



Process Instruments for Oil Industry
On-line Moisture&Concentration Application

在线式液体化工/石油水分浓度仪器仪表

水分/浓度测试技术产品 选型设计指南

Selection Guiding for Procurement and Design



北京市北斗星工业化学研究所

BigDipper TechnoChem Institute, Beijing, China
Version 2001.3

水分测试技术适用性对比分析

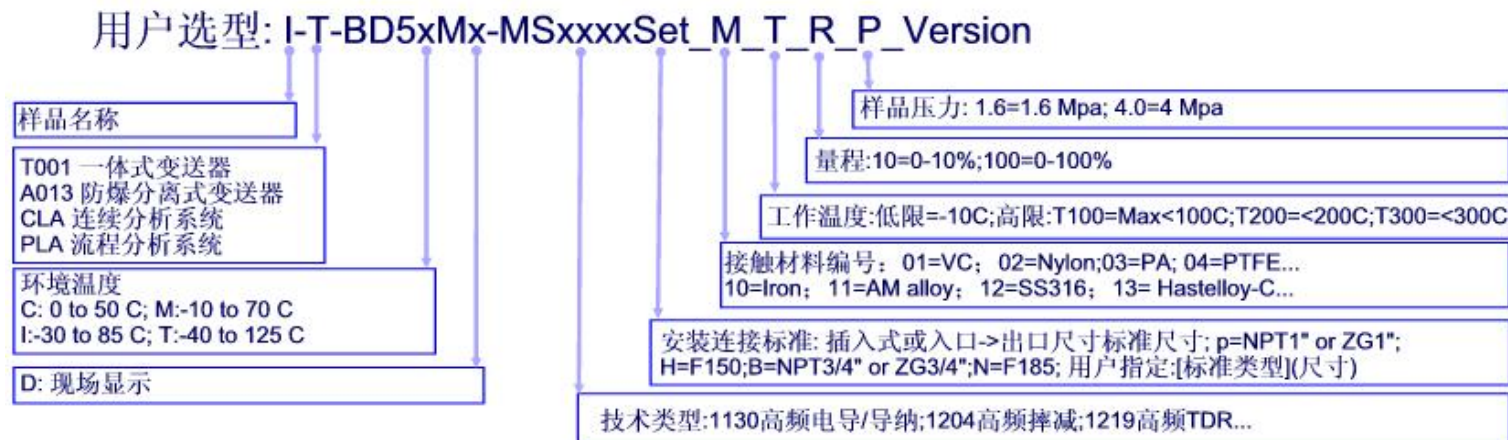
影响因素	灵敏度	最高分辨	油质影响	水质/矿化度	气体含量	含固量	乳化粒度	低含水	油包水用	水包油用	转相处理	应用建议	技术编码
高频电导 射频导纳	优	0.002%	小	很大	较小	较小	较小	好	好	极差	难	无矿化度的低含水	MS 1131
射频电容法	良	0.005%	较大	大	大	大	大	好	好	差	难	中低量程,矿化度小的油包水	MS 1201PA
射频频移法	好	0.02%	大	小	较大	一般	大	较好	好	好	有问题	实用性较好	MS 1201RFC
高频衰减法	好	0.01%	小	较小	较小	小	较小	好	好	较好	好用	实用性很好	MS 1204PA
微波迟滞法	一般	0.5%	最小	最小	较小	最小	最小	差	好	很好	很好	高含水可用	MS 1510PA
中子辐射法	一般	1.5%	小	小	较小	大	小	x	好	很好	很好	高含水可用	MS 6420
LNIR光度计	极高	<10ppm	极小	极小	小	大	小	很好	好	很好	很好	微量水分,任何介质	MS4810

● 大小次序: 很大>较大>大>一般>小>较小>很小>极小

水分测试系统构成

MS系列水分测试仪现场单元一般由MS1204传感器和BD5智能变送器组成各种实用的水分测试变送器系列。水分变送器既完成了全部测试工作。通常配以远程显示器或控制器实现方便地观察测试结果或组成使实用控制系统, 或者仪器网络监控系统。后边有关章节介绍了几种常用的水分变送器系统。

