ 右后车门控制单元 J389 内部、供电。



- ⑦ 右后玻璃升降器电动机、控制电路。
- ⑧ 儿童安全锁按钮 E318 开关本身、供电、信号电路（所有后门不能操作）。
- 2) 右后玻璃升降器开关 E54 控制所有功能异常，下述部件可能存在故障（右后车门玻璃升降器控制电路图如图 1-9 所示）。

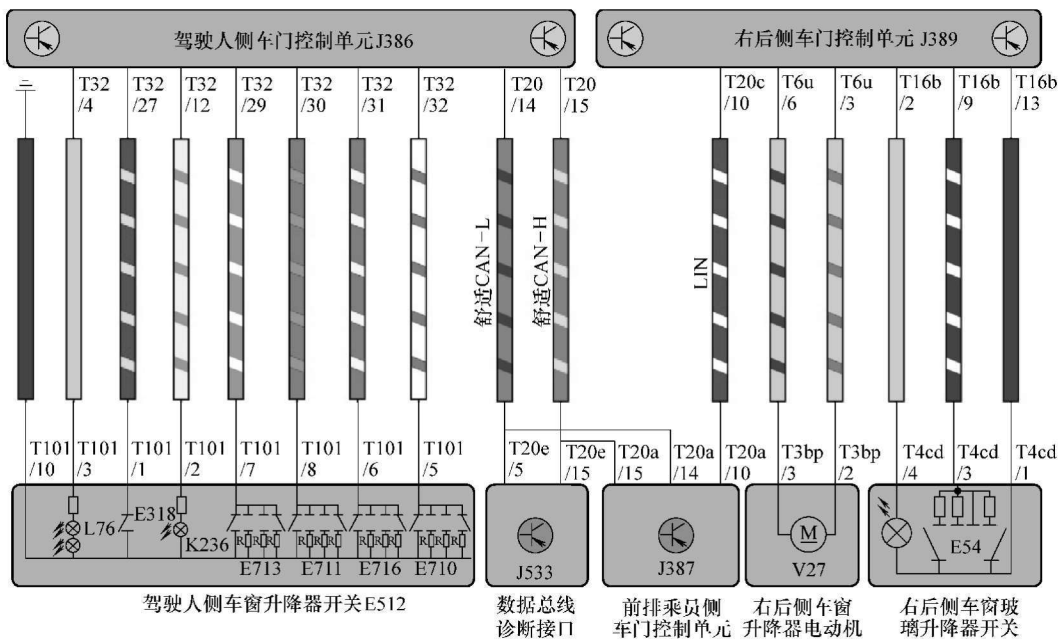


图 1-9 右后车门玻璃升降器控制电路图

- ① 开关本身、开关供电、信号电路。
- ② 右后车门控制单元 J389 内部、供电。
- ③ 右后玻璃升降器电动机、控制电路。
- 3) E512 上的开关控制异常而开关 E54 控制正常，下述部件可能存在故障。
 - ① E512 上的开关本身、开关供电、信号电路。
 - ② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部、供电。
 - ③ 舒适 CAN 总线。
 - ④ 前排乘员侧车门控制单元 J388 内部、供电。
 - ⑤ LIN 总线。
- 4) E54 开关控制异常而 E512 上的开关控制正常，下述部件可能存在故障。
 - ① E54 开关本身、开关供电、信号电路。
 - ② 右后车门控制单元 J389 内部（局部）。
 - ③ 儿童安全锁按钮 E318 开关本身、供电、信号电路（所有后门不能操作）。
- 5) 单个功能异常，下述部件可能存在故障。
 - ① E54 上的开关内部控制对应的触点、电阻、印制电路板。
 - ② E512 开关内部控制对应的触点、电阻、印制电路板。
 - ③ 右后车门控制单元 J389 内部（此功能控制）。

