



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102810197 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201110321397. 0

G06K 19/07(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 20

A01K 61/00(2006. 01)

(71) 申请人 上海海洋大学

地址 201306 上海市临港新城沪城环路 999 号

申请人 江苏湖丰特种水产品科技有限公司
宜兴市丰沃水产专业合作社

(72) 发明人 袁红春 胡倩倩 龚希章 蒋耀忠

汪金涛 沈晓倩 顾怡婷 叶隼

黄思浩 唐旭阳

(51) Int. Cl.

G06Q 50/02(2012. 01)

G06K 19/06(2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

基于物联网的水产品溯源与安全预警方法及系统

(57) 摘要

本发明是基于物联网的水产品溯源与安全预警方法及系统,属于水产健康养殖的数字化范畴。它提供一种基于物联网的水产品溯源与安全预警的方法及系统。它运用物联网的核心技术——射频识别 RFID 技术实现对水产品养殖过程、养殖环境和运输销售过程的信息记录,在射频识别 RFID 电子标签的产品电子代码 EPC 设计中,采用了基于 EAN/UCC 的标识,实现了对每个水体和捕捞之后水产品的个体标识,使每个水体和水产品都有唯一的身份认证。采用本发明技术方案,建立“从池塘到餐桌”的水产品全程管理追溯体系,使水产品的养殖和运输过程实现了完全透明化,能有效地提高各个相关企业的管理水平,增强政府的监管力度,提高水产品的安全和质量,让消费者放心购买和食用。

1. 基于物联网的水产品溯源及安全预警方法,其特征是包括下列步骤:

A、采用 RFID 技术对水产品的所有养殖信息进行记录;

B、水产养殖产品的相关数据上传至数据库服务器;

C、利用水产品安全预警系统,通过控制装置来控制水产品的养殖环境;

D、对于捕捞出来的水产品按情况贴上 RFID 标签;

E、消费者利用 RFID 标签中的 EPC 码通过水产品溯源系统进行追溯,查看所购买水产品的养殖环境、养殖全过程和捕捞之后的运输销售的过程;

其中,步骤 A 中所述的还包含以下详细步骤:

A1、在养殖环境中布置传感器节点,包括温度传感器节点、溶解氧传感器节点、PH 传感器节点、氨氮含量传感器节点和波动力度传感器节点,利用这些传感器获取水产品养殖环境的温度、溶解氧浓度、PH 值、氨氮含量和波动力度等数据信息;

A2、通过对 RFID 编码的设计,给每一个养殖水体设计一个带有 EPC 码的 RFID 防水电子标签,记录同一养殖水体的共同信息,如通过传感器得到的水体的温度、溶解氧浓度、PH 值、氨氮含量和波动力度,还有养殖过程中的喂食饲料和药品使用数据,以及检疫检测数据等其它相关数据信息;

其中,步骤 A2 涉及的 RFID 编码设计流程如下:

A2-1、EAN/UCC-13 条码标准设计

关键在于对商品标识码的确定,商品标识码采用国际上通用的 EAN-13 条码编码方式,EAN-13 条码由国家代码、厂商代码、产品代码和校验位组成,国家代码由 3 位数字组成,是 EAN 分配给国家的代码,代表商品制造商所属的国家,接下来的四位数字表示商品制造商的代码,是由国家物品编码中心审查批准并登记注册的,接下来的五位是产品的代码,这部分由企业自己编制,校验码用来校验条形阅读器的结果是否正确;

A2-2、养殖水体的条码编码设计

根据 EAN/UCC-13 条码结构,对可以自行编制的产品代码部分进行编码,此部分根据养殖场的编号来进行编码;

A2-3、基于 EAN/UCC 的标识 SGTIN-96 码的标准设计

SGTIN-96 码采用二进制编码,它对应于常用的 EAN13 条码,由标头、滤值、分区值、厂商识别码、产品代码和序列码组成,1~8 位为标头,唯一确定 SGTIN-96 的标头是“00110000”,9~11 位为滤值,即包装类型,用于基本物流类型的快速过滤和预选的附加数据,12~14 位是分区值,用于指示其后的 44 位厂商识别码和产品代码的分配状况,15~58 位为厂商识别码+产品代码,其后的 59~96 位是序列码,是厂商分配给每一个产品的唯一标识符;

A2-4、电子标签的 RFID 编码

根据条形码与 EPC 码的关系,将确定了养殖水体条码转换为 EPC 码,其中 38 位的序列码部分是养殖企业分配给每一区域内养殖水体的唯一标识符,此处从该水体养殖的产品的类别、品种和水体顺序方面来编码,类别、品种各占 4 位,其余 30 位水体的顺序号,这样每个养殖水体都有属于自己的唯一标识码;

其中,步骤 B 中涉及的上传至数据库服务器的数据包括:

