



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111813023 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(21) 申请号 202010710995.6

(22) 申请日 2020.07.22

(71) 申请人 岩联(武汉)科技有限公司

地址 430000 湖北省武汉市江夏区经济开发  
区阳光大道紫昕工业园1#A厂房301

(72) 发明人 张喻 王承成 杨红幸 杨春华  
刘敏杰

(74) 专利代理机构 武汉红观专利代理事务所  
(普通合伙) 42247

代理人 李季

(51) Int. Cl.

G05B 19/042 (2006.01)

G01B 7/02 (2006.01)

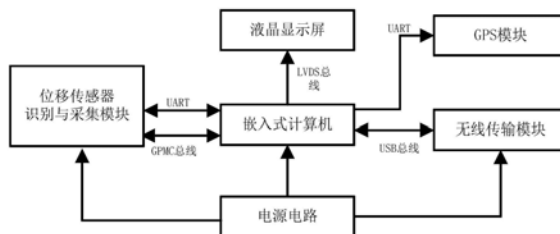
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置及识别方法

(57) 摘要

本发明提出了一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置及识别方法,通过设置位移传感器识别与采集模块,根据预设的传感器识别方案对接入的传感器类型进行自动识别判断,将识别到的传感器类型参数以及传感器编号信息发送给嵌入式计算机,嵌入式计算机通过上电预读取数据,即可判断传感器类型,从而达到无需人工选择传感器类型,自动识别的目的;通过设置无线传输模块,针对电感式位移传感器,可以自动从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,并自动与所接入传感器的通道与编号自动匹配,无需人工进行率定表的匹配,静载荷检测装置自动更新率定表并进行自动匹配。



1. 一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置,其特征在于:包括嵌入式计算机、无线传输模块、位移传感器、位移传感器识别与采集模块;

所述位移传感器与位移传感器识别与采集模块的输入端电性连接,位移传感器识别与采集模块的输出端与嵌入式计算机的I/O电性连接,嵌入式计算机与无线传输模块电性连接。

2. 如权利要求1所述的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置,其特征在于:所述位移传感器包括容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器;

所述容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器的输出端分别与位移传感器识别与采集模块的输入端电性连接。

3. 如权利要求2所述的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置,其特征在于:所述位移传感器识别与采集模块包括:外接接口、第一接收电路、第二接收电路和CPLD芯片;

所述容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器与外接接口连接,第一接收电路的输入端和第二接收电路的输入端分别与外接接口的接线端子一一对应电性连接,第一接收电路的输出端和第二接收电路的输出端分别与CPLD芯片的I/O口一一对应电性连接,CPLD芯片与嵌入式计算机电性连接。

4. 如权利要求3所述的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置,其特征在于:所述第一接收电路包括结构相同的第一差分转单端电路和第二差分转单端电路;

所述第一差分转单端电路的差分输入端和第二差分转单端电路的差分输入端分别与外部接口的四个接线端子一一对应电性连接,第一差分转单端电路的输出端和第二差分转单端电路的输出端分别与CPLD芯片的I/O口一一对应电性连接。

5. 如权利要求4所述的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置,其特征在于:所述第一差分转单端电路包括MAX3485ECSA接收器和电阻R101;

所述MAX3485ECSA接收器的A和B引脚分别与外部接口的两个接线端子一一对应电性连接,电阻R101并联在A和B引脚之间,MAX3485ECSA接收器的RO引脚与CPLD的I/O口电性连接,MAX3485ECSA接收器的RE和DE引脚接地,MAX3485ECSA接收器的DI引脚悬空。

6. 如权利要求3所述的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置,其特征在于:所述第二接收电路包括:电阻R102、电容C98和与门;

所述外接接口的一个接线端子分别与与门的两个输入端电性连接,电阻R102的一端并联在外接接口与与门之间的线路中,电阻R102的另一端与电源电性连接,电容C98的一端与与门的电源端电性连接,电容C98的另一端接地。

7. 如权利要求1所述的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置,其特征在于:还包括与微处理器电性连接的GPS模块。

8. 一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置的识别方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、静载荷检测装置上电,各模块初始化;

S2、静载荷检测装置内置的位移传感器识别与采集模块根据预设的传感器识别方案对接入的传感器类型进行识别判断,并将识别到的传感器类型参数以及传感器编号信息发送给嵌入式计算机;

S3、嵌入式计算机将识别到的传感器类型参数发送给位移传感器识别与采集模块,并

启动位移传感器识别与采集模块工作；

S4、位移传感器识别与采集模块根据嵌入式计算机发送的传感器类型参数，选通对应类型的传感器采集逻辑，并将采集到的传感器数据实时传送给嵌入式计算机；

S5、嵌入式计算机接收到位移传感器识别与采集模块的传感器数据，并结合传感器传送的传感器编号信息，以及无线传输模块从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数，自动与该传感器编号信息对应传感器的率定表进行匹配，精准的换算出位移传感器当前的位移值。

