

### CT604 系列智能连续物位计仪表



CT604 系列为智能通用型连续物位仪表，适用于大多数场合。仪表由一电路单元和杆式或缆式传感元件组成，传感器可选多种材质，可整体或分体式安装。用于连续测量。

#### ►► 测量原理

射频导纳物位控制技术是一种从电容式物位控制技术发展起来的，防挂料、性能更好、工作更可靠、适用性更广的物位控制技术。“射频导纳”中“导纳”的含义为电学中阻抗的倒数，它由阻性成分、感性成分综合而成，而“射频”即高频，所以射频导纳可以理解为用高频电流测量导纳。高压正弦振荡器输出一个稳定的测量信号源，利用电桥原理，以精确测量安装在待测容器中的传感器上的导纳，在直接作用模式下，仪表的输出随物位的升高而增加。

射频导纳技术与电容技术的重要区别在于测量参量的多样性、驱动三端屏蔽技术和增加的两个重要电路，这些是根据实践中的宝贵经验改进而成的。上述技术不但解决了连接电缆屏蔽和温漂问题，也解决了垂直安装的传感器的根部挂料问题。所增加的两个电路是高精度振荡驱动器和交流鉴相采样器。

对于一个强导电性物料的容器，由于物料是导电的，接地可以被认为是探头绝缘层的表面，对变送器探头来说仅表现为一个纯电容，随着容器排料，探杆上产生挂料，而挂料是有阻抗性的，这样以前的纯电容现在变成了由电容和电阻组成的复阻抗，从而引起两个问题。

第一个问题是物料本身对探头相当于一个电容，它不消耗变送器的能量（纯电容不耗能），但挂料对探头等效电路中含有电阻，则挂料的阻抗会消耗能量，从而将振荡器电压拉下来，导致电桥输出改变，产生测量误差。我们在振荡器与电桥之间增加一个驱动器，使消耗的能量得到补充，因而会稳定加在探头上的振荡电压。

第二问题是对于导电物料，探头绝缘层表面的接地点覆盖了整个物料及挂料区，使有效测量电容扩展到挂料的顶端，这样便产生挂料误差，且导电性越强误差越大。

但任何物料都不是完全导电的，从电学角度讲，挂料层相当于一个电阻，传感元件被挂料覆盖的部分相当于一条由无数个无穷小的电容和电阻元件组成的传输线，根据数学理论，如果挂料足够长，则挂料的电容和电阻部分的阻抗和容抗数值相等，因此用交流鉴相采样器可以分别测量电容和电阻。测得的总电容相当于  $C_{\text{物位}} + C_{\text{挂料}}$ ，再减去与  $C_{\text{挂料}}$  相等的电阻  $R$ ，就可以获得物位真实值，从而排除挂料的影响。

$$\text{即 } C_{\text{测量}} = C_{\text{物位}} + C_{\text{挂料}}$$

$$C_{\text{物位}} = C_{\text{测量}} - C_{\text{挂料}}$$

$$= C_{\text{测量}} \cdot R$$

这些多参量的测量，是测量的基础，交流鉴相采样器是实现的手段。由于使用了上述三项技术，使射频导纳技术在现场应用中表现出非凡的生命力。

CT604 系列智能通用型射频导纳物位计为本公司 CT602 系列通用型射频导纳物位计的智能型，除保留了原有的基本功能外，还增加了软件处理和数字通讯功能，大大提高了仪表的精度、自诊断和稳定性等综合能力。

### ►► 特 点

- ✧ **本安设计：**两线制本安设计，单元和探头都是本质安全的
- ✧ **免 维 护：**无可移动部件，不会造成磨损或损坏，不需定期清洗，无须重复调试
- ✧ **防 挂 料：**Driven-shield 电学设计使其可以忽略挂壁或传感件挂料的影响
- ✧ **化学兼容性：**多种探头设计，满足各种介质要求
- ✧ **应用广泛：**过程温度从-183℃ 到+185℃，压力从真空到 100bar。
- ✧ **无 漂 移：**不会因为介质的温度或密度变化产生漂移
- ✧ **可靠寿命：**独特的技术保证了仪表使用寿命长达 15 年
- ✧ **HART 数字通讯功能**
- ✧ **软件处理精度较 CT602 提高一个等级**
- ✧ **仪表内部带有自诊断功能**
- ✧ **安全防护：**内置探头输入保护装置，保护能力强，不容易受到静电、冲击和化学现象的影响和损坏
- ✧ **安装简单：**仪表可以通过罐上的螺纹口或法兰进行安装，可自行选择整体或分体安装方式，简单方便，调试容易快捷