B1、利用传感器节点获取的养殖环境的温度、溶解氧浓度、PH 值、氨氮含量和波动力度

信息；

B2、养殖过程中人工喂食饲料和使用药品的数据；

其中，步骤 C 涉及的步骤包括以下过程：

C1、将获取的养殖水体的环境数据信息和安全预警中的标准养殖环境进行对比分析；

C2、一旦达到设定的危险临界值就进行预警，并指示相应的对策；

C3、利用现场监控计算机对控制装置进行自动控制，比如一旦温度低于某一值或高于某一值，则发出预警并自动调用控制装置对水体放温水；

其中，步骤 D 提及的按情况贴标签，包括两种情况：一种是类似虾之类的水产品，这类按批次贴上 RFID 标签，另一类是类似螃蟹类的水产品，这些则可给每一只贴上 RFID 标签；涉及的 RFID 编码设计流程如下：

D1、水产品条码编码设计

根据 EAN/UCC-13 条码结构，产品代码部分从水产品的类别、种类、品种和包装类型方面进行编码；

D2、水产品的 RFID 编码设计

根据条形码与 EPC 码的关系，将确定的水产品条码转换为 EPC 码，其中序列码部分是厂商分配给每一个产品的唯一标识符，此处对水产品从捕捞日期和顺序方面设置序列号，捕捞日期占 6 位，其余位数就按水产品顺序编号，将编好的 96 位的 EPC 码转换为十六进制，则变为 24 位，这样就有唯一的 RFID 编码，此编码亦即之后追溯用的码。

2. 一种实现权利要求 1 的系统，其特征是包括以下内容：

系统基于 Eclipse 采用 Java 语言，实现三层架构体系，显示层放在 jsp 页面中，数据库操作和逻辑层用组件来实现，客户端为用户提供系统应用服务的图形界面，并以 6 个工程模块形式实现：

(1)BusinessRules：规则层，主要存放一些公用的规则类；

(2)Common：数据实体类，与数据库表一一对应，通过该类实现抽象数据表结构；

(3)DataAccess：数据访问层，与数据实体一一对应，一个数据访问类对应一个数据实体，通过对数据实体属性的控制来实现数据的添加、更新、删除和检索；

(4)Web：数据表示层，用户可书写数据；

(5)WinTest：用来在构建底层结构时，对相关方法进行测试；

(6)SystemFramwork：系统参数的初始化及日志的处理工程；

所述系统还包括：

权限分配模块，用于为用户分配权限，以使用户在同一时刻只能以一个角色登录；

网站追溯模块，用户直接登录查询界面，输入追溯码就可显示对应水产品的全部信息；

短信追溯模块，包括基于 TC351 模块的 GSM/GPRS/SMS 的短信平台，以接收用户发送的追溯码，完成水产品的追溯。

基于物联网的水产品溯源与安全预警方法及系统

技术领域

[0001] 本发明是基于物联网的水产品溯源与安全预警方法及系统,属于水产健康养殖的数字化范畴。

背景技术

[0002] 我国是世界第一水产养殖国,养殖产量占水产品总产量的64%,是世界养殖产量的70%。但是目前我国水产养殖业面临着很多方面的挑战:水环境的污染,养殖过程中的药物滥用水产品质量安全不到位等,使我国水产养殖品质量安全问题成为制约和影响水产养殖业可持续发展的重要因素。在水产养殖行业,一些不法水产生者使用违禁添加剂时有发生,养殖过程中滥用药物残留往往严重超标,其产品进入消费市场,严重影响消费者的身体健康。

[0003] 同时,随着人们生活水平的提高和营养与安全意识的加强,对水产养殖产品的需求日益增加,水产品的安全性越来越得到人们的关心和重视。因此,使水产品的养殖生长过程实现可追溯,将其所有信息完全透明给消费者是一个很好的解决方法。实现水产品从“池塘到餐桌”的全程信息追溯,从源头上杜绝不安全因素,这样确保了水产品的质量安全,同时消费者买的放心、吃的也放心,实现双赢。

[0004] 物联网(The Internet of things)的定义是:通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。所以一个物联网可以细分为标识、感知、处理和信息传送四个环节,每个环节的关键技术分别为RFID射频识别、传感器、智能芯片和电信运营商的无线传输网络。目前物联网用途广泛,遍及智能交通、环境保护、政府工作、智能消防、工业监测、食品溯源等多个领域。

[0005] 水产养殖产品追溯体系的建立关键是个体标识的设计和实现,如何选取个体标识设备,并实现水产品从育苗到放养,从饲料喂食到病害防治,从捕捞到销售的统一编号问题是关键所在。

[0006] 本发明应用物联网技术中RFID技术构建一个水产品的溯源及安全系统,对RFID技术中的RFID编码进行了设计,使每个育苗刚出生就有唯一的个体标识,之后通过该EPC码生成的十六进制追溯条码进行水产品全程追溯。

发明内容

[0007] 本发明是一种基于物联网技术的水产品溯源及安全预警方法和系统。本发明通过利用RFID技术对养殖环节和运输销售环节的信息进行采集和记录,采用了一种基于EAN/UCC的RFID编码方式先对养殖水体进行编码,将编码完成后做成的防水RFID电子标签放入养殖水体中,以时刻监测其养殖环境的变化;之后再利用同一编码方式对捕捞后的水产品进行编码,并根据具体的情况将编码完成后的电子标签做成恰当的形式,用于监视其运输销售过程中的情况。达到消费者手中后,消费者可以按照该编码即追溯码查询对应水产品

