

# CPVZ 型锥形流量计

## 概述

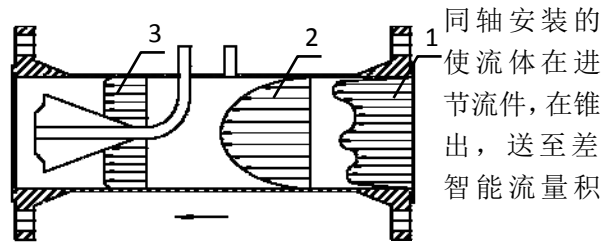
CPVZ 锥形流量计具有直管段短、测量准确度高、量程比宽、压损小、安装费用低等特点，具有广阔的市场前景。

本产品适用于冶金、化工、化肥、化纤、石油、天然气、电力、水力、矿山、机械、建材、城市能源、环境监测等工矿企业中的各种气体、液体和蒸汽等介质的流量测量。

## 工作原理

如右图所示，锥形流量传感器节流件是一个与管道流线型“V”形圆锥体，顶尖迎流，尾部呈圆台逐渐收缩，入下游低压区之前有一个平滑的过渡区。在流体流经锥形节流件两端产生差压，将锥形节流件两侧的静压取压变送器转换为 4~20mA.dc 电流信号输出，此信号经算仪或 DCS 集散系统处理后，其示值即为当前流量值。

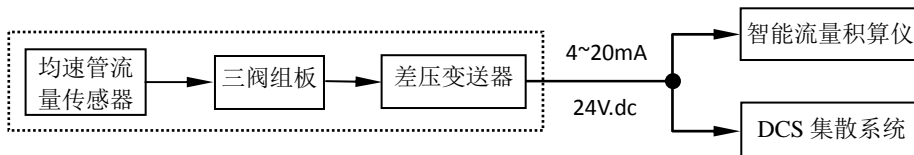
FZQB 锥形流量计由一体化锥形流量变换器和智能流量积算系统构成。其中一体化锥形流量变换器由锥形流量阀组和差压变送器构成，如下图所示。



图中： 1—畸变的速度分布  
 2—接近 V 型锥后的速度分布  
 3—到达 V 型锥后的速度分布

同轴安装的使流体在进节流件，在锥出，送至差智能流量积

算仪或 DCS 传感器、三



## 创新点

CPVZ 锥形流量计中的多项专利与创新技术是高准确度与高性能的保证，其专利与创新有：

### 1. 防粘附防腐蚀流量传感器测量管技术

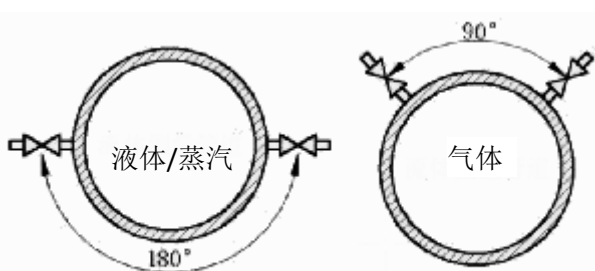
消除测量管内壁的污物粘附和堆积以及管道腐蚀，保证测量管流通截面和管道内壁粗糙度恒定不变，确保流量计长期高精度运行。

### 2. 自动同轴安装技术

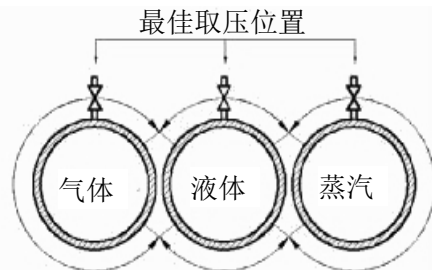
确保传感器测量管道与前后直管道安装的同轴度，降低安装难度，消除前后管道与密封垫安装错位，消除流通面积部分遮挡导致的速度分布畸变和由此带来的测量误差。

### 3. 差压式流量计自适应取压装置（专利号 ZL200920304667.5）开发与应用

采用该装置后，测量管取压方位不再区分气体、液体、蒸汽介质，也不用区分水平管道还是垂直管道，均可在测量管径向任意角度取压。为安装使用方便，最佳取压在管道顶部。当采用自适应取压装置后，可以取消差压信号导压管路中的冷凝器、隔离器、集气器、沉降器以及相应的管件、阀门等，其安装规范由 24 种缩减至 2 种。



