

浅谈物联网水表在农村供水工程中的应用

任少峰

岐山县水利局 陕西 宝鸡 722400

摘要：物联网水表是用于远程抄表及阀控的智能水表，它通过窄带物联网（Narrow Band Internet of Things, NB-IoT）与服务器进行远程通讯，无需使用采集器或集中器设备，采用一表一卡的点到点连接方式，简化了设备安装工作，实现了对水表使用量的自动远程抄表，并能有效的避免了管理部门上门抄表的人力工作，水表具备阀门控制功能，可方便管理部门对水表的用水情况进行控制，使得远程抄表及控制变的便捷可靠，实现了微信支付功能，在节约人力、物力的同时，有效提高了生产效益。

关键词：物联网；控制系统；微信支付

1 项目背景

岐山县自上世纪八十年代起，先后利用世行贷款实施了甘露工程、人饮解困、安全饮水等项目解决群众饮水难问题，截止2020年底，全县建成农村集中供水工程112处，安装无源自控水表10万套左右，较好地解决了一家一户用水抄表难、收费难的问题，为农村饮水安全长效管理提供了关键的技术保障，促进农村饮用水“以水养水”的良性循环。预警无源自控水表经过六年来在岐山县农村供水工程实际中的应用，初步形成以下三大创新点：①改变收费方式，提升管理水平。②提高工程节水能力，降低供水漏失率。③提高水商品意识，减少了水资源浪费。预警无源自控水表优势十足，使农村供水建设管理不断向秩序化、规模化发展，做好售后服务工作的同时引进手机APP“购水”软件，在区域经济条件较好的村镇，实时试点物联网水表具有很好的前景。

2 工程实例

岐山县蒲村镇蒲村村供水管网改造工程位于县城东北方向，距县城13公里，工程是以苜蓿河水库为水源，采用加药混合、絮凝、沉淀、过滤、消毒的水处理工艺

进行水质净化处理，供水规模345m³/d，供水方式采用重力自流方式供水到户，有效提升923户4782人供水保证率。为了便于管理进户工程按统一规划、统一标准，将原有农户院内水表统一改为出户管理模式，对室外水表坑采用C25砼统一预制安装，预制件表面刻有“岐山水利、农村饮水安全工程及水徽”字样的logo设计标识，坑内依次安装DN15防盗阀、物联网水表、闸阀、入户管道与农户老管道连接通水。

3 项目技术推广

随着物联网技术的出现，水表领域也迎来了一场从传统的机械式水表到物联网水表的技术性革新。NB-IoT物联网水表系统，包括：NB-IoT物联网水表终端、NB-IoT物联网基站和IoT物联网水表平台，它通过物联网技术将每只用户的水表相互连通，可以实现远程抄表及分析，数据的反馈及时有效。物联网水表是集GPRS无线传输，流量计算、数据采集、存储，远程控制于一体，且利用物联网专网将表数据上传到云端服务器的一个水流量计量设备。由物联网水表、云服务器，监控中心构成的系统为物联网水表系统。



物联网管理框架图

NB-IoT物联网水表是用于远程抄表及阀控的智能水表，它通过窄带物联网（Narrow Band Internet of Things,

NB-IoT)与服务器进行远程通讯,无需使用采集器或集中器设备,采用一表一卡的点到点连接方式,简化了设备安装工作。



物联网水表

3.1 物联网水表运行原理

水流入水表后,沿叶轮盒底部进水孔进入计量机构,推动叶轮旋转,并由叶轮盒上部出水孔流出,叶轮转速与水的流量成正比,叶轮转动经减速齿轮传递给指示机构记录流经水表的用水总量,物联网水表内部由机芯固定底座、密封圈、塑料上罩和下罩的光电直读机芯单元组成。NB-IoT物联网水表终端通过光电直读机芯读取水表上显示的用水量信息,并通过物联网基站将用水单位的身份信息、用水量数据、计费数据传输给物联网水表管理平台,具备网络深覆盖、广链接、低功耗等优势,通信稳定、可靠、安全。

3.2 技术优势

(1) NB-IoT物联网智能远控水表是在水表内安装NB-IoT物联网模块,通过脉冲/光电采样,是一种便于远程抄表及控制的智能远控水表。无线NB-IoT物联网智能远控水表采用NB-IoT窄带蜂窝物联网进行物联,实现对水表使用水量的自动远程抄表,水表可以实现自动维护,不需要施工布线,不需要专业人员维护,安装使用方便。

(2) NB-IoT技术信号网络深度覆盖,超低功耗,通讯稳定可靠;所有线路全部采用IP68密封技术;水表内置SIM卡,采用Coap点对点通讯方式,数据传输直接和运营商基站交互,无需增加中间采集设备;周期性定时主动上报水表读数,可实现远程阀控;部署便捷,水表之间相互独立,不存在组网依赖关系;采用无线设计,安装与更换极为便捷,支持内置/外置天线,信号稳定可靠,实现全覆盖、无盲区。

作者简介:任少峰,1976.01,男,宝鸡市岐山县,副高级工程师,主要从事水利工程设计、施工与项目管理工作。

4 主要技术创新点

随着NB-IoT窄带物联网技术的出现,将能从根本上改变这一局面,NB-IoT具有高安全性、广链接、低功耗和低成本等特点,拥有众多优势,为安全饮用水长效管理起到了保障作用,并形成以下几大创新点:

