



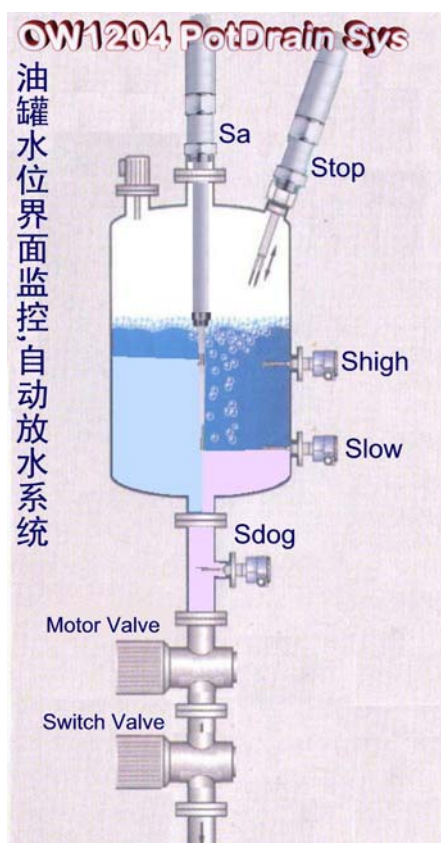
在线式 液体石油仪器仪表
Process Instruments for Oil Industrials
On-line Level&Interface Detect Application

液位界面监测/自动放水控制系统

W/O Interface Detect / Pot Drain System

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 2001.4

<http://www.big-dipper.com.cn/Products/Industry/Oil/PotSys/OWPotDrainIntC.pdf>

Liquid Pot Water/Oil Interface Monitoring System

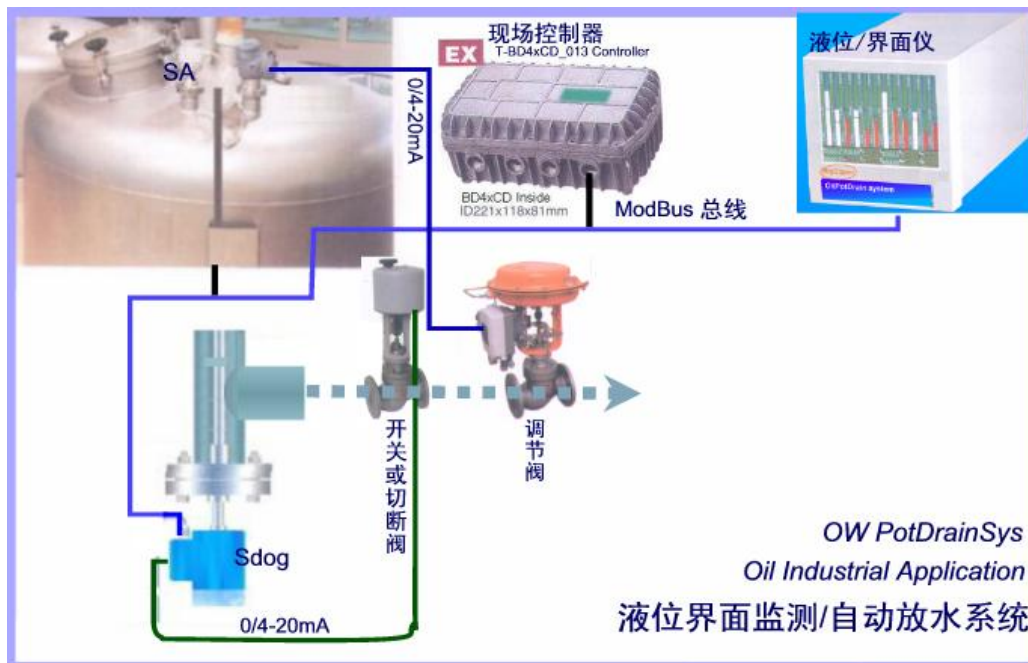
Ref:OWPotDrainSysC

OW FL/DI PotDrainSys 液体储罐界面监控/自动放水系统

- **LI1204探测技术**: 利用微波技术测试介电系数, 实现精确连续测试均相液体液位, 或两相液体界面高度。FL(Fixed Segment Level) 固定段液位系列传感器适用于安装在固定点检测油/水界面高度。DI&L(Dynamic Interface&level) 系列能连续全范围动态检测液位和油水界面高度。
- **BD5xC+LI1204 智能液位/界面变送器**: 合 IEEE1451.2 智能变送器标准规范, 即插即用信号 Modbus 协议支持。
- **BD4xCDPot 测控器**: 用于灌区应用系统综合控制。例如油/水界面检测, 自动放水系统, 理化脱水自动加药等实用应用控制系统。