### ►► 典型应用

- ✧ **液 体：**导电液体和绝缘液体（包括液化气）
- ✧ **浆 体：**导电浆体和绝缘浆体
- ✧ **颗 粒：**粮食、塑料片、煤等
- ✧ **界 面：**不同介电常数的两种液体界面
- ✧ **粉 末：**塑料粉末、水泥、飞灰等

### ►► 性能指标

- ✧ **输 出：**4-20mA
- ✧ **输出方式：**可现场设置为物位方式（其故障保险方式为 LLFS）或距离方式（其故障保险方式为 HLFS）
- ✧ **供 电：**15-35VDC
- ✧ **最大负载：**24VDV 时 450 Ω
- ✧ **环境温度：**-40℃~+75℃（-40~167°F）

## CT604 系列智能连续物位仪表

---

- ✧ 响应时间: 无延时小于 0.5 秒, 有延时 0.5~80 秒可调
- ✧ 精    度:  $\pm 0.5\%$
- ✧ 温度影响:  $0.25\%/30^{\circ}\text{C}$  ( $54^{\circ}\text{F}$ )
- ✧ HART 数字通讯功能
- ✧ 仪表内部带有自诊断功能
- ✧ 量    程: 最大 20, 000pF (当设电阻分量为无穷大时, 可用电容量表示), 最大距离约为 1000 米 (3937") (使用不同传感器最大测量量程并不一样)
- ✧ 非作用段: 通常传感器非作用段最大允许值为 50 米 (1968.5") , 50m (1968.5") ~ 100m (3937") 向厂家咨询
- ✧ 安  全  栅: 内置限流、三重限压防护安全栅
- ✧ 静电火花防护 (对传感器): 抗 1000v 涌浪冲击
- ✧ 电器接口: M20\*1.5
- ✧ 过程连接: BSPT 螺纹安装 (标准, 可选 NPT), 法兰安装 (可选)
- ✧ 电缆长度 (仅对分体): 5m (197") (标准); 0.1m (3.9") ~ 50m (1968.5") (可选)  
50m (1968.5") ~ 100m (3937") (向厂家咨询)
- ✧ 外壳防护: 符合 IP67 防护标准
- ✧ 防爆等级: ExiallCT4 (Exd[ia]iallCT4 可选)
- ✧ 认    证: CMC、CE、Mark、UL、ATEX、FM

# CT604 系列智能连续物位仪表

## ▶▶ 探头指示

探头型号	1L	SHDL / INACTL	金属材料	绝缘材料	重锤或地锚	安装	探头类型	温度压力	应用场合
68	标准 500mm (19.7") / 250mm (9.8") 最长 2m (78.7")	250mm (9.8") / 180mm (7") 80mm (3.13") / 0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	PPS	无	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 9mm (0.35") 三端硬杆	100℃/1.0Mpa (212°F/145psi) 25℃/1.6Mpa (77°F/232psi) 232℃/常压 (450°F/0psi)	通用 常温 低压 场合
69	标准 500mm (19.7") / 250mm (9.8") 最长 2m (78.7")	250mm (9.8") / 180mm (7") 80mm (3.13") / 0mm (0")	316LSS	PEEK	无	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 9mm (0.35") 三端硬杆	230℃/1.6Mpa (446°F/232psi) 25℃/4.0Mpa (77°F/580psi)	通用 中温 中压 场合
72	标准 500mm (19.7") 最长 2m (78.7") 硬杆 6m (315") 软缆	250mm (9.8") / 180mm (7") 其它尺寸可选	304ss (标准) 其它可选	陶瓷	无	1 1/4"BSPT 1 1/4"NPT	直径 9mm (0.35") 三端硬杆	815℃/0.1Mpa (1500°F/15psi) 25℃/2.0Mpa (77°F/290psi)	高温 应用
73	标准 2m (78.7") 最长 8m (315") 软缆	250mm (9.8") / 180mm (7")	304ss (标准) 其它可选	PPS	有	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 9mm (0.35") 三端软缆	100℃/1.0Mpa (212°F/145psi) 25℃/1.6Mpa (77°F/232psi)	通用 中温 中压 场合
74	最长 3m (118")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	FEP	无	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 12mm (0.47") 两端硬杆	150℃/2.5Mpa (302°F/363psi) 25℃/4.0Mpa (77°F/580psi)	小量 程 腐 蚀 性 液 体
75	最长 30m (1181")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	PVDF	有	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 8mm (0.3") 两端软缆	120℃/2.5Mpa (248°F/145psi) 25℃/4.0Mpa (77°F/580psi)	大量 程 液 体 及 粉 末
76	最长 22m (866")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	PTFE	有	1"BSPT 1"NPT	直径 4mm (0.16") 两端软缆	230℃/2.5Mpa (446°F/363psi) 25℃/4.0Mpa (77°F/580psi)	固 体 粉 末 大 量 程
77	最长 20m (787")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	FEP	有	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 2.4mm (0.09") 两端软缆	150℃/2.5Mpa (302°F/363psi) 25℃/4.0Mpa (77°F/580psi)	液 体 大 量 程 腐 蚀 性 液 体

