



服务电话：400-995-9055

网 址：www.bitobar.com

企业邮箱：shqyept@126.com



智慧工厂之流体计量与管控





毕托巴创始人：王忠辉

- ◆ 高级经济师
- ◆ 国家计量标准委员会委员
- ◆ 清华大学经济管理硕士
- ◆ 辽宁科技学院客座教授
- ◆ 获九项国家发明专利
- ◆ 美国发明专利一项
- ◆ 主持承担国家科技项目两项
- ◆ 13636547777@163.com

目 录 CONTENTS

▶ 前 言	01
▶ 企业简介	02
▶ 公司资质	03
▶ 公司主营产品	05
▶ 毕托巴辉煌历程	05
▶ 毕托巴差压式流量计技术特点	07
▶ 检测设备	08
流量检测设备	
温度检测设备	
压力检测设备	
压力实验设备	
温度实验设备	
材质检测设备	
▶ 工业计量产品	11
BTB-B系列流量计	
BTB-T系列流量计	
计量撬	
BTB-A液晶热（冷）量积算记录仪	
压力系列产品	
温度系列产品	
流量计产品性能特点	
各类流量计特征对比一览表	
▶ 工业能源管控产品	18
无线远传系统	
流量表预付费自动控制系统	
LECOS燃烧优化系统	
▶ 智慧城市的智慧水务、智能热网	22
▶ 应用案例	25
▶ 附录1 毕托巴选型流体条件列表	31
▶ 附录2 毕托巴流量计选型表	32

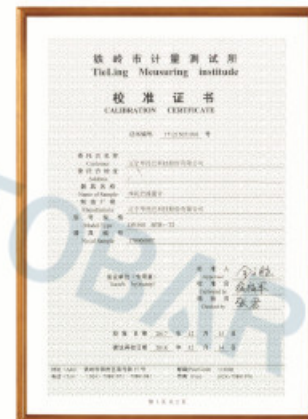
前言

毕托巴具备了为企业提供引领能源计量新技术之应用的实力。能提供自主的、高水平的能源优化解决方案（全区域智能水务管理、燃料气能量管理、蒸汽能量消耗整体解决方案）。工业生产流体计量的一揽子测量解决方案；冶金企业加热炉燃烧控制毕托巴优化解决方案LECOS、毕托巴燃烧炉空燃比测控优化系统方案CMCOS、煤气调和智能优化控制；火炬气、烟气排放监测毕托巴测控解决方案；污水与不满管污水、明渠水流量与指标监测。为用户能源管理控制提供保障。科学有效的利用能源；辅助分析设备提高效率与工艺水平。能够为企业 提供可靠、安全、稳定、低成本能源流量计量一揽子解决方案。特别是在大口径低流速介质的准确测量；石油、化工、冶金企业的天然气、火炬气、瓦斯气、酸性气、氢气、干气、页岩气、煤层气、1300℃高温烟气、热风、黑水、白水、原油、渣油的准确测量；两相流（油、天然气两相流；蒸汽、水两相流；空气、水两相流；煤层气、水两相流）的准确测量；含气泡水、不满管污水介质的准确测量；大管径贸易计量级的气体质量与液体质量的准确测量；电力企业的风量、风速、烟气、650℃主蒸汽、水（内冷水、减温水、循环水、污水）、燃料油的准确测量与投送自动保护；0至15倍直管段的准确测量；在国内外取得了大量应用案例；毕托巴已为用户解决了困扰流量计量行业多年的各种计量难题，引领能源计量之技术，用科技智创未来。

企业简介

毕托巴公司始建于1997年底，与清华大学热能工程系合作从事计量产品及相关的软件和集成电路的研发、检测、生产和销售，现拥有9项发明专利1项美国发明专利和23项实用新型专利的高新技术企业，2010年在上海成立建筑面积2200平方的研发中心，2015年成立毕托巴检测技术有限公司，通过了CNAS认可，为客户提供优质检测服务的能力。公司拥有国际领先的多项自主知识产权计量产品。2017年与吴宏鑫院士（月球车对接神六神七自控系统设计的领军人物）及控制工程研究所合作，研发能源高效利用的优化算法和智能控制项目。为智慧工厂和智慧城市提供能源管控的多系列解决方案。

<< 公司资质 >>



公司主营产品

一、工业计量产品

- 1、毕托巴系列流量计（差压式流量计、电磁流量计、超声流量计、质量流量计）
- 2、液罐动态计量、液罐水分分析、水层厚度分析仪、油品密度计
- 3、水位计/液位计（板式、管式、磁浮式、雷达、静压液位计、磁致伸缩）
- 4、气体计量撬装、液体计量撬装

二、工业能源管控产品

- 1、斯百特工业循环水增产增效、零排处理系统、迈耐普杀菌灭藻装置
- 2、全厂燃料气计量管理、蒸汽能量计量管理、氮风计量管理
- 3、毕托巴加热炉、燃烧炉、裂解炉、反应器、锅炉节能氧燃测控
- 4、自动油井分析优化增产装置

三、智慧城市的智慧水务、智能热网

实现了用流量自动智能调节、控制连锁工艺专属方案的定制与实施。

2

3

拥有固定检定装置及开展现场检测校准服务能力的中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认证实验中心，同时“中石化集团公司企业标准审查委员会”出于对高新技术产品的肯定，制定了《毕托巴流量计校准规范》Q/SH 0477-2012，实现计量事业的振兴。

