



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103454093 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201310370310. 8

(22) 申请日 2013. 08. 22

(73) 专利权人 深圳市特尔佳科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区科技中二路深圳软件园 12 号楼 301

(72) 发明人 伍中权 刘海军 唐雷华 王静 陈天金

(74) 专利代理机构 深圳市惠邦知识产权代理事务所 44271

代理人 满群

(51) Int. Cl.

G01M 17/007(2006. 01)

G01R 31/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101526427 A, 2009. 09. 09, 说明书第 3-5 页, 附图 3.

CN 102680253 A, 2012. 09. 19, 说明书第

[0007]-[0016 段].

CN 101839782 A, 2010. 09. 22, 全文.

CN 101839783 A, 2010. 09. 22, 全文.

CN 102426425 A, 2012. 04. 25, 全文.

CN 200941082 Y, 2007. 08. 29, 全文.

JP 特许第 3918931 号 B2, 2007. 05. 23, 全文.

张玉玺等. 液力缓速器的试验研究. 《工程机械》. 2007, 第 38 卷第 5-6 页.

审查员 周群

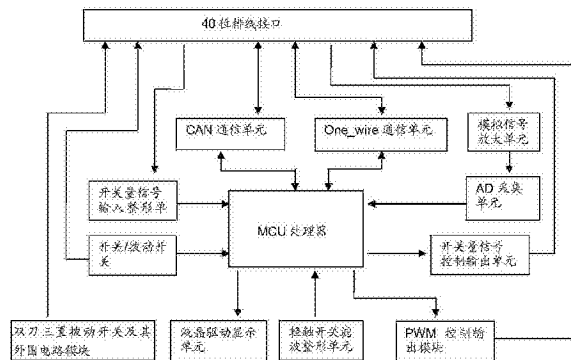
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种手持式缓速器综合测试仪

(57) 摘要

本发明涉及一种手持式缓速器综合测试仪, 测试范围包括普通 /CAN 总线型电涡流缓速器和液力缓速器, 其电路包括 40 位排线接口、MCU 处理器及其连接的 CAN 通信单元、One_wire 通信单元、AD 采集模块、开关量信号控制输出单元、轻触开关滤波整形单元、液晶驱动显示单元、开关 / 拨动开关、开关量信号输入整形单元、PWM 控制输出模块、双刀三置拨动开关及其外围电路模块; 该测试仪通过 40 位排线接口外接缓速器, MCU 处理器采集信息并通过开关量信号控制输出单元输出模拟控制信号, 通过 CAN 或 one_wire 通讯单元与对应缓速器控制系统进行交互。这种测试仪降低故障查找难度, 提高维修效率且有助于工程人员进行实验测试和性能数据整理分析。



1. 一种手持式缓速器综合测试仪,包括外壳、外壳上的显示屏和内部控制板,其特征在于,所述内部控制板包括测试线接口、MCU 处理器及它们之间电连接的 CAN 通信单元、One_wire 通信单元、开关量信号控制输出单元、开关 / 拨动开关、开关量信号输入整形单元和 PWM 控制输出模块;所述 MCU 处理器还电连接 AD 模块采集单元的输出端和显示驱动单元;所述 AD 模块采集单元的输入端依次电连接模拟信号放大单元和所述测试线接口;其中:

测试线接口,用于本综合测试仪与外接被测缓速器系统进行测试通讯;

CAN 通信单元,用于本综合测试仪与外接 CAN 网络通过所述测试线接口进行总线通讯;

One_wire 通信单元,用于本综合测试仪与外接 One_wire 总线通过所述测试线接口进行信息交互;

开关量信号输出控制单元,将所述 MCU 处理器输出的开关量信号转换为所需的控制信号,经所述测试线接口连接到外接电路;所述控制信号包括模拟档位信号和钥匙信号;

开关 / 拨动开关,在档位输入模式,所述开关 / 拨动开关为待测普通电涡流缓速器提供对应的刹车档位控制信号;在液力缓速器电磁阀性能测试模式,所述开关 / 拨动开关为待测电磁阀提供对应的直流驱动电源;所述开关 / 拨动开关共有 4 个、复合使用:当 4 个开关 / 拨动开关用作档位输入时,分别用作一档、二档、三档、四档刹车档位输入;当 4 个开关 / 拨动开关用作液力缓速器电磁阀性能检测时,分别用作是快进、慢进、快排和慢排的电磁阀测试开关;该综合测试仪内部还设置了多路大于 1A 电流驱动输出模块,每一路通过所述开关 / 拨动开关中各自对应开关输出电连接测试线接口;

开关量信号输入整形单元,将采集到的开关量输入信号整形滤波后,传送给 MCU 处理器;

PWM 控制输出模块,输出固定频率的方波信号,用于输出模拟的车速信号提供给普通电涡流缓速器;输出频率可调的方波信号,用于输出模拟对应传动轴转速的速度信号提供给待测液力缓速器;

模拟信号放大单元,将采集到的电阻值信号转化成模拟电压信号,经运算电路放大之后,传输给所述 AD 模块采集单元;

