

新一代电池供电电磁水表 SITRANS FM MAG8000

汪宝兵

(西门子中国有限公司自动化与驱动集团, 北京 100102)

摘 要: 介绍新一代基于电磁流量计原理的电池供电电磁水表的功能、特点以及在国内的实际应用情况。

关键词: 电磁水表; 电池供电; 大用户计量

众所周知, 中国是一个非常缺水的国家; 尤其是华北、西北水资源十分紧缺。国家投入巨资的南水北调工程可以在很大程度上缓解中国北方的水资源紧张问题, 但是确在客观上大大提高了水资源的处理成本。因此, 如何能提高水传输过程中的计量精度, 减少水资源在传输过程中的计量损耗就显得越来越重要。而现实情况是国内的水计量问题非常多, 基本上还在采用传统的机械式水表计量, 而且有很多水表超期服役。传统的机械式水表已经无法满足水计量的要求和经济发展的要求, 巨额的资源漏失使国家蒙受巨大损失。

目前在经济发达地区, 对于主管网水计量, 用水大户的计量 (一般管径在 DN100 以上), 使用电磁流量计正在成为一种共识。相对于传统的机械式水表而言, 电磁流量计有着计量精度高, 始动流量非常小的优势。电磁流量计的采用大大提高了水计量的精度, 但是电磁流量计的缺点是需要外部供电。但是很多场合很难提供电源, 或者需要很高的布线成本; 西门子公司的 SITRANS FM MAG8000 (以下简称 MAG8000) 电磁水表在根本上解决了这个问题。MAG8000 电磁水表采用电磁流量计技术, 具有电磁流量计精度高、始动流量小的优点, 同时采用电池供电、无需外接电源, 使用几乎没有限制。

1、MAG8000 测量原理特性介绍



图 1 MAG8000 电磁水表

MAG8000 专为自来水测量设计, 其测量原理与电磁流量计相同, 都是利用法拉第电磁感应定律的原理, 在管道中产生磁场, 通过测量电极上的与流速成正比的电信号来测量流量。MAG8000 由传感器和转换器两部分组成。

由于采用电池供电，所以功耗非常重要。MAG8000 无论是转换器还是传感器都采用低功耗设计，保证 MAG8000 的电池寿命相当长。在典型应用状况下，MAG8000 的电池寿命可以长达六年。

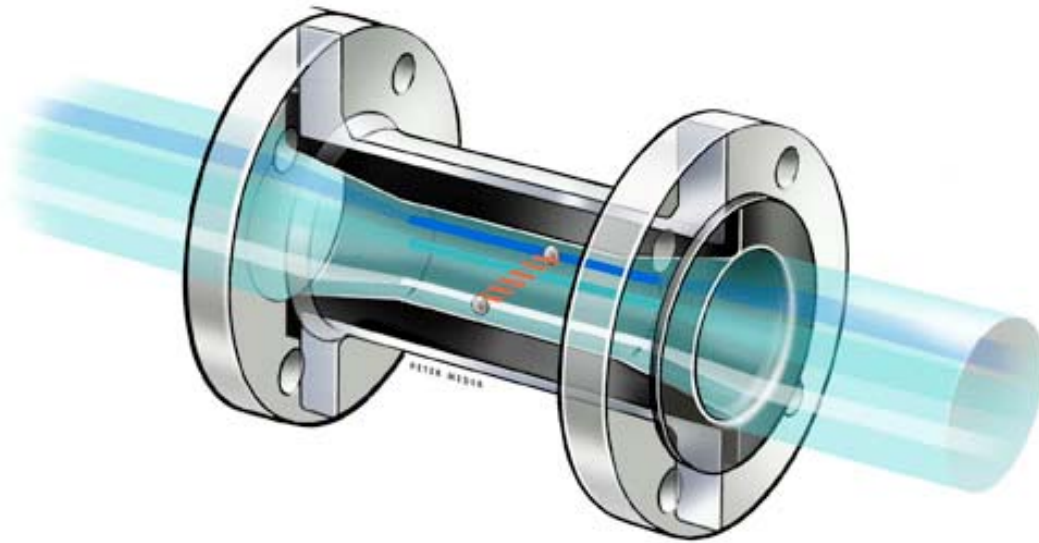


图 2 MAG8000 传感器示意图

MAG8000 传感器如图 2 所示，采用锥形传感器设计，流体在传感器内部流速更快，可以保证 MAG8000 在更低的流速下获得高精度。同时，与传统的机械式水表相比，MAG8000 可以认为是管道，没有压力损失；大大节省了水传输过程中的能耗。

MAG8000 电磁水表主要有以下特点：
安装方便： 电池供电，MAG8000 电磁流量计无需外接供电电缆和输出信号，因此可以被安装到很多电缆无法到达的野外等任何地方。传感器器内置接地电极，一般应用无需接地环。

