



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102944426 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201210407492. 7

(22) 申请日 2012. 10. 23

(71) 申请人 贵州凯阳航空发动机有限公司

地址 550002 贵州省贵阳市高新区金阳科技
产业园创业大厦 133 室

(72) 发明人 曾嵘 杨鲁峰 苏静 刁爱军

齐晓广 王德华 秦川 刘堃

郭洪尧 王敏华 徐赋明 尹丽萍

(74) 专利代理机构 云南派特律师事务所 53110

代理人 张怡

(51) Int. Cl.

G01M 15/02 (2006. 01)

G05B 19/05 (2006. 01)

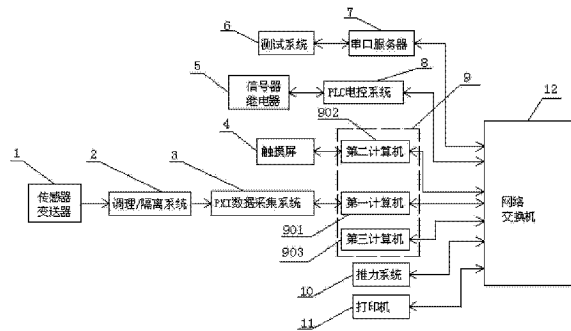
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种 X 型航空发动机试车台测控系统和测控方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 X 型航空发动机试车台测控系统,包括依次连接的信号采集系统、信号控制系统和信号反馈系统,所述信号采集系统用于对目标信号进行采集、筛选、打包;信号控制系统用于向用户显示采集到的信息,同时用户可以根据信息发布控制指令;信号反馈系统用于将用户的控制指令传输到发动机。本发明充分利用现代测控硬件和计算机软件的最新研究成果,构建测试和控制融合的 X 型航空发动机试车台测控系统,提高了自动化和智能化水平,减少硬件及其资金投入,减少测控系统故障率,简化操作、降低误操作率,降低了试车和维护人员工作强度和压力,节约能源消耗,方便试车台功能扩展,同时为发动机试验和出厂检验提供客观、真实的报告。



1. 一种 X 型航空发动机试车台测控系统,其特征在于:包括依次连接的信号采集系统、信号控制系统和信号反馈系统,所述信号采集系统用于对目标信号进行采集、筛选、打包;信号控制系统用于向用户显示采集到的信息,同时用户可以根据信息发布控制指令;信号反馈系统用于将用户的控制指令传输到发动机。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 X 型航空发动机试车台测控系统,其特征在于:所述信号采集系统为 PXI 总线数据采集系统。

3. 根据权利要求 1 所述的一种 X 型航空发动机试车台测控系统,其特征在于:还包括网络交换机和打印机,所述网络交换机输入端与信号控制系统相连,输出端与信号反馈系统相连,所述打印机连接在网络交换机上,用于输出记录所得到的数据信息。

4. 根据权利要求 3 所述的一种 X 型航空发动机试车台测控系统,其特征在于:所述信号反馈系统包括 PLC 电控系统、测试系统和推力系统,分别通过网络交换机与连接信号控制系统相连接,其中测试系统与网络交换机之间通过串口服务器相连接,PLC 电控系统通过信号器/继电器控制发动机的工作状态,测试系统可以测量发动机转速、压力和温度,推力系统可以校准发动机运转时的推力数据。

5. 根据权利要求 1 所述的一种 X 型航空发动机试车台测控系统,其特征在于:所述信号控制系统为计算机,所述计算机连接有触摸屏。

6. 根据权利要求 1 所述的一种 X 型航空发动机试车台测控系统,其特征在于:还包括信号调理系统,所述信号调理系统连接于发动机信号输出端和信号采集系统之间,所述信号调理系统用于将输入的信号转换成标准信号传送进信号采集系统,进行性能计算及曲线拟合。

7. 根据权利要求 6 所述的一种 X 型航空发动机试车台测控系统,其特征在于:所述信号调理系统包括传感器/变送器、调理/隔离系统。

8. 一种 X 型航空发动机试车台测控方法,其特征在于:发动机运转产生的信号通过信号采集系统,传输到信号控制系统中,用户根据信号控制系统中显示的数据发布控制指令,通过网络交换机发送到信号反馈系统。

9. 根据权利要求 8 所述的一种 X 型航空发动机试车台测控方法,其特征在于:信号采集系统收到的信号是经过信号调理系统调理后形成的标准信号。

10. 根据权利要求 8 所述的一种 X 型航空发动机试车台测控方法,其特征在于:控制指令进入信号反馈系统中,根据不同指令,来控制发动机的运行参数,其中 PLC 电控系统控制发动机的工作状态,测试系统可以测量发动机转速、压力和温度,推力系统可以校准发动机运转时的推力数据。

