




全国职业院校智能网联汽车新形态工作手册式教材
全国技工院校智能网联汽车工学一体化教材

汽车线控底盘 装调与检修

主编 宋建桐 吕丕华



配套数字资源

 中国劳动社会保障出版社

情境一 线控驱动系统装调与检修..... 1**任务一 线控加速系统踏板装调与检修**..... 3

任务二 线控加速系统驱动电机检修与标定..... 22

任务三 线控换挡系统检修..... 38

任务四 线控驱动自动驾驶系统调试与检查..... 55

情境二 线控转向系统装调与检修..... 71

任务五 线控电动转向系统检查..... 73

任务六 线控电动转向系统检修与更换..... 86

任务七 线控转向自动驾驶系统调试与检查..... 106

情境三 线控制动系统装调与检修..... 119

任务八 线控制动系统检修..... 121

任务九 线控制动系统部件更换..... 136

任务十 车辆电子稳定性程序 (ESP) 检修..... 151

任务十一 电子驻车制动 (EPB) 系统检修与更换..... 167

任务十二 线控制动自动驾驶系统调试与检查..... 181

情境四 线控悬架系统部件与综合故障检修..... 191

任务十三 线控悬架系统部件检修..... 192

任务十四 线控悬架系统综合故障检修..... 207

情境五 线控底盘数据解析与综合调试..... 221

任务十五 线控底盘通信系统检查与数据解析..... 222

任务十六 线控底盘参数调节与综合测试..... 236



任务一

线控加速系统踏板装调与检修



任务导入

场景：某国产智能网联汽车售后维修中心。

人物：客户王先生、维修技师张师傅、见习维修技师小杨。

情节：王先生的国产智能网联汽车在使用过程中出现了踩下加速踏板后车辆无反应的故障。送修后，张师傅用诊断仪读出线控底盘中加速踏板的相关故障码。现在小杨需要协助张师傅对线控加速系统进行检修。本次维修工作是小杨第一次接触线控底盘，如果你是小杨，你会从哪些方面着手开始工作？



任务目标

- ▶ 能根据智能网联汽车线控底盘的类型划分及技术特征，准确进行技术资料查询和工作准备。
- ▶ 能按照车辆维修手册操作规范，正确使用工具，规范完成线控加速踏板的更换。
- ▶ 能按照车辆维修手册检修流程，正确使用万用表和专用工具，规范完成线控加速系统踏板故障的检修。



任务实施

一、线控加速踏板装调检查

1. 知识学习

(1) 线控底盘的定义

随着汽车工业的发展进步，智能网联汽车正在逐渐代替传统汽车成为人们日常出行的重要交通工

2. 技能操作

(1) 操作准备

准备技能操作所需的物料，见表 1-1。

表 1-1 物料准备

类别	所需物料
教学整车 / 实训平台	配备线控加速系统的整车或台架
仪器、设备、工具	维修手册、车内防护用品、耐磨手套、绝缘扭力扳手、绝缘工具套装、手电筒等

(2) 线控加速踏板装调检查

对线控加速踏板进行检查，将检查结果记录在表 1-2 中。

表 1-2 线控加速踏板检查记录

序号	项目类别	工作内容	检查结果	备注
1	部件类型	踏板类型	地板式 <input type="checkbox"/> 悬挂式 <input type="checkbox"/>	
2	外观检查	壳体	正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/>	
		安装面（孔）	正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/>	
		插接口	正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/>	
3	安装检查	紧固	正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/>	扭矩值： 标准扭矩值：
		干涉与阻挡	正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/>	
4	机械操作检查	踏板力	正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/>	
		踏板阻尼	正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/>	
		踏板回弹	正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/>	

二、线控加速系统检修

1. 知识学习

(1) 线控加速踏板的组成

线控加速踏板由踏板、踏板位置传感器、复位弹簧和阻尼机构等组成。复位弹簧通常采用双弹簧设计，以保证踏板踩下后极端情况下仍可以安全复位。线控加速踏板的组成如图 1-7 所示。

(2) 线控加速踏板位置传感器

线控加速踏板位置传感器是专门用来检测加速踏板的转角或位移变化并将其转化为电信号的传感器。根据工作原理的不同，常用的线控加速踏板位置传感器分为电位计式、霍尔式和感应式三类。电位



