

智慧农业安防灌溉系统

技术方案

V1.0

2016 年 03 月 22 日

©2013-2015 Scinan IoT
All rights reserved

修订记录			
版本	日期	作者	描述
V1.0	3/22/2016	林继发	初版首发。

目录

1. 前言	1
1.1 司南物联的物联网三要素	5
1.1.1 嵌入式模块	5
1.1.2 云平台	6
1.1.3 APP 应用库	7
1.1.4 智慧农业安防灌溉系统应用环境	8
1.2 系统设计目标	8
1.3 系统设计原则	10
1.4 系统功能	11
1.4.1 随时了解农业现场数据	11
1.4.2 远程自动控制	12
1.4.3 智能自动报警	12
1.5 系统工作模式	12
2. 系统整体解决方案	13
2.1 系统总体结构	13
2.2 整体技术设计架构图	13
2.3 总体技术架构详细介绍	14
2.4 各个模块功能与处理详细介绍	15
2.4.1 设备认证服务器集群	15
2.4.2 系统运行平台集群	15

2.4.3	Web 服务器与 API 服务器集群	16
2.4.4	负载均衡服务器	16
2.4.5	数据中心服务器集群	16
2.4.6	设备管理与呈现服务器	17
2.5	水泵流量控制系统	18
2.5.1	水泵流量控制功能	19
2.5.2	系统原理图	19
2.6	机井远程管理控制器	20
2.7	电能表与互感器	21
2.8	水位探测器	21
2.9	远传压力表	21
2.10	超声波流量计与插入式探测器	22
2.11	土壤湿度传感器	22
3.	系统实际设计功能	22
3.1	系统工作模式	22
3.2	智能报警系统	24
3.3	手机客户端	24
3.4	Web 管理平台主要功能	26
3.4.1	个人中心	26
3.4.2	系统管理	26
3.4.3	井房管理	26
3.4.4	设备管理	27

3.4.5 信息查询	27
3.4.6 统计分析管理.....	28

1.前言

内蒙古总体来说水资源严重缺乏，荒漠化特征明显，因而发展节水灌溉技术是内蒙古发展农业生产的必然选择。但随着水资源的滥用、田地的无限扩张和产值的提高，水资源也慢慢走向缺乏，在节水、节能和灌溉这块目前面临很多的难点和难题。

- 1) 灌溉地面积太大、太广，人工手动操控机井，灌溉不均匀、不准时；
- 2) 对泵房设备的维护与检修十分不便，维护工作量大，出现故障无法及时得知，机井在灌溉期间发生故障，计时会混乱；
- 3) 无法便捷快速的获取多个现场设备的突发状况；
- 4) 节水、节能、节电管理得不到有效的实施，人工灌溉，无法准确高效的实施节水措施；支付水费困难，容易造成水费拖欠和流失。
- 5) 人工手动操控机井，局限性较大，人均管理数量有限（装上系统以后可以大幅度降低管理人员）。

本项目有利于农业信息技术及智能农业的安防建设和示范。在现有灌溉农业的基础上，利用物联网、云计算、移动互联网和大数据等新一代信息技术构建完整智慧农业解决方案，为农业提供智能、节能、安全、方便的信息化服务，实现了对水泵流量的控制和计费系统的联动，从实现农业灌溉物联网智能化。

司南物联为内蒙农业灌溉的需求定制了专用的物联网云平台。该物联网云平台系统完全符合内蒙农业灌溉的需求，实现前端海量（百万级）433Mhz 或 315Mhz+GPRS+GPS 智能网关接入，并且实现智慧监控、智慧灌溉等的典型业务的统一标准接入，开放性的接口使得整套系统支持新业务的扩展接入；在设计上，简单、易行的设计理念。既采用整套系统可扩展性，易用性，模块化设计，又要保证系统的安全可靠性和实用性。可以实现机

井运行参数的实时监测与远程无线自动控制报警等功能，系统设备一体化、维护方便等优点。

内蒙古地区农业地区地域辽阔，土地比较多，浇水施肥要用很多的劳动力，浇一水要到几十上百公里的泵房去操作。为此我公司专家组经过多年的经验积累和实践开发出一套机井远程控制综合管理系统，可以用手机、中心软件进行远程浇水控制机井，可以预先设置好什么时间浇水什么时间停止，管理中心自动记录浇水的时间和浇水量，实现水费的预先购买和按购买量供水，并对水量使用情况提供有力的统计查询依据等。

系统设计原则：充分利用现有资源，增加节能、节水控制设备，对原有加压泵进行远端操控，降低人工成本，提高工作效率，加大物资产业等。

系统设计目标：采用手机的 SIM 卡方案，通过 GSM/GPRS/CDMA/3G 网络的方式传输信息，可使用手机或软件远程控制机井开始抽水或停止抽水等，并能对泵房内设备的电流、电压、电量、水压、水流量、水量、储水池深度、土壤干湿度的数据进行远程采集等功能，同时通过智能手机的 APP 程序实现告警、水泵情况查看，水费的支付等功能，并可以在 APP 上集成天气预报、农情农时提醒，像农牧民普及科学灌溉科学种地的科学知识。

系统六大优势

1. 精准执行灌溉计划，大大降低人工成本、管理成本和配套设施成本；
2. 实时机井故障监测预警，一旦出现问题，立即主动上报监控中心；
3. 超声波流量监测及水位探测，统计用水量及水位状况；
4. 水电比计算统计分析，形成数据报表；
5. 远距离操控，无限制，管理简单、可靠、有效，图形化界面，更直观。
6. 智能手机 APP 操作，简单，实用，随时随地，触手可及。

系统综合功能

- ① 可增配摄像头获取现场图片或录像；
- ② 报警：3 路常开输入；
- ③ 水位：水位监控深度控制；
- ④ 可以预设 4 个时间段自动启动，关闭；
- ⑤ 手动、自动启动通知中心自动记录流量；
- ⑥ 手机短信启动井泵；
- ⑦ 过流过载自动保护；
- ⑧ 缺相自动断开电机；
- ⑨ 自动抄表用电量；
- ⑩ 电流电压实时监测；
- ⑪ 报警或抽水位置在电子地图上可实时显示；
- ⑫ 可扩展自动灌溉系统；
- ⑬ 短信调传抽水累计时间；
- ⑭ 模式：全自动或半自动；
- ⑮ 土壤湿度监测，高效解决节水问题。

广东司南物联股份有限公司（简称：司南物联 Scinan IoT）是专业从事物联网产品与解决方案研究、开发、销售和技术服务为一体的高新技术企业。司南物联前期已耗资千万研发出国内领先技术水平的动态可扩展的运营级云平台系统，还拥有对各种硬件设备终端协议转换方式的多年服务经验积累。司南物联一直致力于通过为行业及企业厂家提供一揽子的物联网整体解决方案，从而达到为中国乃至全球用户提供稳定安全、质优价廉的物联网智能产品的目标。

