

论文编号：E071022004

外夹式超声波流量计在污水处理厂的应用

Application of Clamp on Ultrasonic flow meter in sewage treatment plant

(杭州萧山水务集团) 方卫国

(西门子(中国)) 方 良

摘要：西门子外夹超声波是一款高科技产品。此系统具有多项专利技术其中包括宽束变频传感器技术和动态零点修正技术，可在不用断流的情况下完成零点的校准。它已被广泛应用于多种苛刻的测量工况。此文向大家提供了夹装超声波流量计在污水厂的一些解决方案。

关键词：夹装超声波流量计；宽束变频传感器；动态零点修正

Abstract : SIEMENS clamp on Ultrasonic flow meter was a kind of high-tech equipment. The system use Wide-Beam transducer technology and include Zeromatic Path capacity, which allow zero set without shutting flow. Being these perfect performances this product was widely used in difficult measure environment. This article provides some type solutions of this equipment in sewage treatment plant.

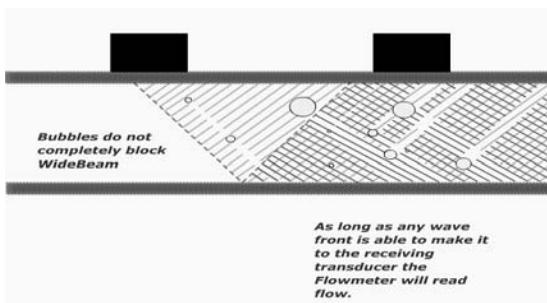
Key word : clamp on Ultrasonic flow meter; Wide-Beam; Zeromatic

西门子外夹超声波流量计特点突出，多被用来解决一些普通流量仪表无法解决的测试难题。下文将以污水处理厂为例，为大家展示在一些测量难点，西门子夹装超声波流量计的应用于解决方案。

1 西门子夹装式超声波流量计的特点

1) 外夹式安装，非接触测量，传感器不受水质变化影响。传感器防护等 IP68。

超声波信号采用宽频，宽束技术。使得仪表测量抗气泡、杂质等干扰能力强。一般气泡含量超过 20%仍能正常测量。如下图所示：一定含量的气泡不会影响信号的正常接收。

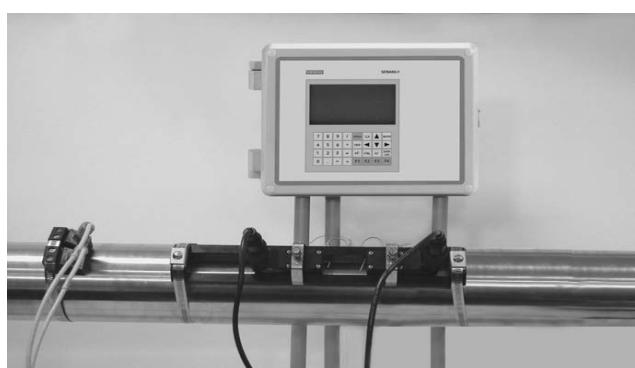


2) 动态零点修正技术，有效修正因温度变化造成对超声波声速的影响，从而使温度变化对超声波传感器的影响降到最低。

3) 聚酯材料传感器抗腐蚀能力强。

4) 多通道测量，一台仪表可同时测量 4 种不同管道，为用户降低成本。

5) 双模式测量，根据水质情况自动切换时差法；多普勒法测量模式。

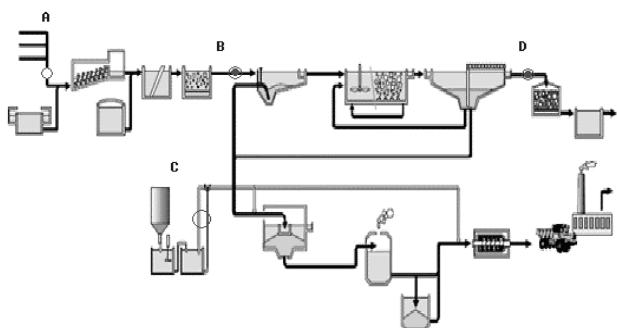


6) 测量范围广，测量口径近 10m；分辨率高，可达 0.0015m/s。



7) Modbus 数字通讯功能

2 普通污水处理厂的工艺流程图：



3 工况点分析与流量计的选择

3.1 污水进厂

污水按其来源，不外乎生活污水，工业污水。对其流量进行测量通常数据出现严重偏差，常见的原因有：

- 水质原因，水质差气泡含量高，杂质多成分复杂，同时具有一定的腐蚀性。
- 前后直管段不够，尤其是流量计前后有蝶阀、弯头等影响水流方向的设备；
- 在调流阀后安装流量计；
- 采用阴极保护钢管时，外部电流干扰；
- 流量计前后的伸缩节、法兰片、橡胶垫片凸出在管道内的阻挡水流，引起扰流；
- 当采用远程监控时，如采用计脉冲方式统计累计流量时，监控系统的数值会比现场仪表显示值小，当采用通讯方式获得数据时，无此类问题；
- 当管内流速小于0.5m/s时，由于流量计的精度问题，引起计量偏差；