普通取压示意图



最佳取压位置

所有介质均可径向任意角度取压

## CPVZ 型锥形流量计

该装置大大简化了系统构成，减少导压管路系统敷设投资及安装费用，大大减少了导压管路故障，提高流量测量系统的可靠性与稳定性。采用该装置后，在同一导压管路充灌不同种类介质可满足不同测量介质的需要。当充灌隔离液可测量腐蚀性介质，充灌防冻液可测量低温冻结介质，充灌冷凝液可测量高温液体或蒸汽介质，大大提高了导压管路系统对不同测量介质的适应能力。

### 4. 一体化

集锥形流量传感器、三阀组和差压变送器于一体，它既简化系统构成，又大大提高了系统的可靠性与测量准确度。

### 5. 耐磨损节流件

锥形流量传感器的节流件是一个与管道同轴安装的流线型“V”形圆锥体，流线型圆锥体节流后，在锥体表面产生真空层效应，可以确保节流件边缘不会由于接触流体而被磨损，长期运行准确度高，使用寿命长。

### 6. 无伴热防冻结技术

可消除低温环境下测量蒸汽和液体介质时导压管内的液体介质冻结，确保流量计正常运行。

## 分 类

CPVZ 锥形流量计的分类。按取压方式分类，有自适应管接取压型、法兰取压型；按测量参数分类，有差压测量型、差压压力温度测量一体型、差压压力温度测量与补偿运算一体型；按安装方式分类，有法兰安装、焊接安装、内置式锥形流量计。结构型式见下图。

