

拥抱“互联网+智能水表 2.0”，推动水表产业转型升级

中国计量协会水表工作委员会智能水表技术工作组
宁波水表股份有限公司（浙江省水表研究院）

姚 灵

1. 引言

经过十数年的发展和积累，智能水表产品及技术已经进入到了新的转型升级期，一个以水表计量性能提升、无线网络接入和融入互联网应用为标志的“互联网+智能水表 2.0”时代已经到来。

从上世纪末至今的不长时间里，在供水用户和水表企业共同努力下，智能水表技术和产品取得了长足发展与进步，尤其是 2007 版“水表”产品国家标准的发布与实施，为推动我国智能水表产业的规范发展起到了极为重要的作用。从那时起，智能水表产品不论是品种、规格和功能，还是使用特性、适用范围、性价比和工作可靠性，都有量和质的提升和变化。

根据国标 GB/T 778-2007 “水表”产品标准的分类，智能水表可以分为“带电子装置的机械水表”和“电子水表”两大类。带电子装置的机械水表其主要特点是计量机构仍采用传统机械水表，通过增加机电转换装置、嵌入式电子模块、电控阀和软件等，使水表具备电信号输出和附加使用功能，如满足：数据交换与远传功能、阀控定量用水功能、预付费充值和自动抄表功能等需求。因此，我们可以定义该阶段的智能水表技术为“智能水表 1.0”时代的技术。它解决了水表的人工抄表和用水预付费等问题，使水表从原有单一的水计量功能拓展至自动抄表、缴费充值开阀和定量用水等功能，使传统水表的使用

特性有了全新的诠释，也为该阶段供水行业的技术进步和管理作出了重要的贡献。

解决全球水资源紧缺问题，需要推行节约用水、科学用水管理和节能减排等措施。提高水表的计量性能、降低管网压力损失、增加水表使用寿命和测量可靠性、采用互联网（移动互联网）和物联网（工业互联网）等新技术，实现供水管网测量、控制、管理的自动化、信息化和智能化，是一项重要举措，也是时代赋予水表制造企业的历史使命和机遇。电子水表无机械运动计量机构、测量准确可靠、流量测量范围宽、使用寿命长、压力损失小、直接输出电信号，在无线网络接入和互联网技术支持下，可以完成准确、可靠、持续的水计量任务，并作为新颖供水测控网络的智能终端，参与到智慧供水与智慧水务的应用中。这是下一代智能水表应具备的基本特征和功能，也是供排水等用户的期盼，这就是“互联网+智能水表 2.0”的真谛。

2. “智能水表 1.0” 技术特征与功能

“智能水表 1.0”时代，水表计量机构通常还是采用叶轮式或旋转活塞式机械水表，其计量特性与机械水表基本相同。

机械水表在智能水表中被称为“基表”。对叶轮式水表而言，主要由叶轮（或叶轮盒）、传动轴系、计量腔体和齿轮积算机构等构成；旋转活塞式水表则由旋转活塞组、传动轴系、计量腔体和齿轮积算机构等构成。叶轮式水表的计量结构又可分为水平螺翼式、垂直螺翼式、多流束旋翼式、单流束旋翼式等几种型式。机械水表的计量机构对供水水质非常敏感，不良水质将会严重影响水表的使用寿命。

因机械水表输出的是机械旋转量和字轮数字量，因此需要通过机电转换装置将旋转量和字轮读数位置转换成电信号，以实现水表诸多的附加使用功能。在“智能水表 1.0”时代，智能水表产品最常见的品种和功能有：

1) IC 卡水表，其特征为：利用数据交换媒介，实现缴费后的充值与阀控等功能；

2) 电子远传水表，其特征为：以总线和无线信道为媒介，完成数据远传等功能；

3) 网络阀控水表，其特征为：水表接入网络，实现异常关阀和欠费关阀等网络控制功能；

4) 数控定量水表，其特征为：通过设定用水量或用水时间，到达设定点时自动关阀供水；

5) 与智能水表相关功能配套的还有自动抄表系统和售水系统数据库软件和数据远传用的采集器和集中器等设施。

“智能水表 1.0”时代，水表计量性能没有显著提升，使用寿命受限、网络接入既不方便、也不先进，智能水表应用主要还是停留在自动抄表和预付费用水等阶段。

3. “智能水表 2.0” 技术特征与功能

“智能水表 2.0”是随着智慧供水和智慧水务技术发展以及管网测控自动化、信息化、智能化等需求提出的。它的出现，标志着智能水表技术和应用将会发生量和质的重大变革和突破。“智能水表 2.0”技术已告别“智能水表 1.0”时代以智能终端产品为中心的应用模式，

而是向以终端、系统和应用并举，向用户提供解决方案的模式转变，通过将智能终端融入供水管网测控系统和互联网应用的整体架构中，来进一步挖掘和呈现智能水表在供排水等系统中的地位和作用。

