
水权改革试点项目

技术方案

目 录

1 概述	4
1.1 建设原则	4
1.2 需求分析	4
2 设计依据	7
2.1 国家标准:	7
2.2 水利行业标准:	8
3 方案设计计	10
3.1 总体架构	10
3.2 系统管理模式	10
3.3 庭院经济智能供水系统项目管理中心	12
3.4 水权交易平台建设	12
3.4.1 系统构架	12
3.4.2 通信服务	12
3.4.3 通信应用:	13
3.4.4 设备库	14
3.4.5 设备对象	14
3.4.6 采集系统业务应用	15
3.4.7 信息管理系统	16
3.4.8 地域对象	16
3.4.9 管理机构	17
3.4.10 机井监测系统	19
3.4.11 IC 卡机井控制系统	20
3.4.12 渠道流量检测系统	22
3.5 地表水监测	24
3.5.1 系统结构	24
3.6 地下水监控	24

3.6.1	系统结构.....	24
3.6.2	IC 卡控制柜设计.....	25
3.6.3	控制流程.....	29
3.6.4	技术实现.....	30
3.6.5	主要设备技术参数要求.....	31
3.7	机电井流量监测	33
3.7.1	产品特点.....	34
3.7.2	技术参数.....	35
3.7.3	通讯设计.....	36

1 概述

1.1 建设原则

按照庭院经济智能供水系统项目监控能力建设的总体结构和建设要求，结合管理工作特点和实际情况，建设要坚持“实用、可靠、先进、标准、开放”的方针，实行“总体规划、分布实施；统一开发、集中部署；整合资源，共享利用；统一标准，确保安全”的基本原则。

（1）总体规划，分布实施。

（2）整合资源，共享利用。在充分整合各类庭院经济智能供水系统项目相关信息的基础上，强化庭院经济智能供水系统项目基础信息的统一采集、优化配置、集中管理和共享利用。

（3）统一标准，确保安全。各类信息编码、标识、展现的统一。强化系统安全，逐步建立统一的安全保障体系。

1.2 需求分析

1、提高庭院经济智能供水系统项目基础信息管理与应用水平的需求

目前庭院经济智能供水系统项目管理及行业管理中，大量资料和信息仍然以传统的手工作业为主，既无法实现对各类基础资料信息的有效管理、维护，也无法做到信息共享，更谈不上对这些信息的有效应用，这不仅影响到庭院经济智能供水系统项目管理水平的提高，而且各级水利行业主管部门也难以做到及时、准确和全面了解掌握庭院经济智能供水系统项目及行业发展的状况及变化趋势。因此利用现代信息技术，对庭院经济智能供水系统项目长期积累的以纸质为载体的传统数据信息进行整编，并使其成为规范化、数字化的电子信息资源，利用网络技术，实现信息的共享，从而逐步提高庭院经济智能供水系统项目基础信息的管理与应用水平，是目前庭院经济智能供水系统项目迫切需要的，是庭院经济智能供水系统项目管理建设中最基础、最核心和最重要的工作之一。

2、实现庭院经济智能供水系统项目优化配置的需求

由于庭院经济智能供水系统项目的天然时空分布差异较大，地区间和各用水

部门间也存在着很大的用水竞争性,因此如何利用好庭院经济智能供水系统项目,包括对庭院经济智能供水系统项目的开发、利用、保护与管理,解决庭院经济智能供水系统项目供需矛盾和用水竞争,发挥庭院经济智能供水系统项目的最大应用效益,实现庭院经济智能供水系统项目的可持续性利用,是摆在庭院经济智能供水系统项目乃至整个社会面前的重要课题。利用现代化的信息技术手段,实现对庭院经济智能供水系统项目信息的监测,并对监测信息进行分析,为庭院经济智能供水系统项目的庭院经济智能供水系统项目优化配置提供决策支持,逐步实现庭院经济智能供水系统项目内的优化配置是可行的,也是庭院经济智能供水系统项目迫切需要的。

3、提高庭院经济智能供水系统项目管理水平的需求

庭院经济智能供水系统项目可为工程管理、水量调度及庭院经济智能供水系统项目行政事物管理提供有效的辅助手段,使庭院经济智能供水系统项目管理的职能作用得到充分发挥,使管理逐步达到规范化和标准化,达到提高庭院经济智能供水系统项目现代化管理水平和管理效率、降低管理成本。部分庭院经济智能供水系统项目庭院经济智能供水系统项目建设的实践表明,庭院经济智能供水系统项目建设将有力促进庭院经济智能供水系统项目"两改一提高"工作,特别是在促进庭院经济智能供水系统项目水费制度改革、减轻农民负担、促进庭院经济智能供水系统项目职能转变等方面起到积极的推动作用。

4、建设节水型庭院经济智能供水系统项目的需求

世界各国,特别是发达国家都注重将高新技术与传统的农业技术相结合,以提高节水技术及产品的高科技含量,灌溉水管理日趋朝着庭院经济智能供水系统项目、高效化发展,大量采用计算机技术调控渠系输水与配水,普遍把计算机技术、自动控制技术、信息技术、系统工程技术、地理信息系统等应用于水管理,实现集信息采集—处理—决策—信息反馈—监控为一体的调度系统,是实现适时、适量地计划用水、提高灌溉水利用效率和节约用水的最基本途径。

5、推动庭院经济智能供水系统项目现代化的需求

实现现代化是社会发展的趋势和时代的潮流,国家一直倡导在各行各业实现现代化。庭院经济智能供水系统项目作为国民经济的重要组成部分,应该响应国家号召,适应社会发展趋势,逐步实现现代化,庭院经济智能供水系统项目管理是现代化的重要内容。庭院经济智能供水系统项目就是充分利用现代信息技术,

深入开发和广泛利用庭院经济智能供水系统项目的信息资源，包括信息的采集、传输、存储和处理等，大大提高信息采集和加工的准确性以及传输的时效性，做出及时、准确的反馈和预测，为庭院经济智能供水系统项目管理部门提供科学的决策依据，提升庭院经济智能供水系统项目管理的效能，促进庭院经济智能供水系统项目管理工作的健康发展。

2 设计依据

2.1 国家标准：

- 《取水计量技术导则》（GB/T 28714-2012）
- 《节水灌溉工程验收规范》（GB/T 50769-2012）
- 《通用用电设备配电设计规范》（GB/T 50055-2011）
- 《中华人民共和国行政区划代码》（GB/T 2260-2002）
- 《远动设备及系统传输规约》（GB/T 18657.3-2002）
- 《外壳防护等级(IP 代码)》(GB 4208-2008)
- 《工业控制计算机系统验收大纲》JB/T 5234-1991
- 《工业控制计算机系统安装环境条件》JB/T9269-1999
- 《按钮开关总规范》GJB1512-1992
- 《工业电视系统工程设计规范》（GBJ115-87）；
- 《数据通信基本型控制规程》（GB3453）；
- 《网络技术标准》（IEEE 802.3）；
- 《操作系统标准》（GB23128）；
- 《电力系统实时数据通信应用层协议》（DL476）；
- 《工业控制计算机系统验收大纲》（JB/T5234）。
- 《水电厂计算机监控系统基本技术条件》（DL/T578-95）；
- 《含可靠性指标的电磁继电器总规范》GJB1461-1992
- 《有可靠性指标的电磁继电器总规范》GJB65B-1999
- 《控制用电磁继电器可靠性试验通则》GB/T15510-1995

