



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116347380 A

(43) 申请公布日 2023.06.27

(21) 申请号 202310253791.8

H04L 49/354 (2022.01)

(22) 申请日 2023.03.16

(71) 申请人 浙江中烟工业有限责任公司

地址 310008 浙江省杭州市上城区中山南路77号

(72) 发明人 张成挺 钱杰 黎勇 王文娟

陈立锋 余数 王柳婧

(74) 专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公司

33201

专利代理师 杨东炜

(51) Int. Cl.

H04W 4/38 (2018.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 88/16 (2009.01)

H04L 67/12 (2022.01)

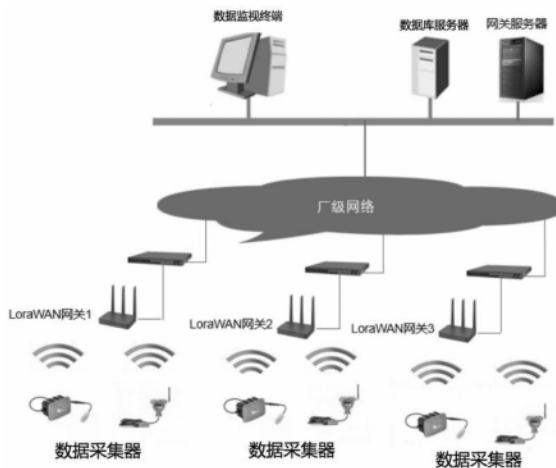
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于LoRaWAN的数据采集系统及采集方法

(57) 摘要

一种基于LoRaWAN的数据采集系统,包括厂级网络、交换机和数据采集器,数据采集器设置有LoRa通讯模块,数据采集器的采集信号输出端通过LoRa通讯模块与LoRaWAN网关通讯;LoRaWAN网关连接交换机,交换机连接厂级网络;厂级网络分别连接网关服务器、数据库服务器和数据监视终端;网关服务器通过数采平台程序处理数据采集器发送的采集信号;所述数据库服务器对处理后的数据进行储存和监测,若监测到异常数据则将该异常数据传输至输数据监视终端。本发明还提供一种基于LoRaWAN的数据采集系统的采集方法。本发明具有数据采集方便准确的优点,降低了人力成本,提高了数据采集的效率的优点。



1. 一种基于LoRaWAN的数据采集系统,包括厂级网络、交换机和数据采集器,其特征在于:所述数据采集器设置有LoRa通讯模块,数据采集器的采集信号输出端通过LoRa通讯模块与LoRaWAN网关通讯;LoRaWAN网关连接交换机,交换机连接厂级网络;

所述厂级网络分别连接网关服务器、数据库服务器和数据监视终端;所述网关服务器设置数采平台程序,网关服务器通过数采平台程序处理数据采集器发送的采集信号,并将处理后的数据经过厂级网络传送至数据库服务器中;所述数据库服务器对处理后的数据进行储存和监测,若监测到异常数据则将该异常数据传输至数据监视终端;数据监视终端显示异常数据并发出告警。

2. 如权利要求1所述的一种基于LoRaWAN的数据采集系统,其特征在于:所述LoRa通讯模块使用SX1278扩频芯片,SX1278扩频芯片通过排针与电路连接,其中VCC引脚接3.3V电源,GND引脚接地,RXD引脚连接外部MCU的TXD引脚,TXD引脚连接外部MCU的RXD引脚,当SX1278扩频芯片处于通信模式时,AUX引脚置0断开,MD0引脚置0断开。

3. 如权利要求1所述的一种基于LoRaWAN的数据采集系统,其特征在于:所述数据采集器包括压力传感器、液位传感器、水温传感器、pH传感器、TDS传感器和浊度传感器。

4. 使用权利要求1-3任意一项所述的一种基于LoRaWAN的数据采集系统的采集方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 采集数据;数据采集器按5-15分钟中的采集频率进行采集,每次采集10组数据;该10组数据由LoRa通讯模块通过LoRaWAN协议将数据传输至LoRaWAN网关,LoRaWAN网关再通过交换机和厂级网络传输至网关服务器中;