计式踏板位置传感器属于接触式传感器。霍尔式和感应式踏板位置传感器属于非接触式传感器。非接触式传感器内部的运动部件和固定部件无物理接触，不会因长期使用而出现触点磨损，具备较长的使用寿命和较高的可靠性，因此，目前智能网联汽车绝大多数采用此类踏板位置传感器。线控加速踏板位置传感器的分类如图 1-8 所示。



图 1-7 线控加速踏板的组成

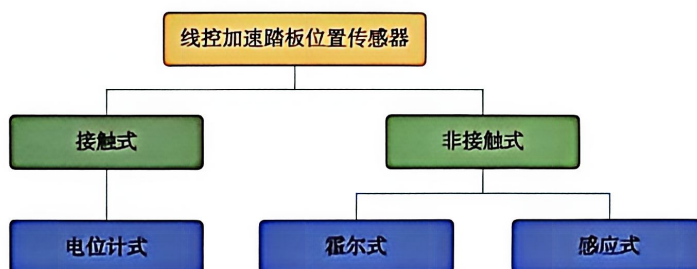


图 1-8 线控加速踏板位置传感器的分类

1) 感应式踏板位置传感器

感应式踏板位置传感器的定子与踏板壳体固定，其主要部件有发射线圈（又称励磁线圈）、接收线圈和处理器；传感器的转子与踏板相连，是一个或若干个特定形状的闭合回路，随着踏板踩下而绕轴旋转。感应式踏板位置传感器如图 1-9 所示。

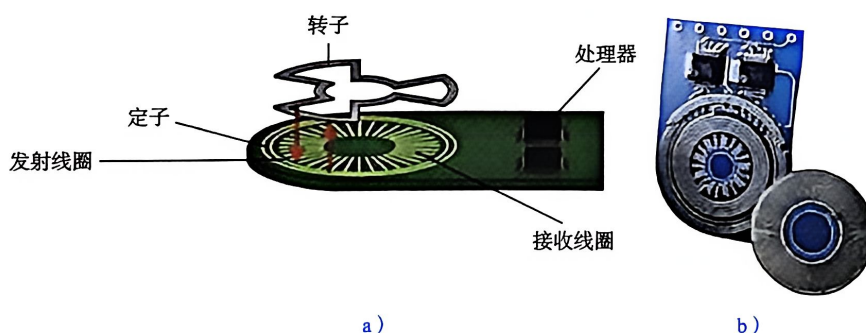


图 1-9 感应式踏板位置传感器

a) 原理图 b) 元件

2) 霍尔式踏板位置传感器

霍尔式踏板位置传感器由与壳体固定的霍尔元件和随踏板运动的磁铁组成。根据霍尔效应原理，当磁铁随踏板转动时，磁铁之间的磁场方向发生变化，造成通电的霍尔元件电压变化。传感器处理器对霍尔元件的电压数值进行运算，并输出直流电信号。霍尔式踏板位置传感器如图 1-10 所示。

