

# 毅然 走下三尺讲台 坚定 踏入工控行业

——记中国工控网 ( www.gongkong.com ) 用户俱乐部会员张海平



张海平，陕西渭南人，2002年毕业于宝鸡文理学院，毕业后在陕西咸阳一所高中任物理教师。2003年初毅然走下三尺讲台，只身来到北京，从此开始了在工控行业的打拼。因为所学专业的限制，一到北京，张海平就开始抓紧时间学习，每天他都会到中国工控网 ( www.gongkong.com ) 获取工控知识，了解现场仪表的最新发展动向。通过在工控论坛 ( bbs.gongkong.com ) 与网友进行交流，不但自己的工控知识得到了扩展，同时也交了很多同行朋友。

刚到工控论坛，张海平常常“潜水”，通过分析别人的问题和其他网友的回答，他的专业知识水平逐步提高。终于，当有一些网友提问时，他可以根据自己知道的知识来进行解答，后来，他进一步成为了网友心中现场仪表尤其是流量计方面的专业老师。

在弥补了自己工控知识的不足后，张海平逐渐成为单位的骨干，通过自己的分析和摸索，解决了工作过程中遇到的很多疑难问题。在这里，我们选择了张海平总结的一些关于流



量计的选型、安装、维护方面的经验，供大家分享。

## 会员档案

姓名：张海平  
用户名：bjzhhp  
笔名：千山慕雪  
工作年限：2002  
工控网职务：中国工控网现场仪表论坛版主  
工作简介：主要负责以流量计为主的现场仪表的检验、标定；经常去现场指导安装、调试等  
工程师积分：1508  
论坛主题文章：72  
发布论坛精华文章：2  
论坛回复文章：1284  
参加市场调查：2  
关注栏目：论坛、用户俱乐部、技术中心、方案应用、供求信息  
关注产品：流量计、现场仪表  
关注品牌：E+H、Yokogawa、ABB、Honeywell、Rosemount、国产品牌  
下载资料：经常会查阅一些相关行业的专业论文，遇到技术难题会在论坛里和网友交流解决。  
网站评价：网站相当专业，论坛更是温馨。

## 流量计选型的四大要素

流量检测是生产过程中一个主要测量环节。面对种类繁多的流量计，即使是长期从事流量测量的人员有时也需要认真地调查分析才能正确选型。虽然目前应用于现场的流量仪表有几十种，但还没有一种是完美无缺的，在选型时应扬长避短，总能找到一种能恰到好处解决

你实际问题的流量计。根据几年来的现场经验，我把常用几种流量计选型的4大要素整理成附表1、附表2，以便大家选型时参考。

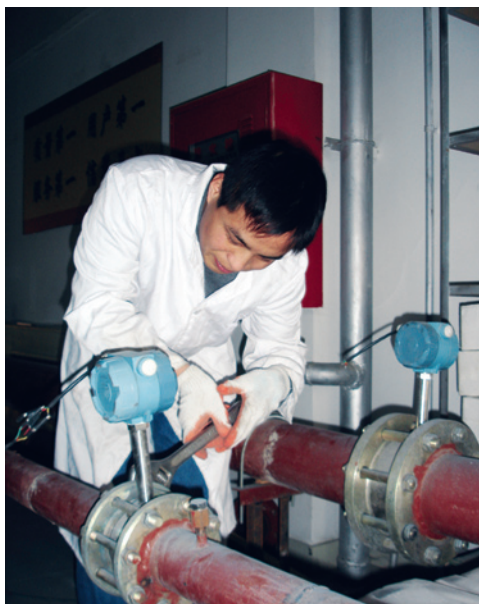
### 现场案例浅谈

案例一，济南钢铁厂烧结一厂余热锅炉自动控制系统中安装有两台DN150涡街流量计，工作介质为过热蒸汽，流量计安装完毕后，单体调试时4~20mA信号正常；整个系统（PLC）启动后，无流量时信号为7mA，最后检查原因，发现是由于变频器的输出电缆与流量计信号线有3m左右铺设在一起，后采用屏蔽措施后信号输出为4.02mA。因此，在安装流量计，信号线与动力线必须分开铺设，进行屏蔽，避免干扰。