(2) 处理数据;网关服务器通过数采平台程序对10组数据进行平均处理得到相应的平均值,再根据平均值对相应的数据进行修正,获得准确的采集数据,

(3) 储存、监测数据;将采集数据由厂级网络传输至数据库服务器中,数据库服务器一方面进行数据的储存,另一方面对数据进行监测,若出现异常数据,则进行数据溯源,并将监测到的异常数据传输数据监视终端,由数据监视终端发出告警。

5. 如权利要求1所述的采集方法,其特征在于,所述数采平台程序包括:

(1) 平均处理;获取单次数据,单次数据是指数据采集器是采集10次数据,然后对该10次数据进行平均处理;

(2) 修正处理,具体包括:

(2.1) 对TDS值的温度补偿处理,TDS值的温度补偿公式如下:

$$T_{\text{修正}} = 1 + 0.02 \times (T_{\text{测试}} - 25) \quad (1)$$

$$V_{\text{修正}} = T_{\text{修正}} \times V_{\text{测试}} \quad (2)$$

$$TDS = (66.73 \times V_{\text{修正}}^3 - 127.93 \times V_{\text{修正}}^2 + 428.7 \times V_{\text{修正}}) \quad (3)$$

式中, $T_{\text{测试}}$ 表示水温传感器获取的实际水温; $T_{\text{修正}}$ 为修正后的水温; $V_{\text{测试}}$ 为TDS传感器所输出的电压值; $V_{\text{修正}}$ 为TDS传感器所输出的电压的修正值;TDS为温度补偿后的TDS值;

(2.2) 对pH值的温度补偿处理,pH值的温度补偿公式如下:

$$\text{pH} = -5.8287 \times P_{\text{测}} + 16.799 \quad (4)$$

式中, $P_{\text{测}}$ 为pH传感器所输出的电压值,pH为温度补偿后的pH值;

(2.3) 对浊度值的温度补偿处理,浊度值的温度补偿是先计算由温差引起的电压差值,

浊度值的温度补偿公式如下：

$$\Delta U = -0.0192 \times (T_{\text{测试}} - 25) \quad (5)$$

式中， ΔU 为电压差值， $T_{\text{测试}}$ 为水温传感器获取的实际水温；

其次，由浊度标准液的电压值计算补偿值：

$$N = 865.68 \times (U - \Delta U) \quad (6)$$

式中， U 为浊度标准液的中浊度传感器所输出的电压值； N 为补偿值；

最后，修正得到温度补偿后的浊度值计算公式：

$$TU = -865.68 \times U_{\text{测试}} + N \quad (7)$$

式中， TU 为温度补偿后的浊度值， $U_{\text{测试}}$ 为浊度传感器所输出的电压值。

一种基于LoRaWAN的数据采集系统及采集方法

技术领域

[0001] 本发明涉及厂区监测技术领域,尤其涉及一种基于LoRaWAN的数据采集系统及采集方法。

背景技术

[0002] 随着生产管理要求的提高,需要在卷烟生产场地部署各类型的数据采集器,采集全面的安全生产数据用于决策管理,提升业务部门管理效能。目前厂区有办公区,联合工房,原料辅料周转库,烟叶醇化库,动力中心,污水处理站,润滑站,室外水池等不同区域,园区的运维管理涉及到几十种不同的运维设备,每天产生的运维数据也数以万计。基于园区安全运维管理的要求,某些重要的运维数据,例如水池液位数据,消防压力数据、水质等必须实时监控。但目前的数据检测还是采用人工定时巡查的方式,缺少自动化的水平,运维管理人员必须每日都需重复巡查,费时费力,而且数据记录不准确,更新不及时,容易造成信息滞后。