AD 模块采集单元,将模拟电压信号转换成数字信号,传送给所述 MCU 处理器;

显示驱动单元,为显示屏提供电源,并传送 MCU 处理器输出的数据信号及控制信号至显示屏;

该综合测试仪还包括与所述 MCU 处理器依次电连接的轻触开关滤波整形单元和轻触开关,用于将轻触开关的信号,整形滤波后,传送给所述 MCU 处理器进行人机交互和界面切换;所述轻触开关包括分别对应上、下、返回和确认的控制开关;

该综合测试仪这样测试普通电涡流缓速器:该综合测试仪通过开关量信号输出控制单元和测试线接口,给待测普通电涡流缓速器提供开关量档位信号、开关量钥匙信号及频率速度信号,同时所述测试仪通过开关量信号输入单元采集待测电涡流缓速器反馈的工作状态信息,进行显示、分析、存储或故障提醒;

该综合测试仪这样测试 CAN 总线型电涡流缓速器:该综合测试仪通过 CAN 通讯单元和测试线接口,给待测 CAN 总线型电涡流缓速器发送模拟的速度信号、ABS 信号、刹车档位信号、故障请求信号、历史故障清除信号,同时通过接收 CAN 总线型电涡流缓速器的工作状态信息、当前故障信息、历史故障信息、历史故障清除成功信息,进行显示、存储或故障提醒;

该综合测试仪这样测试液力缓速器：该综合测试仪根据用户指令通过 PWM 控制输出模块输出频率可调的方波信号，模拟不同的转速提供给待测液力缓速器；该综合测试仪通过 one-wire 通信单元和测试线接口，接收待测液力缓速器系统的工作状态信息、故障信息。

2. 根据权利要求 1 所述综合测试仪，其特征在于，所述测试线接口是多路接口功能复用的 40 位排线接口，被测缓速器系统是普通电涡流缓速器、CAN 总线型电涡流缓速器或液力缓速器，每一种被测缓速器对应使用连接各自不同的转接线。

3. 根据权利要求 1 所述综合测试仪，其特征在于，所述显示屏是液晶显示屏，所述显示驱动单元是液晶驱动显示单元。

4. 根据权利要求 1 所述综合测试仪，其特征在于，该综合测试仪还包括测试仪贴膜，用于贴在所述综合测试仪的外壳表面凹槽内。

5. 根据权利要求 1 所述综合测试仪，其特征在于，所述 MCU 处理器通过所述测试线接口外接待测温度传感器和待测压力传感器。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述综合测试仪，其特征在于，该综合测试仪还包括与所述测试线接口电连接的双刀三置拨动开关及其外围电路模块，用于输出 3 种不同状态的温度信号。

一种手持式缓速器综合测试仪

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车制动设备中的一款驱动器产品的测试工具,具体涉及普通电涡流缓速器、控制器局域网络(Controller Area Network, CAN)总线型电涡流缓速器和液力缓速器的手持式综合测试设备。

背景技术

[0002] 缓速器是一种大中型车辆高效制动辅助装置,它分为电涡流缓速器和液力缓速器。

[0003] 电涡流缓速器俗称电刹,通过与定子和转子之间的磁场作用达到车辆减速的目的。它以低速大扭矩、维护保养简单、可靠性高等特点而在汽车辅助制动市场上得到了较为广泛的运用。

[0004] CAN总线是一种控制器局域网,是一种有效支持分布式控制或实时控制的现场总线,具有高性能和高可靠性的特点。随着CAN网络技术在汽车领域的推广与普及,与CAN总线类汽车应用匹配的CAN总线型电涡流缓速器随之诞生,缓速器通过CAN总线与变速箱、仪表、发动机等车载设备进行信息交互。

[0005] 液力缓速器又称液力减速装置,一般装在液力机械变速器的后端,其动力矩的大小取决于工作腔内的油压和油量,以及转子的转速,其特性曲线。当汽车下坡时,汽车在重力作用下滑行,使缓速器的转子高速运转。此时,变矩器不充油,向液力缓速器充油。工作油面在转子内被加速,在定子内又被减速。它给转子以很大的反转矩,从而对汽车制动作用。

发明内容

[0006] 本发明需要解决的技术问题是,如何提供一种手持式缓速器综合测试仪,能够通过简单的按键操作测试普通电涡流缓速器、CAN总线型电涡流缓速器及液力缓速器。它能模拟汽车环境输出缓速器所需的档位信号、速度信号、钥匙信号、温度信号等,能监测缓速器反馈的工作状态及当前故障信息,能测试液力缓速器中的单个零部件:电磁阀,比例阀,温度传感器,压力传感器,能在液晶屏幕上清晰地显示所有的测试功能及测试结果。