《可编程序控制器》GB/T15969-1995

2.2 水利行业标准：

《庭院经济智能供水系统项目监控管理系统数据传输规约》（SL 427-2008）

《庭院经济智能供水系统项目水量监测技术导则》（SL 365-2007）

《水质数据库表结构与标识符标准》（SL325-2005）；

《庭院经济智能供水系统项目监控管理数据库表结构及标识符标准》
（SL380-2007）；

《水文自动测报系统技术规范》（SL61-2003）；

《庭院经济智能供水系统项目监控设备基本技术条件》（SL426-2008）；

《庭院经济智能供水系统项目监控管理系统数据传输规约》（SL427-2008）；

《水文自动测报系统技术规范》（SL61-2003）；

《水文自动测报系统设备基本技术条件》（SL/T102-95）；

《水质采样技术规程》（SL187-96）；

《水利系统政务信息编码规则与代码（一）》（SL/T200-97）；

《水利系统通信运行规程》（SL306-2004）；

《水利信息系统可行性研究报告编制规定（试行）》（SL/Z331-2005）；

《水利信息系统初步设计报告编制规定（试行）》（SL/Z332-2005）；

《庭院经济智能供水系统项目水量监测技术导则》（SL365-2007）；

《水文数据 GIS 分类编码标准》（SL385-2007）；

《庭院经济智能供水系统项目监控设备基本技术条件》（SL426-2008）；

《庭院经济智能供水系统项目监控管理系统数据传输规约》（SL427-2008）；

《水利信息共用数据元》（SL475-2010）；

《水利信息处理平台技术规定》（SL538-2011）；

《庭院经济智能供水系统项目监测设备现场安装调试》（SZY 204-2012）；

《庭院经济智能供水系统项目监测设备质量检验》（SZY 205-2012）；

《庭院经济智能供水系统项目监测数据传输规约》（SZY 206-2012）；

《基础数据库表结构及标识符》（SZY 301-2013）；

《监测数据库表结构及标识符》（SZY 302-2013）；

《业务数据库表结构及标识符》（征求意见稿）（SZY 303-2013）；

《空间数据库表结构及标识符》（SZY 304-2013）；

《多媒体数据库表结构及标识符》（SZY 305-2013）；

《庭院经济智能供水系统项目监控管理信息平台集成规范(试行)》（SZY 602-2013）；

3 方案设计计

3.1 总体架构

庭院经济智能供水系统项目系统建设通过在部署庭院经济智能供水系统项目实时监控系统，部署水权交易平台、用水水务公开系统，在机井房部署 IC 卡机井智能控制系统；实现实时数据接收、水量结算、收费信息管理汇总、用水量查询与分析、信息审核、信息上报、IC 卡机井智能控制、机井运行状态监控、发布用水总量超限报警、故障报警、IC 卡充值缴费、水务公开等功能。

(1) 交易平台：中心既是整个系统的监控中心，又是所有数据的存储中心，通过在水利局部署庭院经济智能供水系统项目实时监控系统，通过系统账号登录，实现实时数据接收、水量结算、收费信息管理汇总、用水量查询与分析、信息审核、信息上报、IC 卡机井智能控制、机井运行状态监控、发布用水总量超限报警、故障报警等功能。

(2) 庭院经济智能供水系统项目管理中心：用户收缴费、自助查询和庭院经济智能供水系统项目管理和监测。

(3) 机井房：机井房安装 IC 卡水泵智能控制设备（包含 GPRS/GSM 传输设备），根据用户的刷卡操作、卡内余额、实时用水量数据、定额用水量上限等信息，设备自动控制水泵的启停，当计量设备、电源等出现故障时，实现水泵自动停泵功能，进行自我保护，并将发生的故障原因自动报警至团级管理站。

3.2 系统管理模式

①水户开卡取水：每个用户使用一张智能卡，经由乡水管所给用水户开卡并将用水户的额定水量充入卡中，用水户才能到 IC 卡机井智能终端上刷卡开泵取水，当用户卡中剩余水量小于设定值时，停止供水。

②用水计量：每眼灌溉机井安装的 IC 卡机井智能终端具有实时用电监控和用水计量功能，可根据用户实际灌溉的耗电量折算成用水量扣除用户卡中余额。

③远程抄表：IC 卡机井智能终端具有 GPRS 数据远传功能，通过 GPRS 网络实时将用户操作信息及用水信息发向团级庭院经济智能供水系统项目实时监控

系统，该系统实时审核用户请求，并下发用水许可。

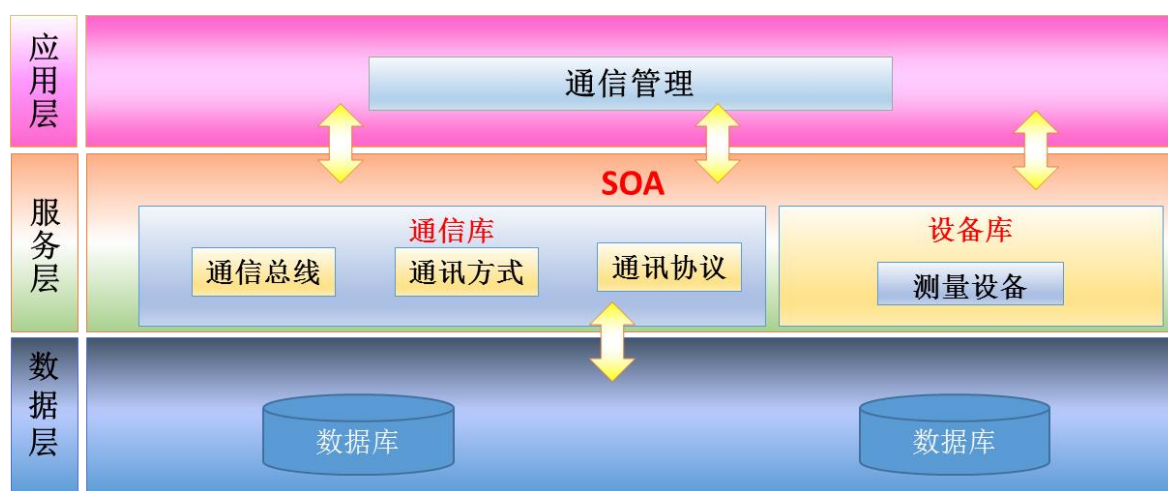
④水务公开：用水户可在乡镇水管所通过触摸屏查询水权分配管理信息，同时还可以查看用户实时用水信息、缴费信息等。系统管理模式见图 4-2。

3.3 庭院经济智能供水系统项目管理中心

根据系统运行和管理的需要，本项目的管理中心，配置 IC 卡充值机。可供用户及时充值。还配置自助查询机，方便用户随时查询 IC 卡的缴费情况和余额情况。

3.4 水权交易平台建设

3.4.1 系统构架

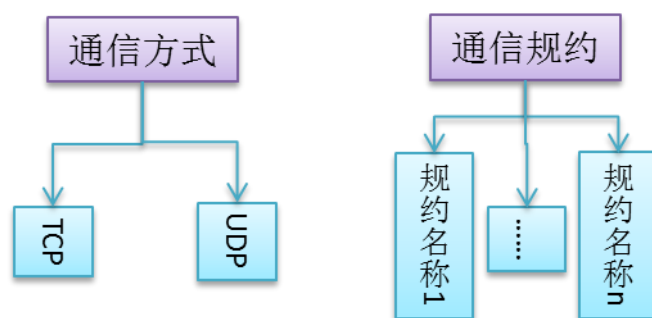


采集平台分为：应用层、服务层、数据层、采集层。

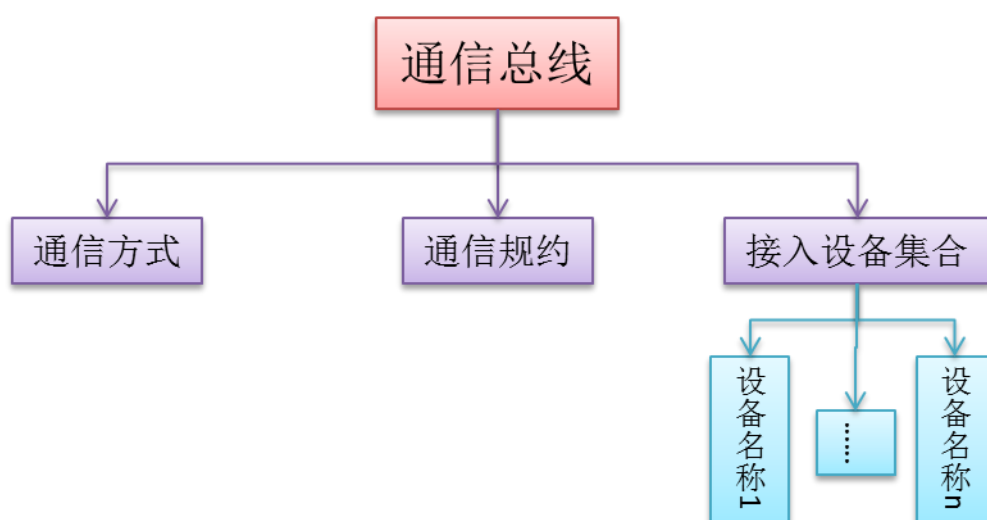
3.4.2 通信服务

动态建立总线，通过通信库动态建立指定类型的“通信方式”，并动态指定“通信规约”，并启动总线运行，每个总线作为一个线程，并将参与通信的设备加入总线。

通信总线包括通信方式和通信规约，通信方式是指一个具体的 UDP 或 TCP 通信方式，通信规约是指具体的数据传输规则。通信方式和通信规约可以按照名称进行注册，并能够通过字符串名称建立对象。



