



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109763972 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 05

(21) 申请号 201910176516.4

(22) 申请日 2019.03.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109763972 A

(43) 申请公布日 2019.05.17

(73) 专利权人 中通客车股份有限公司
地址 252000 山东省聊城市经济开发区黄
河路261号

(72) 发明人 冯汝广 囤金军 王波 范志先
许璇 崔庆虎 孙景新

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221
专利代理师 董雪

(51) Int. Cl.

F04B 51/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101587021 A, 2009.11.25

CN 204140365 U, 2015.02.04

CN 209654212 U, 2019.11.19

审查员 汪超

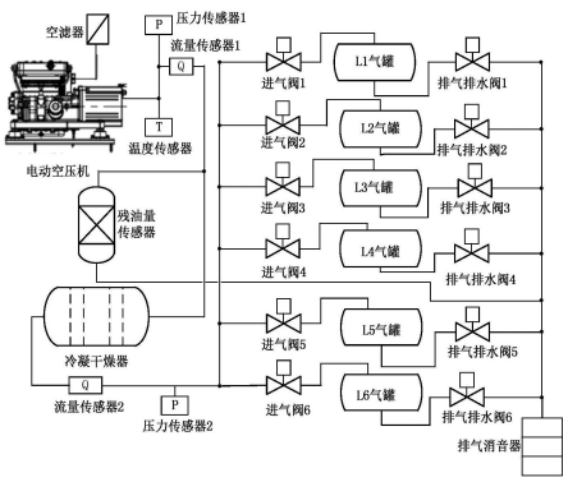
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种电动客车空气压缩机测试系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动客车空气压缩机的测试系统及方法,包括:上位机,与上位机分别连接的用于采集电动空压机输入功率参数的功率检测装置,用于采集电动空压机壳体温度的温度检测装置,电动空压机控制器以及程控直流电源;程控直流电源与电动空压机控制器连接,通过向电动空压机控制器发送CAN激活指令控制空压机的工作状态,功率检测装置和温度检测装置将采集到的电动空压机输入功率参数和电动空压机壳体温度信息发送给上位机,实现对电动客车空气压缩机输入功率和壳体温度的测试。本发明方案能够同时对空压机的多个性能指标进行测试,测试效率高,测试成本低。



1. 一种电动客车空气压缩机的测试系统,其特征在于,包括:上位机,与上位机分别连接的用于采集电动空压机输入功率参数的功率检测装置,用于采集电动空压机壳体温度的温度检测装置,电动空压机控制器以及程控直流电源;程控直流电源与电动空压机控制器连接,上位机控制程控直流电源启动为电动空压机控制器提供工作电源,通过向电动空压机控制器发送CAN激活指令控制空压机的工作状态,功率检测装置和温度检测装置将采集到的电动空压机输入功率参数和电动空压机壳体温度信息发送给上位机,实现对电动客车空气压缩机输入功率和壳体温度的测试;

还包括气动控制系统,所述气动控制系统包括:传感器组件、冷凝干燥器和储气系统;电动空压机出气口输出的气体经过冷凝干燥器进入储气系统;通过调节储气系统的压力调节电动空压机的负载;所述传感器组件包括:分别设置在电动空压机出气口的温度传感器、压力传感器、流量传感器和残油量传感器;分别设置在储气系统进气口的压力传感器和流量传感器;

所述储气系统包括若干组并联连接的储气单元,每一个储气单元均包括依次串联连接的进气阀、储气罐和排气排水阀;所述气动控制系统还包括设置在储气系统排气管道末端的排气消音器。

2. 如权利要求1所述的一种电动客车空气压缩机的测试系统,其特征在于,所述程控直流电源包括高压程控直流电源和低压程控直流电源,所述低压程控直流电源为电动空压机控制器提供启动电源,电动空压机控制器启动工作后,将高压程控直流电源提供的直流电源转化为电动空压机所需的交流电源。

3. 如权利要求1所述的一种电动客车空气压缩机的测试系统,其特征在于,所述温度检测装置包括:布置在电动空压机不同发热区的若干热电偶,所述热电偶采集的温度通过温度巡检仪传送至上位机。

4. 如权利要求1-3任一项所述的一种电动客车空气压缩机测试系统的工作方法,其特征在于,包括:

设置实验压力上下限、气罐的容积、高压程控直流电源的电压以及电动空压机工作时间;

控制低压程控直流电源为空压机控制器供电,激活空压机控制器启动工作,将高压程控直流电源的电压转化为空压机所需要的交流电源;

