

**TKUTD-3010系列
智能浮筒式液位计
电动浮筒液位（界面）变送器**

INNOVATION MAKES EXCELLENT

有 | 跨 | 越 | 才 | 有 | 卓 | 越



www.tiankangyddl.com

企业介绍

company profile



安徽天康（集团）股份有限公司创建于1974年，总部位于“长三角”经济圈核心区域一天长市，是中国民营企业制造业500强企业、中国电子信息百强企业、国家级守合同重信用企业、国家高新技术企业、安徽省依法纳税先进企业、银行资信AAA级企业、中国仪表行业十强企业、中国电线电缆十强企业、安徽省重点骨干企业、“全国五一劳动奖状”获得者等荣誉。

天康集团历经四十年的蓬勃发展，已形成集仪器仪表、光电缆、医疗卫生、锂电池等跨行业、多元化的集团公司，下属子公司达二十余家。旗下产品凭借良好的质量与服务，被广泛应用于石油、电力、化工、通讯、卫生、新能源汽车及储能等行业和领域。其自主研发、生产的纳米钛酸锂动力/储能电池产品属国家重点新产品。经业内专家评定，达到国内领先、国际先进水平。

作为皖东经济最具活力与贡献的骨干企业之一，天康集团以“追求卓越，缔造满意”为目标，依托一流的产品、一流的管理、一流的服务，不仅在国内市场中赢得了广泛赞誉；在国际市场中，天康产品远销欧洲、非洲、亚洲等46个国家和地区。

天康集团在发展中逐步形成了独特的品牌文化及着眼全球的经营布局，全力塑造“高科技、高品质、国际化”的品牌形象。始终秉承“有跨越才有卓越”的天康精神，在创建和谐企业的基础上，引进国际先进的构架与模式，组织企业的生产经营管理体系。在积极参与国际化竞争的基础上，不断把握市场发展脉搏，寻求经济战略联盟，与全球伙伴共同发展与进步。如今天康人将全新的投入化为无私的奉献，与世界共同发展，与人类一起进步。

竭诚为客户提供一流的产品和至上的服务
Wholeheartedly Provide Customers With First-class Products and Service



Anhui Tiankang (Group) Co., Ltd. created in 1974, the headquarters is located in the "Yangtze River Delta" economic circle core area - Tianchang City, is China's private enterprises in the manufacturing industry 500 strong enterprises, China's electronic information hundred enterprises, state-level keep contract re credit enterprise, national new and high technology enterprise, Anhui Province tax law advanced enterprises, bank credit AAA level enterprise, China instrument industry ten strong enterprises, top ten enterprises in the Chinese wire and cable, Anhui province key enterprises, "national labor certificate" get "and other honorary.

After forty years of vigorous development, the group has formed a set of instruments, optical cable, medical and health, lithium batteries, such as cross industry, diversified group companies, subsidiaries of more than twenty. Products with good quality and service, is widely used in oil, electricity, chemicals, communications, health, new energy vehicles and energy storage and other industries and areas. Its independent research and development, production of nano lithium titanate power / energy storage battery products are national key new products. By industry experts, to achieve the domestic leading and international advanced level.

As one of the backbone enterprises in Anhui east economy the most vitality and contribution, tecon group to "the pursuit of excellence, creating satisfaction" as the goal, relying on the first-class products, first-class management, first-class service, not only in the domestic market won wide acclaim; in the internationalmarket, the day Kang products are exported to 46 countries and regions, including Europe, Africa, and Asia.

TianKang group in the developing gradually formed a unique brand culture and focus on global business department bureau, spare no effort to shape the brand image of "high-tech, high-quality, internationalization". Always adhering to the "excellence," the spirit of Tiankang across only, to create the basis for a harmonious enterprise, the introduction of international advanced framework and patterns, organization of production management system. Actively participate in the international competition, and continue to grasp the pulse of the market development, to seek economic and strategic alliances, and global partners to develop and progress. Such as today, the people will be a new investment into the selfless dedication, and the common development of the world, together with the progress of mankind.



防爆合格证

证号: GYJ15.1096X

由 Fisher Controls International LLC

制造的产品:

(地址: 205 South Center Street, Marshalltown, IA, 50158 USA)

名称 数字式液位控制器

型号规格 DLC3010

防爆标志 Ex d IIC T5 Gb Ex tD A21 IP66 T83°C

产品标准 /

图样编号 48B5545

经图样及技术文件的审查和样品检验, 确认上述产品
符合 GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010、GB 12476.1-2013、
GB 12476.5-2013 标准,

特颁发此证。

本证书有效期: 2015年4月16日至2020年4月15日

- 备注
1. 安全使用注意事项见本证书附件。
 2. 证书编号后缀“X”表明产品具有安全使用特殊条件, 内容见本证书附件。
 3. 电气安全参数见本证书附件。

站长

国家级仪器仪表防爆安全监督检验站

颁发日期二〇一五年四月十六日

本证书仅对与认可文件和样品一致的产品有效。

地址: 上海市漕宝路103号
邮编: 200233

网址: www.nepsi.org.cn
Email: info@nepsi.org.cn

电话: +86 21 64368180
传真: +86 21 64844580



161208220662

检 验 报 告

NO: (2019)皖检 LL 字第 0068 号

产品名称 浮筒式液位计

受检单位 /

生产单位 安徽天康(集团)股份有限公司

检验类别 委托检验

安徽省计量器具质量监督检验中心

安徽省计量器具质量监督检验中心

检 验 报 告

No: (2019)皖检 LL 字第 0068 号

共 4 页 第 1 页

产品名称	浮筒式液位计		型号规格	TKUTD-3010	
生产单位	安徽天康(集团)股份有限公司		受检单位	/	
委托单位	安徽天康(集团)股份有限公司		抽样单位	/	
委托单位地址	安徽省天长市仁和南路 20 号		抽样地点	/	
检验项目	共 13 项		样品特性和状态	完好	
检验日期	2019-11-13 ~ 2019-11-25		原编号或生产日期	TK19004、TK19005、TK19006	
商标	天仪	抽样人员	/	检查封样人员	/
检验类别	委托检验	抽样基数	/	样品数量	3 台
样品等级	± 1%FS	抽样日期	/	到样日期	/
检验依据	JJG971-2002《液位计》				
检验结论	该组样品按 JJG971-2002《液位计》 所检验项目合格。  (检验报告专用章) 签发日期: 2019 年 11 月 24 日				
备注					

批准:

胡志鹏

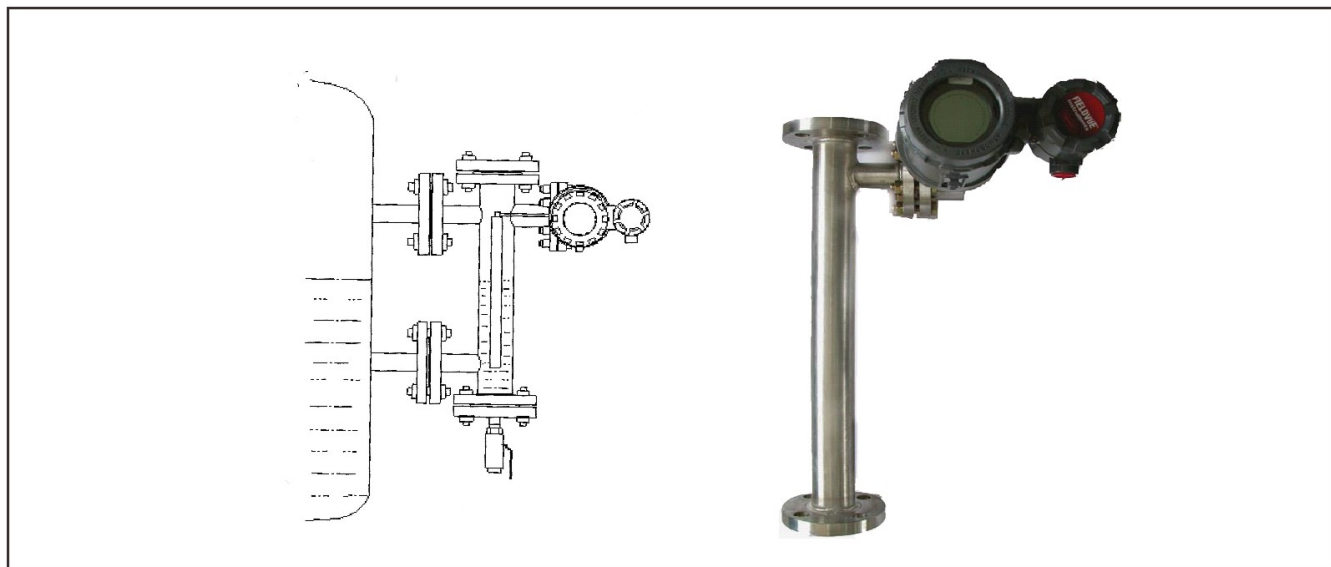
审核:

郑海燕

主检:

车义

一.产品简介



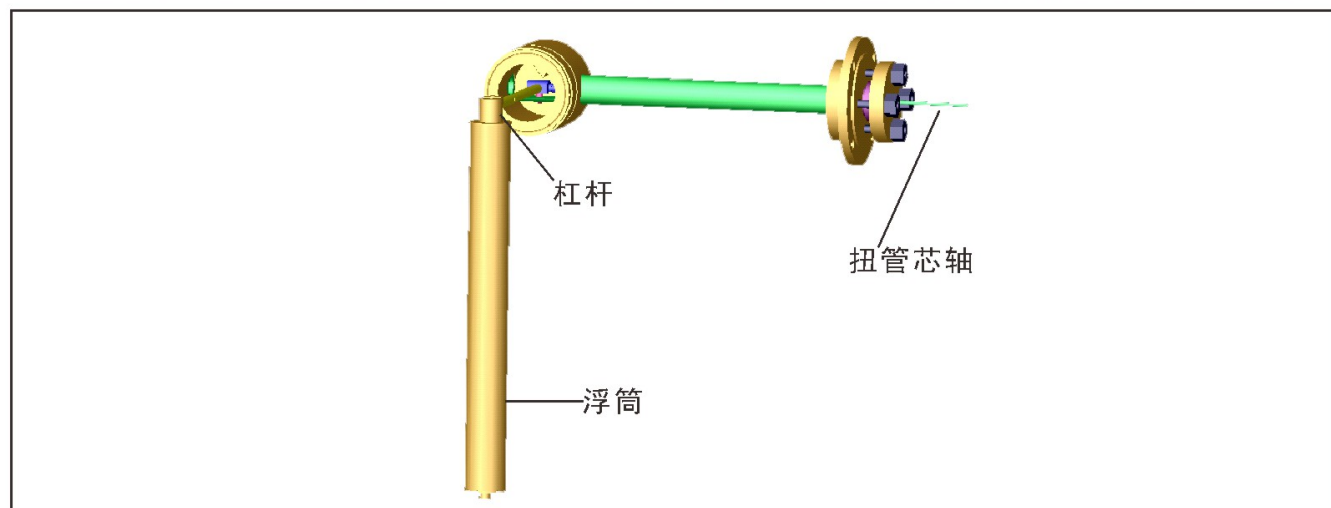
图一 智能型浮筒液位计

浮筒液位计产品是由安徽天康（集团）股份有限公司自行研发的智能型浮筒液位计。

浮筒液位计系列(见图一)由一台3010智能型液位变送器与一台00系列浮筒液位传感器组成，3010型变送器是从费希尔公司原装进口，技术先进，性能可靠，具有HART通讯技术，带LCD液晶现场指示。浮筒传感器由本公司制造，工艺稳定，技术成熟。产品现场平均无故障时间长达8万小时以上，可测量液位，界面或者液体比重，广泛应用于炼油、化工、冶金、发电、制药等行业，能耐高温、高压、耐腐蚀。适用于各种易燃易爆场合。输出4~20mA DC标准信号远距离传送集散控制DCS系统联网使用，实现工艺流程的自动检测与自动控制。

