西仪微元

微元巴流量计

MICRO-ELEMENT BAR FLOWMETER

安 装 使 用 手 册

西仪微元（山东）测控技术有限公司

目　录

1 产品介绍 1
1.1 产品简介 1
1.2 工作原理 1
1.3 产品型号与结构型式 1
2 安装准备 2
2.1 到货验收 2
2.2 现场安装条件确认 2
2.3 安装位置与直管段要求 3
2.4 安装方向与取压方位 3
3 安装实施 4
3.1 安装流程总览 4
3.2 与工艺管道焊接 5
3.3 管道开孔 5
3.4 探头组件装配与检查 5
3.5 探头插入与方向调整 6
3.6 取压管路与差压变送器安装 7
3.7 各型号安装方式对照 7
4 检查、调试与维护 8
4.1 密封与泄漏检查 8
4.2 差压变送器与显示仪表调试 8
4.3 运行维护 8
4.4 在线插拔维护（ME300） 9
4.5 常见问题与处理 10
5 保修与服务 10
5.1 保修政策 10
5.2 技术支持与联系方式 11
附录 A　选型编码说明 12
A.1 型号构成规则 12
A.2 配置主码说明 12
A.3 附加码说明 13
A.4 选型示例 15

1 产品介绍

1.1 产品简介

微元巴流量计是西仪微元（山东）测控技术有限公司自主研发的探杆式差压流量计，英文名称为 Micro-element Bar Flowmeter。产品基于"微元积分法"设计理论，融合 CFD 仿真数据库、实流标定数据库与流体力学理论，可实现气体、液体、蒸汽等多种介质的流量测量，并可根据用户现场工艺参数进行定制化设计。

1.2 工作原理

微元巴流量计的测量原理基于伯努利流量方程：流体流经探杆时，迎流侧形成高压、背流侧形成低压，高低压之差（差压）与流速的平方成正比。将探杆安装于管道中，测量差压即可换算得到流速与流量；配合温度、压力及湿度补偿，可获得精确的质量流量、体积流量等测量结果。

1.3 产品型号与结构型式

微元巴流量计共有 ME100、ME200、ME300、ME400、ME450 五个系列，分别对应管段式、法兰式/探头型、在线插拔型、法兰式/探杆型、高温高压型/对穿支座五种结构型式，可覆盖 DN50～DN3000 的测量需求。各系列产品典型外观如图 1-1 所示。