通信总线包含了具体的通信方式和通信规约的能够启动和关闭的线程，每个通信总线上可以挂接一个或多个设备，这些设备具有相同的规约和通信方式，并和通信总线相关的通信方式和通信规约相同。



3.4.3 通信应用：

通信总线能独立运行，并能通过接口获得通信总线的通信方式、通信规约等参数。

建立通信总线界面，维护总线、通信方式、通信规约。

保持缓冲区定时清理机制，通信解析失败信息的保存和日志等，统筹分析通信状况。

设定每条通信总线的接入设备的数量上限，以保证其处理能力和运行效率。

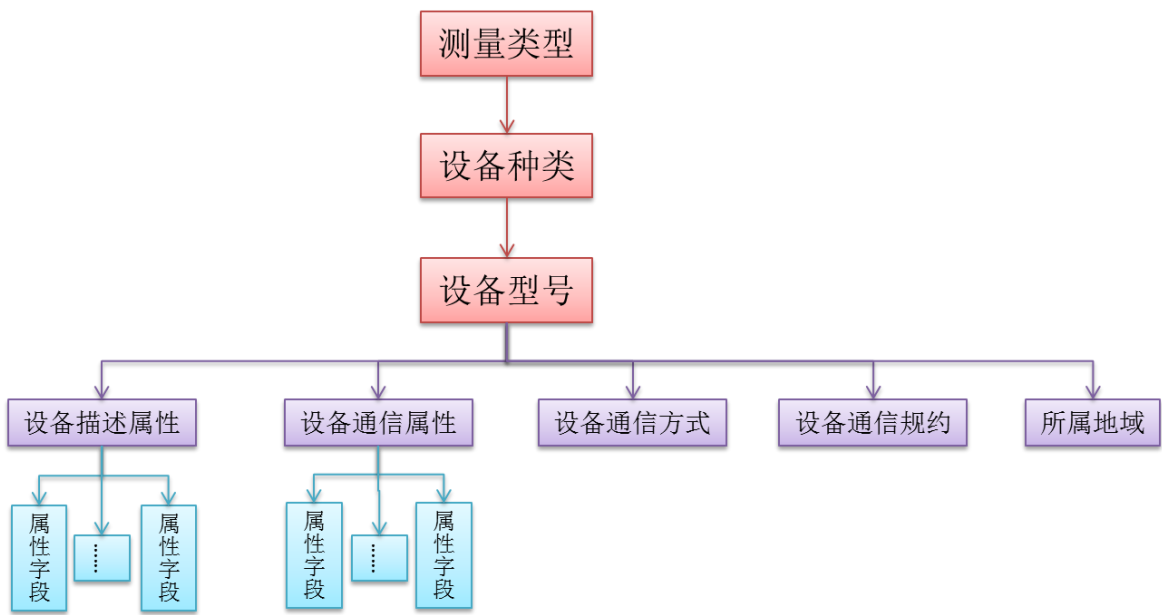
建立通信库操作日志，记录操作时间，操作人，以及操作内容等信息。

建立通信日志，对通信中误码的信息进行保存，并记录保存时间。对于

通信解析正常的记录结果，保存记录时间。

3.4.4 设备库

对设备进行分类，按照测量类型、种类、型号，建立设备，设备具有通信方式、通信协议，设备具有描述属性和通信属性，并且设备具有地域属性。



- ✚ 可依据结构动态建立，描述属性和通信属性包含 1-n 各属性字段。
- ✚ 建立设备模版服务，能独立运行；可通过体系服务可进行操作；并可纳入服务总线。
- ✚ 建立向导界面可进行操作。
- ✚ 设备通信方式、设备通信规约、所属地域为抽象对象，可以为空，也可以指定为具体的对象。
- ✚ 通信方式、通信规约可以在通信库中选取。
- ✚ 建立 WEBSERVICE 服务。
- ✚ 建立设备库操作日志，记录操作时间，操作人，以及操作内容等信息。

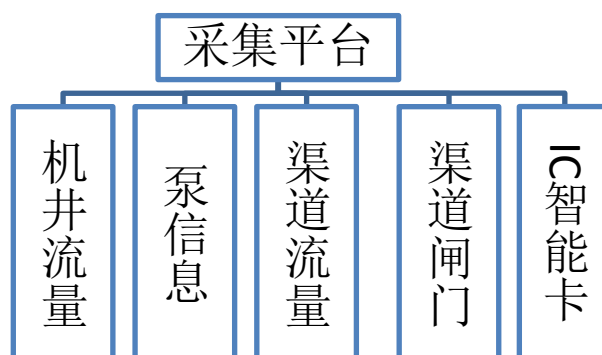
3.4.5 设备对象

可选取设备库中的设备进行克隆建立，然后定位到指定的地域，加入指定的通信总线。设备有唯一的编号，可变换的卡号，可变换的地域位置编号。

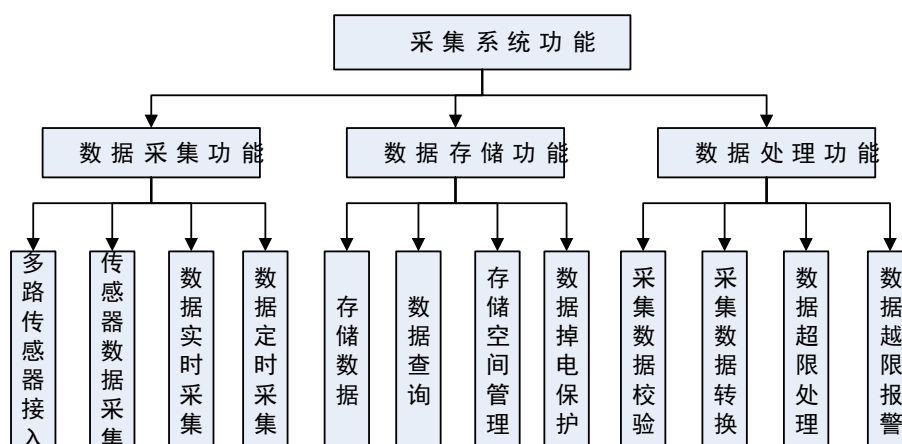
- 只能读写通信字段的属性。
- 设备可以标识停用或启用，也可以标识故障状态。
- 描述属性不允许修改。
- 可以动态删除和增加。
- 建立维护界面
- 提供维护接口
- 建立设备维护日志，记录操作时间，操作人，以及操作内容等信息。