发明内容

[0003] 为克服上述问题,本发明提供一种基于LoRaWAN的数据采集系统及采集方法。

[0004] 本发明的第一个方面提供一种基于LoRaWAN的数据采集系统,包括厂级网络、交换机和数据采集器,所述数据采集器设置有LoRa通讯模块,数据采集器的采集信号输出端通过LoRa通讯模块与LoRaWAN网关通讯;LoRaWAN网关连接交换机,交换机连接厂级网络;

[0005] 所述厂级网络分别连接网关服务器、数据库服务器和数据监视终端;所述网关服务器设置数采平台程序,网关服务器通过数采平台程序处理数据采集器发送的采集信号,并将处理后的数据经过厂级网络传送至数据库服务器中;所述数据库服务器对处理后的数据进行储存和监测,若监测到异常数据则将该异常数据传输至输数据监视终端;数据监视终端显示异常数据并发出告警。

[0006] 进一步,所述LoRa通讯模块使用SX1278扩频芯片,SX1278扩频芯片通过排针与电路连接,其中VCC引脚接3.3V电源,GND引脚接地,RXD引脚连接外部MCU的TXD引脚,TXD引脚连接外部MCU的RXD引脚,当SX1278扩频芯片处于通信模式时,AUX引脚置0断开,MD0引脚置0断开。

[0007] 进一步,所述数据采集器包括压力传感器、液位传感器、水温传感器、pH传感器、TDS传感器和浊度传感器。

[0008] 本发明的第二个方面提供一种基于LoRaWAN的数据采集系统的采集方法,包括以下步骤:

[0009] (1) 采集数据;数据采集器按5-15分钟中的采集频率进行采集,每次采集10组数据;该10组数据由LoRa通讯模块通过LoRaWAN协议将数据传输至LoRaWAN网关,LoRaWAN网关再通过交换机和厂级网络传输至网关服务器中;

[0010] (2) 处理数据;网关服务器通过数采平台程序对10组数据进行平均处理得到相应

的平均值,再根据平均值对相应的数据进行修正,获得准确的采集数据,

[0011] (3) 储存、监测数据;将采集数据由厂级网络传输至数据库服务器中,数据库服务器一方面进行数据的储存,另一方面对数据进行监测,若出现异常数据,则进行数据溯源,并将监测到的异常数据传输数据监视终端,由数据监视终端发出告警。

[0012] 进一步,所述数采平台程序包括:

[0013] (1) 平均处理;获取单次数据,单次数据是指数据采集器是采集10次数据,然后对该10次数据进行平均处理;

[0014] (2) 修正处理,具体包括:

[0015] (2.1) 对TDS值的温度补偿处理,TDS值的温度补偿公式如下:

$$[0016] \quad T_{\text{修正}} = 1 + 0.02 \times (T_{\text{测试}} - 25) \quad (1)$$

$$[0017] \quad V_{\text{修正}} = T_{\text{修正}} \times V_{\text{测试}} \quad (2)$$

$$[0018] \quad TDS = (66.73 \times V_{\text{修正}}^3 - 127.93 \times V_{\text{修正}}^2 + 428.7 \times V_{\text{修正}}) \quad (3)$$

[0019] 式中, $T_{\text{测试}}$ 表示水温传感器获取的实际水温; $T_{\text{修正}}$ 为修正后的水温; $V_{\text{测试}}$ 为TDS传感器所输出的电压值; $V_{\text{修正}}$ 为TDS传感器所输出的电压的修正值;TDS为温度补偿后的TDS值;

[0020] (2.2) 对pH值的温度补偿处理,pH值的温度补偿公式如下:

$$[0021] \quad \text{pH} = -5.8287 \times P_{\text{测}} + 16.799 \quad (4)$$

[0022] 式中, $P_{\text{测}}$ 为pH传感器所输出的电压值,pH为温度补偿后的pH值;

[0023] (2.3) 对浊度值的温度补偿处理,浊度值的温度补偿是先计算由温差引起的电压差值,浊度值的温度补偿公式如下:

$$[0024] \quad \Delta U = -0.0192 \times (T_{\text{测试}} - 25) \quad (5)$$

[0025] 式中, ΔU 为电压差值, $T_{\text{测试}}$ 为水温传感器获取的实际水温;