图 1-1　ME100～ME450 系列产品外观示意图

2 安装准备

2.1 到货验收

产品到货后，请按以下项目及时验收；如有问题，请在收到货物后尽快与本公司联系。

1. 核对铭牌及发货标签上的型号（含系列型号、配置主码与附加码，参见附录A）是否与订货合同一致；

2. 核对装箱清单，确认计算书、产品合格证等技术资料齐全；

3. 核对配套附件（法兰、密封件、紧固件、阀组、变送器等）的名称、型号与数量是否相符；

4. 检查本体探杆、法兰密封面及各部件有无损伤、变形；

5. 对需要现场组装的型号，核对各组件是否齐全。

注意：产品铭牌上标注的信息必须与实际应用条件相符。如应用条件发生变化，请先联系本公司确认，切勿擅自更换应用场合。

2.2 现场安装条件确认

正式安装前，现场务必确认以下条件：

1. 确认管道材质与连接支座的材质，审查施工单位与人员资质满足焊接施工要求；确认管道预留法兰与流量计本体法兰为同规格，连接符合相关技术规范；

2. 现场管道走向、口径与差压计算书内容相符，测点位置与设计一致；

3. 安装作业已办理如：停气（降压）、排空等相关手续，满足动火作业与高处作业安全条件；

4. 安装位置具备足够的操作空间；

5. 高空作业已搭设作业支架，作业人员配备必要的安全防护用品。

注意：施工前，请施工人员认真阅读本手册，熟悉安装要求；安装施工一般由安装公司或使用方实施，本公司可提供远程技术支持或现场安装指导服务。

2.3 安装位置与直管段要求

测量点的选择直接影响测量精度，应遵循以下原则：

1. 测点应尽量避开调节阀、弯头、三通、泵（风机）出口等流场扰动源，选择流场稳定的直管段；

2. 为保证微元巴流量计的最佳计量精度直管段应满足：上游（前）10D、下游（后）5D（D 为管道内径）；在流场扰动较强的工况下，应适当加大直管段长度；

3. 直管段不足时，测量精度可能下降，但特殊设计的微元巴，测量精度与重复性仍能保持较好水平。

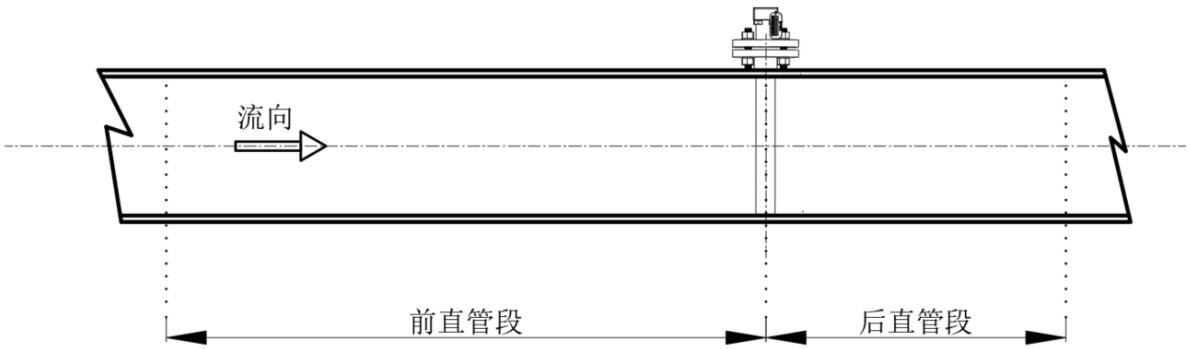


图 2-1　直管段示意图

2.4 安装方向与取压方位

1. 安装方向：安装时确保本体上的流向箭头指向流体流动的下游方向；无流向箭头的产品取压处标有字母“H”侧为测量上游，取压处标有字母“L”侧为测量下游。

2. 高低压标识：微元巴探头在压力连接处标有字母“H”（高压）与“L”（低压），连接差压变送器时应与高、低压侧对应。

3. 安装方位：

微元巴的安装应注意探杆插入方向必须与管路中心轴线垂直，探杆迎流面垂直于流向否则会影响计量精度，安装的倾斜度大小与测量偏差大小成正比，微元巴可以安装在水平管路也可以安装在垂直管路，但是无论测量的是什么介质都需要遵循垂直管路安装时流向为自下而上。