[0007] 本发明的上述技术问题这样解决:构建一种手持式缓速器综合测试仪,包括外壳、外壳上的显示屏和内部控制板,其特征在于,所述内部控制板包括测试线接口、主控制单元(MCU)处理器及它们之间电连接的CAN通信单元、单线总线协议(One_wire)通信单元、开关量信号控制输出单元、开关/拨动开关、开关量信号输入整形单元和PWM控制输出模块;所述MCU处理器还电连接模数转换(AD)模块采集单元的输出端和显示驱动单元;所述AD模块采集单元的输入端依次电连接模拟信号放大单元和所述测试线接口;其中:

[0008] 测试线接口,用于本综合测试仪与外接被测缓速器系统进行测试通讯;

[0009] CAN通信单元,用于本综合测试仪与外接CAN网络通过所述测试线接口进行总线通讯;

[0010] One_wire通信单元,用于本综合测试仪与外接One_wire总线通过所述测试线接

口进行信息交互；

[0011] 开关量信号输出控制单元,将所述 MCU 处理器输出的开关量信号转换为所需的控制信号,经所述测试线接口连接到外接电路;所述控制信号包括模拟档位信号和钥匙信号;

[0012] 开关/拨动开关,在档位输入模式,所述开关/拨动开关为待测普通电涡流缓速器提供对应的刹车档位控制信号;在液力缓速器电磁阀性能测试模式,所述开关/拨动开关为待测电磁阀提供对应的直流驱动电源;

[0013] 开关量信号输入整形单元,将采集到的开关量输入信号整形滤波后,传送给 MCU 处理器;

[0014] PWM 控制输出模块,输出固定频率的方波信号,用于输出模拟的车速信号提供给普通电涡流缓速器;输出频率可调的方波信号,用于输出模拟对应传动轴转速的速度信号提供给待测液力缓速器;

[0015] 模拟信号放大单元,将采集到的电阻值信号转化成模拟电压信号,经运算电路放大之后,传输给所述 AD 模块采集单元;

[0016] AD 模块采集单元,将模拟电压信号转换成数字信号,传送给所述 MCU 处理器;

[0017] 显示驱动单元,为显示屏提供电源,并传送 MCU 处理器输出的数据信号及控制信号至显示屏;

[0018] 该综合测试仪这样工作:该综合测试仪通过开关量信号输出控制单元和测试线接口,给待测普通电涡流缓速器提供开关量档位信号、开关量钥匙信号及频率速度信号,同时所述测试仪通过开关量信号输入单元采集待测电涡流缓速器反馈的工作状态信息,进行显示、分析、存储或故障提醒;

[0019] 或者这样工作:该综合测试仪通过 CAN 通讯单元和测试线接口,给待测 CAN 总线型电涡流缓速器发送模拟的速度信号、防锁死刹车系统 (ABS) 信号、刹车档位信号、故障请求信号、历史故障清除信号,同时通过接收 CAN 总线型电涡流缓速器的工作状态信息、当前故障信息、历史故障信息、历史故障清除成功信息,进行显示、存储或故障提醒;

[0020] 或者这样工作:该综合测试仪根据用户指令通过 PWM 控制输出模块输出频率可调的方波信号,模拟不同的转速提供给待测液力缓速器;该综合测试仪通过 one-wire 通信单元和测试线接口,接收待测液力缓速器系统的工作状态信息、故障信息。

[0021] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,所述测试线接口包括但不限于于是多路接口功能复用的 40 位排线接口,被测缓速器系统是普通电涡流缓速器、CAN 总线型电涡流缓速器或液力缓速器,每一种被测缓速器对应使用连接各自不同的转接线。

[0022] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,所述开关/拨动开关包括但不限于采用 4 个、复合使用:当 4 个开关/拨动开关用作档位输入时,分别用作一档、二档、三档、四档刹车档位输入;当 4 个开关/拨动开关用作液力缓速器电磁阀性能检测时,分别用作是快进、慢进、快排和慢排的电磁阀测试开关。

[0023] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,该综合测试仪内部还设置了多路大于 1A 电流驱动输出模块,每一路通过所述拨动开关中各自对应开关输出电连接测试线接口。

[0024] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,所述显示屏包括但不限于是液晶

显示屏,所述显示驱动单元包括但不限于是液晶驱动显示单元。

[0025] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,该综合测试仪还包括与所述 MCU 处理器依次电连接的轻触开关滤波整形单元和轻触开关,用于将轻触开关的信号,整形滤波后,传送给所述 MCU 处理器进行人机交互和界面切换。

[0026] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,所述轻触开关包括但不限于分别对应上 (“▲”)、下 (“▼”)、返回 (“返回”) 和确认 (“确认”) 的控制开关。

[0027] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,该综合测试仪还包括测试仪贴膜,用于贴在所述综合测试仪的外壳表面凹槽内。

[0028] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,所述 MCU 处理器通过所述测试线接口外接待测温度传感器和待测压力传感器。

[0029] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,该综合测试仪还包括与所述测试线接口电连接的双刀三置拨动开关及其外围电路模块,可以输出 3 种不同状态的温度信号,方便研发人员进行液力缓速器程序调试。

