



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420035093.3

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 2704836Y

[22] 申请日 2004.2.13

[21] 申请号 200420035093.3

[73] 专利权人 广西工学院

地址 545006 广西壮族自治区柳州市东环路
268 号

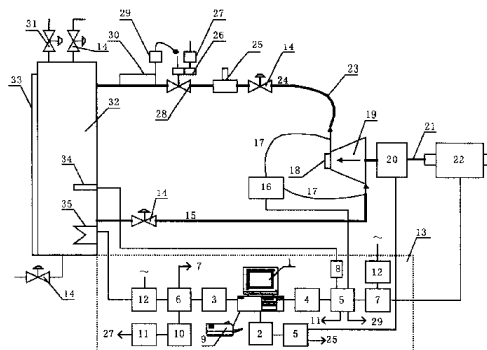
[72] 设计人 吴彤峰 罗文广 向 宇

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 汽车发动机冷却水泵性能测试系统

[57] 摘要

一种汽车发动机冷却水泵性能测试系统，由工控机(计算机)系统、测控系统、试验台架和操作台构成。其关键技术是：工控机(1)中插入脉冲计数器接口卡(2)、I/O 接口卡(3)、A/D 和 D/A 多功能接口卡(4)实现数据采集和发出控制命令；由一个压差传感器(16)检测被试水泵(19)进出口的压力差；由流量传感器(25)、齿轮(26)、步进电机(27)、流量调节阀(28)、行程开关(29)、脉冲发生器(10)、步进电机驱动器(11)组成流量检测和控制装置；采用异步电动机(22)驱动被试水泵(19)，采用变频器(7)实现变频调速方式。本实用新型自动化程度和可靠性高，容易操作。



1、一种汽车发动机冷却水泵性能测试系统，其特征在于：由工控机系统、测控系统、试验台架和操作台（13）构成，包括：工控机（1）、脉冲计数器接口卡（2）、I/O接口卡（3）、A/D和D/A多功能接口卡（4）、接线端子板（5）、继电器板（6）、变频器（7）、温度变送器（8）、打印机（9）、脉冲发生器（10）、步进电机驱动器（11）、交流接触器（12）、操作台（13）、手动阀（14）、进水管（15）、压差传感器（16）、小软管（17）、夹具（18）、转矩转速传感器（20）、硬轴（21）、异步电动机（22）、软管（23）、出水管（24）、流量传感器（25）、齿轮（26）、步进电机（27）、流量调节阀（28）、行程开关（29）、接线端子（30）、空气阀（31）、封闭水箱（32）、水位计（33）、温度传感器（34）、电加热器（35），工控机系统和测控系统装设在操作台（13）里，工控机系统通过插在工控机（1）的脉冲计数器接口卡（2）、I/O接口卡（3）、A/D和D/A多功能接口卡（4）与测控系统连接及数据信息交换，测控系统通过导线与试验台架连接。

