



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201828400 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 11

(21) 申请号 201020261316. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 07. 14

G01M 13/00(2006. 01)

G01M 13/02(2006. 01)

(73) 专利权人 朱留存

地址 213014 江苏省常州市钟楼经济开发区
玉龙路6号

专利权人 滕孝来

(72) 发明人 朱留存 滕孝来 申海兵 孙鹏

赵旻 王文杰 沈红来

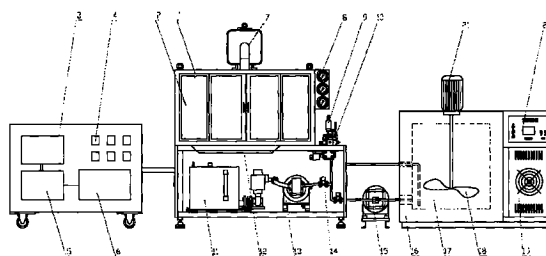
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,用于检测汽车自动变速器关键元件电磁阀及控制阀体的性能,包括试验工作台、高低温液压油源部分和测试控制部分,试验工作台与高低温液压部分通过快速液压接头连接,测试控制部分与试验工作台及液压部分通过电气连接。所述的试验工作台作为整台设备的支架,上方为密闭工作舱,工作舱内有滑槽式电磁阀及阀体安装结构,工作舱正面为折叠式耐高温玻璃门窗,左右两面有玻璃窗,上方有油雾收集装置,下方为圆孔状过滤口的回油集油槽,回油槽下方为高低温液压油源,高低温油源分两套液压控制系统,通过电动球阀实现互锁控制,压力、流量、温度等参数通过比例阀及相应传感器实现闭环控制,液压管路外有保温材料,起保温及安全保护的作用,测试控制部分包含实时操作系统,开放式测控软件,数据采集单元,电磁阀及阀体控制器和功率控制模块。该实验装置能模拟自动变速器电磁阀及阀体在实车运行的工作环境提供真实的压力、流量、温度、控制电流、电压等参数,通过高精度测控装置及测控软件记录分析电磁阀及阀体的性能参数。



1. 一种自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,其特征在于该装置有试验工作台、高低温液压油源部分和测试控制部分,试验工作台与高低温液压部分通过快速液压接头连接,测试控制部分与试验工作台和液压部分通过电气连接,试验工作台作为整台设备的支架,上方为密闭工作舱,下方为圆孔状过滤口的回油集油槽,回油槽下方为高低温液压油源,高低温油源分两套液压控制系统,压力、流量、温度等参数通过相应的控制器及传感器实现闭环控制,液压管路外有隔热材料,起保温及安全保护的作用,测试控制部分包含实时操作系统,开放式测控软件,数据采集单元,电磁阀及阀体控制器和功率控制模块。

2. 根据权利要求1所述的自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,其特征是:实验油源分为高温和低温液压系统,通过电动球阀实现互锁控制,高温液压系统选用耐高温元件和密封材料,通过带温度控制的加热器对油箱内变速箱油进行加热,油箱内部有冷却系统,实现油箱内部温度的闭环控制,油箱有高低位液位继电器。低温液压系统放置于工业冰箱内,通过与冰箱内环境温度热交换得到低温油源,低温油箱上部安装有搅拌器,油箱内部及外部有温度检测装置,实现温度闭环控制,工业冰箱分两级压缩,通过触摸屏控制环境温度,并留有接口与上位机通讯实现集中控制。

3. 根据权利要求2所述的自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,其特征是:加热器工作电压通过大功率晶闸管动态调节,得到连续的加热功率。

4. 根据权利要求1所述的自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,其特征是:所述的液压油源与控制阀体通过液压快速接头连接,通过高低温比例溢流阀和比例流量阀以实现油源流量、压力的控制。

5. 根据权利要求1所述的自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,其特征是:通过测试主机产生与实车搭载的相同的PWM波信号,通过调节PWM信号占空比和频率,产生负载电流进而控制单个电磁阀,通过多个电磁阀的组合信号控制阀体。

6. 根据权利要求1所述的自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,其特征是:测控系统采用实时控制器,通过PXI接口与高速D/A, A/D模块通讯,通过TCP/IP协议与监控主机通讯,实现人机交换。

7. 根据权利要求1所述的自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,其特征是:通过专用软件实现人机交换,分数据采集模块,通讯模块,模拟量控制模块,数字量采集模块,数字量控制模块,数据分析处理单元,数据保存单元。