MS1204系列石油及化工液体水分测试仪器选型资料——变送器部分



石油及化工液体在线水分测试实用系统组态指导

含水率 测试范围	现场变送器	H_1451 手持操作器	BD4xCD 测控器	Lmixer 在线混合器	BD4CND-MB 网络式测控器	DSP2000 远传操作器	ISN2000 仪器工作站	MS Win98.1
1-500ppm	MS2100TS				☺	☹	☹	☹
10ppb- 10000ppm	T-MS4810TP				☺	☹	☹	☹
1ppm-2%	T-MS4810TP				☺	☹	☹	☹
0.1-100%	T-MS4810TP		☺		☺	☹	☹	☹
0.001-2%	TBD5xC_MSL1311pc	☺	☺		☺	☹	☹	☹
0.01-10%	TBD5xC_MSL1204pc	☺	☺		☺	☹	☹	☹
0.05-10.0%	TBD5xC_MSL1204p	☺	☺	☺	☺	☹	☹	☹
0.1-60%	TBD5xC_MS1204p	☺	☺	☺	☺	☹	☹	☹
0-100%	TBD5xC_MS1204p	☺	☺	☐	☺	☹	☹	☹
0-100%	TBD5xC_MS1204H	☺	☺	☺	☺	☹	☹	☹
		调试变送器 通用	单台测试,模拟量 传输采集	油水混合不能 稳定时选用	Modbus总线,一机可连 接多至256个变送器	支持多种仪器网络组态,其 它同BD4CND	WebServer仪器服务 器,其它同DSP2000	微机采集, Windows 98以 上

☺常用; ☹少用; ☺高级用途; ☒不用; ☹微机; ☐必须; ☺灵活. 测试可行性技术问题请注意测试原理; 系统设计可参考应用资料; 通信网络和离散系统用户请参考网络应用资料

仪器选型知识

- 1) 传感技术:** 首先应确定该类技术是否适合于所要测试的样品体系,即传感技术能在该样品中有选择性地反应水分含量变化,而较少受其它成分变化之影响;
- 2) 采样问题:** 选择合理的采样方式是保障仪器成功使用的重要条件。①**采样实时性:** 既能满足传感器的采样要求,又能及时反映样品成分变化。②**流场稳定性:** 一般要求流场稳定,具有动态重复性的流体条件。同时,混合物样品的混合度等要保持稳定才能保证一定工况参数条件下长期测试的准确性和重复性。
- 3) 系统设计:** 应主要解决当前测试要求,也应该照顾技术进步以及生产控制及管理发展的需要;
- 4) 仪器选型:** ①**接触材料:** 首先传感器材料必须与样品的理化性能兼容; ②**工矿参数:** 传感器要能在样品温度、压力和流速条件下正常工作; ③**安装结构:** 既能现场实施安装,也能满足仪器要求的安装方式; ④**耐候性能:** 变送器是否能在现场常年温度、湿度、条件下工作; ⑤**环境条件:** 防爆等级、电磁干扰、防水防尘等要求; ⑥**供电条件**等因素。

常用系统组态推荐

现场	远传信号	控制室设备	技术特点	实用优缺点	说明
T-BD5xC/D-MSseries	4-20mA	XMT3.5 标准数字化仪	实用经济型	必须上现场操作	现场可用H-1451手持操作器标定。“0”区现场或不便操作时,不要选用
T-BD5xC/D-MSseries	RS485	BD4xCD_m测控器	标准型	可远程操作	
T-BD5xC/D-MSseries	RS485	微机采集处理系统	微机可靠性有限	可远程操作	MS Win V1.0 软件

电话:010-8264.0229; 技术支持:010-8264.0226; Fax: 010-8264.0221;