[0030] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,该综合测试仪包括:测试仪控制板,是测试仪的核心运算单元,将采集到的各种输入信息进行数据综合处理,并对相应功能进行输出控制。所述测试仪控制板通过 16 位排线与液晶显示屏进行连接,提供电源并驱动液晶显示;内置 40 位排线口与待测物体进行数据连接。

[0031] 液晶显示屏,用于显示图象和文字,通过 16 位排线与所述测试仪控制板进行连接。

[0032] 测试仪外壳,用于保护、固定所述液晶显示屏和所述测试仪控制板。

[0033] 测试仪贴膜,贴在所述测试仪外壳表面凹槽内,对所述测试仪起到防水、防尘的作用。所述测试仪贴膜表面丝印有图型和文字,既能指引操作使用,又增加所述测试仪的美观效果。

[0034] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,具备 CAN、one_wire 双总线通讯功能,既可实现分布式通信,也可以实现点对点通信,方便功能扩展。

[0035] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,能准确地诊断出当前缓速器的故障信息,同时也能读出缓速器以前发生的历史故障信息,进行图文显示和存储,方便研发人员和维修人员进行故障检测及维修。

[0036] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,它可列出缓速器故障代码详细列表,可方便查看到各种故障代码对应的故障详细信息。

[0037] 按照本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,所述测试仪控制板采集上、下、返回、确定 4 个轻触开关信号,经 MCU 运算处理后,驱动液晶屏显示实现测试功能的选择、测试功能的确定与取消、显示界面的切换。

[0038] 所述测试仪控制板采集 4 个开关/拨动开关信号,经 MCU 运算处理后,通过开关量信号输出控制单元为待测缓速器提供 0~4 档刹车档位信号。

[0039] 所述测试仪通过开关量信号输出控制单元,给待测普通电涡流缓速器提供开关量档位信号、开关量钥匙信号及频率速度信号,同时所述测试仪通过开关量信号输入单元采集待测电涡流缓速器反馈的工作状态信息,并通过指示灯图象在液晶屏幕上显示出来;所述测试仪将采集到的缓速器工作状态信息进行分析,根据其电平变化规律判断出当前所测

缓速器存在的故障,并在液晶屏上用文字显示进行故障提醒。

[0040] 所述测试仪控制板采集 CAN 模块通讯接口 CANH、CANL 信号,MCU 运算处理器通过报文通讯协议及 CAN 电路驱动模块,与 CAN 网络上连接的其他终端设备进行通讯。所述测试仪通过 CAN 总线给待测 CAN 电涡流缓速器发送模拟的速度信号、ABS 信号、刹车档位信号、故障请求信号、历史故障清除信号,同时通过总线接收缓速器的工作状态信息、当前故障信息、历史故障信息、历史故障清除成功信息,所有数据都在液晶屏上显示出来,并可以存储。

[0041] 所述测试仪控制板通过 one-wire 通信单元,与待测液力缓速器系统进行通讯。所述测试仪通过 one-wire 总线接收缓速器系统的工作状态信息、故障信息。所述测试仪控制板采集按键信息,经综合运算处理后,通过 PWM 控制输出模块输出频率可调的方波信号,模拟不同的转速提供给待测液力缓速器。

[0042] 在液力缓速器电磁阀性能测试模式,所述 4 个拨动开关为待测电磁阀提供直流驱动电源。

[0043] 所述测试仪采集待测温度传感器信号,经模拟信号放大单元和 AD 模块采集单元处理后,MCU 处理器将转换后的 AD 值通过公式转换成温度信号值,并将结果在液晶屏幕上显示出来。

[0044] 所述测试仪为待测的压力传感器提供直流驱动电源,待测压力传感器反馈的电压值经 AD 模块采集单元处理后,MCU 处理器将转换后的 AD 值通过公式转换成压力值,并将结果在液晶屏幕上显示出来。

[0045] 本发明提供的手持式缓速器综合测试仪,较现有技术具有以下优点:

[0046] 1. 集成测试——可测试普通电涡流缓速器、CAN 总线型电涡流缓速器和液力缓速器;而现有的独立式测试仪,仅能测试单一类型的缓速器。

[0047] 2. 液晶显示——测试项目及测试结果在液晶屏上用汉字显示,相比现有的指示灯显示,更直观、更具灵活性。

[0048] 3. 通讯形式多样性——既可通过 CAN 总线实现分布式通讯,也可通过 one-wire 总线实现点对点通讯,这样系统功能扩展更方便。

[0049] 4、功能丰富——除缓速器系统测试外,另可测试温度传感器、压力传感器、电磁阀、比例阀,可输出 3 种不同的温度模拟信号及多种不同频率的车速模拟信号。

附图说明

[0050] 下面结合附图和具体实施例进一步对本发明进行详细说明。

[0051] 图 1 是本发明测试仪系统原理框图;

[0052] 图 2 是本发明测试仪控制板电路原理框图;

[0053] 图 3 是本发明普通电涡流缓速器测试方法流程示意图;

[0054] 图 4 是本发明 CAN 总线电涡流缓速器测试方法流程示意图;