系统利用 LI1204 变送器连续高精度测试油/水界面高度, 将测试信号传送给测控器。测控器通过分析, 输出控制指令给现场变送器, 通过现场变送器的模拟或开关控制输出信号闭环控制执行机构开启或开度, 达到稳定控制放水的目的。同时可以由系统中任何一个变送器或测控器输出必要的控制信号, 包括相关控制、报警、打印等功能。

常用系统硬件有连续 PotDrain-A sys 和开关式 PotDrain-S sys 放水系统两大类配置。连续放水主要用于进水量比较大, 要求液面稳定的场所。采取电动阀调节来实现稳定的界面高度控制, 保障溢流工艺稳定。开关系统使用 2 位开关阀门或电磁阀控制放水。



系统特点 Advantages

智能性分析: 历史数据记录, 自动分析水位增长速度和变化历史, 从而决定放水的速度和模式。

自适应功能: 进液激波, 流速, 放水速度都会影响界面的稳定性。系统会自动适应, 以达到代表性的测试准确度和放水效果。

高可靠性控制: Sdog 传感器确保任何情况下不能泄露原料, 万无一失。

用途 Usage&applications

- ◆ 石油工业油水分离工艺, 油水界面检测, 自动放水控制;
- ◆ 其它两相界面高度检测。沉降罐、净化罐等分离罐两相界面检测及工艺控制
- ◆ 均匀液体液位测量;
- ◆ 原油、重油、机油、柴油、沥青、蜂蜜、酒糟、丙醇、醋酸乙酯、淤泥...

常用系统 Application System

连续放水系统 Continuous Draining System

① OW1204.FI.PotDrain 2s.A Sys 油罐水位监测/自动放水

该系统检测油/水界面高度，闭环控制排水电动调节阀。适合于连续作业，排水量较大的场所，例如油田联合站脱水罐，及其相似的工业流程。

工作原理

当 Sa 探测部位水分高时，开大放水阀，水分低时关小放水阀，始终保持油/水界面在水分探头附近。系统始终自动调节电动阀的开度。任何时候当 Sdog 检测到有油时立即关闭放水阀。可选择手动或自动 2s.S Sys 模式运行。

系统基本单元：

- 2个智能水分变送器：1)Sa连续检测油/水界面高度，一般选用 T-BD5IC+LI1204DP/E；深罐用 T-BD5IC+LI1204SP。2)Sdog排水口安全检测选用 T-BD5IC+MS1204p。
- 1台 BD4CCD 测控器或 LM2000 液位界面测试仪，安装在仪表室。
- 1台调节阀(推荐选配电开式或气开式)。
- 最好再配 1台快速切断阀，或 2位开关阀门。
- 可以选配暴顶液位检测智能变送器 (Stop) T-BD5IS+ MS1204p。



开关放水系统 Switched Draining System

② OW1204.FI.PotDrain 3s.S Sys 油罐水位监测/自动放水

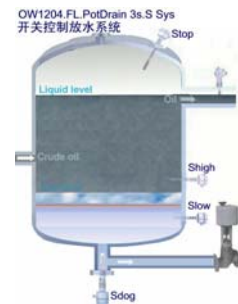
该系统上下限定位检测油/水界面，界面到达高位时放水，达到低位及其低位以下时关闭放水阀门。间断工作，适合于储油罐等场所

工作原理：

当水位到高位 Shigh 时，系统自动打开电动阀放水，油/水界面到“低位探头” Slow 系统自动关闭电动阀。任何时候当 Sdog 检测到有油时立即关闭放水阀。

系统基本单元

- 3个智能水分变送器：1)Shigh 检测上限位，一般选用 T-BD5IS+MS1204pp；2)Slow 检测下限位，一般选用 T-BD5IS+MS1204pp；3) Sdog 排水口安全检测选用 T-BD5IC+MS1204p。
- 1台 BD4CCD 测控器或 LM2000 液位界面测试仪，安装在仪表室。
- 1台电开式开关阀(推荐选配电开式切断阀)。
- 可以选配暴顶液位检测智能变送器 (Stop) T-BD5IS+ MS1204p。