[0026] 其次,由浊度标准液的电压值计算补偿值:

$$[0027] \quad N = 865.68 \times (U - \Delta U) \quad (6)$$

[0028] 式中, U 为浊度标准液的中浊度传感器所输出的电压值; N 为补偿值;

[0029] 最后,修正得到温度补偿后的浊度值计算公式:

$$[0030] \quad TU = -865.68 \times U_{\text{测试}} + N \quad (7)$$

[0031] 式中, TU 为温度补偿后的浊度值, $U_{\text{测试}}$ 为浊度传感器所输出的电压值。

[0032] 本发明的有益效果是:

[0033] (1) 本发明在现有厂级网络的基础上引入了LoRaWAN通讯方式,使得数据采集器采集的数据可以通过LoRaWAN协议传递至LoRaWAN网关,而LoRaWAN网关与交换机进行连接的方式,可以在不改动厂级网络的结构上快速的进行数据采集系统的布置。

[0034] (2) 本发明还设置了网关服务器和数据库服务器,在网关服务器中可以设置数采平台程序,经过数采程序对数据采集器采集的数据进行处理,以保证数据的准确,处理后的数据经过厂级网络传输至数据库服务器中,在数据库服务器中对处理后的数据进行存储和监测,以此本发明可以实现数据采集的自动上传,具有数据采集方便准确的优点,降低了人力成本,提高了数据采集的效率的优点。

[0035] (3) 本发明针对性的对数据采集的数据进行相应的温度补偿处理,使得数据采集器采集的数据更加符合实际情况,避免出现数据偏差过大的问题。同时本发明设置了数据

监视终端,数据监视终端可接收数据服务器的监测的数据信息,若出现异常情况则可以报警实时传递给运维管理人员,形成快速的应对。

附图说明

[0036] 图1是本发明的数据采集系统的示意图

[0037] 图2是pH传感器电路图;

[0038] 图3是数据监视终端显示页面图。

具体实施方式

[0039] 下面将结合附图对本发明专利的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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做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。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,如出现术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,如出现术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0041] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,如出现术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0042] 参照附图,本发明的第一个实施例提供一种基于LoRaWAN的数据采集系统,包括厂级网络、交换机和数据采集器,所述数据采集器设置有LoRa通讯模块,数据采集器的采集信号输出端通过LoRa通讯模块与LoRaWAN网关通讯;LoRaWAN网关连接交换机,交换机连接厂级网络;

[0043] 所述厂级网络分别连接网关服务器、数据库服务器和数据监视终端;所述网关服务器设置数采平台程序,网关服务器通过数采平台程序处理数据采集器发送的采集信号,并将处理后的数据经过厂级网络传送至数据库服务器中;所述数据库服务器对处理后的数据进行储存和监测,若监测到异常数据则将该异常数据传输至数据监视终端;数据监视终端显示异常数据并发出告警。

[0044] 本发明的实施例中,所述LoRa通讯模块使用SX1278扩频芯片,SX1278扩频芯片通过排针与电路连接,其中VCC引脚接3.3V电源,GND引脚接地,RXD引脚连接外部MCU的TXD引脚,TXD引脚连接外部MCU的RXD引脚,当SX1278扩频芯片处于通信模式时,AUX引脚置0断开,MD0引脚置0断开。

[0045] 本发明的实施例中,所述厂级网络为工厂内部的网络传输,包括各类TCP、IPv4、IPv6的Internet协议;所述厂级网络连接有网关服务器、数据库服务器和交换机;所述数据库服务器采用iHistorian实时数据库;所述交换机连接有LoRaWAN网关;所述LoRaWAN网关

标准容量500-1000个接入点,接受灵敏度-141dBm@SF12dBm,8个上行通道,1个下行通道;支持网口数据回传,通讯频率:470~510MHZ,POE供电。