一种 X 型航空发动机试车台测控系统和测控方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机研发领域,特别是指一种 X 型航空发动机试车台测控系统和测控方法。

背景技术

[0002] X 型航空发动机试车目前主要在其它型号的发动机试车台上进行,这些试车台一般采用 VXI 总线数据采集系统测量 X 型发动机试车运行参数及系统运行参数,大量的实体开关,信号灯和中间继电器等组成控制盘来控制车台系统和试车流程。控制系统与测试方法之间的联系通过继电器和 VXI 数据采集系统中的数字 I/O 板卡之间硬件连线进行。测控系统导线多且交叉繁杂,导致信号干扰大,控制过程需要试车工人牢记操作守则和熟知开关信号位置,测试方法软件只完成简单的数据采集和显示,试车数据的记录和试车报告的整理由试车工人眼看、手记。

[0003] 众所周知,航空发动机试车是一种高能耗、高风险的试验项目,同时是发动机出厂前磨合、调整和检验发动机各项性能指标的重要手段和必须过程。目前 X 型发动机试车由于技术落后导致工人工作量和工作强度过大、责任过重,且试车周期长、能源消耗多等问题。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术中的不足之处,本发明设计了一种 X 型航空发动机试车台测控系统和测控方法降低了工人工作量和工作强度,缩短了试车周期,降低了能源消耗。

[0005] 本发明的技术方案是这样实现的:一种 X 型航空发动机试车台测控系统,包括依次连接的信号采集系统、信号控制系统和信号反馈系统,所述信号采集系统用于对目标信号进行采集、筛选、打包;信号控制系统用于向用户显示采集到的信息,同时用户可以根据信息发布控制指令;信号反馈系统用于将用户的控制指令传输到发动机。

[0006] 进一步的,所述信号采集系统为 PXI 总线数据采集系统。

[0007] 进一步的,还包括网络交换机和打印机,信号反馈系统包括 PLC 电控系统、测试系统和推力系统,分别与网络交换机连接在连接信号控制系统,其中测试系统与网络交换机之间通过串口服务器相连接,PLC 电控系统由大量试车实践经验及相应工艺规程编制的控制软件通过信号器/继电器控制发动机的工作状态,测试系统可以测量发动机转速、压力和温度,推力系统可以校准发动机运转时的推力数据,所述打印机连接在网络交换机上,用于输出记录所得到的数据信息。

[0008] 进一步的,所述信号控制系统为计算机,且计算机连接有触摸屏。

[0009] 进一步的,还包括信号调理系统,所述信号调理系统连接于发动机信号输出端和信号采集系统之间,所述信号调理系统用于将输入的信号转换成标准信号传送进信号采集系统,进行性能计算及曲线拟合,所述信号调理系统包括传感器/变送器、调理/隔离系统。

[0010] 一种 X 型航空发动机试车台测控方法,该测控方法为发动机运转产生的信号通过

信号调理系统调理成为标准信号,然后由信号采集系统收集标准信号传送至信号控制系统中,用户根据信号控制系统中的数据发布相信的控制指令,控制指令通过网络交换机发送到信号反馈系统,从而根据不同的控制指令来控制发动机不同工作状态,以达到测试目的。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:本发明充分利用现代测控硬件和计算机软件的最新研究成果,构建测试和控制融合的 X 型航空发动机试车台测控系统,提高了自动化和智能化水平,减少硬件及其资金投入,减少测控系统故障率,简化操作、降低误操作率,降低了试车和维护人员工作强度和压力,节约能源消耗,方便车台功能扩展,同时为发动机试验和出厂检验提供客观、真实的报告。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图 1 为本发明一个实施例的测控系统的结构示意图;

[0014] 图 2 为本发明另一个实施例的测控方法的方框图。

[0015] 图中:1、传感器/变送器;2、调理/隔离系统;3、PXI 数据采集系统;4、触摸屏;5、信号器/继电器;6、测试系统;7、串口服务器;8、PLC 电控系统;9、计算机;901、第一计算机;902、第二计算机;903、第三计算机;10、推力系统;11、打印机;12、网络交换机。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0017] 如图 1 所示的一种 X 型航空发动机试车台测控系统,由信号调理系统、信号采集系统、信号控制系统、网络交换机 12 和信号反馈系统依次连接构成。

[0018] 信号调理系统是由传感器/变送器 1 和调理/隔离系统 2 组成,主要用来对发动机运行产生的信号进行调理,使发动机输出的信号成为标准信号,便于后面的系统进行信号分析。

[0019] 信号采集系统采用的是 PXI 数据采集系统 3,主要用于将信号调理系统调理产生的标准信号收集起来然后传输给后面的系统,一般会使用美国国家仪器公司(National Instrument)的产品, PXI-1052 型 PXI 和 SCXI 混合型机箱,不仅完全可以满足系统数据采集的要求,而且结构紧凑、成本相对较低。