与感应式踏板位置传感器相同，常用的霍尔式踏板位置传感器同样采用冗余设计，其具有两个独立的霍尔元件和处理器，在测量踏板位置信息时同时输出两路独立的信号。

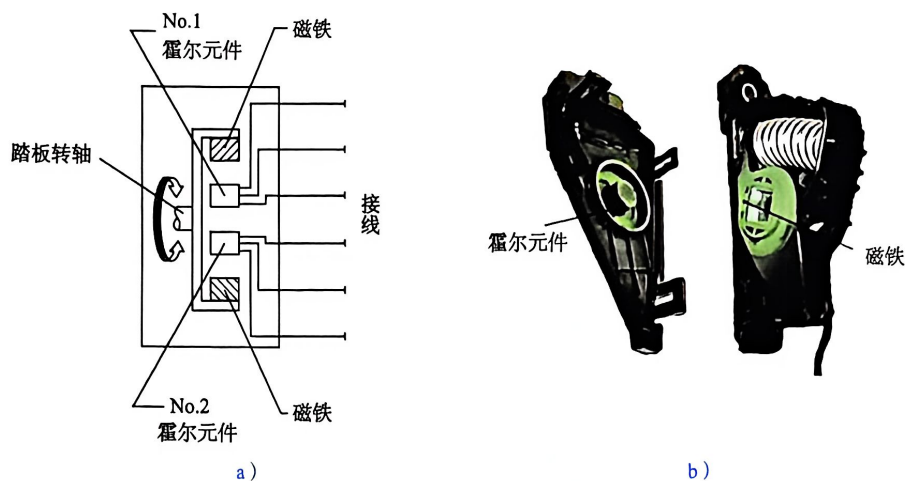


图 1-10 霍尔式踏板位置传感器

a) 原理图 b) 元件

(3) 线控加速踏板的输出信号

线控加速踏板的输出电压随着踏板踩下而增大，且电压值与踏板行程为线性关系。在输出方式上，线控加速踏板采用双路信号输出，两路信号的输出电压的关系通常为：第 1 路信号电压是第 2 路信号电压的两倍左右，踏板行程与输出信号特性曲线如图 1-11 所示。

线控加速踏板输出电压的参考数值为：踏板未踩下时，两路输出电压分别为总输出电压的 16% 和 8%；踏板全部踩下时，两路输出电压分别为总输出电压的 79% 和 39%。

线控加速系统工作时，电机控制器同时读取并检测两路信号，两路信号均正常时，车辆加速依据第 1 路信号执行；两路信号中某一路出现问题或者两路信号不同步时，车载诊断系统会报警，车辆自动开启“跛行”模式，在一定限制车速下行驶。

(4) 线控加速踏板的工作电路

线控加速踏板的标准工作电压为 5 V。线控加速踏板与电机控制器通过线束连接，电机控制器分别为线控加速踏板内部独立的两组感应部件供电和提供接地（搭铁），两组供电和接地端不共用。系统工作时，双路信号各自独立地传输至电机控制器，线控加速踏板的工作电路如图 1-12 所示。

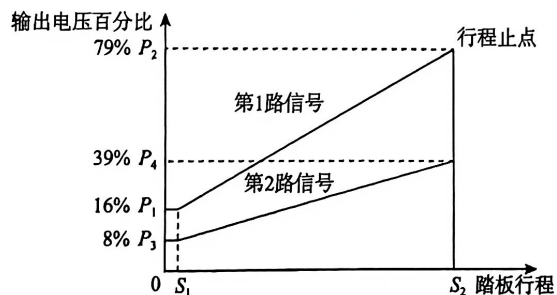


图 1-11 踏板行程与输出信号特性曲线

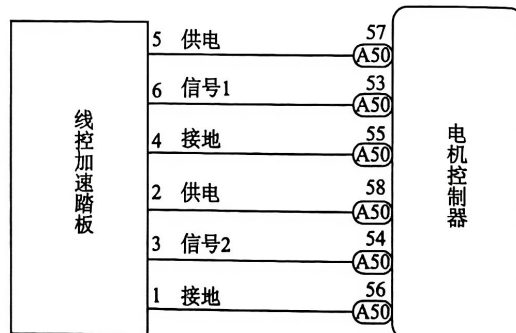


图 1-12 线控加速踏板的工作电路



(5) 线控加速系统的检修

1) 故障验证

参照车辆使用手册操纵车辆,验证线控加速系统的故障是否真实存在。为保证安全,在验证故障时场地应宽阔,车辆前方和后方不得站人。主要验证内容包括:车辆启动后“READY”指示灯是否指示正常、线控加速踏板踩下后车辆的反应。

2) 故障问诊

① 观察仪表故障指示灯、提示信息等是否存在异常。

② 反复踩下线控加速踏板,查看踏板是否有异响、卡滞。

③ 与用户沟通了解车辆线控加速系统故障发生时的路况、故障是否偶发及发生故障前一段时间内车辆是否有异常等。如果故障发生时车辆经过颠簸路面或者故障偶发,则可以怀疑导线、插接器等可能出现了虚接。

④ 检查辅助蓄电池电压是否满足维修手册规定值要求,检查辅助蓄电池正负极端子是否存在虚接、氧化、腐蚀等情况。

⑤ 用诊断仪读取线控加速系统故障码、数据流来检查线控加速系统是否存在故障。

3) 故障分析

① 测试电路中与线控加速系统公用供电、接地的其他系统或部件的工作状况,来分析线控加速系统可能的故障点。

② 故障码分析。根据检测到的线控加速踏板的相关故障码,分析可能的故障原因和故障点。

③ 数据流分析。缓慢踩下线控加速踏板,观察输出信号数值是否相应增加,两路信号数值是否大致为两倍关系。将读取的数据流目标值与实际值进行对比,并结合维修手册进行分析,判断加速踏板位置传感器、相关电路的工作状态是否正常。加速踏板位置传感器输出信号数值的读取如图 1-13 所示。