二.工作原理

浮筒液位传感器由浮筒室、浮筒、杠杆、扭管组件、支支承室组件组成。当被测液体的液位、密度或界面高低有所变化时，浮筒浮力相应改变，同时杠杆绕支撑点上下做圆周运动，使扭管也随之旋转，芯轴也作相应的角度变化，旋转角度大约在4度（见图二）。



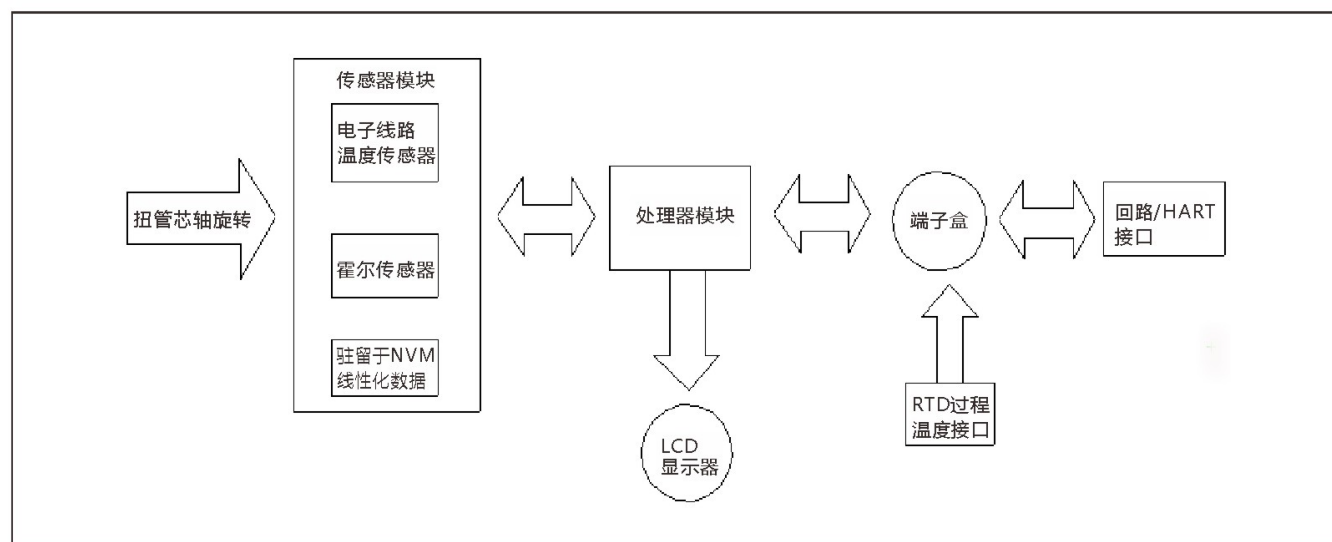
图二

3010浮筒液位计由LCD显示器、处理器模块、传感器线路板及端子板组成（见图三）。处理器模块包含微处理器、模数（D/A）转换器、回路接口、信号调节、数模（A/D）输出、供电及其主线路板的接口。传感器线路板包括霍尔传感器、监视霍尔传感器温度的敏感元件及储存与霍尔传感器相关系数的EPROM。端子板包含电磁干扰过滤器、回路接线端子及用于测量过程温度的可选项RTD的接线。当00系列浮筒液位传感器扭管芯轴旋转产生角度变化时，带动磁钢的旋转，使霍尔传感器检测到磁场的变化并输出微小的电压变化到处理器模块，最后输出电流信号。电流输出范围在3.8mA~20.5mA。然而一旦发生一个报警，该输出就被改变到3.7~22.5mA，这取决于报警跳线的位置。

温度补偿是为修正因温度变化引起测量介质比重变化而影响测量的精度。在RTD接线端上连接一个PT100的电阻。用手操器设置基本量。具体操作方法见第八项温度补偿。

数字式液位控制器还提供反极性保护，瞬间浪涌电压保护及电磁干扰（EMI）保护。

操作原理图



图三 智能型浮液位计操作原理

测量原理

在量程0%处浮力： $F_0 = FG$

在量程100%处浮力： $F_{100} = FG - V \times \rho \times g$

α 为扭力管的转角=液位在量程100%处的角度—液位在量程0%处的角度

FG：浮筒的重量

V：浮筒体积

L：全量程

L：液位的高度

ρ ：液体比重

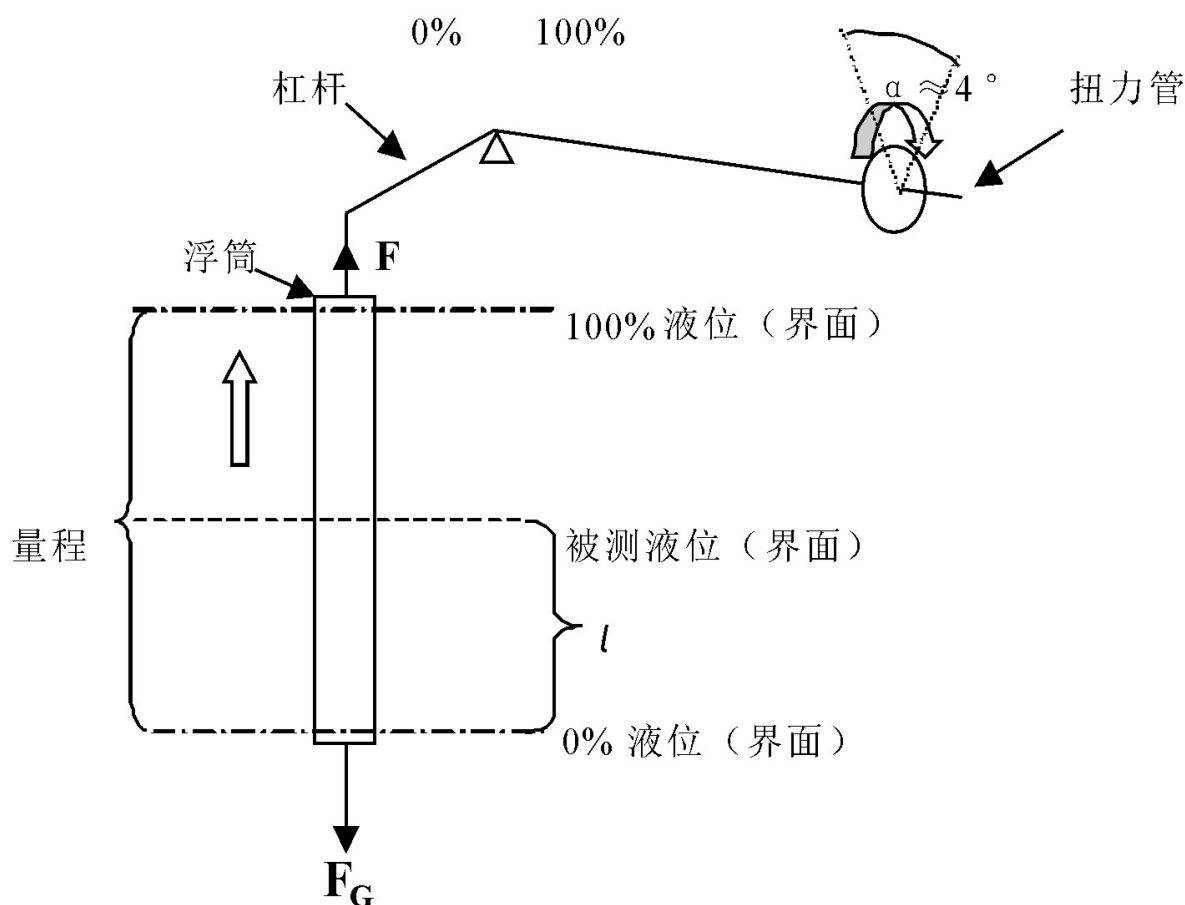
g：重力加速度

F：浮力 = $FG - V \times \rho \times g$

浮筒是圆柱型沉筒（当液体达到满量程时也完全浸在液体中的），浮筒悬挂在杠杆上，杠杆另一端架在一个支点上，并与扭力管连接，当挂浮筒一端的杠杆上下移动时，架在支点上一端的杠杆绕支点旋转，带动扭力管旋转，扭力管就输出一个转角 α 给表头（见图四），这个转角带动表头中的霍尔磁钢感应器的磁钢运动，磁钢运动对固定的霍尔元件就感应到磁场强度的变化，霍尔的输出电压相应作出变化，霍尔的输出电压通过转换电路输4~20mA的直流电流，作为远传信号供控制检测调节。

当被测液体上下变化时，浸在液体中浮筒的体积大小发生变化，浮筒受到浮力的大小也发生变化，浮力大小等于 $r^2 \times \pi \times L \times \rho \times g$ （ r 为浮筒半径， L 为浮筒浸在液体中的深度， ρ 为被测液体的比重， g 为重力加速度），悬挂浮筒的杠杆受到的力为浮筒的自重减去浮筒受到的浮力的差。由于浮筒自重不变，浮力随液体上下而变化，杠杆的受力随之变化，当浮筒在被测液体的零位时，浮力为零，此时杠杆受力最大，扭力管扭转的角度也最大，一旦杠杆受力减小，扭力管扭转的角度也随之减小，当液体从量程的0%变化到100%，扭力管就会旋转一定的角度，转角输出到表头，转换成标准电流输出，这便是浮筒的测量原理。

浮筒测量原理



图四 测量原理图

三.主要技术指标

精确度	$\pm 0.75\%FS$
滞后	0.4%FS
输出	4 ~ 20mA(正反作用)
允许负载	250 Ω ~ 520 Ω
电源	供电电压 24V DC
允许电压波动	$\pm 25\%$
过程温度	-40 $^{\circ}C$ ~ + 350 $^{\circ}C$
环境温度	-40 $^{\circ}C$ ~ + 70 $^{\circ}C$
环境湿度	10 ~ 95%
量程 (单位 : mm)	300 ~ 3000mm (特殊可定做)
介质比重	0.1 ~ 1.5 g/cm ³
界面测量最小比重	0.1 g/cm ³
工作压力 (单位 : MPa)	最高可达32
电气接口	1/2英寸NPT穿线管
本安型等级	E xia II CT5
隔爆型等级	E xd II CT5
粉尘防爆型等级	DIP DT T113
电气罩壳	IP66 (NAME 4X)
本安型可配用 MTL787S Z787、LB987S、KN9710等齐纳安全栅	