的养殖全过程,包括养殖环境数据、饲料的喂食、药物的使用,运输等信息。

[0008] 为了解决上述技术问题本发明的方法包括如下步骤:

[0009] A、采用 RFID 技术对水产品的所有养殖信息进行记录;

[0010] B、水产养殖产品的相关数据上传至数据库服务器;

[0011] C、利用水产品安全预警系统,通过控制装置来控制水产品的养殖环境;

[0012] D、对于捕捞出来的水产品按情况贴上已使用本发明中编码方法的 RFID 标签;

[0013] E、消费者利用 RFID 标签中的 EPC 码通过水产品溯源系统进行追溯,查看所购买水产品的养殖环境、养殖全过程和捕捞之后的运输销售的过程;

[0014] 其中,步骤 A 中所述的还包含以下详细步骤:

[0015] A1、在养殖环境中布置传感器节点,包括温度传感器节点、溶解氧传感器节点、PH 传感器节点、氨氮含量传感器节点和波动力度传感器节点,利用这些传感器获取水产品养殖环境的温度、溶解氧浓度、PH 值、氨氮含量和波动力度等数据信息;

[0016] A2、通过对 RFID 编码的设计,给每一个养殖水体设计一个带有 EPC 码的 RFID 防水电子标签,记录同一养殖水体的共同信息,如通过传感器得到的水体的温度、溶解氧浓度、PH 值、氨氮含量和波动力度,还有养殖过程中的喂食饲料和药品使用数据,以及检疫检测数据等其它相关数据信息;

[0017] 其中,步骤 A2 涉及的 RFID 编码设计流程如下:

[0018] A2-1、EAN/UCC-13 条码标准设计

[0019] 关键在于对商品标识码的确定,商品标识码采用国际上通用的 EAN-13 条码编码方式,EAN-13 条码由国家代码、厂商代码、产品代码和校验位组成,国家代码由 3 位数字组成,是 EAN 分配给国家的代码,代表商品制造商所属的国家,接下来的四位数字表示商品制造商的代码,是由国家物品编码中心审查批准并登记注册的,接下来的五位是产品的代码,这部分由企业自己编制,校验码用来校验条形阅读器的结果是否正确;

[0020] A2-2、养殖水体的条码编码设计

[0021] 根据 EAN/UCC-13 条码结构,对可以自行编制的产品代码部分进行编码,此部分根据养殖场的编号来进行编码;

[0022] A2-3、基于 EAN/UCC 的标识 SGTIN-96 码的标准设计

[0023] SGTIN-96 码采用二进制编码,它对应于常用的 EAN13 条码,由标头、滤值、分区值、厂商识别码、产品代码和序列码组成,1~8 位为标头,唯一确定 SGTIN-96 的标头是“00110000”,9~11 位为滤值,即包装类型,用于基本物流类型的快速过滤和预选的附加数据,12~14 位是分区值,用于指示其后的 44 位厂商识别码和产品代码的分配状况,15~58 位为厂商识别码+产品代码,其后的 59~96 位是序列码,是厂商分配给每一个产品的唯一标识符。

[0024] A2-4、电子标签的 RFID 编码

[0025] 根据条形码与 EPC 码的关系,将确定了养殖水体条码转换为 EPC 码,其中 38 位的序列码部分是养殖企业分配给每一区域内养殖水体的唯一标识符,此处从该水体养殖的产品的类别、品种和水体顺序方面来编码,类别、品种各占 4 位,其余 30 位水体的顺序号,这样每个养殖水体都有属于自己的唯一标识码。

[0026] 其中,步骤 B 中涉及的上传至数据库服务器的数据包括:

[0027] B1、利用传感器节点获取的养殖环境的温度、溶解氧浓度、PH 值、氨氮含量和波动力度信息；

[0028] B2、养殖过程中人工喂食饲料和使用药品的数据；

[0029] 其中，步骤 C 涉及的步骤包括以下过程：

[0030] C1、将获取的养殖水体的环境数据信息和安全预警中的标准养殖环境进行对比分析；

[0031] C2、一旦达到设定的危险临界值就进行预警，并指示相应的对策；

[0032] C3、利用现场监控计算机对控制装置进行自动控制，比如一旦温度低于某一值或高于某一值，则发出预警并自动调用控制装置对水体放温水；

[0033] 其中，步骤 D 提及的按情况贴标签，包括两种情况：一种是类似虾之类的水产品，这类按批次贴上 RFID 标签，另一类是类似螃蟹类的水产品，这些则可给每一只贴上 RFID 标签；涉及的 RFID 编码设计流程如下：

[0034] D1、水产品条码编码设计

[0035] 根据 EAN/UCC-13 条码结构，产品代码部分从水产品的类别、种类、品种和包装类型方面进行编码；

[0036] D2、水产品的 RFID 编码设计

[0037] 根据条形码与 EPC 码的关系，将确定的水产品条码转换为 EPC 码，其中序列码部分是厂商分配给每一个产品的唯一标识符，此处对水产品从捕捞日期和顺序方面设置序列号，捕捞日期占 6 位，其余 32 位就按水产品顺序编号，将编好的 96 位的 EPC 码转换为十六进制，则变为 24 位，这样就有唯一的 RFID 编码，此编码亦即之后追溯用的码；