(6) 操作驾驶人侧玻璃升降器开关 E512 上的儿童安全锁按钮 E318

驾驶人侧车窗玻璃升降器开关应能对所有后车门车窗玻璃进行控制，而所有后车门开关不能操作对应的车窗玻璃，如图 1-10 所示。

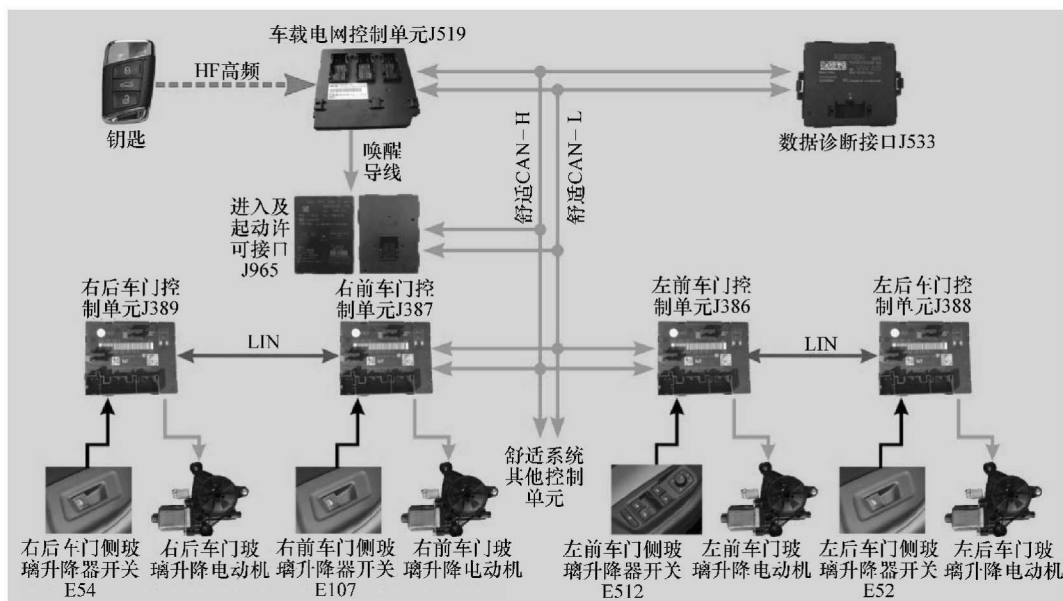


图 1-10 儿童安全锁控制原理图

1) 儿童安全锁控制的所有功能异常，下述部件可能存在故障，如图 1-11 所示。

① E318 开关本身、开关供电、信号电路。

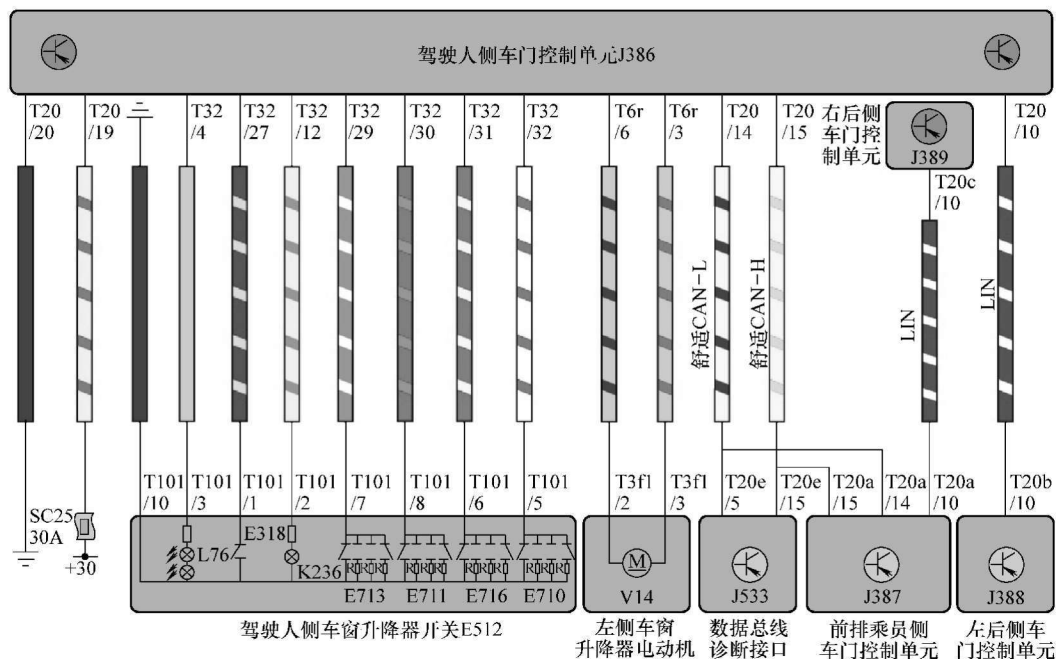


图 1-11 儿童安全锁控制电路图



- ② 驾驶人侧车门控制单元 J386 内部、供电。
 - ③ 舒适 CAN 总线。
 - ④ 前排乘员侧车门控制单元 J387 内部、供电。
 - ⑤ LIN 总线。
- 2) 儿童安全锁控制的一侧功能异常, 下述部件可能存在故障。
- ① 舒适 CAN 总线。
 - ② LIN 总线。
 - ③ 前排乘员侧车门控制单元 J387 内部、供电。

如果上边某一项出现异常, 应结合其结构和工作原理检测相关信号、电源、熔丝、线路以及部件本身。

现在汽车一般都具有自诊断功能, 即使通过故障现象可以明确故障范围, 但最好也是首先读取故障码, 因为这样有利于快速发现故障。如果有故障码, 应知道故障码的定义和生成的条件, 并基于此展开诊断和故障检修; 如果没有故障码, 则基于系统的结构和工作原理进行系统诊断。

2. 故障码 (DTC) 分析

系统控制单元根据需要实时监测特定的元器件、数据通信以及线路的电压、信号。如果受监测的元器件、数据通信以及线路的电压、信号出现波动或异常, 在设定时间内控制单元将确认此元器件、数据通信以及线路出现故障, 随即在 ROM 中调取一个与电压以及信号异常相对应的代码, 存储于控制单元 RAM 中, 这就是故障码, 即 DTC。