司南物联拥有自主知识产权的云计算平台，平台已经实现了动态可扩展的运营级节

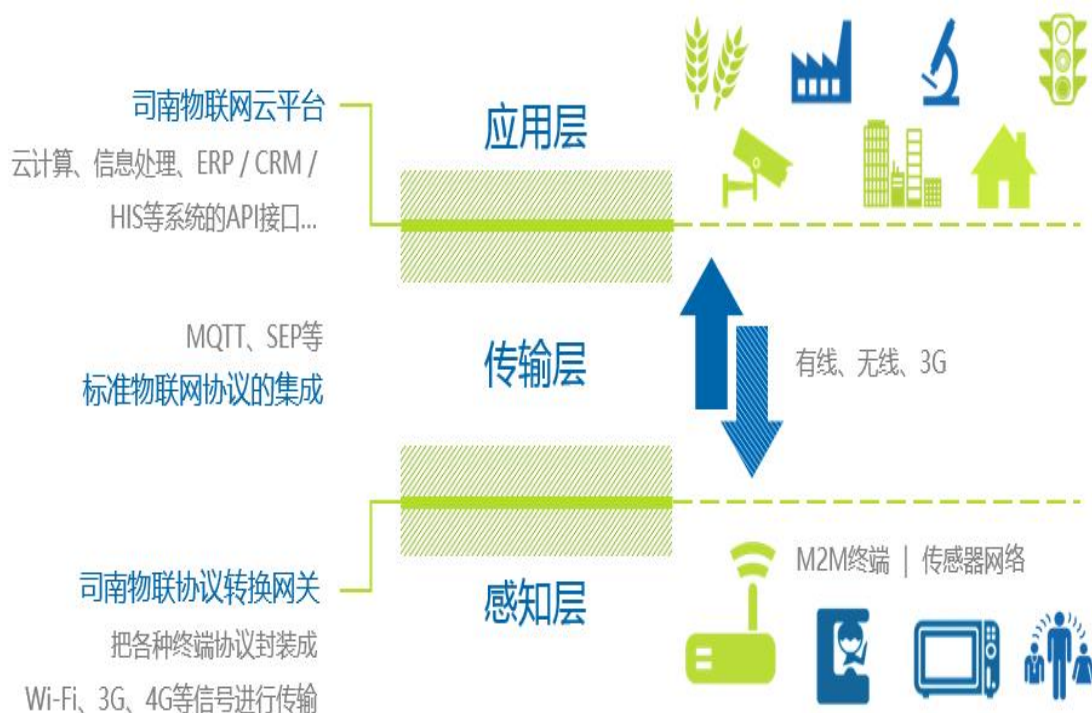
点的实时连接支持，支持全球范围内连接及多 IDC 容错备份等。司南物联提供 SNIOT 全系列的 WIFI/BLE/GPRS/Ethernet/3G/RFID 等多种物联网模块，可实现完整的物联网集成、动态可扩展的运营级设备连接、数据挖掘与呈现及免费的专属 APP 开发，并提供与京东、腾讯、阿里巴巴、360 等物联网云平台的免费无缝对接服务，完成传统产品和行业的快速物联网智能化改造。目前，司南物联已成功获得国内知名 IT 公司和多家知名基金公司数千万人民币的融资，总部设立于广东中山市火炬开发区德仲广场 15 楼。司南物联为更加全面便捷的服务客户，已在北京、深圳、苏州、大连、佛山等地开设 B2C 产品运营中心及快速实施中心。

司南物联网的项目运营思路如下图所示：



既可以为用户提供一揽子的物联网整体解决方案，也可以为用户开发专属的 APP 应用，还可以为用户提供相应的云服务及用户嵌入式模块，供用户进行二次开发。总而言之，只要是用户想要的物联网服务，都可以在司南物联这里找到。

下图简单扼要地说明了司南物联在物联网中所处的位置：



1.1 司南物联的物联网三要素

1.1.1 嵌入式模块



这是一款由司南物联推出的基于物联网实现快速嵌入实现产品智能化的电路板，特点在于：

- 用户可基于司南嵌入式模块开发新的物联网产品，具有开发简单、集成度高、功能易实现且开发周期短的优势，是一种简单完善的配置方式；
- 还可与司南物联云计算平台的无缝整合，多种 WIFI 模块可选——针对不同细分市场统一的软件、硬件接口，有短距离，覆盖各种通讯模式，远距离通讯模块

可选。综合 Ethernet / Wi-Fi + ZigBee / Z-Wave / RF / Bluetooth / RS485 / Modbus / CAN 等多种前端接入方式；

- 多种最常用平台（8051、MSP430、NXP ARM-Cortex M0、TI ARM-Cortex M3）的司南物联云平台连接库，让终端客户快速集成。
- 多种应用领域：手持设备、个人医疗、工业控制、远程设备监控、物联网应用、工业传感器和控制器、便携式无线通讯产品、消费类电子等。

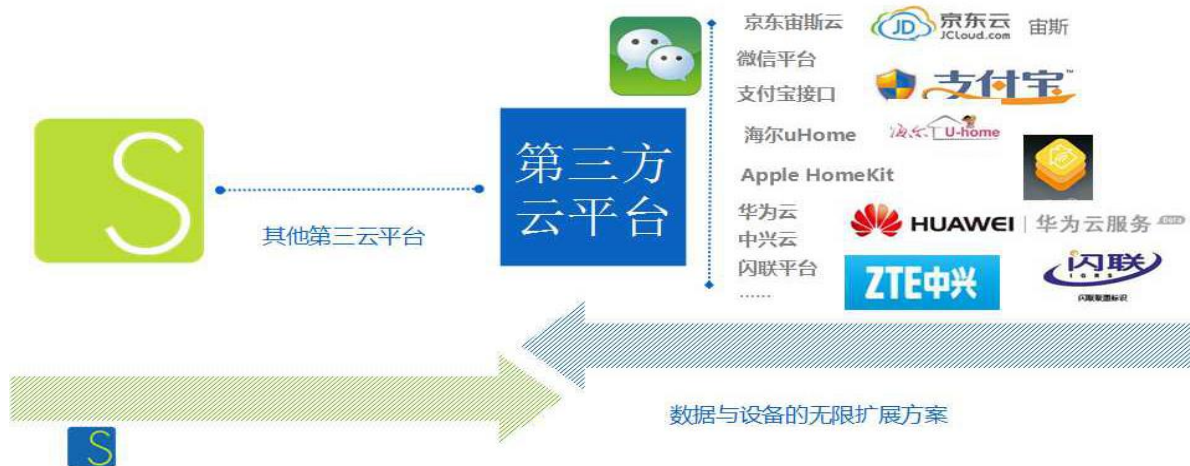
1.1.2 云平台

司南物联的云平台是行业领先的跨互联网运营级别的平台，由 J2EE 基础框架和 NoSQL 数据库构成，单组服务器支持 10 万以上的 TCP+SSL 连接，吞吐量 5 万以上，多 IDC 容错备份，具有各类完善的物联网相关协议中间件：RFID Middleware、MQTT、SEP 等。具有丰富完善的 API，实现标准 OAuth2 验证协议，API 调用更加安全，可以方便三方应用的接入和管理。API 从接收请求到返回数据处理时间不超过 1 秒，API 从接收控制命令请求到实际发送给设备处理时间不超过 1 秒，单服务器每天支持亿级调用次数，可以与现有 CRM 快速结合，也可以进行云云连接，无限扩展。如下图所示：