3.4.6 采集系统业务应用

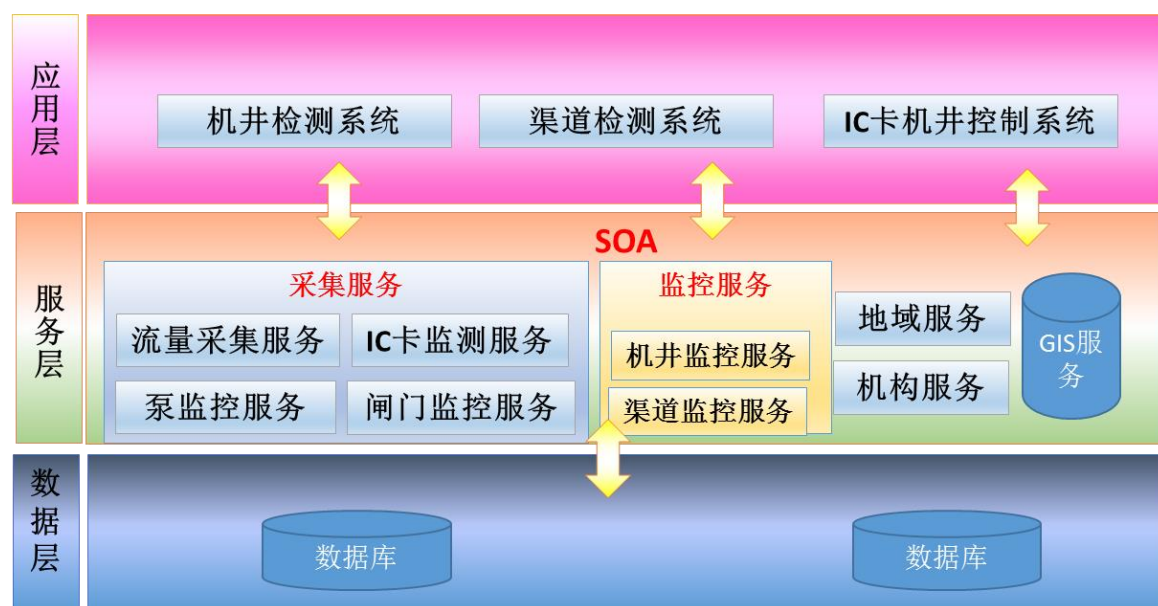
采集平台的业务应用主要内容：机井流量采集、泵信息采集、渠道流量采集、IC 智能卡信息采集。



各采集系统主要功能：



3.4.7 信息管理系统

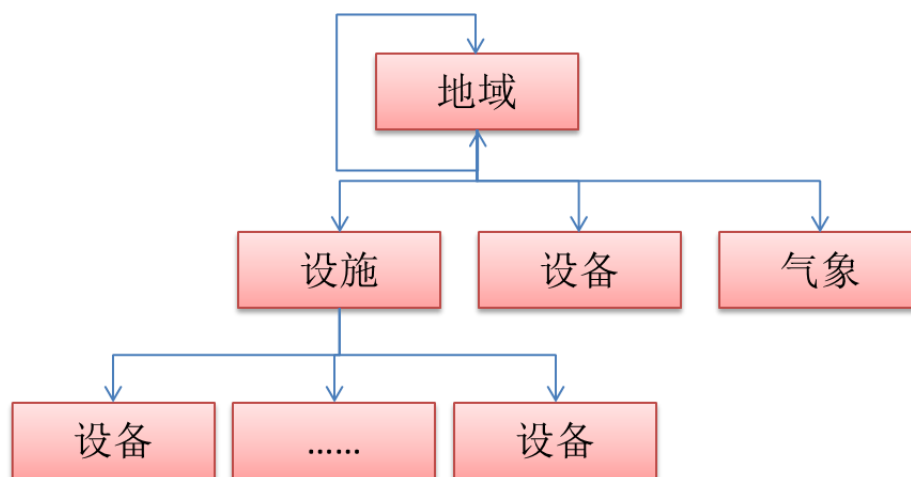


3.4.8 地域对象

地域对象：表达河流、渠道、管网等所属关系，为树形结构。同时表达这些地域的行政管辖；在地域对象中可以包含定位多个设备；同步 GIS 系统中的表达的要素，使 GIS 服务中可动态显示地域对象、设施、设备。

地域设施：表达河流、渠道、管网中的建立的设施、如泵房、水塔、闸门、机井等，这些设施中包含了一个或多个进行测量的设备，地域设施包含在地域的某部分。

地域气象：表达整个地域内的气象数据，如温度、湿度、风速、蒸发量 等数据，这些数据由气象部门发布。



通过地域注册，能够构建水利灌溉、城市管网、内涝排水网。

能够结合 GIS 数据库动态展现 GIS 服务，GIS 将定义统一的符号或图形进行标识。

通过属性字段构造这些对象的属性，形成基础库，以便重复利用。

以服务的形式进行发布，留有访问接口，并且服务能够转接或代理。

建立地域操作日志，记录操作时间，操作人，以及操作内容等信息。

3.4.9 管理机构

管理机构通过注册和权限分配，通过单点登录，登录到用户所在的门户，显示本机构所在区域内的项目的应用软件，应用软件根据用户的权限显示操作内容。

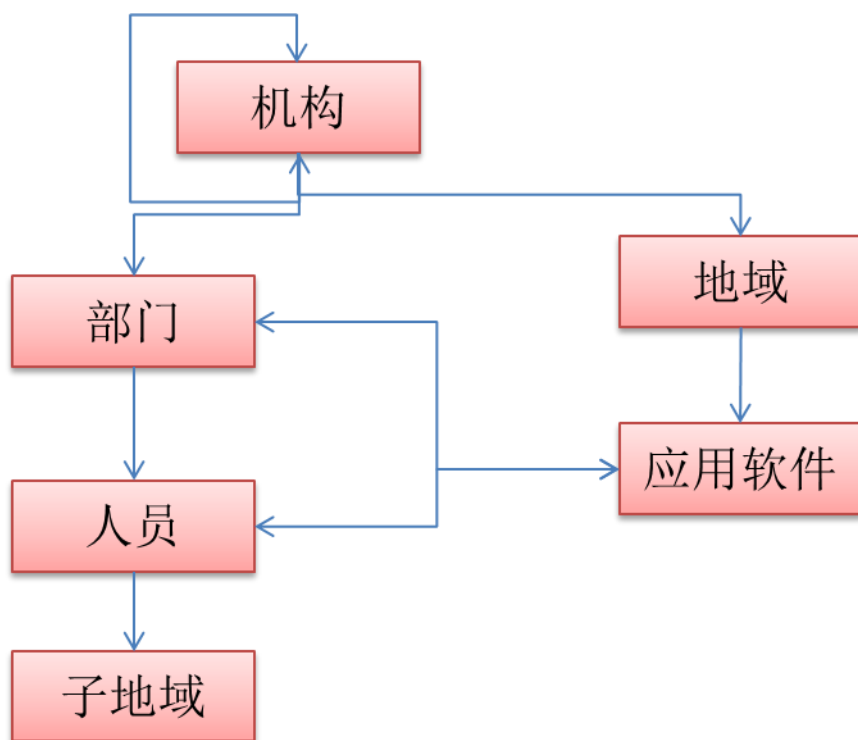


图 3-6 机构注册

设计功能：

表达企业、部门、人员之间的隶属关系，企业中有部门，部门中有人员，企业可以包含子企业。

企业可以建立、修改、变更、合并、迁移，并建立企业档案和企业历史记录，并能够查询统计。

部门可以建立、修改、变更、合并、迁移并建立部门档案和部门历史记录，并能够查询统计。

人员可以建立、入职、借调、离职、退休并建立人员档案和人员历史记录，并能够查询和统计。

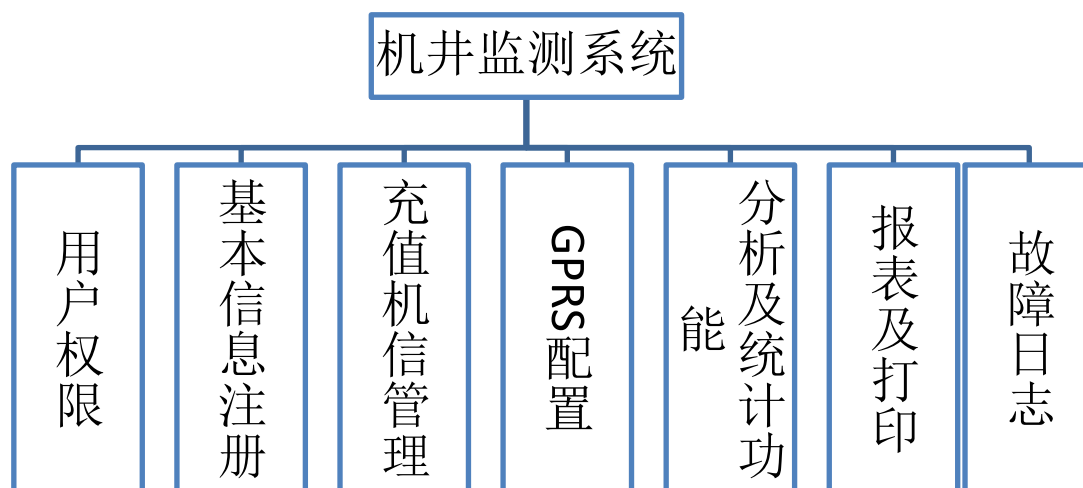
每个层级的“机构”指定管辖的“地域”，“地域”指定关联的“应用软件”。这些“应用软件”可以分配给指定的“部门”，“部门”中的“人员”可以分管地域中的“子地域”。