诊断故障码和信息标识组成电气子系统的每个电路和相关电路故障, 并在诊断仪器中列出系统、传感器、执行器、电路的故障模式和症状。该信息可用于诊断电气故障或作为快速目视参考, 以表明不同的故障码和症状是如何在被诊断的系统中体现的。

在利用故障码进行故障诊断时, 一定要仔细阅读故障码的定义和生成的条件, 从中可以明确故障码的生成机理, 并根据故障码生成机理确定验证故障码真实性的方法, 进而有利于提高诊断效果。利用故障码进行故障诊断时应按以下步骤进行:

- 1) 读取故障码, 查阅资料了解故障码的定义和生成条件。
- 2) 验证故障码的真实性, 验证的方法分两步。
 - ① 通过清除故障码、模仿故障工况运行车辆, 再次读取故障码。
 - ② 通过数据流或在线测量值来判定故障真实性, 并由此展开系统测量。
- 3) 连接故障诊断仪器, 扫描网关列表, 读取故障码。

注意: 按照当前的故障车窗玻璃升降异常, 实测过程中会遇到三种情况:

- 1) 诊断仪器可以正常和车载电网控制单元 J519 通信, 但系统没有故障码。
- 2) 诊断仪器可以正常和车载电网控制单元 J519 通信, 并能读取到系统中所存储的故障码, 此时应结合故障码信息进行维修。
- 3) 在打开点火开关后操作诊断仪器, 诊断仪器不能正常和车载电网控制单元 J519 通信, 并无法读取系统中所存储的故障码。

图 1-12 所示为诊断仪器和车载电网控制单元 J519 之间的通信原理图, 从中可以看出, 诊断仪器通过诊断仪器连接线、无线或蓝牙通信、OBD - II 诊断接口、CAN 总线与车载电网控制单元 J519 或其他控制单元进行通信。