四.性能特点

● 智能化—利用HART通讯协议的该仪表使用户容易存取过程操作至关重要的信息。使用475型HART通讯器可查询、组态、标定或测试该仪表。利用HART协议，来自现场的信息可下载到控制系统中或按单个回路的信息接受，该协议还允许存取数字化的诊断、维修和其它过程数据。该仪表数字通讯叠加在4~20mA过程控制信号的同一个二线制回路上，而不破坏过程信号，因此在不中断过程信号的情况下，实现了真正的同时通讯。

提示：475HART通讯器与浮筒液位（界面）变送器通讯时，通讯器必须使用DLC-3000软件程序，否则无法通讯。

● 坚固，耐腐蚀的结构—坚固的外壳、电路板防腐涂层，耐腐蚀浮筒材质，使仪表能承受严酷的环境和过程工艺。

● 灵敏度高—精密设计制造的传感部件，使用灵敏的霍尔元件，能检测很小的转角信号，仪表能够用于测量比重差很小的场合，最小比重差为0.1g/cm³。

● 精密、重复性好—密封的霍尔元件提供无干扰的信号，变送器的内置滤波器可以减小输出信号因液位波动引起的波动。

● 使用性强—可用于不同的液体，宽的温度范围和严酷环境。

● 防潮设计—单独的接线盒，避免潮气从接线部位进入电子部件。

● 液晶显示器—液晶显示器在百分数刻度的棒图上显示模拟量输出信号。该显示器也可组态成显示过程变量、过程温度、百分数范围及扭力管旋转角度。

● 电磁干扰滤除器—电子部件盒和接线盒中间的滤波器有利于仪表抗电磁干扰。

产品型号、规格及含义

型 号	规 格										内 容																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
TKUTD-3010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	A										A系列传感器(表头为左式要表明AL)表头朝向可变																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	B										B系列传感器(表头为左式要表明BL)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	C										C系列传感器(表头为夹持式)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	传 感 器 形 式	0										外浮筒顶底																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		1										外浮筒侧侧																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		2										外浮筒顶侧																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		3										外浮筒底侧																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		5										内浮筒顶置(除C系列)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		6										内浮筒侧置(除C系列)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	安 装 形 式	1										液位																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		2										界面																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		测 量 形 式	0										普通150℃																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			3										低温-196℃ ~ 150℃																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			5										高温150℃ ~ 400℃																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		温 度 范 围	4.0										PN4.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			6.3										PN6.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			16										PN16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			32										PN32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			X										其它压力等级																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		压 力 等 级	□□□□										300 ~ 2000mm或英制单位																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				测 量 范 围	C										不锈钢304 316																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			X											其它材质需注明																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			筒 体 及 连 接 法 兰 材 质	F										法兰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				S										丝口闭盖																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				排 放 形 式	A										ExialICT5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	B													Exd IICT5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	防 爆 标 志		0											筒体无夹套																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			Z1											蒸汽半夹套G1/2" 外螺纹安装 PN1.6DN15法兰安装型号为Z1F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			Z2										蒸汽全夹套G1/2" 外螺纹安装 PN1.6DN15法兰安装型号为Z2F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		蒸 汽 夹 管	0										套管无夹套																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	T											套管夹套																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	套 管		0										支承室无夹套																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

注：特殊测量范围可定做，蒸汽接口如有特殊要求须说明

五.结构尺寸

基本形式 外浮筒尺寸

测量范围 H(mm)	$Z_B = H + 174$	$Z_A = Z + 224$	$Z_C = H + L$	
			L = 350 ^①	L = 450 ^②
300	474	698	650	750
500	674	898	850	950
800	974	1198	1150	1250
1200	1374	1598	1550	1650
1600	1774	1998	1950	2050
2000	2174	2398	2350	2450

注: ZB为B系列传感器

ZA为A系列传感器

Zc为C系列传感器

①L = 350为C系列顶侧、底侧、侧侧安装

②L = 450为C系列顶底安装

半夹套夹 套筒尺寸

测量范围 H(mm)	0型半夹套 $L = H + 29.5$	1型半夹套 $L = H - 80$	2型半夹套 $L = H - 80$	3型半夹套 $L = H + 29.5$
300	329.5	320	320	329.5
500	529.5	420	420	529.5
800	829.5	720	720	829.5
1200	1229.5	1120	1120	1229.5
1600	1629.5	1520	1520	1629.5
2000	2029.5	1920	1920	2029.5