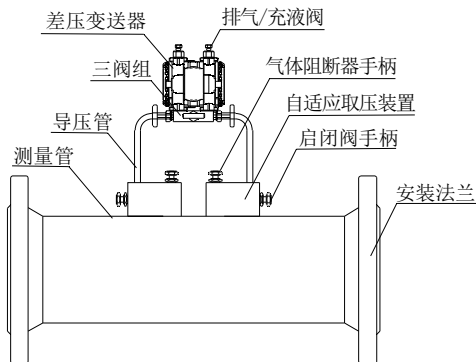


图1 自适应取压法兰安装型

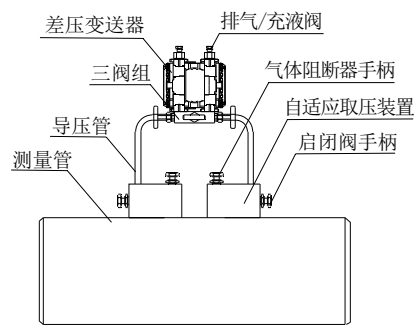


图2 自适应取压焊接安装型

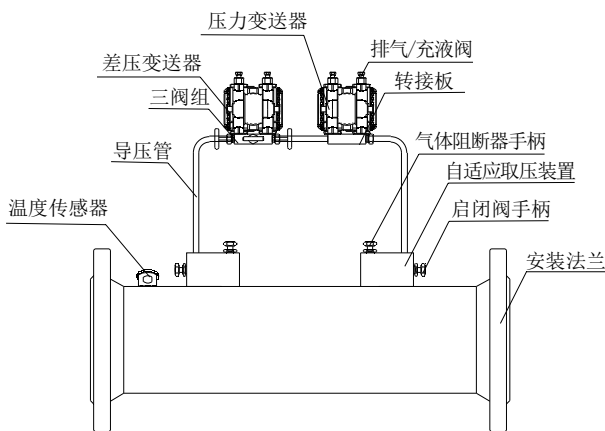


图3 自适应取压差压压力温度测量型

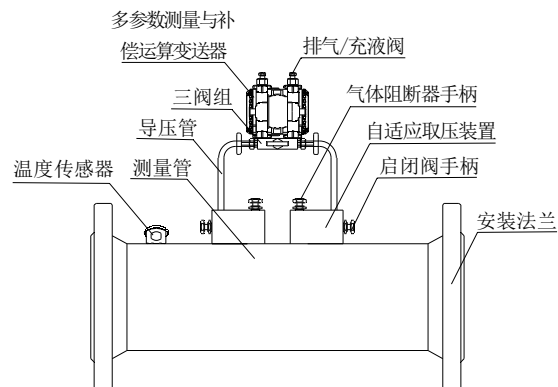


图4 自适应取压多参数测量与补偿运算型

## CPVZ 型锥形流量计

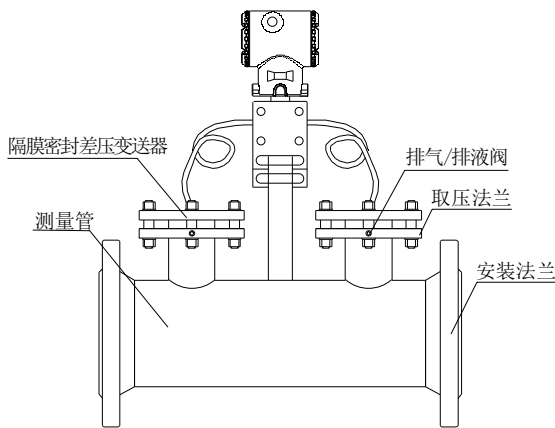


图5 法兰安装法兰取压型

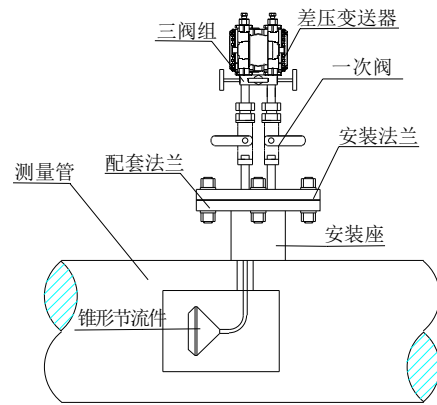


图6 内置式锥形流量计

### 特 点

- **测量准确度高，重复性好**

测量误差： $\pm 0.5\%F.S.$ ，重复性优于 $\pm 0.1\%F.S.$

- **节流件前后直管段长度要求低**

锥形节流件本身能改善流速分布，消除涡流和流动死角，具有自整流作用，在不安装任何流动调整器的情况下，上游侧直管段  $0D \sim 3D$ ，下游侧直管段  $0 \sim 1D$ 。

