

# 远程智能计量系统 解决方案

武汉丰天鼎业信息网络有限公司

---

# 目 录

一、背景.....	2
二、公司简介及项目概况.....	3
2.1 公司简介.....	3
2.2 项目概况.....	4
三、远传集抄系统技术说明.....	4
3.1 系统组成.....	4
3.1.1 管理中心.....	5
3.1.2 MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站） .....	6
3.1.3 LoRa 智能无线远传水表.....	7
3.2 系统优势.....	8
3.2.1 组网方便、数据安全、功能齐全.....	8
3.2.2 收费管理模式可灵活设定.....	8
3.2.3 数据信息统计及时准确.....	9
3.2.4 运行维护方便.....	9
四、集抄系统主要功能.....	10
4.1 能耗构成分析.....	10
4.2 数据采集（抄表功能） .....	10
4.3 计费结算功能.....	11
4.4 实时监测.....	11
4.5 报表功能.....	12
五、硬件技术指标和说明.....	13
5.1 MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站） .....	13
5.2 LoRa 智能无线远传水表.....	15

---

## 一、背景

近年来，国家越来越重视社会发展过程中的能源节约工作，大力倡导建设“能源节约型、环境友好型”社会，能耗监管平台亦逐渐受到各地市政府的青睐。针对各地自来水公司，我司提供了一套水资源能耗监管平台。它是以对城市中重点用能单位（如重点用能小区，行政单位等）的用水耗能进行数据采集，准确监测，实现科学分析、预测和预警功能的一套管理系统。它为分析给水系统的现状、规划水管网的发展及协助处理水管网局部突发事件等方面提供了强有力的依据，尤其在管网漏损分析以及管网调度方面起到了重要的作用。它通过门户网站、无线终端等手段为政府决策提供了多方位、可视化的数据信息查询和决策支持服务。同时帮助企业查找自身存在的问题，达到进一步科学用能节能的目的。

智能小区水表远程抄表系统是水资源能耗监管平台下的一个子系统。它是针对智能小区用水情况进行监测分析的管理系统。传统的住宅小区采取专人抄表，人工费用不低，且数据抄收烦琐，准确率偏低，而且统计困难，无法对计费、线损控制、用能分析等方面提供及时准确的数据。系统各个耗能单元的耗能数据无法进行统计分析，网路的能量损耗环节不能得到及时有效的判断和处理，系统能耗较高，采用现代化的抄表技术和抄表手段，是解决用能核算、用能收费方面问题的主要途径。因此，推广实施智能小区水表远程抄表集中监控技术，是促进实施节能减排的重要手段之一。

项目实施后，水司将在完善计量的基础上，有效获得用户水表的原始使用数据，掌握和预测能源负荷，优化能源利用，减少和杜绝能源损耗，二级监测更有利用于管网系统漏损分析和管网调度的有效实施，实现科学化和精细化管理，对提升管理水平有着重要意义。

---

## 二、公司简介及项目概况

### 2.1 公司简介

武汉丰天鼎业信息网络有限公司(以下简称“丰天鼎业”)成立于2001年5月,是专业从事有线电视网、宽带接入网、智慧物联网的“国家级高新技术企业”、“双软企业”,是首批入驻武汉东湖国家自主创新示范区的企业之一。自2015年起多次连续入选“瞪羚企业”、“光谷德勤高科技高成长20强企业”,丰天鼎业是全国最早的HFC光网络集成商之一,率先进入中国NGB网专用设备研发生产领域。先后自主开发了第一代、第二代智慧社区多业务接入单元(MAU-Multi Access Unit);丰天鼎业的第三代智慧社区多业务接入单元(MAU)产品在国内创先解决了智慧社区中多信号综合接入与传输的瓶颈,填补了该领域国内空白。“多业务接入单元”的网建方案,可覆盖广电、电信、电力、自来水、燃气、安防、农林等多个行业,被列为多个省网的网改标准。

丰天鼎业成立至今,获得国家专利二十八项;通过ISO 9001:2016质量体系认证,通过GB/T 29490-2013:企业知识产权管理规范;取得国家广电总局、工信部等部门颁发的“吉比特无源光纤接入局端设备”、“吉比特无源光纤接入终端设备”等十四项入网认定证书,拥有“MAU”等三个著名商标、企业标准七项。“MAU”等三个系列产品被列入武汉市工业名优产品目录和政府优先采购目录。