案例二，北京垃圾污水处理厂，安装有一台DN250电磁流量计，介质为生活污水和工业污水。运行不久后，发现流量值不太稳定，忽大忽小，到现场检测时没有发现问题。最后将流量计拆开，取出电极，用稀盐酸清洗后安装后，流量值基本正常。但是48小时后，又出现测量值忽大忽小情况，由此可见最初流量计选型存在问题，不宜选用电磁流量计，因为介质成份复杂，推荐使用超声波流量计。

案例三，石家庄水厂选用DN400插入式涡街流量计，安装后现场无显示，输出为4mA。调整灵敏度后，仪表可正常显示流量，但数值稳定性较差，经察看现场情况，流量计安装位置与水泵距离不足2m，且有一个直弯管，按照插入式涡街流量计安装要求，此情况下在流量计前至少要有30D的直管段，故可判断，是由于水流不稳造成测量数据不稳定。

案例四，有一次安装一台DN100涡轮流量计后，零点偏高，在实际无流量时，显示流量达200m<sup>3</sup>/h



左右，到达现场后，发现系统零点输出电流约为8mA。由于现场系统接地情况不良，人能感觉到麻电现象，改用单独的24V直流电源供电后，流量计零点显示为4.01mA，后微调了一下，系统启动后，输出电流增加到6mA左右（不接PLC系统），跟实际流量相符故判断流量计工作正常。

案例五，河北某热电厂向附近化工厂供暖，管线长约1.5km，管径为DN300，介质为过热蒸汽，电厂送气口和化工厂进气口各安装一台带温压补偿的涡街流量计，结果发现进气口的流量值略高于送气口的流量值。经检查，是由于送气口的温度传感器触点接触不好，导致热电阻阻值增



加，使所检测到的温度值升高，蒸汽密度变小，进而使流量变小。更换热电阻后，两台流量计的测量值恢复正常。

案例六，北京化工大学安装一台DN150涡街流量计，介质为水。故障现象是当流量无变化时，二次表瞬时流量变化较大，累积数值偏大。检查后发现，流量计安装在离水泵出口较近的位置，振动较大，故干扰强烈。经调整后流量在5~10m<sup>3</sup>/h变化，平均值约为8m<sup>3</sup>/h，此值经校正后输入二次表，改变仪表系数，以求累积值，从而满足要求，解决问题。

案例七，山东寿光水厂采用超声波流量计测量输水管道流量，安装后调试比较困难，始终无法调试正常。通过检查发现附近有变频器干扰，经改变电缆线走向，变换二次表安装位置，增装电源滤波器后，仪表正常工作。

案例八，有一次现场调试时发现，同一管线安装的电磁流量计（DN40）与转子流量计的测量值不相符，拆下电磁流量计后，发现橡胶衬里已熔化变形，堵住了部分流通截面积。故对流量测量有影响，更换新电磁流量计后，两台流量计测量值基本一致。

“认真、细致、勤奋”是张海平留给笔者的最深印象，从张海平日常总结的经验点滴中也可以看到，张海平作为一名老师进入工控领域，在各方面都取得了很大的进步，他给予我们尤其是刚进入工控行业的工程师极大的鼓舞，这不仅是他给大家总结的流量计选型、使用、维护方面的经验，更重要的是“认真、细致、勤奋”的工作态度和敬业精神。■