[0055] 图 5 是本发明液力缓速器测试方法流程示意图。

具体实施方式

[0056] 结合本发明具体实施例对本发明进行说明:

[0057] 如图 1 所示,本发明缓速器综合测试系统包括内部控制板、液晶显示屏、外壳、贴

膜。内部控制板是整个测试系统的核心单元,负责数据采集、运算处理及输出控制,它通过 16 位排线与液晶显示屏连接,驱动液晶显示;内部控制板上的 40 位排线接口通过线束与待测缓速器系统相连接。外壳固定、保护内部控制板和液晶显示屏,贴膜粘贴在外壳上,起指引操作和美观外表的作用。

[0058] 本发明核心之一:如图 2 所示,测试仪控制板包括 40 位排线接口、MCU 处理器及其连接的 CAN 通信单元、One_wire 通信单元、AD 模块采集单元、开关量信号控制输出单元、轻触开关滤波整形单元、液晶驱动显示单元、开关/拨动开关、开关量信号输入整形单元。其中 AD 模块采集单元与模拟信号放大单元、PWM 控制输出模块。上述(一)CAN 通信单元,连接 MCU 处理器和所述 40 位排线接口,实现测试仪与外接 CAN 网络进行总线通讯;(二)One_wire 通信单元,连接 MCU 处理器和所述 40 位排线接口,实现测试仪与外接 One_wire 总线进行信息交互;(三)模拟信号放大单元,将采集到的电阻值信号转化成模拟电压信号,经运算电路放大之后,传输给 AD 模块采集单元。(四)AD 模块采集单元,将模拟电压信号转换成数字信号,传送给 MCU 处理器。(五)开关量信号输出控制单元,将 MCU 处理器输出的开关量信号经三极管等电子元器件处理后,转换为所需的控制信号,经 40 位排线接口连接到外接电路。(六)轻触开关滤波整形单元,将上、下、返回、确定 4 个轻触开关信号,整形滤波后,传送给 MCU 处理器。(七)液晶驱动显示单元,为液晶显示模块提供电源,并传送 MCU 处理器输出的数据信号及控制信号至液晶显示模块。(八)开关/拨动开关,当拨动开关用作档位输入时,以开关量档位信号提供给 MCU 处理器;当拨动开关用作电磁阀检测时,以正电源信号提供给外接待测电磁阀。(九)开关量信号输入整形单元,将采集到的开关量输入信号整形滤波后,传送给 MCU 处理器。(十)PWM 控制输出模块,输出固定频率的方波信号给待测普通电涡流缓速器,输出不同频率的方波信号给待测液力缓速器。(十一)双刀三置拨动开关及其外围电路模块,通过拨动双刀三置拨动开关,可以输出 3 种不同的电阻值,模拟 3 种不同状态的温度信号,提供给待测液力缓速器。

[0059] 本发明核心之二:本发明综合测试仪测试普通电涡流缓速器、CAN 总线型电涡流缓速器和液力缓速器。

[0060] (一)普通电涡流缓速器测试,具体如图 3 所示,具体包括以下步骤:

[0061] 与待测普通电涡流缓速器系统通过线束进行连接;

[0062] 开启电源,启动测试仪;

[0063] 操作轻触开关,进入普通电涡流测试模式;

[0064] 开启速度和档位信号;

[0065] 判断缓速器工作是否出现故障,若有故障,显示故障信息;若无故障,则显示工作正常。另外,缓速器的工作状态信息(电源灯状态、速度灯状态、档位工作灯状态、刹车灯状态)在液晶屏上实时显示。

[0066] (二)CAN 总线型电涡流缓速器测试,具体如图 4 所示,具体包括以下步骤:

[0067] 与待测 CAN 总线型电涡流缓速器系统通过线束进行连接;

[0068] 开启电源,启动测试仪;

[0069] 操作轻触开关,进入 CAN 总线型电涡流测试模式;

[0070] 判断 CAN 总线通讯是否正常,若通讯失败,则显示“CAN 连接失败”;若通讯成功,显示各测试子项目(缓速器系统功能测试、CAN 总线监测、查看当前故障、查看历史故障、清除