丰天鼎业将持续致力于多网融合和智慧城市、智慧社区、智慧建筑的产品、技术及系统解决方案的研发。以“绿色、环保、节能、节材、安全”为标准,顺应全球的发展,为下一代新型信息网络技术的进步,为人类社会更便捷的沟通,作出我们应有的贡献。



## 2.2 项目概况

以湖北荆门某小区为例，该小区共有 10 栋，共 31 个单元，1050 户。本期工程的主要内容是实现住宅小区的水表远程集抄。远程集抄系统的实施方案及建设规模为：

- 1、在自来水公司建设集抄收费系统 1 套；抄收服务设备服务器一台。配置 UPS、路由器、收费终端、打印机等；
- 2、智慧社区多业务接入单元（MAU）配置：按照该小区实际情况，用智慧社区多业务接入单元（MAU）进行 LoRa 无线覆盖，仅需安装 3 台带 LoRa 网关的 MAU 即能满足需求。（并预留将来安装的电表、燃气表、暖气表及其他 LoRa 智能终端的能力）。MAU 上行通过互联网连接到自来水公司收费终端，下行通过 LoRa 无线传输连接到水表。
- 3、水表为 LoRa 智能无线远传水表 1050 只。

## 三、远传集抄系统技术说明

### 3.1 系统组成

本系统主要由管理中心、MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站）和 LoRa 智能无线远传水表三部分组成；其拓扑图组成见下图：



### 3.1.1 管理中心

管理中心主要由管理电脑、抄表系统软件和通讯网络三部分组成。管理电脑部署抄表系统软件，由抄表软件发出抄表指令，MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站）做出相应的响应，并把水表的数据收集上来，发送给抄表系统，完成抄表任务。

通讯网络由广电、电信、移动、联通或者其它宽带运营商提供宽带上网接口到管理电脑，完成远程抄表。

管理电脑的配置参照如下配置：

项目	CPU	内存	操作系统	硬盘	备注
----	-----	----	------	----	----

推 荐 配 置	英特尔 i7 四 核处理器	16G	WIN7/10	500G	
------------	------------------	-----	---------	------	--

### 3.1.2 MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站）

MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站）是系统的数据交换节点。MAU 智慧社区多业务接入单元通过建立可靠的通讯通道，上行采用无线/有线网络，下行采用无线 LoRa，相互交换计算机与水表间的数据信息。

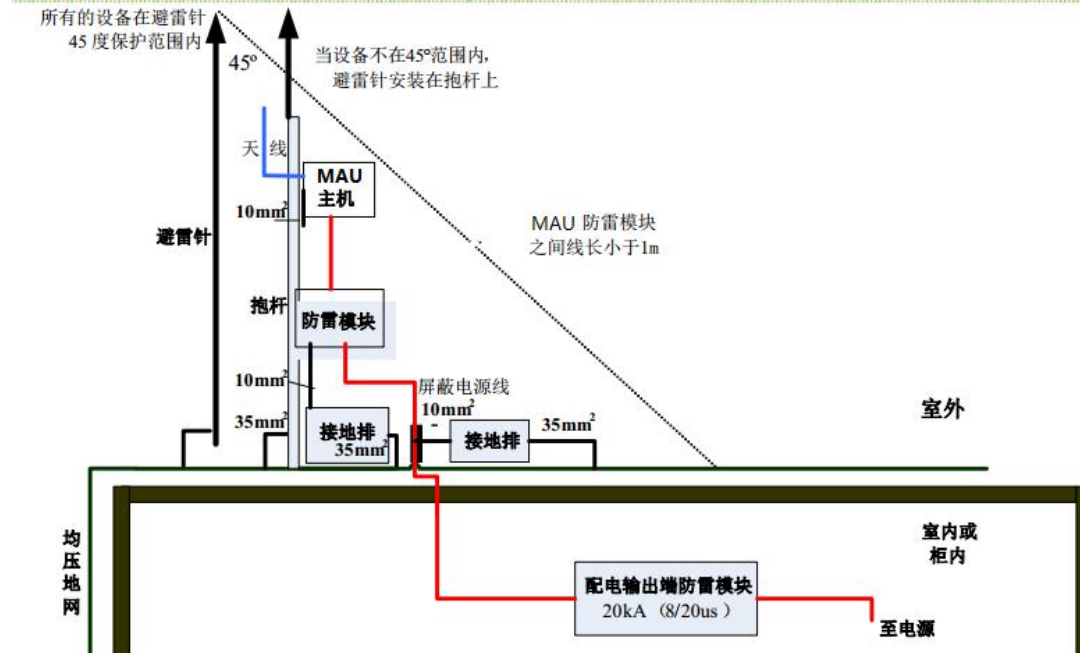
MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站）空旷区域可以覆盖 15Km。其主要参数如下：