实时采集空压机的试验参数并自动进行保存,所述试验参数包括:输入功率、输出功率、输出压力、输出流量、排气温度、容积比功率、气体含油量以及工作效率。

一种电动客车空气压缩机测试系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动客车零部件性能测试领域,尤其涉及一种电动客车空气压缩机测试系统及方法。

背景技术

[0002] 电动客车空气压缩机(简称电动空压机)为整车制动系统、空气悬架系统、气动门泵系统等提供气源,其性能的优劣直接关系到车辆的安全性、舒适性、成本和能耗,是电动客车的核心部件之一。对于零部件厂家来说,空压机在出厂前进行测试,确保出厂的产品合格;对于整车厂来说,空压机在装车前测试,保证装车的空压机性能优良;无论是空压机生产厂家还是使用空压机的整车厂家,对其性能测试都是必不可少的。电动空压机的性能测试,主要是对其输入电压、输入电流、输入功率、壳体温度、排气压力、容积流量、排气温度、随气排油量、容积比功率、工作效率性能指标进行测试,确保装车的空压机性能优良。

[0003] 发明人发现,目前市场上没有专业的电动空压机自动化测试设备,很多性能检测装置都是采用传统的手动或者半自动的检测方式,单一测试设备只能测试单一项目,测试多个性能指标需要多个设备,工作效率低,劳动条件差,受环境影响大,测试结果的可靠性、准确性较差。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有技术的不足,提出了一种电动客车空气压缩机的测试系统及测试方法,可以对电动客车空气压缩机的多项性能进行快速、准确的测试。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的其中一种方案为:

[0006] 一种电动客车空气压缩机的测试系统,包括:上位机,与上位机分别连接的用于采集电动空压机输入功率参数的功率检测装置,用于采集电动空压机壳体温度的温度检测装置,电动空压机控制器以及程控直流电源;程控直流电源与电动空压机控制器连接,上位机控制程控直流电源启动为电动空压机控制器提供工作电源,通过向电动空压机控制器发送CAN激活指令控制空压机的工作状态,功率检测装置和温度检测装置将采集到的电动空压机输入功率参数和电动空压机壳体温度信息发送给上位机,实现对电动客车空气压缩机输入功率和壳体温度的测试;

[0007] 还包括气动控制系统,所述气动控制系统包括:传感器组件、冷凝干燥器和储气系统;电动空压机出气口输出的气体经过冷凝干燥器进入储气系统;通过调节储气系统的压力调节电动空压机的负载;所述传感器组件包括:分别设置在电动空压机出气口的温度传感器、压力传感器、流量传感器和残油量传感器;分别设置在储气系统进气口的压力传感器和流量传感器。所述储气系统包括若干组并联连接的储气单元,每一个储气单元均包括依次串联连接的进气阀、储气罐和排气排水阀。多个储气单元可以分别模拟整车的前刹储气罐、后刹储气罐、手刹储气罐、辅助储气罐等,且每个气罐的充放气可单独控制,可真实的模拟不同车型的整车环境。

[0008] 本发明的另外一种方案为：

[0009] 一种电动客车空气压缩机测试系统的工作方法，包括：

[0010] 设置实验压力上下限、气罐的容积、高压程控直流电源的电压以及电动空压机工作时间；

[0011] 控制低压程控直流电源为空压机控制器供电，激活空压机控制器启动工作，将高压程控直流电源的电压转化为空压机所需要的交流电源；

[0012] 实时采集空压机的试验参数并自动进行保存，所述试验参数包括：输入功率、输出功率、输出压力、输出流量、排气温度、容积比功率、气体含油量以及工作效率。

[0013] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0014] 1、能够同时对空压机的多个性能指标进行测试，测试效率高，测试成本低。

[0015] 2、所有测试项目都可通过在上位机上设置参数进行测试，并对相关测试数据进行分析、处理、计算，自动化程度高。

[0016] 3、将残油量传感器应用于测试系统中，能够自动检测排气中的含油量，相对于传统滤纸收集称重法，具有检测精度高、不受人为因素影响等优点。

[0017] 4、设置了多个储气罐模拟整车的前刹储气罐、后刹储气罐、手刹储气罐、辅助储气罐等，且每个气罐的充放气可单独控制，可真实的模拟不同车型的整车环境。

[0018] 5、能够进行充放气循环实验，可以进行长期可靠性实验。

附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

[0020] 图1是本发明实施例一中的测试系统架构原理图；

[0021] 图2是本发明实施例二中的测试系统架构原理图；

[0022] 图3是本发明实施例二中的测试系统气动控制系统原理图。

具体实施方式

[0023] 应该指出，以下详细说明都是示例性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本发明使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0024] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0025] 实施例一