建立机构操作日志，记录操作时间，操作人，以及操作内容等信息。

3.4.10 机井监测系统

1) 系统组成

机井监测系统主要包括：权限管理、基本信息注册、充值机信息管理、GPRS配置、分析及统计功能、报表及打印、故障日志自动生成配置。系统组成如下图所示。



2) 系统功能

1、权限管理

输入用户名：**admin** 和密码：**admin** 点击登录按钮后便可对软件进行操作可增加、删除管理员，可修改管理员信息及密码。

2、基本信息注册

1) 泵站信息注册

泵站名称、地址、编号、经纬度、泵的类型、功率、管理员、联系方式等。

2) 用户信息注册功能

姓名、卡编号、所在地、联系方式等。

3) 可增加、删除修改信息

2、分析、统计功能

1) 统计日、月、季、年每户、每村用水量、电量、金额。

2) 统计日、月、季、年各泵用水量、电量、金额。

3) 可生成用水量、电量、金额时程变换曲线、柱状图等

4) 可分析水量和电量对应关系。

5) 统计通讯模块上传数据记录

3、报表打印

打印月、季度、年报表。

4、充值机信息管理

可查看任意时段任意张卡的注册信息、充值信息；可统计所充值的卡的数量

5、GPRS 配置

在 GPRS 配置的界面中可配置网络连接类型、设备所用端口号、项目类型、设备协议等信息。

6、故障日志自动生成。

1) 可以随时查看故障日志

2) 故障日志包括充值机故障、软件故障、控制机故障。

7、报警功能

1) 数据异常报警

2) 控制机故障报警

8、帮助功能

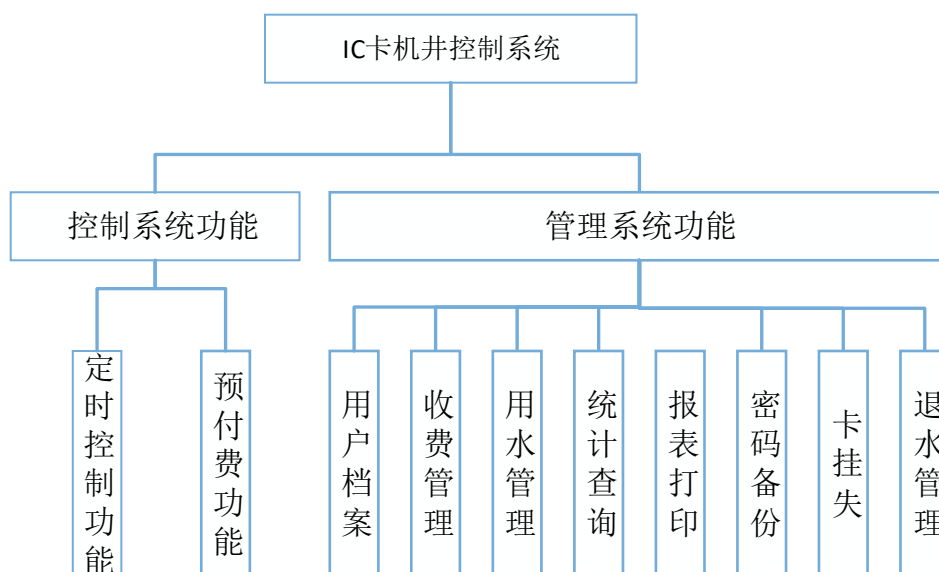
9、版本更新功能

10、数据库信息管理和自动备份功能

3.4.11 IC 卡机井控制系统

1) 系统组成

IC 卡机井控制系统分为两部分： 控制系统功能、管理系统功能。



2) 系统功能

1) 控制系统功能

1. 预付费功能：用户需到管理部门购水后才能开启控制阀，当所购水量用完时，控制阀会自动关闭。显示功能：通过此功能用户可以查看用水时间、当前用水量 and 购水量。
2. 定时控制功能：用户可通过功能按键设定开关控制阀的时间。到达设定时间时，控制阀就会自动开启或关闭。掉电保护功能：如果电池电量不足，控制阀能及时将关键信息保存起来，并关闭控制阀，以避免误操作。加密功能：该功能可使控制阀识别并显示卡的合法性，即是否为该系统所承认的卡类型，以保证系统的安全性。

2) 管理系统功能

1. 建立用户档案（开户）功能：放一张新的用户卡，即创建一个新用户时，都要向数据库录入一条与该卡用户有关的记录。内容包括：发卡时间、购卡单位、售水情况、用户用水情况及用户个人基本资料等信息。
2. 售水收费管理功能：每次用户购水时，管理部门除向用户卡中充入所购水量外，还向数据库中录入该用户购水量、购水时间和购水金额等。
3. 用户用水情况管理功能：用户每次插卡操作的信息都会存储到用户卡上，待用户下次购水时通过上位机的 IC 卡读写器反馈到数据库中，

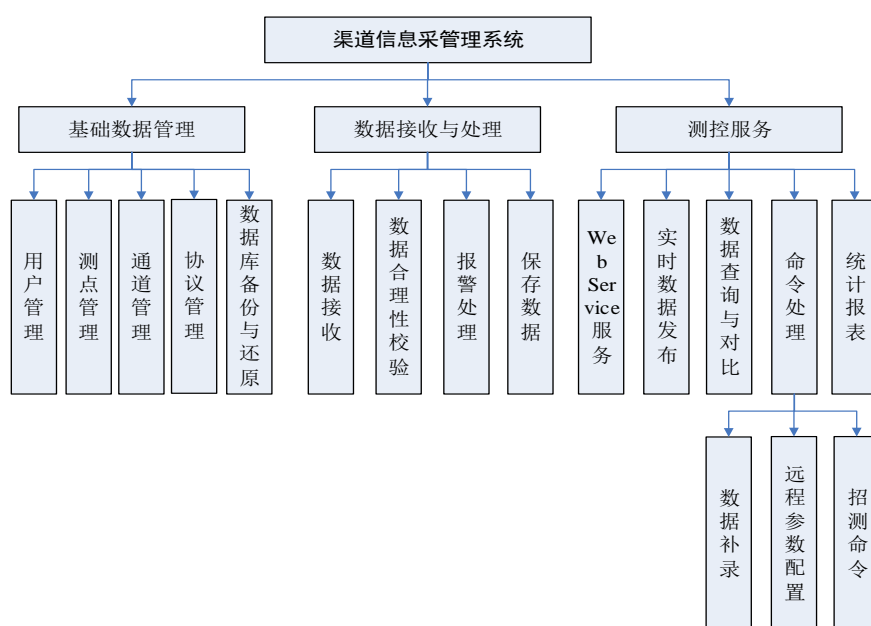
建立用户用水情况记录，以便于有关部门进行统计。

4. 统计和查询功能：管理部门可以随时查询用户的购水情况、用水情况、剩余水量等数据，并将其统计成表，但管理人员在没有用户卡的情况下无权修改用户的信息。
5. 报表打印功能：管理部门可以定期或根据需要将数据库的记录以报表的形式打印。
6. 用户密码备份功能：用户档案中存有该用户 IC 卡的密码，如果用户卡丢失，管理部门需根据该密码制作一新卡，用户才能到对应的控制阀上操作。
7. 用户卡挂失功能：当用户不慎将 IC 卡丢失时，可到管理部门进行挂失。管理部门查实后，在新卡中充入剩余水量发给用户，并将原卡中的相关信息写入新卡中。
8. 退水管理功能：若用户卡中还有购水量，但用户短期内不需要进行灌溉，通过该功能，可退掉卡中的购水量，并可退回相应的水费。