时，

断续放水系统 Continual Draining System

③ OW1204.FI.PotDrain 2s.S Sys 油罐水位监测/自动放水

该系统 Sa 传感器连续检测，而对于上下限定位特别灵敏，界面到达高位时放水，达到低位及其下时关闭放水阀门。间断工作，适合于储油罐等场所。

系统基本单元：与 2s.A Sys 相同，或将伺服调节阀更换为开关阀或切断阀。



低位以

动态检测放水系统 Dynamic Interface Detect and Draining System

④ OW141x.DI. PotDrain 2s.A Sys 油罐水位监测/自动放水

该系统全范围动态检测液位、界面、及过渡层厚度，闭环控制排水电动调节阀。适合于连续作

水量较大的场所，例如油田联合站脱水罐，及其相似的工业流程。

特点：液位/界面同时测定

工作原理：当 Sa 探测部位水分高时，开大放水阀，水分低时关小放水阀，始终保持油/水界面在设置的控制目标左右。系统始终自动调节电动阀的开度。任何时候当 Sdog 检测到有油时立即关闭放水阀。

系统基本单元包括：除 Sa 变送器选用 T-BD5IC +RFPD114x SDI/HDI 高频反射法(相移法)智能界面变送器以外，其它与 2s.A Sys 系统相同。

业，排

DI1410常用变送器规格型号



型号	规格	材料	温度	量程 (M)	精度(cm)
1411	SDI	TEFLON	-50~260	0.6-46	±7.6
1414	SDI	TEFLON	-50~260	0.3-20	±0.25
1416	SDI	TEFLON	-50~260	0.3-12.5	±0.25
141C	SDI	TEFLON	-50~260	0.3-6.25	±0.25
141F	SDI	TEFLON	-50~260	0.3-4.5	±0.25
141F	HDI	TEFLON	-50~260	0.3-4.5	±0.25