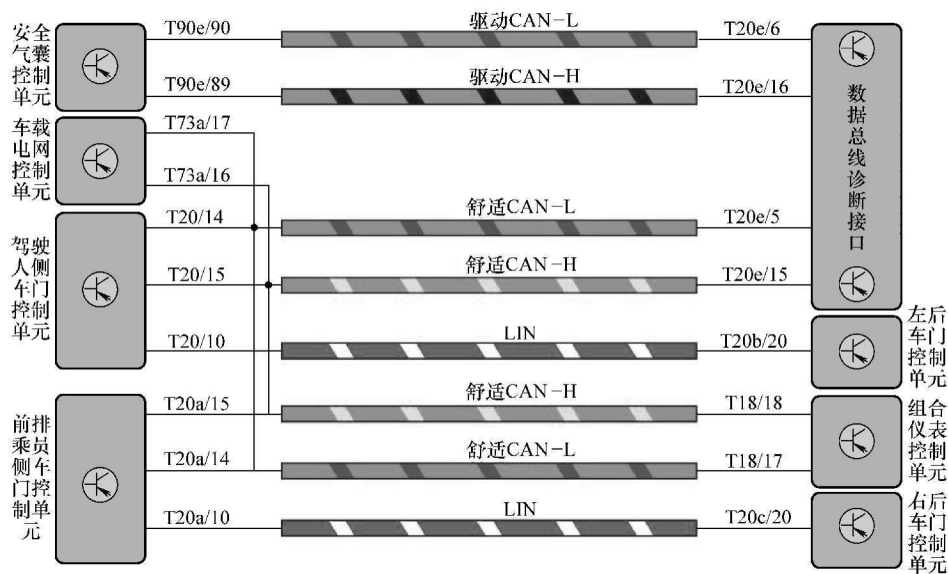


图 1-12 迈腾 B8 数据诊断通信电路图解

如果诊断仪器无法进入车辆所有系统，则可能是解码器、诊断连接线、无线或蓝牙通信、OBD - II 诊断接口、CAN 总线中的一个或多个出现故障；如果只是某个控制单元无法到达，则可能是该控制单元或其电源电路、相邻的 CAN 总线区间出现故障。

诊断仪器无法读取，原因有以下五种：

- 1) 诊断接口电源供给故障。
- 2) 诊断 CAN 线路故障。
- 3) 舒适 CAN 线路故障。
- 4) 车载电网控制单元 J519 电源、自身故障。
- 5) 数据总线诊断接口 J533（网关）电源、自身故障。

3. 无故障码分析

如果没有故障码显示，那就需要技术人员结合故障现象，分析系统电路图，（图 1-13 ~ 图 1-16）列举故障可能，并按照流程、利用合适的测量设备进行测量，从而发现故障所在。

迈腾 B8 对车窗玻璃升降器工作状态实施监测，如果车窗玻璃升降器工作状态发生异常，各车门控制单元会根据检测到的信号状态产生一个相对应的故障码，存储于模块 RAM 中，以备解码器调用，分析故障码就可以基本确定故障部位。

但是如果元器件、控制单元的供电电源、搭铁、信号出现虚接现象，将导致：

- 1) 元件输出错误信号。
- 2) 元件执行功率降低。
- 3) 控制单元电源功率降低。

以上故障将造成车窗玻璃升降器工作异常。而这些故障控制单元可能检测和判断不出来，不会产生故障码，所以在没有故障码的情况下还要结合故障现象对元件、模块的供电电源、搭铁、信号进行仔细检测。