9. 如权利要求8所述的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置的识别方法，其特征在于：所述S2中传感器识别方案为：若接入的传感器输出CLK、DAT信号，则接入的传感器为容栅式位移传感器；

若接入的传感器输出FRQ信号，则为接入的传感器为电感式调频位移传感器。

10. 如权利要求9所述的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置的识别方法，其特征在于：所述S2还包括：若接入的传感器为电感式调频位移传感器，则在电感式调频位移传感器接入上电的5s内将电感式调频位移传感器的编号信息发送给嵌入式计算机，然后再发送当前频率值。

## 一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置及识别方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及岩土工程检测技术领域,尤其涉及一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置及识别方法。

### 背景技术

[0002] 桩基作为建筑物基础构造形式的一种,埋于地下,属于隐蔽工程。准确判定桩基工程的质量对于确保建筑整体的质量、安全十分重要,根据《建筑桩基检测技术规范JGJ106-2014》,桩基检测的主要方法有静载试验、钻芯法、低应变法、高应变法、声波透射法等几种,其中,静载试验通常采用静载荷测试仪,包括如下几个部分组成:静载荷检测主机、位移传感器、油压传感器、采集基站、油泵控制器。

[0003] 目前静载荷测试使用到的位移传感器主要分为如下两类:容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器。由于这两类位移传感器各具特点和优势,在市场占有率平分秋色,因此,静载荷检测仪在功能上需具备这两类传感器的接入应用。

[0004] 目前各厂家静载荷检测系统在试验开始前,检测人员需明确所接入的传感器类型,然后在静载荷检测主机上进行传感器类型选择,如果现场使用的是容栅式位移传感器,由于其输出数字信号可直接解析为当前位移值,不需要进行率定换算,因此可以不用事先登记各通道传感器编号。如果现场使用的是电感式调频位移传感器,同时需要选择对应各个通道所接调频位移传感器的率定表,且必须一一对应,如果选择的率定表与调频位移传感器的不对应,这样在试验过程中实际位移值就会出现较大的误差,影响检测质量与效率。因此目前这种方式,在传感器安装连接前,需要对每个通道接入的传感器编号进行人工记录,如果没有事先进行记录,随机接入,需到人工重新到堆载下方进行编号与通道查看并登记,这样来来回回存在极大的安全隐患。另外,各厂家静载荷检测仪在出厂前需要将标配的各电感式位移传感器编号对应的率定表,通过手动的方式录入到静载荷主机中,以备用户进行传感器匹配时方便调用,首先费时费力,而且存在输入错误的风险,另外,如果用户需更换或新购位移传感器,通常需寄回厂家进行录入或直接将率定表发送给用户自行添加,用户体验较差,还会影响工期。综上所述,目前各厂家静载荷检测仪对传感器类型选择的操作与率定模式,对检测人员提出了比较高的要求,而且容易出错,同时存在安全隐患。

[0005] 因此,为了解决上述问题,本发明提供了一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置及识别方法,无需人工选择传感器类型,即可自动识别传感器类型,并且针对电感式位移传感器,无需人工进行率定表的匹配,静载荷检测装置自动更新率定表并进行自动匹配。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提出了一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置及识别方法,无需人工选择传感器类型,即可自动识别传感器类型,并且针对电感式位移传感器,无需人工进行率定表的匹配,静载荷检测装置自动更新率定表并进行自动匹配。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的:一方面,本发明提供了一种自动识别位移传感

器的静载荷检测装置,包括嵌入式计算机、无线传输模块、位移传感器、位移传感器识别与采集模块;

[0008] 位移传感器与位移传感器识别与采集模块的输入端电性连接,位移传感器识别与采集模块的输出端与嵌入式计算机的I/O电性连接,嵌入式计算机与无线传输模块电性连接。

[0009] 在以上技术方案的基础上,优选的,位移传感器包括容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器;

[0010] 容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器的输出端分别与位移传感器识别与采集模块的输入端电性连接。

[0011] 在以上技术方案的基础上,优选的,位移传感器识别与采集模块包括:外接接口、第一接收电路、第二接收电路和CPLD芯片;

[0012] 容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器与外接接口连接,第一接收电路的输入端和第二接收电路的输入端分别与外接接口的接线端子一一对应电性连接,第一接收电路的输出端和第二接收电路的输出端分别与CPLD芯片的I/O口一一对应电性连接,CPLD芯片与嵌入式计算机电性连接。

[0013] 进一步优选的,第一接收电路包括结构相同的第一差分转单端电路和第二差分转单端电路;

[0014] 第一差分转单端电路的差分输入端和第二差分转单端电路的差分输入端分别与外部接口的四个接线端子一一对应电性连接,第一差分转单端电路的输出端和第二差分转单端电路的输出端分别与CPLD芯片的I/O口一一对应电性连接。