[0038] 以上方法为指导思想，本发明实现了基于物联网的水产养殖溯源与安全体系，具体包括以下内容：

[0039] 一、水产品安全预警系统

[0040] 二、水产品溯源系统

[0041] 三、基于 GSM/GPRS 的短信追溯系统

[0042] 这一发明主要是为养殖企业提供了水产养殖品电子化管理系统，还为消费者提供了查询水产品的溯源系统。存储在 RFID 电子标签中的水产品 EPC 码（即水产品的个体标识）和基本养殖信息数据还有传感器节点及时感知的各种养殖环境数据，如温度、PH 值、溶解氧含量等，通过射频通信技术发送到 RFID 识读者，同时当水产品运输销售的过程中，GPS 芯片可以通过卫星定位功能，得出水产品的坐标信息，通过串口传输到 RFID 识读者中，该识读者中的单片机对信息进行汇总，并通过 GSM 芯片传送到 GSM 接收装置，再通过该装置把信息发送到互联网中的一个计算机终端上，该终端对所或得的数据进行综合的分析，根据水产品的养殖标准进行安全预警提示，并自动控制调节养殖环境，使水产品实现全过程的安全养殖，增加了养殖企业的效益。

附图说明

[0043] 图 1 基于物联网的水产品溯源和安全预警系统架构图。

[0044] 图 2 无线传感网络节点和 RFID 识别器交互原理图。

[0045] 图 3 水产品溯源系统流程图。

[0046] 图 4 水产品安全预警系统功能模块图。

[0047] 图 5 控制机制的结构图。

具体实施方式

[0048] 本发明是一种硬件和软件相结合的应用系统,硬件主要是用来采集系统需要的核心数据,包括存储在 RFID 电子标签存储器中的基本信息数据,各种传感器感知的物资环境数据,还有就是利用卫星和 GPS 芯片得到的运输销售过程中的信息,这些信息通过无线射频技术和串口传送到 GSM 芯片,再通过 GSM 接收装置传送到互联网中的数据库服务器,该服务器对所或得的数据进行综合的分析,根据水产品的养殖标准进行安全预警提示。

[0049] 在养殖水体中放入防水 RFID 电子标签和一个天线,用来实现读写器和电子标签之间的信息传输,从而达到对电子标签读和写的目的,读写器本身就具有信息的防碰撞功能,因此不需要担心多个标签之间信息的干扰问题。养殖场在对水产品的养殖过程中,监控计算机控制读写器对电子标签实时写入一些重要的信息,例如:蟹苗的来源、喂食的饲料、是否得过病以及用过什么药物等信息。这些信息为保证食用安全起到非常重要的作用,实现了之后水产品的可溯源要求。当水产品捕捞上来之后,再次对其应用 RFID 技术,按情况给每一只或每一批的水产品配上 RFID 电子标签,用来监测运输销售过程中的情况。由于电子标签的容量大,使用非常方便。

[0050] 对于放入水体的 RFID 标签存储的 RFID 编码的方案,在此进行举例说明。假设某养殖企业已申请的厂商识别码为 69265562,某一养殖产编号为 15,根据校验码规则生成 13 位的条码 (6926556200159)。假设某一水体养殖产品的类别是螃蟹,记为 3,品种是梭子蟹,记为 2,水体的编号顺序是 12345,所以序列码部分为 3212345。根据条形码和 EPC 码的转换规则,最后生成的二进制数为 :0011 0000 0001 0010 0001 0000 0111 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0011 1100 0000 0000 0000 0011 0001 0000 0100 0011 1001,为方便,转换为十六进制 :301210744D0003C000310439。对于捕捞之后的 RFID 标签中存储的编码方案与此类似。

[0051] 如图 2,本发明的无线传感网络节点和 RFID 识别器交互原理图,它由无线传感器网络节点和 RFID 识读器组成,其中无线传感器节点包含各种传感器,一个数据处理单元即单片机,存储器,天线,无线射频模块即 CC1100 和供电单元五个部分,RFID 识读器由单片机,无线射频模块 CC1100,天线,串口接口模块和供电单元组成。

[0052] 这两个元件之间的运行交互过程如下:温度,溶解氧含量、PH 值、氨氮含量和波动力度传感器收集水产品养殖的环境信息数据,这些数据通过串口传输到单片机中,本设计的控制模块选用了 MSP430 系列中更低成本、更高性能的新型单片机 MSP430F2012,数据经过单片机的编码处理后,通过串口传送到存储器,存储器通过串口连接到无线射频模块,把数据传送到该模块,该模块选用的芯片是 Chipcon 公司最新推出的 CC1100 射频芯片,它是一种特别适合应用于 UHF 的无线传输芯片,体积小,功耗低,数据传输速率 1.2kb/s-500kb/s,其典型工作频率是 315、433、868 和 915MHz,本设计采用 915MHz 为中心频率,这些传感和属性数据通过天线传递到 RFID 识读器的天线,这里射频卡用到的天线是采用三角微带天线模型设计,最大场强方向为 0.125,识别器天线用到的是 915MHz 谐振频率线极化天线,天线的辐射功率是 1W 左右,RFID 识别器 CC1100 将这些获取的数据通过串口传递到单片机