- **五年零维修**

锥形流量传感器独特的结构型式，一体化结构设计，测量管防粘附处理、高性能差压变送器的配置，完善的检验、测试以及严格的工艺与管理制，是五年零维修的保证。

- **自动同轴安装**

确保传感器测量管道安装的同轴度，保证管道流通截面积恒定，消除由此带来的附加误差。

- **自适应管接取压**

取压管的安装角度不再受制于被测介质，管道四周任意角度均可取压，降低对安装空间的要求，确保了直管段长度满足安装要求。

- **无伴热防冻接管接取压**

可消除低温环境下测量蒸汽和液体介质时导压管内的液体介质冻结，确保流量计正常运行。

- **一体化**

集锥形流量传感器、转接板和差压变送器于一体，它既简化系统构成，又大大提高了系统的可靠性与测量准确度。

- **自清扫、不粘附，改善流速分布、消除旋涡流**

锥形节流件设计为流线型吹扫式“V”形结构，不粘附流体中夹带的任何污物，具有自清扫、自整流作用，改善流速分布、消除旋涡流，适用于脏污介质的流量测量。

- **耐磨损，使用寿命长**

流线型圆锥体节流后，在锥体表面产生真空层效应，可以确保节流件边缘不会由于接触流体而被磨损，长期运行准确度高，使用寿命可达 10 年以上。

- **量程比大**

一般为 12 : 1，当改变差压变送器量程，可达 40 : 1。

- **压损小，信号稳定，灵敏度高**

在  $\beta$  值相同的情况下，锥形流量计的压损仅是孔板的  $1/3 \sim 1/5$ ，信号波动是孔板的  $1/10$



# CPVZ 型锥形流量计

## 主要技术参数

- 准确度：0.5 级，最高准确度可达 0.2 级。
- 长期运行稳定性：±0.1%F.S/Y。
- 最低流速：0.1m/s。
- 流量范围度：一般为 12 : 1，当作专属设计时，可达 40 : 1。
- 雷诺数使用范围： $8 \times 10^3 \sim 5 \times 10^6$ 。
- 工作压力范围：-0.1~42MPa。
- 工作温度范围：-250~800℃。
- 管道尺寸：15~2000mm。
- 直管段长度：上游侧  $0D \sim 3D$ ，下游侧  $0D \sim 1D$ 。
- 工作环境温度：≤80℃。
- 工作环境相对湿度：15~85%。
- 差压与压力变送器电源电压：24V.dc。
- 差压与压力变送器输出电流：4~20mA。
- 差压与压力变送器通讯方式：HART & BRAIN。
- 智能流量积算仪电源电压：220V.ac。
- 智能流量积算仪通讯方式：RS232 & RS485。
- 智能流量积算仪可提供 24V.dc 隔离电源给差压与压力变送器。
- 智能流量积算仪可输出 4~20mA 流量信号。

## 外 特 性

注：外特性尺寸仅供设计参考，不可用作安装尺寸。

- 管接取压型外特性，见表 1。

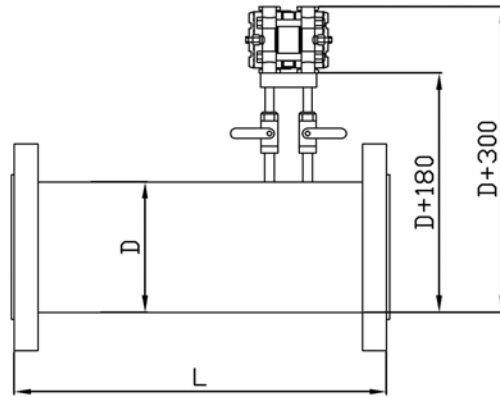


图 11

表 1

压力	1MPa					1.6 MPa				
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
管径	传感器长度 L									
DN20			208	208	206			208	208	206
DN25			212	210	210			212	210	210
DN32		220	220	218	216		220	220	218	216



## CPVZ 型锥形流量计

压力	1MPa					1.6 MPa					
	$\beta$	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
DN40			224	224	222	220		224	224	222	220
DN50			234	234	232	230		234	234	232	230
DN65			244	242	240	238		244	242	240	238
DN80	256	254	252	250	246	246	256	254	252	250	246
DN100	274	272	268	266	262	262	274	272	268	266	262
DN125	296	294	290	286	282	282	296	294	290	286	282
DN150	316	314	310	304	298	298	316	314	310	304	298
DN200	346	342	338	330	322	322	350	346	342	334	326
DN250	380	376	368	360	350	350	384	380	372	364	354
DN300	420	414	406	396	382	382	428	422	414	404	390
DN350	450	444	436	424	408	408	460	454	446	434	418
DN400	488	480	470	456	440	440	500	492	482	468	452

续表 1

压力	2.5MPa					4 MPa					
	$\beta$	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
管径	传感器长度 L										
DN20			208	208	206			224	224	222	
DN25			212	210	210			232	230	230	
DN32		220	220	218	216		240	240	238	236	
DN40		224	224	222	220		248	248	246	244	
DN50		234	234	232	230		258	258	256	254	
DN65		248	246	244	242		276	274	272	270	
DN80	264	262	260	258	254	292	290	288	286	282	
DN100	282	280	276	274	270	308	306	302	300	296	
DN125	308	306	302	298	294	338	336	332	328	322	
DN150	328	326	322	316	310	362	360	356	350	342	
DN200	362	358	354	346	338	400	396	392	384	374	
DN250	398	393	386	378	367	446	442	434	426	416	
DN300	440	434	426	416	402	496	490	482	472	460	
DN350	474	468	460	448	432	536	530	522	510	494	
DN400	516	508	498	484	468	586	578	568	554	538	

续表 1

压力	6.3MPa					10 MPa					
	$\beta$	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
管径	传感器长度 L										
DN20			260	260	258			260	260	258	
DN25			276	274	274			276	274	274	