# CT604 系列智能连续物位仪表

探头型号	1L	SHDL / INACTL	金属材料	绝缘材料	重锤或地锚	安装	探头类型	温度压力	应用场合
78	最长 100m (3937")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	FEP	有	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 2.4mm (0.09") 两端软缆	150℃/1.0Mpa (302°F/1.0psi) 25℃/2.5Mpa (77°F/2.5psi)	液体 超大 量程
79	最长 120m (4724")	最长 100mm (3.937")	304ss (标准) 其它可选	FFP	有	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 4.5mm (0.18") 三端软缆	150℃/1Mpa (302°F/145psi) 25℃/1.6Mpa (77°F/232psi)	液体 大量 程界 面
80	最长 5m (197")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	PTFE	无	1 1/2"BSPT 1 1/2"NPT	筒式参考极 两端硬杆	230℃/4.0Mpa (446°F/580psi) 25℃/6.3Mpa (77°F/913psi)	绝 缘 液 体 测 量
81	最长 4m (157")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	FEP	无	GBDN80 PN1.6MPa ANS13" 150 lb	双探头 全包覆 两端硬杆	150℃/1.0Mpa (302°F/1.0psi) 25℃/2.5Mpa (77°F/2.5psi)	小 量 程 腐 蚀 性 液 体
82	标准 500mm (19.7") 最长 2m (78.7")	250mm (98") / 180mm (7") 其它尺寸可选	304ss (标准) 其它可选	PTFE	无	3/4"BSPT 3/4"NPT	直径 9mm (0.35") 三端硬杆	230℃/4.0Mpa (446°F/580psi) 25℃/6.3Mpa (77°F/913psi)	通 用 中 温 中 压 场 合
83	最长 3m (118")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	FEP	无	1 1/2"卡盘	直径 12mm (0.47") 三端硬杆	150℃/1.6Mpa (302°F/232psi) 25℃/2.5Mpa (77°F/363psi)	食 品 卫 生 探 头
85	最长 5m (197")	0mm (0") / 100mm (3.94")	304ss (标准) 其它可选	PTFE	无	1"BSPT 1"NPT	直径 18.5mm (0.73") 两端硬杆 100mm 标准地板	230℃/4.0Mpa (446°F/580psi) 25℃/6.3Mpa (77°F/913psi)	通 用 中 温 中 压 场 合 界 面 、 电 脱
86	最长 4m (157")	0mm (0")	304ss (标准) 其它可选	PTFE	无	1"BSPT 1"NPT	直径 18.5mm (0.73") 两端硬杆	230℃/1.6Mpa (446°F/232psi) 25℃/2.5Mpa (77°F/363psi)	通 用 常 温 常 压 场 合 界 面