历史故障等)；

[0071] 操作轻触开关,进入需要测试的子项目界面；

[0072] 进行子项目测试,并显示子项目测试结果；

[0073] 若需要继续测试其他子项目,通过操作轻触开关,进入其他需要测试的子项目界面；

[0074] (三)液力缓速器测试,具体如图5所示,具体包括以下步骤：

[0075] 与待测液力缓速器系统通过线束进行连接；

[0076] 开启电源,启动测试仪；

[0077] 操作轻触开关,进入液力缓速器测试模式；

[0078] 判断One_wire总线通讯是否正常,若通讯失败,则显示“通讯连接失败”；若通讯成功,将继续往下测试；

[0079] 提供传动轴转速信号和刹车档位信号；

[0080] 判断缓速器工作是否出现故障,若无故障,则显示空白；若只有1个故障,则显示单个故障代码；若出现多个故障,则循环显示多个故障代码。

[0081] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明权利要求的涵盖范围。

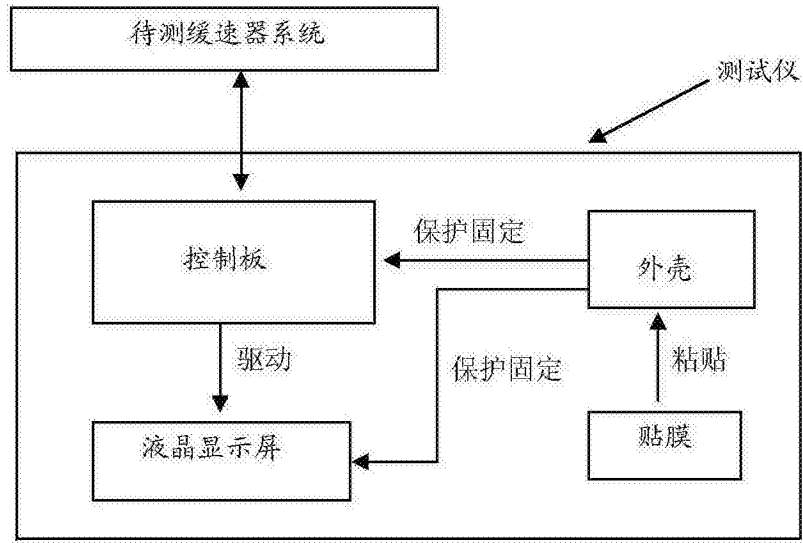


图 1

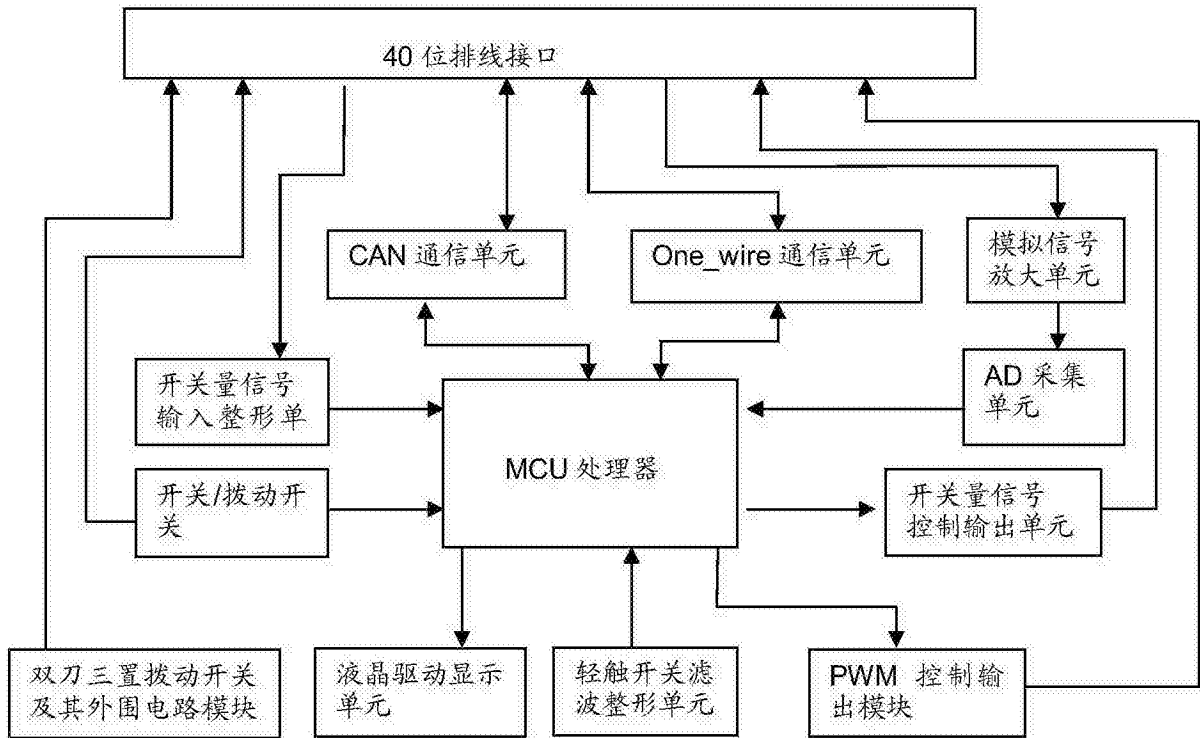


图 2

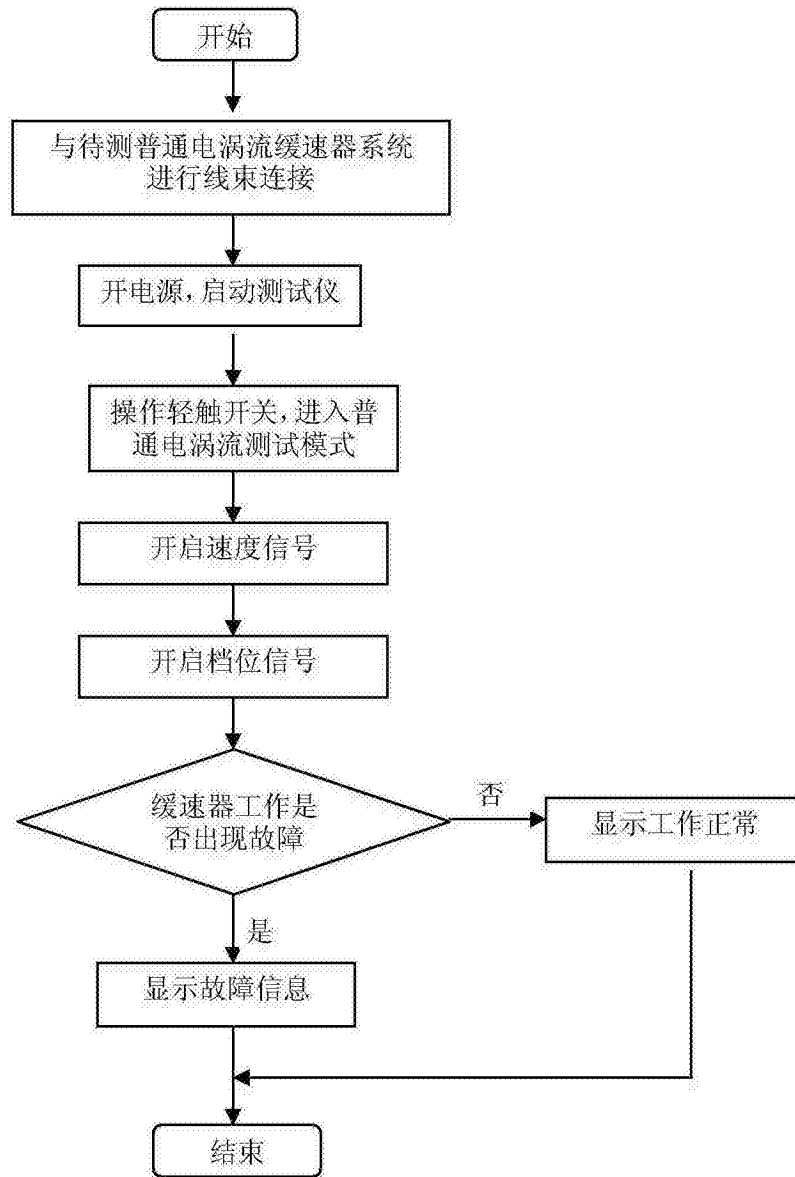


图 3

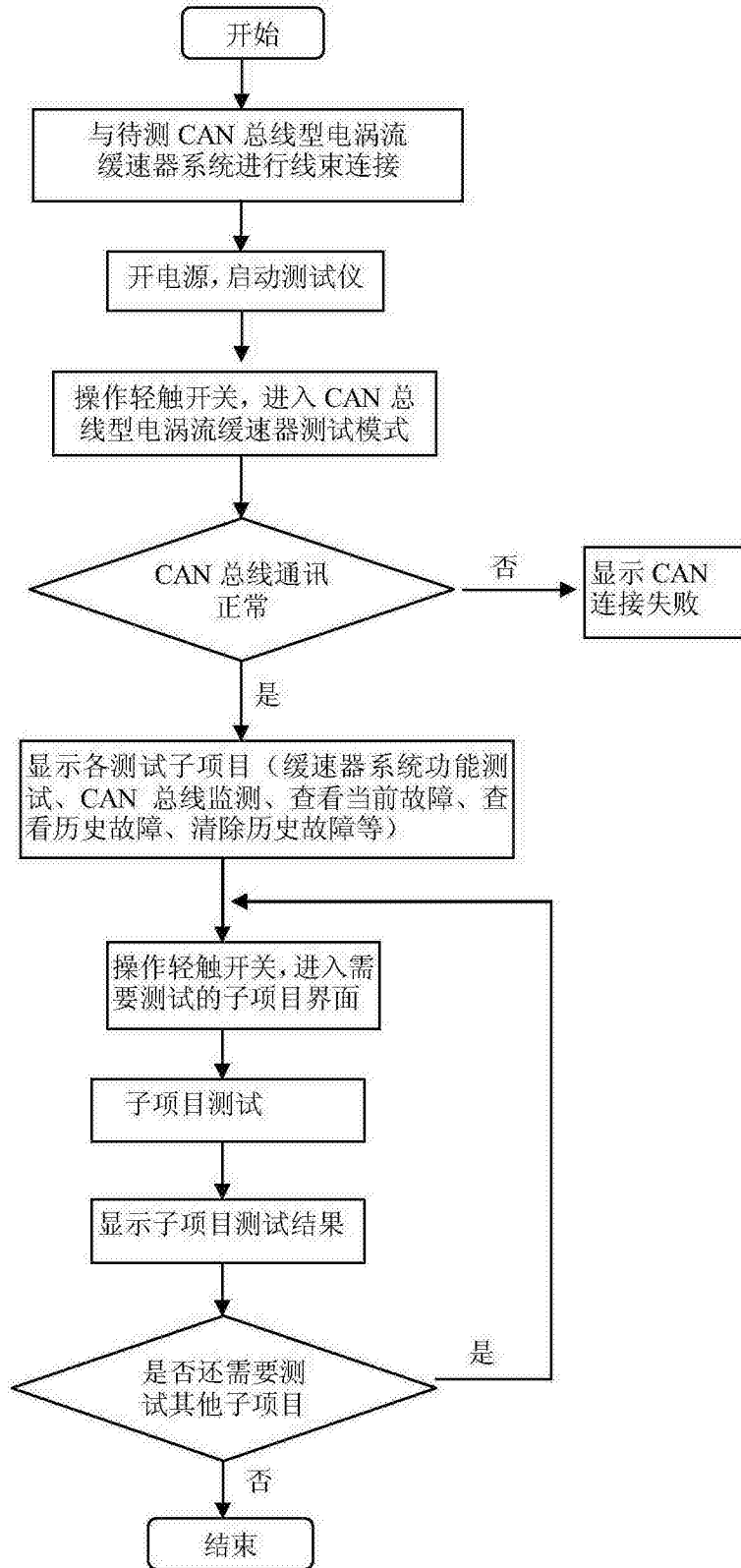


图 4

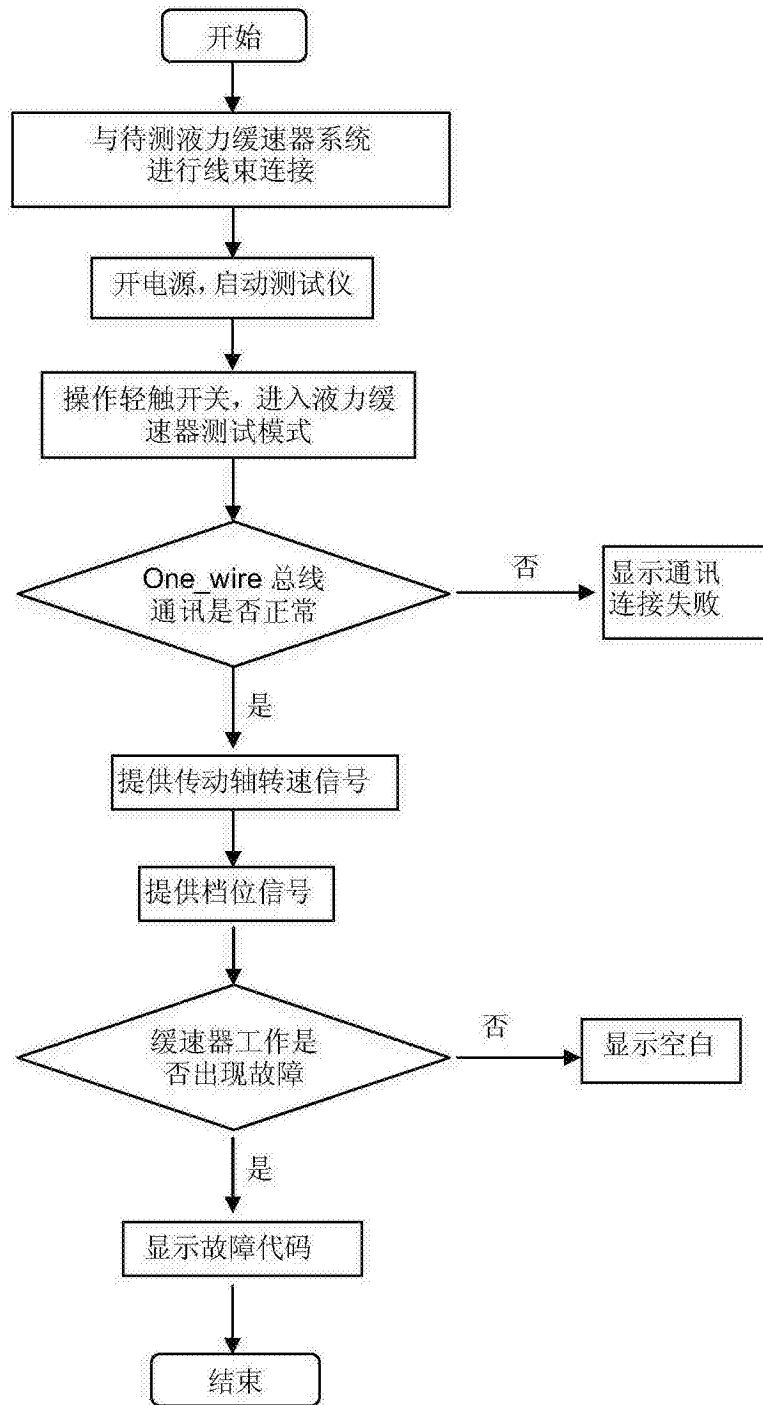


图 5