

文章编号:1000-582x(2001)02-0018-03

测控网络技术在系统检测中的应用

朱洪俊, 秦树人

(重庆大学机械工程学院, 重庆 400044)

摘要:介绍了利用总线测控网络技术,对汽车硅油风扇离合器性能测试系统的研究和开发,实现了3台离合器同时进行实时在线智能、实时显示测试曲线、测试结果打印以及报表等功能。同时该测试系统具有256个通道的数据通信能力。

关键词:测控网络;性能测试;离合器;汽车

中图分类号:TP 391.76

文献标识码:A

汽车硅油风扇离合器是汽车发动机的重要冷却设备,其性能将直接影响汽车发动机的正常工作,目前已在国产汽车上广泛应用(如解放、东风、红岩等汽车)。它通过控制风扇的开启来调节和保持发动机的水温,从而起到节能、降噪、提高发动机寿命的作用^[1]。

仅管国产汽车配备了硅油风扇离合器,但对其性能的研究起步较晚,直到92年7月才颁布了汽车行业标准QC/T33-92《汽车风扇离合器试验方法》。目前,生产厂家对离合器性能的检测与验收还只是沿用落后的常规仪器或主观目测进行粗略的定性单项检验。目测的数据随着观测者的经验、观测位置和仪表本身精度的不同而误差很大。尤其是各性能参数间的实时性极差,不能正确地反映它们之间的内在关系,根据这些参数对离合器性能作出的判断近乎于估测。因此,迫切需要研制一套计算机辅助在线测试系统,来测定表征硅油风扇离合器性能的特征参数,并智能地判定其性能。

1 测试系统结构设计原理及方法

根据汽车行业标准QC/T33-92《汽车风扇离合器试验方法》,本测试系统的主要功能是测定各种类型的硅油风扇离合器温度控制性能曲线,即离合器的输出轴(风扇)的转速随气流温度的变化规律,在线地分析特性曲线上的三个特征点(离合器的啮合点、始分点、终分点)(图1)^[2],依此特征点来判定离合器在性能上是否满足预先给定的检测标准,在线地分析判定

出离合器的合格情况,将测得的数据存储并实现查询报表等功能。

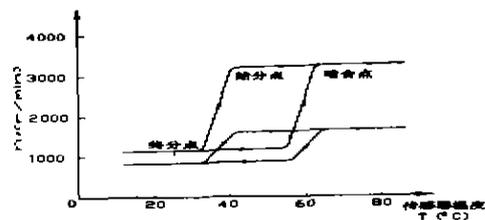


图1 风扇离合器温度特性曲线

1.1 测试系统的结构设计原理及方法

根据前述的测试功能,结合目前测试技术的最新发展以及工厂现场的应用环境,同时考虑到本测试系统在技术上的先进性和实用性,将检测系统和硬件系统按照网络系统的互连协议,构成一个开放式测试系统。

1.2 测试系统的组成结构

本测试系统采用级联式星型结构(图2),利用总线测控网络协议,实现主控微机与各测控子系统的双向数据通信。

本测试系统可同时实现3台离合器的实时在线测试,由转速传感器、温度传感器和计数子系统、测温子系统组成,共9个数据通道,每个通道采用E²PROM进行编址,实际上本测试系统可挂接256个数据通道,具有很强的扩展能力,只要符合总线网络协议的任何

• 收稿日期:2000-09-17

作者简介:朱洪俊(1964-),男,四川达县人,博士生。主要从事虚拟测试技术、测控技术的理论与应用研究。

仪器、仪表设备都可直接挂接。在通信能力方面,本测试系统抗干扰能力强、传输距离远。采用双绞线,不用 MODEM 的情况下,在 100 Kbit/s 的速率下,可传送 1.2 km,若速率降到 9 600 bit/s,可传送距离达 15 km,它允许的最高速率可达 10 Mbit/s(传送 15 m)^[3]。