[0015] 进一步优选的,第一差分转单端电路包括MAX3485ECSA接收器和电阻R101;

[0016] MAX3485ECSA接收器的A和B引脚分别与外部接口的两个接线端子一一对应电性连接,电阻R101并联在A和B引脚之间,MAX3485ECSA接收器的RO引脚与CPLD的I/O口电性连接,MAX3485ECSA接收器的RE和DE引脚接地,MAX3485ECSA接收器的DI引脚悬空。

[0017] 进一步优选的,第二接收电路包括:电阻R102、电容C98和与门;

[0018] 外接接口的一个接线端子分别与与门的两个输入端电性连接,电阻R102的一端并联在外接接口与与门之间的线路中,电阻R102的另一端与电源电性连接,电容C98的一端与与门的电源端电性连接,电容C98的另一端接地。

[0019] 在以上技术方案的基础上,优选的,还包括与微处理器电性连接的GPS模块。

[0020] 另一方面,本发明提供了一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置的识别方法,包括以下步骤:

[0021] S1、静载荷检测装置上电,各模块初始化;

[0022] S2、静载荷检测装置内置的位移传感器识别与采集模块根据预设的传感器识别方案对接入的传感器类型进行识别判断,并将识别到的传感器类型参数以及传感器编号信息发送给嵌入式计算机;

[0023] S3、嵌入式计算机将识别到的传感器类型参数发送给位移传感器识别与采集模块,并启动位移传感器识别与采集模块工作;

[0024] S4、位移传感器识别与采集模块根据嵌入式计算机发送的传感器类型参数,选通对应类型的传感器采集逻辑,并将采集到的传感器数据实时传送给嵌入式计算机;

[0025] S5、嵌入式计算机接收到位移传感器识别与采集模块的传感器数据,并结合传感器传送的传感器编号信息,以及无线传输模块从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,自动与该传感器编号信息对应传感器的率定表进行匹配,精准的换算出位移传感器当前的位移值。

[0026] 在以上技术方案的基础上,优选的,S2中传感器识别方案为:若接入的传感器输出CLK、DAT信号,则接入的传感器为容栅式位移传感器;

[0027] 若接入的传感器输出FRQ信号,则为接入的传感器为电感式调频位移传感器。

[0028] 进一步优选的,S2还包括:若接入的传感器为电感式调频位移传感器,则在电感式调频位移传感器接入上电的5s内将电感式调频位移传感器的编号信息发送给嵌入式计算机,然后再发送当前频率值。

[0029] 本发明的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置及识别方法相对于现有技术具有以下有益效果:

[0030] (1)通过设置位移传感器识别与采集模块,根据预设的传感器识别方案对接入的传感器类型进行自动识别判断,将识别到的传感器类型参数以及传感器编号信息发送给嵌入式计算机,嵌入式计算机通过上电预读取数据,即可判断传感器类型,从而达到无需人工选择传感器类型,自动识别的目的;

[0031] (2)通过在位移传感器识别与采集模块中设置容栅式位移传感器与电感式调频位移传感器的传感器采集逻辑,可以针对不同类型的传感器实时采集传感器数据;

[0032] (3)通过设置无线传输模块,针对电感式位移传感器,可以自动从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,并自动与所接入传感器的通道与编号自动匹配,无需人工进行率定表的匹配,静载荷检测装置自动更新率定表并进行自动匹配;

[0033] (4)在电感式调频位移传感器接入上电的5s内将电感式调频位移传感器的编号信息发送给嵌入式计算机,然后再发送当前频率值,从而实现编号与频率的分时获取,极大的增加了电感式调频位移传感器的适用性与通用性;

[0034] (5)在位移传感器识别与采集模块中设置第一接收电路,一方面,当外接接口接入的是容栅式位移传感器,则通过第一接收电路接收容栅式位移传感器输出的传感器类型参数、传感器编号信息以及传感器数据,并将上述信息发送至CPLD芯片中;另一方面,由于容栅式位移传感器输出CLK、DATA信号,并且CLK、DATA信号经外接接口后均变成差分信号,分别记为CLK+0、CLK-0、DATA+0和DATA-0,为了便于根据输出信号识别传感器类型,设置第一接收电路将CLK、DATA信号对应的差分信号转换为单端信号;

[0035] (6)在位移传感器识别与采集模块中设置第二接收电路,一方面,当外接接口接入的是电感式调频位移传感器,则通过第二接收电路接收电感式调频位移传感器输出的传感器类型参数、传感器编号信息以及传感器数据,并将上述信息发送至CPLD芯片中;另一方面,对电感式调频位移传感器输出的FRQ信号进行波形整形,以及保护CPLD芯片引脚。

