



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117315808 B

(45) 授权公告日 2024.02.13

(21) 申请号 202311603036.4  
 (22) 申请日 2023.11.28  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 117315808 A  
 (43) 申请公布日 2023.12.29  
 (73) 专利权人 成都博瑞科传科技有限公司  
 地址 610299 四川省成都市天府新区兴隆  
 街道正街57号2幢1单元9号  
 (72) 发明人 唐勇 汤江文 许淑霞 刘学辉  
 邓小明  
 (74) 专利代理机构 成都市集智汇华知识产权代  
 理事务所(普通合伙) 51237  
 专利代理师 李华 温黎娟  
 (51) Int. Cl.  
 G07C 1/20 (2006.01)  
 G06K 17/00 (2006.01)  
 G06F 21/60 (2013.01)  
 G06F 21/64 (2013.01)  
 G06F 16/2457 (2019.01)

(56) 对比文件  
 CN 111161448 A, 2020.05.15  
 CN 115396121 A, 2022.11.25  
 AU 2003244588 A1, 2003.10.02  
 CN 103310255 A, 2013.09.18  
 CN 104182680 A, 2014.12.03  
 CN 105406960 A, 2016.03.16  
 CN 105812146 A, 2016.07.27  
 CN 106597962 A, 2017.04.26  
 CN 109981249 A, 2019.07.05  
 CN 109995473 A, 2019.07.09  
 CN 111311777 A, 2020.06.19  
 CN 113489794 A, 2021.10.08  
 CN 116302669 A, 2023.06.23  
 JP 2008033549 A, 2008.02.14  
 US 2003149876 A1, 2003.08.07  
 US 2010031021 A1, 2010.02.04  
 US 2022191691 A1, 2022.06.16  
 US 5625721 A, 1997.04.29 (续)

审查员 满香

权利要求书2页 说明书7页 附图1页

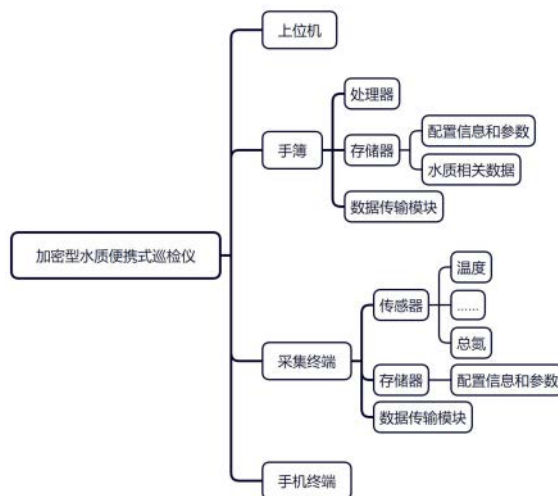
## (54) 发明名称

基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪及采集方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪及采集方法,属于水质检测技术领域,该巡检仪包括上位机、手簿以及采集终端。本发明从采集任务信息的下发开始设计动态的通信验证码,需要手簿在接受到采集任务信息后复核通过才能进行进一步的采集活动,避免数据在下发过程中被篡改。采集终端无存储数据功能设置,所有数据均需要实时上传到手簿进行存储加密。而采集终端与手簿、手簿与上位机均为出厂配对,因此无法与其他设备进行通信,进一步确保了数据的安全。手簿中的数据需要进行加密获得数据验证码后才会上传至主机,主机通过约定的加密方式进行计算获得数据复核码,其

与数据验证码匹配后才认为数据可信。



CN 117315808 B

[接上页]

**(56) 对比文件**

陈凯聪 等. 基于Python 实现的工控数据交

换.《机床与液压》.2018,第第46 卷卷(第第16 期期),第112-125页.