1

完成了由研发制造销售产品向为客户提供全厂能源管控系统的服务商的转变。

解决了变组分，宽量程比（1: 5100），大管径，低流速（瓦斯气、火炬气、天然气、沼气、煤气、尾气、合成气）的体积流量与质量流量计量难题。

5

4

6

实现了一台传感器不同规格管道、不同介质（气、汽、液）、不同直管段长度下的准确测量。

7

实现了一体化两线制多参数宽量程体积、大口径质量流量的准确计量。

8

实现了两相流、三相流的准确测量和撬装装置的专属定制。

9

实现了在低温下（-196℃）、高粘度、易析出介质、四氯化钛、三胺尾气、液氨等结晶介质、超高温（1300℃）的烟气、热风精准测量。

10

实现了非满管污水、火炬气工况多种安装方案的准确测量。该科研成果受邀被中石化集团出版社收录《企业能源计量常见难题解析与对策》一书中。

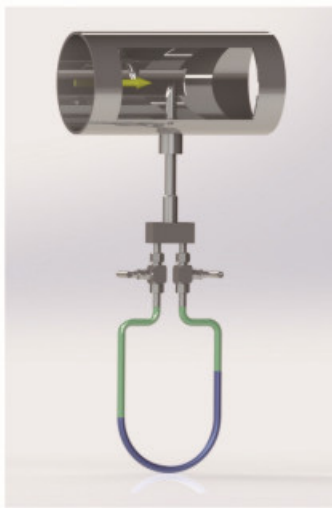
11

实现了标准便携毕托巴流量计可测量气体、蒸汽、液体不同管径的在线校准。

毕托巴辉煌历程

毕托巴差压式流量计技术特点

适用介质	可测量液、气、汽及液、气、汽中两相、三相多种变组分混合介质的质量流量、体积流量，各个混合介质单独流量。
准确度	液体最高可达0.1级；蒸汽最高可达0.5级；气体最高可达0.5级。
量程范围	液体 $\geq 0.2\text{m/s}$ ；气体 $\geq 1\text{m/s}$ 。特殊工况液体（0.01~20）m/s；气体（0.2~1020）m/s；蒸汽（0.5~200）m/s。
耐温、压范围	可适温度（-196~1300）℃；可适压力（-0.1~60）MPa。
适用管道、管径	适用各种标准、非标准形状断面管道（封闭，开放明渠），不受管径限制。
直管段要求	无直管段要求，对不满足前10D后5D的提供直管段长度，非标准断面提供图纸。
连接方式	焊接、法兰连接、管段连接、填料函连接，在线开孔安装阀门连接。
变组分大口径质量流量	液体变组分质量流量管径可到1000mm，气体可测量变组分气体质量流量管径可到10000mm。
便携一体化	同一传感器可便携测量液体、蒸汽、气体流量，一体化显示。
不满管测量	可测量不满管纯净水、污水、气体、蒸汽（管道内有液态水）等不能形成满管状态流动，可用做贸易交接使用。
节约能源	传感器截流面积小，压力损失可忽略不计，运行成本低。



检测设备

（一）流量检测设备



静态质量法/标准表法水流量标准装置

技术指标

- 检定介质：水
- 被检表口径：DN25—DN300
- 不确定度：标准表法 $U_{\text{rel}}=0.3\%$ $k=2$
静态质量法 $U_{\text{rel}}=0.05\%$ $k=2$
- 流量稳定性：0.2%

临界流文丘里喷嘴气体流量标准装置

技术指标

- 检定介质：空气
- 装置型式：负压法
- 被检表口径：DN25—DN400
- 装置扩展不确定度： $U_{\text{rel}}=0.33\%$ $k=2$
- 临界流喷嘴流出系数的准确度：0.2% $k=2$



风洞标准装置

技术指标

- 工作段气流紊流度 $< 1\%$ 。
- 气流流场不均匀度在工作段横截面积50%有效区内 $\leq 0.2\%$ 。
- 工作段内气流的定常性（1min）低于0.5%。
- 工作段内气流偏斜角 $< 1^\circ$ 。



已同中国计量科学研究院、清华大学的风洞相校无误差。

(二) 温度检测设备

温度检定系统

- 规格/型号: WDVC2015-0
- 技术指标: $U=0.1^{\circ}\text{C}$, $k=2$



技术参数

工业热电阻系统	
扫描开关寄生电势	$\leq 0.6 \mu\text{V}$
系统比对误差 恒温性能	0.05°C 设定点偏差 $\leq \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 恒温 $\leq 0.04^{\circ}\text{C}/10\text{min}$ 测量 $\leq 0.02^{\circ}\text{C}/\text{min}$
测量数据处理结果验证	$\leq 0.4\text{m}\Omega$

恒温水槽

- 规格/型号: BSK-095
- 技术指标: $U=0.01^{\circ}\text{C}$, $k=2$



技术参数

项目标准点 ($^{\circ}\text{C}$)	50.0	95.0
上水平最大温差	0.004°C	0.005°C
下水平最大温差	0.004°C	0.004°C
区域内最大温差	0.005°C	0.006°C
温度波动度	$\pm 0.006^{\circ}\text{C}/10\text{min}$	$\pm 0.006^{\circ}\text{C}/10\text{min}$

恒温油槽

- 规格/型号: BSK-300
- 技术指标: $U=0.01^{\circ}\text{C}$, $k=2$



技术参数

项目标准点 ($^{\circ}\text{C}$)	100	300
上水平最大温差	0.005°C	0.008°C
下水平最大温差	0.004°C	0.008°C
区域内最大温差	0.007°C	0.010°C
温度波动度	$\pm 0.005^{\circ}\text{C}/10\text{min}$	$\pm 0.010^{\circ}\text{C}/10\text{min}$

(三) 压力检测设备

规格型号:

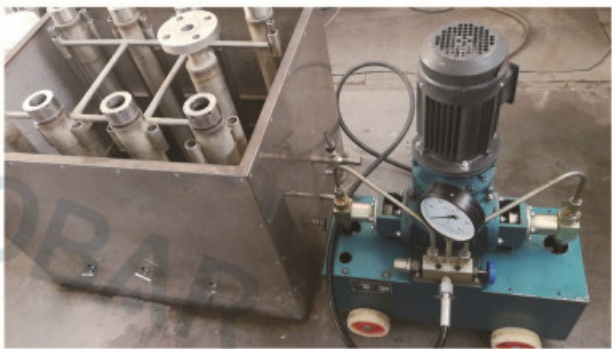
- 1、热工仪表校验仪: SPMK3005
- 2、智能压力校验仪: BSK2010A/811

技术参数

量 程			
(-100~0) kPa	(0~40) kPa	(0~600) kPa	(0~6) MPa
(0~2) kPa	(0~60) kPa	(0~1) MPa	(0~10) MPa
(0~5) kPa	(0~100) kPa	(0~1.6) MPa	(0~16) MPa
(0~10) kPa	(0~160) kPa	(0~2) MPa	(0~20) MPa
(0~20) kPa	(0~250) kPa	(0~2.5) MPa	(0~25) MPa
(0~25) kPa	(0~400) kPa	(0~4) MPa	(0~30) MPa



(四) 压力实验设备



(0~100MPa)

(五) 温度实验设备



(0°C ~ 1600°C)