## 附图说明

[0036] 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的前提下,还可以

根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本发明一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置的结构图；

[0038] 图2为本发明一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置中位移传感器识别与采集模块的结构图；

[0039] 图3为实施例2中外接接口、第一接收电路和第二接收电路的电路图；

[0040] 图4为实施例2中CPLD芯片的引脚连接示意图。

## 具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施方式,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式仅仅是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0042] 实施例1

[0043] 如图1所示,本发明的一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置,其包括:嵌入式计算机、无线传输模块、位移传感器、位移传感器识别与采集模块和GPS模块。

[0044] 位移传感器,包括容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器。本实施例中,容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器的输出端分别与位移传感器识别与采集模块的输入端电性连接。

[0045] 位移传感器识别与采集模块,根据预设的传感器识别方案对接入的传感器类型进行自动识别判断,将识别到的传感器类型参数以及传感器编号信息发送给嵌入式计算机,嵌入式计算机通过上电预读取数据,即可判断传感器类型,从而达到无需人工选择传感器类型,自动识别的目的;根据传感器类型参数,选通对应类型的传感器采集逻辑,并将采集到的传感器数据实时传送给嵌入式计算机。本实施例中,预设的传感器识别方案为:若接入的传感器输出CLK、DATA信号,则接入的传感器为容栅式位移传感器;若接入的传感器输出FRQ信号,则为接入的传感器为电感式调频位移传感器。嵌入式计算机通过上电预读取数据,即可判断传感器类型,从而达到自动识别的目的。

[0046] 需要注意的是:嵌入式计算机识别位移传感器输出的信号是CLK、DATA信号,还是FRQ信号的功能,属于嵌入式计算机特有的属性,该功能对本领域的技术人员来说,是清楚完整的,因此,在此不再累述,嵌入式计算机识别位移传感器输出的信号类型的原理。

[0047] 还需要注意的是:位移传感器识别与采集模块内置两种传感器采集逻辑属于本领域常用的技术手段,且两种传感器采集逻辑分别是本领域对容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器常用的数据采集逻辑,本领域的技术人员在获知本实施例记载的方案时,可以将本领域对容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器常用的数据采集逻辑集成在一个芯片中,该技术对本领域的技术人员来说,是清楚完整的,因此,在此不再累述。

[0048] 本实施例中,若接入传感器为容栅式位移传感器,由于其输出数字信号可直接解析为当前位移值,不需要进行率定换算,因此,可以不用事先登记各通道传感器编号;若接入传感器为电感式调频位移传感器,则需要选择对应各个通道所接调频位移传感器的率定表,且必须一一对应,如果选择的率定表与调频位移传感器的不对应,这样在试验过程中实际位移值就会出现较大的误差,影响检测质量与效率。因此,本实施例中,设置无线传输模

块,针对电感式位移传感器,可以自动从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,并自动与所接入传感器的通道与编号自动匹配。嵌入式计算机根据接收到位移传感器识别与采集模块的传感器数据,并结合传感器传送的编号信息,无需人工进行率定表的匹配,自动与该编号传感器的率定表进行匹配,精准的换算出位移传感器当前的位移值,实现静载荷检测装置自动更新率定表并进行自动匹配。

[0049] 需要注意的是:使用无线传输模块从服务器中获取信息是本领域常用的技术手段,该技术对本领域的技术人员来说是清楚完整的;另外,将所接入传感器的通道与编号自动匹配是本领域的简单算法,本领域的技术人员在获知本实施例记载的内容时,可以毫无疑问的获得相应的算法和原理资料,因此,在此不再累述。

[0050] 嵌入式计算机,用于接收位移传感器识别与采集模块传送的接入传感器类型参数和传感器编号信息,将识别到的传感器类型参数发送给数据采集模块,并启动数据采集模块工作;接收数据采集模块的传感器数据,并结合位移传感器传送的传感器编号信息,以及无线传输模块从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,自动与该传感器编号信息对应传感器的率定表进行匹配,精准的换算出位移传感器当前的位移值。其中,若接入的传感器为容栅式位移传感器时,只需要传送传感器类型参数,不需要向嵌入式计算机传送传感器编号信息;若接入的传感器为电感式调频位移传感器,则需要将传感器类型参数和传感器编号信息传送至嵌入式计算机。

[0051] 需要注意的是:嵌入式计算机结合数据采集模块输出的传感器数据、位移传感器传送的传感器编号信息以及无线传输模块从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,自动与该传感器编号信息对应传感器的率定表进行匹配,精准的换算出位移传感器当前的位移值,该功能属于本领域的简单算法,本领域的技术人员在获知本实施例记载的内容时,可以毫无疑问的获得相应的算法和原理资料,因此,在此不再累述。