1. 一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,其特征在於:包括上位机、手簿以及采集终端;

所述上位机用于根据采集任务信息生成通信识别码,并向手簿下发采集任务信息及通信识别码;用于接收手簿上传的数据以及数据校验码,根据数据生成数据复核码,并将数据复核码与数据检验码进行比对识别二者是否匹配,若匹配则认为数据可信;

所述手簿用于接收上位机下发的采集任务信息及通信识别码,根据采集任务信息生成相应的通信复核码,并将通信复核码与通信识别码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则向上位机反馈匹配成功信息并将采集任务信息中转至采集终端进行采集;手簿接收采集终端上传的数据并对数据进行加密生成数据校验码后同数据一起中转至上位机;所述手簿上安装有GPS定位系统以及数据传输模块;所述手簿仅可与配对的上位机以及采集终端通信;对数据进行加密生成数据校验码的方法包括:

将每个采集到的水质相关数据连同采集时间信息、采集地点信息、采集人员信息、通信验证码、采集设备信息、传感器信息作为一组形成数字串;

将数字串中的数字每两位合并成一个数字组,不足位的补空字符;

对每个数字组分别利用公式

$$S_2 = a_1 \oplus a_2 = (-a_1 \wedge a_2) \vee (a_1 \wedge \neg a_2), \quad S_n = S_{n-1} * 2 \oplus a_n \quad (n \geq 3)$$

进行加密获得数据校验码,其中, $a_1$ 、 $a_2$ …… $a_n$ 为数字组, $S_2$ …… $S_{n-1}$ 为计算结果, $S_n$ 为数据校验码;

生成数据复核码的方法与生成数据验证码的方法相同;

所述采集终端用于采集待测水域内的水质相关数据,并将采集到的数据实时上传至手簿;所述采集终端包括若干采集不同水质参数的传感器;还包括数据传输模块,采集终端仅可与配对的手簿双向通信。

2. 根据权利要求1所述的一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,其特征在於:所述采集终端包括存储器,所述存储器仅用于配置信息和参数的存储。

3. 根据权利要求1所述的一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,其特征在於:所述采集终端上设置有若干传感器接口,采集终端利用传感器接口与传感器可拆卸地连接。

4. 根据权利要求1所述的一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,其特征在於:所述手簿还包括存储器,所述存储器包括两部分,其中一部分用于配置信息和参数的存储,另一部分用于上位机下发的采集任务数据以及采集终端上传的水质相关数据的存储。

5. 根据权利要求1所述的一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,其特征在於:还包括仅可与采集终端单向通信用于接收采集终端上传数据的手机终端,所述手机终端对采集终端上传的数据仅可查看不可存储。

6. 一种水质数据采集方法,应用于权利要求1~5中任意一项所述的基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,其特征在於包括:

上位机根据采集任务信息生成通信识别码,并向手簿下发采集任务信息及通信识别码;

手簿接收上位机下发的采集任务信息及通信识别码,根据采集任务信息生成相应的通

信复核码,并将通信复核码与通信识别码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则向上位机反馈匹配成功信息并将采集任务信息中转至采集终端进行采集;

采集单元根据下发的采集任务信息进行水质相关数据的采集,将采集到的数据实时上传至手簿;

手簿接收采集终端上传的数据并对数据进行加密生成数据校验码后同数据一起中转至上位机;所述对数据进行加密生成数据校验码的方法包括:

将每个采集到的水质相关数据连同采集时间信息、采集地点信息、采集人员信息、通信验证码、采集设备信息、传感器信息作为一组形成数字串;

将数字串中的数字每两位合并成一个数字组,不足位的补空字符;

对每个数字组分别利用公式

$$S_2 = a_1 \oplus a_2 = (\neg a_1 \wedge a_2) \vee (a_1 \wedge \neg a_2), \quad S_n = S_{n-1} * 2 \oplus a_n \quad (n \geq 3)$$

进行加密获得数据校验码,其中, $a_1, a_2, \dots, a_n$ 为数字组, $S_2, \dots, S_{n-1}$ 为计算结果, $S_n$ 为数据校验码;

生成数据复核码的方法与生成数据验证码的方法相同;

上位机接收手簿上传的数据以及数据校验码,根据数据生成数据复核码,并将数据复核码与数据验证码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则认为数据可信。

7. 根据权利要求6所述的一种水质数据采集方法,其特征在于:所述采集任务信息包括任务编号、采集地点信息、采集设备信息、传感器信息、采集时间信息、采集人员信息;所述采集时间信息包括采集任务下发时间、任务计划开始时间、任务计划结束时间;

适配的采集人员在所述手簿上登录其账号,并根据采集设备信息、传感器信息向对应的采集终端下发采集任务信息;

接收到采集任务信息的采集终端连接适配的传感器,根据采集地点信息和采集时间信息进行水质相关数据的采集。

8. 根据权利要求6所述的一种水质数据采集方法,其特征在于:

进行采集时,手簿利用GPS定位系统获取的位置信息以及系统时间与采集地点信息和采集时间信息进行对比,若不符合则生成异常信息上传至上位机。

9. 根据权利要求6所述的一种水质数据采集方法,其特征在于所述根据采集任务信息生成通信识别码的方法包括:

将采集任务信息中的字母和特殊符号转换为ASCII码并保留原有的数字获得数字串;

将数字串中的数字每两位合并成一个数字组,不足位的补空字符;利用公式

$$C_2 = a_1 \oplus a_2 = (\neg a_1 \wedge a_2) \vee (a_1 \wedge \neg a_2), \quad C_n = (C_{n-1} * 2 + 1) \oplus a_n \quad (n \geq 3)$$

生成通信识别码,其中, $a_1, a_2, \dots, a_n$ 为数字组, $C_2, \dots, C_{n-1}$ 为计算结果, $C_n$ 为通信识别码;生成通信复核码的方法与生成通信识别码的方法相同。

## 基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪及采集方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于水质检测技术领域,尤其涉及一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪及采集方法。

### 背景技术

[0002] 水质监测仪是一种用于检测水体中的各种污染物质的仪器设备,如溶解氧、氨氮、总磷等,以评估水质的情况。该设备通常使用传感器和仪表来检测不同参数,并通过计算机或显示屏向操作员提供数据和警告信息。水质监测仪在许多领域都有广泛的应用,包括水处理、环境监测、农业、食品和饮料生产等等。

[0003] 为了便于携带提供机动性,市面上出现了便携式的水质监测仪。现有的水质监测仪尤其是便携式水质监测仪具有如下缺点:

[0004] 1、采用有线通信,在巡检时受距离限制,操作不便,且笨重,不便于使用;

[0005] 2、现有设备采用本地存储,无法实现数据实时同步,数据时效性差,存在巨大的管理隐患;

[0006] 3、现有设备据存储装置,存储数据量小,数据无法与上位机通信,靠手工U盘导出,使用非常不便;

[0007] 4、现有设备受到算力限制,无法自动处理海量数据,无法支持复杂算法;

[0008] 5、现有便携式水质巡检仪,无安全防范措施,数据保密新差,无法保障数据安全,对用户环境敏感数据保护不利,存在巨大安全隐患;

[0009] 6、数据不能加密,无法防止人员不到指定位置进行水质监测,不能防止篡改数据。

### 发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明提供一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪及采集方法,能够防止采集数据篡改、伪造。

[0011] 为解决以上技术问题,本发明的技术方案为采用一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,包括上位机、手簿以及采集终端;

[0012] 所述上位机用于根据采集任务信息生成通信识别码,并向手簿下发采集任务信息及通信识别码;用于接收手簿上传的数据以及数据校验码,根据数据生成数据复核码,并将数据复核码与数据检验码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则认为数据可信;

[0013] 所述手簿用于接收上位机下发的采集任务信息及通信识别码,根据采集任务信息生成相应的通信复核码,并将通信复核码与通信识别码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则向上位机反馈匹配成功信息并将采集任务信息中转至采集终端进行采集;手簿接收采集终端上传的数据并对数据进行加密生成数据校验码后同数据一起中转至上位机;所述手簿上安装有GPS定位系统以及数据传输模块;所述手簿仅可与配对的上位机以及采集终端通信;

[0014] 所述采集终端用于采集待测水域内的水质相关数据,并将采集到的数据实时上传

至手簿;所述采集终端包括若干采集不同水质参数的传感器;还包括数据传输模块,采集终端仅可与配对的手簿双向通信。

[0015] 作为一种改进,所述采集终端包括存储器,所述存储器仅用于配置信息和参数的存储。

[0016] 作为一种进一步的改进,所述采集终端上设置有若干传感器接口,采集终端利用传感器接口与传感器可拆卸地连接。

[0017] 作为另一种更进一步的改进,

[0018] 作为一种改进,所述手簿还包括存储器,所述存储器包括两部分,其中一部分用于配置信息和参数的存储,另一部分用于上位机下发的采集任务数据以及采集终端上传的水质相关数据的存储。

[0019] 作为一种改进,还包括仅可与采集终端单向通信用于接收采集终端上传数据的手机终端,所述手机终端对采集终端上传的数据仅可查看不可存储。

[0020] 本发明还提供一种水质数据采集方法,应用于上述基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,包括:

[0021] 上位机根据采集任务信息生成通信识别码,并向手簿下发采集任务信息及通信识别码;

[0022] 手簿接收上位机下发的采集任务信息及通信识别码,根据采集任务信息生成相应的通信复核码,并将通信复核码与通信识别码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则向上位机反馈匹配成功信息并将采集任务信息中转至采集终端进行采集;

[0023] 采集单元根据下发的采集任务信息进行水质相关数据的采集,将采集到的数据实时上传至手簿;

[0024] 手簿接收采集终端上传的数据并对数据进行加密生成数据校验码后同数据一起中转至上位机;

[0025] 上位机接收手簿上传的数据以及数据校验码,根据数据生成数据复核码,并将数据复核码与数据校验码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则认为数据可信。

[0026] 作为一种改进,所述采集任务信息包括任务编号、采集地点信息、采集设备信息、传感器信息、采集时间信息、采集人员信息;所述采集时间信息包括采集任务下发时间、任务计划开始时间、任务计划结束时间;

[0027] 适配的采集人员在所述手簿上登录其账号,并根据采集设备信息、传感器信息向对应的采集终端下发采集任务信息;

[0028] 接收到采集任务信息的采集终端连接适配的传感器,根据采集地点信息和采集时间信息进行水质相关数据的采集。

[0029] 作为一种改进,进行采集时,手簿利用GPS定位系统获取的位置信息以及系统时间与采集地点信息和采集时间信息进行对比,若不符合则生成异常信息上传至上位机。

[0030] 作为一种改进,根据采集任务信息生成通信识别码的方法包括:

[0031] 将采集任务信息中的字母和特殊符号转换为ASCII码并保留原有的数字获得数字串;

[0032] 将数字串中的数字每两位合并成一个数字组,不足位的补空字符;

[0033] 利用公式  $C_2 = a_1 \oplus a_2 = (-a_1 \wedge a_2) \vee (a_1 \wedge -a_2)$ ,  $C_n = (C_{n-1} * 2 + 1) \oplus a_n$  ( $n \geq 3$ )



[0034] 生成通信识别码,其中, $a_1$ 、 $a_2$ …… $a_n$ 为数字组, $C_2$ …… $C_{n-1}$ 为计算结果, $C_n$ 为通信识别码;

[0035] 生成通信复核码的方法与生成通信识别码的方法相同。

[0036] 作为一种改进,所述对数据进行加密生成数据校验码的方法包括:

[0037] 将每个采集到的水质相关数据连同采集时间信息、采集地点信息、采集人员信息、通信验证码、采集设备信息、传感器信息作为一组形成数字串;

[0038] 将数字串中的数字每两位合并成一个数字组,不足位的补空字符;

[0039] 对每个数字组进行分别利用公式

$$[0040] \quad S_2 = a_1 \oplus a_2 = (-a_1 \wedge a_2) \vee (a_1 \wedge \neg a_2), \quad S_n = S_{n-1} * 2 \oplus a_n \quad (n \geq 3)$$

[0041] 进行加密获得数据校验码,其中, $a_1$ 、 $a_2$ …… $a_n$ 为数字组, $S_2$ …… $S_{n-1}$ 为计算结果, $S_n$ 为数据校验码;

[0042] 生成数据复核码的方法与生成数据验证码的方法相同。

[0043] 本发明的有益之处在于:

[0044] 针对现有水质数据采集、传输过程中的篡改、伪造行为,本发明从采集任务信息的下发开始设计动态的通信验证码,需要手簿在接受到采集任务信息后复核通过才能进行进一步的采集活动,避免数据在下发过程中被篡改。

[0045] 下发的采集任务信息内包含采集地点、采集时间、采集人员的信息,在采集时需要所有条件均匹配才会认为是有效数据,否则会判断为无效数据导致采集任务失败。

[0046] 另外,采集终端无法存储数据,所有数据均需要实时上传到手簿进行存储加密。而采集终端与手簿、手簿与上位机均为出厂配对,因此无法与其他设备进行通信,进一步确保了数据的安全。

[0047] 手簿中的数据需要进行加密获得数据验证码后才会上传至上位机,上位机通过约定的加密方式进行计算获得数据复核码,其与数据验证码匹配后才认为数据可信,从而确保在整个采集过程中数据无法造假也无法篡改。