自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,尤其是一种用于检测汽车自动变速器控制装置在不同工况下的性能参数的试验装置。

背景技术

[0002] 国内汽车行业对于汽车自动变速器方面的研究一直未取得较大的进步,主要是由于在关键零部件性能要求及测试理论与方法方面,尤其是在极限条件附近的性能及模拟极限工作环境方面一直未有较大突破,对于自动变速器关键零部件控制阀体及其电磁阀的性能测试主要基于通用性方面,而对于控制阀体及电磁阀在汽车运行中的环境变化的响应特性难以确立,主要是实验室环境下测试的数据较难反映出零部件在真实运行中的变化特性,而对于环境参数的真实模拟和测试控制参数的重复性及可靠性需要综合考虑。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是:提供一种汽车自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,可通过不同的试验条件组合对电磁阀和阀体性能进行自动化测试,通过电磁阀和阀体工作油源的温度、压力、流量控制,真实模拟实车工况,体现测试数据的准确性,并且通过优化系统结构及合理选用元器件,保证测试及控制的精度和重复性,并能按照预定测试方案,实现测试过程的完全自动化。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,包括试验工作台、高低温液压油源和测试控制部分,高低温液压油源与试验工作台通过管路连接,测试控制部分与试验工作台和高低温液压油源部分线路连接,所述的试验工作台设有密闭工作舱,工作舱内有测试电磁阀及阀体总成工装,下方为高温油源系统,低温油源系统单独布置,通过快速液压接头与测试工装相连,高低温油源通过电磁阀切换。

[0005] 所述的高温油源系统有高低液位保护装置和滤网堵塞报警装置,通过大功率智能晶闸管连续调节加热器电压,得到不同的加热功率,加热器表面有温度传感器,检测加热温度,防止局部过热引起实验用油变质。

[0006] 所述的电磁阀实验,通过比例溢流阀调节入口电压,其中高低温液压油源各一套,选用不同的密封和隔热材料,油源出口有压力传感器,动态监测调节压力,通过PID调节,实现压力的闭环控制。

[0007] 通过上位机产生PWM信号接入被试电磁阀,通过改变占空比和频率,回路上串联有电流传感器,动态检测电流随占空比和频率的变化。被试电磁阀出口有压力传感器,通过高速数据采集检测传感器数据,得到电阀PWM占空比-控制电流-压力的响应的特征参数。

[0008] 所述的阀体实验,通过伺服电机带动油泵,通过调整转速得到不同的流量,模拟实车运行油泵供油,通过上位机的CAN通讯模块与实车TCU进行通讯,控制阀体,检测各电磁阀控制电流和各路压力和流量信号,得到阀体控制的性能特征参数。

[0009] 为求高温条件下的实验稳定,液压油箱内安装有加热器,加热器表面带有温度检测装置,用以控制加热器表面温度,油箱内安装有热电偶,测试液压油的温度,由此实现对液压油温的双闭环控制。

[0010] 低温油箱放置于冷冻箱内,冷冻箱由两级冷却压缩系统和智能温度控制单元构成,可设置不同的温度等级,为试验系统提供稳定的低温液压油源。

[0011] 上述所说的电磁阀和阀体性能检测装置对应的信号参数有实时的仪表显示,并能自动保存在计算机系统实验分析系统。

[0012] 上述所说的电磁阀和阀体性能检测置有计算机系统监控,包括有人机交换单元,RTX 实时控制器,数据采集单元,PWM 信号发生器,CAN 通讯单元,信号检测单元、信号调理单元,高温和低温油源系统,动力控制单元,电气控制单元及人机交换单元。所述的监控程序能在测试前通过对测试条件如测试温度、压力、流量的组合设定,试验时间较长,尤其是到极限温度的测试需要长时间的加温并根据热交换损失的能量实时控制温度,整个测试周期较长,因而通过自动化测试操作,整个过程不需要实验人员的参与,只需要定期检测系统工作状态,并且由于系统有自诊断及自保护的功能,出现故障系统会自动检测故障原因,选择保护措施实施动作并通过声光报警提示操作人员。因而整个测试过程实验人员只需安装调整被测件以及设定测试项目即可实现完全的自动化操作,测试过程不需要实验人员的参与。

[0013] 本实用新型的装置可检测一个或多个电磁阀单体的控制性能,还可检测自动变速器控制阀体的响应性能。试验模式的切换只需要更换工装前段的快速液压接头即可,高低温油源的切换通过软件选择切换互锁的电磁阀。