[0052] GPS模块,用于精确实现静载荷测试仪的位置。

[0053] 优选的,本实施例中,还包括液晶显示屏和电源电路。其中电源电路给各模块供电;液晶显示屏通过LVDS总线与嵌入式计算机连接。

[0054] 本实施例的工作原理为:位移传感器识别与采集模块对接入的位移传感器类型进行识别判断,将识别到的传感器类型参数以及传感器编号信息发送给嵌入式计算机,嵌入式计算机将识别到的传感器类型参数发送给位移传感器识别与采集模块,位移传感器识别与采集模块根据嵌入式计算机发送的传感器类型参数,选通对应类型的传感器采集逻辑,并将采集到的传感器数据实时传送给嵌入式计算机,嵌入式计算机接收到位移传感器识别与采集模块的传感器数据,并结合传感器传送的传感器编号信息,以及无线传输模块从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,自动与该传感器编号信息对应传感器的率定表进行匹配,精准的换算出位移传感器当前的位移值。

[0055] 本实施例的有益效果为:通过设置位移传感器识别与采集模块,根据预设的传感器识别方案对接入的传感器类型进行自动识别判断,将识别到的传感器类型参数以及传感器编号信息发送给嵌入式计算机,嵌入式计算机通过上电预读取数据,即可判断传感器类型,从而达到无需人工选择传感器类型,自动识别的目的;

[0056] 通过在位移传感器识别与采集模块中设置容栅式位移传感器与电感式调频位移传感器的传感器采集逻辑,可以针对不同类型的传感器实时采集传感器数据;

[0057] 通过设置无线传输模块,针对电感式位移传感器,可以自动从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,并自动与所接入传感器的通道与编号自动匹配,无需人工进行率定表的匹配,静载荷检测装置自动更新率定表并进行自动匹配。

[0058] 实施例2

[0059] 进一步优选的,本实施例中,提供位移传感器识别与采集模块的一个具体实施例。本实施例中,如图2所示,位移传感器识别与采集模块包括:外接接口、第一接收电路、第二接收电路和CPLD芯片,其中,容栅式位移传感器和电感式调频位移传感器与外接接口连接,第一接收电路的输入端和第二接收电路的输入端分别与外接接口的接线端子一一对应电性连接,第一接收电路的输出端和第二接收电路的输出端分别与CPLD芯片的I/O口一一对应电性连接,CPLD芯片与嵌入式计算机电性连接。

[0060] 外接接口,用于连接容栅式位移传感器或电感式调频位移传感器。实际应用中,根据实际应用选择位移传感器接入本实施例中的外接接口。本实施例中,外接接口选用XH2P54-7P插座,具备7个引脚。

[0061] 第一接收电路,一方面,当外接接口接入的是容栅式位移传感器,则通过第一接收电路接收容栅式位移传感器输出的传感器类型参数、传感器编号信息以及传感器数据,并将上述信息发送至CPLD芯片中;另一方面,由于容栅式位移传感器输出CLK、DAT信号,并且CLK、DATA信号经外接接口后均变成差分信号,分别记为CLK+0、CLK-0、DATA+0和DATA-0,为了便于根据输出信号识别传感器类型,本实施例中设置第一接收电路将CLK、DATA信号对应的差分信号转换为单端信号。

[0062] 优选的,本实施例中,第一接收电路包括结构相同的第一差分转单端电路和第二差分转单端电路;具体的,第一差分转单端电路的差分输入端和第二差分转单端电路的差分输入端分别与外部接口的四个接线端子一一对应电性连接,第一差分转单端电路的输出端和第二差分转单端电路的输出端分别与CPLD芯片的I/O口一一对应电性连接。由于第一差分转单端电路和第二差分转单端电路的结构相同,不同在于第一差分转单端电路将CLK+0和CLK-0转换成CLK单端信号,第一差分转单端电路将DATA+0和DATA-0转换成DATA单端信号。因此,在此只介绍第一差分转单端电路的结构和原理。

[0063] 如图3所示,第一差分转单端电路,将CLK+0和CLK-0转换成CLK单端信号。本实施例中,如图所示,第一差分转单端电路包括MAX3485ECSA接收器和电阻R101;具体的,MAX3485ECSA接收器的A和B引脚分别与外部接口的两个接线端子一一对应电性连接,电阻R101并联在A和B引脚之间,MAX3485ECSA接收器的R0引脚与CPLD的I/O口电性连接,MAX3485ECSA接收器的RE和DE引脚接地,MAX3485ECSA接收器的DI引脚悬空。