## 附图说明

[0048] 图1为本发明的结构原理图。

[0049] 图2为本发明的流程图。

## 具体实施方式

[0050] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0051] 数据篡改和造假在实际生产中十分的猖獗,单单依靠政策和法规并不能完全有效的杜绝该现象。针对该问题,如图1所示,本发明提供一种基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,包括上位机、手簿以及采集终端。

[0052] 具体地,所述上位机用于根据采集任务信息生成通信识别码,并向手簿下发采集任务信息及通信识别码;用于接收手簿上传的数据以及数据校验码,根据数据生成数据复核码,并将数据复核码与数据校验码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则认为数据可信。

[0053] 上位机一般选用台式或者笔记本计算机,最好能够放置的涉密区域避免无关人员进入。上位机应当具有一般计算机的功能,例如处理数据、存储数据、输入和输出数据、与其他设备进行通信等等。

[0054] 所述手簿用于接收上位机下发的采集任务信息及通信识别码,根据采集任务信息生成相应的通信复核码,并将通信复核码与通信识别码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则向上位机反馈匹配成功信息并将采集任务信息中转至采集终端进行采集;手簿接收采集终端上传的数据并对数据进行加密生成数据校验码后同数据一起中转至上位机;所述手簿上安装有GPS定位系统以及数据传输模块;所述手簿仅可与配对的上位机以及采集终端通信。

[0055] 本发明中,手簿包括处理器、存储器、数据传输模块。其存储器分为两部分,一部分用于配置信息和参数的存储,另一部分用于上位机下发的采集任务数据以及采集终端上传的水质相关数据的存储。手簿作为数据的中转站,其数据的安全性需要得到保证。手簿的数据传输模块仅可与上位机以及采集终端连接,并且其在出厂时已经经过预设配对,无法再次与外部设备进行配对。有效防止了通过外部设备连接手簿而对手簿存储的数据进行篡改的可能性。

[0056] 手簿上的GPS实际上是用于为了定位采集地点,尽管实际用于采集的设备是采集终端,但本发明中,手簿与采集终端无论采用有线和无线传输(例如蓝牙和红外等),其传输距离都十分有限,因此手簿定位的位置可以等同于采集终端的位置。此功能主要用于防止采集人员偷懒不到指定地点进行采集的问题。

[0057] 另外,为了便于操作,手簿上还可以设置触摸屏。当然可以预见的是,还应该包括电池和充电接口。

[0058] 所述采集终端用于采集待测水域内的水质相关数据,并将采集到的数据实时上传至手簿;所述采集终端包括若干采集不同水质参数的传感器;还包括数据传输模块,采集终端仅可与配对的手簿双向通信。

[0059] 本发明中,采集终端上设置有若干传感器接口,采集终端利用传感器接口与传感器可拆卸地连接。这样可以根据下发的采集任务选择相应的传感器进行采集。

[0060] 采集终端同样包括存储器,与手簿不同的是,所述存储器仅用于配置信息和参数的存储。因此采集终端采集到的数据必须实时上传给手簿,二者之间不能断连,一旦断连数据就会无效,避免了通过采集终端进行数据篡改的问题。

[0061] 同样,采集终端上也应该包括电池和充电接口。

[0062] 另外,为了方便对采集终端上的数据进行实时查看,本发明中还包括仅可与采集终端单向通信用于接收采集终端上传数据的手机终端,所述手机终端对采集终端上传的数据仅可查看不可存储。手机终端与采集终端的采集数据为单向传输,也就是说手机终端仅可接收来自采集终端的采集数据而无法向其发送数据。手机终端可以查看数据也可以对数据进行分享,但是无权保存数据,该功能通过手机APP进行限制,从而确保了数据的安全性。

[0063] 如图2所示,本发明还提供一种水质数据采集方法,应用于上述基于数据完整性校验的水质便携式巡检仪,其具体步骤包括:

[0064] S1上位机根据采集任务信息生成通信识别码,并向手簿下发采集任务信息及通信识别码。



[0065] S11所述采集任务信息包括任务编号、采集地点信息、采集设备信息、传感器信息、采集时间信息、采集人员信息;所述任务编号涵盖了任务类别、时间序列、任务号;所述采集时间信息包括采集任务下发时间、任务计划开始时间、任务计划结束时间。