■ 云服务平台 + 现有CRM的快速结合



■ 云云对接 无限扩展



1.1.3 APP 应用库

APP 采用 html5+ 原生开发技术，APP 可调用丰富的开放 API 接口，可方便应用到各个移动平台如下图所示：

前端Web + 智能手机APP 开发



1.1.4 智慧农业安防灌溉系统应用环境

1) 气温

夏季午间最高气温 40°C。

冬季夜间最低气温零下 30°C--需考虑保温。

2) 风力

偶尔 7-8 级风，冬天夜间风力最大。

3) 安装位置

农田井房，每片井房数量 20 座-120 座不等。

4) 井房结构

井房采用砖混，平均 3-6 平方，彩钢瓦屋顶或水泥平顶，自制铁门或防盗门。

5) 供电情况

无电网，需太阳能供电，太阳能供电板 12V*10A。

1.2 系统设计目标

- 1) 井房大门，防止被撞击破坏，防止拆卸——门震动有线防区报警；
- 2) 井房彩钢瓦屋顶，防止被掀开，人员从屋顶进入——四个角接有线；
- 3) 如太阳能供电，需防止太阳能板被拆卸，或被硬物损坏；
- 4) 主机箱体需要加防拆报警；
- 5) 接有线警号联动；
- 6) 水量计算；
- 7) 温湿度监测；
- 8) 全部为有线防区，预估计 8 防区有线，同时考虑将来检测水量、电量等需考虑 AD/IIC/UART 扩展接口；
- 9) 主板设计尽量采用接线或者插件的方式，便于实施和管理；
- 10) 主板设计尽量文字标注好，比如太阳能板、门磁、顶盖 1、顶盖 2、顶盖 3、顶盖 4、箱体防拆等。以方便安装实施人员安装；
- 11) 主板需加入电池电量监测的模块或者电路，定时发送到主机或者监控中心；
- 12) 射频模块部分做好跳线或者拨码开关，以便于区分不同区域；
- 13) 主板留有后续水量监测和门禁开锁的接口；
- 14) 系统主机和从机硬件架构；
- 15) 满足百万级节点的云服务平台；