# CT604 系列智能连续物位仪表

## 整机选型

CT604

电源/认证

1 CMC24VDC

C ATEX24VDC

4 PCEC24VDC

E FM24VDC

7 CE24VDC

Z 其它

9 UL24VDC

显示

1 无

2 带显示

测量方式

0 液位方式

1 距离方式

相位

0 0°（绝缘测量）

1 45 °（导电测量）

外壳/电缆

1 整体电气接口 M20 × 1.5

2 整体电气接口 3/4"NPT

A 分体 5M(197") 100℃ (212° F) M20 × 1.5

B 分体 5M(197") 200℃ (392° F) M20 × 1.5

C 分体 10M(394") 100℃ (212° F) M20 × 1.5

D 分体 10M(394") 200℃ (392° F) M20 × 1.5

E 分体 25M(984") 100℃ (212° F) M20 × 1.5

F 分体 25M(984") 200℃ (392° F) M20 × 1.5

G 分体 50M(1969") 100℃ (212° F) M20 × 1.5

H 分体 50M(1969") 200℃ (392° F) M20 × 1.5

I 分体 5M(197") 100℃ (212° F) 3/4"NPT

J 分体 5M(197") 200℃ (392° F) 3/4"NPT

K 分体 10M(394") 100℃ (212° F) 3/4"NPT

L 分体 10M(394") 200℃ (392° F) 3/4"NPT

M 分体 25M(984") 100℃ (212° F) 3/4"NPT

N 分体 25M(984") 200℃ (392° F) 3/4"NPT

O 分体 50M(1969") 100℃ (212° F) 3/4"NPT

P 分体 50M(1969") 200℃ (392° F) 3/4"NPT

Z 其它

探头

68 73 76 79 82 86

69 74 77 80 83

72 75 78 81 85

CT604

-X

X

X

X

-X

XX

# CT604 系列智能连续物位仪表

## 部件选型

① 探头选型:

● AT

● 探头型号

68 69 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 85 86

● 认证

1 CMC 4 PCEC&整体 5 PCEC&分体

7 CE 9 UL C ATEX &整体隔爆

D ATEX E FM&整体隔爆 F FM Z 其它

● 安装

1 BSPT 2 NPT 3 法兰 4 1 1/2"卡盘 Z 其它

● IL

0 0m(0") 0 0m(0") 0 0m(0")

1 10m(393.7") 1 1m(39.4") 1 100mm(3.9")

2 20m(787.4") 2 2m(78.7") 2 200mm(7.9")

3 30m(1181.1") 3 3m(118.1") 3 300mm(11.8")

4 40m(1574.8") 4 4m(157.4") 4 400mm(15.7")

5 50m(1968.5") 5 5m(196.9") 5 500mm(19.7")

6 60m(2362.2") 6 6m(236.2") 6 600mm(23.6")

7 70m(2756") 7 7m(275.6") 7 700mm(27.6")

8 80m(3150") 8 8m(315") 8 800mm(31.5")

9 90m(3543.3") 9 9m(354.3") 9 900mm(35.4")

A 100m(3937") A 250mm(9.8")

B 110(4330.7")

C 120m(4724.4")

● SHD L/INACTL

0 0mm(0") I 0mm(0")/900mm(35.4")

1 80mm(3.1")/0mm(0") J 0mm(0")/1000mm(39.3")

2 250mm(9.8")/180mm(7") K 0mm(0")/1200mm(47.2")

3 400mm(15.7")/330mm(13") L 0mm(0")/1400mm(55.1")

4 650mm(25.6")/580mm(22.8") M 0mm(0")/1600mm(63")

A 0mm(0")/100mm(4") N 0mm(0")/1800mm(71")

B 0mm(0")/200mm(8") O 0mm(0")/2000mm(78.7")

C 0mm(0")/300mm(12") P 0mm(0")/2200mm(86.6")

D 0mm(0")/400mm(16") Q 0mm(0")/2400mm(94.5")

E 0mm(0")/500mm(20") R 0mm(0")/2600mm(102.4")

F 0mm(0")/600mm(24") S 0mm(0")/2800mm(110.2")

G 0mm(0")/700mm(28") T 0mm(0")/3000mm(118.1")