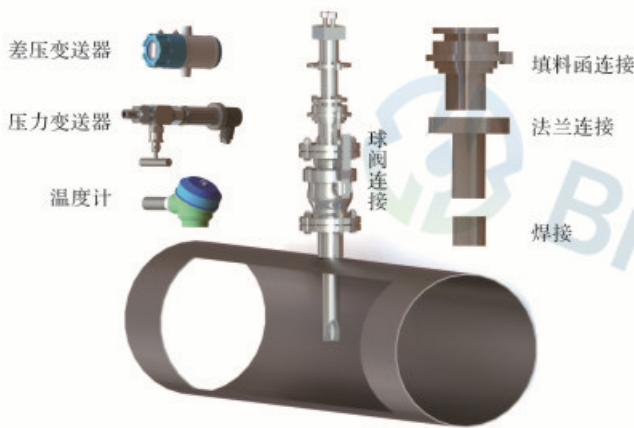
(六) 材质检测设备



工业计量产品

(一) BTB-B系列流量计

BTB-B系列流量计，可采用管段连接、直接焊接、法兰连接、球阀连接，加选配压力、温度变送器准确测量各种流动介质。



实际供货范围根据用户需求，经独立设计、标定后提供。图片仅供参考。

(二) BTB-T系列流量计

超级防堵型本体全部为正室，超大开放取压孔，防止堵塞。仪表为智能多参量两线制，可同时测量差压、压力、温度，并直接输出质量或体积流量。



(三) 计量撬

流量计采用一体化结构设计，液体配密度传感器；气体配温度、压力、密度传感器、热值分析仪，可对介质进行在线实时密度采集并进行流量补偿，流量计通过体积流量与密度的换算得到准确的流体质量流量、热值流量，一体化计量撬流量计尤其解决了变组分介质的准确测量；配液位计测量不满管纯净水、污水、气体、蒸汽（管道内有液态水）等不能形成满管状态流动介质；配浓度计，水分仪可准确测量混合介质的总量，各个混合介质单独流量，气体干态标准流量、湿态流量。液体最高精度 $\pm 0.1\%$ ，气体最高精度 $\pm 0.5\%$ 。



(四) BTB-A液晶热（冷）量积算记录仪

BTB-A液晶热（冷）量积算记录仪（配套型）是一款主要解决锅炉自控、完善流量测量精度而设计的产品，它以 32 位 ARM 微处理器为核心，配置高速 AD 和大容量存储器的功能齐全二次仪表。仪表全面采用了表面贴装工艺，并采用多重保护和隔离设计，抗干扰能力强，可靠性高。可根据入温和出温值实时计算焓值，适合对空调冷/热量进行过程监测，总量累积控制；可与多种流量传感器配套使用，仪表还具有良好的防盗、防掉电等性能特点。



测量输入	
输入信号	电流：0~20mA、0~10mA、4~20mA 输入阻抗： $\leq 100\Omega$ 输入电流最大限制： $\leq 30\text{mA}$
	电压：0~5V、1~5V、0~10V（特殊定制）、0~20mV、0~100mV 输入阻抗： $\leq 500\text{K}\Omega$
	热电阻：Pt100、Cu50、CU53、Cu100、BA1、BA2
	线性电阻：0~400 Ω
	热电偶：B、S、K、T、J、R、N、F2、Wre3-25、WRE5-26
输出	
输出信号	模拟输出：4~20mA(负载电阻 $\leq 480\Omega$)、0~20mA(负载电阻 $\leq 480\Omega$)、0~10mA(负载电阻 $\leq 960\Omega$)、1~5V(负载电阻 $\leq 250\text{k}\Omega$)、0~5V(负载电阻 $\leq 250\text{k}\Omega$)、0~10V(负载电阻 $\leq 4\text{k}\Omega$)(特殊定制)
	报警输出：继电器控制输出—AC220V/2A、DC24V/2A（阻性负载）
	馈电输出：DC24V ± 1 ，负载电流 $\leq 50\text{mA}$
	通讯输入：RS485/RS232通讯接口，波特率1200~9600可设置，采用标准MODBUS RTU 通讯协议，RS485通讯距离可达1公里；RS232通讯距离可达15米。
综合参数	
测量精度	0.2%FS $\pm 1\text{d}$
设定方式	面板轻触式按键设定；参数设定值密码锁定；设定值断电永久保存
显示方式	背光式3.5英寸128*64高分辨率点阵式白屏黑字液晶屏显示内容可由汉字、数字、过程曲线、棒图等组成，通过面板按键可完成画面翻页，历史数据前后搜索，曲线时标变更等。
记录间隔	1、2、4、6、15、30、60、120、240秒九档可供选择
存储长度	3天（间隔1秒时）—720天（间隔240秒时）
打印控制	打印接口为RS-232C，可直接配接SP-A40SH系列串行打印机
使用环境	环境温度：0~50℃；相对湿度： $\leq 85\%\text{RH}$ ；避免强腐蚀性气体
工作电源	AC 100~240V（开关电源），50~60Hz；DC12~36V（开关电源）
功耗	$\leq 5\text{W}$
结构	标准卡入式

(五) 压力系列产品

BTB系列压力变送器有如下特点：恒流激励，信号幅值高达0--150mV,精度高、线性好、长期稳定性好、不锈钢、耐腐蚀、输出信号可远传、安装使用维护极为方便，广泛用于锅炉控制、环境控制、冶金、石油化工、水力电力等工业领域。

BTB系列压力变送器为标准型DC24V供电，4--20mA输出，变送器输出为一体化。

BTB-805HSM压力变送器	BTB-806标准型压力变送器	BTB-807盒式压力变送器
		
BTB-808数显压力变送器	BTB-809HSM数显压力变送器	BTB-811盒式高温压力变送器
		
BTB-818电容式压力变送器	BTB-819电容式压力变送器	BTB-DCLX差压式多参量变送器
		

(六) 温度系列产品

工业用热电阻、热电偶作为测量温度的传感器，通常与显示仪表、记录仪表和电子调节器配套使用。热电阻可以直接测量各种生产过程中从-200℃至600℃范围内的液体、蒸汽、气体介质以及固体的表面温度。热电偶可以直接测量各种生产过程中从0℃--800℃范围内的液体、蒸汽和气体介质以及固体的表面温度。

BTB-109盒式铠装温度传感器	BTB-110卡套式铠装温度传感器	BTB-113盒式温度传感器
		
BTB-114盒式温度传感器	BTB-121卡套螺纹温度传感器	BTB-135一体化隔爆数显温度变送器
		
BTB-123锥形温度传感器	BTB-124防腐型温度传感器	BTB-125耐磨型温度传感器
		

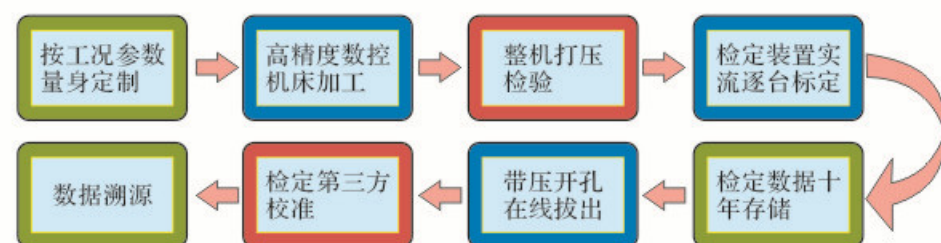
技术要求可选

输入：Pt100,K,E	量程：-200--450℃，0--800℃	供电：DC24V
输出：4--20mA,0--5V	精度：Pt100±0.25，K±0.75	外形：M27×2，G1/2

(七) 流量计产品性能特点

1、准确度高。传感器经数控机床、自动焊接、打压设备等高智能自动化机械加工而成，通过标准检定装置逐台标定，保证产品全量程准确度。液体测量最高可达0.1级；气体测量最高可达0.5级；蒸汽测量最高可达0.5级。