MSP430F2012,该单片机对数据进行编码和处理,通过 RS232 串口与外部计算机实现双向交互,无线传感器网络节点和 RFID 识读器的供电单元是 7000mAH 的锂电池。

[0053] 如图 1,经过对图 2 的介绍,传感器节点和 RFID 识读器的控制模块采用 MSP430F2012 单片机处理数据,同时数据传输模块采用 CC1100 射频芯片和天线进行数据无线通信,通过传感器节点和 RFID 电子标签的采集和处理,RFID 读写器中存储了水产品的基本信息数据和养殖环境传感信息,在水产品捕捞后的运输销售过程中,GPS 芯片可以根据卫星的定位功能,得到水产品的坐标信息,本发明采用的是 Ublox 的 GPS 模块,因为模块的好处是便于直接从串口得到其接收到的信息,也便于同无线通信模块 GSM 芯片进行集成,这些水产品的坐标信息也通过串口输送到 RFID 识读器的 MSP430F2012 单片机中,该单片机对所有信息进行一个编码和处理,然后传送到 GSM 芯片,本发明的 GSM 芯片采用了华为的 GTM900,GSM 芯片通过无线网络将这些信息传递到一个装有 SIM 卡的 GSM 接收装置,该装置通过 GSM 无线网络传递信息到互联网中的数据库服务器,终端通过对这些信息进行分析和评估,以便对水产品的整个养殖过程和运输销售过程进行辅助预警的作用。

[0054] 如图 3,本发明的水产品溯源系统流程图。系统通过对养殖企业水产品的放养、投喂、病害防治到收获、运输等流程进行剖析,设计水产养殖生产环境、生产活动、质量安全管理及销售状况等功能模块,以满足养殖企业日常管理的需要。通过结合佩戴的 RFID 电子标签中的 EPC 代码,开发通讯模块,实现基于 GSM/SMS/GPRS 网络的短信追溯。

[0055] 如图 4,本发明的水产品安全预警系统功能模块图。本系统包含四个模块,分别是信息采集模块,信息存储模块,信息展示模块和质量安全预警模块。

[0056] 信息采集模块包括 GPS 芯片和卫星的协同交互得到水产品运输销售时的坐标信息,是在流通过程中才使用得到的。在还未捕捞时,即养殖过程中,各种传感器感知水产品的养殖环境数据,还有 RFID 电子标签存储的养殖过程中录入的基本数据,这些数据通过互联网传送到管理的主机上。信息存储模块主要是利用 Hibernate 框架存储水产品的基本信息和养殖环境数据到数据库中,以便为后来的安全预警提供数据支持。信息展示模块展示监控过程中的所有信息。质量安全预警模块主要是对传送过来的数据进行一个综合的分析和评估,在这里主要是把得到的所有数据和标准的养殖数据进行对比分析,当某一项不匹配时,提供安全预警并提供相应的解决方法,类似于专家系统。

[0057] 如图 5,本发明的控制机制的结构图。根据安全预警系统中提供的决策,利用控制机制对养殖环境进行调节,使其达到安全养殖环境范围内。此机制中关键是执行机构,该机构包括:调节养殖环境水温用的池底部热泵电磁阀和有关输水管电磁阀,调节水的溶解氧含量的增氧机、电动机、潜水泵等。

[0058] 综上所述,本发明通过传感器,单片机,卫星, GPS 芯片, GSM 芯片和 CC1100 射频模块等硬件的协同工作,采集和传送水产品的所有信息,包括各种传感器感知养殖的环境数据以及 RFID 电子标签存储的随时记录的信息数据到数据库服务器上,通过水产品溯源系统可以随时查询到水产品的全程养殖及运输销售信息,通过质量安全预警系统对所有采集的数据进行实时显示和综合分析,通过与标准的养殖环境和喂食饲料的各项数据进行比较匹配分析,时刻为水产品的养殖环境和饲料的喂食进行监视并提供预警决策,同时调用控制装置对养殖环境进行自动控制,保证水产品的健康成长,提高养殖企业的效益。至少包括以下优点:

[0059] 一、温度、溶解氧含量、PH 值、氨氮含量和波动力度传感器能够及时、稳定和低能耗的感知水产养殖的环境因子；

[0060] 二、无线射频模块 CC1100 性能稳定并且耗能低，能够高效传感信息；

[0061] 三、RFID 电子标签和 RFID 读写器中的单片机 MSP430F2012 具有成本低，功耗低，能够高效进行多种数据的编码，并且性能稳定的功能；

[0062] 四、水产品溯源系统能够让消费者根据追溯码查询到购买水产品的养殖全过程，实现了水产品养殖的完全透明化，让消费者放心；

[0063] 五、水产品质量安全预警系统能够全面快速的处理和分析各种信息，并且帮助水产养殖企业做出决策，同时也能够无障碍地发出预警信息，并自动调用控制系统进行控制。