· 气体——安装在水平管道上时，取压连接件应位于管道水平线以上，保证取压管路及腔室中无液体滞留；垂直管道可任意横向角度安装；

· 液体——安装在水平管道上时，取压连接件应位于管道水平线以下，保证取压管路及腔室中无气体滞留；垂直管道可任意横向角度安装；

· 蒸汽——安装在水平管道上时，取压连接件位于管道中线；垂直管道可任意横向角度安装。

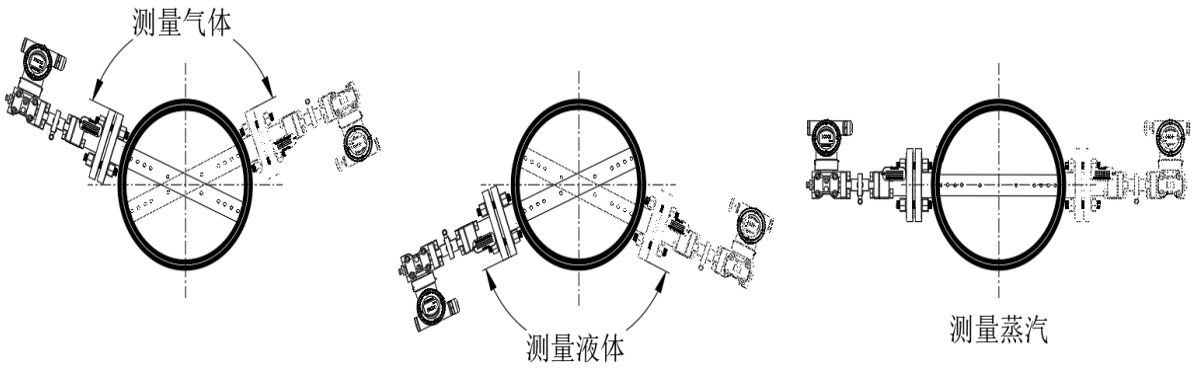


图 2-2　微元巴安装示意

3 安装实施

3.1 安装流程总览

微元巴流量计的安装按以下流程进行：

1. 确认现场安装条件与测量点位置（参见第 2 章）；
2. 在管道上标记安装位置；
3. 焊接或安装连接支座；
4. 按开孔要求进行管道开孔；
5. 装配并检查探杆组件；
6. 将探杆插入管道并调整方向；
7. 安装取压管路阀组与差压变送器/显示仪表；
8. 进行密封与泄漏检查；
9. 调试并投运。