2、测量准确度可溯源。毕托巴是测量管道中心流速的流量计，测量时不受管径变化限制，可根据检定标准装置口径相应调换，只要配套同等口径工装与检定装置管道连接即可实施标定，毕托巴流体标准检定装置经国家法定计量检定机构检定/校准，装置由国家标准器传递可溯源。可在线安装也可在线拔出送检定装置确认准确度，符合国家计量仪表定期检定/校准的管理要求。可进行流量计现场标定校准。



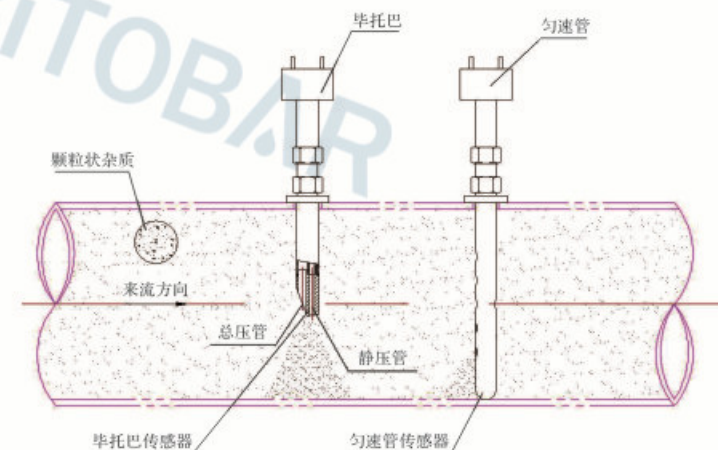
3、传感器具有结构简单、安装方便、可在线安装、且安装和维护费用成本特别低。它适用于除氧气、以及高含氧可燃气体以外的多种介质和不同材质管道的在线开孔安装，适用的工况压力 $\leq 2.5\text{MPa}$ 、温度 $< 200^\circ\text{C}$ ，开孔是在完全封闭的空腔内进行，刀具切削过程与氧气隔绝，对易燃易爆介质的开孔作业具有可靠的安全保证。



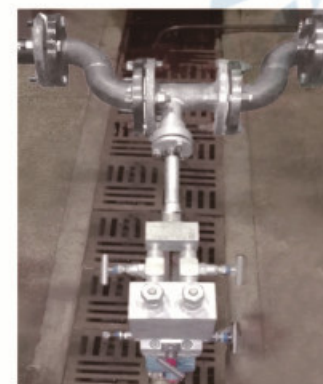
4、毕托巴节流装置的压损可忽略不计，节能降耗十分显著；特殊测量的量程比最大可达1:5100，低流速、小流量测量优势明显。



5、毕托巴流量计的取压头采用防堵专利设计，开放式的取压孔结构，V字型的斜面能够有效的防堵。流量计从管道上部垂直向下安装，流体流动时在总压孔前部形成高压区，撞击在取压孔上的粉尘受自身重力作用自然下落，阻止了颗粒进入。



6、流量计测量不要求直管段。可应对各类复杂苛刻工况条件，可根据现场直管段条件，进行实验室模拟标定，建立CFD软件模拟流场分布数据库修正，同时可进行现场工况实流标定，确保测量数据准确性。



(八) 各类流量计特征对比一览表

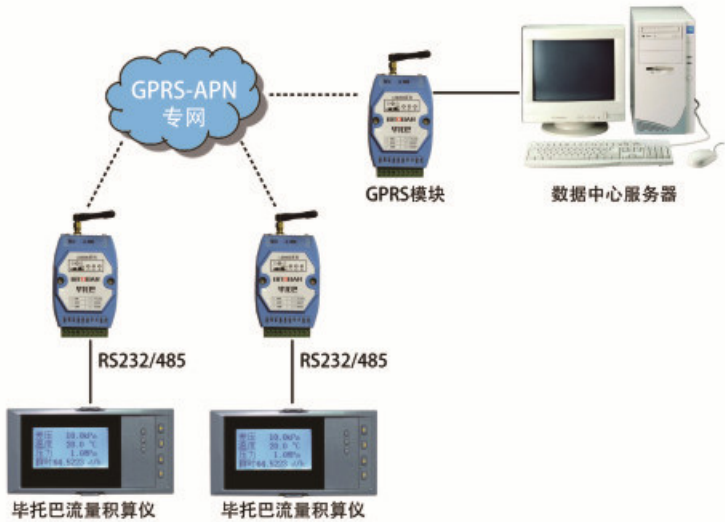
项目	毕托巴 流量计	孔板 流量计	机翼式 流量计	弯管 流量计	均速管 流量计	电磁 流量计	超声 流量计	质量 流量计	涡街 流量计	热式质量 流量计
准确度	0.1-1	1-1.5	一般	4.0	2.5	0.5	0.5	0.2	0.5-1.5	1.5-2
压损	无	大	大	小	小	无	无	大	较小	小
低速	可	难	难	可	难	难	难	较难	难	难
在线检定	可	无	无	无	无	无	部分可	无	无	无
防腐蚀	可	难	难	可	可	可	可	难	难	难
重量	轻	一般	重	一般	轻	重	重	重	轻	一般
价格	中	中	高	低	低	贵	贵	昂贵	低	高
小管径	可	难	难	可	难	难	难	可	难	难
量程比	1:5100	1:10	1:10	1:4	1:4	1:10	1:10	1:20	1:10	1:30
含杂质	可	难	可	可	难	可	可	难	难	难
故障率	低	低	一般	低	高	一般	一般	一般	一般	高
结垢影响	无	大	大	微	大	微	大	大	大	大
沾附影响	微	大	大	微	大	微	大	微	大	大
在线安装	可	不能	不能	不能	可	可	可	不能	不可	可
安装难易	易	难	难	易	易	难	难	难	易	易
在线监测	有	无	无	无	无	无	无	无	无	无
使用寿命	长	一般	易磨损	一般	不长	一般	一般	一般	一般	一般

以上数据，仅供参考

工业能源管控产品

(一) 无线远传系统

BTB-3020模块是GPRS/SMS远程数据无线传输模块，为远方设备的监视、控制、远程抄表等应用提供数据传输通道。它既可以采用中国移动通信公司提供的GPRS网络进行数据传输，也可以采用短信息（SMS）的方式进行数据传输。用户可以根据实际情况选用GPRS通道或者SMS通道并且可以随时切换通道。该模块可以广泛用于冶金、电力、石油、水利、热力、气象等行业需要数据无线传输的场合。