H 0mm(0")/800mm(31.5") Z 非标

● 金属材料

1 304SS 3 Hastelloy.c 5 304SS 加重型

2 316SS 4 Monel

● 绝缘材料

1 PPS 4 FEP 7 Kynar

2 PEEK 5 PUR

3 TFE 6 陶瓷

● 重锤或地锚

1 无 2 重锤 3 地锚

AT XX -X XXX X X X X X

44

CT604 系列智能连续物位仪表

②单元选型

AU604

电源/认证

1 CMC24VDC C ATEX24VDC  
4 PCEC24VDC E FM24VDC  
7 CE24VDC Z 其它  
9 UL24VDC

显示

1 无 2 带显示

测量方式

0 液位方式 1 距离方式

相位

0 0°（绝缘测量） 1 45°（导电测量）

AU604

-X

X

X

X

③ 壳体选型：

AV

外壳及电器接口

1 整体 M20 x 1.5  
2 整体带视窗 M20x1.5  
3 分体单元外壳 M20x1.5  
4 分体单元外壳带视窗 M20x1.5  
5 分体探头外壳 M20x1.5  
6 整体 3/4"NPT  
7 整体带视窗 3/4"NPT  
8 分体单元外壳 3/4"NPT  
9 分体单元外壳带视窗 3/4" NPT  
A 分体探头外壳 3/4"NPT

认证

1 CMC C ATEX  
4 PCEC E FM  
7 CE Z 其它  
9 UL

AV

X

-X

604

④ 电缆选型：

AX

规格

1 整体三端探头电缆  
2 整体两端探头电缆  
3 整体防爆探头电缆  
A 分体 5M(197") 100℃ (212° F)  
B 分体 5M(197") 200℃ (392° F)  
C 分体 10M(394") 100℃ (212° F)  
D 分体 10M(394") 200℃ (392° F)  
E 分体 25M(984") 100℃ (212° F)  
F 分体 25M(984") 200℃ (392° F)  
G 分体 50M(1969") 100℃ (212° F)  
H 分体 50M(1969") 200℃ (392° F)  
Z 其他