注: 0型为外浮筒顶底

1型为外浮筒侧侧

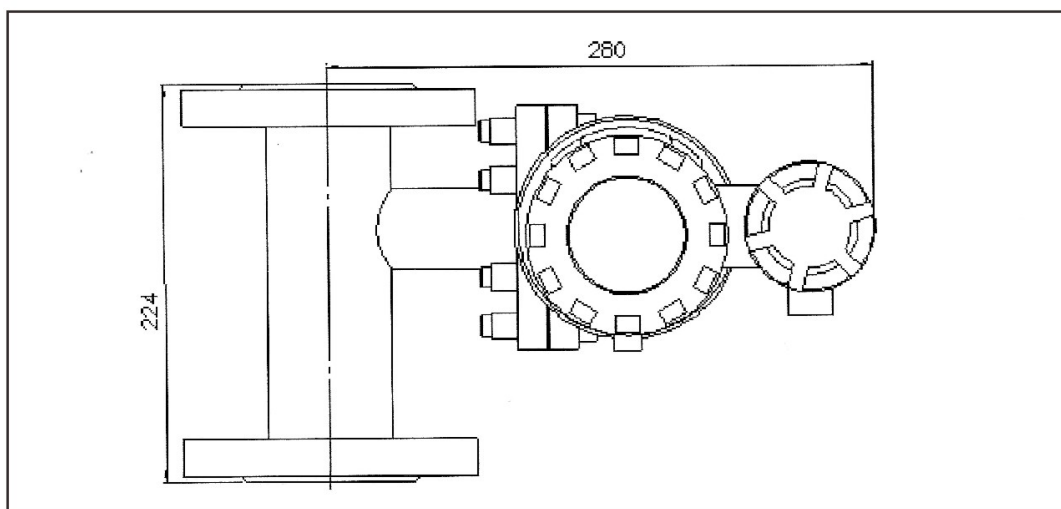
2型为外浮筒顶侧

3型为外浮筒底侧

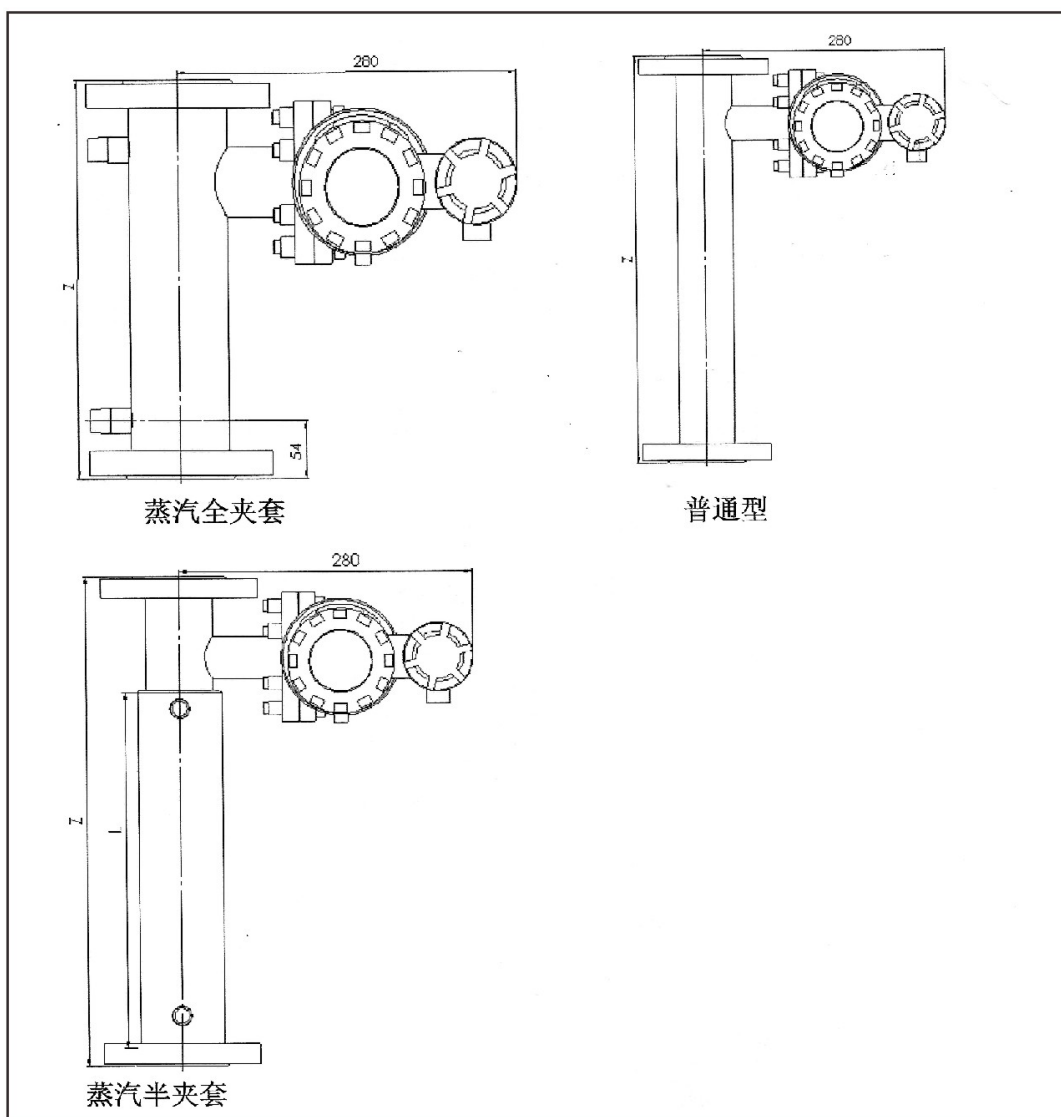
六.安装形式

安装形式图解

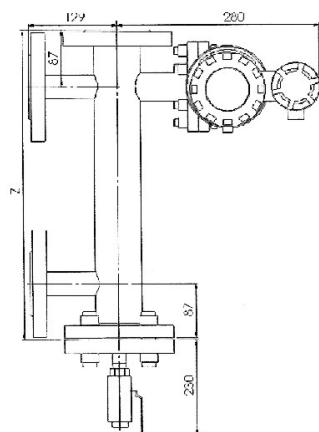
顶置式



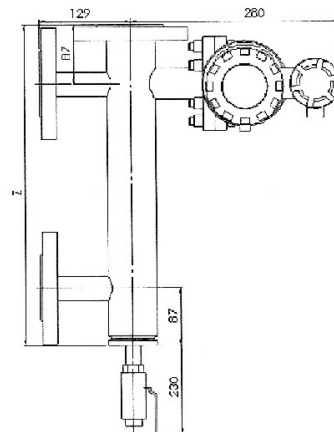
顶底系列



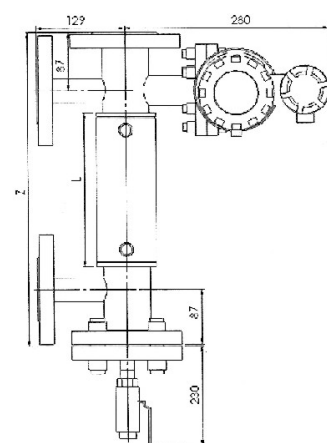
侧侧系列



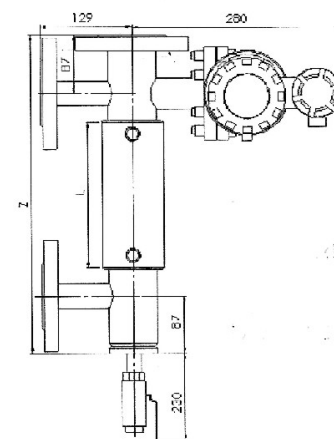
普通型（法兰配件）



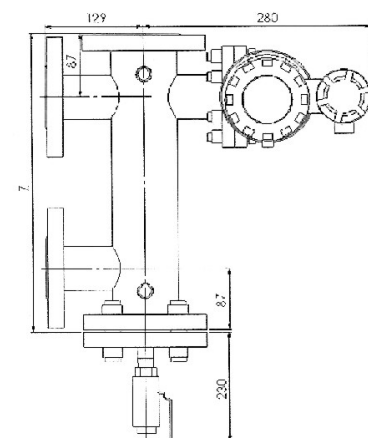
普通型（丝口闭盖配件）