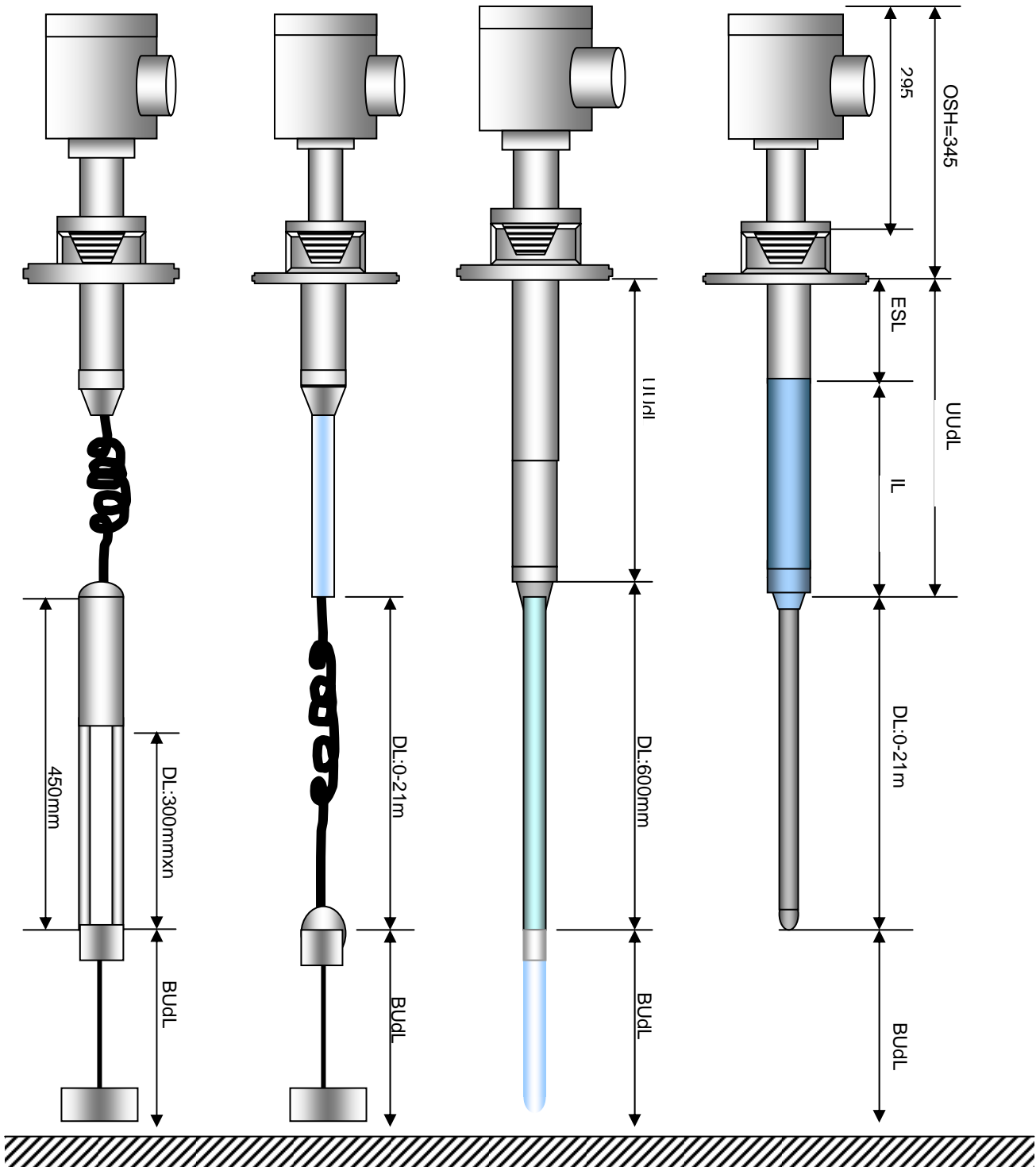
T-LI1204/1130 系列水分/浓度/密度/液位/界面传感器规格型号



型号	LI1204PE MS1130PE	LI1204TSP MS1130TSP	LI1204SC MS1130SC	LI1204E MS1130E	LI1204DP MS1130DP	LI1204FD MS1130FD
结构总长	0.42-22m	0.42-22m	0.24-22m	0.24-22m	0.7-22m	0.3m
探测长度	0-0.6m	0-0.6m	0-21m	0.24-21m	0-0.6m	
水分量程	0-100%	0-100%	0-100%	0-100%	0-100%	0-100%
介质温度	-10~70,300℃	-10~70℃	-40~300℃	-40~300℃	-40~300℃	-40~300℃
安装连接	ZG 1"/1"NPT 法蓝 F150	ZG 1"/1"NPT 法蓝 F150	ZG 1"/1"NPT 法蓝	ZG 1"/1"NPT 法蓝	ZG 1"/1"NPT 法蓝	法蓝 F150
极限压力	4.0 Mpa	4.0 Mpa	4.0 Mpa	4.0 Mpa	1.6 Mpa	1.6 Mpa
模拟信号	0-2.5V	0-2.5V	0-2.5V	0-2.5V	0-2.5V	0-2.5V
配 BD5 后						
模拟信号	0/4-20mA	0/4-20mA	0/4-20mA	0/4-20mA	0/4-20mA	0/4-20mA
开关信号	0/5V DC	0/5V DC	0/5V DC	0/5V DC	0/5V DC	0/5V DC
通信接口	RS232/RS485	RS232/RS485	RS232/RS485	RS232/RS485	RS232/RS485	RS232/RS485
数据协议	IEEE1451.2	IEEE1451.2	IEEE1451.2	IEEE1451.2	IEEE1451.2	IEEE1451.2
通信协议	ModBus	ModBus	ModBus	ModBus	ModBus	ModBus
用途	水分测试 界面精测	深罐沉缆 界面精测	深罐沉缆 整罐测试	液位水分整罐 测试	界面控制	水分测试.漏监
其它	1>一般配 BD5xC 智能变送器作为一体化变送器。 2>高温应用需配对应散热结构方能连接变送器。常规 T100，部分有 T200，T300。参考 MS 简介 3>系统应用，请参考具体应用系统介绍资料					