[0014] 试验自动化测试的工作流程为:

[0015] 实验人员安装好被测试工装,连接好测试件,检查并试运行试验装置;

[0016] 打开程序逐次设定测试环境,如不同的温度、不同的控制压力以及不同的负载流量、控制电流等。

[0017] 完成设定,上电,开始测试,整个测试过程项目多,自动测试遵循从低温到高温,从低压到高压,控制电流从低到高循环的逻辑顺序逐级自动进行。

[0018] 项目测试完成,输出声光信号提示,并智能掉电保护。

[0019] 取出数据分析,手动掉电,完成测试,卸载被测件。

[0020] 本实用新型的有益效果是:用了机电液相结合的方式,来实现对汽车自动变速器电磁阀和控制阀体的性能测试,可以检测自动变速器在不同温度、不同压力或流量、不同控制电流条件下的压力及流量响应等主要性能参数,测试精度高,并能按预定的测试方案,实现测试过程的完全自动化。

附图说明

[0021] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0022] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0023] 图 2 是本实用新型的液压部分原理图。

[0024] 图 3 是本实用新型的控制部分原理框图。

[0025] 图 4 是本实用新型测试过程的主要流程示意图。

[0026] 图中 1. 测试台架 2. 玻璃推拉门窗 3. 人机交换单元 4. 液压参数指示仪表 5. 实时控制器 6. 测试控制器 7. 油雾收集器 8. 显示仪表 9. 液压控制单元 10. 液压阀座 11. 高温油箱单元 12. 回油集油槽 13. 高温油泵电机单元 14. 气动球阀 15. 低温油泵电机单元 16. 低温控制箱 17. 低温油箱 18. 搅拌器 19. 制冷系统 20. 低温设置界面 21. 搅拌电机 22. 加热器 23. 上、下液位继电器 24. 水冷却器 25. 温度传感器 26. 滤网报警器 27. 溢流阀 28. 高温比例溢流阀 29. 调速阀 30. 高温电磁阀 31. 蓄能器 32. 流量计 33. 压力传感器 34. 被测试电磁阀或阀体工装 35. 液压快速接插件 36. 低温电磁阀 37. 节流阀 38. 脉动电磁阀 39. 低温比例溢流阀 40. 出口滤网报警器 41. 吸铁石

具体实施方式。

[0027] 现在结合附图和优选实例对本实用新型作进一步的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本实用新型的基本结构,因此其仅显示与本实用新型有关的构成。

[0028] 如图 1 所示的一种自动变速器电磁阀及阀体性能检测装置,包括试验台架 1、高温液压油源部分 11、低温液压油源部分和测试控制单元,高低温液压油源通过互锁的电磁阀切换,与试验工作台管路连接,控制部分与试验工作台和液压部分通过线路连接。

[0029] 实验台架主体部分包括密闭实验舱,实验舱上有透明玻璃推拉门窗 2,密封舱上有油雾收集器 7,实验舱外侧有液压回路参数指示仪表 8,液压控制单元 9 集成在阀座 10 上,高温油箱 11 单元放置于测试台架底部,与低温控制箱 16 通过管路相连,通过气动球阀 14 实现高低温油源的切换。

[0030] 低温控制箱内有制冷系统 19,低温油箱 17,通过设置界面 20 设定不同的试验温度和控制箱环境温度,搅拌电机 21 驱动搅拌器 18,实现控制箱与油箱的热交换。

[0031] 测试控制单元有实时控制器 5、测试控制器 6、人机交换单元 3 和数值显示仪表 4,实时控制器 5 为系统的主机,与测试控制器 6 通过 PXI 接口连接,与人及交换单元通过 TCP/IP 协议连接,测试控制单元与液压部分和被测件通过电气连接。