附表1 介质特性及流量计仪表特性

名称		流体特性										仪表特性						
		液体					气体					%R: 测量值		%FS: 流量上限值		重复性	介质温度(°C)	
符号说明: ✓最适用 △通常适用 ?在一定情况下适用 ×不适用	清洁物	脏性混合物	浆液	腐蚀性液	粘性液	小流量	大流量	脉动流	一般气	蒸汽	腐蚀性	通径(mm)	压损	量程比	精度			
	涡街	夹装	✓	△	?	?	X	X	?	X	✓	✓	?	25~300	小	10: 1	1R	
插入		✓	△	?	?	X	X	✓	?	✓	✓	?	≥250	小	10: 1	2.5R	(0.1~1)R	-40~350
电磁	法兰	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	6~3000	无	(10~50): 1	0.2R~0.5FS	0.1R~0.2FS	-20~180	
	插入	✓	△	?	?	?	X	✓	?	X	X	>100	小	(10~30): 1	(1.5~2.5)FS	(0.2~1)R	0~60	
涡轮	液体	✓	X	X	?	X	✓	X	X	X	X	4~300	中	(5~10): 1	(0.5~1)R	(0.05~0.5)R	-20~120	
	气体	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	?	15~200	中	(5~10): 1	(1~1.5)R	(0.05~0.5)R	-20~80	
超声波	时差	✓	X	?	?	?	✓	✓	?	X	?	≥15	无	(10~300): 1	0.5R~5FS	0.1R~0.4FS	-20~150	
	多普勒	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	≥25	无	(10~100): 1	(2~5)FS	(0.5~1)FS	-40~80	
差压式	孔板	✓	?	X	?	△	△	✓	?	✓	✓	≥20	大	3: 1	(1~2)FS	取决于差压计	-40~500	
	喷嘴	✓	?	X	?	△	X	✓	?	✓	✓	≥50	中	3: 1	(1~2)FS	取决于差压计	-40~500	
容积式	弯管	✓	△	△	?	X	X	✓	?	✓	?	>50	小	3: 1	5FS	取决于差压计	-40~300	
	椭圆齿轮	✓	X	X	X	△	✓	X	X	X	X	6~200	大	10: 1	(0.2~0.5)R	(0.05~0.2)R	-20~100	
浮子式	腰轮	✓	X	X	X	△	X	△	X	✓	X	15~500	大	10: 1	(0.2~0.5)R	(0.05~0.2)R	-10~120	
	玻璃转子	✓	X	X	△	△	✓	X	X	✓	X	4~100	中	(5~10): 1	(1~4)FS	(0.5~1)FS	0~60	
热式质量	金属转子	✓	X	X	△	△	✓	X	X	✓	△	10~150	中	(5~10): 1	(1~2.5)FS	(0.5~1)FS	-40~150	
科氏力质量		X	X	X	X	X	X	X	✓	X	?	25~2000	小	(10~30): 1	(1~2.5)FS	(0.2~0.5)FS	-10~120	
科氏力质量		✓	✓	?	?	✓	X	X	?	?	X	?	3~150	大	(10~100): 1	(0.2~0.5)R	(0.1~0.25)R	-100~200

附表2 流量计的安装要求及经济因素

名称		安装要求										经济因素						
		环境影响				直管段要求			介质流向			供电电压	①取决于差压计					
符号说明: ✓可以用 X不可以用 /不推荐用 ?在一定条件下 D管道内径		振动影响	电磁波	射频波	温度影响	前直管段	后直管段	水平	自下而上	自上而下	倾斜	双向	24VDC	购置费	安装费	维护费	校验费	备件及维修
													220VAC					
涡街	夹装	大	大	大	小	10~40D	5D	✓	✓	×	✓	×	24	中	小	小	中	小
	插入	大	大	大	小	10~50D	≥5D	✓	✓	×	✓	×	24	小	小	小	中	小
电磁	法兰	小	中	中	小	0~10D	0~5D	✓	✓	?	✓	✓	24/220	高	中	小	中	中
	插入	小	中	中	小	0~10D	0~5D	✓	/	/	/	/	24/220	小	小	小	中	小
涡轮	液体	中	中	中	中	10~20D	5D	✓	✓	×	✓	✓	24	小	小	高	高	高
	气体	中	中	中	中	10~20D	5D	✓	✓	?	✓	✓	24	中	小	高	高	高
超声波	时差	小	大	大	大	10~50D	5D	✓	✓	✓	✓	✓	24/220	高	小	中	中	小
	多普勒	小	大	大	大	10D	5D	✓	✓	✓	✓	✓	24/220	中	小	中	小	小
差压式	孔板	小	小	小	中	5~80D	5D	✓	✓	✓	✓	✓	24	①	高	小	小	小
	喷嘴	小	小	小	中	5~80D	5D	✓	✓	✓	✓	×	24	①	中	中	中	小
	弯管	小	小	小	中	5~30D	5D	✓	✓	✓	✓	?	24	①	高	小	小	小
容积式	椭圆齿轮	中	小	小	大	0	0	✓	/	/	×	×	24	高	中	高	高	高
	腰轮	中	小	小	大	0	0	✓	/	/	×	×	24	高	中	高	高	高
浮子式	玻璃转子	大	小	小	中	0	0	×	✓		×	×	无	小	小	小	小	小
	金属转子	中	小	小	中	0	0	×	✓		×	×	24	小	小	小	小	小
热式质量		小	小	小	大	0~40D	1~5D	✓	✓	✓	✓	×	24/220	高	中	高	高	中
科氏力质量		大	大	大	小	0	0	✓	✓	✓	✓	×	220	高	高	中	高	中