2、根据权利要求1所述的测试系统，其特征在于：在进水管（15）和软管（23）之间装设一个压差传感器（16）。

3、根据权利要求1所述的测试系统，其特征在于：步进电机（27）通过齿轮（26）与流量调节阀（28）连接，行程开关（29）装设在流量调节阀（28）上方。

4、根据权利要求1所述的测试系统，其特征在于：变频器（7）通过导线与异步电动机（22）连接，异步电动机（22）通过硬轴（21）与被试水泵（19）连接。

汽车发动机冷却水泵性能测试系统

技术领域

本实用新型涉及一种用于测试汽车部件性能的试验系统，特别是用于测试汽车发动机冷却水泵性能的试验系统。

背景技术

目前，汽车发动机冷却水泵性能测试系统已由手动控制变为微机控制，现有的微机测试系统主要有单片机系统和微型计算机系统两类。单片机测试系统虽然具有成本低、实时控制性强等优点，但也存在人机交互不方便和定制的单片机系统板可靠性差等缺点。微机计算机测试系统是发展的一种趋势。据有关文献的报道，该系统的实现方式各有不同，典型的特点是：（1）在水泵进出口分别装设一个压力传感器，检测其进口和出口压力，计算得到压差。其缺点是：使用两个压力传感器，成本较高；另外需要两个测量值并进行计算，增加了测量误差的可能性和计算误差。（2）在流量测量和控制方面，采用电动闸阀进行控制，成本较高而调节精度不够高；另外没有解决不同的被试水泵和不同的试验转速下最大流量的测量问题，也就无法精确地按国标的要求均匀地从零到最大值测量各流量点。（3）在信号测量方面，流量、压力、扭矩、转速和温度等各种传感器输出量的类型不尽相同，现有的测控系统的检测方法是将它们都转化为电压量，再经A/D转换送入微机系统。该方式增加了转换误差。（4）采用直流电动机驱动被试水泵。该方式虽然能够平稳调速，但是直流电动机价格较高，且直流电源通常难以获得。

发明内容

为了克服如背景技术所述的现有的汽车发动机冷却水泵性能测试系统存在的不足，本实用新型提供一种新型的测试系统。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：由工控机（计算机）系统、测控系统、试验台架和操作台构成。在工控机的插槽中插入A/D和D/A多功能接口卡、I/O接口卡和脉冲计数器接口卡，通过外接的继电器板和接线端子板与传感器、执行机构等连接。被试水泵的进出口压力差由压差传感器检测，获得一个电压量，直接经A/D转换后送入工控机。流量由涡轮式流量传感器检测，其输出为脉冲信号，直接送入脉冲计数器接口卡，获得其频率后经工程转换得到流量值。最大流量测量方法是：在流量调节阀的上方适当位置固定一行程开关，当调节阀的阀门开度达到最大值时其导杆正好使行程开关闭合，给工控机送闭合信号，测得此时的流量值即为最大流量。流量的控制原理是：控制步进电机带动齿轮，齿轮带动闸阀的导杆调节阀门的开度，达到调节流量的目的。采用异步电动机来驱动被试水泵，用变频调速方式获得各种不同的试验转速，用转矩转速传感器检测电动机提供给水泵的转矩和转速。电动机、转矩转速传感器和被试水泵通过硬轴连接实现同轴。本实用新型直接测量了流量、压差、转矩、转速和水温等物理量，通过这些测量值计算获得扬程、轴功率和效率。在实施例中流量的调节采用了基于专家系统的智能PI算法，转速的调节则采用积分分离PID算法，获得较高的控制精度。

本实用新型的有益效果是：（1）每个物理量有各自的测量回路，能够同时测量各量，试验结果更为真实可信；（2）流量的控制技术方案不仅成本低，且控制效果好，是保证整个测试系统性能的根本，且有益于减少试验时间，提高劳动效率；（3）系统自动化程度和可靠性高，操作简单。

附图说明

图1为本实用新型的结构原理框图。

图2为工控机程序流程图。

图中, 1. 工控机, 2. 脉冲计数器接口卡, 3. I/O 接口卡, 4. A/D 和 D/A 多功能接口卡, 5. 接线端子板, 6. 继电器板, 7. 变频器, 8. 温度变送器, 9. 打印机, 10. 脉冲发生器, 11. 步进电机驱动器, 12. 交流接触器, 13. 操作台, 14. 手动阀, 15. 进水管, 16. 压差传感器, 17. 小软管, 18. 夹具, 19. 水泵, 20. 转矩转速传感器, 21. 硬轴, 22. 异步电动机, 23. 软管, 24. 出水管, 25. 流量传感器, 26. 齿轮, 27. 步进电机, 28. 流量调节阀, 29. 行程开关, 30. 接线端子, 31. 空气阀, 32. 封闭水箱, 33. 水位计, 34. 温度传感器, 35. 电加热器。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