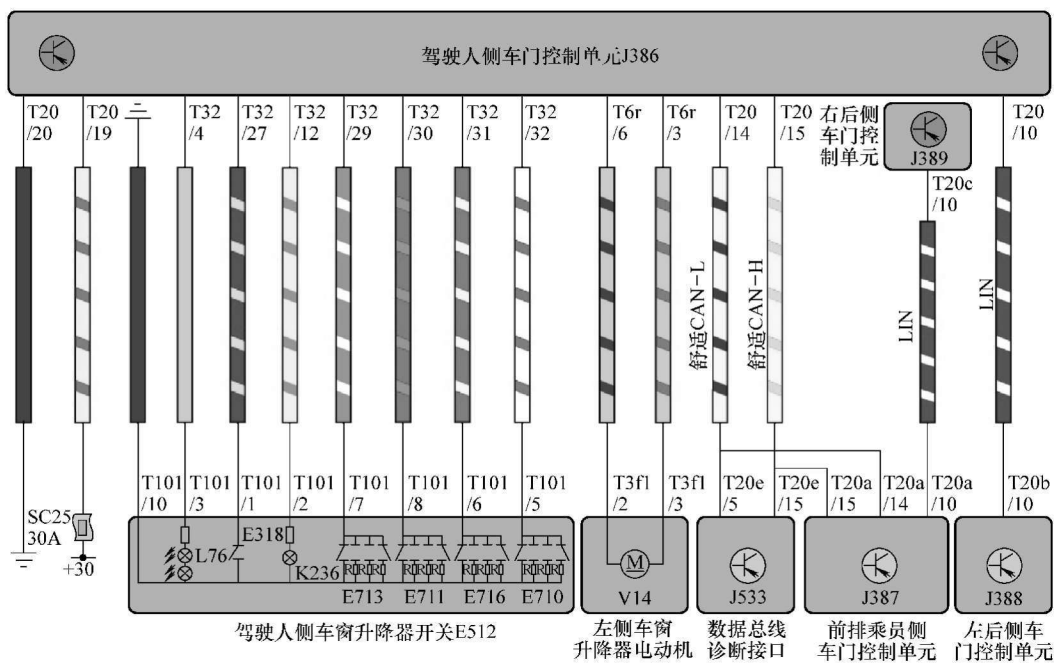


图 1-13 迈腾 B8 左前玻璃升降器电动机电路原理图

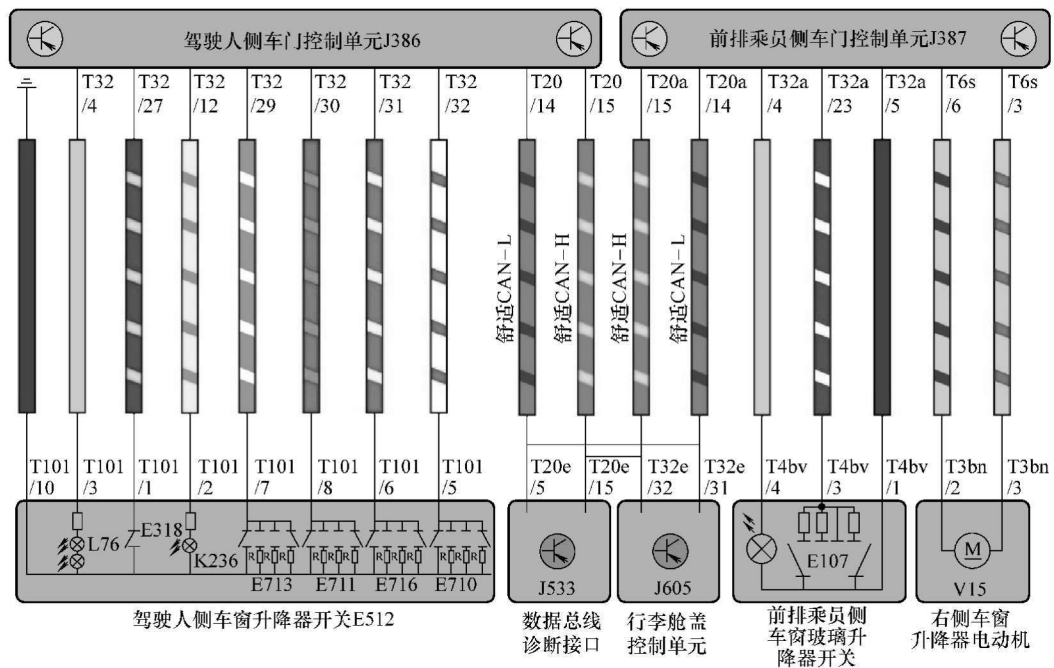


图 1-14 迈腾 B8 右前玻璃升降器电动机电路原理图