[0066] 上述信息中很多含有字母或者其他特殊符号,为了便于后期通信验证码的生成,需要对上述信息进行编码。编码的规则为将采集任务信息中的字母和特殊符号转换为ASCII码并保留原有的数字获得数字串。

[0067] S12为了便于后期操作,还可以将数字串中每两位数字作为一个数字组组分别存放在若干寄存器中,不足两位的补空字符。

[0068] 例如任务编号A0320230916120012,其中A03为任务类别,20230916为时间序列,120012为任务号。编号中字母A的ASCII码为65,因此数字串为650320230916120012,于是将数字串每两个一组存储至不同的9个16位存储器中,即:<1>65<2>03<3>20<4>23<5>09<6>16<7>12<8>00<9>12,其中<>内代表寄存器编号。

[0069] 又例如采集点位信息,及GPS定位坐标(经纬度,度.分.秒),数据存储在8个寄存里面,例如:经度=116°20'43"纬度=39°12'37"。其数字串为1162040391237,为了便于区分,经度和纬度各占4个寄存器,因此经度需要补1个空字符,而纬度需要补2个。空字符的ASCII码为0。于是8个寄存分别存储<1>01<2>16<3>20<4>43<5>00<6>39<7>12<8>37;

[0070] 采集设备信息,及设备信息编码、传感器信息编码,将设备信息编码按照字符串每两位数字存储在一个十六位寄存器中,不足补空字符;如果存在字母和特殊符号,则将特殊符号转ASCII码存储在寄存中,寄存长度可根据设备编码进行适配。例如:设备编码为:23000665,存储在4个十六位寄存器中<1>23<2>00<3>06<4>65;设备编码为:A23000665,存储在5个十六位寄存器中<1>65<2>23<3>00<4>06<5>65。将用于采集的传感器信息编码按照字符串每两位数字存储在一个寄存中,不足补空字符;如果存在字母和特殊符号,则将特殊符号转ASCII存储在寄存中,寄存长度可根据设备编码进行适配。例如:电导率传感器编码为:V0319008,存储在5个十六位寄存器中<1>86<2>03<3>19<4>00<5>832。采集的传感器信息编码是指采集设备所用的所有传感器探头,通常安装固定序列排序,排序序列为:温度,PH,电导率,溶解氧、浊度、UVCOD、氨氮、硝氮、总氮、总磷、叶绿素a传感器、蓝绿藻传感器、ORP传感器、余氯传感器、氯离子传感器、氟离子传感器、水中油传感器、污泥浓度传感器、透明度传感器。设备根据需要可以选择其中的一种或者几种,也可以根据设备需求添加其他传感器。

[0071] 采集时间信息,包括采集任务的下发时间,任务计划开始时间,任务计划结束时间。将时间信息分别存储在16个十六位寄存器中。例如:2023年2月14日10时15分制定采集任务,2023年2月15号10时开始任务,2023年2月15号16时结束任务:<1>20<2>23<3>02<4>14<5>10<6>15<7>20<8>23<9>02<10>15<11>10<12>20<13>23<14>02<15>15<16>16。

[0072] 采集人员信息,包括采集人员的组织机构序列号、部门、序列号、人员序列号;权限等级;例如:用户单位的XX科(序号01)的XX室(序号01)的XX员工(序号02),权限等级为3级(巡检员),将数据存储在4个十六位寄存器中,<1>01<2>01<3>02<4>03。

[0073] S13利用公式

$$[0074] \quad C_2 = a_1 \oplus a_2 = (-a_1 \wedge a_2) \vee (a_1 \wedge -a_2), C_n = (C_{n-1} * 2 + 1) \oplus a_n \quad (n \geq 3)$$

[0075] 生成通信识别码,其中,a1、a2……an为数字组,C2……Cn-1为计算结果,Cn为通信

识别码;

[0076] 为了避免认为设置通信识别码,本发明中的通信识别码均为根据采集任务信息动态生成的。生成的过程为将寄存器中的数据以二进制数显示,将第一个数据与第二个数据进行二进制异或运算,其运算结果向左移一位,余位补1,继续第三个数据异或运算,其运算结果向左移一位余位补1,继续与下一个数据据异或运算,……直至第n位运算结束,该运算结果为动态通信识别码。

[0077] 由于通信识别码是根据采集任务信息计算出来的,如果对采集任务信息进行改动,那么手簿根据篡改后的采集任务信息计算出来的通信复核码与通信识别码肯定会不同。