[0064] 第二接收电路,一方面,当外接接口接入的是电感式调频位移传感器,则通过第二接收电路接收电感式调频位移传感器输出的传感器类型参数、传感器编号信息以及传感器数据,并将上述信息发送至CPLD芯片中;另一方面,对电感式调频位移传感器输出的FRQ信号进行波形整形,以及保护CPLD芯片引脚。本实施例中,如图3所示,用DIS\_L\_CLK0表示电感式调频位移传感器输出的FRQ信号,第二接收电路包括:电阻R102、电容C98和与门;具体的,外接接口的一个接线端子分别与与门的两个输入端电性连接,电阻R102的一端并联在外接接口与与门之间的线路中,电阻R102的另一端与电源电性连接,电容C98的一端与与门的电源端电性连接,电容C98的另一端接地。其中,电容C98用于对接入与门的电源进行滤波;电

阻R102用于对接入外接接口的电源进行去耦处理;电感式调频位移传感器输出的FRQ信号经过与门进行波形整形。

[0065] CPLD芯片,用于接收第一接收电路输出的CLK和DATA信号,以及第二接收电路输出的FRQ信号,并通过UART串口将接入的传感器类型参数和传感器编号信息发送至嵌入式计算机;接收第一接收电路和第二接收电路发送的传感器数据,并通过GPMC总线将传感器数据发送至嵌入式计算机。本实施例中,不限定CPLD芯片的型号,优选的,本实施例选用ALTERA EPM1270T144芯片作为CPLD芯片,与其余部件的连接关系如图4所示。

[0066] 本实施例中位移传感器识别与采集模块的工作原理为:当外接接口接入的是容栅式位移传感器,则容栅式位移传感器输出的CLK、DAT信号经外接接口后均变成差分信号,分别记为CLK+0、CLK-0、DATA+0和DATA-0,CLK+0和CLK-0信号经过第一差分转单端电路转换成CLK单端信号;DATA+0和DATA-0信号经过第二差分转单端电路转换成DATA单端信号,转后的CLK单端信号和DATA单端信号分别输入至CPLD芯片中,经CPLD芯片的URAT口传输至嵌入式计算机,嵌入式计算机得知接入传感器类型为容栅式位移传感器;

[0067] 当外接接口接入的是电感式调频位移传感器,则电感式调频位移传感器输出的FRQ信号,FRQ信号经过第二接收电路进行波形整形后传输至CPLD芯片中,经CPLD芯片的URAT口传输至嵌入式计算机,嵌入式计算机得知接入传感器类型为电感式调频位移传感器。

[0068] 本实施例的有益效果为:设置第一接收电路,一方面,当外接接口接入的是容栅式位移传感器,则通过第一接收电路接收容栅式位移传感器输出的传感器类型参数、传感器编号信息以及传感器数据,并将上述信息发送至CPLD芯片中;另一方面,由于容栅式位移传感器输出CLK、DATA信号,并且CLK、DATA信号经外接接口后均变成差分信号,分别记为CLK+0、CLK-0、DATA+0和DATA-0,为了便于根据输出信号识别传感器类型,设置第一接收电路将CLK、DATA信号对应的差分信号转换为单端信号;

[0069] 设置第二接收电路,一方面,当外接接口接入的是电感式调频位移传感器,则通过第二接收电路接收电感式调频位移传感器输出的传感器类型参数、传感器编号信息以及传感器数据,并将上述信息发送至CPLD芯片中;另一方面,对电感式调频位移传感器输出的FRQ信号进行波形整形,以及保护CPLD芯片引脚。

[0070] 实施例3

[0071] 在实施例1的基础上,本实施例提供一种提高识别传感器类型效率以及减少嵌入式计算机处理线程的方法。由于容栅式位移传感器输出数字信号可直接解析为当前位移值,不需要进行率定换算,因此,本实施例是基于接入传感器为电感式调频位移传感器作出的改进。

[0072] 通常,为了实现对各类传感器编号信息的读取与配置功能,常用的技术手段是在传感器内部结构空间中或外部增加MCU处理模块,实现与嵌入式计算机进行命令交互的功能。比如实现RS485的接口功能,并采用Modbus等相关通讯协议,通过与嵌入式计算机行命令交互的方式进行实现传感器编号信息的读取与配置功能。可见,该技术手段改变了传感器引出线的形式,增加了成本;另外,采用RS485的方式会降低电感式调频位移传感器数据的输出频率,而且,接口方式的改变必然造成电感式调频位移传感器的适用性与通用性降低。

[0073] 因此,为解决上述问题,本实施例中,在电感式调频位移传感器接入上电的5s内将电感式调频位移传感器的传感器编号信息发送给位移传感器识别与采集模块,经位移传感器识别与采集模块解析处理后进行缓存,供嵌入式计算机按需获取,然后再发送当前频率值,从而实现编号与频率的分时获取,极大的增加了电感式调频位移传感器的适用性与通用性,减少了嵌入式计算机与电感式调频位移传感器的处理线程,降低嵌入式计算机的负荷,从而提高传感器类型的识别效率与传感器数据读取速率。

[0074] 实施例4

[0075] 在实施例1的基础上,本实施例提供一种自动识别位移传感器的静载荷检测装置的识别方法,具体包括以下步骤:

[0076] S1、静载荷检测装置上电,各模块初始化;

[0077] S2、静载荷检测装置内置的位移传感器识别与采集模块根据预设的传感器识别方案对接入的位移传感器类型进行识别判断,并将识别到的传感器类型参数以及传感器编号信息发送给嵌入式计算机;

[0078] 其中,预设的传感器识别方案为:若接入的传感器输出CLK、DATA信号,则接入的传感器为容栅式位移传感器;若接入的传感器输出FRQ信号,则为接入的传感器为电感式调频位移传感器。

[0079] 若接入的传感器为电感式调频位移传感器,则在电感式调频位移传感器接入上电的5s内将电感式调频位移传感器的编号信息发送给嵌入式计算机,然后再发送当前频率值,从而实现编号与频率的分时获取,极大的增加了电感式调频位移传感器的适用性与通用性。

[0080] S3、嵌入式计算机将识别到的传感器类型参数发送给位移传感器识别与采集模块,并启动位移传感器识别与采集模块工作;

[0081] S4、位移传感器识别与采集模块根据嵌入式计算机发送的传感器类型参数,选通对应类型的传感器采集逻辑,并将采集到的传感器数据实时传送给嵌入式计算机;

[0082] S5、嵌入式计算机接收到位移传感器识别与采集模块的传感器数据,并结合传感器传送的传感器编号信息,以及无线传输模块从厂家服务器获取位移传感器的率定表参数,自动与该传感器编号信息对应传感器的率定表进行匹配,精准的换算出位移传感器当前的位移值。

[0083] 本实施例的有益效果为:嵌入式计算机通过位移传感器接入上电时,输出的信号判断接入位移传感器类型参数,从而无需人工选择传感器类型,自动识别接入位移传感器类型;

[0084] 数据采集模块内置两种传感器采集逻辑,并根据嵌入式计算机发送的传感器类型参数,选通对应类型的传感器采集逻辑,可以针对不同类型的传感器实时采集传感器数据;

[0085] 无线传输模块除了负责将静载荷测试规程要求的各项检测数据实时上传到指定的监管平台之外,还负责自动从厂家服务器获取电感式位移传感器的率定表参数,并自动与所接入电感式位移传感器的通道与编号自动匹配,针对电感式位移传感器,无需人工进行率定表的匹配,静载荷检测装置自动更新率定表并进行自动匹配。

[0086] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式而已,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。