[0026] 在一个或多个实施方式中，公开了一种电动客车空气压缩机测试系统，如图1所示，包括：上位机、空压机控制器、功率分析仪、温度巡检仪、高压程控直流电源和低压程控直流电源；功率分析仪、温度巡检仪、高压程控直流电源和低压程控直流电源分别通过RS232通讯线与上位机控制器连接，功率分析仪与电动空压机和空气压缩机控制器分别连接，上位机控制器还通过CAN总线与空气压缩机控制器连接，上位机通过CAN总线发送指令

来控制空压机控制器。

[0027] 空压机控制器是实际装车用DC/AC变频器,将直流电转化为交流电并控制空压机电机;高压程控直流电源为电动空压机控制器提供1000V以内任意电压,具有限流、短路、过温等保护功能;低压程控直流电源可以模拟24V电压急降、急升、缓降缓升、瞬间中断、过压、欠压等测试要求,为DC/AC变频器提供低压电源和激活电源。

[0028] 空压机壳体温度采用贴片式热电偶采集,若干个热电偶布置在空压机的不同发热区,其采集的温度通过温度巡检仪处理后报上位机。

[0029] 在进行测试时,上位机控制器向高压程控直流电源和低压程控直流电源发送开启指令,向空压机控制器发送CAN使能激活信号驱动空压机运行,功率分析仪采集的电动空压机输入电压、输入电流、输入功率信息发送给上位机控制器,温度巡检仪将采集到的空压机表面温度信息发送给上位机,上位机将接收到的空压机输入电压、输入电流、输入功率、空压机表面温度实时显示出来,并进行处理,形成各个性能参数的变化曲线。

[0030] 实施例二

[0031] 在实施例一公开的电动客车空气压缩机测试系统基础上,如图2所示,增加气动控制系统,对电动空压机的输出特性进行直接测试。气动控制系统与上位机控制器连接,其结构如图3所示,包括:压力传感器、流量传感器、温度传感器、残油量传感器、冷却干燥器、储气系统和消音器,可以实时采集各个传感器报出的信息并发送给上位机控制器。

[0032] 冷凝干燥器的主要作用是将空压机排出的高热高湿的气体冷凝干燥,使进入储气系统的气体为干燥气体,避免湿热气体在储气系统中凝结成冷凝水,腐蚀储气系统。

[0033] 其中,在电动空压机的出气口与储气系统的进气口位置分别设置第一压力传感器和第二压力传感器,可同时检测空压机出口和储气罐的压力。

[0034] 在电动空压机的出气口与储气系统的进气口位置分别设置第一流量传感器和第二流量传感器,第一流量传感器为工况流量计,所测流量为实际工作状态下的流量,第二流量传感器为热式气体质量流量计,所测流量为温度为20℃、一个大气压下的流量,两种气体流量可以进行换算。

[0035] 储气系统包括6组储气单元,每一组储气单元包括:依次串联的进气阀、储气罐和排气排水阀。储气罐共有6个,可设置为L1、L2、L3、L4、L5、L6,空气压缩机工作时,可同时打开一个或多个气罐,气罐容积满足客车全系列产品的储气罐要求;6个气罐的进气阀和排气排水阀都为电动球阀,受气动控制系统和上位机控制器控制;6个储气罐模拟整车的前刹储气罐、后刹储气罐、手刹储气罐、辅助储气罐等,且每个气罐的充放气可单独控制,可真实的模拟不同车型的整车环境。

[0036] 残油量传感器为光电离传感器,可自动检测气体中的含油量,残油量的单位可根据需要进行设置,既可以设置为ppm,又可设置为mg/m³。

[0037] 空压机输出气体经过各个元件的前后顺序为:空压机出气口—温度传感器—第一压力传感器—第一流量传感器—冷凝干燥器—第二流量传感器—第二压力传感器—进气阀—储气罐—排气排水阀—排气消音器。

[0038] 气动控制系统可以采集电动空压机的排气压力、容积流量、排气温度、随气排油量,并将其报给上位机,上位机再对气动控制系统采集的流量和功率计采集的空压机输入功率进行计算,得出空压机的容积比功率和工作效率。

[0039] 实施例三

[0040] 在实施例一和实施例二公开的电动客车空气压缩机测试系统基础上,公开一种电动客车空气压缩机测试系统的工作方法,包括以下步骤:

[0041] 步骤一、参数配置:打开所有设备的电源,通过上位机设置实验压力的上下限,上限为最高工作压力,当储气罐达到上限压力时开始排气,下限为最低工作压力,储气罐降到最低压力时停止排气;设置气罐的容积,可以通过控制进气阀的开关来设置容积,可以设置为每个气罐的容积,也可以设置为若干个气罐容积的和;设置高压电源的电压,根据空压机控制器和空压机的电压等级设置高压电源的电压,此时高压电源处于待工作状态;设置空压机工作时间,空压机达到设定的时间后就会停止工作;

[0042] 步骤二、启动空压机控制器:上位机控制器控制低压程控直流电源为空压机控制器供24V电源,控制高压程控直流电源提供高压电源,通过CAN总线使能激活空压机控制器,使其工作,空压机控制器工作后将直流高压电源转化为空压机所需要的交流电源;

[0043] 步骤三、实验过程参数采集:空压机工作后,上位机实时采集空压机的试验参数并自动进行保存,主要包括:输入功率、输出压力、输出流量、容积比功率、气体含油量、工作效率;

[0044] 步骤四、关闭空气压缩机:空压机运行时间达到设定时间时,就会停止工作,当未达到工作时间需要临时停止试验时,可通过控制取消CAN总线使能激活指令来控制空压机停止工作;

[0045] 步骤五、关闭电源:控制关闭高压电源和低压电源,设备停止运行;