农业灌溉物联网报警系统从机硬件架构

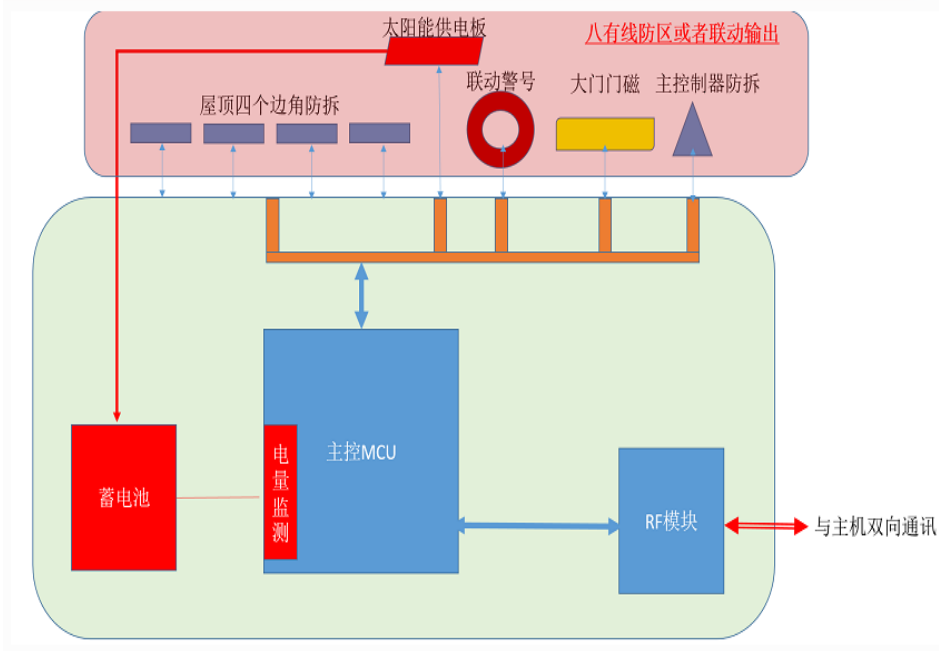


图 1-2-1 从机硬件架构

农业灌溉物联网报警系统数据流架构

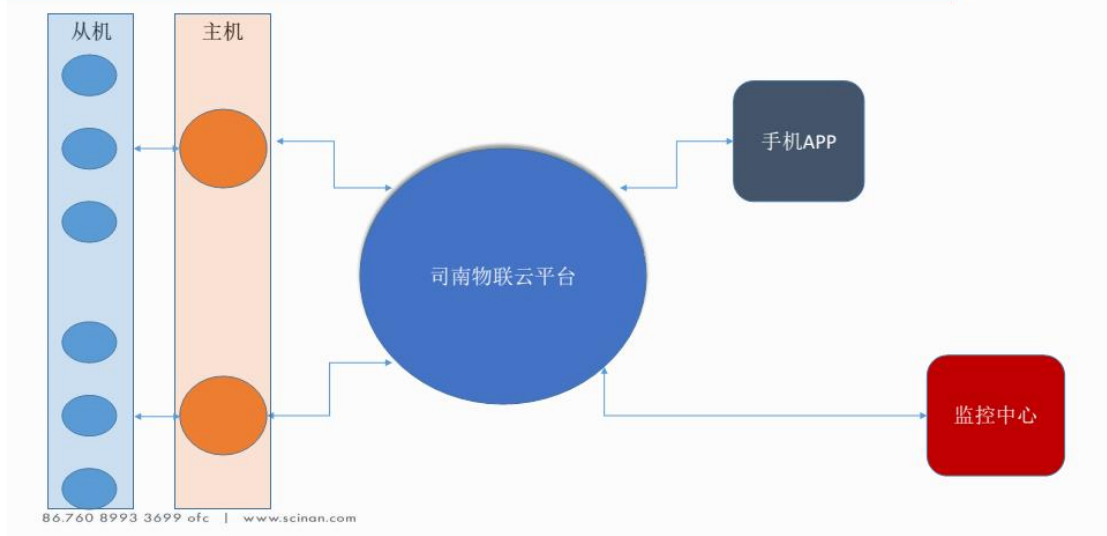


图 1-2-2 数据流架构

1.3 系统设计原则

- 系统可靠

报警系统低误报率，设备稳定性强。系统的软硬件设计，能满足长期 24 小时不间断稳定运行，一旦出现故障，实时提示并自动恢复。

- 超低功耗省电

设备采用双向 433Mhz+GPRS+GPS 作为核心模块，它支持睡眠模式。

- 可扩展性

系统采用符合标准的接口和协议，方便与其它系统的对接；采用结构化设计，可与多个 433Mhz 节点进行匹配。

- 高效管理

后台功能主要包含机井的报警系统（含短信功能）、出水量远程控制系统、水量计收费系统，农业灌溉安防管理的好助手。

- 易用性

界面整洁友好直观，操作简单易懂。电子设备易工程实施安装。

1.4 系统功能

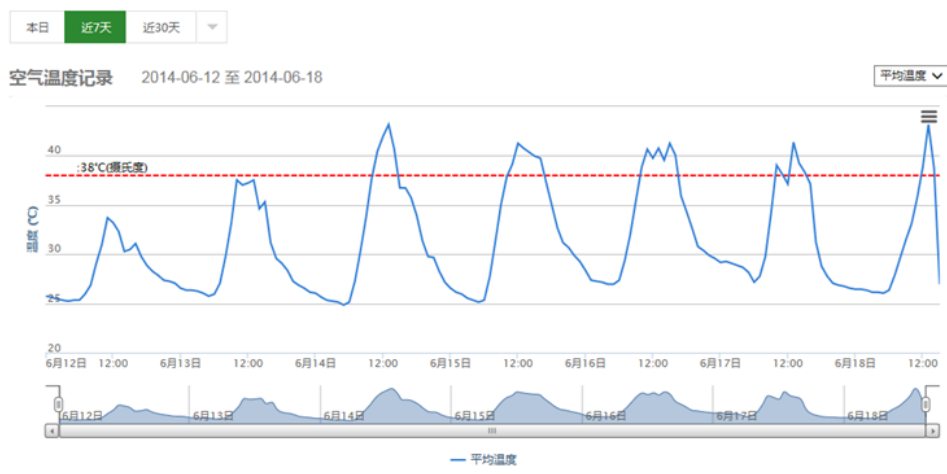
1.4.1 随时了解农业现场数据

在 Web 端实现直观显示农业生产现场的气象数据、土壤数据、以及各种农机设备运行状态。

气象数据：空气温度、空气湿度、光照时长、光照强度、降雨量、风速、风向、二氧化碳浓度等等。

土壤数据：土壤温度、土壤含水率、土壤张力，土壤 pH 值、土壤 EC 值等等。

设备状态：安防撤布防状态，水泵开关机状态，水泵压力、阀门状态，水表流量等等。



1.4.2 远程自动控制

采用全智能化设计的远程控制系统，用户设定监控条件后，可完全自动化运行，远程控制生产现场的各种农用设施和农机设备，快速实现自动化灌溉，以及智能化温室大棚建设。

1.4.3 智能自动报警

根据作物种植所需环境条件，对系统进行预警设置。一旦有异常情况发生，系统将自动向管理员手机发送警报，如安防报警、高低温预警、湿度预警等。预警条件触发后，系统可自动对农业生产现场的设备进行自动控制以处理异常情况，或由管理员干预解除异常。

1.5 系统工作模式

以一片井房为一个完整单位，形成一套完整的系统；当防盗目标被破坏时，触发警报信号，信号依次传递至报警主机，由报警主机向看守人员发出警报。

- 设计方式：从机为双向 433 或者 315，距离至少保证 2.5 公里；主机为双向 433 或者 315 加上 GPRS
- 从机和主机需要定时（初步确定为每 4 小时）向后台汇报电池电量，一方面作为通讯通道检测，同时起到监测电量和太阳能板的作用。

- 主机和从机分区域编号，每个从机收到他所属区域的报警或者控制类信息后，均广播出去一次；主机收到后，发送到后台，且仅转发或者控制一次。
- 主从机按照 1 主机拖 50 从机的架构设计