## CPVZ 型锥形流量计

压力	6.3MPa					10 MPa				
	β	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6
管径	传感器长度 L									
DN32		284	284	282	280		284	284	282	280
DN40		292	292	290	288		292	292	290	288
DN50		298	298	296	294		310	310	308	306
DN65		320	318	316	314		336	334	332	330
DN80	340	338	336	334	330	352	350	348	346	342
DN100	366	364	360	358	354	388	386	384	380	376
DN125	408	406	402	398	414	442	438	436	432	426
DN150	438	436	432	426	420	476	474	470	464	458
DN200	498	494	490	482	496	536	532	528	522	512
DN250	558	554	546	538	528	618	614	608	600	588
DN300	624	618	610	600	586	678	672	666	656	642
DN350	670	664	656	644	628	744	736	728	716	702
DN400	724	716	706	695	676	808	802	792	778	762

- 法兰取压型外特性，见表 2。

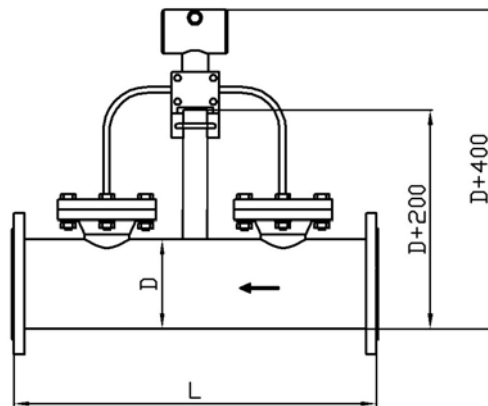


图 12

表 2

压力	1MPa					1.6 MPa						
	β	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	
管径	传感器长度 L											
DN20				502	502	502				502	502	502
DN25				502	502	502				502	502	502
DN32				506	506	506				506	506	506
DN40				506	506	506				506	506	506
DN50			510	510	510	510		510	510	510	510	
DN65			510	510	510	510		510	510	510	510	
DN80	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	
DN100	528	526	524	520	516	528	526	524	520	516		



## CPVZ 型锥形流量计

DN125	544	542	538	534	530	544	542	538	534	530
DN150	560	556	552	548	540	560	556	552	548	540
DN200	596	592	586	580	572	600	596	590	584	576
DN250	646	642	636	626	616	650	646	640	630	620
DN300	690	684	676	666	652	698	692	684	674	660
DN350	716	710	700	688	674	726	720	710	698	684
DN400	774	766	756	742	726	776	768	758	744	728

续表 2

压力 $\beta$	2.5MPa					4 MPa				
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
管径	传感器长度 L									
DN20			502	502	502			522	522	522
DN25			502	502	502			526	526	526
DN32			506	506	506		530	530	530	530
DN40			506	506	506		534	534	534	534
DN50		510	510	510	510		538	538	538	538
DN65		514	514	514	514		546	546	546	546
DN80	518	518	518	518	518	550	550	550	550	550
DN100	536	534	532	528	524	572	570	568	564	560
DN125	566	564	560	556	552	598	596	592	588	584
DN150	582	578	574	570	562	616	612	608	604	598
DN200	622	648	612	606	598	660	656	650	644	636
DN250	664	660	654	644	634	702	698	692	682	672
DN300	710	704	696	686	672	756	750	742	732	718
DN350	760	754	744	732	718	796	790	780	768	754
DN400	802	794	784	770	754	842	834	824	810	794

续表 2

压力 $\beta$	6.3MPa					10 MPa				
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
管径	传感器长度 L									
DN20			544	544	544			574	574	574
DN25			556	556	556			586	586	586
DN32		560	560	560	560		590	590	590	590
DN40		564	564	564	564		594	594	594	594
DN50		564	564	564	564		606	606	606	606
DN65		576	576	576	576		622	622	622	622
DN80	584	584	584	584	584	626	626	626	626	626
DN100	596	596	596	596	596	640	640	640	640	640
DN125	620	618	616	612	606	666	666	666	666	666
DN150	646	644	640	636	636	690	688	684	680	680
DN200	712	710	704	698	688	754	752	746	740	730



## CPVZ 型锥形流量计

DN250	760	754	748	740	728	834	830	824	816	804
DN300	828	822	814	804	792	896	890	882	872	860
DN350	876	868	860	848	832	962	956	948	936	922
DN400	924	918	906	894	876	1024	1016	1006	992	976