不同结构型式（ME100～ME450）在上述步骤中的差异见 3.7 节。

3.2 与工艺管道焊接

3.2.1 焊接连接支座时

1 按测量点定位标记，将连接支座放在标记中心，调整其方位，使支座与管道轴线垂直；

2. 焊接前做好底座螺纹部分的防飞溅保护，防止焊渣损伤螺纹（仅适用于螺纹连接底座）；

3. 焊接采用"先点焊定位、后满焊"的步骤，确保焊缝均匀、无气孔，保证焊接质量；

4.焊接完成后清理焊渣，检查焊缝质量。

3.2.2 焊接 ME100 管段式结构

1 测量管段与工艺管道对焊时，应控制焊接变形；

2 焊接完成后清理焊渣，检查焊缝质量。

3.3 管道开孔

1. 开孔直径参考支管内径，探杆可插入即可，开孔过大会影响管道整体强度也会给现场安装造成不必要麻烦；

2. 为保证开孔质量，建议使用开孔专用工具进行开孔，开孔过程中保持钻头垂直，避免偏斜；

3. ME300 在线插拔型在需要不停产安装时，应使用在线开孔器开孔。在开孔作业前应充分确定现场情况，在符合相关施工规范的同时确保施工安全；

4. 开孔完成后，清理孔口毛刺与铁屑，防止铁屑进入管道；使用在线开孔器时，先切断探头截止阀/球阀，再移除在线开孔器。

3.4 探杆组件装配与检查

1. 开箱后先检查各组件是否齐全、完好；

2. 检查、完成密封件（密封圈、密封垫等）与连接件的装配，如含有螺纹密封结构应选用适当的螺纹密封材料，保证密封可靠；

3. 法兰连接件按对角顺序分次预紧螺栓，使密封面均匀受压；

4. 装配后检查探头高低压取压口无堵塞，各连接处无松动。

注：不停产安装的探杆在安装至管道之前探杆取压管路必须安装有三阀组或根部阀并且已经将高低压侧的阀门关紧。

3.5 探头插入与方向调整

管道内无介质时的安装方式

1. 将探杆组件安装到连接支座上，调整探头方向，确保接头上的流向箭头指向流体下游；

2. 将探头插入管道，使探头位于管道中心位置；

3. 调整探头与管道轴线的夹角，使探杆迎流切面与管道轴线垂直；

4. 锁紧紧固件：法兰式结构按对角顺序紧固法兰螺栓；

在线插拔式结构（ME300）在线安装时的特殊要求：

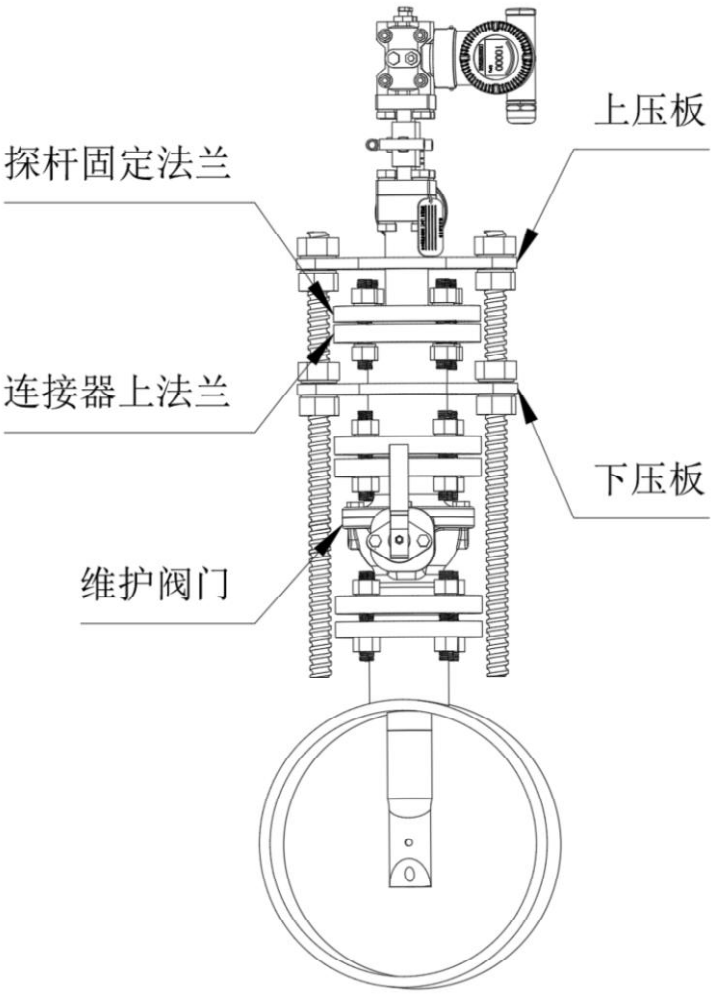


图 3-1　ME300 微元巴结构示意图

在打开维护阀门前应充分检查保证各密封部位已实现密封作用，双驱动杆螺母已对称受力均匀，下压板上下两螺母已经压紧，上压板上边螺母已经压住上压板成功起到探杆防顶飞限位作用。打开阀门时应缓慢打开，分别在 20%、50%开度时检查确保各密封处无异常，探杆固定牢固无震动、抖动等异常。阀门完全打开后两驱动杆上压板上边螺母对称下旋下压探杆，防止探杆受压偏移错位或顶飞，整个过程中注意密封处不得有泄漏；探杆固定法兰与连接器上法兰贴合时保证中间密封垫片与法兰同轴，装配连接螺栓并按对角顺序紧固螺栓。

5. 检查各部分螺母已完成锁紧，复核各部位的密封状态。

须知：插入/拔出探头组件时，运行工况必须降低到计算书参数中工作压力/最大差压/最大流量限值以内，并且将运行工况的温度、压力、流量值稳定调至系统允许的最低值；带压操作时务必佩戴防护用品。遇见介质泄漏且不能有效密封时应及时联系停车以避免危害发生。