通信:北京市603信箱 北斗星业务部 100080 web: <http://www.big-dipper.com.cn/>

未来设计的 BD5 智能变送器和BD4网络测控器

- ◇ 全面支持通信,支持Internet、Intranet. 自动化过程测控的新趋势!
- ◇ 符合IEEE1451.2智能变送器和1451.1 NCAP测控器统一透明的新世界标准。
- ◇ 可扩充Modem, Webserver, 和WLL无线网络系统, 支持现场编程和应用中编程。
- ◇ 功能齐全的模拟量、开关量、数字量采集处理系统。
- ◇ 支持多总线, 未来取代离散控制系统的划时代产品。
- ◇ 固化若干石油工业过程测试及全自动控制功能。

T-BD5xCx_STIM_ms 水分智能变送器

用途

与MS系列传感器配套组成现场水分与浓度测试及界面变送器; 完成数据采集和数据处理, 输出测试结果, 并提供现场控制接口及其控制功能;完成水分测全部试任务。

人机界面

BD5xCD变送器自带2x16 字符液晶显示, 附带的键盘插入后即可进行各种操作和标定, 无需另加电脑。用户可以随时修改参数, 或进行各种相关操作。也可以用H1451-手持操作器, 或BD4测控器进行设置操作。

设置, 标定过程英文窗口提示。技术人员无须查阅手册即可进行工作。

数据处理功能

- ◆ 水分/浓度连续测试
- ◆ 可设置选择平滑处理参数和数据平均模式(小时, 定点等)
- ◆ 历史数据记录 (当天班点/365天/月/季/年)
- ◆ 内置温度传感器和温度自动补偿功能
- ◆ 内含3维标定模式和固化标定数据调整模块, 用户可自行标定
- ◆ 固化经验矫正数据, 用户在没有标定条件时, 也可以通过设置油品参数而取得良好测试结果



仪表电气功能

- ◆ 0/4 to 20mA 模拟信号输出, 可作测试信号, 也可作模拟控制输出信号幅度及其数值可以任意设置;
- ◆ RS232 通信接口, 主要用于IAP在线编程或ISP现场编程;
- ◆ 全/半双工RS485 远程通信接口可以选择, 速度可设置。可用于连接测控器、计算机通信及组织仪器网络系统;
- ◆ 1 路场效应对地5V开关。用于报警驱动或开关控制;
- ◆ 1 路光耦合隔离电路回路开关, 0-220 AC/1A, 用于报警驱动或开关控制。

仪表通信及组网功能

- ◆ 符合IEEE1451.2 智能变送器标准
- ◆ 初始支持Modbus仪器网络, 用户可订购现场总线

BD4xCD_NCAP_ms 网络测控器

用途

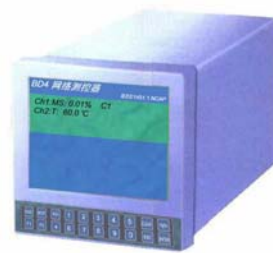
- ◆ 与MS系列水分智能变送器组成实用远传水分测试系统
- ◆ 可扩充作为实用测控系统的主机
- ◆ 远程数据通信接受T-BD5xCx_STIM_m 水分智能变送器测试数据, 并可用作STIM变送器的操作界面;
- ◆ 主要功能是完成水分测试, 与所有实用工艺自动化应用系统兼容。

人机界面

- ◆ 4x16 LCD 字符液晶显示; 自动背光; 2x10数字键盘
- ◆ 设置, 标定过程有英文窗口提示, 技术人员无须查阅手册即可进行工作

水分数据处理功能

- ◆ 水分连续测试
- ◆ 可设置选择平滑处理参数和数据平均模式(小时, 定点等)
- ◆ 历史数据记录 (班/天/月/季/年)
- ◆ 内置温度传感器和温度自动补偿功能
- ◆ 可接流量计进行油/水两相计量, 或油/水/气三相计量
- ◆ 内含3维标定模式, 用户可自行标定。固化经验矫正数据, 用户在没有标定条件时, 也可以通过设置油品参数而, 取得良好测试结果。