[0032] 如图 2 所示的是自动变速器电磁阀和阀体性能检测装置的液压原理图,高温液压系统和低温液压系统通过液压管路与测试件相连,高低温电磁阀互锁切换,高温油箱单元 11 有双层保温油箱,箱内有上下液位继电器 23 以及带有表面温度控制的加热器 22、水冷却器 24 和温度传感器 25 共同构成油箱内部温度控制单元,出油口有滤网报警器 26,高温油泵电机单元 13 由标准齿轮泵和伺服电机构成,当上位机设定某一恒定的压力时,伺服电机转速根据汽车实车运行中的参数得到油泵出油口流量,通过 PID 控制高温比例溢流阀 28 调节压力,压力传感器 33 实时检测压力变化值,实现压力的精确控制。溢流阀 27 起安全阀的作用,设定某一值后保证系统压力不超限,同时可补充比例溢流阀自动调节压力的死区,调速阀 29 可调节液压系统流量,节流阀 37 可弥补流量调节的死区,流量传感器 32 检测调节后的回路流量,电磁阀 30 为高温试验回油路起动开关,共两套,与电磁阀 36 形成互锁。蓄能器 31 弥补压力回路引起的波动,34 为被测试件的工装,通过液压快速接头 35 与调节好的液压回路相连,液压油经过被试件后集中到回油集油槽 12,根据高温后低温油源,选择高温或低温电磁阀开,液压油流回不同油箱。电磁阀 38 的开启可模拟自动变速器在实车上运行的脉动压力,起动频率可控。39 为低温比例溢流阀,根据压力传感器 33 的数值自动调节

低温液压回路的压力参数,40 为油泵出口滤网报警器。41 为吸铁石,可吸附液压油箱内部的铁屑。

[0033] 如图 3 所示的是本实用新型的测试控制部分原理框图,箭头代表了信号传输的方向,同一虚线框内代表了同一类型的信号或相同控制方式的单元,计算机控制系统有人机交换接口、性能检测程序、智能通讯卡,性能检测程序包含各类子程序,负责试验过程的智能控制与试验数据的预处理及记录,通讯模块与 RTX 实时控制器通讯模块相连接,起信号传输的作用,计算机控制系统有市电供电和不间断电源,以保证系统掉电后人机交换通畅。实时控制器是整套设备的大脑,起信号处理和测试控制的作用,CAN 通讯模块与实车 TCU 进行通讯,控制被测试阀体,可读取相应的控制信号及其响应参数。PWM 信号发生器产生 PWM 信号,可动态调节信号的占空比和频率,经信号调理模块后接入被测试电磁阀,电气回路中串联有电流传感器,检测控制电流,电磁阀末端有压力传感器,检测不同控制电流下的压力响应参数。高速数据采集模块检测各传感器的参数,为 RTX 实时控制器选用。模拟量输出模块模拟量,分别控制两套比例溢流阀,两套伺服控制器和智能晶闸管控制加热器。数字量输出模块输出开关量,控制电磁阀切换高温或低温液压系统,启动电机及其他大功率元件,并根据程序设定输出报警信号。数字量输入模块检测上下液位报警器、滤网报警器及其他智能保护信号。

[0034] 连接好测试工装后,启动测试程序,模拟量输出模块根据设定的温度以及模拟量输入模块检测到的加热器表面温度,输出相应的电流信号,通过智能晶闸管控制加热器工作,并当温度到达设定值后,启动高温或低温伺服电机,调节输出流量,由模拟量输出模块输出电流信号通过溢流阀控制器控制比例溢流阀,以达到设定的压力,然后 PWM 信号发生器产生占空比和频率连续变化的 PWM 信号,经放大调理后介入被测试电磁阀,检测回路电流、流量以及末端压力传感器的参数即可得到电磁阀控制参数。

[0035] 智能 CAN 通讯模块与实车 TCU 进行通讯,控制被测试阀体,并动态检测阀体在不同温度和流量条件下的各回路压力、流量响应特征参数。

[0036] 图 4 是本实用新型测试过程的主要工作流程示意图。在试验项目设定方面主要包括温度设定、工作压力设定及控制电流对应的 PWM 占空比和频率的设定,每个控制量参数按照从小到大依次达到,并且依次按照温度、控制压力、占空比和频率的顺序控制相应的执行单元,条件满足后记录各类参数,并适时检测系统的运行状态,直到控制状态达到设定的最高温度条件下最大工作压力及最大控制电流,记录下所有的参数,完成测试工作,并声光报警提示。

[0037] 本实用新型所述的试验装置进行自动化测试的工作流程为:

[0038] (1) 测试人员安装好被测试电磁阀和阀体工装,检查并试运行试验装置;

[0039] (2) 打开控制程序逐次设定测试环境,如不同的温度、不同的工作压力以及不同的控制电流参数等。

[0040] (3) 完成设定后,根据温度设定选择启动高温或低温液压系统,开始测试,整个测试过程项目多,自动测试遵循从低温到高温,从低压到高压,控制电流从低到高的逻辑顺序逐级自动进行。