[0078] 由于本步骤中计算通信识别码的算法是保密的,作为一个暗箱其具体步骤外人无法获取,因此保证了数据不被篡改。

[0079] S2手簿接收上位机下发的采集任务信息及通信识别码,根据采集任务信息生成相应的通信复核码,并将通信复核码与通信识别码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则向上位机反馈匹配成功信息并将采集任务信息中转至采集终端进行采集。

[0080] 首先与采集任务信息适配的采集人员在手簿上登录自己的账号。如果登陆者的权限低于任务权限则无法查看采集任务。登录以后,手簿根据采集任务信息生成通信复核码。通信复核码的生成过程与通信识别码相同,本步骤不在赘述。

[0081] 匹配成功后,手簿根据采集设备信息、传感器信息向对应的采集终端下发采集任务信息;而接收到采集任务信息的采集终端连接适配的传感器,根据采集地点信息和采集时间信息进行水质相关数据的采集。

[0082] 另外,进行采集时,手簿利用GPS定位系统获取的位置信息以及系统时间与采集地点信息和采集时间信息进行对比,若不符合则生成异常信息上传至上位机。

[0083] S3采集单元根据下发的采集任务信息进行水质相关数据的采集,将采集到的数据实时上传至手簿。

[0084] 上位机可以根据采集地点信息和采集时间信息对整个采集任务进行时间和路线的规划,并跟随采集任务信息一同下发。在采集时,采集终端严格按照采集计划进行,否则其数据被判定为无效。

[0085] 另外采集终端和手簿的数据传输为实时通信,不允许采集终端存储数据,这样可以进一步防止数据被篡改。

[0086] S4手簿接收采集终端上传的数据并对数据进行加密生成数据校验码后同数据一起中转至上位机,具体包括:

[0087] S41将每个采集到的水质相关数据连同采集时间信息、采集地点信息、采集人员信息、通信验证码、采集设备信息、传感器信息作为一组形成数字串。

[0088] 本实施例中,水质相关数据包括采集时间以及与水质相关的参数如温度,PH值,电导率,溶解氧含量、浊度、UVCOD、氨氮含量、硝氮含量、总氮含量等。以温度为例,那么每组数据可按照<采集时间信息,采集地点信息,采集人员信息,通信验证码,采集设备信息,传感器信息,温度数据>进行排序并形成数字串。

[0089] S42将数字串中的数字每两位合并成一个数字组,不足位的补空字符。此步骤与生成通信校验码的同步步骤类似,同样是两个数字形成一个数字组存放在一个16位寄存器中,

此处不在赘述。

[0090] S43对每个数字组进行分别利用公式

$$[0091] \quad S_2 = a_1 \oplus a_2 = (\neg a_1 \wedge a_2) \vee (a_1 \wedge \neg a_2), \quad S_n = S_{n-1} * 2 \oplus a_n \quad (n \geq 3)$$

[0092] 进行加密获得数据校验码,其中, $a_1$ 、 $a_2$ …… $a_n$ 为数字组, $S_2$ …… $S_{n-1}$ 为计算结果, $S_n$ 为数据校验码。

[0093] 生成数据校验码的过程可描述为将寄存器中的数据以二进制数显示,将第一个数据与第二个数据进行二进制异或运算,其运算结果向左移一位,余位补0,继续第三个数据异或运算,其运算结果向左移一位余位补0,继续与下一个数据异或运算,……直至第n位运算结束,该运算结果为动态数据校验码。其数学公式表达如上述,其中第二个数字组的操作如前面一个公式,从第三个数字组开始按照第二个公式执行。

[0094] 获得数据校验码后,可将数字校验码加入数字串形成数据包一起上传至上位机。数据包的形式具体为<采集时间信息,采集地点信息,采集人员信息,通信验证码,采集设备信息,温度传感器信息,温度数据,温度数据验证码,PH值传感器信息,PH值,PH值数据校验码……>。

[0095] 实际上,在接收到水质相关数据信息后,手簿还可以将其与采集任务信息进行对比,例如采集时间、采集地点、采集设备等,一旦出现不吻合的情况,同样可以质疑数据的有效性。