3.6 取压管路与差压变送器安装

1. 取压管路通过三阀组或五阀组与差压变送器连接；若差压变送器没有直接安装在探杆上，取压管路应遵循布管短而直，便于排气或排液的原则；

2. 测量蒸汽时，应在取压管路上加装冷凝器，防止高温蒸汽损坏差压变送器；特殊介质按需要加装隔离器以避免对差压变送器造成损坏；

3. 寒冷地区引压管路应采取保温防冻措施；

4. 变送器安装调试前，应仔细阅读其使用说明书，避免不当操作造成仪表损坏。

3.7 各型号安装方式对照

表 3-1　各型号安装方式对照

系列型号	结构型式	典型安装方式
ME100	管段式结构	与工艺管道对焊或法兰连接
ME200	法兰式（探头型）	插入工艺管道，与管道支座法兰连接
ME300	在线插拔型	插入工艺管道，与管道支座阀门法兰连接
ME400	法兰式（探杆型）	插入工艺管道，与管道支座法兰连接
ME450	高温高压型	插入工艺管道，与支座法兰连接并插入对侧支撑座

4 检查、调试与维护

4.1 密封与泄漏检查

系统运行时，按以下步骤进行泄漏检查：

1. 检查各部件及连接处（螺纹、法兰、密封面等）有无介质渗出；

2. 仔细倾听安装探杆是否有异常声音辨别是否为泄漏声，如有则需进一步排查；

3. 检查连接支座与管道焊接处焊缝是否有渗出介质；

4. 关闭上下游取压根部阀，打开三阀组平衡阀差压变送器能够回零，回零后再关闭平衡阀差压变送器差压仍为零（若关闭平衡阀后仍有数值则需等待观察，不论是正向还是反向增大都是异常现象），也可以用同样的方式关闭三阀组高低压侧检查阀组是否存在内漏情况。

4.2 差压变送器与显示仪表调试

1. 按计算书中差压上限设置差压变送器的量程（最大差压、流量量程等参数）；

2. 进行零点校验与回路检查，确认信号传输正常；

3. 有温度、压力（湿度）补偿要求时，确认相应传感器接线与参数设置正确；

4. 投运后观察流量示值是否稳定。

4.3 运行维护

微元巴流量计是一种高性能在线免维护计量产品。对于纯净无杂质和脏污附着物的介质，按本手册正确安装后无需日常维护；若应用于含有脏污附着物介质环境，建议定期清除附着在探杆上的附着物，并且根据介质特性使用相应的清洁介质浸泡或者喷吹的方式维护取压管内部通道保证微元巴能够始终处于稳定测量状态；对于腐蚀性介质环境的使用应检查探杆表面是否有锈蚀情况发生，对于锈蚀轻微的探杆可以根据情况进行相应抛光处理，抛光后的微元巴可以较大程度得恢复计量能力，但是如果探杆锈蚀较严重甚至已经降低自身强度时建议更换新的微元巴探杆。