油罐放水应用传感器/变送器尺寸

Sp 型界面变送器	Sc 型界面变送器	DP 型界面变送器	E 型界面变送器
-----------	-----------	-----------	----------



- ‡ OSH=变送器外部总长度 (Outside Space Height)
- ‡ UuDL=上部非探测区段。一般用于延伸传感器到测试部位(Upper Undetect Length)
- ‡ BUdL=罐底非接触探测区段。保持此距离, 有利于获得更好的测试结果(Undetect Length)
- ‡ ESL=罐顶盲区(Empty Space Length), 对于该系列传感器,为油不能抵达区
- ‡ DL=探测区段(Detecting Length)

LI1204 系列 变送器性能 Specifications

指标	参数	备注
使用量程	0-21m	
重复精度	1~1%FS	以油/水为准
电气安全性	本安, Ex ia2CT6	T-BD5s/D, T-BD4s/D
壳体安全性	NEC CLASS I Group E/F/G;NEMA 8;IEC IP67	T-BD5s
接触材料	不锈钢/钛金/四氟/聚砜/聚酰亚胺	

OW1204.FL.PotDrain sys 固定液位段系统及部件选型指导

系统选择及构成

放水系统	功能	Sa	Sdog	Stop	Shigh	Slow	特点	系统差异
2s.A	连续防水	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			液面稳定	连续调节阀
2s.S	断续防水	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			灵活运行	连续或开关阀
3s.S	开关防水		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	高可靠性	开关阀门

标记意义: ⊕常用; ⊖少用; ⊕高级用途; ☒不用; ☒微机; ☐必须; ⊕灵活

2s.A 系统之 Sa 传感器选型

规格	pe	Sp	DPe	Sc	E
测试段高度					
50- 300 mm	⊖	⊕			
0- 600 mm			⊖		
> 600 mm			⊕	⊖	⊖
用途	罐深<4.5m	罐深>3.5m	定点界面控制	超长水段或液位测试	超长水段或液位测试
特点	精确测试	精确测试	简易、可靠	深罐测试, 便于运输	整罐测试