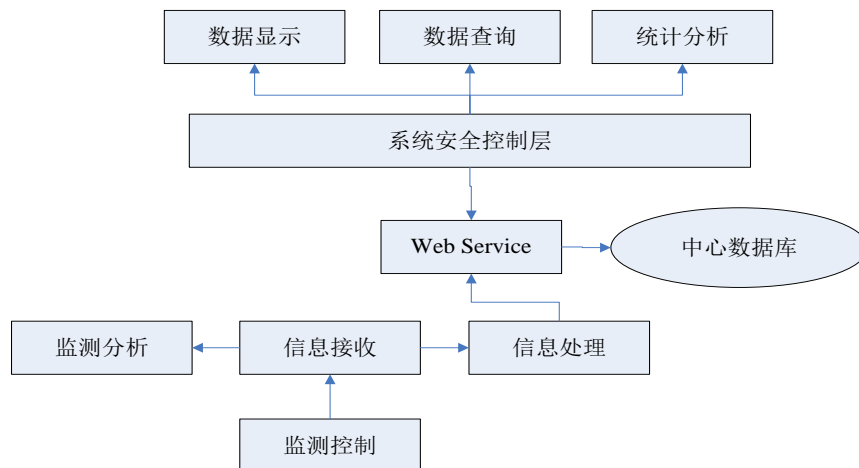
3.4.12 渠道流量检测系统

1) 系统组成

渠道信息管理系统采用模块化设计，结构上为多层分布式系统，其结构图如下：



系统数据流程图如下所示：



2) 系统功能

渠道信息管理系统项目传感设备采用压力水位计，采用控制终端 RTU 进行数据采集、存储、数据传输采用 GPRS 无线传输。系统采用 BS 结构。

系统功能用户管理：用户信息注册、修改、删除及权限管理。如用户编号、名称、密码等。

测点管理：测点基础信息增加、修改、删除。如测点位置、经度、纬度、地址、测点类型等。通道管理：数据传输通道的维护。

数据合理性校验：根据报文格式筛选合法报文，解析数据，如采样时间、水位、流量、累计水量、闸阀状态、开度等。

报警处理：以文字、声音及短信的方式将设备故障信息、数据超限信息等内容反馈给用户。

分类保存：将接收到的水位、流量、开度等数据保存到各自的表中。

WebService 服务：将系统中的各种操作制作成 web 接口，供平台软件调用。

实时数据发布：将最新数据以列表、图表的方式发布在用户界面上。

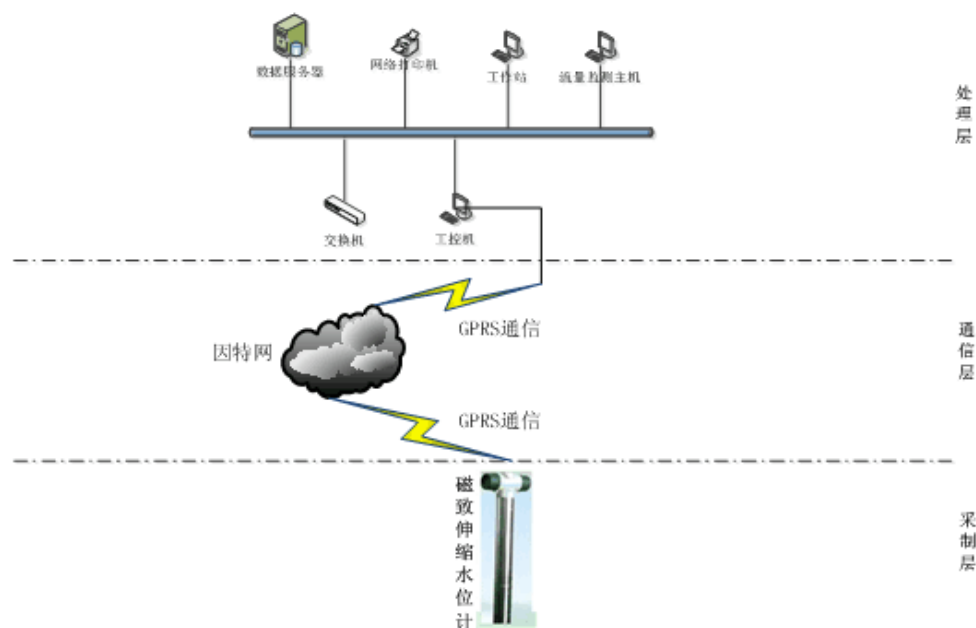
数据查询与对比：查询历史数据、绘制水位变化曲线、统计进出口流量等。数据进行横向及纵向对比。

统计报表：生成年、月、日报表、支持文件导出，可定时、随机或选择打印。

3.5 地表水监测

3.5.1 系统结构

流量监测系统主要由现场采集层、通信传输层、数据处理层组成，其结构图如下图所示：



系统结构图

3.6 地下水监控

3.6.1 系统结构

IC 卡智能灌溉控制终端是专门为农业灌溉管理而设计，产品集用户管理、用水管理、用电管理、机井管理、无线数据传输于一体，能够做到灌溉取水智能控制，人工预付费管理和实时精确计量，能够无线传输灌溉用水信息至网络服务端。庭院经济智能供水系统项目的数据统计与分析，成功解决了农业灌溉管理中长期存在的电费、水费计量难、灌溉收费难和浪费庭院经济智能供水系统项目的难题，使农业灌溉用水方式更加简单可靠，做到了灌溉管理的精细化，极大的节约了人力物力。

IC 卡智能灌溉控制终端安装在机井旁，在水管站配置 IC 卡专用管理机，负责为本区农户 IC 卡充值。每个农户配备一张 IC 卡，只有 IC 卡中有可用水方时

才可刷卡灌溉，否则必须先持 IC 卡到充值点充值，灌溉完成后再次刷卡即可关闭水泵。在本次灌溉过程中消耗的电、水等会自动从农户卡内扣除，卡内水方用完就自动停泵。每台控制终端可供多个农户轮流使用。