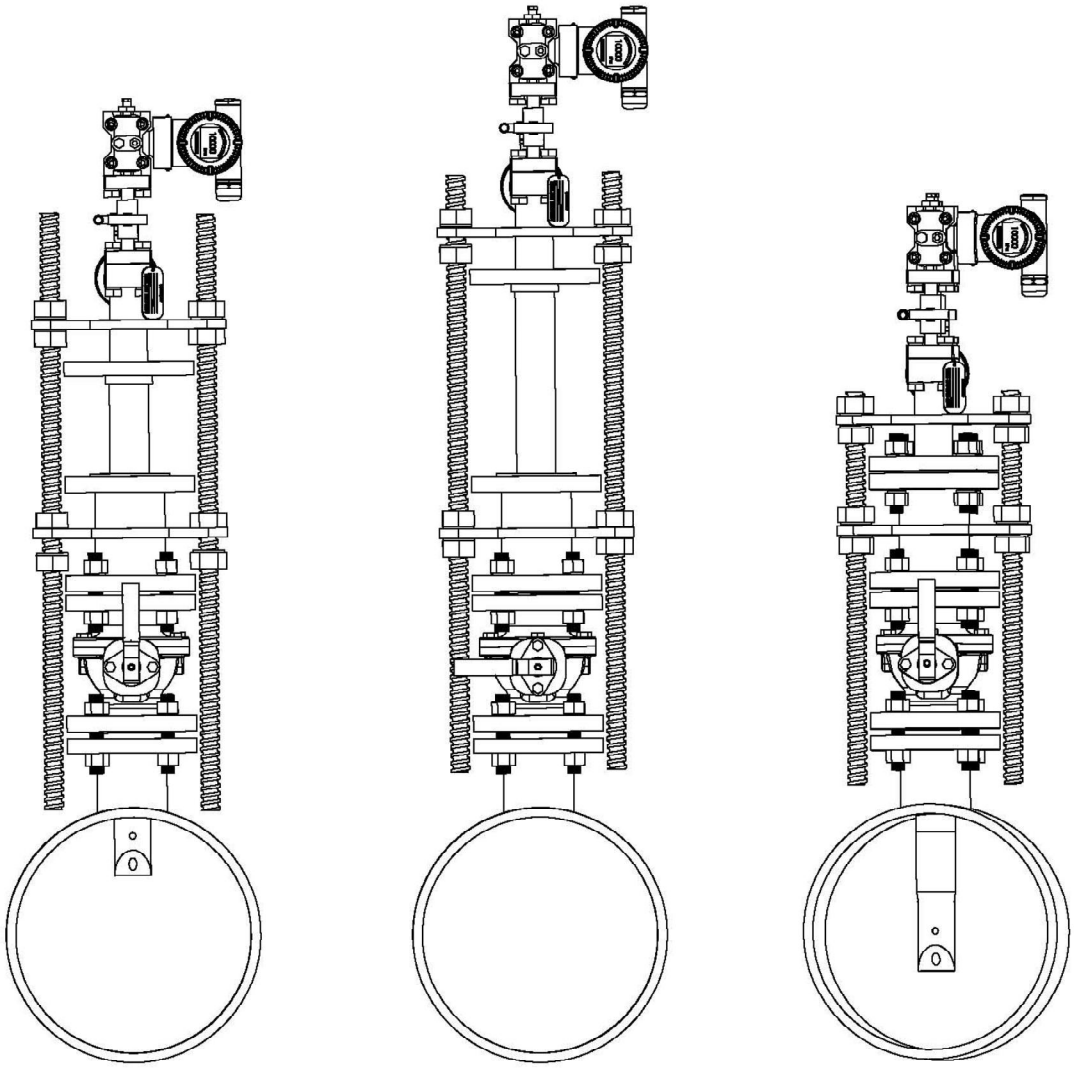
微元巴运行期间建议：

1. 定期检查紧固件、法兰螺栓，防止松动与泄漏；

2. 定期观察差压变送器示值与取压管路状况；脏污介质工况下，对于有反吹功能的可按规定通过反吹接口进行反吹清堵；

3.定期检查连接支座与管道的焊缝若出现裂纹或变形应及时处置防止介质泄漏。

4.4 在线插拔维护（ME300）



ME300 在线插拔型可在管道不停车状态下进行探头的插拔维护，步骤如下：

1. 将运行工况的温度、压力、流量值稳定调至系统允许的最低值；

2. 检查微元巴各密封部位无泄漏；

3. 松开驱动杆下压板底部螺母，下旋下压板上部螺母两侧四个螺母协同缓缓上拔探头组件；

4.当探头上升超出维护阀门高度时关闭阀门，确认阀门完全关闭、密封可靠；

5.松开微元巴密封填料压紧环上的螺栓，松开时注意防止套筒内憋压，测量介质从套管内溅出；

6. 松开驱动杆压紧螺母，缓慢拔出探头组件；

7. 检查并清洁探头取压口与密封件，必要时更换磨损密封件；

8. 按 3.5 节要求重新插入探头，紧固并锁定；

注意：带压插拔操作必须由经过培训的人员进行，并佩戴防护用品；严禁在超过限值的压力、温度下插拔探头。

4.5 常见问题与处理

表 4-1　常见问题与处理

现象	可能原因	处理方法
变送器无差压	取压口堵塞；根部阀或者阀组高低压侧未开启或平衡阀未关闭；	检查取压口与引压管路；按正确顺序开启阀组
差压/流量示值波动大	测点流场扰动大；直管段不足；管路内存在气液两相	核查直管段；调整测点或加装整流器；检查介质状态
示值偏低	探头方向装反（不正）；取压口堵塞或半堵；插入深度不足	核对流向箭头；清理取压口；核对插入深度
取压管路堵塞	脏污介质附着积垢	反吹清堵（如有反吹接口）；拆卸清理并检查
连接处渗漏	密封件老化或预紧力不足	更换密封件；按对角顺序重新紧固

5 保修与服务

5.1 保修政策

微元巴流量计产品出厂前均经过严格检验。产品保修期限及条款以双方签订的购销合同约定为准。以下情形不属于保修范围：未按本手册要求安装使用、擅自改动产品结构、超出产品规格范围使用、因不可抗力或第三方原因造成的损坏。

如产品在保修期内出现质量问题，请及时与本公司联系，本公司将根据合同约定提供维修或更换服务。

5.2 技术支持与联系方式

安装、调试及使用过程中如有任何问题，欢迎随时联系本公司。

西仪微元（山东）测控技术有限公司

地址：山东省济南市槐荫区齐鲁大道 3189 号

电话：18764488666　邮箱：XYWYCK@163.com