标记意义: ⊕常用; ⊖少用; ⊕高级用途; ☒不用; ☒微机; ☐必须; ⊕灵活

Sdog 选型指导

一律选用 T-BD5IC+LI1204p 系列变送器。参考“MSLiqSysIntC”《液体/石油在线水分测试》

Stop, Shigh, Slow 选型指导

一律选用 T-BD5IC+LI1204pork 系列叉式或 T-BD5IC+LI1204Lance 矛式传感器。这两种结构不容易挂油。一般选择前者即可。



Pork



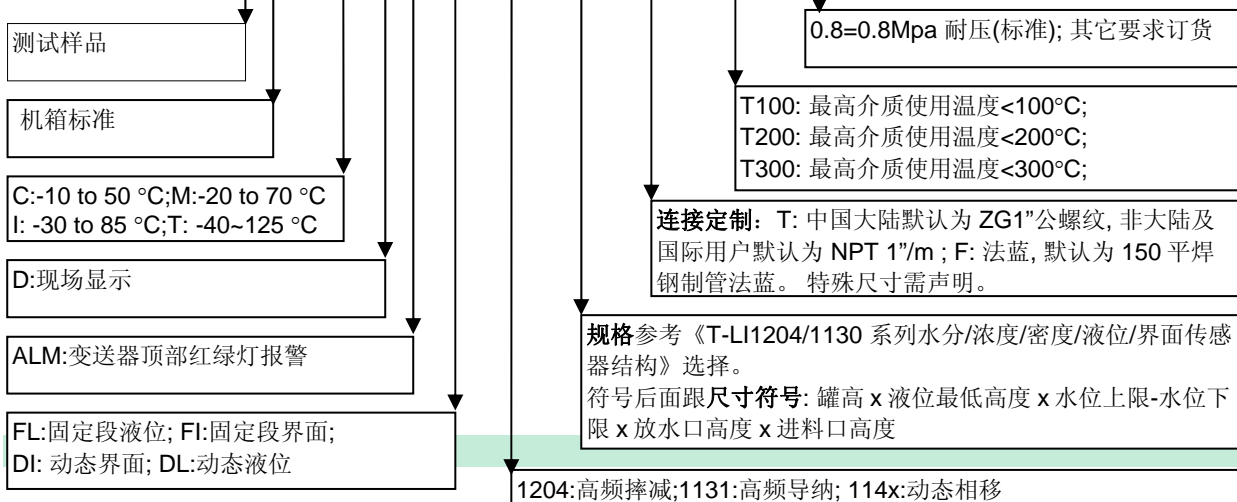
Cage



Lance

液位/界面变送器选型 Level&interface Transducer Selection

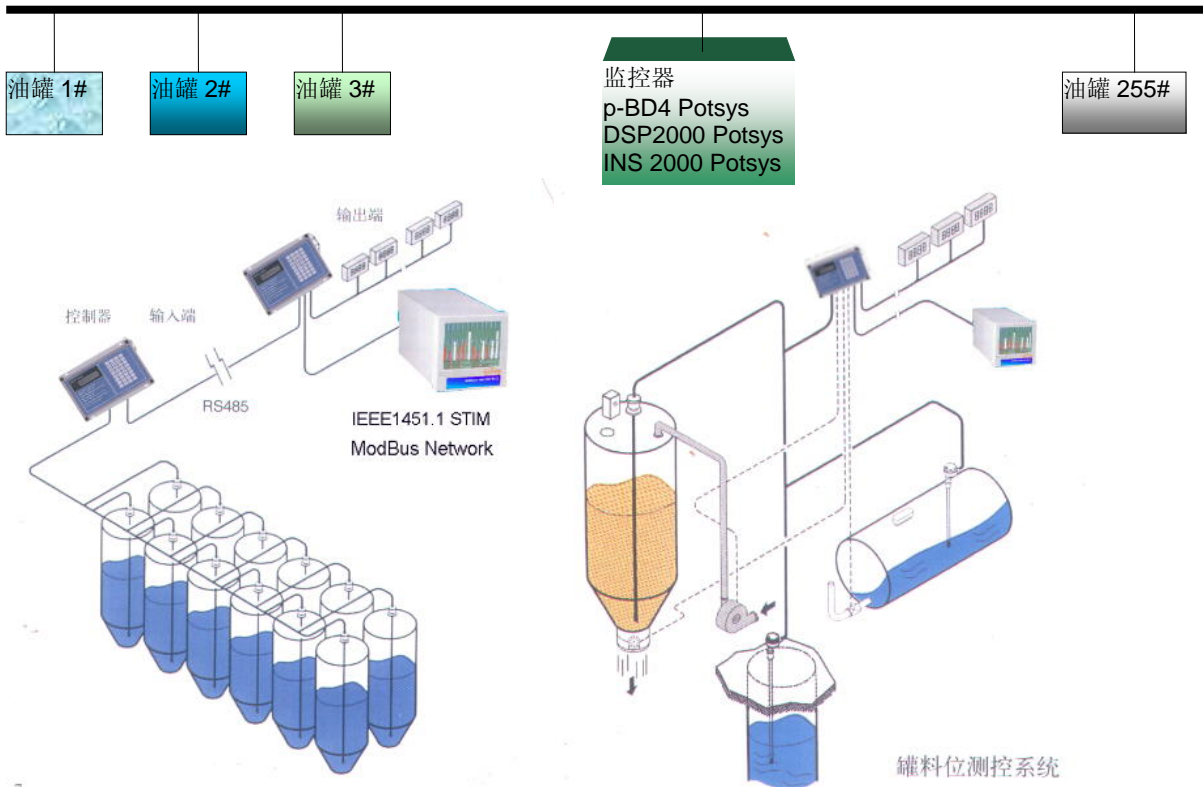
现场单元选型规格: $\text{LI-T-BD5} \times \text{C} \times \text{M} \times \text{Z} + \text{LI-Tech-Type Set T} \text{温度} \text{P} \text{压力} \text{U} \times \text{DL} \times \text{BU} \times \text{DL}$



界面监测自动防水系统部件布局 System Distribution

现场	连接	仪表室
Ex-BD4ICD 测控器 T-BD4IC 智能变送器 LI1204/1130 传感器 安装辅助件 执行机构	Modbus 总线 (6 芯电缆)	LM2000pot 液位/界面测控器 INS 2000 区域网仪器工作站 9-24V DC 供电电源