外壳防护等级 IP68/NEMA 6P，可以深井安装，水下也可以正常工作。
卓越测量： MAG8000 管径范围 DN25~DN600，完全满足城市管网及大用户计量的需求；精度可达 0.2%（标准供货 0.4%）；由于可以做到对小流量的精确检测，保证了其用于水资源计量的精确性。

MAG8000 经国家权威检测部门检测，达到国家标准 GB/T 778（ISO4064）中规定的 C 类计量水表（大管径水表最高级别）要求。部分检测数据如下：

DN100	DN80	DN50
流量：165m ³ /h 示值误差：0.17%	流量：138m ³ /h 示值误差：0.49%	流量：63m ³ /h 示值误差：0.11%
流量：60m ³ /h 示值误差：0.29%	流量：40m ³ /h 示值误差：0.36%	流量：15m ³ /h 示值误差：0.15%
流量：0.9m ³ /h 示值误差：0.20%	流量：0.6m ³ /h 示值误差：1.16%	流量：0.22m ³ /h 示值误差：0.72%
流量：0.36m ³ /h 示值误差：4.10%	流量：0.36m ³ /h 示值误差：3.10%	流量：0.09m ³ /h 示值误差：4.86%

性能长期稳定：MAG8000 的结构设计保证了其抵抗恶劣环境的影响。无机械可动部件使之可测量含一定固体杂质介质而不堵塞，可长达 **6 年** 的电池使用寿命把维护费用降到最低。

强大的信息存储功能：自动存储水的消耗量和仪表操作等信息，可完整记录 26 个月的数据和水流量的高低报警。MAG8000 具备实时时钟及其 3 组累积流量记录，其中 1 组累积流量可由用户进行清零操作；另外两组累积流量用户可设置为正向/反向/净累积流量。同时用户对 MAG8000 的设定操作，都会被 MAG8000 所记录。此外 MAG8000 还可以设定实时水流量的高低报警值，在流量过高或者过低的情况下报警并对报警状态进行记录。

标准红外通讯组态：MAG8000 内置具备 MODBUS RTU 协议的红外（IrDA）通讯端口，通过红外通讯模块可以直接与笔记本电脑通讯。专用管理软件可以读出 MAG8000 的全部记录数据。此外，管理软件可以更方便的对 MAG8000 进行组态设置，按照用户要求完成测量。

附加通讯模块：MAG8000 可以选择附加的 RS-232-C 或者 RS-485 通讯模块，通讯符合 MODBUS-RTU 协议。

无线抄表解决方案：MAG8000 的脉冲输出或者 MODBUS 通讯可以连接 GSM/GPRS/CDMA 无线远传模块。水表数据可以通过无线网络直达控制中心，西门子公司可以提供全面的无线抄表解决方案，大大节省人力，提高工作效率。

2、高级功能

如前文所述，水计量的要求越来越高，对水表的要求也越来越高。西门子公司 MAG8000 可以提供两个版本的产品供用户选择；普通版可以完成常规的高精度水计量工作，超级版嵌入了更多的水计量功能供用户选择。这些功能包括：

- 丰富的水用量统计信息
- 泄漏检测
- 分时计量

下面就泄漏检测功能和分时计量功能简单介绍如下：

泄漏检测：水传输管道的泄漏是水计量漏失的重要因素，检测管道泄漏是非常必要的。一般而言，对于固定的用水区域，水的消耗量都是有一定的规律的。通常白天是用水的高峰，夜间是低谷；如果发生管道小泄漏，在白天是很难发现，可是夜间就相对容易。MAG8000 超级版具备泄漏检测功能，通过软件可以设置夜间启动泄漏检测的时间，当在泄漏检测的时间段内流量超过正常低谷值即可认定有泄漏发生，MAG8000 会输出报警信号。同时，为防止避免特殊情况的误报警，可以设置在流量超过正常低谷值一定时间后才产生泄漏检测报警信号。

分时计量：为平衡管网的压力，保证正常的水供给。目前无论是在水计量还是其它能源的计量都在讨论分时计量的问题；如在用水高峰提高水价，低谷给予优惠水价。但是如何计量是一个难题，可是对于 MAG8000 就变得非常简单。MAG8000 最多可以提供 6 个计数器，记录一天内 6 个不同时间段的用水量，同时时间段可以由用户根据要求自由设定。可以说 MAG8000 的出现，使分时计费不在遥远。

此外，MAG8000 超级版具备的统计信息及其丰富，例如：不同流量范围内的总运行时间统计、最大或者最小流量及其发生时间、最大或者最小的日用水量等等。

3、实际应用



图 3 MAG8000 在中国

MAG8000 进入中国市场时间不长，但是其优越的特性使其在很短的时间内就有了很好的口碑。国内已经有很多水司采用 MAG8000 作为大用户计费的首选，MAG8000 的表现也能让他们满意。希望 MAG8000 能够为中国的的水资源计量做出更大的贡献。

[参考文献]

- 1、中华人民共和国国家标准 《冷水水表 GB/T778》