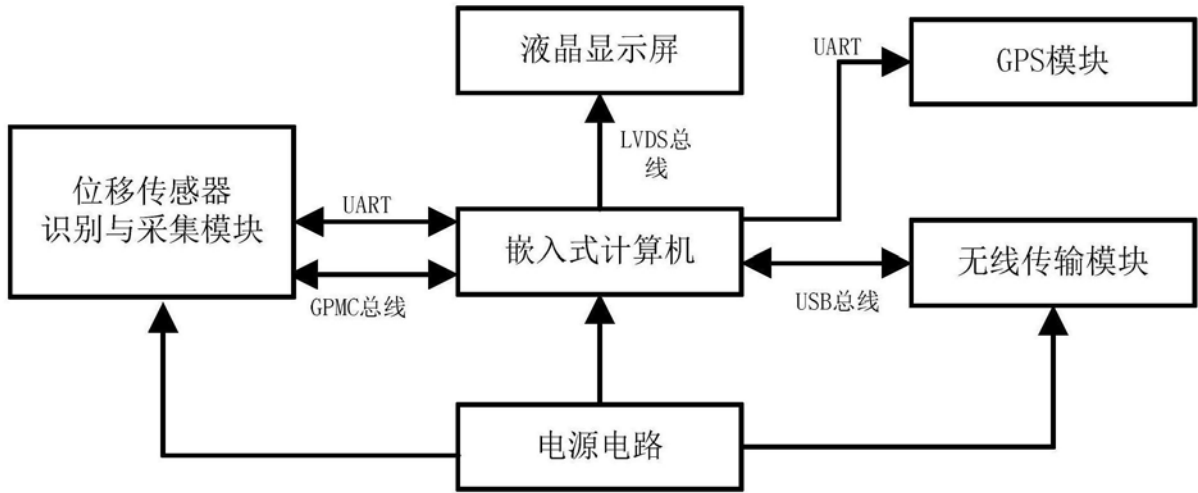


图1

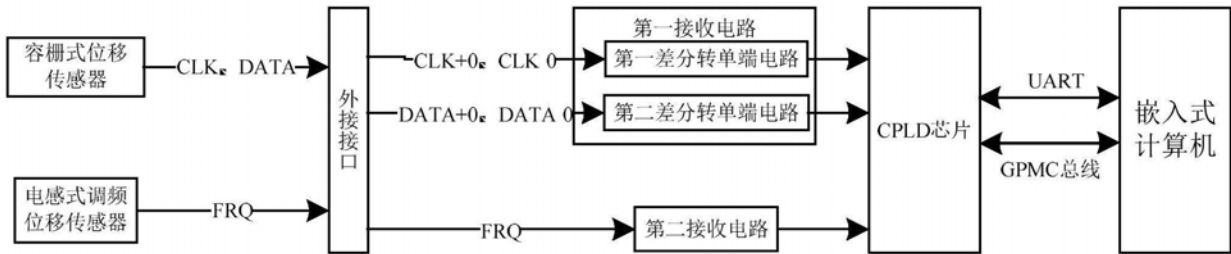


图2

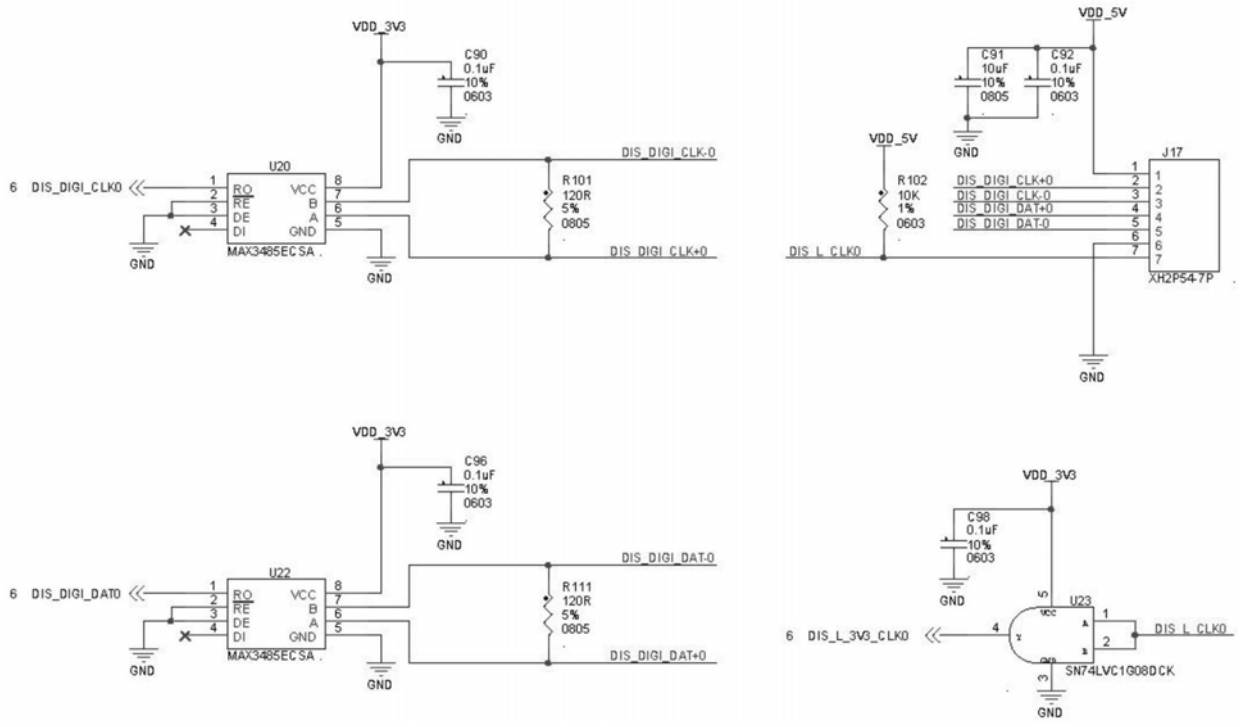


图3

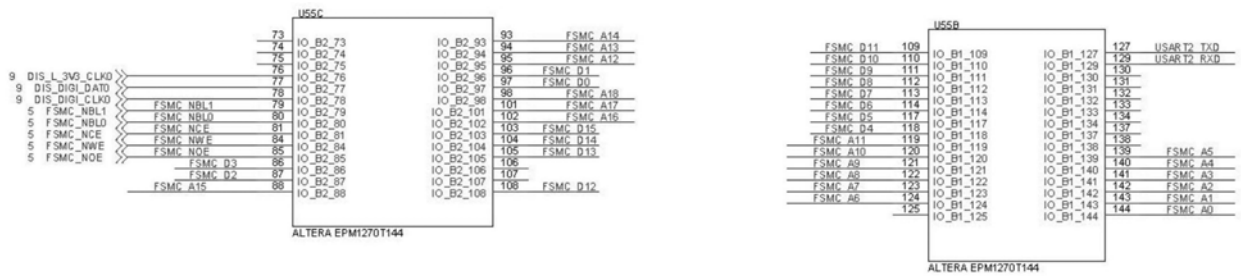


图4