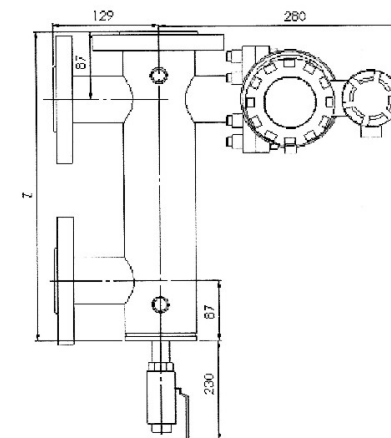
半夹套（法兰配件）



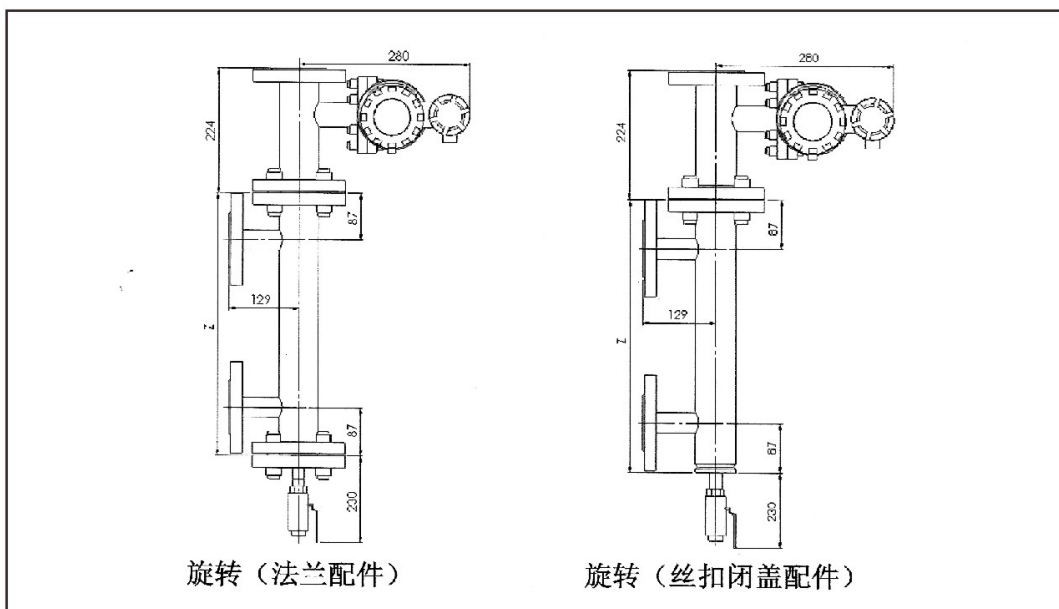
半夹套（丝口闭盖配件）



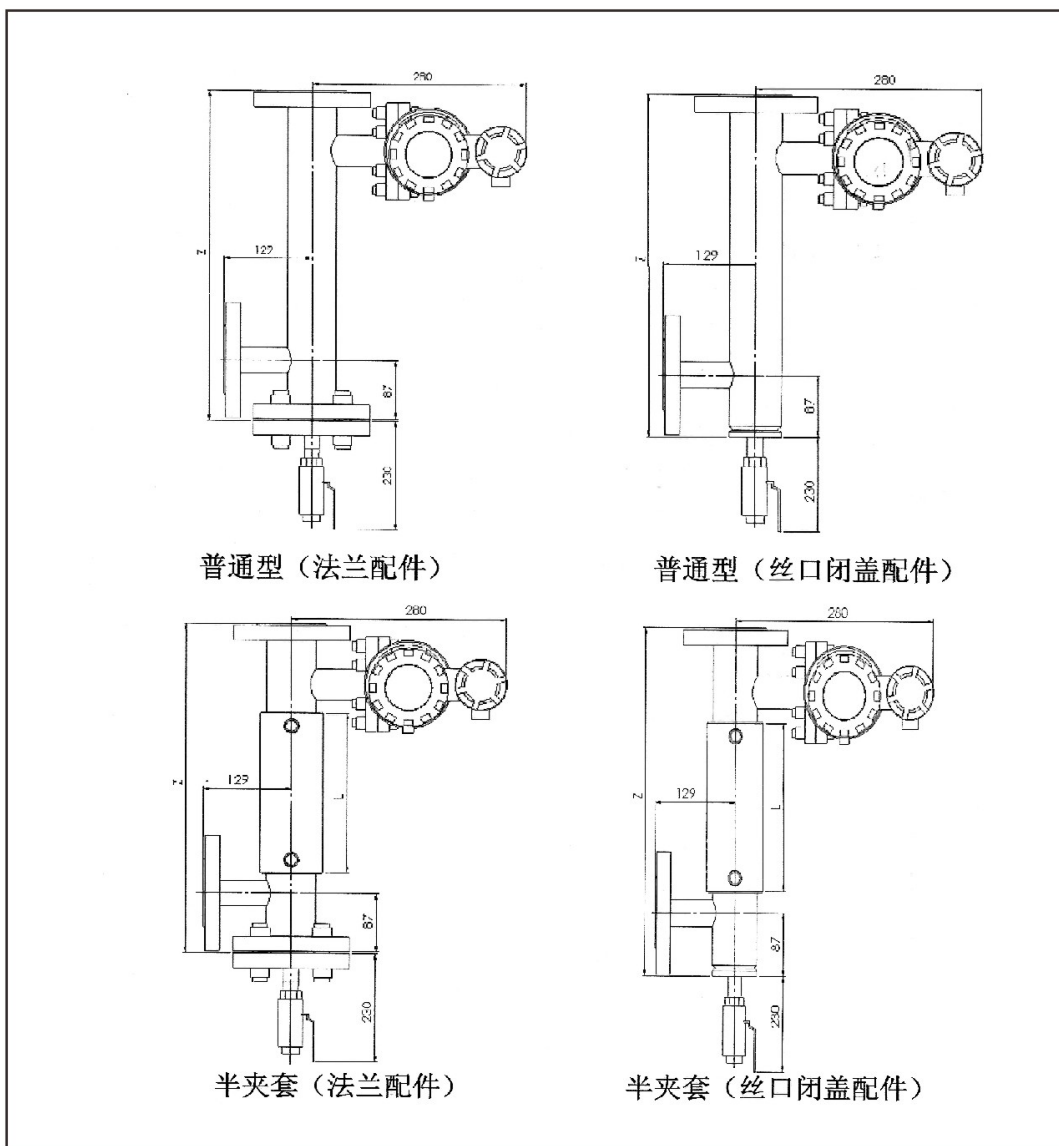
全夹套（法兰配件）

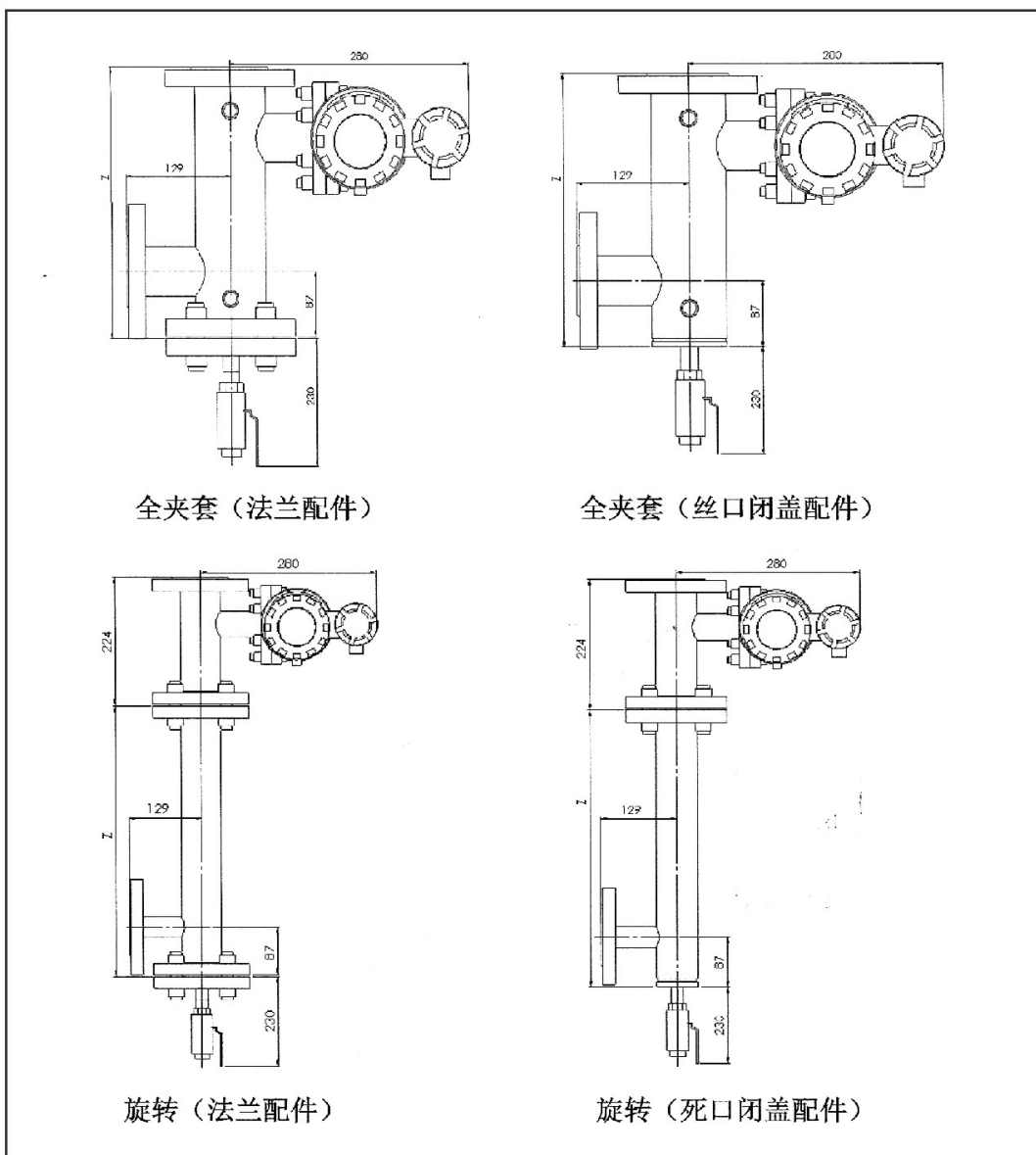


全夹套（丝口闭盖配件）

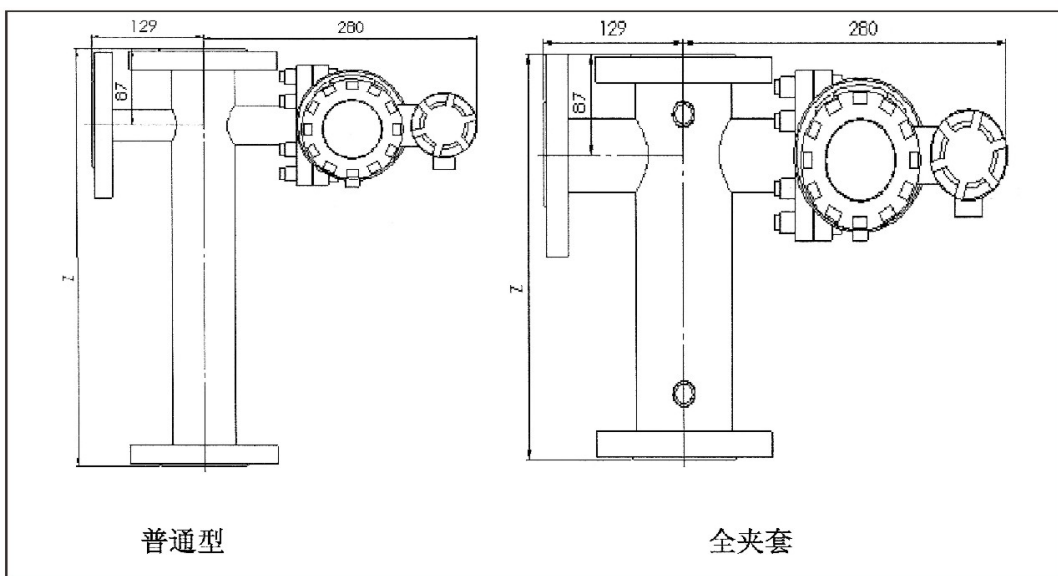


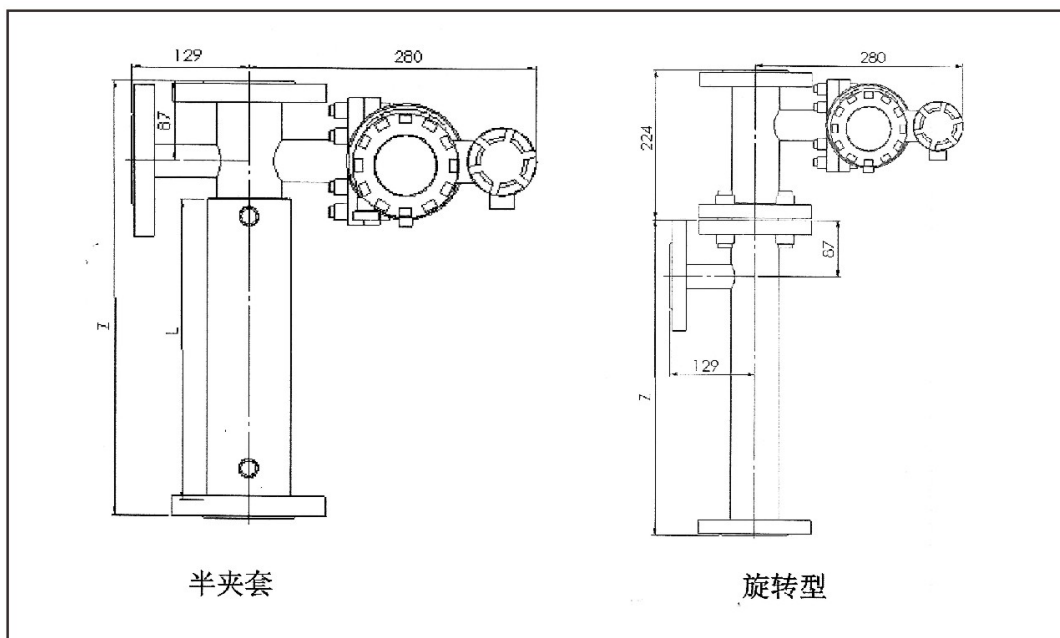
顶侧系列



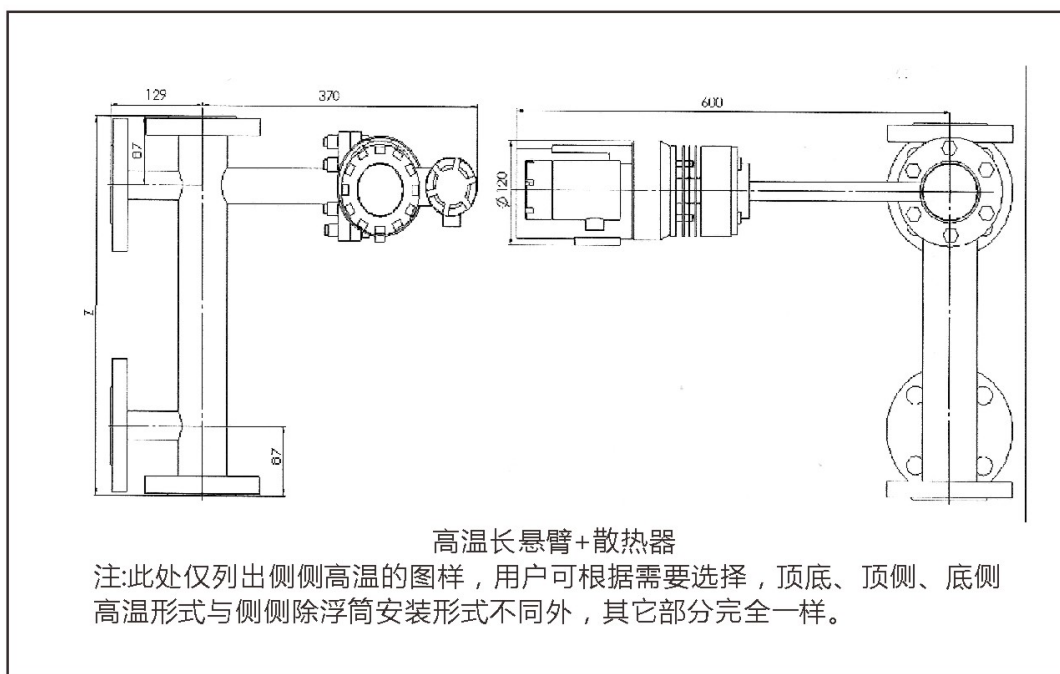


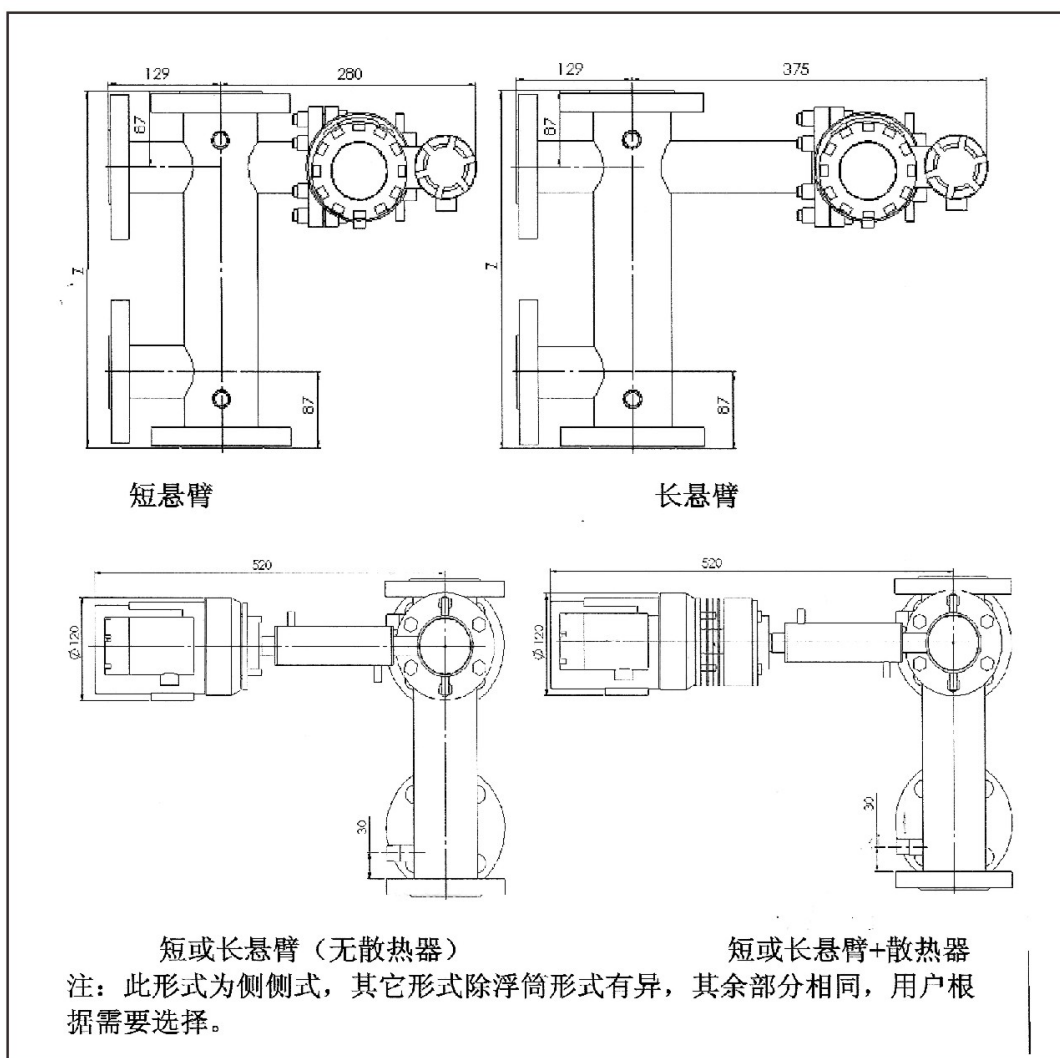
底侧系列