仪表电气功能

- ◆ 0/4~20mA 模拟信号输出, 可作测试信号, 也可作控制信号, 信号幅度及其数值可以任意设置
- ◆ RS232 通信接口, 主要用于IAP在线编程或ISP现场编程
- ◆ 全/半双工RS485 远程通信接口速度可设置。可连接测控器、计算机通信及仪器网络系统
- ◆ 1 路场效应对地5V开关, 用于报警驱动或开关控制;
- ◆ 1 路光耦合隔离电路回路开关, 0-220 AC/1A, 用于报警驱动或开关控制
- ◆ 可选择高级仪表附件:

拨号Modem	+21Mod870	仪器市政电话拨号通信
corDECT WLLCBS/DIU无线网络	+WLLCBS/DIU	组织无线仪器网络
地理GPS	+GPSR	车载系统用
简易服务器	+WebChip	emGateWay微机网关
仪器服务器	+BigFoot	EtherNet,Token Ring等网络连接

仪表通信及组网功能

- ◆ IEEE1451.1 NCAP 网络控制器标准
- ◆ 初始支持Modbus仪器网络, 用户可订购其它现场总线, 也可以连接Ethernet, Token Ring等局域网或企业网

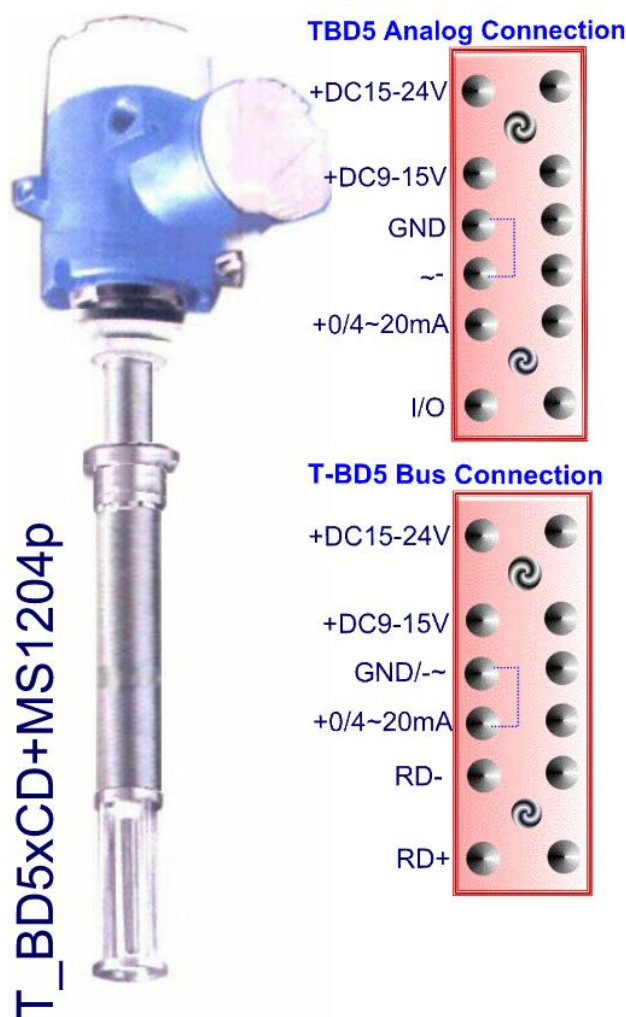
常用 MS1204 水分测试系统安装电气连接说明

现场一次表: T001-BD5xC+MS1204 智能水分变送器

仪表室二次表: p-BD4CCD测控器。尺寸:160x160x350, 表盘安装开孔:152x152mm

电气连线图

常用标准制系统接线

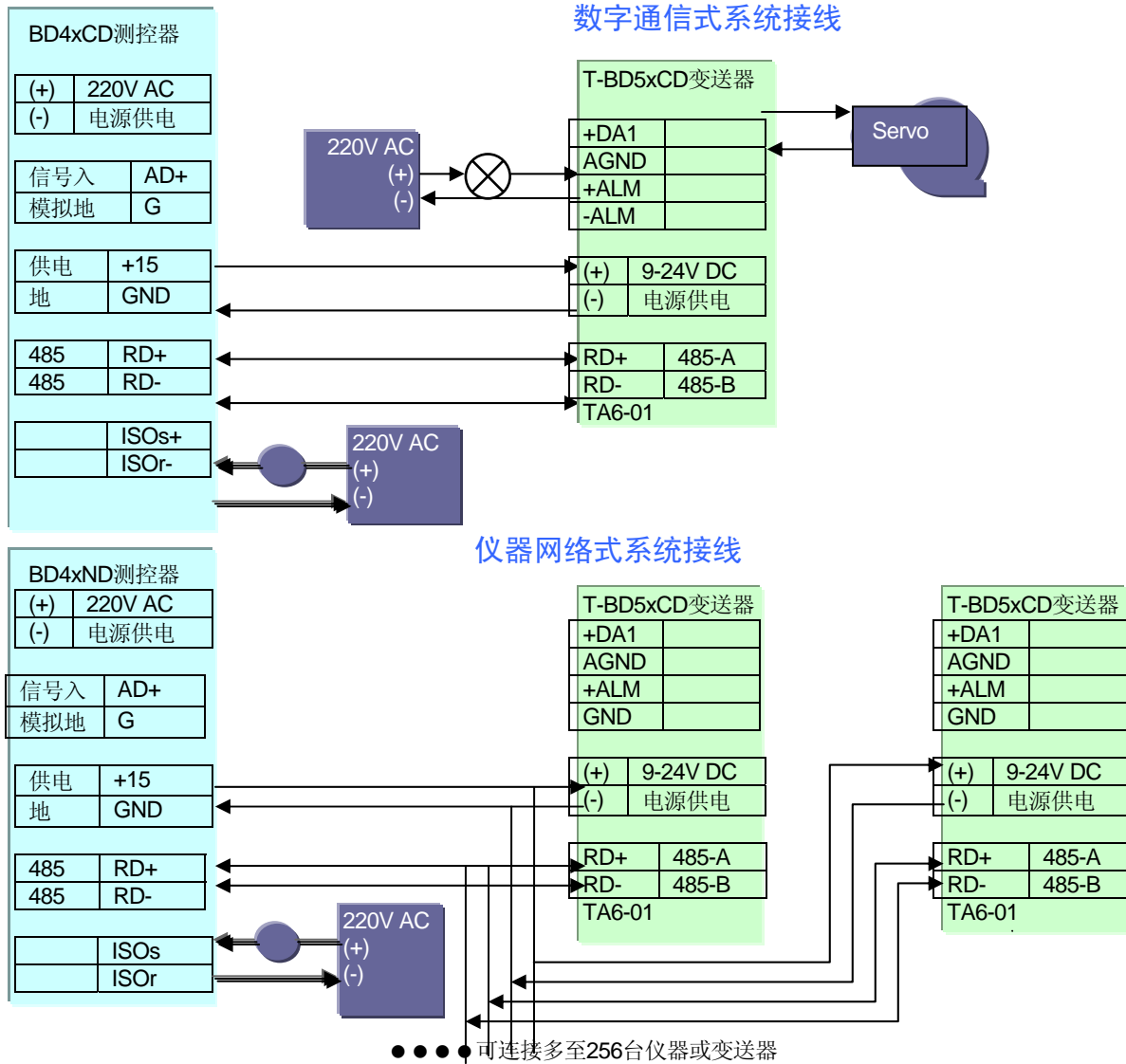


注意事项:

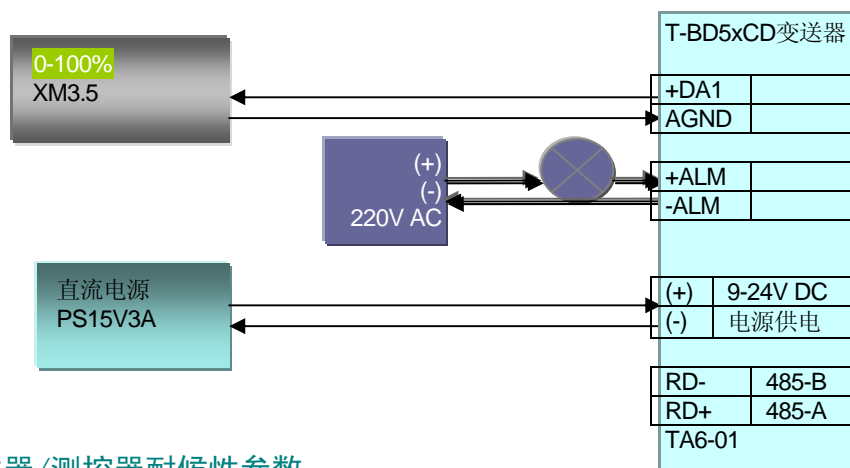
电话:010-8264.0229; 技术支持:010-8264.0226; Fax: 010-8264.0221;

通信:北京市603信箱 北斗星业务部 100080 web: <http://www.big-dipper.com.cn/>

- 1) 根据现场直流电源电压数值选择电源供电接点 (+DC15-24V) 或 (+DC9-15V) 之一即可。该设计是为了方便于现场供电, 不是需要两种供电。
- 2) 该变送器采用公地接法。
- 3) 防爆场合的安装, 外接线等工作应该参照工业行业标准进行。



模拟信号传送系统接线



变送器/测控器耐候性参数

C	M	I	T
环境温度:-10-50°C, 短期冲击:-10~70°C 环境湿度:10-85%RH	环境温度:-20-70°C 环境湿度:10-90%RH	环境温度:-30-85°C 环境湿度:10-90%RH	环境温度:-40-120°C 环境湿度:10-90%RH

BD5xC变送器及MS1204/1310系列传感器电气防爆等级

变送器	Ex-测控器	Ex-PS 直流电源	关联设备
la,本安设计	lb 本安设计	隔爆设计	由关联设备决定, 连接电路须加安全栅

变送器/测控器机箱标准

防爆场所	工业环境	工业环境	普通环境	仪表室
变送器系列	沉入式变送器系列	现场控制器系列	测控器系列	
Ex-001//017/ A013,SS	TBD5S01(B)	IP-A09/A012/B01	B03,PC23	p-1651,Vip6k
配套 T-BD5xCx	配套 BD5xM/S	配套 BD4/5xS/CD	配套 BD4xCD	配 BD4CCD
气密/隔爆	耐压密封	防水设计		
Class 1,Group A/B/C/D;	NEMA 6/6p	NEMA 3/3S,4/4X,12/12K,13	NEMA 1	NEMA 1
Class II,Group E/F/G;	IP67	NEMA 3R(订恒温板)	IP10	IP10
NEMA 7, NEMA 8,		NEMA 5(外配吹扫)		
NEMA 9		IP 11,56,52,54		
		IP14 (订恒温板)		

☐ 标准配置机箱: 插入式 MS1204 水分变送器用 Ex-001 壳体。沉入式用 TBD5_s01 壳体。

☐ 测试仪中国大陆一般用 p-1651 盘装式, 国际产品用 VIP6000_11212212 机箱。防爆现场测控器用 A013 机箱。

测试系统组态须知

- 水分测试实用系统一般由现场变送器和远传测控器组成。
- 变送器单独具有完整的人机界面, 配套一个可拔插数字键盘。需要设置时, 首先断开电源, 打开表头盖(螺纹结构), 插上键盘后方可上电。防爆场合尤其注意不得带电拔插键盘。
- BD4 xCD 测控器可以带 8 套 BD5 xSx 变送器。
- BD4 xND-xx:xx=32, 64, 126, 256。测控器可以带 32/64/128/256 套 BD5 xC 变送器。
- BD4 也可以扩充 Modem, 无线网络, Internet 等辅助件, 组织高级仪器系统。
- 组织微机采集系统的用户, 可以选择 MS Win V98.1 软件。
- 高级辅助件等, 请专门索要资料。

