

第七章

汽车发动机测控系统实例

车辆视情维修分析系统是根据发动机的振动信号对发动机进行分析,从而进行故障诊断和寿命预测。在该系统中,数据采集系统能将振动信号以适当的采样频率进行采样,转换成数字量,并及时送给计算机进行分析和处理。根据系统要求,设计并制作两套传感器信号调理电路;引入了二阶低通滤波器,改善了信号质量;设计了发动机转速信号采集电路。

随着科学技术的迅猛发展,汽车不解体诊断技术已经成为深入研究汽车故障诊断技术不可缺少的技术手段。汽车有关参数的检测方法、检测系统、检测仪表以及测量数据处理知识已经形成一个专门研究领域。检测总是需要利用一定的检测设备,并希望将被检测信号转换成所需信息。在一些大型的采集系统,采集环境受限制,不方便在室外或野战条件下作业。为提高采集精度,以及保证在汽车诊断时数据采集的稳定,设计一套专门针对汽车故障诊断的数据采集系统是很有必要的。

发动机是车辆的“心脏”,其技术状态的好坏,直接影响车辆的技术性能,进而影响车辆运行。所以研制车辆视情维修分析系统,及时发现发动机故障防患于未然,是提高车辆完好率的重要措施。

在车辆视情维修分析系统中,主要的研究任务是设计一套通过测量发动机、传动系统的振动和噪声,进行不解体检测,了解车辆现状,预测寿命的管理分析系统,它是进行车辆维修制度改革、在车辆不解体的条件下,对车辆进行检测、掌握运输能力的重要手段。该系统主要包括硬件(传感器、数据采集模块、数据处理、数据传输以及计算机)和软件(数据分析系统)组成。其中,硬件部分要求设计一套基于发动机故障诊断的数据采集系统,要求具有4个采集通道,最高采样频率达到20kHz,采样数据分辨率为12位,这是整个车辆视情维修分析系统的前向通道,其性能的好坏直接影响系统数据分析的结果。

任何一种自动测量与控制系统都离不开数据采集与处理,它是这些系统中处于基层,也是最初的数据来源。在车辆视情维修分析系统中如果说振动和噪声传感器是“触角”,那么高速数据采集系统就可称为“神经网络”,负责采集、处理和传输各种信号。因此采集电路的好坏,直接关系到系统的工作性能。

数据采集(data acquisition)是信息科学的一个重要分支,它研究信息数据的采集、存储、处理及控制等,广泛地应用于智能仪器、信号处理以及自动控制等领域。在车辆视情维修分析系统中,采集的是振动与噪声信号,因此对采集数据的精度和实时性要求比较高,这就要求数据采集部分应具有较强的通信容量和较高的通信速度。在20世纪末,低速、低分辨率的数据采集技术已发展得相当成熟,系统的组建也相对容易。而高速、高分辨率的数据采集系统仍然存在很多实际技术问题。其关键技术在于ADC(analog to digital converter)技术、抗干扰技术、数据的存储和传输技术、信号调理技术和接口技术等。近年来由于高速

数字化技术的日益发展，A/D 采样率大大提高，这样，在中频可以直接进行 A/D 采样，在信号处理时则可以利用各种算法对信号进行优化处理，完成诸如信号分选识别和传输等工作，这在以前几乎是不可能的。另外，在测量与数据采集系统中采用单片机技术，使系统智能化，能够解决许多传统数据采集系统不能或不易解决的难题，同时还能简化电路，提高系统的可靠性，降低成本以及加快新系统的开发速度。

因此，利用现有的硬件资源，开发研制针对汽车故障诊断与分析的数据采集系统，不仅能有效地完成在车辆视情维修分析系统中的数据采集工作，而且能将其推广应用于其他数据采集领域，同时还能对该系统进行产品化，具有很高的性价比，能产生很强的社会效应与经济效应。

根据车辆视情维修分析系统的需求，针对汽车故障诊断的外挂式数据采集系统，由于采用笔记本电脑作为信号处理装置，数据采集卡需采用外挂式。设计是基于柴油车发动机故障分析的数据采集系统，有效地完成在发动机不同工作状态下的数据采集任务。