[0046] 本发明的实施例中,所述LoRa通讯模块w为ATK-LORA-01,ATK-LORA-01是ALIENTEK推出的一款体积小、功耗低、低功率、高性能远距离LORA无线串口模块,该模块使用SX1278扩频芯片,支持多种串口波特率、空中速率、工作模式,传输距离达3km。SX1278扩频芯片通过排针与电路连接,其中VCC引脚接3.3V电源,GND引脚接地,RXD引脚连接外部MCU的TXD引脚,TXD引脚连接外部MCU的RXD引脚,当SX1278扩频芯片处于通信模式时,AUX引脚置0断开,MD0引脚置0断开,数据采集器可以通过LoRa通讯模块将其数据传输至LoRaWAN网关。

[0047] 本发明的实施例中,所述数据采集器包括压力传感器、液位传感器、水温传感器、pH传感器、TDS传感器和浊度传感器。所述压力传感器测量范围:0-1.6MPa、精度:±2%FS。所述液位传感器测量范围:0-5米;过压:1.5倍满量程压力,精度:±2%FS。

[0048] 所述水温传感器采用的是DS18B20数字温度传感器,为了确保传感器的高灵敏性,采用高导热系数的密封胶进行充填,以保证其高灵敏读,降低了温度延迟。该温度传感器为单线接口。测量温度范围为-55℃-125℃,且在-10℃-85℃的范围中,精度可达到±0.5℃。DS18B20传感器的输出信号为数字信号,具有体积小、硬件开销低,抗干扰能力强,精度高等优点。本发明使用的DS18B20传感器探头,在芯片每个引脚都由热缩管隔离,防止短路,内部密封胶,还能防水防潮,并可由3.0V至5.5V供电,可调分辨率为9-12位,该水温传感器探头也适合在极端环境下进行现场温度测量,且该数字温度传感器都具有一个独特的编号,可以根据不同编号来识别来确定相应温度传感器。该传感器的GND的引脚用于接地,DQ引脚用于输入输出,VDD引脚用于连接供电电源,NC引脚则为悬空。DS18B20的核心部件包括:64位光刻ROM、温度传感器、非挥发的温度报警传感器TH和TL、配置寄存器组成。由于该水温传感器采用将DS18B20传感器封装在金属探头中,不但能精准地测量出所得的液体的温度,而且避免了传感器与液体的直接接触而造成短路。

[0049] 所述PH传感器分为PH电极以及PH模块,由PH电极进行检测,通过PH模块进行信号放大。将电极输出的mv信号放大转化为0-5V的电压信号。之后进行电压读取,再根据标准曲线将输出的电压信号转换为待测溶液的pH值。pH值测量电极由指示电极和参考电极组成,指示电极采用的是玻璃电极,是膜电极的一种,玻璃电极的下端是具有氢功能的钠玻璃或锂玻璃熔融吹制而成的敏感薄膜。玻璃电极的测量范围很宽,包括pH值0-14的全部范围,其工作温度跨度较大范围为-10℃-50℃,能够适用于一般的正常作业环境。该传感器的相应时间少于5S,稳定时间小于60S,元件功耗小于0.5W,使用寿命也能达到3年。

[0050] 所述浊度传感器模块是利用光学原理,根据溶液的透光率和散射率来综合判断水体的浊度情况,传感器通过内部的红外对射管,通过光线的透过量来取决被测水的污浊程度,将传感器取决于透光多少而输出的电流信号转换为电压信号,再通过AD转换数据处理,其中的模拟量可以通过单片机A/D转换器进行采样处理,来获得被测水的浑浊度。当被测水的浑浊度超过阈值,模块中的指示灯会点亮,单片机可以通过监测电平的变化,来判断水的浊度是否超标。该模块价格低廉、使用方便、测量精度高既可以对生活水进行水污浊程度测量,也同样适用于工业生产污水以及环境污水的监测,能够测量0NTU-1000NTU,测量误差为±30NTU。在使用的浊度传感器需要注意其顶端不防水,水面超过顶盖与壳体连接处会导致传感器烧坏,传感器的光敏二极管接收光线波长范围为(500~1050nm),因此日光会影响传