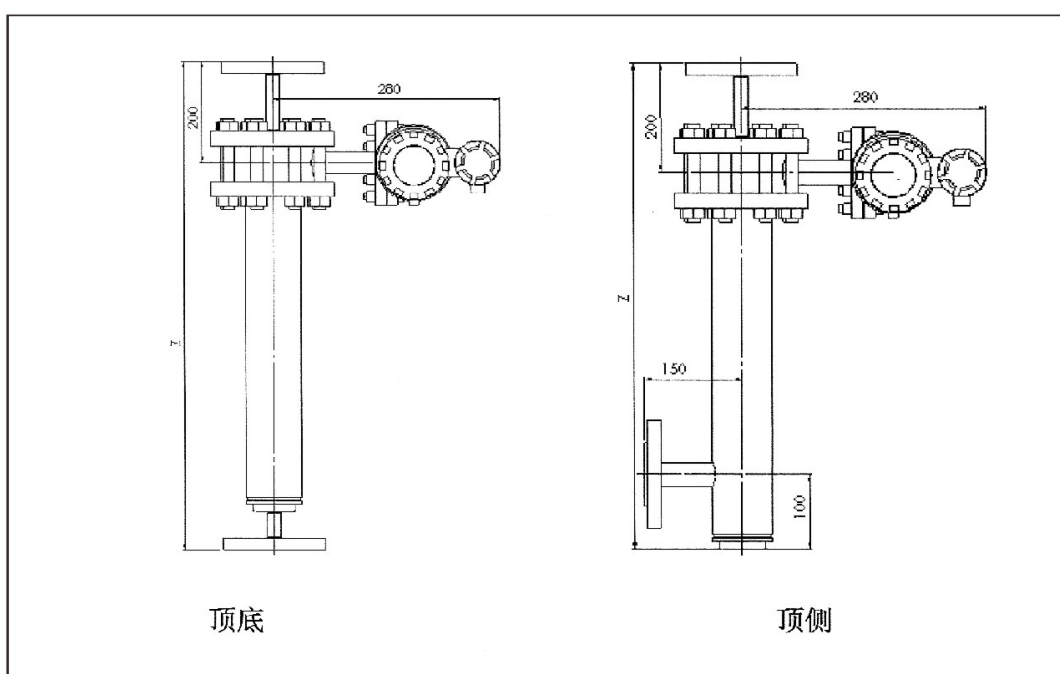


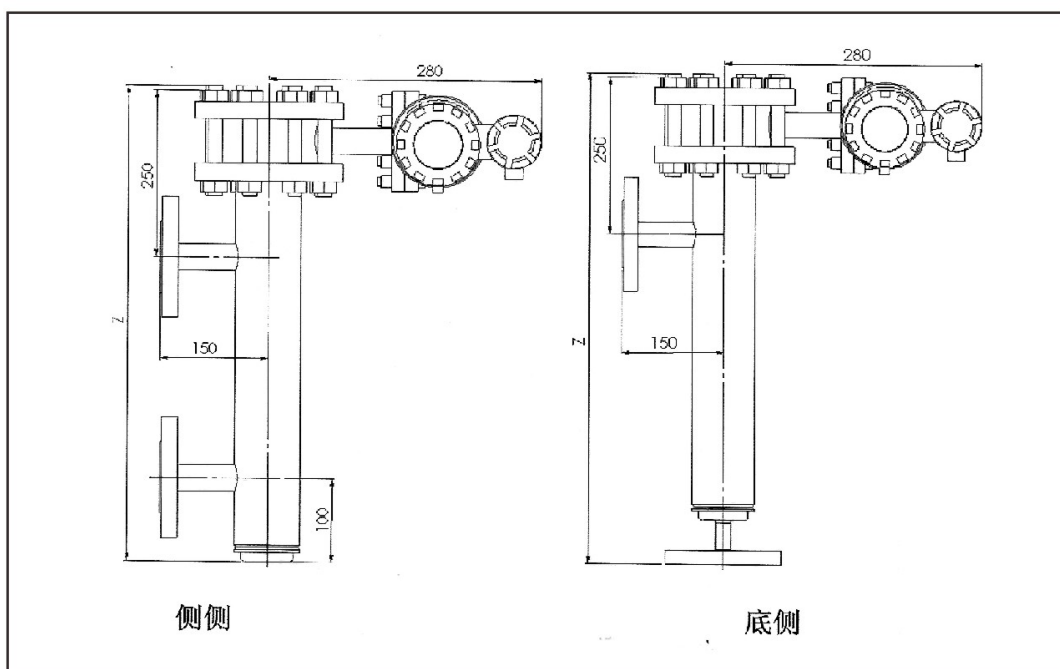
高温型



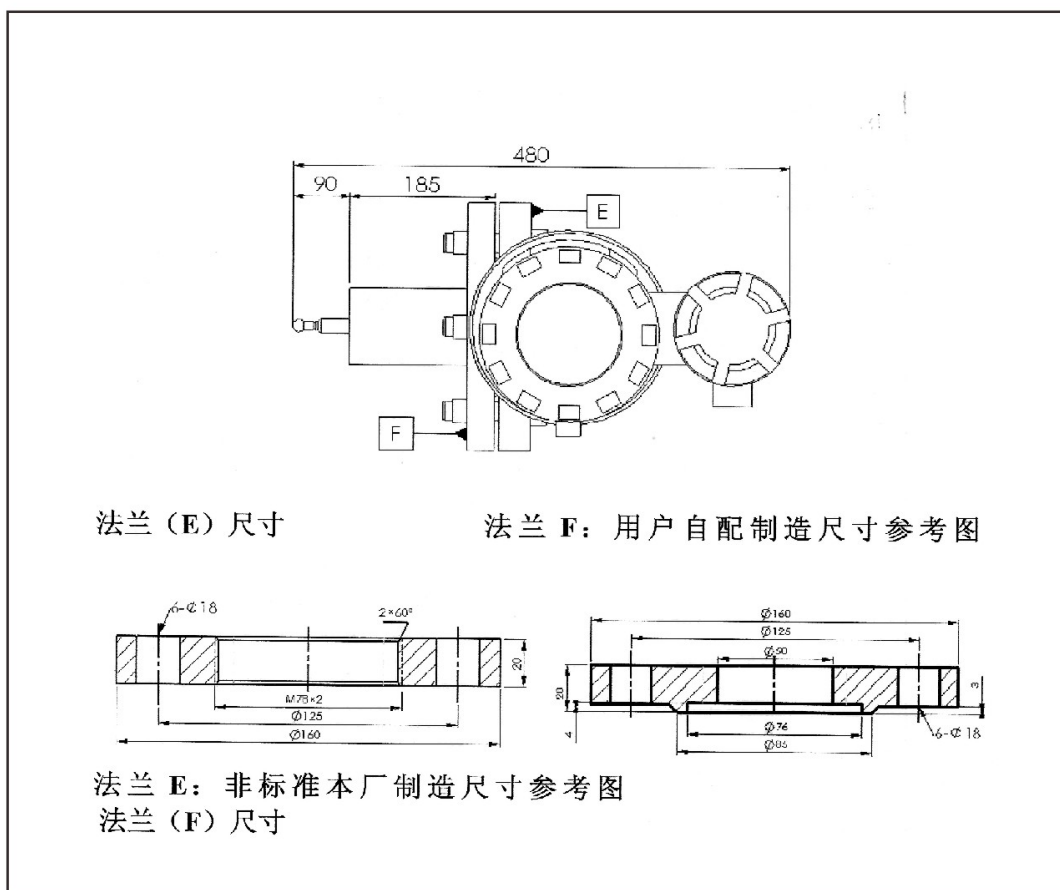


夹持式





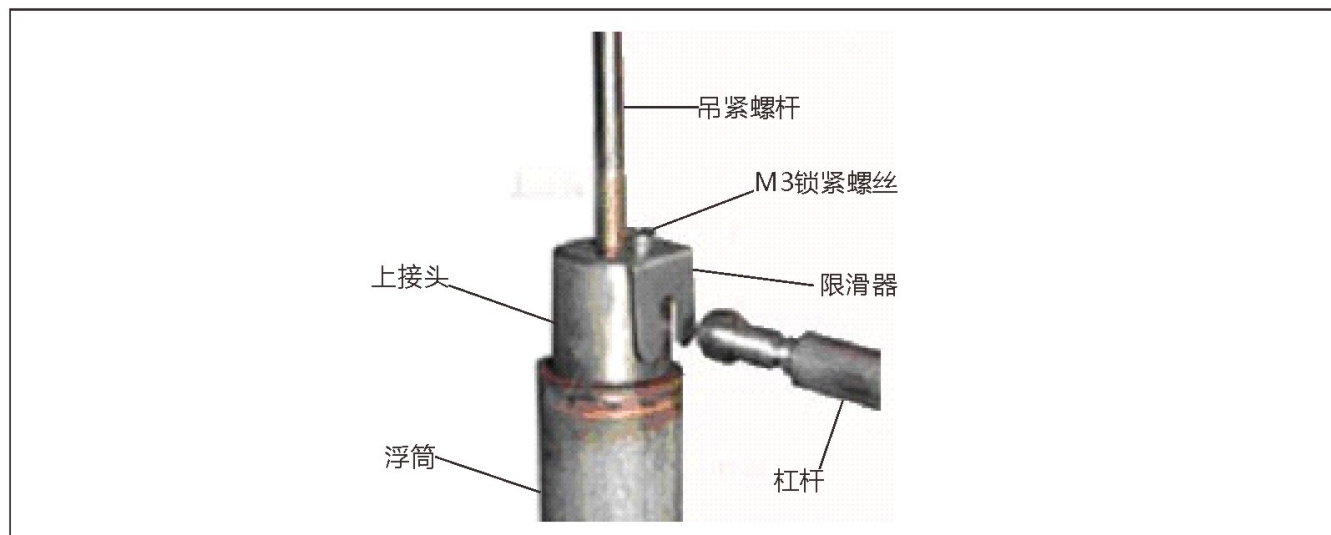
侧置式



七.安装及调试

3010浮筒液位计在出厂前以客户提供的比重进行调试。否则以比重为1的水为介质调试或换算成法码进行模拟调试：

1、根据与变送器匹配的传感器型式，3010变送器的安装采用以下二种方法之一。若是外浮筒传感器，传感器安装于容器外侧。若是内浮筒，传感器安装于容器顶部或侧面。安装内浮筒（见图五），用长螺杆一头旋入上接头，拨开限滑器，将杠杆插入上接头孔中，使杠杆的细槽插入限滑器U型槽内，旋紧M3螺丝，按一下浮筒应能自由上下运动十几下，安装才算完成。