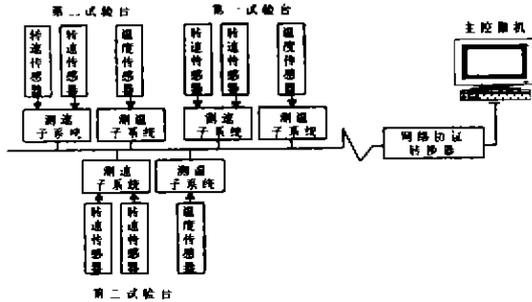


图 2 测试系统结构图

2 硬件系统的设计

硬件系统由网络协议转换器、测温子系统、计数子系统 and 主控微机组组成。

2.1 主控微机系统

主控微机选用 Pentium 166 以上的任何一种工控机,以实现系统管理、数据交换、数据处理以及信息处理等功能。

2.2 网络协议转换器

本系统采用总线网络通信协议,实现远程信息交换,而主控微机的通信接口是以 RS232 作为通信协议,因此必须进行通信协议转换。本系统利用网络协议转换器来实现其转换。

2.3 测温子系统

测温子系统的主要功能是将温度传感器的电信号(电压信号),进行信号调理、放大、滤波、A/D 转换、光电隔离后,输出数字信号。

该子系统是以地址呼叫的方式与主控微机进行通信的。

2.4 测速子系统

测速(转速)子系统采用双通道的数字计数电路,一个通道是检测离合器的输入轴转速,另一通道是检测离合器输出轴转速,然后将这些测得值存入子系统的寄存器中,以备主控微机在程序指令的控制下进行读取。

该子系统也是以地址呼叫的方式与主控微机进行通信的。

3 软件系统的设计

3.1 软件系统环境及主要功能模块

软件系统采用 Windows 9x 操作系统, Visual Basic (32 位企业版)作为编程语言,来实现多任务、多线程的测试任务。软件的主要功能如图 3 所示。

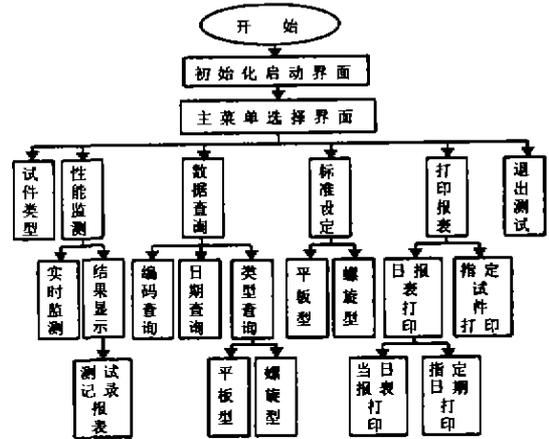


图 3 软件功能模块图

3.2 实时检测模块的设计

实时监测模块是本测试系统中最主要的功能模块。离合器在被测状态时,显示其用户界面图 4 所示。该模块具有与各子系统通信、数据处理、离合器温度控制特性曲线显示和特征值的实时确定等功能。

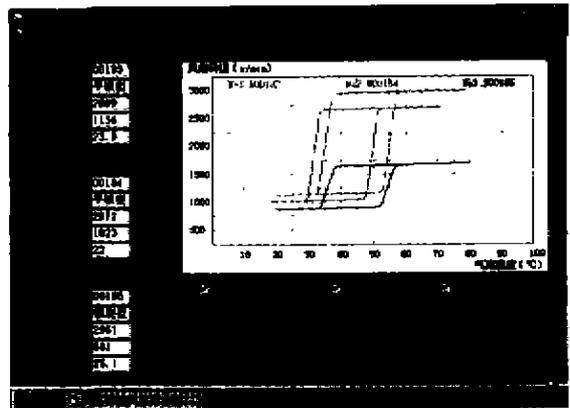


图 4 实时检测模块界面

3.3 主控微机与各子系统的通信程序设计

通信是实现设备间数据交换的重要手段,串行通信是其主要的通信方式。由于它高效、可靠、价格便宜,并遵循统一的通信标准,因而得到了广泛的应用,本测试系统就采用了串行通信的方法,其详细的设计方法请参考文献[4]。