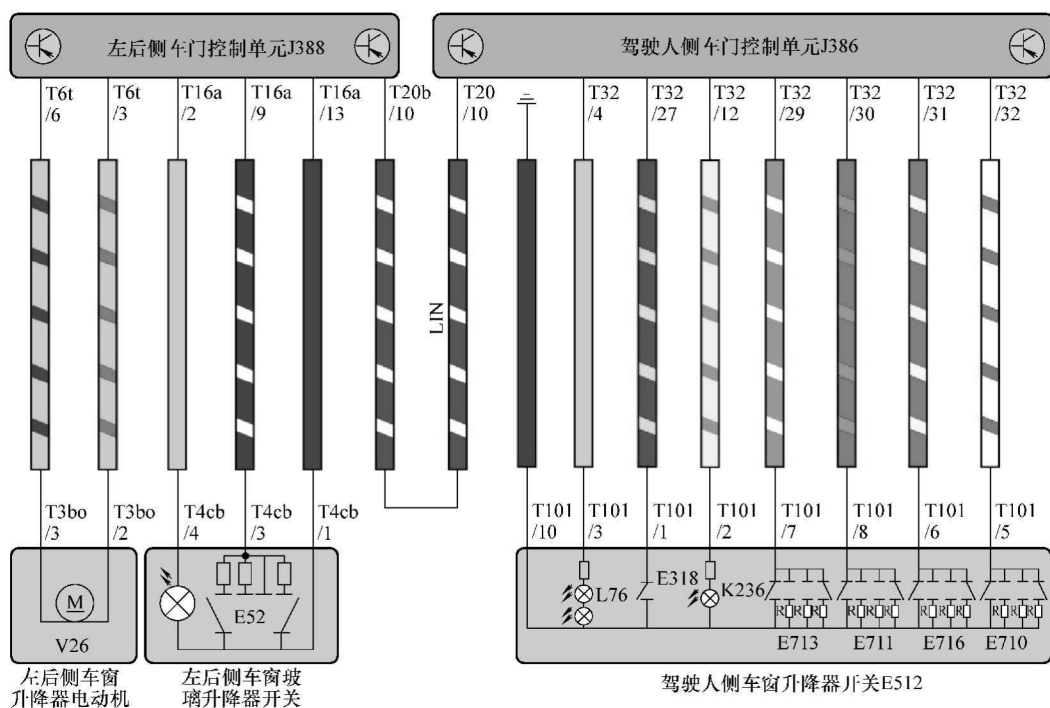


图 1-15 迈腾 B8 左后玻璃升降器电动机电路原理图

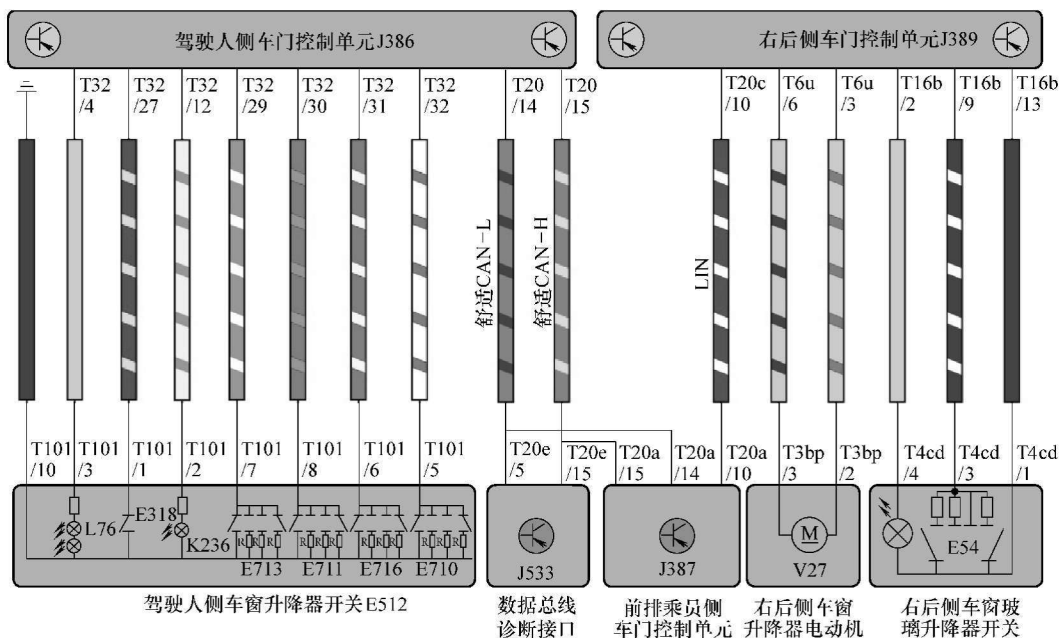


图 1-16 迈腾 B8 右后玻璃升降器电动机电路原理图