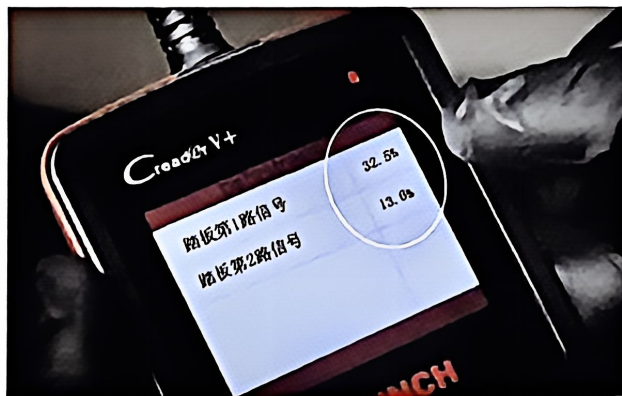


图 1-13 加速踏板位置传感器输出信号数值的读取

④ 读取传感器数据流, 进行输出曲线检查。在专用仪器上调取加速踏板位置传感器输出信号曲线, 如图 1-14 所示。反复多次用不同速度踩下线控加速踏板, 观察输出曲线是否线性变化, 是否存在信号中断或数值异常跳动。如果数据流检查正常, 表明故障原因是电机控制器没有正确处理加速踏板位置传感器的信号, 因此, 判定电机控制器存在故障, 需根据维修手册对电机控制器继续检修。



图 1-14 加速踏板位置传感器输出信号曲线的调取

4) 故障检修流程

① 故障检修技巧

a. 利用手电筒或其他照明设备, 目视检查线控加速踏板壳体和踏板部件是否存在机械损坏, 目视检查线控加速踏板插接件和线束是否存在污损及裂纹。

b. 如果数据流检查正常, 表明故障原因是电机控制器没有正确处理踏板位置传感器的信号, 因此, 判定电机控制器存在故障, 需根据维修手册对电机控制器进行检修。

c. 线控加速踏板线束检查。如果传感器数据流不正常, 使用万用表对线控加速踏板与电机控制器之间的连接线束进行断路和短路检查。若发现线路故障, 则进行线束或插接件更换与维修。

d. 线控加速踏板供电与接地线路检查。给车辆上电, 用万用表检查为传感器供电的两条线路, 查看电压是否正常(参考值为 4.5~5 V, 具体数值以维修手册为准)。如果电压低于规定值, 需对电机控制器供电以及整车供电进行检查。用万用表检查为加速踏板位置传感器提供接地的线路是否正常, 如图 1-15 所示。如果发现未正常接地, 需对电机控制器接地进行检查。