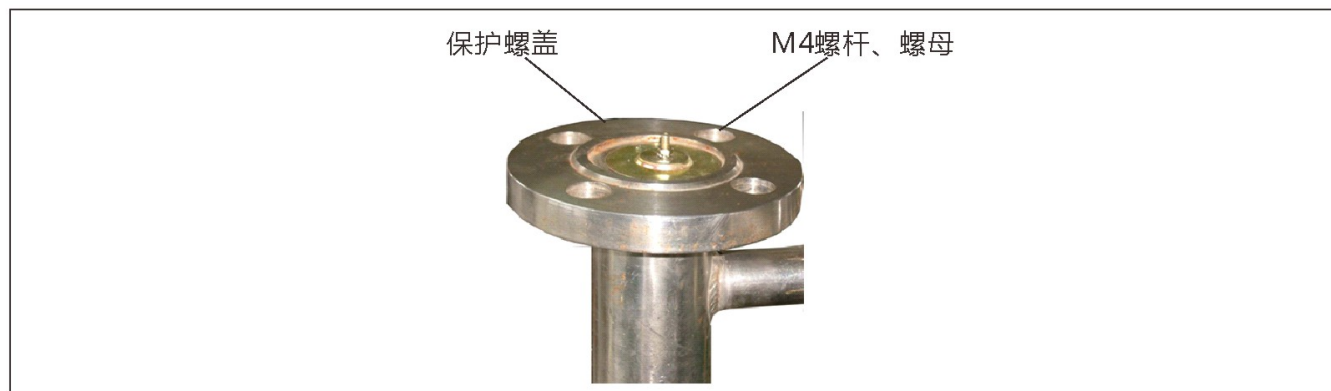


图五 安装杠杆

注：安装内浮筒传感器时，不要将浮筒室上下颠倒，浮筒室安装后杠杆朝下按有弹性即为正确的安装。对于外浮筒传感器，浮筒室要求竖直，使浮筒悬吊于浮筒室中心，不能接触浮筒室壁。

建议：使用内浮筒传感器形式，需在容器内安装导向管，导向管内径须大于内浮筒10mm，长度大于内浮筒，并在管臂上至上而下打上一排通孔。

2、安装外浮筒式传感器，须小心卸去浮筒室上下法兰上的运输保护盖板与M4螺杆、螺母（见图六），检查浮筒室内的浮筒是否安装在杠杆上，M3（见图五）锁紧螺丝是否旋紧，并慢慢竖起浮筒室，防止引起浮筒较大振动使扭管弯曲。内浮筒式传感器，将内浮筒悬挂在仪表杠杆上，拧紧M3锁紧螺丝，使内浮筒与杠杆不脱离即可。若是用吊链可调整链条长度以符合浮筒正好位于测量范围的位置。



图六 运输保护盖板

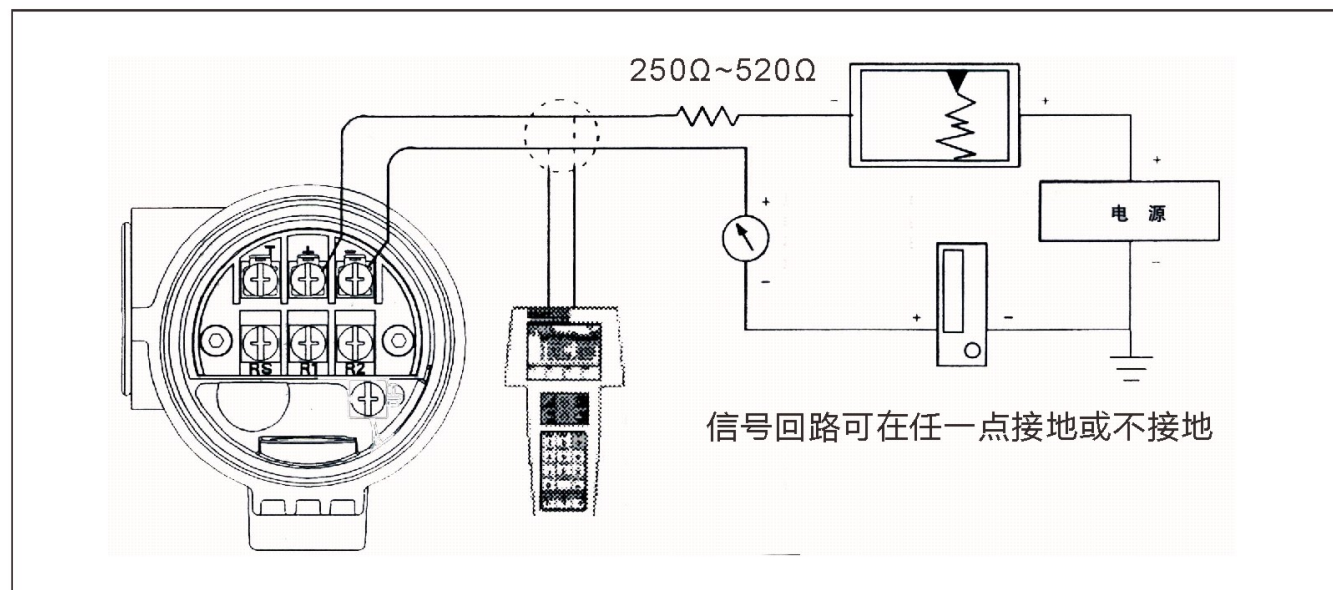
3、仪表接线参照图七。



图七 变送器端子盒

注：静电放电会引起人生伤亡、或财产损失、易燃易爆气体场合用大于 2.08mm^2 的接地片把仪表接大地，请参考国家有关接地标准。

4、通讯控制回路接线见图八。



图八 通讯器连接数字式液位控制回路

调 试

浮筒液位计在出厂时以按用户提供的比重及测量范围调试好，如用户需自行调试，可按下述方法调试。

一、液位调试

1.用实际介质调试

将液位放置到零位，HART通讯器按图八接好，回路中必须有250Ω~520Ω的负载，方可通讯。HART通讯器依次进入：ONLINE→Basic Setup→Sensor Calibrate→Mark Dry Coupling作干耦合，按F4键到整个过程结束，显示变为0%，如果不是0%可继续做干耦合直到显示为0%。再依次进入：Sensor Calibrate→Two Liquid Lvl Cal两点标定，按F4键到第一个需要输入数值时，输入“0”，按F4到第二个输入数值处，输入满量程值“X”（以Cm为单位的数值），此时一定不能按F4键，将液位放置到满度后继续按F4键到整个过程结束。

注：如果测量误差较大可重复上述步骤一次

2.用水模拟调试

①首先HART通讯器依次进入：

HART通讯器依次进入：ONLINE→Basic Setup→PV Setup→Specific Gravity将密度改为“1”。

②将水放置到零位，HART通讯器依次进入：ONLINE→Basic Setup→Sensor Calibrate→Mark Dry Coupling作干耦合，按F4键到整个过程结束，显示变为0%，如果不是0%可继续做干耦合直到显示为0%。再依次进入：Sensor Calibrate→Two Liquid Lvl Cal两点标定，按F4键到第一个需要输入数值时，输入“0”，按F4到第二个输入数值处，输入满量程值“X”（以Cm为单位的数值），此时一定不能按F4键，将水位放置到满度后继续按F4键到整个过程结束。

③再次进入Specific Gravity将密度改为实际介质的比重“p”。此时液晶显示百分比将由100%改为 $100\% \times 1/p$ 。

二、界面调试

1.用实际介质调试

将轻介质放满，HART通讯器依次进入：ONLINE→Basic Setup→Sensor Calibrate→Mark Dry Coupling作干耦合，按F4键到整个过程结束，显示变为0%，如果不是0%可继续做干耦合直到显示为0%。再依次进入：Sensor Calibrate→Two Liquid Lvl Cal两点标定，按F4键到第一个需要输入数值时，输入“0”，按F4到第二个输入数值处，输入满量程值“X”（以Cm为单位的数值），此时一定不能按F4键，将轻介质放空，将重介质放置到满度后继续按F4键到整个过程结束。

2.用水调试

a. $p_{重} \leq 1$ 时

首先计算零位与满度的位置，将HART通讯器中的Specific Gravity比重输入重密度 $p_{重}$ 。

零位= $p_{轻} \times \text{量程}$ 满度= $p_{重} \times \text{量程}$

例如： $p_{轻}=0.8$ $p_{重}=0.9$ 量程=100Cm

零位=80 满度=90

然后将水放置到计算好后的零位，HART通讯器依次进入：ONLINE→Basic Setup→Sensor Calibrate→Mark Dry Coupling作干耦合，按F4键到整个过程结束，显示变为0%，如果不是0%可继续做干耦合直到显示为0%。再依次进入：Sensor Calibrate→Two Liquid Lvl Cal两点标定，按F4键到第一个需要输入数值时，输入“0”，按F4到第二个输入数值处，输入满量程值“X”（以Cm为单位的数值），此时一定不能按F4键，将水位放置到计算好后的满度后继续按F4键到整个过程结束。

b. $p_{轻} \leq 0.9$ ， $p_{重} > 1$ 时

首先计算零位的位置，计算方法见调试a中。将HART通讯器中的Specific Gravity比重输入 $(1-p_{轻}) / (p_{重}-p_{轻})$ 。将水放置到计算好后的零位位置，通讯器依次进入：ONLINE→Basic Setup→Sensor

Calibrate→Mark Dry Coupling作干耦合，按F4键到整个过程结束，显示变为0%，如果不是0%可继续做干耦合直到显示为0%。再依次进入：Sensor Calibrate→Two Liquid Lvl Cal两点标定，按F4键到第一个需要输入数值时，输入“0”，按F4到第二个输入数值处，输入满量程值“X”（以Cm为单位的数值），此时一定不能按F4键，将水位放置到满度后（满度为实际满度，无须换算）继续按F4键到整个过程结束。调试结束后手操器进入 Basic Setup→PV Setup→Specific Gravity中将密度改位ρ重。此时满度显示百分数将变为： $[(1-\rho_{轻})/(\rho_{重}-\rho_{轻})]\%$

三、砝码调试

此方法适合所有情况下的调试。

1.液位调试

根据公式计算零位与满度的质量。

零位质量=浮筒质量（可从HART通讯器中读出，进入Basic Setup→Set Wizard中按F4直到看见Dispacer weight units时记下以Kg为单位的数值，）

满度质量=浮筒质量-介质比重×浮筒体积（进入Basic Setup→Set Wizard中按F4直到看见Dispacer volume units时记下以mm³为单位的数值即为浮筒体积）

首先挂上零位质量的砝码，HART通讯器依次进入：ONLINE→Basic Setup→Sensor Calibrate→Mark Dry Coupling作干耦合，按F4键到整个过程结束，显示变为0%，如果不是0%可继续做干耦合直到显示为0%。再依次进入：Sensor Calibrate→Two Liquid Lvl Cal两点标定，按F4键到第一个需要输入数值时，输入“0”，按F4到第二个输入数值处，输入满量程值“X”（以Cm为单位的数值），此时一定不能按F4键，挂上满度质量的砝码后继续按F4键到整个过程结束。

2.界面调试

根据公式计算零位与满度的质量。

零位质量=浮筒质量-ρ轻×浮筒体积

满度质量=浮筒质量-ρ重×浮筒体积

具体调试方法同上液位砝码调试方法。

八.温度补偿

1.用检测过程温度的电阻式温度检测器

RTD（Pt100铂电阻）连接到TKUTD-3010浮筒液位变送器，这使仪表能自动修正因温度变化引起的比重变化。为达到最好的效果，尽可能把RTD放在实际上接近浮筒的地方。为得到最佳的电磁兼容性，请使用不超过3米的屏蔽线连接这RTD。只许连接屏蔽的一端。将屏蔽连到仪表端子盒内部地接线或连到RTD的温度套管。