功耗	4w（典型）
Lora 灵敏度	-140dBm
Lora 发射功率	20dBm
覆盖范围	15Km

安装环境：

安装站址的选择：要尽量在高处，推荐建筑物的楼顶，并且尽量避免周围有其它物体的遮挡；

避雷针：在楼顶安装时要确保主机及天线在建筑物避雷针 45°角覆盖范围内，如果不在，需要另外加装避雷针，其示意图如下：



### 3.1.3 LoRa 智能无线远传水表

LoRa 智能远传水表是将普通水表的机械读数通过模块转化成计算机能够识别的电信号, 从而被计算机能够读取的一种新型智能水表。其精度高, 使用寿命长, 抗干扰性强; 能把水表的工作状态随时传至管理中心, 采用无线 LoRa 通信协议, 不需要布线, 传输距离远。

其主要参数如下:

功耗	接收电流 $\leq 18\text{mA}$ 发射电流 $\leq 120\text{mA}$ 休眠平均电流 $\leq 30\mu\text{A}$
Lora 灵敏度	-120dBm
Lora 发射功率	$\leq 19\text{dBm}$
电池	3.6V, 锂亚电池



---

## 3.2 系统优势

### 3.2.1 组网方便、数据安全、功能齐全

- 武汉丰天鼎业采用的无线 LoRa 技术是新的一种无线传输方式，安装方便，与原有水表安装方式相同，无需另外布线。
- 安全性强，该无线网络属于私有网络，与 Wi-Fi 和运营商网络不兼容；数据传输过程采用 AES 加密技术，无法空中劫取数据；所有执行设备加入网络都必须通过控制中心审核，防止伪设备存在；灵活性强，通过云端统一管理所有无线水表系统，系统配置云端完成且简洁快速。
- 系统的主要管理功能通过客户端软件完成，用户在指定联网的计算机上可以进行数据查询、分析和管理操作。包括对业主、水表、数据集中器的运行状态等基本信息的管理，对实时和历史数据进行处理与分析，使用各种条件绘制图表和报表等。
- 经过授权认证的用户可以进行开户、销户、售水、退费、强制关水等操作。
- 全球通用的 LoRa 物联网解决方案，使用免费频段运行，包括 433、868、915MHz 等；不需要授权就可以建造自己的基站，不属于其它任何运营商。
- 同电力、高速公路、铁路服务性企业一样，是自己的管理网络；使数据的保密性、安全性及可靠性等得到可靠保障。
- 需要连接互联网的设备只有 MAU 基站和管理电脑；用户终端不需要直接和网络连接，保证基站和用户终端（水表）之间通信的可靠、保密及永久免费，真正做到专网专用。
- 可以自己建造基站，保证了覆盖范围无死角，部署更快捷、便捷。

### 3.2.2 收费管理模式可灵活设定

收费管理模式可以根据客户需要而灵活设定

传统的先用水后按单缴费模式：无需上门抄表，无需人工记录用量、

---

录入表格、核算费用、打单收费；

预付费管理模式：先预存费用再开阀用水，水量用完自动关断该宿舍用水，也可考虑人性化管理，包括透支一定水量后再断水，或者水量用完一段时间后再断水，比如当晚上水量用完后到第二天到达缴费时间还不缴费再断水；