IC 卡智能灌溉控制终端为远传型，远传型能够通过无线 GPRS 的方式将灌溉用水事件实时传送到监控中心，同时可支持设备的远程配置。

机井控制系统推荐选用沃泰公司的 IC 卡机井控制终端，数据传到水管中心和平台。

3.6.2 IC 卡控制柜设计

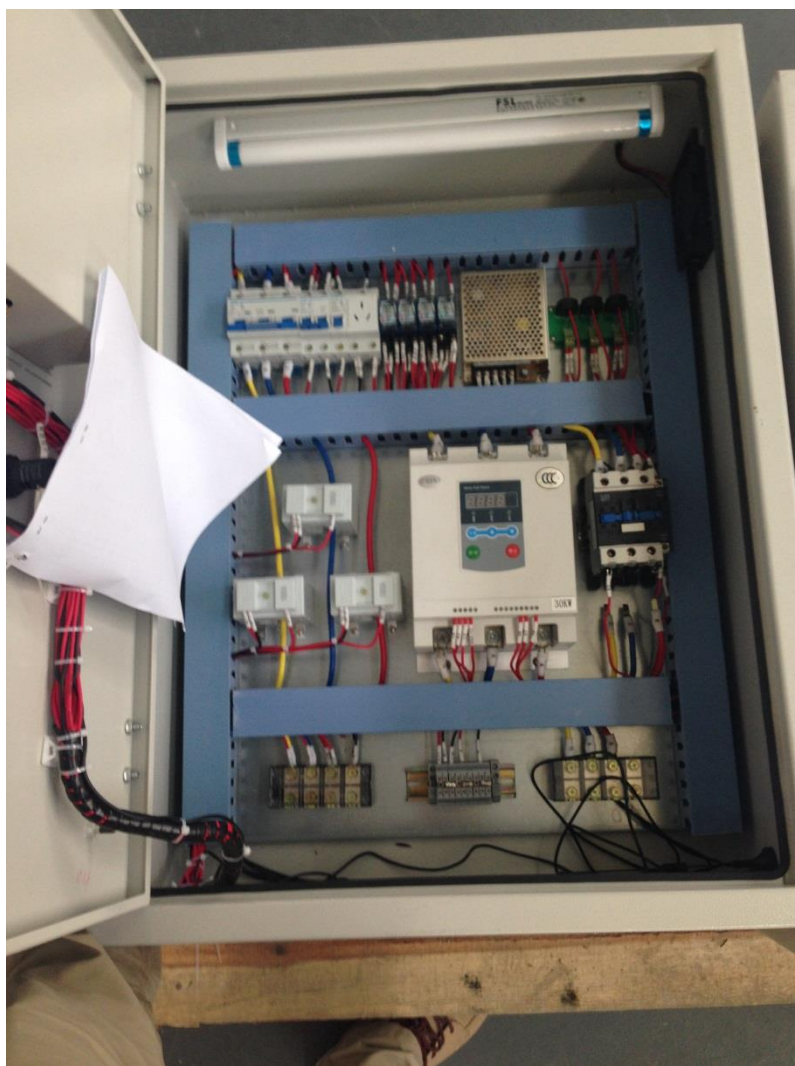
3.6.2.1 系统组成

系统主要由 IC 卡机井智能终端、软启动柜、水泵组成。

当用户刷卡时，IC 卡机井智能终端发出开启水泵的命令，软启动设备控制水泵的开启；同时，IC 卡机井智能终端内置的 GPRS 模块将信息发送至团级管理站。当用户再次刷卡或卡内水的余额为零时，IC 卡机井智能终端向软启动设备发出关闭水泵的命令，软启动设备关闭水泵；同时，IC 卡机井智能终端内置的 GPRS 模块将信息发送出去。



设备外观图



设备装配图

图示说明：箱体为 1000mm*600mm*250mm （高宽厚）1.2mm 厚度铁板定制，分为室外柜和室外柜，所有柜体表面防锈烤漆，整体两层设计，外层防尘、保温、通风，内层设备防护、防盗。其中野外型柜体上部设计防雨，并且配有特种锁防破坏和偷盗。

3.6.2.2 主要功能介绍

设备成功开启后显示主界面，如下图：

IC卡灌溉控制终端		2015-09-23	
当前用户		泵站名称	沃泰科技
用户卡号		泵站编号	610100_00001
已用水方		网络状态	优
剩余水方		设备状态	柜门关闭
开泵时间		累积用水方	37
智能提示	等待用户刷卡开泵!		

设备主界面

功能介绍:

- ◆ 界面右上角显示设备时间;
- ◆ 当前用户: 显示当前用户姓名;
- ◆ 用户卡号: 显示当前用户 IC 卡编号;
- ◆ 已用水方: 显示本次刷卡开泵的已用水量;
- ◆ 剩余水方: 显示当前用户的剩余水量;
- ◆ 开泵时间: 显示当前用户的刷卡开泵时间;
- ◆ 泵站名称: 显示泵站名称;
- ◆ 泵站编号: 显示泵站编号 (命名规则当地行政区编码+泵站号);
- ◆ 网络状态: 显示三种网络状态分别为优、发送中和 DTU 启动;
- ◆ 设备状态: 显示设备当前基本参数分别为设备是否开启、设备是否正常、柜门是否关闭、供电方式、水量是否充足、电压是否超限、电流是否超限、电量采集是否正常、水量采集是否正常;
- ◆ 累积用水方: 显示该终端设备年度累积用水量;
- ◆ 智能提示: 及时反馈给用户设备信息参数与人性化提示用户

3.6.3 控制流程

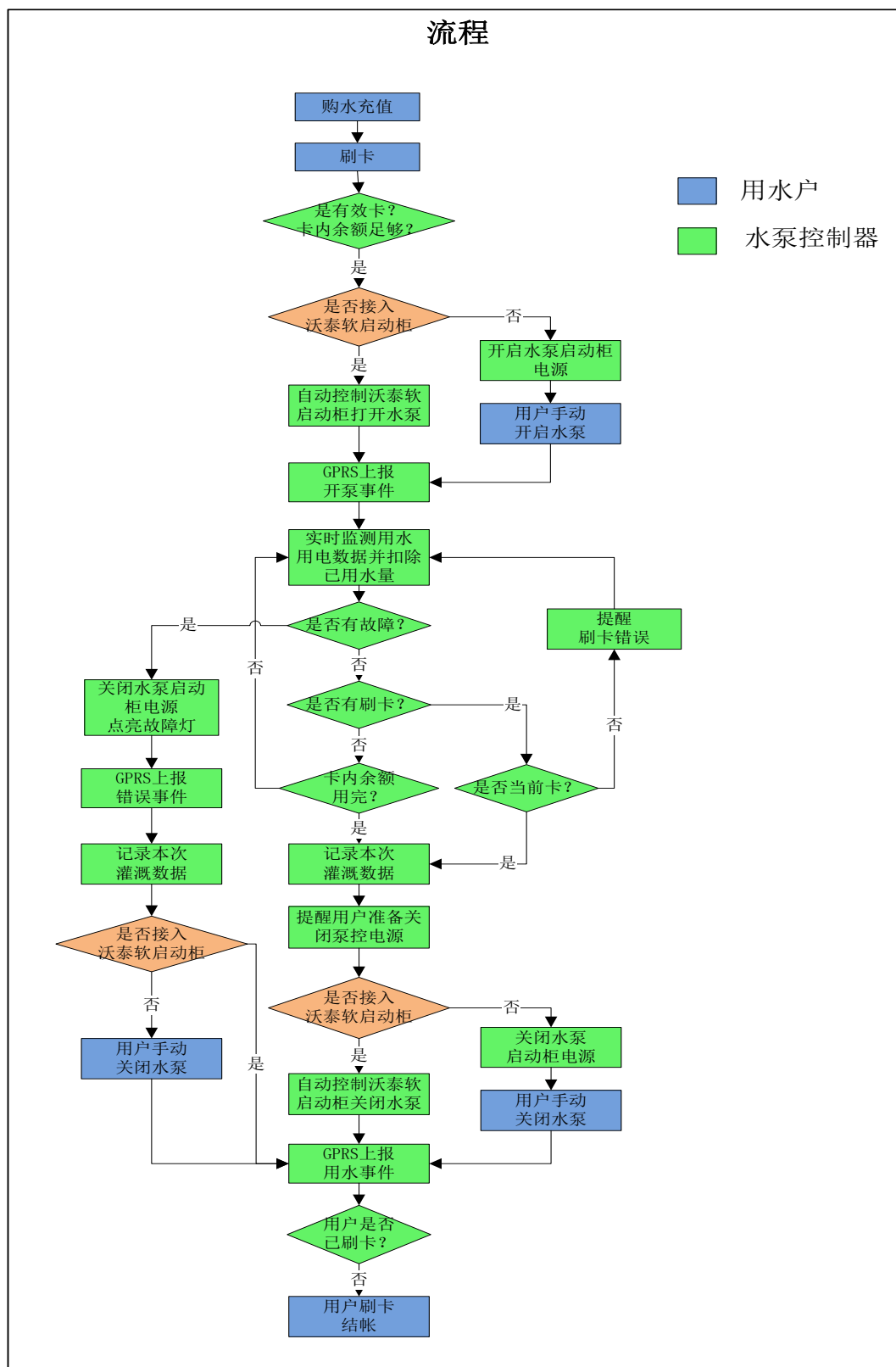


图 4-8 控制流程图

3.6.4 技术实现

3.6.4.1 产品原理

IC 卡智能灌溉控制终端由控制模块、射频模块、电量采集模块、显示模块和 GPRS 模块五个主要部分组成，配合交流接触器，控制水泵的启停。设备工作时，核心控制模块通过判断 IC 卡金额值，控制接触器继电器输出接通三相电源，启动水泵。充值卡充值，刷卡开泵，设备会自动采集流量计数据，根据用水量扣除余额，直到扣到金额为零或者用户刷卡关泵时，设备会断开交流接触器，切断三相电源，关闭水泵。