1、系统结构。实现形式为测试系统由试验台架、操作台(13)及两者的连线构成。试验台架包括: 手动阀(14)、进水管(15)、固定在进水管(15)上压差传感器(16)、小软管(17)、夹具(18)、转矩转速传感器(20)、硬轴(21)、异步电动机(22)、软管(23)、出水管(24)、流量传感器(25)、齿轮(26)、步进电机(27)、流量调节阀(28)、行程开关(29)、接线端子(30)、空气阀(31)、封闭水箱(32)、水位计(33)、温度传感器(34)、电加热器(35)。操作台(13)有两层, 上层放置工控机(1)和打印机(9), 脉冲计数器接口卡(2)、I/O 接口卡(3)、A/D 和 D/A 多功能接口卡(4)插在工控机(1)的母板上; 下层又分两格, 其中一格加装了金属屏蔽层, 安装了接线端子板(5)、继电器板(6)、温度变送器(8)、脉冲发生器(10)、步进电机驱动器(11), 另一格则安装了变频器(7)和交流接触器(12)。操作台(13)的操作面板上有三个按钮和红、黄、绿三个指示灯。三个按钮分别控制总电源、异步电动机电源、加热器电源的投切, 三个指示灯分别指示总电源投入、系统运行和加热器工作。

2、数据测量, 包括: 压差、水箱水温、转矩、转速和流量。压差传感器(16)的进出水端通过两根小软管(17)分别接水泵的进水口和出水口, 测量它们的压差, 其输出量为1~5V的直流电压, 而温度传感器(34)经温度变送器(8)变换后输出为0~5V的电压量, 这些量直接送入多通道的A/D和D/A多功能接口卡(4), 经转换后送入工控机(1), 再经工程转换获得对应的物理量。转矩转速传感器(20)检测转矩、转速, 流量传感器(25)检测流量, 它们的输出均为脉冲量, 送入多通道的脉冲计数器接口卡(2)后获得脉冲频率, 送入工控机(1), 经工程转换获得对应的物理量。行程开关(29)用于测量最大流量值。

3、控制, 包括: 流量、转速和水温的控制。流量控制是通过步进电机(27)带动齿轮(26)调节流量调节阀(28)阀门的开度实现的, 当提供脉冲信号给步进电机驱动器(11)时步进电机(27)工作。脉冲信号由脉冲发生器(10)提供, 继电器板(6)的某一个继电器的触点将脉冲发生器(10)的输出端与步进电机驱动器(11)的脉冲输入端连接起来, 该触点闭合时提供脉冲信号。A/D和D/A多功能接口卡(4)给步进电机驱动器(11)提供的I/O信号(高、低电平)控制步进电机的旋转方向。转速控制是由变频器(7)采用变频调速方式实现。对变频器(7)控制包括两方面: 通过I/O接口卡(3)控制继电器板(6)的某一个继电器的闭合、断开来控制变频器(7)的启、停; 通过控制A/D和D/A多功能接口卡(4)的D/A(数/模转换)通道输出控制变频器(7)的输出电源频率, 达到调速的目的。温度控制是将测量值反馈

后控制电加热器（35）的电源投切来实现。

结合图 1 和图 2 说明本实用新型的工作过程：

1、试验前的准备。给封闭水箱（32）加水，由水位计（33）观测水位；固定被试水泵；打开手动阀（14）。

2、初始化工作。闭合电源开关，启动工控机（1），运行本实用新型的应用软件，首先输入用户名及密码；进入初始化界面，完成水泵型号、试验标定转速、流量测量点数、转速测量点数等的输入；完成初始化后，进入运行界面。

3、试验过程。该过程是全自动化的。由工控机（1）将电动机转速调节到给定转速，首先测量最大流量，根据设定的流量测量点数从零到最大流量均匀地调节出各流量点，测量出同一时刻的流量、压差、转矩、转速和水温，根据测量值计算出扬程、轴功率和效率。在这个过程中，运行界面不断地显示各测量值，同时系统也按要求的控制精度对异步电动机转速和水温进行调节。