在线混合器的应用

石油含水率高于70%时一般会反相, 油包水转变成水包油, 常见状态为含有60-75%水的乳化团悬浮在水中, 理化状态极不稳定。使用在线混合器的目的是临时强制油水均匀混合, 保持暂时一致的分散性, 以便于MS1204传感器能精确地完成测试, 保障长期测试的重复性。

由于实施的困境较多, 往往选用MS1204H型传感器, 大面积采样, 能满足一般的生产检测要求。






MS1204 系列变送器选型资料

特点 Advantages

- 全量程保持高的灵敏度
- 油罐、管道安装方便,使用简单
- 在线测试,准确度高和精度重复性好
- 无机械易损部件,无须维护

应用 Applications

- ◆ 石油化工和低含水有机液体的常量到高含水连续在线测试
- ◆ 水相液体和浆体浓度测试
- ◆ 油/水界面高度测试

					
结构	插入式	插入式	插入式	旁通式	旁路取样式
规格型号	MS1204pp	MS1204pc	MSL1204pp	NS1204H	MSL1204BF
安装连接	ZG1", 1"NPT	ZG1", 1"NPT	F185	F150	ZG3/4"3/4"NPT
安装方式	迎着来油	迎着来油	迎着来油	下进上出	下进上出
安装方位	垂直地面	垂直地面	垂直地面	垂直地面	垂直地面
插入深度	440xφ24	440 xφ24	500 xφ60		
总长(mm)	800	800	850	1070/孔距600	760/孔距400
入/出口(mm)				Dg50/ Dg50	3/4", 3/4"
重量(kg)	4	4	7	30	25
采样温度	100~350°C	100~350°C	100~350°C	100~350°C	100°C
标准耐压	1.6~4.0MPa	1.6~4.0MPa	1.6~4.0MPa	1.6~4.0MPa	1.6~4.0MPa
常用量程	0.1~100%	0.1~100%	0.02~10%	0.1~100%	0.01~10%
最高分辨	0.05%	0.05%	0.02%	0.1%	0.01%
重复精度	+/-0.1% 或0.1%FS	+/-0.1% 或0.1%FS	+/-0.05% 或0.1%FS	+/-0.5~1% 或0.1%FS	+/-0.02% 或0.1%FS
应用特点	灵活,便用	灵活,黏液用	低含水用	高含水用	高可靠低含水用
结构特点	电磁兼容好	流阻小	电磁兼容好 流通好	流通面积大 平均效果好	在线样品处理
典型应用	各种普通场所	各种普通场所	联合站以后 石油化工过程	井口,联合站以前	外输油交接 石油化工过程

- 接触材料: 1Cr18Ni9Ti, 聚酰亚胺, 特殊要求可以订货
- 安全性: Ex ia2CT6 本安设计
- 使用环境: Class 1, Group A/B/C/D; Class II, Group E/F/G; NEMA 7; NEMA 8; NEMA 9
- 应用要求: 油水混合必须均匀一致; 其它液体水分/浓度测试需要工程咨询
- 使用注意: 迎着来油方向, 尽可能垂直地面安装
- 变送器: BD5xCD (标准, 带现场显示) /BD5xC (不带现场显示)
- 通信接口: RS232 and R5422/485, IEEE1451.2 STIM 智能变送器标准协议, 支持ModBus 仪器网络协议
- 模拟输出: 0/4 - 20mA, 输出范围可设置
- 报警/开关: 2路电流回路对地开关(其中1路光电隔离)
- 供电要求: 9-24v d.c. @100mA x5V(标准变送器总功耗)
- 测试介质: 适用于所有无极性液体, 和大多数有机液体。石油以外, 请具体咨询
- 理化状态: 与粘度无关, 但要求流动均匀, 不能有随机气泡
- MS4000 水分分析仪需要根据样品成分进行设计, 提供工艺资料表, 另行索取资料。

电话:010-8264.0229; 技术支持:010-8264.0226; Fax: 010-8264.0221;

通信:北京市603信箱 北斗星业务部 100080 web: <http://www.big-dipper.com.cn/>