2.系统整体解决方案

2.1 系统总体结构

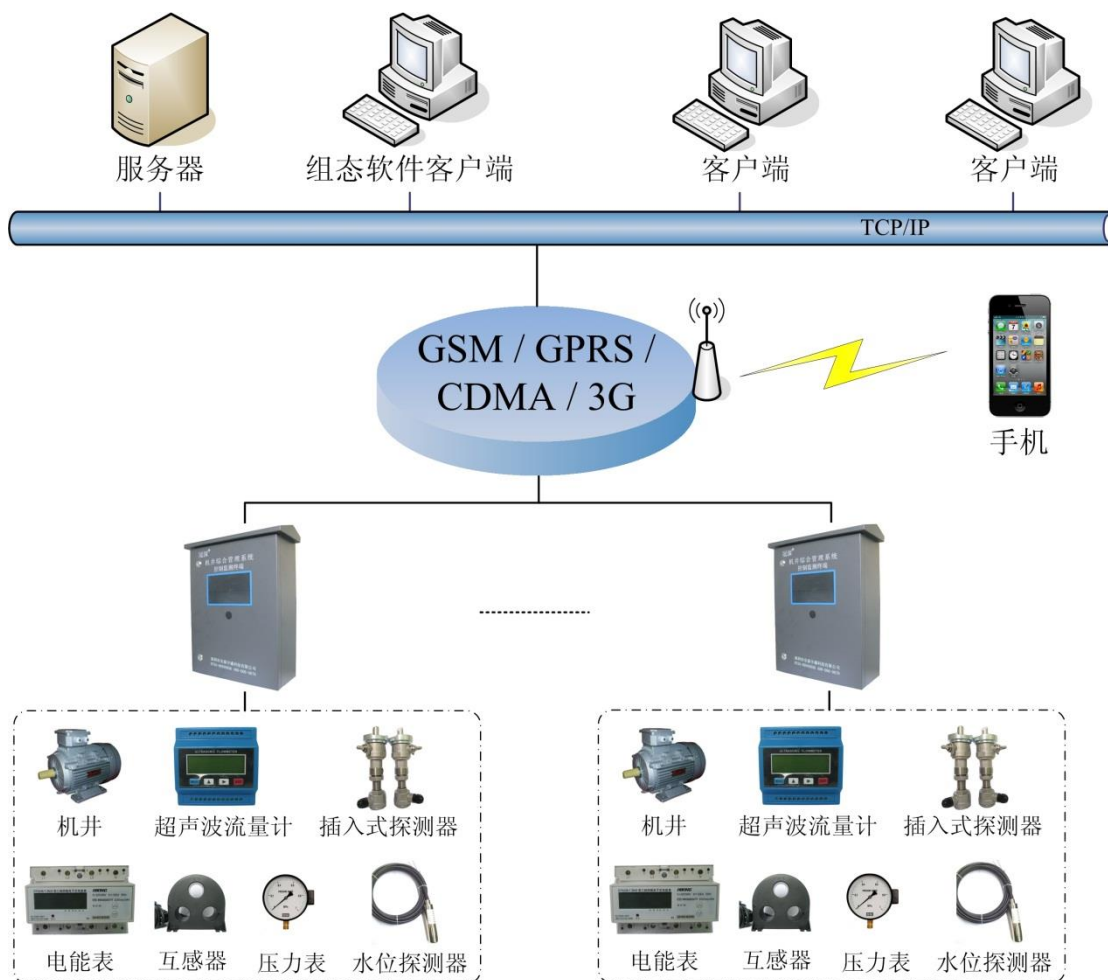


图 2-1-1 系统总体结构图

2.2 整体技术设计架构图

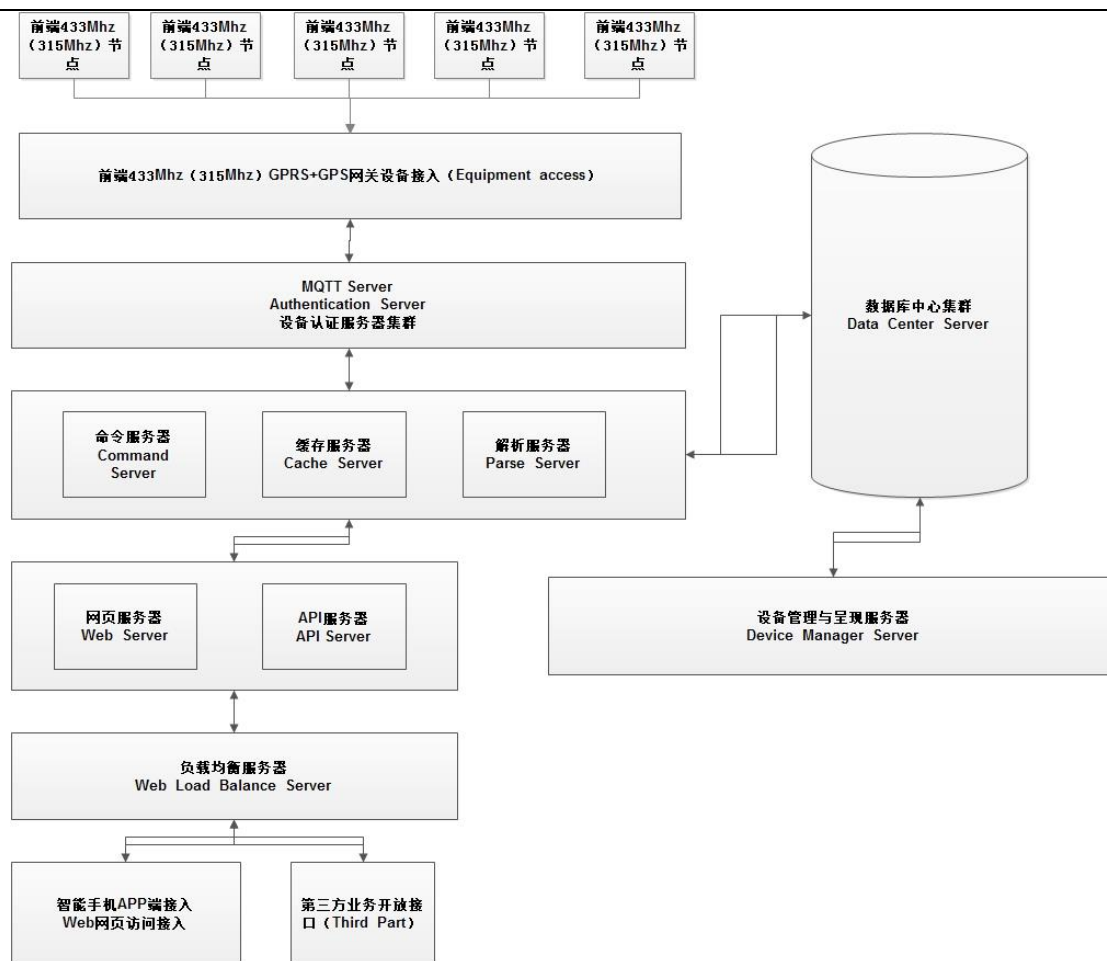


图 2-2-1 系统整体设计架构图

2.3 总体技术架构详细介绍

司南物联为智慧农业安防灌溉系统定制了专用的物联网云平台。该物联网云平台系统完全符合智慧农业安防灌溉的需求，实现前端海量（百万级）网关设备接入，网关前端从机接入 433Mhz 节点，并且实现智慧监控、智慧灌溉。

设备接入处理流程简要介绍：

1. 前端主机网关与前端从机 433Mhz 节点进行双向通讯。
2. 网关经过 Internet，接入至认证平台进行用户认证。
3. 认证平台完成用户认证后，经过司南物联设备认证服务器集群进行设备的认证，保证设备是由原厂出品。

4. 认证完成后，前端主机网关与设备一系列的命令操作将在缓存服务器，命令服务器，解析服务器进行统一的处理，包括业务逻辑等。
5. 由 APP 用户端或 Web 用户端，通过 Web Server 与 API Server 可对设备进行控制与查看。
6. 数据库服务器集群将统一存放与管理设备的所有信息。
7. 设备管理与呈现服务器，将提供管理人员对设备统一管理，以及供给中间件服务器数据读取。
8. API 开发第三方业务开放接口，实现与第三方业务平台的数据通信、数据同步、业务逻辑交互功能。

2.4 各个模块功能与处理详细介绍

2.4.1 设备认证服务器集群

认证、授权、管理设备连接的服务器，设备连接到认证服务器时，首先必须进行认证，服务器验证设备的 ID、密码等是否存在，是否正确等，然后进行授权；验证通过后，授权设备允许连接；同时对连接到服务器的各种连接做管理，处理连接超时，处理数据控制等功能。

2.4.2 系统运行平台集群

运行平台实现智能终端的逻辑处理，命令处理。

命令与解析服务器功能：解析服务器集群，主要功能是经过设备认证服务器处理后传过来的设备逻辑命令，不同功能的数据以及协议的处理，进行不同的解析，同时把需要持久化的数据写入数据库入库，更新常用的 Cache 等。例如，a，获取设备的状态，并且把设备数据状态与 APP 终端传输至数据库；b，APP 发送命令控制设备的开关，经过其服务器，进行解析，发送至设备端，使得设备得以解析命令。

缓存服务器功能：缓存集群，主要存储常用的各种数据，方便各个 Server，快速、安全的取得数据，经行业务功能处理，提高系统的相应时间，增加系统的吞吐量。

2.4.3 Web 服务器与 API 服务器集群

用户可通过 Web 或手机 Android 和 iOS APP 通过此服务器集群进行发送设备命令以及获取设备当前的状态。

响应实际的 Android 和 iOS APP 与 Web 的请求，按照实现的逻辑，显示用户需要查看或者控制的数据。

API 还做了一系列封装，方便各种其他插件，调用的接口，目的是方便公司内部或者三方，应用的扩展、实现多种呈现方式，提高用户的友好性。

2.4.4 负载均衡服务器

用户访问的负载（工作任务）进行平衡、分摊到多个操作单元上进行执行，使得增加服务器的吞吐量，从而共同完成工作任务。

按照一定的负载均衡算法，处理各种网络请求，按照一定的规则，把各种 Web 请求、API 请求以及第三方应用的请求转发到实际的 Server。负载均衡的主要目的是提供系统的稳定性、访问量、响应时间等。

2.4.5 数据中心服务器集群

数据中心主要用于存放设备的相关信息，实现数据共享功能，它主要作用实现以下：

1) 实现数据共享

数据共享包含其他服务器以及备份服务器同时存取数据库中的数据，也包括用户可以用各种方式通过接口使用数据库，并提供数据共享。

2) 减少数据的冗余度

同文件系统相比，由于数据库实现了数据共享，从而避免了用户各自建立应用文件。

减少了大量重复数据，减少了数据冗余，维护了数据的一致性。

3) 数据实现集中控制

文件管理方式中，数据处于一种分散的状态，不同的用户或同一用户在不同处理中其文件之间毫无关系。利用数据库集群可对数据进行集中控制和管理，并通过数据模型表示各种数据的组织以及数据间的联系。

4) 数据一致性和可维护性

数据一致性和可维护性可以确保数据的安全性和可靠性。

主要包括：①安全性控制：以防止数据丢失、错误更新和越权使用；②完整性控制：保证数据的正确性、有效性和相容性；③并发控制：使在同一时间周期内，允许对数据实现多路存取，又能防止用户之间的不正常交互作用。

2.4.6 设备管理与呈现服务器

从数据中心传输数据至此进行数据呈现，并且经过处理后，以 Web 的形式呈现给管理者，实现对平台、业务、客户端、终端、升级文件的运营管理维护功能。并且进行一系列的封装开放给中间件服务器，供给运营支撑接口的开发。