本公司可提供：安装现场技术指导、选型与差压计算、变送器配套调试、在线插拔操作培训及产品定制咨询等服务。

附录 A　选型编码说明

A.1 型号构成规则

微元巴的型号由"系列型号""配置主码""附加码"三部分组成："系列型号"与"配置主码"直接连在一起，"附加码"附在"配置主码"后面，由"-"联接。

1. 系列型号共五种（ME100/ME200/ME300/ME400/ME450），代表五种结构型式；

2. 配置主码共七位，分别代表微元巴的主要配置特征，其中末位两项无需省略即可，因此配置主码的项数可为 5～7 项；

3. 附加码共有 7 项构成，有附加项要求时依次选填，不需要的项目跳过。

A.2 配置主码说明

表 A-1　配置主码说明

配置项	编码	编码含义与说明
测量口径	XXXX	四位数字，位数不足时在口径前加"0"。例如：DN800 的管线应编为"0800"
压力等级	PN+XXX	如 PN16(1.6MPa)=PN016；PN100(10.0MPa)=PN100
	CL+XXX	如 CL150(2.0MPa)=CL015；CL1500(26.0MPa)=CL150
安装形式	F	法兰连接
	D	法兰连接，法兰带顶丝，便于拆卸
	H	焊接在工艺管道上，多用于 ME100 型微元巴
探杆材质	S1	S30408/CF8（304 不锈钢，能够满足大部分介质测量，工况温度低于 300℃、无腐蚀介质可选此）
	S2	S31603/CF3M（316L 不锈钢，适用于中等腐蚀性介质，如含氯介质、弱酸碱液体、污水等，工况温度一般不超过 350℃）
	S3	S31008/CK20（310 不锈钢，耐高温、耐高温氧化，适用于高温烟气、高温蒸汽、热油等介质，长期工况可达 1000℃左右）

配置项	编码	编码含义与说明
探杆材质	MO	Monel400/NS1401（耐海水腐蚀、耐盐性能优异，对氢氟酸等弱酸也有良好耐蚀性，适用于海洋环境、海水系统、盐雾环境）
	IN	Inconel600/NS3102（耐高温、耐蚀性能优异，适用于高温高压、含硫含氯、有机酸等苛刻介质）
	HC	哈氏合金 C-276/NS3304（超强耐腐蚀，耐强氧化、耐氯、耐酸、耐应力腐蚀，适用于化工、烟气脱硫、强腐蚀液体、氯碱、有机酸等工况）
	XS	协商供货（超出常规合金适用范围或需特殊材料时，明确介质、温度、压力及腐蚀等级后定制选材）
支座（测量管）材质	CC	碳钢
	S1/S2/S3/MO/IN/HC/XS	与探杆材质说明相同
交付时结构状态	Y	一体化安装交付
	（空）	非一体化安装（此位留空）
是否为特殊设计	T	有特殊设计（要求），详见合同备注
	（空）	常规产品（此位留空）