4、试验结束。当给定的转速点数和流量点数均测量完成，试验结束，自动停止电机运行，可打印试验报表。

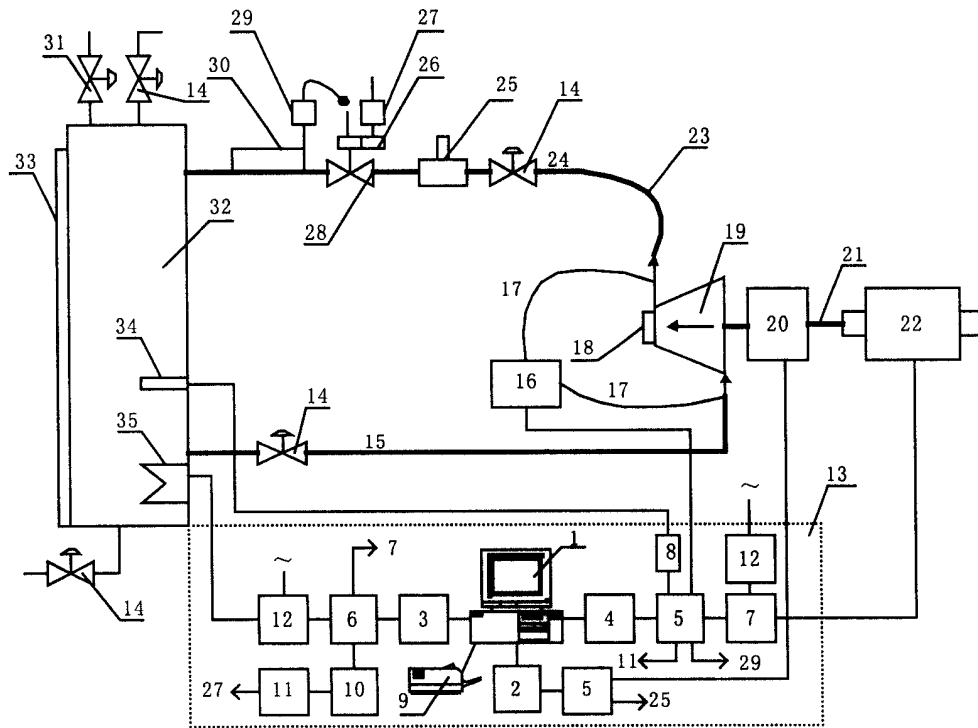


图 1

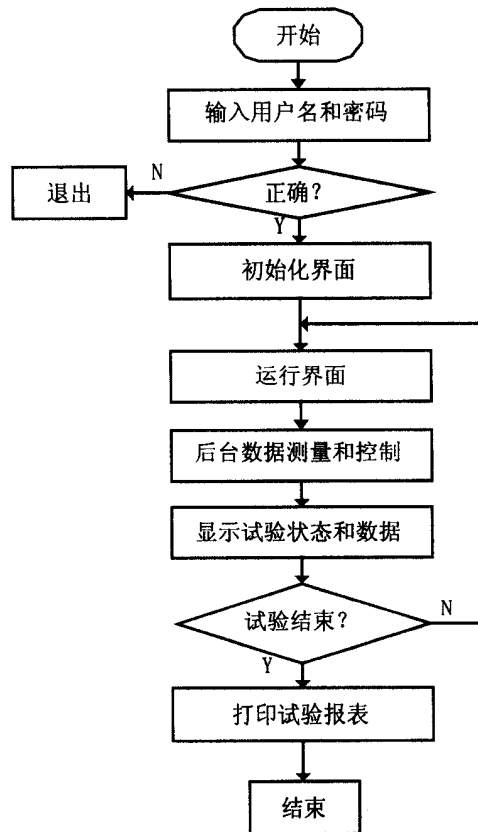


图 2