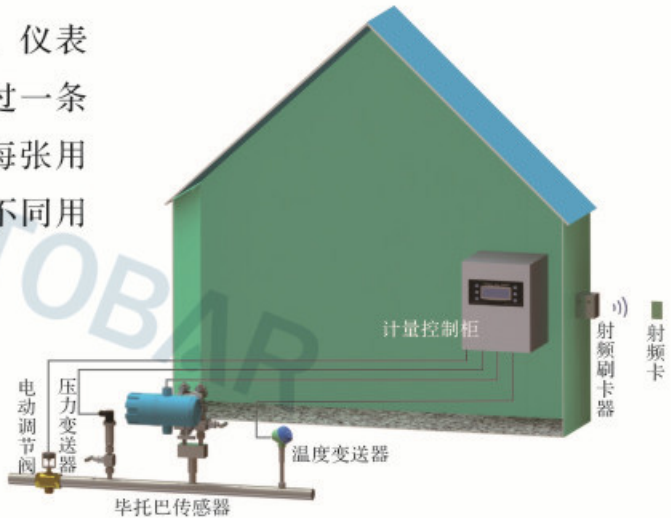
(二) 流量表预付费自动控制系统

预付费充值功能

- 1、此套流量计量装置杜绝了用户拖欠，确保资金回收，真正保障热电企业利益。
- 2、硬件结构简单，功能完善，操作简便，性能可靠，计算结果非常准确。
- 3、随机数和密码的对应算法，根据随机数计算出密码，杜绝了非法尝试。
- 4、高安全性非接触式预付费和充值，执行AB双密钥结构。
- 5、海量储存，可以存储20年，真正抛弃无纸记录仪。

本仪表有选配的专用非接触式读卡器，仪表安装于机房，读卡器安装于机房外，只通过一条线连接。管理方对可以用户发卡、充值。每张用户卡只能对匹配的仪表进行充值，实现了不同用户/不同仪表执行不同费率。

充值操作：当使用匹配的并含有金额的感应卡接近刷卡器，刷卡器绿灯闪烁，当听到“嘀”声后表示充值成功，仪表第一排数码管闪烁显示为本次充入流量，仪



表第二排数码管显示为仪表的当前的剩余流量。

如果是无效卡接近刷卡器，刷卡器绿灯只是绿灯闪烁，不会发出“嘀”音。

注意：仪表显示最大剩余流量99999.9吨，当仪表显示剩余流量不为0时，仪表的继电器输出处于闭合状态；当剩余流量为0，仪表的继电器输出处于开启状态。可以通过电磁阀控制管道的开启和关闭。

(三) LECOS燃烧优化系统

开发团队

LECOS燃气燃烧优化系统是由来自美国加州州立大学、北京清华大学和台北大学的具有丰富节能行业经验的教授和博、硕士研发团队开发，该团队于2012年由南京领军型人才引进计划（“321”计划）引进国内，是国内顶尖的工业控制和节能技术研发团队，具备根据用户的实际需求和现场工况条件自主设计和开发完全吻合用户要求的产品的能力。

功能特点

LECOS系统适用于各类燃气等烧设备，其模块化配置方案和自学习算法允许工业企业根据自身条件合理配置管理方案。

其功能特点包括

针对不同类型应用的多种配置，适应不同运行模式如DCS、手动控制等。

潜在故障诊断功能；历史数据追溯和报表功能。

阈值报警和旁路控制设计保障系统故障不会对生产造成影响。

集成多种燃烧控制程序和PID负荷调节功能。

高精度参数实时测量和数据采集及管理功能。

合适的人机交互方式。

自学习快速寻优响应算法和灵敏控制实现最佳空燃比。

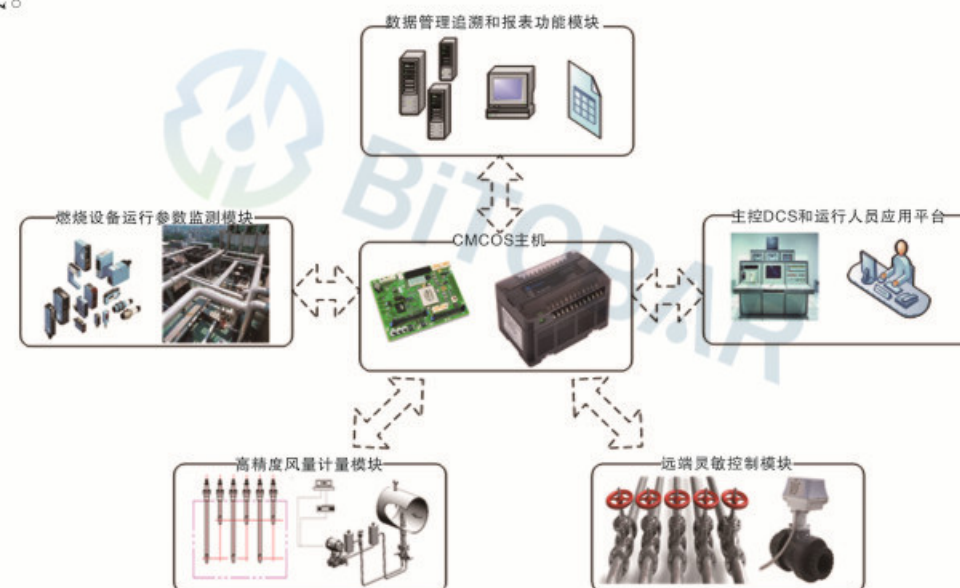
总体描述：通过负荷快速跟踪和燃料/风量精细控制，保证充分燃烧的同时降低过量空气系数，实现减少排烟热损失从而提高燃烧炉效率之目的。

预期目标：实现锅炉过量空气系数达到1.05的目标。过量空气系数每降低0.1，燃烧烟气量降低6.5%，排烟热损失减少约0.6%，目前燃气锅炉过量空气系数通常为1.2以上，LECOS系统应用提高效率1%以上，具体效果视工况确定。

应用对象：各类燃气锅炉。

系统构成

LECOS系统由LECOS控制箱主机模块、燃烧设备运行参数监测模块、高精度风量计量模块、远端灵敏控制模块、主控DCS和运行人员应用平台模块和数据管理追溯和报表功能模块构成。



调节逻辑

LECOS电子比调技术采用双子系统控制逻辑，包括负荷自动跟踪调节系统和烟气氧量调节系统，采用串级调节和寻优算法实现调节功能。

(1) 负荷跟踪调节系统控制逻辑外环根据锅炉自带负荷仪表所给出信息（蒸汽压力或热水温度），结合流量等信息计算获得理论燃料量值，克服负荷扰动引起的目标值变化，将其控制在给定值；内环根据燃料分析仪（在线/阶段）采用给出的热值信息和燃料压力信息，根据炉膛温度调节控制，克服燃料波动造成的内扰动。

(2) 烟气氧量调节系统外环根据燃料量乘空燃比获得理论空气量值，作为调节风量调节阀或鼓风挡板的第一级目标值；内环根据炉膛在线氧量值进行调节，使烟气含氧量保持在给定值（设定烟气含氧量给定值和依据燃气成分设定空燃比）。