4.1 改变收费方式,提升管理水平

降低抄表成本,提高抄表准确率。物联网水表抄表系统通过将水表与互联网连接实现远程抄表,传统的水表需要手工进行抄表,既费时又费力,而物联网的智能水表能够实现对数据的自动化传输,从而降低了人力成本,降低了错误率,实现手机先缴费后用水,变被动催缴水费为主动自觉缴费,改变农村水厂原有的收费模式,新的缴费制度使水费回收率由原来的85%提高到现在的98%,运行管理人员减少,运行费用降低。通过数据的采集、分析和处理可得到供水管网实现最佳运行状态的决策信息,然后依据获得的大数据信息实施供水管网的运行管理,从而提高运行效率,降低运行成本,提高用户服务能力,使水务管理智能化,智慧化,提高企业经济效益,提升管理效率、降低管理成本等作用。

4.2 具有远程控制功能

对于供水部门而言,物联网远传阀控水表的优势相比较其他水表更加明显,通过远程控制关阀和开阀操作,这项阀控功能不仅可以解决存在的收费难题,让水费拖欠的问题可以从根本上得到解决,还可以提升部门整体工作的效率,再不用进入用水户室内就能进行开关操作避免了很多的麻烦,为供水部门带来了智能化的办公方式。

4.3 可以实现阶梯水价

实时信息回传,合理阶梯计价,物联网智能水表支持预付费和后续付费两种费用管理模式,能够设置多级水价,采用阶梯水价的方式以提高节水意识,避免了水资源的浪费。物联网水表可以通过水表系统平台实现月阶梯、季度阶梯等功能,在不同的地区执行不同的阶梯水价是收费变得更加轻松,更加灵活。NB-IoT智能水表可以实时收集数据并回传到服务平台,平台会基于数据的收集和分析,做出相应的预测然后进行合理水资源调配,也有助于阶梯计价的精准实施。

4.4 夜间DMA漏损检测

科学表务管理,及时告知异常用量,大多数居民深夜都停止用水,在这个时间段连续密集的监控居民的用水状态,如果发现水表持续存在流量较稳定的小流量用水,即可认为表后的管网存在渗漏。NB-IoT智能水表基于收集到的数据,进行进一步分析,得出不同群体的用

水习惯,在发现用水异常情况的时候及时通知到用户,促进用水效率、节约用水。目前主要做法是在抄表平台的软件端完成分析,智能水表只负责把数据提供给抄表平台,数据分析依靠管理员来查看完成,如出现漏水跑水的现象,工作人员就可以通过远程阀控功能直接关闭用户水表内的阀门,及时的做出处理,避免出现更多的损失和浪费。

5 物联网水表发展前景

得益于物联网技术的发展,智慧水务时代正加快脚步向我们走来,物联网水表NB-IoT就是窄带物联网技术应用的产物之一,可以想象,在智慧水务带的物联网水表NB-IoT的发展前景将会十分广阔。

5.1 拓展更广水务业务,NB-IoT物联网水表的技术在满足智能水表功能的同时,可以集成环境监测和水质分析功能,可拓展到管网水质、水压、浊度、溶解氧等参数监测相关业务,这样一来,可以实时了解水质的状况,及时采取相应的处理措施,确保用户用水的安全和健康。

5.2 拥有独特的优势,率集成蓝牙功能,通过蓝牙+NB-IoT的双通道数据传输,确保智能水表实现更快更稳定的连接,即使在信号差的情况下蓝牙之间可实现组网连接,弥补NB模组的时效性不足,保障水表正常运行。

6 项目效果及效益情况

在当今“互联网+”智慧、数字水务新发展模式下,特别是随着物联网技术的兴起,现在计量用的水表正由单纯的产品向网络化、系统化、集成化的整体发展,水资源计量管理模式也由单纯用水计量逐步向计量、监测、控制等手段的系统化的管理模式发展。智能水表可作为物联网技术感知层的智能终端,通过将获取的数据融入互联网,在平台的支持下完成智能水表的规模化管理,真正实现管网的自动化、信息化与智能化。

物联网水表自投入使用以来,其效果十分明显,一

是解决抄表难题,物联网水表远程抄表,不需要人工进入户内或进行复杂的布线操作,提高抄表效率,缴费由过去村民跑路,变成如今数字跑腿。二是解决阶梯价格难题,物联网水表能够实现快速、及时、高精度的抄收,有助于管理阶梯价格。三是提高服务质量,通过技术管理和柔性管理,物联网水表可以提高供水单位的服务质量。四是物联网水表可以直接通过微信或者支付宝缴纳水费,用户无需再去自来水收费处或者物业管理处排队交水费,方便又快捷。当水费不足时,还会收到催缴水费的通知,提醒用户及时缴费。五是物联网水表能够汇总和分析用户的用水数据,通过了解用户的用水习惯,提高水务管理的效率,促进节水意识,大大提升了岐山县农村饮水工程的管理水平,运维成本随之大幅下降,管网漏失率降到15%,这对我们工程的长效管理、永续利用来说具有十分重要的意义。

7 结论

岐山县通过近年来的推广物联网水表和实践,不仅产生了良好的经济效益和社会效益,而且彻底解决了覆盖区域农村饮水工程水费计收难、水资源浪费严重等问题,供水管网漏损率控制在15%以内,这为我们发展现代农村水厂收费制度提供了一系列可靠的理论和科学方法,也使供水单位逐步走上了“以管理出效益,以效益促管理”的良性循环发展之路,农村饮水保障显著提升。总之,物联网水自身的诸多优势,城镇供水、农饮水、城乡供水一体化、农业水利灌溉、校园集体宿舍、等场景中都有广泛的应用,未来随着物联网技术的不断发展,相信其应用场景也会越来越广泛。

参考文献

- [1]浅析智能水表的应用现状及发展趋势[J].刘泓.智慧城市.2019(07)
- [2]智能水表技术及其应用实践[J].陈成来.电子技术与软件工程.2016(17)