ModBus 总线 (4/6 芯电缆, 其中两根为电源线)



7

安装 Installation

☆有关传感器安装、选型、注意事项请参考《MS-1204/6 p 液体水分/浓度测试智能变送器》Ref: MSLigSysIntC



- 罐顶安装, 一般采用 1"法蓝与罐体联结。插入传感器的半边法蓝上, 焊接 1 个由本所提供的管箍, 带 1"锥罐螺纹(标准管箍亦可)。如果罐体没有现成孔, 可以考虑在盖子上开孔。
- 浮顶罐可选用专用辅助件安装。
- 如果设计选型, 间断系统, 最好选择侧面安装。以便于维护。
- 传感器加长杆一律用 1"管, ZG1"管螺纹连接。探头 1 侧和变送器 1 侧都为公扣。所以加长管两头都用母扣。
- 现场电缆可以用屏蔽电缆, 远距离用绞线式为妥。1-2mm 线即可。用铁管保护电缆。

液位界面变送器选型注意事项

①**性能匹配:** MS 传感器对不同介质反应特性不一样, 主要以分子极性分类。为了确保测试准确性和可靠性, 用户应提供测试介质商业和学术名称, 最好能提供成分组成和介电参数。

②**材料兼容:** 可选材料: 聚砜, 聚酰胺, 聚四氟, 环氧复合材料; 电极材料: 不锈钢或硅胶缆。特殊要求可以协商订制。

T-BD5xCx_STIM_LI 液位界面智能变送器

用途

与 LI1204/1410 系列传感器配套组成现场界面变送器；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和功能。

数据处理功能

- ◆ 液位/界面连续测试
- ◆ 设置传感器类型,既确定测试方式
- ◆ 可用任意一台 IEEE1451 仪器界面设置数据处理模式，标定参数
- ◆ 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,取得良好测试结果



仪表电气功能

- ◆ 0/4 to 20mA 模拟信号输出, 可以代表线性测试信号,也可以用做控制信号.信号幅度和对应数值可以任意设置;
- ◆ 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 远程通信接口可选择,速度可设置.可用于连接测控器或其它计算机通信或组织仪器网络系统。
- ◆ 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。

BD4CCD_LI 液位界面测控器

用途

- ◆ 与 1-256 个 LI1204/1410 系列液位界面智能变送器组成实用远传液位界面测试系统;
- ◆ 适当可充，可作为实用系统控制控制器;
- ◆ 变送器数据显示，标定设置

人机界面

	液晶显示	键盘	汉字
BD4CCD_NCAP_LI	4x20 LCD 点阵字符;自动背光	2x10 数字键盘	无
LM2000	320x240 点阵图形;自动背光	触摸	有

- ◆ 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完全工作。

液位界面数据处理功能

- ◆ 液位界面连续测试，可计算显示容量
- ◆ 可设置超限报警
- ◆ 历史数据记录（班/天/月/季/年）
- ◆ 可接液位变送器，温度，压力，泄露报警，烟气/火焰报警变送器
- ◆ 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,取得良好测试结果。



可扩充自动化工艺控制应用系统:

PotDrain Sys 油罐水位界面检测自动放水系统
 Dewater Add Auto Sys 石油理化脱水比例加药系统
 Dewater Ph Auto Sys 石油理化脱水全自动监控系统

Dewater EM Auto Sys 石油电脱水全自动监控系统
 Dewater Pro Auto Sys 石油综合脱水全自动监控系统

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	辅助设备
T-BD5xC+ MSseries	4-20mA	XMT3.5 标准数字化仪	实用经济型	现场手操器操作	手操器
T-BD5xCD+ MSseries	4-20mA	XMT3.5 标准数字化仪	实用经济型	现场操作	键盘
T-BD5xCD+ MSseries	RS485	BD4xCD_m 测控器	标准型	可远程操作	
T-BD5xCD+ MSseries	RS485	微机 Win MS1.0 专用软件	微机可靠性有限	可远程操作	

✪高级应用参考 BD4SpecC《BD4 技术功能》;BD4SelectC《BD4 选型资料》;ApplBD4xxC《BD4 应用系统指导》