A.3 附加码说明

表 A-2　附加码说明

序号	附加项	编码	编码含义
1	表面特殊处理	B1	探杆表面电化学抛光处理，表面粗糙度降至 RA0.5 以下，减少脏污介质颗粒的附着位点，提升表面钝化膜完整性
		B2	探杆表面喷涂陶瓷耐磨涂层，增加抗颗粒冲蚀能力，适合煤粉、矿浆等含颗粒介质
		B3	探杆表面喷涂聚四氟乙烯复合涂层，防止介质黏附并具抗腐蚀性能，适用于弱酸性介质或细腻粉质介质

序号	附加项	编码	编码含义
2	加配温度补偿传感器	T1	加配 PT100，需用户自行安装至现场管线
		T2	加配热电偶，需用户自行安装至现场管线
		T3	探杆集成 PT100 测温
		T4	探杆集成热电偶测温
		T5	测量管加装 PT100（仅适用于 ME100 型）
		T6	测量管加装热电偶（仅适用于 ME100 型）
3	加配压力补偿传感器	P1	加配压力传感器，需用户自行安装至现场管线
		P2	探杆内部集成压力补偿接口
		P3	探杆内部集成压力补偿接口并且加配压力传感器，需要用户自行安装
		P4	测量管加装压力传感器（仅适用于 ME100 型）
4	加配压差变送器	DP	加配压差变送器（按现场工艺参数提供高适配变送器）
5	加配湿度补偿	W1	加配湿度测量仪，用户自行安装（适用于管道内湿度不稳定的场合，如垃圾焚烧工艺烟气管道）
		W2	探杆集成湿度测量仪
		W3	测量管加装湿度测量仪（仅适用于 ME100 型）
6	加配取压管路阀组	F3	加配三阀组
		F5	加配五阀组
7	加配取压管路反吹功能	FQ	取压管路加配反吹接口
		FF	取压管路加配反吹接口并加配切断阀
		FS	取压管路加配反吹控制系统（可实现减压、定时反吹等定制方案）
8	加配冷凝器（隔离器）	L	测量蒸汽时防止压差变送器受热损坏；特殊介质加配隔离器
9	加配取压根部阀	G	加配取压根部阀一对（方便维护三阀组及差压变送器）

A.4 选型示例

例 1：ME2000800PN016FS1CCY-B1T1DPF3——探头型法兰形式安装的微元巴，测量管口径 DN800，压力等级 PN16，法兰连接，探杆材质 S530408、配件材质碳钢，一体化组装交付；附加配置为：探杆表面电化学抛光、加配 PT100（自行安装）、加配压差变送器、加配三阀组（产品交付时微元巴、三阀组、压差变送器已一体化组装完成）。

例 2：ME4501200PN010FS1S1-DPF3——探杆型法兰形式安装的微元巴强化版，测量管口径 DN1200，压力等级 PN10，法兰连接，探杆与配件材质均为 S530408；附加配置为：加配压差变送器、加配三阀组（编码未要求一体化组装，交付时各部件单独包装，需由用户开箱后自行装配）。

例 3：ME4000600PN025FS3S3——探杆型法兰形式安装的微元巴，测量管口径 DN600，压力等级 PN25，法兰连接，探杆材质 S31008、配件材质 S31008。

注：部分特殊设计（定制）产品系列型号并未体现，具体结果以合同与售前咨询沟通为准。

地址：山东省济南市槐荫区齐鲁大道 3189 号

电话：18764488666

邮箱：XYWYCK@163.com