无论哪种管理模式，远传集抄系统都可以自动抄收表具用量信息，自动生成账单，按需查询、统计、分析。

【注】卡式水表收费管理模式：用户持卡到管理处充值购水，将卡片带回家中插/刷卡将购水信息导入水表，水表检测余量大于零开阀用水，水量为零自动关阀断水，直到客户再次持卡充值。卡作为信息载体，存在保存不善损坏、丢失的隐患，而影响到用户正常用水。远传可控水表兼容卡式水表预付费管理的同时更加人性化的考虑了断水情况。

### 3.2.3 数据信息统计及时准确

远传集抄管理系统每日抄收水表数据，按需自动生成日报、月报、季报和年报等；可点抄某户某只水表的实时用量数据，及时查看各户用水情况，统计报表及时准确，为水资源分析管理提供有效数据。

【注】卡式水表管理系统：统计报表为用户充值信息，实际使用情况需要待用户再次充值前插卡后带回软件；每个业主使用情况、充值时间不一致，统计信息为预计信息与实际信息存在偏差，无法提供准确的数据为管理者分析提供依据。

### 3.2.4 运行维护方便

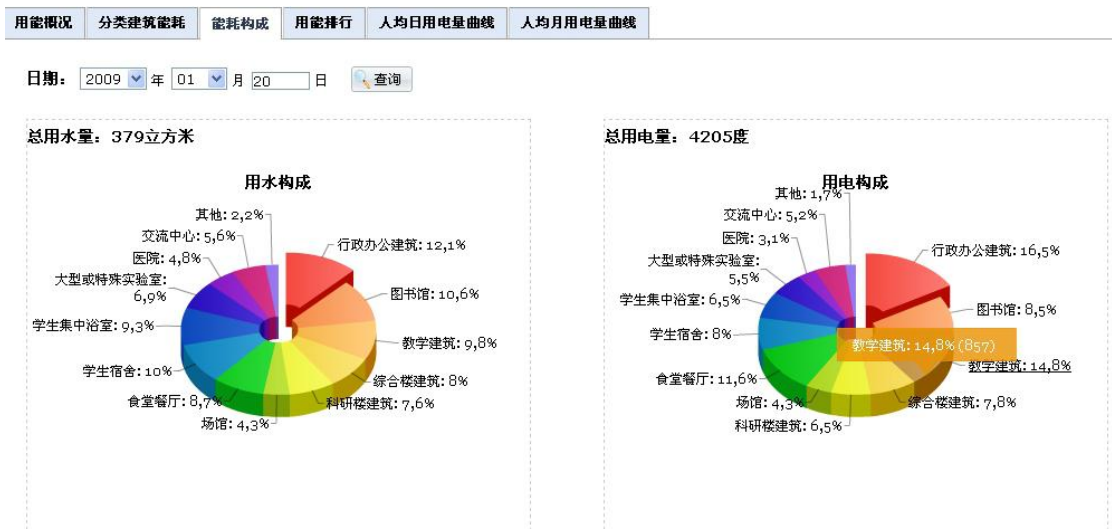
远传集抄系统通过 LoRa 无线传输方式将表具数据直接上传给 MAU 多业务网关，并上报给集抄系统，通过软件可直接了解表具运行是否正常，譬如出现水表损坏、通信线断等故障会及时报警，管理方无需排查可及时作出反应；水表正常工作情况由内置电池，电池可正常使用 6 年无需更换。

【注】卡式水表管理系统：单机版的管理模式，每只水表独立运行，通过 IC 卡来作为介质传输数据，表具故障无法及时了解，业主反馈问题需要上门排查再进行处理；内置电池供电寿命受到厂家选择电池性能、表具功耗设计、开关阀次数的影响。

## 四、集抄系统主要功能

集抄系统的主要管理功能通过客户端软件完成，用户在指定联网的计算机上可以进行数据查询、分析和管理操作。包括对业主、水表、数据集中器的运行状态等基本信息的管理，对实时和历史数据进行处理与分析，使用各种条件绘制图表和报表等。经过授权认证的用户可以进行开户、销户、售水、退费、强制关水等操作。