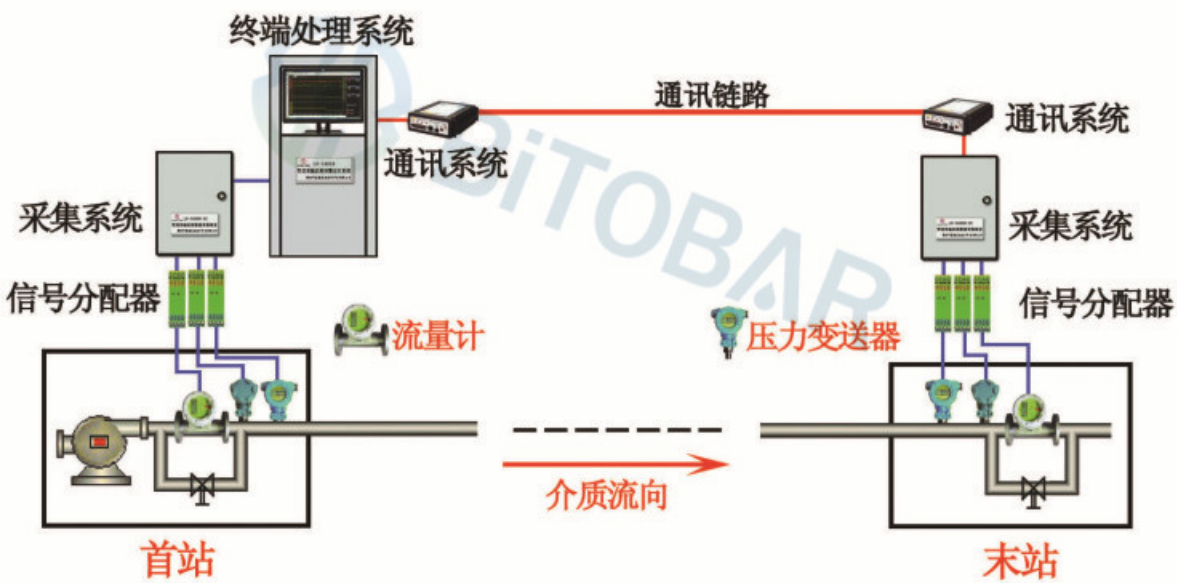
燃气燃烧优化系统用户信息收集表			
基本信息			
客户名称			
客户地址			
企业类型	☐ 工厂/生产企业 ☐ 民用/供热企业 ☐ 其他企业		
填写人		填写时间	年 月 日
联系电话		邮箱地址	
锅炉主要技术参数			
锅炉类型	☐ 火管锅炉 ☐ 水管锅炉		
锅炉型号		生产厂家	
锅炉尺寸/mm		锅炉设计热效率(%)	
额定蒸发量/(t/h)		额定蒸汽压力/MPa	
蒸汽温度/℃		排烟温度/℃	
给水温度/℃		给水压力/MPa	
燃料类型	☐ 天然气 ☐ 工业煤气 ☐ 城市煤气 ☐ 液化石油气 ☐ 其他		
供气压力/(mmH ₂ O/MPa)		燃气成分/热值 (成分百分比(%)或 低位热值(kJ/m ³))	
燃烧器类型及型号		喷嘴类型及型号	
燃烧器/喷嘴数量			
燃烧方式	☐ 微正压 ☐ 微负压		
燃烧调节方式	☐ 连续给水自动调节 ☐ 位式调节 ☐ 燃烧自动调节 ☐ 其他调节方式		
控制系统实现方式	☐ PLC ☐ DCS ☐ 其他		
给水泵电功率/kW		给水泵型号	
给水泵调节方式	☐ 变频 ☐ 出口调阀(□电动 □气动)		
给水管径/mm		给水泵扬程/m	
风机类型	☐ 鼓风机 ☐ 引风机(若有,请提供相同信息)		
风机电功率/kW		风机型号	
风机调节方式	☐ 变频 ☐ 出口调阀(□电动 □气动)		
额定风量/(m ³ /h)		额定风压/(Pa)	
额定转速/(r/min)			
仪表信息			
风量流量计类型/型号		风量流量计数量/台	
燃气流量计类型/型号		燃气流量计数量/台	
风量压力表类型/型号		风量压力表数量/台	
燃气压力表类型/型号		燃气压力表数量/台	
空气温度计类型/型号/数量(若无请画×)			
燃气取样管线	☐ 有 ☐ 无	燃气分析仪	☐ 有 ☐ 无
烟气氧量表类型/型号/数量(若无请画×)		风门挡板开度指示	☐ 有 ☐ 无

注: (1) 本表为初步信息采集, 用于工程师进行系统配置初选。
 (2) 若可能, 请提供锅炉说明书和相应图纸。
 (3) 若可能, 请提供锅炉近一年运行历史数据, 包括燃气用量、风量和蒸汽产量记录。

智慧城市的智慧水务、智能热网

为保证供水系统工作的科学性, 依靠现代计算机通信技术和传感技术, 实时监视管道安全运行状态, 实施对供水管道的无人化远程集中实时监测, 并且将运行数据自动传输到上级主管部门, 监测供水管道、城市供水管道的压力、流量、温度信息; 及时发现管网泄漏故障, 迅速处理故障, 提高维护效率、降低损失, 达到科学预警, 减少运维成本, 提高效率的目的。需要智能网控监测系统。

智慧水务自动实时自动监测系统构成: 1、数据采集系统, 2、数据通讯系统, 3、终端分析处理系统。



毕托巴差压流量计在水务上实验、应用
 针对于不同管道规格与直管段不足的现场
 计量需求, 毕托巴流量计通过流体管道数据库
 模型与装置模拟标定分析后采用相应计量手段
 满足现场需求。

毕托巴流量计在中水北方机电实验室实验



为黑龙江三江联通项目
 在肘形进水水道非标准断面进水水道实验

实验数据

实测流量(l/s)	采集流量(l/s)	误差%
534.51	521.69	-2.40
526.19	512.93	-2.52
518.40	508.35	-1.94
512.99	512.76	-0.04
506.23	514.44	1.62
489.29	493.58	0.88
477.16	470.08	-1.48
463.44	470.44	1.51
451.34	448.78	-0.57
434.42	435.75	0.30
416.32	415.96	-0.09
396.93	392.92	-1.01
375.95	377.83	0.50
352.51	356.40	1.10
325.76	320.98	-1.47
306.77	303.89	-0.94
284.79	288.43	1.28
173.36	176.27	1.68
159.84	160.20	0.23