[0096] S5上位机接收手簿上传的数据以及数据校验码,根据数据生成数据复核码,并将数据复核码与数据检验码进行比对判断二者是否匹配,若匹配则认为数据可信。

[0097] 本发明中,生成数据复核码的过程与生成数据校验码相同。因此只要数据被篡改,计算出来的数据校验码和数据复核码就会不同。

[0098] 以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,上述优选实施方式不应视为对本发明的限制,本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明的精神和范围内,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

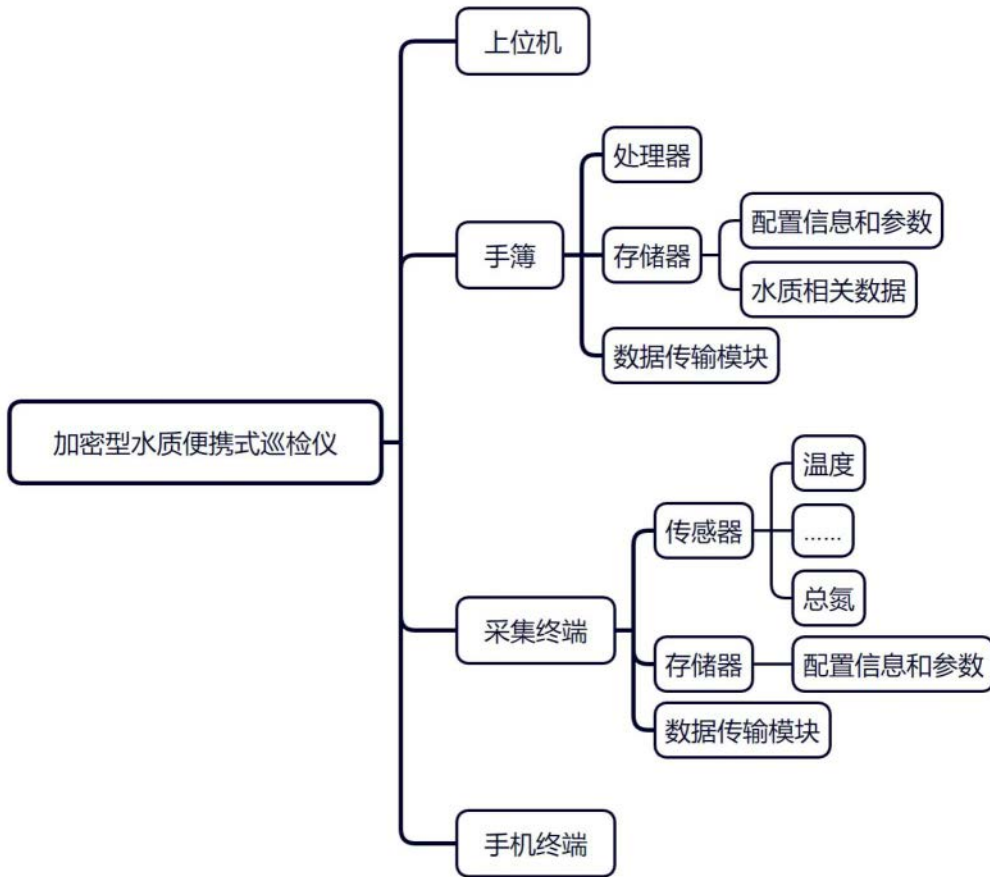


图1

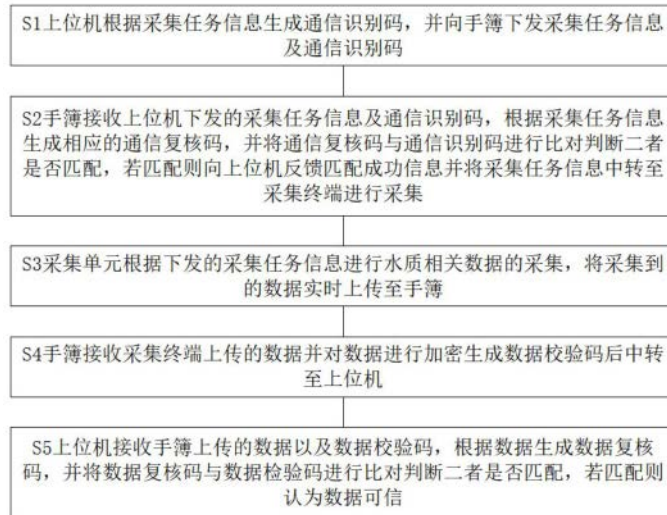


图2