同时系统还具备以下特性：

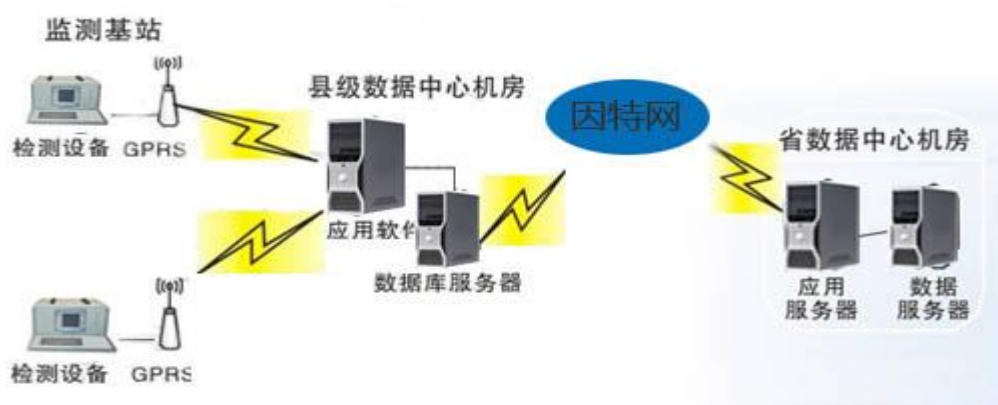
- 1) 业务运行具有高稳定性、高可靠性、高安全性，并具备良好的备份和恢复措施，保证关键业务的不中断运行。
- 2) 系统软件具有先进性、开放性、可移植性，能用于不同平台和与不同产品集成并满足新业务品种、功能、业务量、业务接入渠道等方面的扩展，以及与其他新的应用系统的连接。
- 3) 硬件和网络具有合理高效的冗余方案，具备 7*24 小时不间断安全工作能力，具有故障可预见性和报警，自动恢复能力，软硬件升级和扩容不影响业务运行。

- 4) 系统模块要具有良好的二次开发以及容易扩展的特性，以便项目能够分期分步实施，同时，随着市场及政策的变化，能够满足业务需要不断增减和调整。
- 5) 注重系统的可管理性，提供对运行情况的监测和控制功能，从而保证系统正常运行。

2.5 水泵流量控制系统

司南物联水泵流量控制和计费系统是针对当前农村机井用水管理现状，运用成熟的非接触 IC 卡技术、GPRS 通讯技术、只能手机 APP 程序、云计算平台，经过潜心研究开发的新一代机井自动计费系统，具有更完善、更系统全面的功能。能完成自动取水计费，自动采集机井液位，监测控制泵的运行状态，自动监测机井流量。采用美国 MicrochipCPU，美国 Atmel 存储器，德国 Siemens GPRS 通讯模块，Philips 刷卡模块，美国 ADE 测量模块。每台管理机可管理 256 个用户机，一个用户机可供 1365 用户使用，用户机按卡内信息对各用户进行管理，实现预收电费、不交费自动停泵等功能。机井控制器把采集的各种信息通过 GPRS 及时报送到管理系统，并接受数据中心的随时查询和召测，同时可以在手机端实现查看和控制，报警提醒等，最终实现了实现无人值守。

用水计量监测



2.5.1 水泵流量控制功能

- 1) 计量功能：自动完成机井用水计量和电量的计量。
- 2) 存储功能：具有大容量非易失存储器，可存储 30 天每个小时的历史数据，信息掉电不丢失。
- 3) 采集功能：具有电量采集模块，完成对水泵功率的采集。
- 4) 设置功能：具有系统参数设置功能，如监测站站址号、上报周期、系统时钟、报警值等。
- 5) 显示功能：可以现场显示当前用水量、电量等相关数据。
- 6) 时钟功能：可以现场显示用水户起止时间。
- 7) 具有远程通讯功能：可通过 GPRS 模块接入无线网络，定时上报监测站数据，故障数据实时上报，随时响应管理中心下达的各项召测及设置命令。
- 8) 现场通信功能：具有标准 RS232 接口，可连接笔记本或其它串口设备，用于现场调试数据、参数设置等。
- 9) 控制功能：当剩余水量（或电量）为 0 或监测数据超限时，可对外部设备进行控制（关机）。
- 10) 报警功能：具有超限报警和故障报警功能，报警信息实时上报管理中心。
- 11) 频卡预付费管理扩展功能。
- 12) 通信模块：选用 GPRS 通讯模块。

2.5.2 系统原理图

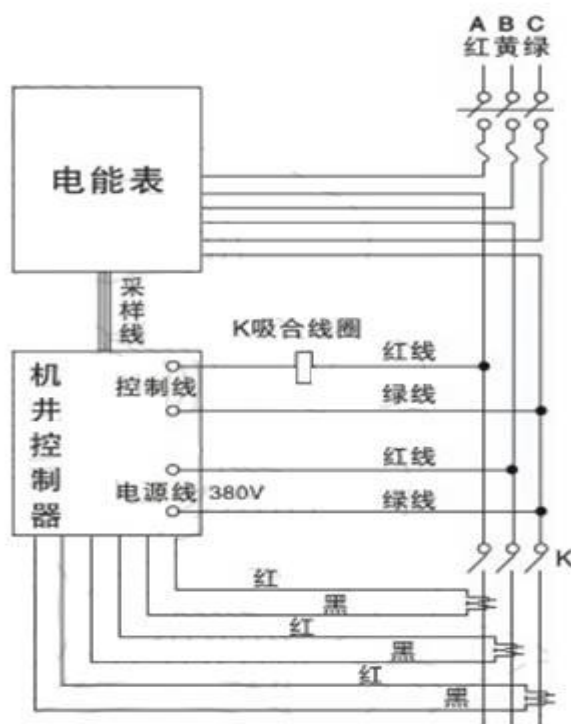


图 2-5-2-1 系统原理图

2.6 机井远程管理控制器

运用现有的 GSM/GPRS/CDMA/3G 网络传输信息，传输距离远，容易控制。主要应用在控制室内、外环境工作的农田灌溉系统；远程抽水只需要发个短信或给中心打个电话，中心还可以统计月、年用水量，还可以定时抽水，远程抽水和手动抽水。本系统有电机保护功能，可以配合低压启动箱和变频启动箱使用。可连接多个摄像机，有人员操作录像并发图片到中心，记录操作规程；可以增加水位监测联动机井；监测机井水压等功能。

- 1) 远程控制机井开或关，过载，缺相保护井泵及配套设备。
 - A、用户可以通过打电话到中心通知抽水，抽水时间，打电话到中心通知关闭。
 - B、可以设置 4 个时间段抽水，就是预约抽水，几月几日几点几分开始抽水，几月几日几点几分停止抽水，中心软件记录抽水时间和结束抽水时间，计算抽水量。
 - C、用户可以自己发短信控制井泵开始抽水，发短信停止抽水，中心记录抽水时间和抽水量。
 - D、用户可以现场开启机井和停止机井，