### 4.1 能耗构成分析



通过该系统，可直接查看到水能耗总量以及构成比例。

### 4.2 数据采集（抄表功能）

自动数据采集，每 24 小时自动抄收一次表具用量信息；  
点抄和补抄数据，系统提供随时抄表和数据自动补抄的功能，主要是针对自动抄表未抄到数据的表具进行点抄或者补抄。



### 4.3 计费结算功能

系统会根据居民用户的用水量进行总费用的统计, 根据设置的费率汇总应缴费用, 实现数据结算功能。系统还提供了用户用水费用的查询分析功能。

### 4.4 实时监测

选择需要监测的表计, 设定数据采集密度, 系统根据设定的参数定时采集数据, 然后将以表格形式显示或绘制曲线方式显示, 达到实时监测的目的。用户还可以根据需要设计数据阈值, 如果实时监测时采集的是数据超过了阈值, 则进行发送报警。

### 水表管网监控



## 4.5 报表功能

对表具数据可实现统计、分析、查询，并生产日、月、季度、年报表等，并可支持数据 EXCEL 电子表格导出功能





---

## 五、硬件技术指标和说明

### 5.1 MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站）



MAU 智慧社区多业务接入单元（LoRa 基站）彻底解决智慧社区及楼宇各种服务业接入的数据处理、传输，在实现传统多网融合服务的基础上，解决了智慧社区及楼宇各种业务接入的数据采集、传输、处理，并和运营商合作在水电气、视频监控、楼宇对讲、物业管理、智慧农林等服务领域，提供数据采集、传输、管理、大数据挖掘等运营服务，满足物业、电信、广电、公安、消防等社区的智慧运营管理服务，实现社区居民智慧家庭梦想，与合作伙伴分享增值收益，实现多方合作共赢。

MAU 智慧社区多业务接入单元是通信网光节点接入设备。它具有高可靠性、良好 Qos 保证、可管理、网融合、多服务兼顾的智慧社区多业务接入单元（MAU-Multi Access Unit）,作为社区及楼宇智慧化综合接入单元，在实现传统多网融合服务的基础上，可扩容和组网

---

灵活等特点。此设备的各项功能和性能指标均满足 ITU-T、IEEE 相关标准，符合国际标准和通信行业标准技术规范的相关要求。

#### **MAU 智慧社区多业务接入单元特点：**

- 集中供电，统一标准，分级扩容，低碳节能，备电可选（电源）。
- 统一箱体（壳体），建设“永久性/半永久性”的“房子”。
- 在箱体（壳体）内统一规划各功能区（必备区有：三网融合区，智慧建筑业务接入区，供电区）。
- 统一规划各功能模块技术规范。
- 统一规划光节点网管平台。
- 统一规划各功能模块的接口标准。
- 统一规划智慧建筑中的各种业务类型。
- 在光节点处统一规划无线接入技术规范。
- 内置有无线 LoRa 模块，适合无线远传水表接入，实现远程抄表。

#### **功能特点：**

- 产品金属外壳无风扇设计，具备端口防雷功能，环保节能，适于多种应用环境
- 基于自动发现与配置的 ONU“即插即用”
- 支持 CATV 视频业务和数据业务
- 基于服务水平协议（SLA）计费的高级服务质量（QoS）功能
- 强大 OAM 功能，支持远端管理
- 支持 ACL 功能，支持生成树、快速生成树协议
- 4K VLAN；支持透明、Tag、转换模式的 VLAN 设置
- 支持端口环路检测，广播风暴抑制功能
- Rate Limiting，步长为 64K
- SNTP 客户端自动时间同步
- 支持综合网管平台，具备远程批量配置/升级功能，支持掉电断纤告警

---

## 5.2 LoRa 智能无线远传水表



### 主要技术指标：

- 电源电压：DC3.6V （1 节锂亚电池）
- 工作频率：470~510MHz
- 无线发射功率：≤19dBm
- 通信速率：1~5kbps
- 接收电流≤18mA,发射电流≤120mA,休眠平均电流≤30uA。
- 接收灵敏度高于-120dBm
- 开阔环境通信距离不小于 2000 米
- 额定工作压力：≤1.0Mpa
- 环境温度：-20℃~+60℃ （电子部分）
- 水介质温度：0.1℃~40℃（冷水）
- 相对湿度：10%~90%RH
- 电池工作寿命：6 年