e. 如果经过数据流读取和线路检查仍未发现故障, 且检测表明线控加速踏板工作条件满足要求, 则可以判定为线控加速踏板内部故障, 需对部件进行更换。

② 故障检修流程

线控加速系统故障检修流程如图 1-16 所示。

2. 技能操作

(1) 操作准备

准备技能操作所需的物料, 见表 1-3。

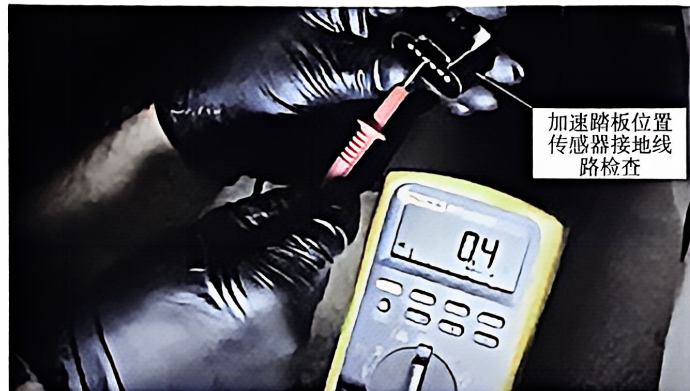


图 1-15 加速踏板位置传感器接地线路检查

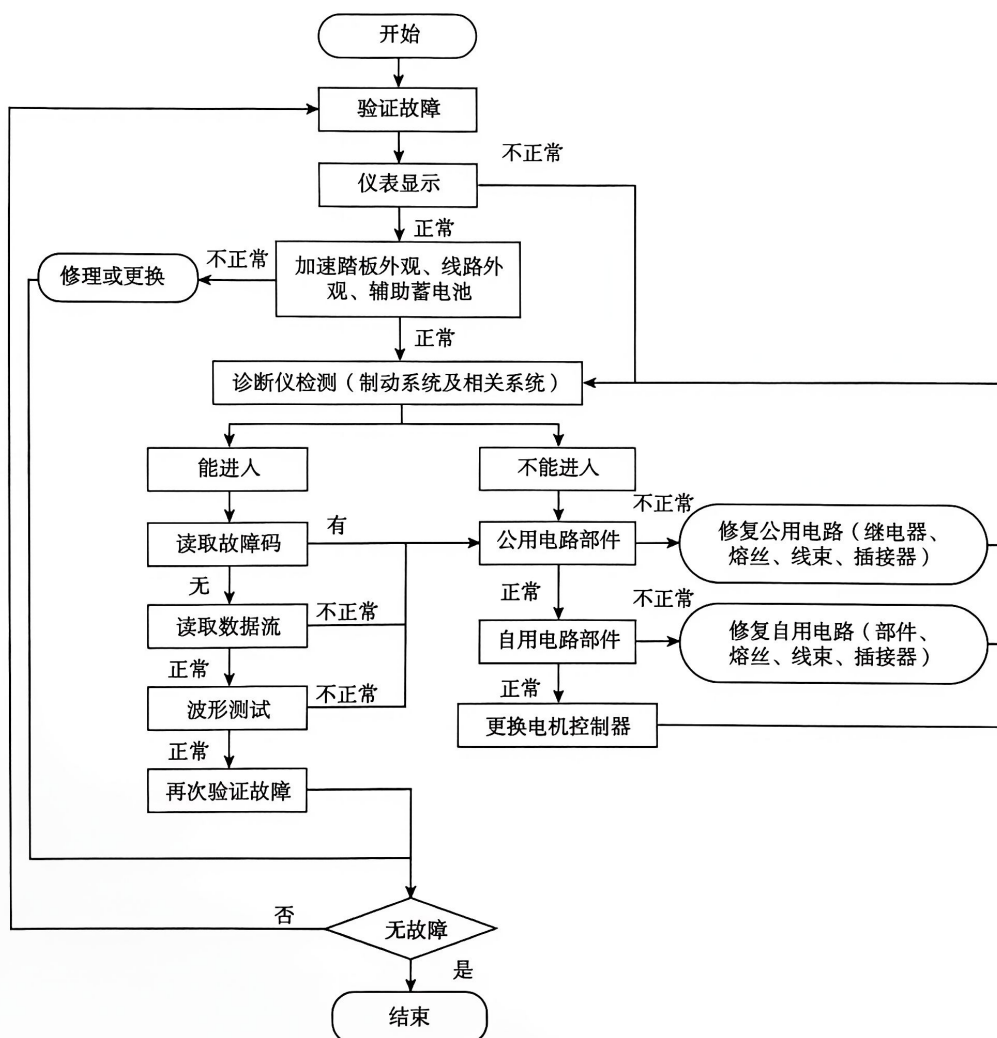


图 1-16 线控加速系统故障检修流程

全国职业院校智能网联汽车新形态工作手册式教材
全国技工院校智能网联汽车工学一体化教材

智能网联汽车运行与维护

智能网联汽车电控系统检修

汽车智能座舱装调与检修



汽车线控底盘装调与检修

汽车智能传感器装调与测试

智能网联汽车计算平台部署与测试

车路协同系统装调与测试

智能网联汽车整车综合测试

动力蓄电池及管理系统检修

智能网联汽车电气设备检修

责任编辑 盛秀芳

邵人池

责任校对 胡志鹏

张 苏

责任设计 薛俊雷

ISBN 978-7-5167-5898-4



9 787516 758984 >

定价：59.00 元