感器光敏电阻的接收,影响测量输出,在传感器使用时因避免光线直射。

[0051] 所述TDS传感器模块主要测量的是水质溶有的溶解物总量,该传感器分为TDS探头以及传感器模块。一般常规使用的TDS检测设备,虽然简便,但不能进行水质数据的传输,从而进行持续的在线监测,而且专业的仪器价格昂贵。该传感器的TDS测量范围是0-1000ppm,测量精度为 $\pm 5\%F.S.$ (25℃)。该模块兼容了5V、3.3V的控制系统,同时能够串入其他控制系统中进行相关水质测量的使用。在测量过程中所采用的交流信号作为激励源,不仅能有效防止检测探头极化,延长TDS探头的使用寿命,也增加该传感器输出信号的稳定性。该TDS探头为防水探头,可长期浸入水中测量,该传感器同样可以应用于湖泊河流等领域的水质检测,但该探头不能用于测量温度过高的液体,且放置位置不能过于靠近容器边缘,否则将会影响测量。

[0052] 本发明的第二个实施例提供一种基于LoRaWAN的数据采集系统的采集方法,包括以下步骤:

[0053] (1) 采集数据;数据采集器按5-15分钟中的采集频率进行采集,每次采集10组数据;该10组数据由LoRa通讯模块通过LoRaWAN协议将数据传输至LoRaWAN网关,LoRaWAN网关再通过交换机和厂级网络传输至网关服务器中;

[0054] (2) 处理数据;网关服务器通过数采平台程序对10组数据进行平均处理得到相应的平均值,再根据平均值对相应的数据进行修正,获得准确的采集数据,

[0055] (3) 储存、监测数据;将采集数据由厂级网络传输至数据库服务器中,数据库服务器一方面进行数据的储存,另一方面对数据进行监测,若出现异常数据,则进行数据溯源,并将监测到的异常数据传输数据监视终端,由数据监视终端发出告警。

[0056] 本发明的实施例中,所述数采平台程序包括:

[0057] (1) 平均处理;获取单次数据,单次数据是指数据采集器是采集10次数据,然后对该10次数据进行平均处理;

[0058] (2) 由于各项水质数据在采集过程中的温度不同,而内置于传感器中的标准均为在25℃下的标准曲线,因此需要对TDS值、pH值和浊度值,来确保能与标准温度的数据进行比较,保证检测的准确,规范性。修正处理,具体包括:

[0059] (2.1) 对TDS值的温度补偿处理,TDS值的温度补偿公式如下:

$$T_{\text{修正}} = 1 + 0.02 \times (T_{\text{测试}} - 25) \quad (1)$$

$$V_{\text{修正}} = T_{\text{修正}} \times V_{\text{测试}} \quad (2)$$

$$TDS = (66.73 \times V_{\text{修正}}^3 - 127.93 \times V_{\text{修正}}^2 + 428.7 \times V_{\text{修正}}) \quad (3)$$

[0063] 式中, $T_{\text{测试}}$ 表示水温传感器获取的实际水温; $T_{\text{修正}}$ 为修正后的水温; $V_{\text{测试}}$ 为TDS传感器所输出的电压值; $V_{\text{修正}}$ 为TDS传感器所输出的电压的修正值;TDS为温度补偿后的TDS值;

[0064] (2.2) 对pH值的温度补偿处理,pH值的温度补偿公式如下:

$$pH = -5.8287 \times P_{\text{测}} + 16.799 \quad (4)$$

[0066] 式中, $P_{\text{测}}$ 为pH传感器所输出的电压值,pH为温度补偿后的pH值;