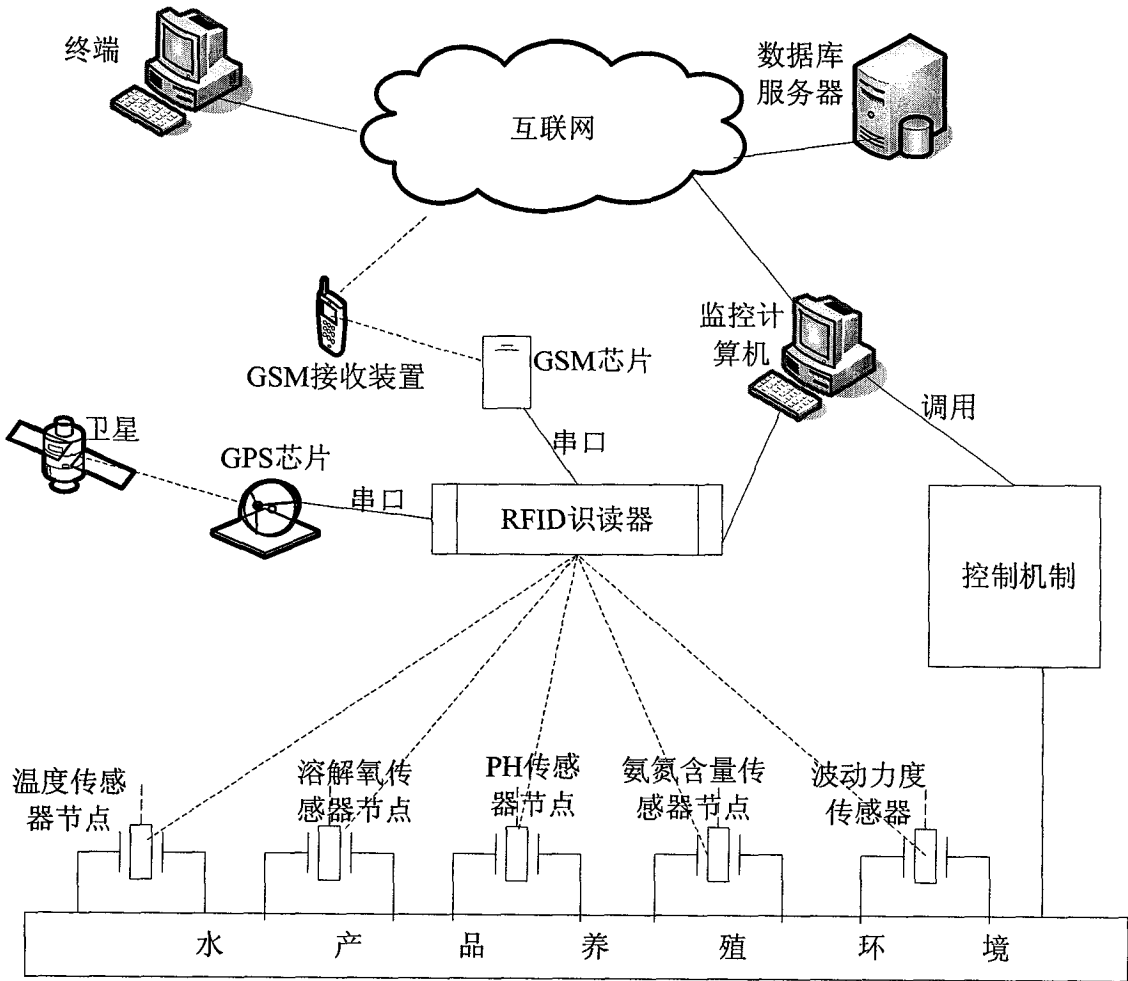


图 1

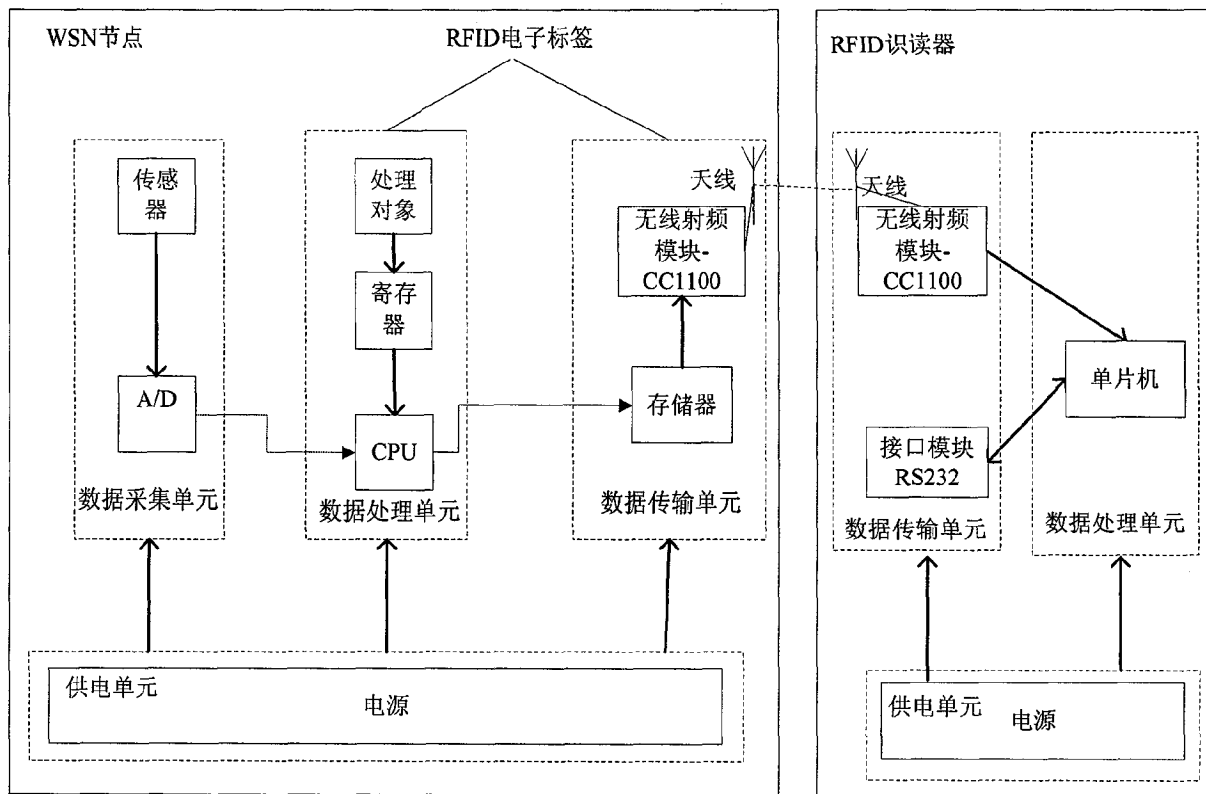


