

压力传感器在专用汽车中的应用与维修

黄迎均

广东瀚宇新能源装备有限公司 广东 江门 529100

【摘要】压力传感器在液压系统中的主体功能，是完成力的闭环控制。当多路阀芯突然动作时，在阀芯的移动重叠区域，会形成瞬间高压，是系统最大工作压力的数倍，如设计中对此极端工况欠考虑，任何压力传感器很快就会被破坏。为了保护其不受冲击损坏，需要采用特殊结构的应变片式传感器或采用外接盘管的方式来卸荷。在专用车液压系统中，压力传感器主要承受液压泵不间断的压力脉动，选择应变式芯片传感器才能实时地反馈压力的变化，从而保证机构的动作稳定、准确。

【关键词】压敏电阻；传感器；模拟信号；编程控制器；漂移

1. 液压油压力传感器的工作原理

专用汽车液压系统中，通常会使用压力继电器或压力传感器来传输模拟信号，其性能直接影响着整体液压系统的控制可靠性。液压油压力传感器检测的是液压系统中各个负载回路中的绝对压力，它是根据系统回路中油压的变化并转化成模拟信号，输送至编程控制器（ECU），ECU再依据信号电压或电阻的大小，来控制机构的动作切换。液压油压力传感器种类繁多，有压敏电阻式、电压式、电容式等。由于压敏电阻具有尺寸小、响应快、检测精度高、安装便捷等优点，因而被广泛用于控制系统中。压敏电阻式液压油压力传感器的工作原理图，如图1所示。由于压力继电器已逐渐被压力传感器取代，文章主要陈述液压油压力传感器在专用汽车液压系统中应用的优势及维修保养。

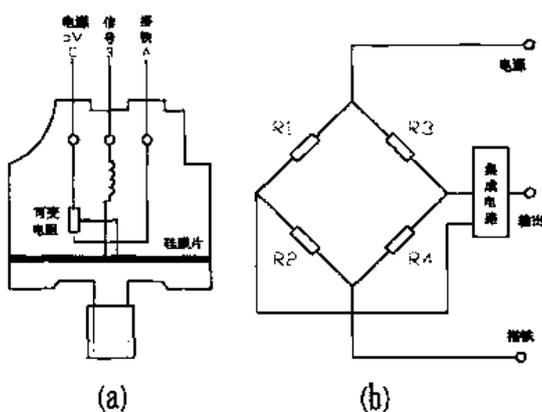


图1 压敏电阻式液压油压力传感器的工作原理图

图1(a)中，可变电阻是图1(b)中R1、R2、R3、R4，其构成了惠斯顿电桥并与硅膜片粘接在一起。硅膜片在液压管路内在绝对压力的作用下发生形变，从而引起应变电阻R值的变化，液压管路中压力越高，硅膜片的变形越大，其电阻值变化亦越大。通过硅膜片的机械式变化产生了模拟信号，经集成电路输入模块，传输至

ECU。然而，单个的硅片芯片仅能作为单个检测单元的一部分，不能独立完成信号的转换，必须采用特定的封装使其具备压力检测的能力，因此，将硅片芯片与PYREX玻璃环静电封接并使其作为硅芯片的固定支撑弹性敏感元件，敏感芯体封接在金属螺纹底座上，形成进压的腔体，其前部为可安装的压力测量端头。此封装技术承载压力大于15MPa，若材料经特殊加工处理，可达到100MPa。

2. 压敏电阻式压力传感器在专用车上的安装使用

当前，汽车发展中，电子技术逐渐融入，如常见电控悬挂、转向管控、自动化调控驾驶座位、灯亮度、废气排放与自动空调等。基于传感器技术，电子自动控制获得及时信息反馈。一般高档轿车传感器比较多，其中传感器装置超过上百个。结合传感器装置具体用途，其类型主要有干湿度与距离、速度与光亮、气体浓度及位置、流量与压力、测定温度等。这些传感器装置有不同的功能，如某一传感器发生故障后，受自身功能影响设备停止运行。通过很长一段时间的的发展，传感器广泛应用于汽车车身、底盘与灯光系统中。

①控制器部分安装在配电箱内部。②接线方法：压力传感器使用到两根线束，褐色(24V电源线)，蓝色(模拟电流输入)。压力传感器褐色线与屏蔽线褐色组绞线驳接，接至控制器C端子(24V)，压力传感器蓝色线与屏蔽线蓝色组绞线驳接，接至控制器模拟量输入模块I端子(模拟电流输入)。控制器模拟量输入模块COM端子与SEL端子短接，并接入0V线。③安装位置：压敏电阻式压力传感器外观，将其安装在动力头油路块上，旋入待测压油口即可。



图 2 传感器接线示意图

3.压敏电阻式压力传感器的维修保养

3.1.常见故障

3.1.1.

此情况下，可先检查压力源接口处是否被堵住或漏气，排除以上情况后，再检查传感器的接线端子电源是否有电压输出，如两项均正确，则可通过简单的加压测试，观察输出表值是否浮动变化。除了加压方法外，还可通过检测传感器零位输出的方法来判定，若以上两种方法输出数值均无变化，则说明传感器已损坏。

3.1.2.压力传感器密封圈损坏

液压系统调试时，将压力传感器的感应压力上调，但输出压力值无变化，在持续的加大系统压力后，传感器输出压力数值突然变化，导致泄压传感器零点不能归位。此现象主要为压力传感器密封圈损坏所致。所以，在旋入压力传感器时，需保证密封圈无破损或挤压变形后，方可旋入引压口，避免因密封圈压坏而堵塞传感器，遇到此类故障时，可加大压力冲开堵塞的密封圈，使压力传感器压力恢复正常，如多次使用后压力又恢复故障状态，则须将传感器卸下，检查密封圈是否损坏，排查无其他杂质污染的情况下，果断更换密封圈再测试。

3.2.零点漂移

由于压力传感器制造缺陷造成的零点漂移：①应变片胶层内部有气泡或杂质；②应变片本身材质的稳定性差；③电路板中线接头存在虚焊现象；④应变片弹性应力释放不完全，弹性应力受到磁场、频率、温度等影响。随着外界环境的变化，其弹性应力释放深度也将会有一些漂移，但可通过微调的方式缩小或修正其漂移范围。零点热漂移是压力传感器性能的关键指标。但外界一直认为此指标仅取决于压敏电阻的不等性及其温度的非线性。其实零点热漂移还与压敏电阻的反向漏电有关。在硅芯片中，多晶硅可吸除衬底中的重金属物，减小压敏电阻间的反向漏电、改善零点热漂移。亦可通过零点电漂移消除传感器的零点热漂移，在传感输入端输入不规律的、缓慢变化的电压，通过电压的变化，使元器件的温度发生变化，再通过温度的变化来调整晶体管参数，使热漂移控制在允许的范围内。

4.结语

压力传感器应用极其广泛，主要应用于汽车、船舶、航空航天等领域。1979年，汽车压力传感器开始用于内燃机的压力控制，在引入车载自动诊断系统后，其应用也扩展到低压系统中，如汽车燃油箱油压探测。基于此优良的产品生命周期，其发展潜力是巨大的，随着工业改革的不断推进，智能化的控制系统将引领潮流。

【参考文献】

- [1]王海波,周德全.认识进气压力传感器[J].汽车电器,2006,(2):29-30,33.
- [2]滕敏.MEMS 压力传感器在汽车上的应用[J].河南科技,2010,(19):68-69.
- [3]郭成锐,林鸣谢.压阻式 MEMS 压力传感器的原理与分析[J].电子测试.2007,(7):69-71.