3.6.4.2 系统功能

①识别非接触 IC 卡，用户通过刷卡才能水，在监控终端对用户卡通过密码进行安全认证后，方能开泵取水。

②具有电量监控功能，监控水泵电机的耗电量。

③具有水量计量的功能，计量用户用水量，并能从用户取水卡中扣除用水量，用户卡中用水量小于设定值时自动停泵。

④具有数据存储功能，存储最近 500 条用户刷卡记录，包括卡号、开始用电时间、结束用电时间、本次用电量、剩余电量、本次用水量，剩余水量等信息，满记录后自动覆盖最早的用户用水记录。

⑤内存数据能保存 10 年以上，不因断电而丢失。

⑥具有控制机井开采量的功能。

当本年的累计用水量达到报警值时，将自动上传报警状态；当本年累计用水量超过了可开采量时，监控终端将跳闸断电。

⑦具有保护水泵的功能，当线路缺相、电机过载时，IC 卡智能控制器自动跳闸断电，停止向负载供电。

⑧具有无线通信功能，能将用户用水记录数据直接上传至团级管理站，支持自动定时上报和随机召测功能，并支持远程直接遥控，实现禁止超采机井取水的管理功能。

3.6.4.3 通讯机制

庭院经济智能供水系统项目监控智能终端内置 GPRS 通信模块，通过 GPRS/GSM 网络直接与团级用水管理平台进行通讯。通讯机制为一发一收。农业灌溉机井智能化计量设备采用即时上报模式，正常情况下水泵每启停一次数据上报一次；并默认一天一次平安报（可设置），出现异常情况时会即时上报故障信息。

3.6.4.4 供电要求

系统采用 380V 交流供电，电源电压波动范围应在 $380V \pm 15\%$ 之内。

3.6.5 主要设备技术参数要求

（1）IC 卡机井智能终端

技术参数要求：

- 工作环境温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 95\%$
- 存贮温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- 防护等级应达到 IP55
- 平均无故障工作时间（MTBF） $>25000\text{h}$
- 供电：三相动力电源，电源电压波动满足 $380V \pm 15\%$
- 可靠性试验按《电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验》（GB/T17626.3）
- 电流测量精度：1mA
- 采集电量精度：0.1 度
- 采集时间精度：0.1 秒

设备功能要求：

（一）基本功能

- 识别非接触 IC 卡，通过刷卡实现灌溉用水管理
- 一户一卡，一井多卡
- 用水数据无线远传

（二）计量功能

-
- 精确计量水泵电机耗电量，经过电水转换，从用户取水卡中扣除用水量，剩余水量小于设定值，自动停泵
 - 连接新型计量设备（超声波和电磁），可实现更加精准的用水计量功能

（三）存储功能

- 存储用户用水记录数据不小于 500 条，用水记录指用户每次灌溉用水的过程信息，主要包括用户身份信息、使用灌溉机井信息、开始用水时间、结束用水时间、本次灌溉用时、本次灌溉用电量、本次灌溉用水量。
- 内存储数据应具有断电保护功能

（四）控制辅助功能

- 定额用水：具有限制机井取水功能，年累计取水量超过设定值，自动停泵
- 远程启、停水泵

（五）保护功能

- 缺相、过载、过流，控制设备自动停泵
- 计量设备故障或损坏，控制设备自动停泵

（六）报警功能

- 计量设备故障报警
- 水泵电机故障报警
- 超采水量报警

（七）通信功能

- GPRS 远程通讯接口，满足 4 路及以上传输需求
- 与流量计量设备 RS-485 通讯

（八）数据传输

- 控制设备与区（县）水务局管理平台：满足《庭院经济智能供水系统项目监控管理系统数据传输规约》（SL 427-2012）

（九）电机控制

小功率水泵直接控制开启，大功率采用软启动方式

（十一）高级功能

- 随机召测
- 可配置的自动定时上报

-
- 阶梯水价功能
 - 远程开关泵
 - 远程配置
 - 远程报警
 - 停电保护和记忆恢复功能，保护用户信息和设备状态
 - 水泵频繁启停保护功能
 - 提醒功能：刷卡状态提醒，充值提醒，即将关泵提醒
 - 黑名单功能，将已挂失卡片加入黑名单，防止其二次用水

3.7 机电井流量监测

本项目机井出水流量监测设备采用沃泰公司研发生产的卡片式超声波流量计。该设备采用了公司最新开发的特有的超声波传播相位与时差测量技术，具有精度高，耗电小、测量量程比宽、稳定可靠等显著特点。

在结构上采用了部件 IP68 化方案，即每一个部件都达到 IP68 防护等级，仪表腔体即使进水也能保证长期工作。

该系列水表解决了传统水表空转、小流量不计量、压损过大等问题。可广泛应用于城市供水管道、分户用水量总表、庭院经济智能供水系统项目取水监测、农田灌溉，同时亦适用于多种工业现场。



产品外观图

3.7.1 产品特点

- 管道设计为流体分层双声道测量，计量准确
- 量程比宽，且低于 0.01m/s 始动流量
- 显示信息量大，同屏显示 9 位数字累积流量和显示 4 位数字瞬时流量
- 设计理念节能，如空管或长期流体静止状态下仪表将开启自动省电功能
- 全 IP68 防护等级设计，各部件完全密封保护，即使进水也能长期正常工作
- 设计在时间年、月、日上有累计记录和数据采集功能
- 具有多种通信接口方式：TTL 电平的脉冲输出及 USART 接口，方便连接其他低功耗设备；标准 RS485 接口；红外线通讯接口；支持 CJ-188 通讯协议。
- 支持标准 MODBUS、M-BUS、HART 通讯协议，兼容海峰 ASCII 码通讯协议
- 输出信号方式多样：可用两路隔离的脉冲信号输出，（其中脉冲当量和脉冲宽度可编程）；也可以两线制 4-20mA 输出
- 具有软件在线升级功能
- 具有双路 PT1000 温度测量功能，能够实现热量计量

- 内置定量控制器，能够实现手动或者设定时刻自动启动控制器，进而实现自动定时定量供水或定量灌溉
- 根据不同客户需求有多种单位制选择，包括立方米、美制加仑、立方英尺和公升
- 内置锂电池，6 年以上电池寿命

3.7.2 技术参数

表 4—2 技术参数表

项 目	参 数
测量范围	水、污水、海水（其他液体需定制），并且充满管道
测量介质温度	0.1-30℃
工作环境	温度：-10~45℃；湿度≤100%（RH）
承受压力	1.6MPa/2.5MPa 可选
上游流场敏感度等级	U3
下游流场敏感度等级	D0
气候和机械环境安全等级	C 级
电磁兼容性等级	E2 级
通信接口	RS485/USART/红外
输出信号	两路隔离 OCT 或 TTL 脉冲输出/一路 4-20mA 模拟输出
供电电源	内置锂电池(3.6V)/外置 DC8-36V
防护等级	IP68
本地显示	双行显示包括 9 位累计量，4 位瞬时流量，以及状态提示符及单位
数据存储	采用 EEPROM/FLASH 存储数据，自动记录前 128 月、前 512 日的累积流量

测流周期	测量状态：1 次/秒（也可设定为 2~4 次/秒）；检定状态：4 次/秒
功 耗	<2.7AH/年，一节电池可连续使用 6 年以上

3.7.3 通讯设计

3.7.3.1 人工无线抄表

卡片式超声波水位计可用选配 RF 短距离无线通信模块及手持无线抄表器，可用实现人工无线抄表。

3.7.3.2 与自控柜有线通讯

设备支持 RS485 输出，与自控柜有线连接，现地测控点可组成自闭环的一个独立的测控单元。