图 2

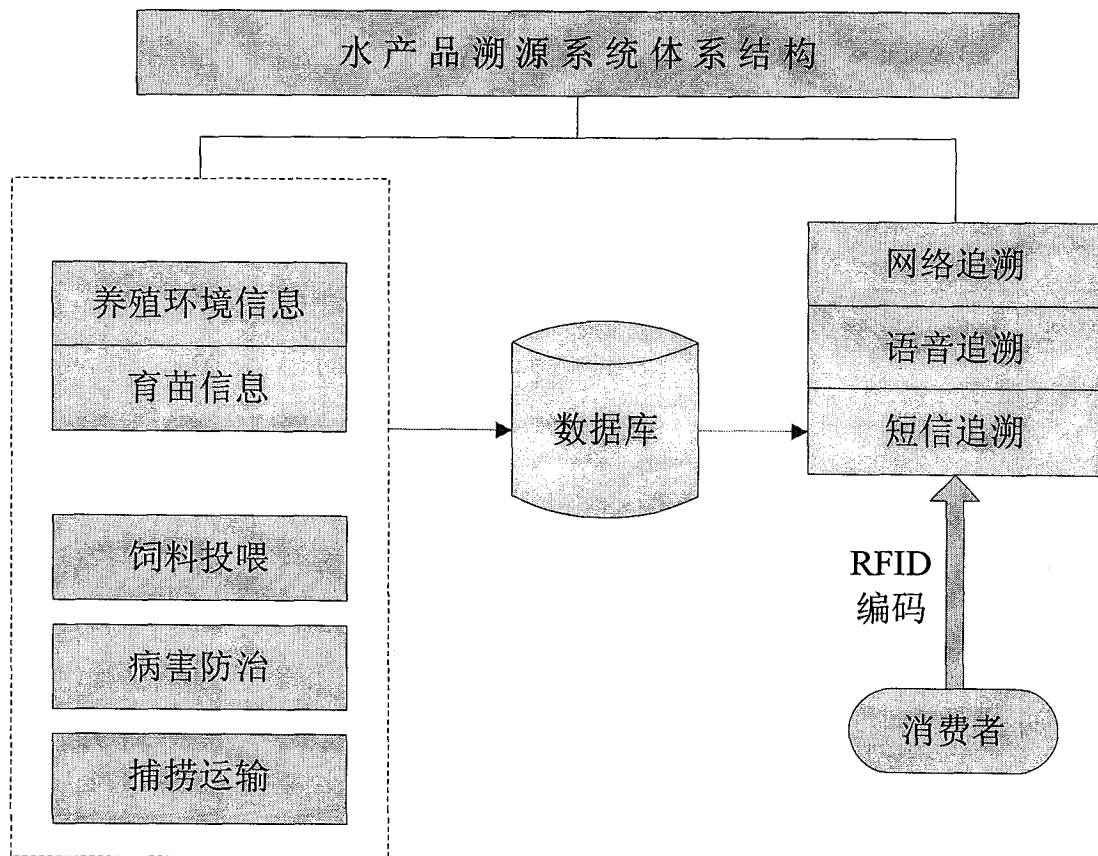


图 3