[0046] 在本实施例中也可进行循环充放气实验,压力上限、压力下限、启动时间、停止时间、循环启停次数都可设置。

[0047] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

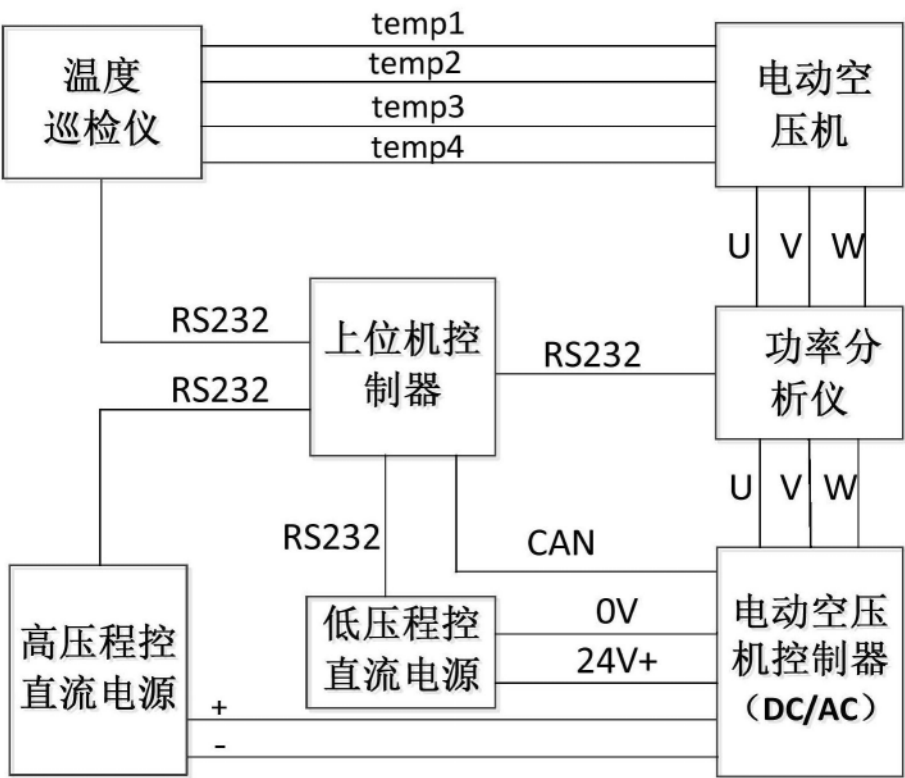


图1

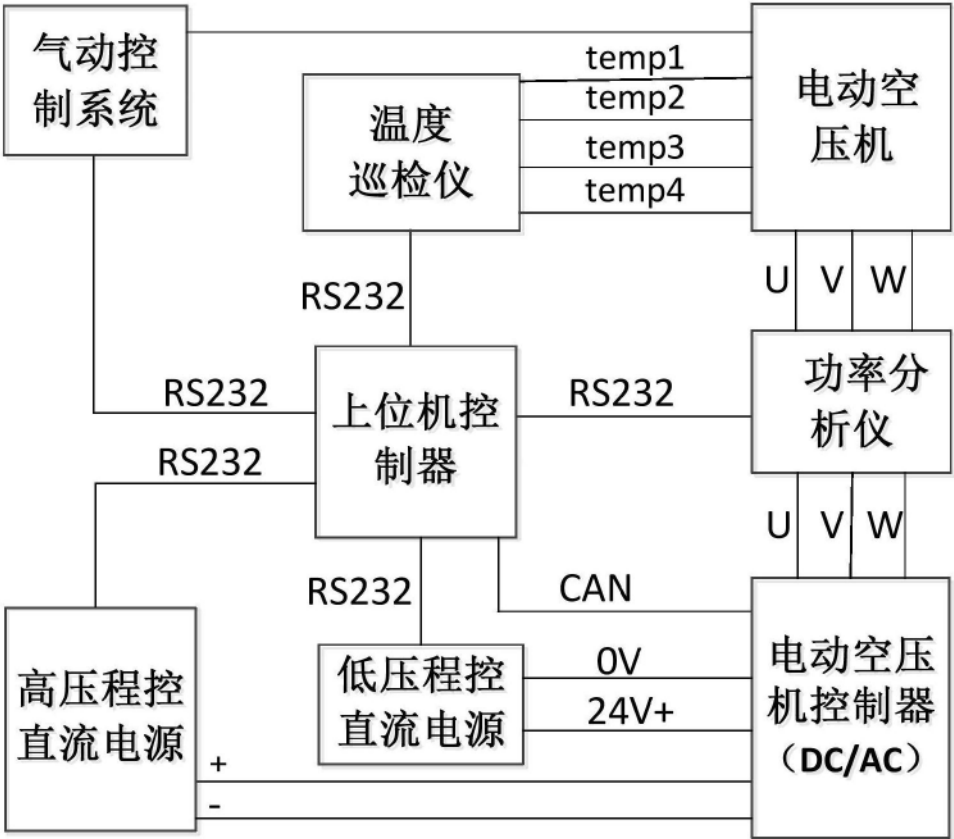


图2

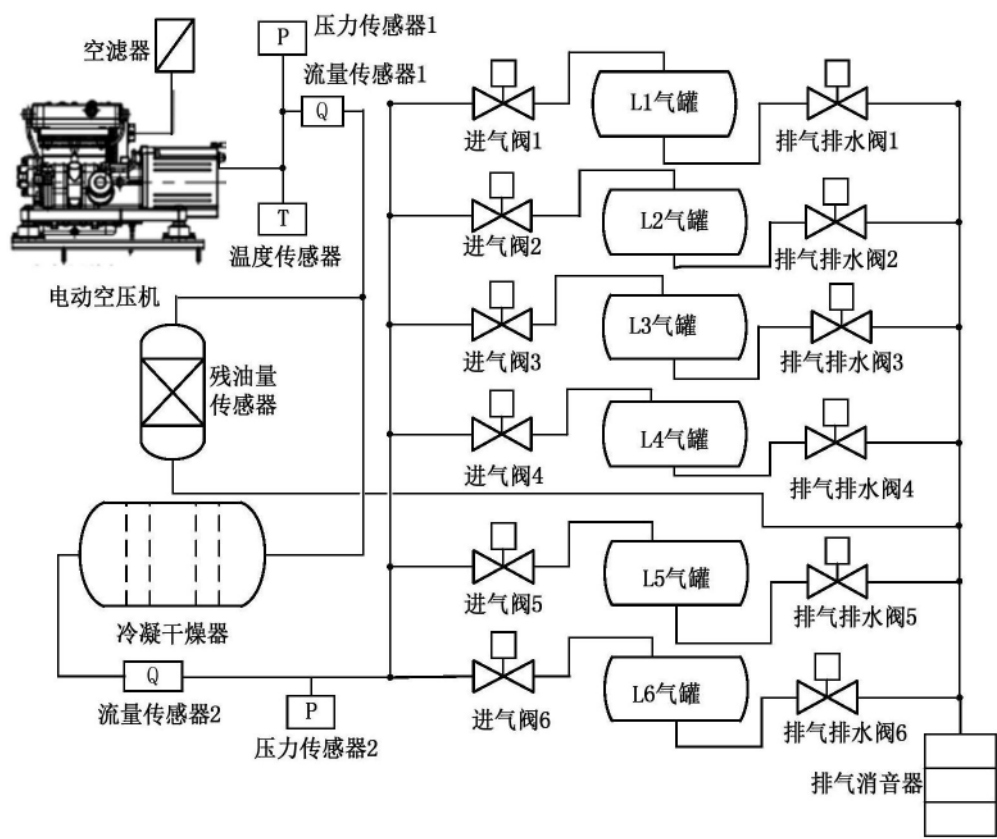


图3