[0020] 接着连接信号控制系统,这里信号控制系统主要是由计算机 9 组成的,分别为第一计算机 901、第二计算机 902 和第三计算机 903,各个计算机 9 的功能不同,其中第一计算机 901 不仅负责数据采集系统的运行参数设定和采集控制,还负责数据获取、数据调理、界面显示、数据传输/存储/回放和通道设置/标定/校验等工作,同时还负责系统配置、试车工艺提示/控制、数据调理、数据录取/查询、报表生成/打印、性能分析、设备管理维护

和其它试车前/中/后相关辅助工作,是数采系统中试车人员操作最多的计算机;第二计算机 902 的主要作用是实现车台设备的状态(开关信号)的监视和控制操作;第三计算机 903 用于和电子控制器的通讯,实现递减的功能和显示燃油系统时效图。计算机 9 采用 Windows XP 操作系统,SQL Server 2005 数据库管理系统和 Visual C++ 软件开发平台,用来根据用户发出的指令调节发动机的基数。

[0021] 信号控制系统与网络交换机 12 相连接,而网络交换机 12 上还连接着信号反馈系统,信号反馈系统是由 PLC 电控系统 8、测试系统 6 和推力系统 10 三部分组成的,其中 PLC 电控系统 8 通过信号器/继电器 5 与发动机连接,收到信号控制系统发出的指令后,通过信号器/继电器 5 作用于发动机,控制发动机的工作状态,PLC 电控系统 8 选用日本三菱的 Q 系列可编程控制器,PLC 控制软件采用 GX Works2 根据发动机控制要求和试车工艺编写,也可以采用 GX-Developer 和 CC-Link 实现软件编制和通讯;而测试系统 6 通过串口服务器 7 与网络交换机 12 相连接,网络交换机 12 与串口服务器 7 之间通过以太网相互连接,而串口服务器 7 与测试系统 6 是通过 RS422 接口相连接,测试系统 6 是用于测量发动机转速、压力和温度等运行状态,串口服务器 7 实现基于 TCP/IP 和虚拟串口的串行协议通讯,配置台湾研华的 EKI-1524 型串口服务器 7,在串口服务器 7 上设置串口协议类型、和计算机 9 的通讯协议类型、IP 地址、以及串口通讯协议报文的分割和组合方式。提高了串口通讯的灵活性,可以使用任意计算机 9 通过串口服务器 7 和串口设备通讯。而推力系统 10 与网络交换机 12 相连接,用于测量发动机运转时候产生的推力,及时反馈到信号控制系统,然后根据信号控制系统发出的指令进行相应的操作。此外,网络交换机 12 上还连接打印机 11,方便随时输出所记录的信号状态。

[0022] 计算机 9 上连接触摸屏 4,同时计算机 9 采用了一拖三显示器的方式,触摸屏 4 和 PLC 电控系统 8 相结合的多画面车台和试车控制面板,通过 TCP/IP 协议实现带大型触摸屏工业控制计算机和 PLC 电控系统 8 的通讯。在工业控制计算机端可以选用 Visual C++, Visual Basic, Lab view, Delphi 等软件开发工具设计开发触摸屏界面和通讯端口。采用上述软件设计开发工具,设计多个控制面板,根据测试系统采集到的发动机运行状态信号,判断发动机状态,当发动机状态改变时,由程序控制切换控制面板,提高了控制系统设计的灵活性,实现了测试和控制系统的资源共享和融合,也方便用户同时进行多项监控。X 型航空发动机集中式的信息采集和调理平台,采用软件开发工具,设计测控系统软件、TCP/IP 通讯接口模块和 PXI 数据采集系统 8,将数据采集到工业控制计算机中。三台工业计算机采用 Microsoft SQL Server2005 数据库管理系统,建立数据库,将系统运行参数、发动机信息、用户信息、用户输入、测试运行参数和控制运行参数中在其中存放和管理,实现信息的集中管理;在三台工业控制计算机之间通过 TCP/IP 和自行设计的软件,实现测试控制数据的实时交互。

[0023] 如图 2 所示,一种实施方式的 X 型航空发动机试车台测控方法,首先在步骤 S01 中,通过信号调理系统对发动机发出的信号进行调理,使信号变为标准信号,然后将标准信号传送到信号采集系统。该信号可以包括推力测量信号、工作状态和发动机转速等一些状态信号。

[0024] 接着,在步骤 S02 中,该状态信号进过信号采集系统收集、筛选、打包传送到信号控制系统。信号筛选是通过在知识库中查询接收到的信号,得知该信号的含义,从而确定是