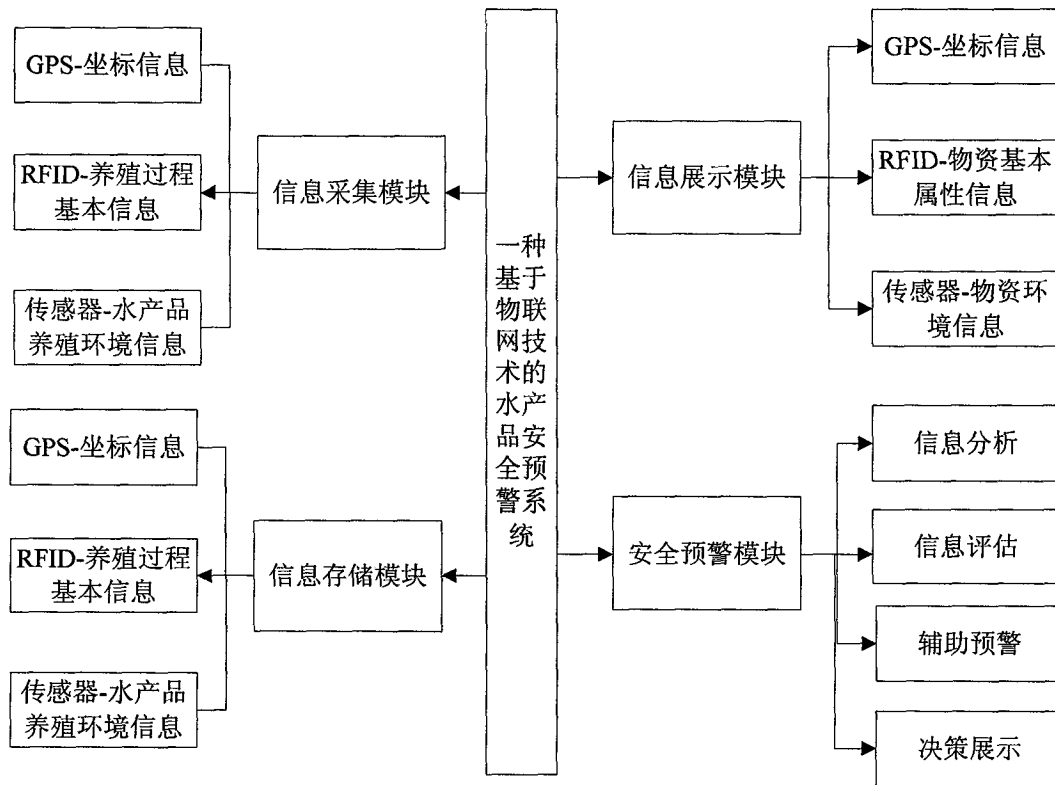


图 4

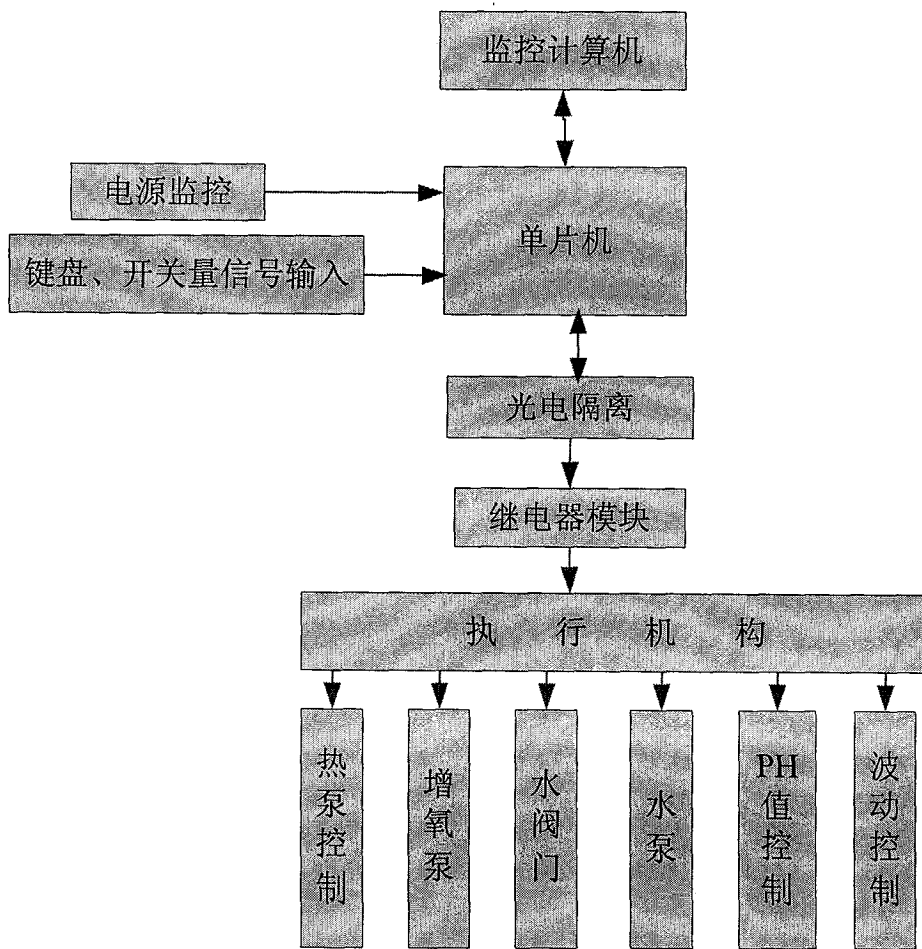


图 5