2.用跨接线连接端子盒内的RS与R1端。

3.将RTD连接到R1与R2端子。

4.用手操器设置

①设定比重表

HART通讯器依次进入Online→Basic Setup→PV setup→Specific Gravity→Table of SG vs T→Enter Temp for point 1 Lower Table（输入数据点1的温度值degC）→Enter SG for point 1 at temp Lower Table（输入数据点1的比重值）依次输入10点的温度、比重值。

②设定RTD

HART通讯器依次进入Online→Detailed Setup→Sensors→Proces Temp→Process Temp RTD→如果出现Process RTD Installed Romove? 选 No，如出现Process RTD Not Installed Install? 选 Yes→2Wires→Slect Resistance Option→Resistance→输入1

九.排除故障

电浮筒液位计的故障及排除：

浮筒液位计是基于阿基米德原理制成的，通过公式 $H=K(G-F)/\rho$ 可以得出，只有被测液位高度H与钢丝上的拉力F成单值对应关系，才能准确的得出被测液位。此时公式中G和 ρ 为一个固定的数值。

实际的使用中，G和 ρ 的数值会发生变化，从而导致上述的测量公式中H与F的单值对应关系打破，造成测量不准确。

1、浮筒自身重量的改变造成的影响

G为浮筒杆的重量，使用中被测液体内的杂质会逐渐吸附沉淀到浮筒杆的外表面，造成浮筒的整体重量G不断增加，特别是在脏污介质的测量中，如果外浮筒液位计的测量筒长期不进行维护排污，浮筒杆的外表就会吸附较多的污物，造成浮筒整体重量变大，使浮筒液位计的零点变高。

处理的方法：定期排污清洗置换测量筒的介质，最大可能的消除浮筒外表面吸附的脏污杂质，查看零点进行调校，始终保证液位为零时变送器检测到的扭力与变送器参数设定里的应力相同。

2、被测液体密度变化造成的影响

ρ 为被测液体的密度，相比较浮筒外表吸附杂质引发的测量零点偏移，被测液体的密度变化造成的测量误差更为严重。如果被测液体的真实密度偏离设定密度，造成浮筒液位计测量点的整体偏移设定轨迹，导致浮筒液位计全程显示不准确。被测液体密度 ρ 发生变化主要有以下两点造成：

1) 维护工作不到位

外浮筒液位计维护不及时，造成测量筒内的液体长期在静止状态下变质和杂质沉淀，致使浮筒杆所处的被测液体的密度发生变化，而引起测量不准确。

处理方法：对外浮筒的测量筒内的变质液体进行排污和置换，让新鲜的液体充满测量筒。

2) 设定密度与实际密度不一致

变送器内部设定的标准密度与实际生产中的液体密度不一致造成测量不准。

3、变送器故障

变送器故障发生的几率较少，最常见的故障就是变送器的零点发生漂移，此时应对浮筒液位计进行零点调校。此外变送器要做好防水工作，现场很多变送器故障就是因为变送器防水工作没有做好致使雨水进入变送器接线端引发短路、对地泄流甚至烧毁电路板的故障。

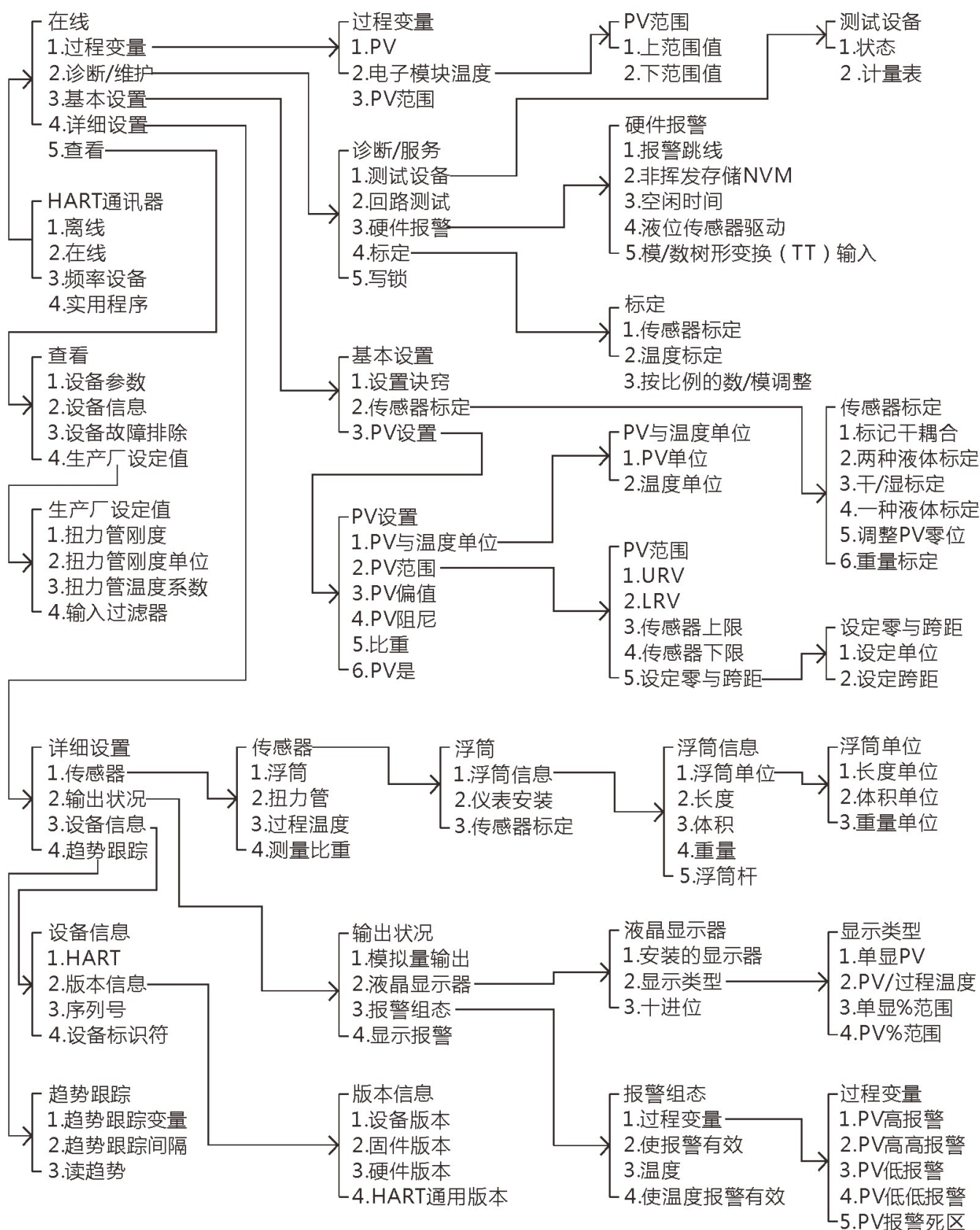
4、防冻措施

外浮筒液位计的结构形式决定了测量筒内的液体与工艺容器内的液体交换较少较慢，裸露在外部空间的浮筒室散热很快。若被测液体具有易冷凝结晶含水等特征，需要对外浮筒液位计进行伴热和保温措施，防止冬季气温低时测量筒内的液体结冰造成液位计失灵甚至冻坏冻裂。

5、其它故障问题参考下表：

现 象	可 能 原 因	纠 正 措 施
仪表不与HART通信器通信	回路线路	1.检查存储于您的HART通信器中仪表设备描述的版本等级。通信器应有设备描述版本Rev.1。请与您所在的费希尔公司销售办事处或代理联系，寻求帮助。 2.检查在供电源与HART通讯器之间接线电阻是否不低于250Ω 3.检查给数字式液位控制器的电压是否足够。若HART通讯连上，且回路中有250Ω电阻，则数字液位控制器要求在其端子上至少有12V才能通信及在3.7至22.5mA整个操作范围内进行操作。 4.检查是否有间歇短路，开路及多点接地。
高 输 出	过程变量报警	1.检查过程变量是否超出范围。
	回路线路	1.检查是否的脏的或有毛病的端子，互连的针角或插座。
	电源	1.检查电源电压。它应当是12至30VDC（在3.7至22.5mA范围）
	电子线路组件	1.连上HART并选择测试设备Test Device，以隔离模块的故障。 2.连上HART并检查传感器上、下限以确保标定调整是在范围内。
输出飘忽不定	回路线路	1.检查电源电压是否足够。在3.7至22.5mA范围内电压是12至30V。
		2.检查是否有间歇短路，开路及多点接地。
		3.连上HART并回路测试Loop Test以产生4mA、20mA与用户选择的毫安值的信号。
	电子线路组件	1.连上HART并选择测试设备Test Device，以隔离模块的故障。
低输出或无输出	回路线路	1.检查电源电压是否足够。在3.7至22.5mA范围内电压是12至30V。 2.检查是否有短路及多点接地。 3.检查信号端极性是否正确。 4.检查回路阻挠。 5.连上HART通信器并进行回路测试Loop Test。 6.检查线路绝缘以发现可能的对地短路。
	电子线路组件	1.连上HART并检查传感器上、下限以确保标定调整是在范围内。 2.连上HART并选择测试设备Test Device，以隔离模块的故障。

十.HART中文菜单



十一.配件、附件

0、6型	1型	2型	3型	5型
无	1.浮筒上端盖法兰全套① 2.浮筒下端丝口闭盖、PN6.4(不)三片式球阀、两个接管、闷帽。PN16,丝口闭盖带闸阀或法兰式带盖法兰。	浮筒下端丝口闭盖、PN6.4(不)三片式球阀、两个接管、闷帽。PN16,丝口闭盖带闸阀或法兰式带盖法兰。	浮筒上端盖法兰全套①	浮筒上端盖法兰全套①

注：①包括盖法兰、垫圈、螺栓、螺母 * 垫圈为石棉材质

十二.法兰规格

材	料 碳钢、304不锈钢、316不锈钢、钛合金						
压力PN	通径DN	压力PN	通径DN	压力PN	通径DN	压力PN	通径DN
1.0	15	2.5	65	ANSI150	1"	ANSI300	2"
1.6	40	4.0	50	ANSI150	1-1/2"	ANSI300	3"
1.6	50	6.3	25	ANSI150	2"	ANSI300	4"
2.5	20	6.3	40	ANSI150	3"	ANSI600	1"
2.5	32	16	40	ANSI150	4"	ANSI600	1-1/2"
2.5	40	4.0	80	ANSI300	1"	ANSI600	2"
2.5	50	4.0	100	ANSI300	1-1/2"		

十三.定货须知

- 1.型号、名称
- 2.测量范围H (mm)
- 3.被测介质工作压力 (Mpa)
- 4.被测介质比重 (g/cm³)
- 5.被测介质温度 (°C)
- 6.安装法兰标准



地址(ADD) : 安徽省天长市仁和南路20号
NO.20 South Renhe Road,Tianchang City,Anhui Province
邮编(ZIP) : 239300
电话(TEL) : 0550-7032831
传真(FAX) : 0550-7090831
网址(HTTP) : www.tiankangybd.com
邮箱(E-mail) : tkybd@126.com