[0067] (2.3) 对浊度值的温度补偿处理,浊度值的温度补偿是先计算由温差引起的电压差值,浊度值的温度补偿公式如下:

$$\Delta U = -0.0192 \times (T_{\text{测试}} - 25) \quad (5)$$

[0069] 式中, ΔU 为电压差值, $T_{\text{测试}}$ 为水温传感器获取的实际水温;

[0070] 其次,由浊度标准液的电压值计算补偿值:

$$[0071] \quad N = 865.68 \times (U - \Delta U) \quad (6)$$

[0072] 式中, U 为浊度标准液的中浊度传感器所输出的电压值; N 为补偿值;

[0073] 最后,修正得到温度补偿后的浊度值计算公式:

$$[0074] \quad TU = -865.68 \times U_{\text{测试}} + N \quad (7)$$

[0075] 式中, TU 为温度补偿后的浊度值, $U_{\text{测试}}$ 为浊度传感器所输出的电压值。

[0076] 综上所述,本发明在现有厂级网络的基础上引入了LoRaWAN通讯方式,使得数据采集器采集的数据可以通过LoRaWAN协议传递至LoRaWAN网关,而LoRaWAN网关与交换机进行连接的方式,可以在不改动厂级网络的结构上快速的进行数据采集系统的布置。本发明还设置了网关服务器和数据库服务器,在网关服务器中可以设置数采平台程序,经过数采程序对数据采集器采集的数据进行处理,以保证数据的准确,处理后的数据经过厂级网络传输至数据库服务器中,在数据库服务器中对处理后的数据进行存储和监测,以此本发明可以实现数据采集的自动上传,具有数据采集方便准确的优点,降低了人力成本,提高了数据采集的效率的优点。本发明针对性的对数据采集的数据进行相应的温度补偿处理,使得数据采集器采集的数据更加符合实际情况,避免出现数据偏差过大的问题。同时本发明设置了数据监视终端,数据监视终端可接收数据服务器的监测的数据信息,若出现异常情况则可以报警实时传递给运维管理人员,形成快速的应对。

[0077] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也及于本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。