[0041] (4) 项目测试完成,输出声光信号提示,并智能掉电保护。

[0042] (5) 取出数据分析,手动掉电,完成测试,卸下被测试件。

[0043] 以上述依据本实用新型的实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本实用新型技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本实用新型的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

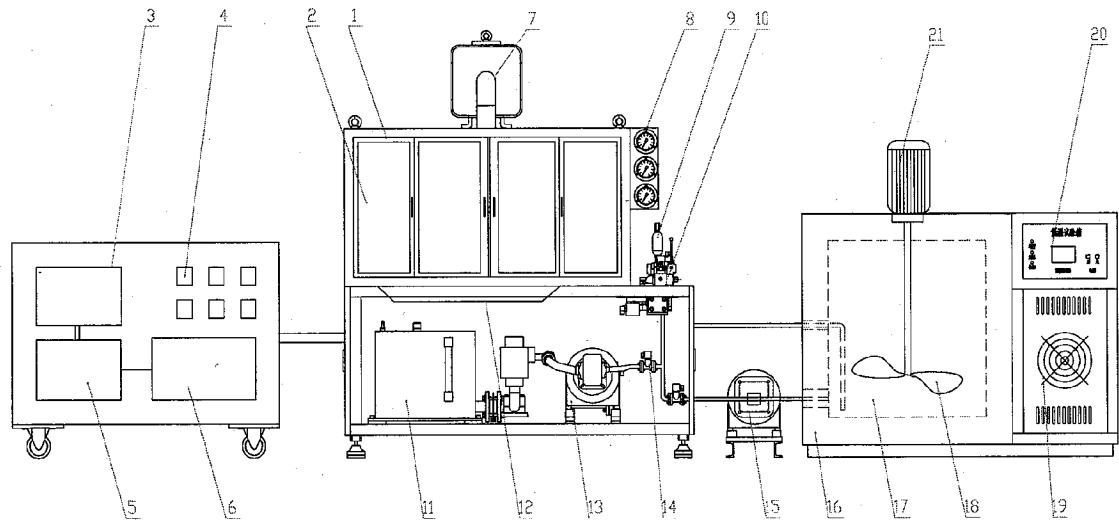


图 1

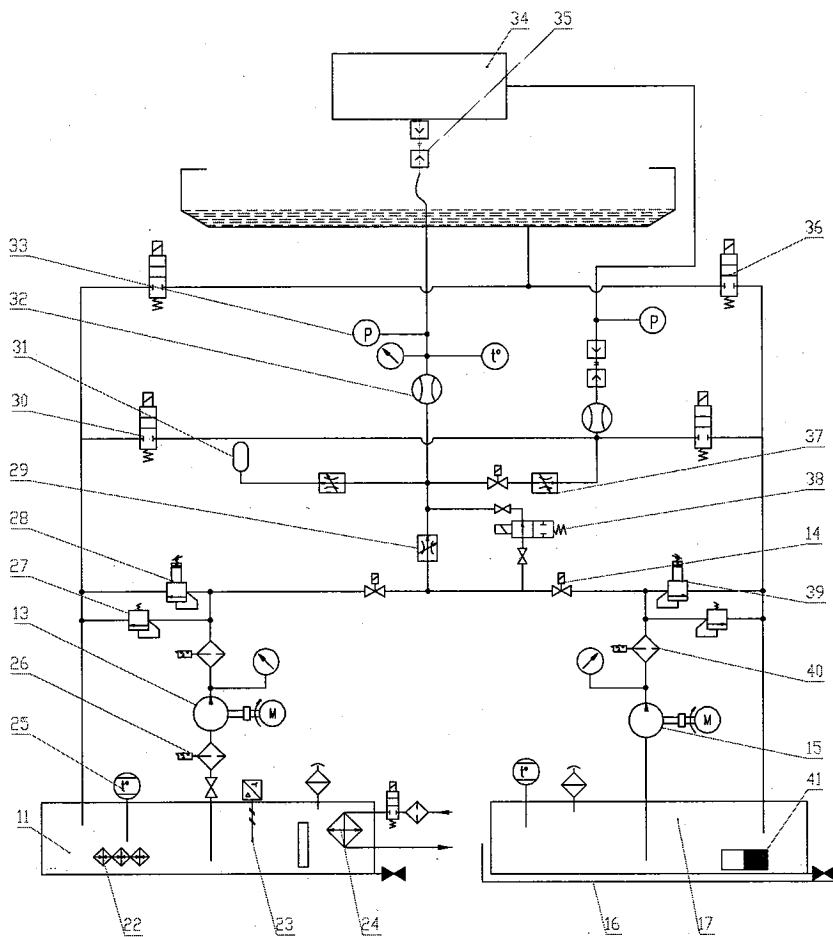


图 2

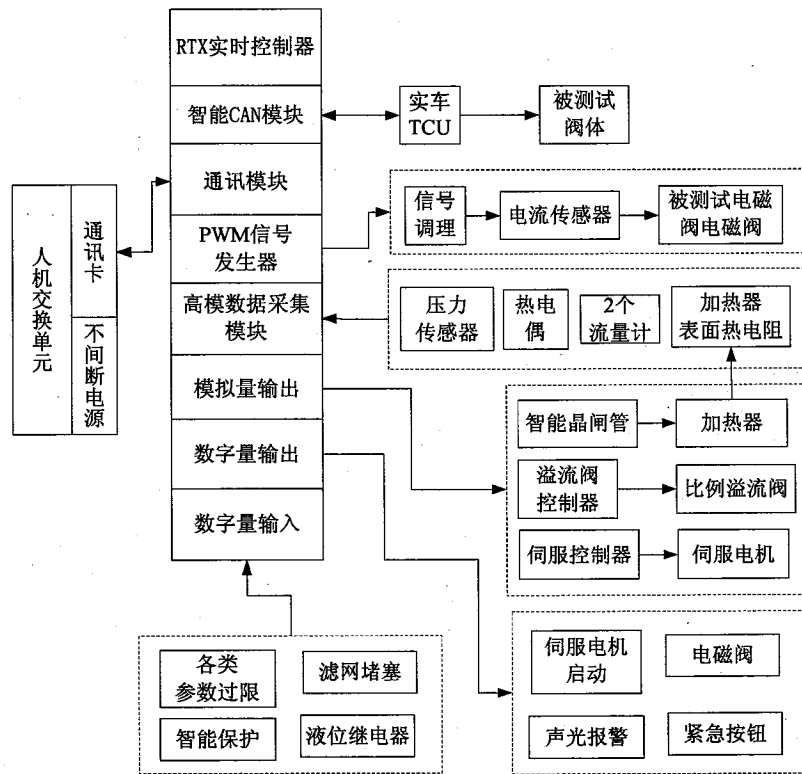


图 3

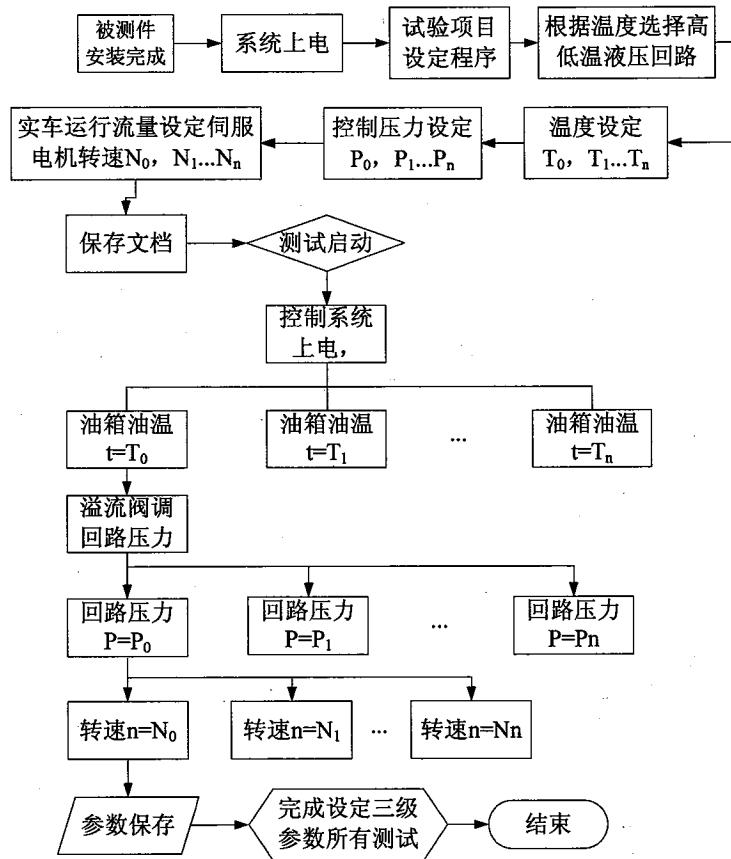


图 4