基于以上几点原因，涡街、涡轮流量计均不宜选用，用机械式水表也不是一个合理的选择。原因，外夹式超声波流

量计不失为一种最佳的选择，在此工况我们利用 FUS1010 双模式配置进行测量，能够适应剧烈变化的水质测量；非接触探头杜绝了水质对仪表的影响，降低仪表维护量；流态补偿软件使仪表在直管段安装条件不能完全满足的情况下，得到相对满意的测量值；Modbus 数字通讯降低了模拟信号传输带来的读数误差；

0.0015m/s 的最小分辨率克服了小流量测量困难。

3.2 滤池单格计量及滤后水计量

对于滤后水计量，绝大多数新建水厂均会有所考虑，此流量数据将作为滤后加氯的一个依据，但也有一些厂家采用了与原水流量等效取代的替代办法以节省该项投资（有些是没有安装位置）。

对于滤池，尤其是多格并联运行的滤池，一般很少有人去关心每格滤池的负荷情况，做到稍为完善的也不过是在进水堰板上作些调整，但这种调整缺少精确的理论计算，是比较粗略的流量控制。

如在每格滤池的过滤出水端监控流量，则是一个完美的举措。当然，在此部位安装流量计，由于直管段的限制等因素，有一定的困难。

对于此工况我们面临的测量问题主要集中在两个方面，苛刻的安装位置，严格的测量精度。为此我们选择 FUS1010 双通道测量模式，结合流态补偿功能便能很好地解决这些问题。东洋污水厂的测试就是一个很好的实例。



东洋污水 污水进水 DN800 管道，V 法测量

3.3 加药系统计量

由于水质要求标准的不断提高，现投加药剂的品种日渐增多，早期，大多采用玻璃转子流量计等设备，缺乏实时监控的流量计。

现无论是投加矾液、高锰酸钾液体、活性炭浆液、石灰水、碱（NaOH）液均宜设置合适的流量计。一方面有助于实时监控，精确投加，另一方面有助于正确的统计分析。

目前有一个误区是，以为计量泵本身可以计量，事实上，计量泵在一定转速，一定冲程条件下的输送液体的流量

随着其吸液端液位、出液端背压等参数的变化而变化。要达到精确的计量，流量计无疑是最为直接与直观的一种应用手段。

在加药系统中，流量计的选型比较重要。管径（主要是要保证流速）、衬里、电极材料、接地法兰等均需仔细选择。现在厂家在推荐用质量流量计，由于其价格高，是否有必要以及其内部结构易结垢堵塞等因素，一般建议慎用。

在加药系统中，尤其在自动配液系统中，在原液侧、冲洗用自来水侧应用流量计，可以提高统计准确度，并对于自控系统的功能完善大有益处。

这里稳定的测量精度是重点。因此，我们可以依据管道的壁厚选择高精度探头进行测量，同时通道数也可选用双通道，此时可将精度提高到 0.2% 左右。

3.4 出厂水计量

常规的水厂设计中，对于出厂水总管计量很重视，但是

对每一台出厂水泵的计量则放在次要地位，难得有水厂有此考虑。

事实上，作为水厂的主要动力消耗设备，水泵的日常运行监控尤为必要。通过流量监控，可以掌控泵机是否正常，进出口阀门工况是否良好。当有调速泵机时，对保证调速泵运行在高效率段更有指导意义。在并联运行的泵机中，有时调速泵的出水流量已很小，已处于很不经济的运行区域，如有单泵计量，则有利于调度及时作出合适的指令。

此处的测量条件相对理想，但同样要求较高的测量精度。与进水口情况类似通常口径较大。这时双通道 FUS1010 测量是很好的选择，如果想降低成本此处也可使用经济型 FUS1020。

总之，外夹式超声波流量计在诞生的近 30 年中正以其不断技术推进，解决一个又一个流量测量技术难点。它的身影将会在各行各业大量出现，前景辉煌。