此实验为盐官泵站项目



此实验为马山闸泵站项目



此实验为梁子湖水泵连通工程项目

实验数据

实测流量(l/s)	采集流量(l/s)	误差%
334.48	335.73	0.37
303.34	300.37	-0.98
267.01	267.67	0.25
200.76	202.54	0.89
108.70	109.10	0.37

实验数据

标准流量(l/s)	毕托巴流量计(l/s)	绝对误差%
343.826	342.480	1.347
311.981	310.689	1.292
291.239	289.618	1.621
268.924	266.559	2.366
242.145	242.855	-0.709
224.492	226.296	-1.804
204.880	202.856	2.025
173.780	175.633	-1.854
149.108	148.477	0.631

实验数据

实测流量(l/s)	采集流量(l/s)	误差%
408.33	399.00	-2.28
359.62	353.50	-1.70
321.31	315.50	-1.81
272.06	271.00	-0.39
252.98	249.67	-1.31

测试结论

毕托巴流量计作为一种绝对流量测流装置，在泵站水流平稳的进水流道非标准圆断面上测流，在泵正常使用流量范围内测流误差小于 $\pm 2.5\%$ ，可满足工程测流精度要求。

本次测试在水泵模型装置上进行，水泵模型转轮直径为300mm，理论上讲，其测流精度在测流断面几何尺寸增大后会相应提高。

案例

用户单位：辽宁华电铁岭发电有限公司

介质名称：柴河水库给电厂供水

管道规格：920×10mm

流量范围：100–3000t/h

常用流量：1000t/h



智能水务系统用户信息收集表

智能水务系统用户信息收集表			
基本信息			
客户名称			
客户地址			
企业类型	☐ 工厂/生产企业 ☐ 民用/供热企业 ☐ 其他企业		
填写人		填写时间	年 月 日
联系电话		邮箱地址	
智能水务管网调查表			
传输介质	☐ 纯水、污水 ☐ 原油、成品油 ☐ 化工原料，如芳烃、乙二醇等		
管道类型	☐ 长输管道 ☐ 集输管道		
传输方式	☐ 点对点单管道 ☐ Y字形管道 ☐ 管网（多条管道交汇提供管路图）		
通讯方式	☐ 互联网络 ☐ 无线专网 ☐ 无线公网 ☐ 固定IP网络 ☐ 以上多种组合		
流量、压力点数	注：每个点具体参数按流量计订货须知填写，非标准断面提供CAD图纸		

应用案例

1、毕托巴煤气（焦炉煤气、高炉煤气、荒煤气、混合煤气、转炉煤气）等应用。



宝武集团广东韶关钢铁有限公司
介质：焦炉煤气
管外径×壁厚：φ273×6mm
压力：0.6MPa
温度：常温



首钢京唐钢铁联合有限责任公司
介质：高炉煤气
管外径×壁厚：φ3020×10mm
压力：10kPa
温度：45℃



鞍钢集团朝阳钢铁有限公司
介质：转炉煤气
管外径×壁厚：φ1200×10mm
压力：15kPa
温度：常温



马鞍山钢铁股份有限公司
介质：高焦混合煤气
管外径×壁厚：φ720×6mm
压力：0.1MPa
温度：50℃



五矿营口中板有限公司
介质：转炉煤气
管外径×壁厚：φ325×8mm
压力：0.02kPa
温度：70℃



济南钢铁股份有限公司
介质：荒煤气（5号焦炉）
管外径×壁厚：φ426×13mm
压力：8kPa
温度：700℃

2、毕托巴瓦斯气（火炬气）、天然气、烟气、冷风、氢气、氧气应用。



中国石油化工股份有限公司天津石化分公司
介质：火炬气（质量流量）
管外径×壁厚：φ610×10mm
压力：165kPa
温度：176℃



中国石油化工股份有限公司巴陵石化分公司
介质：氢气
管外径×壁厚：φ159×4.5mm
压力：0.82MPa
温度：25℃



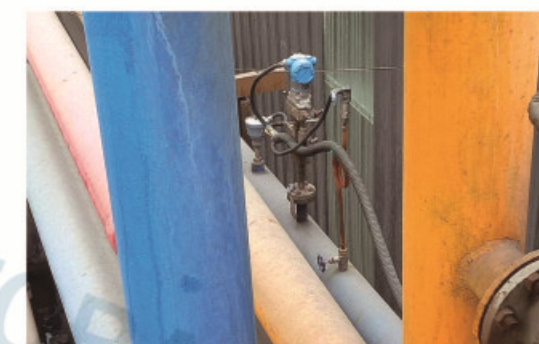
抚顺新钢有限责任公司
介质：冷风
管外径×壁厚：φ1020×10mm
压力：0.4MPa
温度：110℃



中国石油天然气股份有限公司抚顺石油二厂
介质：烟气
管外径×壁厚：φ2200×10mm
压力：0.009MPa
温度：400℃



新疆喀什德力克石油工程技术有限公司
介质：天然气（含水、含硫、含石蜡、两相流贸易计量）
管外径×壁厚：φ168×4mm
压力：1.6MPa
温度：35℃



徐州东南钢铁工业有限公司
介质：氧气
管外径×壁厚：φ108×4mm
压力：0.6MPa
温度：25℃

3、毕托巴蒸汽应用主蒸汽、双向蒸汽、过热蒸汽、饱和蒸汽。



福建罗源宝钢德胜不锈钢有限公司
介质：宽量程蒸汽
管外径×壁厚：φ108×4mm
压力：1.6MPa
温度：320℃



酒泉钢铁（集团）有限责任公司
能源中心一分厂
介质：双向蒸汽
管外径×壁厚：φ426×18mm
压力：1.6MPa
温度：550℃



中煤华晋晋城热电有限公司
介质：蒸汽（贸易计量）
管外径×壁厚：φ1620×14mm
压力：0.7MPa
温度：282℃



中国石油化工股份有限公司
天津石化分公司
介质：过热蒸汽
管外径×壁厚：φ219×4.5mm
压力：1.20MPa
温度：300℃



中国石油抚顺石化分公司热电厂
介质：主蒸汽计量
管外径×壁厚：φ273×18mm
压力：10MPa
温度：550℃



沈阳铁道职业技术学院
介质：蒸汽
管外径×壁厚：φ219×4.5mm
压力：0.9MPa
温度：215℃

4.毕托巴水计量应用（不满管污水、内冷水、冲渣水、减温水、除盐水、黑水）。



中国石油化工股份有限公司
巴陵石化分公司
介质：不满管排污水
管外径×壁厚：φ426×13mm
压力：常压
温度：常温



辽宁华电铁岭发电有限公司
介质：内冷水
管外径×壁厚：φ89×4.5mm
压力：0.6MPa
温度：40℃



江西安源电厂
介质：除盐水
管外径×壁厚：φ89×4.5mm
压力：0.7MPa
温度：常温



首钢京唐钢铁联合责任有限公司
介质：冲渣水
管外径×壁厚：φ630×10mm
压力：0.35MPa
温度：60℃



上海焦化有限公司
介质：黑水
管外径×壁厚：φ159×4.5mm
压力：4MPa
温度：115℃



包头山晟新能源哈拉旗电厂
介质：减温水
管外径×壁厚：φ27×4mm
压力：8MPa
温度：215℃

5、油田的原油、单井计量和计量间计量商



多相流智能计量装置
用户：大庆油田采油五厂



单井计量装置
用户：长庆油田采油三厂

毕托巴单井油气流量计量装置对油井多相间歇脉冲流,含有大量不稳定的气相成分特点,主要由气液分离装置实现计量功能。油井来液（多相流）进入分离器，将气相与液相有效分离，经分离器分出气、液管路，可控制气液不产生串流、回流，装置设有低液量限位，可确保单井产液低情况下的准确计量，同时装置可测取介质液量（温度、压力、气量、油量、水份选配）等数据，可实现单井气、液分项计量与管理，准确掌握油井日产量及日常波动情况。