中心记录抽水时间和抽水量。

- 2) 全部数据都在中心通过发送指令提取。所有数据都是中心记录，并保存，通过查询和统计可以对个机井设备的运行情况进行统计。根据用户的账户水费账户金额决定是否供水，欠费停水，缴费后恢复供水。
- 3) 全部功能都无线、无距离限制。本系统采用 GSM/GPRS 传输信号，此信号覆盖面积广，全球可以通讯，传输距离远，数据量大，传输时间快等特点。
- 4) 箱体带 7 寸显示屏和感应探头，当有人靠近时，屏幕自动打开，静止 3 分钟过后屏幕自动休眠，确保不长时间耗电。

2.7 电能表与互感器

监测机井工作电流电压、自动计量耗电量及其运行情况。实时采集机井电机工作的电流电压变化，自动计量机井用电情况，三相电流监测，可以测出机井的故障，电机故障判断停止供电减少损失，提供机井工作效率，避免人工计量带来的可变性，提供计量的准确率。

2.8 水位探测器

监测蓄水池或井中水位的深度，当设备检测出的水位低于正常范围值时系统会发出告警，并停止井泵抽水，或再蓄水。

2.9 远传压力表

电位器式远传压力表适用于测量对铜合金不起腐蚀作用的液体、蒸汽和气体等介质的压力。仪表内部设置一电位器式发送器，可把被测值以电量值传至远离测量点的二次仪表上，以实现集中检测和远距离控制。通过水压监测水的流量大小，更精准的掌握水流程度。做好节水、节能防御措施。

2.10 超声波流量计与插入式探测器

超声波流量计/热量表采用 TI 的 MSP430FG4618 低功耗单片机，最新开发的一种通用型高性能、低价格、高可靠性，功能强大的超声波流量计。选用了国际上著名的半导体元器件厂商生产的最新、最先进的集成电路及微处理器等，例如美国国家半导体公司、TI、Maxim、Philips、Winbond、Xilinx 等。硬件设计简单、软件功能强大和界面友好。采用低电压多脉冲平衡发射接收的专利技术，使其更能适应工业环境中的变频干扰，达到稳定、正确的工作。

2.11 土壤湿度传感器

由于土壤中含有矿物质离子，这些矿物质离子都溶解在土壤中的水中。如果将两个电极插入土壤中，电极之间就可以通过这些离子导电。通过测量两电极之间的电阻值来表征土壤湿度的大小。由于两级间的电阻与电压成正比，所以通过计算两级的电压来表征土壤湿度。在测量电压之前，需将传感器得到的模拟电压信号经过 A/D 转换成数字信号以便单片机处理。

选择用交流电源给土壤湿度传感器供电，交流电源取自所用单片机的模拟输出端口，从该端口出来有正弦波分量和直流分量，经过电容隔直后给传感器供正弦交流电压。为了方便精确测量，对传感器得到的模拟电压通过精密半波整流电路进行整流，再经过滤波电路滤波，之后通过 A/D 转换送给单片机处理。

3.系统实际设计功能

3.1 系统工作模式

以一片井房为一个完整单位，形成一套完整的系统。当防盗目标被破坏时，触发警报信号，信号依次传递至报警主机，由报警主机向看守人员发出警报。如下图所示：

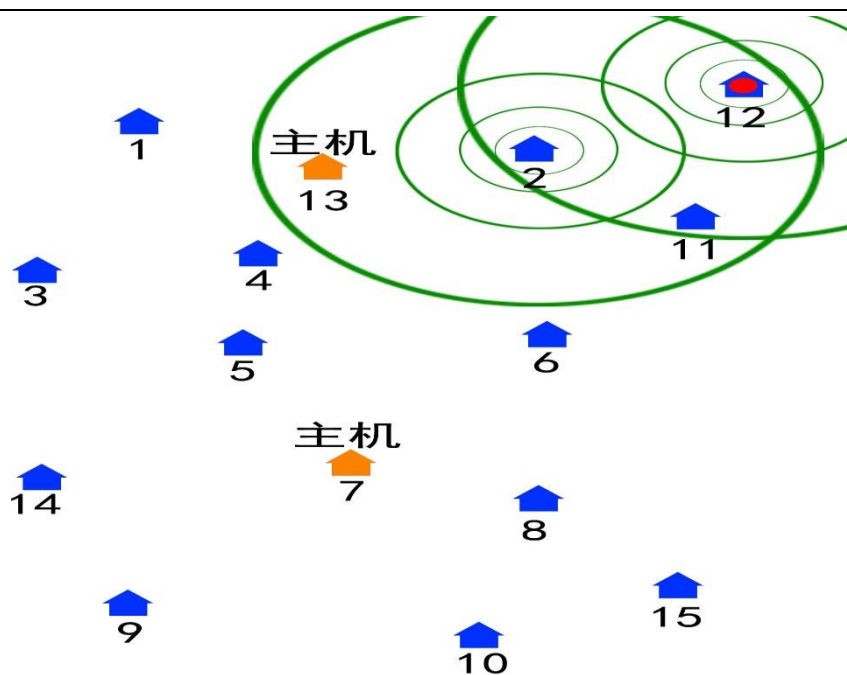


图 3-1-1 报警示例一

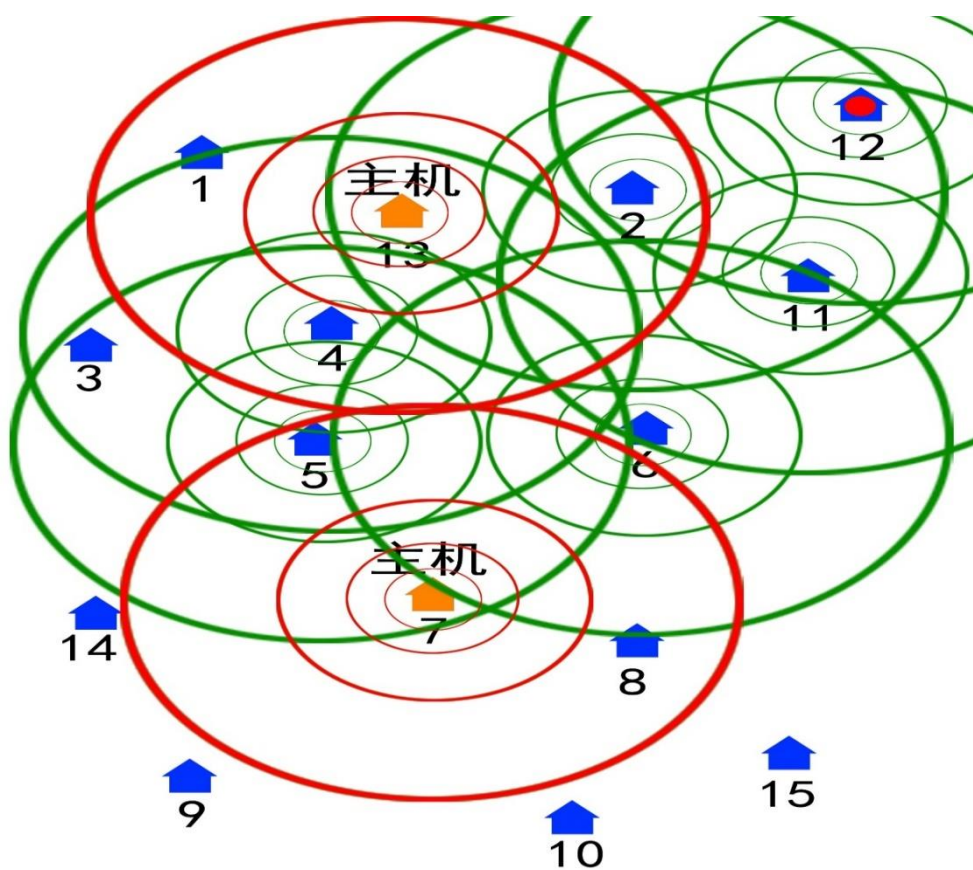


图 3-1-2 报警示例二

- 设计方式：从机为双向 433 或者 315，距离至少保证 2.5 公里。主机为双向 433 或者 315 加上 GPRS。
- 从机和主机需要定时（初步确定为每 4 小时）向后台汇报电池电量，一方面作为通讯通道检测，同时起到监测电量和太阳能板的作用。
- 主机和从机分区域编号，每个从机收到他所属区域的报警或者控制类信息后，均广播出去一次。主机收到后，发送到后台，且仅转发或者控制一次。
- 主从机按照 1 主机拖 50 从机的架构设计。