“智能水表 2.0”的技术特征与功能可从以下几方面进行描述：

1) 水表流量传感器主要采用无机械运动部件的现代电子流量计技术，如超声、电磁、射流等流量传感器。这些传感器具备流量测量范围宽、测量准确度和可靠性高、使用寿命长、压力损失小、长期工作稳定、微功耗电池供电等特性；

2) 水表具有网络接入、使用环境（气候、电磁、机械）条件补偿和保护、自带电控阀受控启闭、外接备用电源供电等能力；

3) 水表具有近距离、短距和远程无线通信和网络接入的能力，通过测控网络与数据管理中心实现数据双向通信，在不远将来可彻底解决水表最后 1 公里无线通信及网络接入等瓶颈；

4) 水表具有计量特性的在线自检与自校、在线周期检定、电源容量检测与报警、故障预警等功能；

5) 水表实施数据安全认证与加密机制，确保数据交换、通信与上网的安全性；

6) 水表供电电池容量与体积将会有一定突破，新电源、快速充电和各类新技术、新方法不断涌现；

7) 水表作为物联网和工业互联网的智能测控终端，可以全面融入管网测控系统。除了完成传统的自动抄表、网络阀控等任务外，还可以在其它管网传感器配合下，参与到供水自动调度、管网渗漏水检

测与定位、水质在线监控、终端设施工况监测、管网地理信息系统、供水系统自动化、信息化和智能化管理等工作。

4. “互联网+智能水表 2.0” 技术特征与功能

“互联网+”是代表当今经济发展的一种新模式，它将互联网的创新成果深度融入于现代经济社会的各领域，极大地提升了实体经济的创新力和生产力。

“智能水表 2.0”与互联网（物联网、工业互联网）等技术的交互与融合，一定会产生所谓的“互联网+智能水表 2.0”应用新模式，也一定会提振水表产业和水务系统的创新力、想象力与发展空间。这是时代赋予水表产业转型升级、加速发展的理想机遇期，也是水表产业向自动化、信息化、智能化进军，壮大产业规模的最佳时机。“互联网+智能水表 2.0”应用新模式将会大大丰富智能水表在“智慧供水”乃至“智慧水务”等领域应用的内涵，加快传统水表产业创新发展步伐，颠覆传统制造业的封闭理念与生存空间。

“互联网+智能水表 2.0”应用新模式的技术特征与功能可以从以下几方面得到具体的体现：

- 1) “智能水表 2.0”技术得到充分的发展与提升；
- 2) 利用物联网的感知层、接入层、网络层和应用层等技术，将智能水表及管网传感器获取的管网检测数据融入互联网、移动互联网和工业互联网，在云平台服务器的支持下，完成检测数据（乃至今后的大数据）的挖掘与处理，真正实现管网测控网络化、自动化与智能化，居民用水便利化，节水与用水管理实时化；

3) 嫁接移动互联网应用, 实现移动支付、居民用水统计与查询、数据分析、消息通知、阀门控制、节水管理等功能;

4) 在智能水表与智能传感器的配合下, 利用智能水表通信装置与信道, 重点实现管网渗漏水自动检测、管网实时水质检测与控制等功能;

5) 网络无线通信的带宽与速率大大提升, 云计算与存储能力递增, 为图像、图片等反映管网与终端等工况的大数据量信息传输与处理提供强有力的保证;

6) 除了融入智慧供水系统外, “互联网+智能水表 2.0” 还可在智慧水务、工农业与消防用水、污水处理等领域发挥应有的作用。

为用户创造价值, 强调用户使用体验, 是“互联网+智能水表 2.0”时代的重要理念和标志。

5. 结语

在今后一段时间里, 是“智能水表 2.0”与互联网应用技术深度融合的时代。在这一时代, 我们更加关注水表的计量特性和互联网(移动互联网)技术的应用, 更加关注服务于智慧水务、智慧供水系统的需求, 更加关注从提供产品向提供服务转型。因此, “互联网+智能水表 2.0”时代的终端产品将在采用无机械运动装置的流量传感器技术方面、在解决最后 1 公里无线通信和网络接入技术方面、在智能水表的移动互联网应用等方面将会有重大突破; 通过智能水表接入网络(如互联网、物联网、工业互联网), 可以方便实现水表计量特性的在线检测、自动校正、在线周期检定和电源容量管理与报警等功能,

在其他管网传感器的配合下，可以为智慧供水和智慧水务提供准确、实时、多参量的管网、被测介质和工况的综合信息，真正实现“智慧水务”和“智慧供水”各阶段的目标，为供水用户创造价值、为他们提供增值服务，为节水和科学用水管理提供更多技术支持。

水表企业应与时俱进，努力学习互联网新思维，摒弃传统旧观念，高度重视水表产品与技术的转型升级，通过创新求变革、求发展，用开放心态积极拥抱移动互联网，拥抱“互联网+”，拥抱“互联网+智能水表 2.0”，密切关注物联网、工业互联网、“中国制造 2025”和“德国工业 4.0”的应用、发展与趋势，紧紧抓住历史新机遇，为我国民族水表产业健康发展、为实现水表制造强国目标作出自己的努力。

2015.6.18