3.4 离合器温度控制特性特征点的实时确定方法

离合器温度控制特性曲线(图 1)的特征点在其曲线上总是呈现出突出的几何特征,表征这些点的斜率、曲率将会发生突变。一般而言,斜率在数值和符号上

变化显著,曲率值在该点邻近的曲线段中将变为最大,本数学模型也正是基于这一事实而建立起来的。其详细的数学建模和确定方法,请参考文献[5]。

4 结论

利用上述系统设计方法和原理,笔者成功地研制了硅油风扇离合器性能测试系统,该系统的研制成功,不仅解决了生产实际需要,其测试方法的研究具有广泛的应用价值和学术意义,主要体现在:

(1) 实现了离合器的实时在线检测,从根本上改变了常规仪器通过主观目测进行粗略的单项定性检测现状,提高了性能参数间的实时性,并准确地反映出它们之间的内在关系,提高了检测精度。

(2) 实现了离合器的检测智能化。除对离合器进行编号和设置测试标准(同类型离合器只设一次)外,其余各项检测、判断均由测试系统完成,并打印测试记录(图5所示)和月、日报表。

(3) 实现了总线型测控网络系统。它具有传输速率高、距离长等优点,能实现256个通道的数据通信能力。具有很好的硬件扩展性,其扩展也十分方便,只要其子系统符合总线网络协议,即可直接挂接在该总线网络上。这对于分布式测试系统具有广泛的应用价值。

(4) 本测试系统是总线型网络的组网技术、通信技术、控制技术和传感器技术的综合运用,并实现了其信息的集成,在技术上具有其先进性和实用性。

汽车硅油风扇离合器性能测试报告

型号: 个机型
编号: 00003
试验者:
试油台编号: 第1试验台
测试时间: 1999.05.17.08

1. 测试结果:

主轴转速		离合点		抽分点		总分点		测试结果
最高	最低	转速	温度	转速	温度	转速	温度	
3025	2804	2807	57.5	3062	37.1	1161	22.2	合格

2. 测试标准:

测试标准号: QB13807199121 测试标准录入日期: 1999.05.11.21

主轴转速		离合点		抽分点温度		总分点				
上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限			
2804	2809	2809	2804	58.5	53.5	36.0	22.4	1215	1120	28.5

3. 温度控制特性曲线:

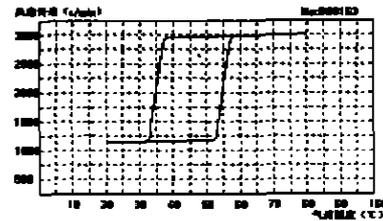


图5 测试记录报表

参考文献:

- [1] 张远平. 东风汽车硅油风扇离合器[J]. 汽车杂志, 1993(10):25-26.
- [2] 中华人民共和国汽车行业标准 QC/T 33-92. 汽车风扇离合器试验方法[S].
- [3] 刘乐善. 微型计算机接口技术原理及应用[M]. 武汉:华中理工大学出版社, 1996.
- [4] 朱洪俊. Windows 环境下开发微机与测控模块的通信程序[J]. 重庆通信学院学报, 1999, 18(2):33-37.
- [5] 朱洪俊. 系统特征值的实时确定方法及算法实现[J]. 重庆大学学报(自然科学版), 1999, 22(3):24-27

System Testing with the Measurement & Control Network Technology

ZHU Hong-jun, QIN Shu-ren

(College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: with the measurement and control network technology, the research and development of the performance test system of silicone oil fan clutch for automobile are introduced. The system can take intelligent measurement with three clutches on the line simultaneously. It also can display measurement curves, file reporting, and so on in the same time. The system has the capability of 256 channels communications.

Key words: measurement and control network system; performance test system; silicon-oil fan clutch; Automobile

(责任编辑 成孝义)