3.2 智能报警系统

智能报警系统是农业灌溉物联网报警系统的核心，它分为手机客户端和后台管理系统，具备运行稳定、功能丰富、兼容性强等特点。

3.3 手机客户端

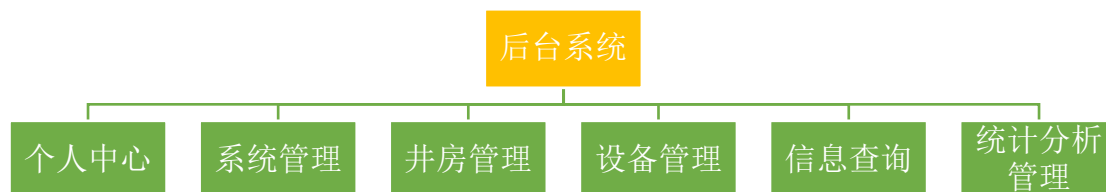
手机客户端是基于 Android 系统研发，实现网络报警的 APP 应用。网络报警 APP 功能有短息报警提醒、撤布防操作，管理员随时随地远程监控井房，快速响应故障。

在手机客户上可以实现对水资源的购买，通过手机 APP 可以实现在线购买水资源，并完成在线支付（或者依托其他的实体渠道进行收费），让用户做到足不出户，轻松便捷的购买水源，轻松的进行灌溉控制，实时查看故障和告警信息。同时通过智能手机的 APP 程序实现告警、水泵情况查看，水费的支付等功能，并可以在 APP 上集成天气预报、农情农时提醒，像农牧民普及科学灌溉科学种地的科学知识。

其中 APP 中有关水泵流量控制的界面如下：



3.4 Web 管理平台主要功能



系统主要功能有个人中心、系统管理、井房管理、设备管理、信息查询、统计分析管理模块，接下来详细阐述模块的功能。

3.4.1 个人中心

个人中心支持管理员个人信息的增、删、改、查功能，例如姓名、手机号、登陆账号、密码、上级部门与领导、备注等信息。

3.4.2 系统管理

系统管理包括用户管理、角色管理、权限配置、人员角色配置、代码信息管理模块，不同角色可配置不同权限，从而界面也有差异。

根据本项目实际应用，系统大致分为三个角色分别是井房管理员、政府管理员、总接警中心管员，同时也支持增删系统操作员的权限配置。每片井房的管理人员，功能主要是接警、处警、设备维护；政府相关部门领导，功能主要是了解报警后是否处警，管理人员是否尽职；总接警中心管理员，功能是接警、提醒处警、设备健康状况、设备是否按要求维护。

3.4.3 井房管理

井房管理包括井房信息管理和井房分布图两个模块，井房信息管理是对井房号、管理人、管理人联系方式、坐标信息、备注说明等基础信息设置，系统根据基础信息自动绘制井房分布平面图，交互界面人性化，便于管理员快速定位故障点，高效解除故障。

3.4.4 设备管理

设备管理是搭建管理员手机、设备、井房与系统链路连接，实现物联网远程监控，模块功能如下表：

模块名称	功能	说明
设备管理	设备信息	ID(设备 id)、名称、配置说明、坐标信息
	手机注册用户管理	手机号、姓名、备注等
	设备与井房匹配管理	
	管理用户与注册用户对应	
	设备与注册用户对应	
	设备实时信息	可以查看设备在线状态、布撤防状态
	设备分布图	

3.4.5 信息查询

信息查询是报警系统核心模块之一，可实时查询设备报警信息、村长的撤布操作记录，系统自检信息等。模块功能如下表：

模块名称	功能	应用场景
信息查询	报警信息	太阳能板防丢防损坏，彩钢瓦防止破坏。
	布撤防信息	村长采用智能手机上撤布防的方式来实现远程撤布防操作。
	故障历史	
	查询设备信息	

3.4.6 统计分析管理

系统具有强大数据统计分析管理模块，管理员可以按周、月为单位查询报警和撤布防的历史相关信息，模块功能如下表：

模块名称	功能	说明
统计分析 管理	按周统计报警次数	显示 20 条信息
	按月统计报警次数	显示 20 条信息
	报警类型统计	屋顶被拆、太阳能供电板被拆报警、大门被拆报警、主控器被拆报警
	布撤防记录统计	

4.司南物联公有云服务支持方案

司南物联的云平台是行业领先的跨互联网运营级别的平台，由 J2EE 基础框架和 NoSQL 数据库构成，单组服务器支持 10 万以上的 TCP+SSL 连接，吞吐量 5 万以上，多 IDC 容错备份，具有各类完善的物联网相关协议中间件：RFID Middleware、MQTT、SEP 等。



图 5.1 司南物联公有云架构

司南物联同时具有丰富完善的 API，实现标准 OAuth2 验证协议，API 调用更加安全，可以方便三方应用的接入和管理。API 从接收请求到返回数据处理时间不超过 1 秒，API 从接收控制命令请求到实际发送给设备处理时间不超过 1 秒，单服务器每天支持亿级调用次数。

以上提供司南物联公有云的解决方案，可以保证森威尔温控器百万级别的接入点数量，保证森威尔不受到接入点的影响。

5. 服务支持

5.1 系统升级

1. 系统维护：每半年远程对系统进行优化、升级（第一年免费，第二年起按年收取费用，具体费用见后）
2. 其它新需求相关的增设：客户重新定义的需求，根据客户需要每半年重新整理一次新的客户需求，按照具体的开发工作量重新商讨升级费用；
3. 安全漏洞升级：系统若出现安全漏洞（不含新定义的需求）将做免费升级服务。

5.2 巡检服务

1. 三个月一次远程巡检服务，并让技术人员提供巡检内容给客户，确保系统功能正常。
2. 我司将巡检内容提供给客户，并作培训，客户可自行在日常中作巡检服务。

5.3 技术支持

1. 电话支持：我司将指定技术人员进行沟通，并提供必要的技术支持。
2. 网络在线支持：提供工作时间内随时在线网络及远程支持。
3. 现场支持：若需要到现场解决问题，我司将按照紧急服务标准为客户提供现场支持。

5.4 紧急服务

1. 当系统运营时出现重大紧急故障，影响日常运营，我司将于 24 小时内应急响应，并妥善处理。