否是用户所要采集的目标信号。

[0025] 然后,在步骤 S03 中,将目标信号显示给用户,用户根据显示发出不同的控制指令,同时用户还可以通过打印机输出记录的信号。

[0026] 最后,在步骤 S04 中,用户发出的指令通过网络交换机传送到相应的信号反馈系统上,从而控制发动机的运行状态,完成相应的测试。

[0027] 本发明充分利用现代测控硬件和计算机软件的最新研究成果,构建测试和控制融合的 X 型航空发动机试车台测控系统,提高了自动化和智能化水平,减少硬件及其资金投入,减少测控系统故障率,简化操作、降低误操作率,降低了试车和维护人员工作强度和压力,节约能源消耗,方便车台功能扩展,同时为发动机试验和出厂检验提供客观、真实的报告。

[0028] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

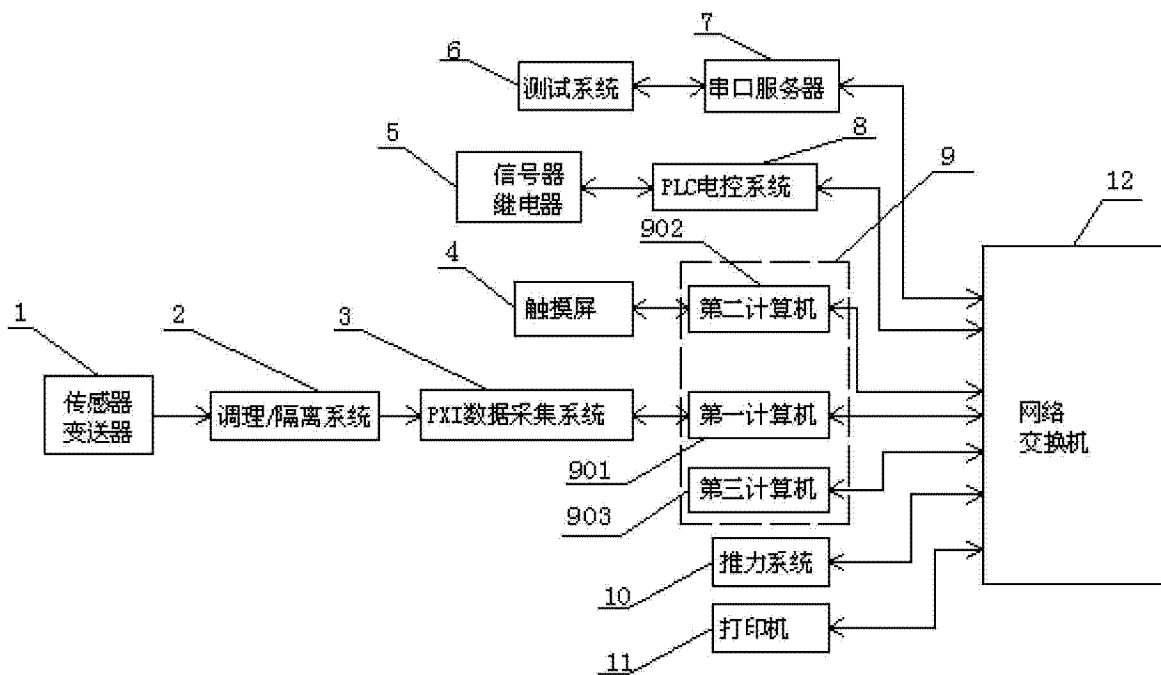


图 1

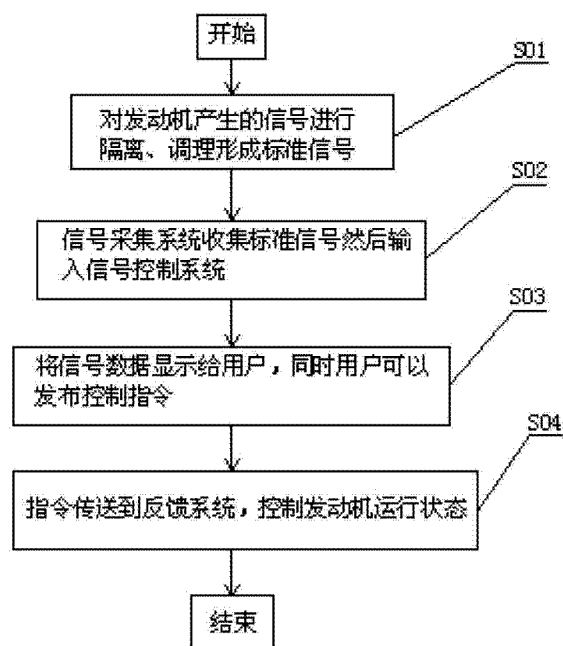


图 2