含水原油
用户：西北油田采油一厂一号计转站

毕托巴含水原油流量计，替换原刮板流量计，流量计采用一体化管段设计，根据原油测量粘度大的特点，采用隔离液形式，直接避免测量过程中变送器直接接触原油附着的影响，同时传感器外部进行伴热保护，防止测量过程中原油低温凝固问题，流量计投运后，测量效果理想，与生产流量数据吻合。管径：DN200



天然气
用户：大庆油田采气分公司升深1号集气站
介质：天然气
压力：5MPa
温度：30℃
管道规格：DN50mm
刻度流量：5000Nm³/h
工况简介：该测点原安装旋进漩涡流量计仪表损坏，由于天然气管道压力高，配套高压法兰拆装十分不便，后期采用毕托巴天然气流量计，安装方便，测量数据准确度高。测量效果理想，仪表无维护。

6、其他

用户：中国石化股份有限公司金陵石化分公司
项目名称：中国石油化工股份有限公司金陵分公司
炼油二部II硫磺装置联锁系统改造

介质名称：硫磺装置过程气

毕托巴流量计设备系统采用三取二联锁计量，保证测量精度，流量计在管线同一平面安装三支传感器同时计量，测量时在系统内做优选处理，在三支流量计中系统自动选取两个接近的流量做平均输出，保证测量准确性和稳定性。



用户：鲁西化工集团股份有限公司
介质：三氨尾气
管径：DN300
介质温度：120℃
介质压力：0.4MPa

附录1 毕托巴选型流体条件列表

* 设计单位: _____
 * 最终用户: _____

序号	1	2	3	4
工位号				
*介质名称				
*装置名称				
计量应用 领域	贸易结算			
	能源计量			
	过程控制			
	环保监测			
管 道	圆形*外径×壁厚 (mm) 方形*长×宽×壁厚 (mm) *方形管道注明从哪个面插入			
	*管道材质 (碳钢、不锈钢、合金钢)			
	*管道方向 (垂直、水平、倾斜) *垂直管道注明介质流向			
	*直管段长度 请注明直管段具体长度			
	保温层厚度 (mm) 管道内是否有内衬, 材质是什么			
*流量① ☐ 标况体积流量Nm ³ /h ② ☐ 工况体积流量Am ³ /h ③ ☐ 质量流量kg/h ④ ☐ 质量流量t/h 标况条件: ☐ 0℃ 101.325kPa ☐ 20℃ 101.325kPa	刻度值			
	最大值			
	常用值			
	最小值			
*温度℃	最大值			
	常用值			
	最小值			
*压力 ☐ kPa ☐ MPa ☐ kg/cm ² ☐ 表压 G ☐ 绝压 A 绝压 = 表压 + 当地大气压	最大值			
	常用值			
	最小值			
*密度 ☐ 工况kg/m ³ ☐ 标况kg/Nm ³				
组分百分含量是否变化 ☐ 是 ☐ 否				
*当地大气压kPa				

- 注: 1、介质中请您注明是否含有杂质; 特殊介质要提供介质组分;
 2、请注明管道是否有振动;
 3、液体介质请您注明是否满管, 是否含有气泡;
 4、请用户在 ☐ 中打 “√”。

附录2 毕托巴流量计选型表

BTB		商标
产品系列	-T	适用于测量满管纯净液体或含杂质液体介质, DN≤1000mm
	-B1	适用于要求高精度测量液体、汽体及含杂质介质, 管径200mm以上
	-B3	适用于测量含固状颗粒的气体、液体含杂质介质, 管径100-1500mm
	-B4	适用于要求高精度测量液体、气体、蒸汽纯净或含少量杂质介质, 管径40-1000mm
	-B6	工作温度高于300℃, 工作压力大于4MPa, 介质管道20-500mm
	-B9	用于测量不满管流量测量
	-V3	袖珍型, DN≤40
	-J	均速管
	-Y	双向介质
测量介质	-F	液体
	-G	气体
	-S	蒸汽
管径	圆形管道 (外径/壁厚) 方形管道 (高/宽/壁厚) 注: 方形管道注明传感器安装面	
准确度	A	0.1%
	B	0.2%
	C	0.5%
	D	1.0%
	E	1.5%
注: 液体最高准确度为0.1, 通常液体准确度0.5%, 气、汽体1%, 汽体最高精度0.5%		
安装形式	-H: 焊接 (配焊接座); -F: 法兰连接; -T: 填料函连接; -Q1法兰球阀连接; -Q2: 丝扣球阀连接;	
实现功能	-L: 变送器一体化; -P: 压力一体化; -T: 温度一体化; -K: 可疏通; -F: 防腐蚀; -N: 抗磨损; -R: 伴热功能; -C: 反吹功能; -ρ: 密度功能; -S: 水份功能	
配套附件	截止阀	J1: 配普通截止阀; J2: 配普通球阀; J3: 配高温高压焊接截止阀
	反吹阀	F1: 配普通针型阀; F2: 配普通球阀; F3: 配高温高压焊接截止阀
	冷凝器	L1: 配普通冷凝器; L2: 配高压冷凝器; L3: 配一体化冷凝器
	阀组	Z1: 配普通三阀组; Z2: 配高压三阀组; Z3: 配普通五阀组; Z4: 配高压五阀组
	流量变送器	D: 无补偿变送器; DT带温度补偿变送器; DP: 带压力补偿变送器; DTP带温压补偿变送器
	流量积算仪	X1: 配流量积算仪带4-20mA输出; X2: 配流量积算仪带4-20mA, RS485通讯; X3: 配流量积算仪带4-20mA, RS232通讯
	保护装置	B1: 配单保护装置; B2想双保护装置
	管段	G1 (管段长度); 注明直管段长度, 常规配直管段长度为200mm
	仪表箱	M1: 配仪表箱;
区域编码	-XXXX	区域代码