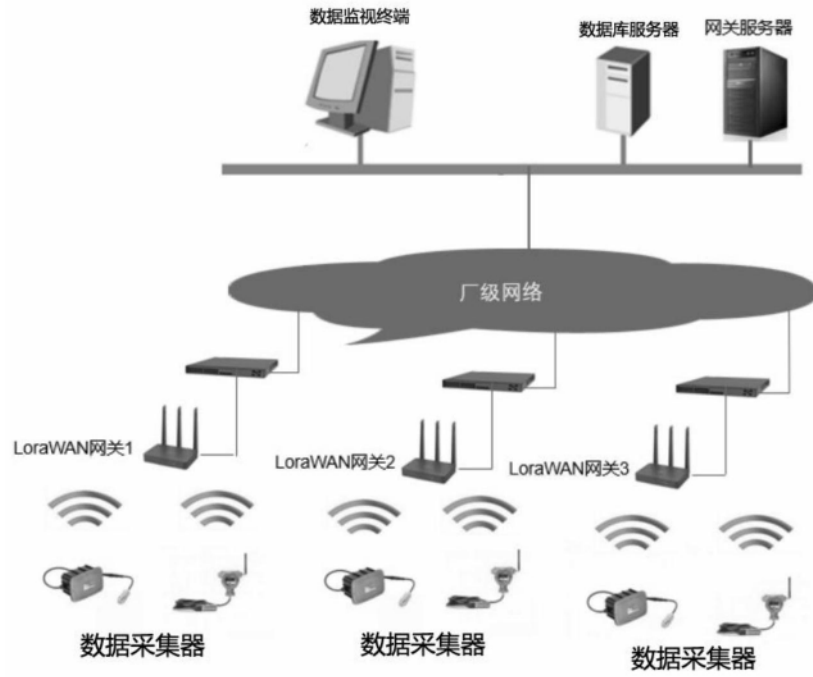


图1

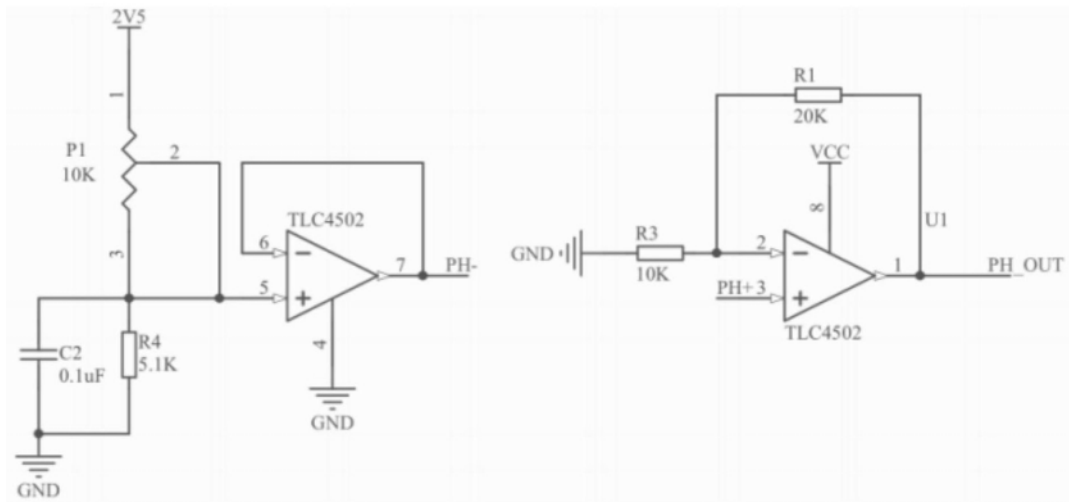


图2

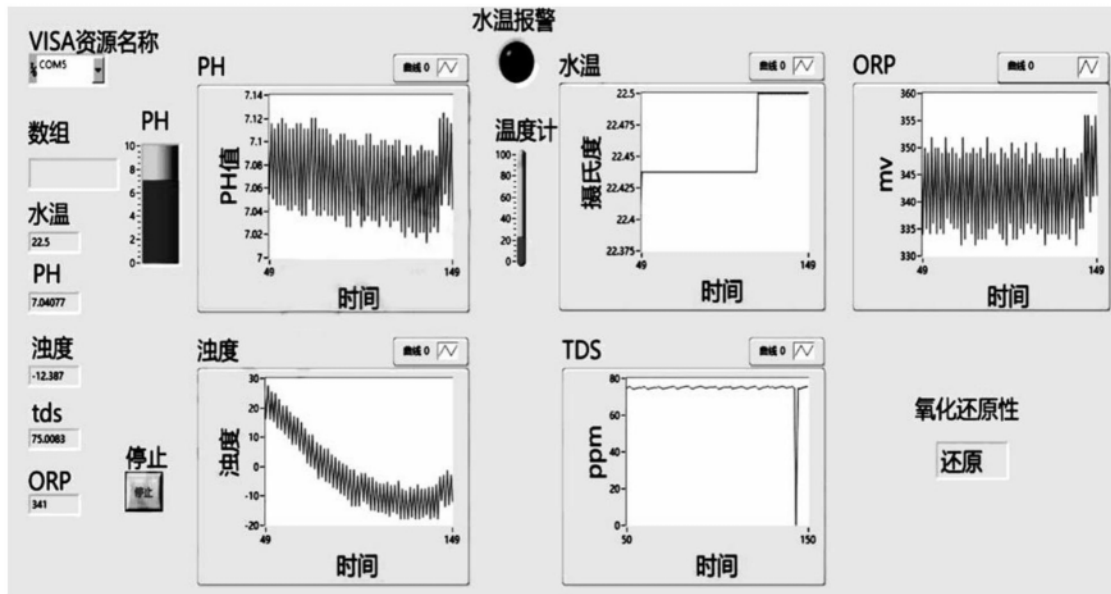


图3