AX

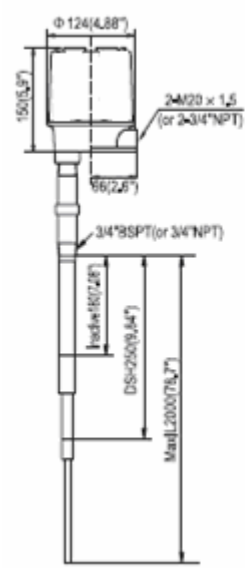
X

-604

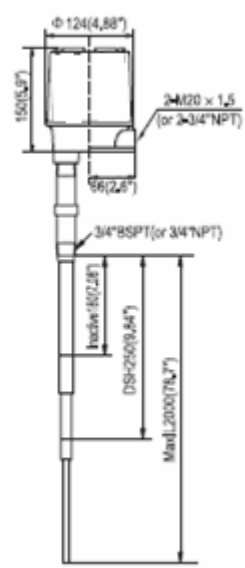


CT604 外形尺寸

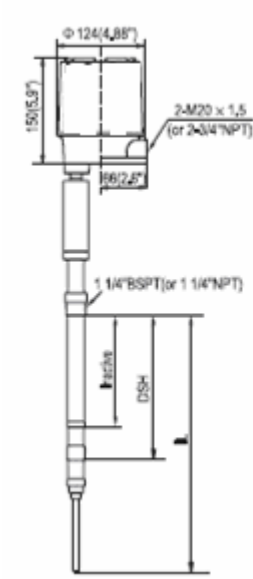
CT604-XXXX-168 外形图



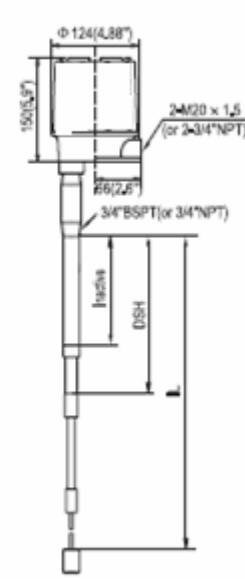
CT604-XXXX-169 外形图



CT604-XXXX-172 外形图

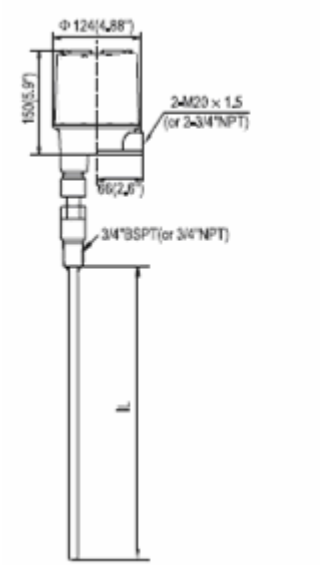


CT604-XXXX-173 外形图

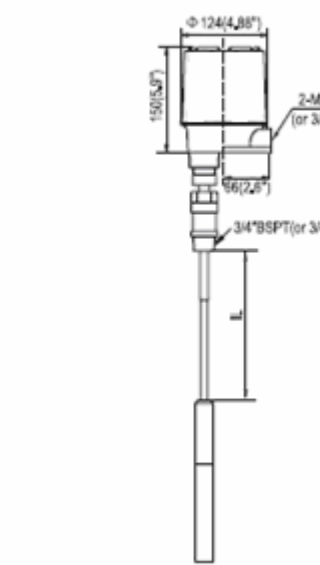


# CT604 系列智能连续物位仪表

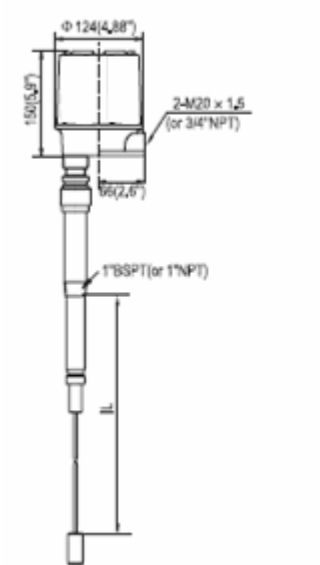
CT604-XXXX-274 外形图



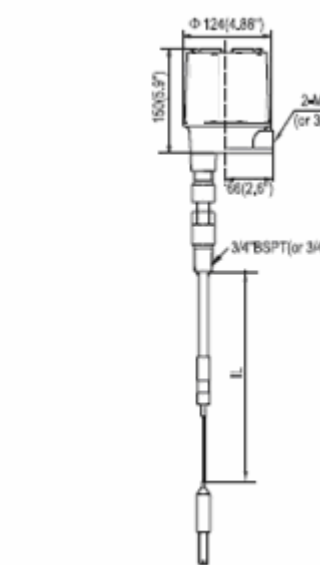
CT604-XXXX-275 外形图



CT604-XXXX-276 外形图

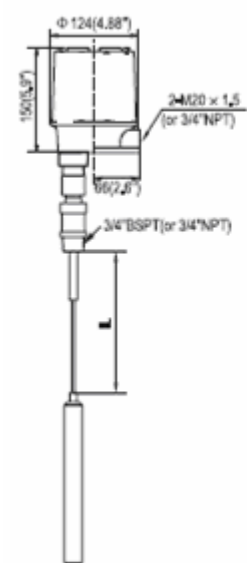


CT604-XXXX-277 外形图

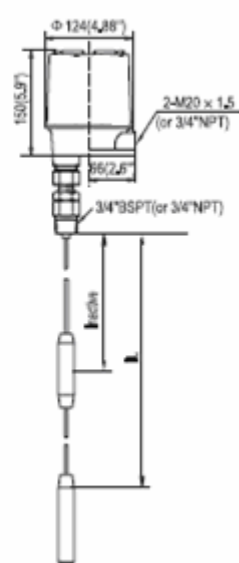


CT604 系列智能连续物位仪表

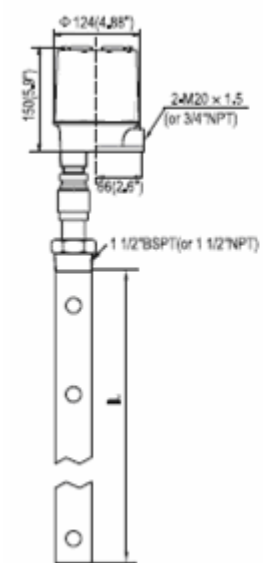
CT604-XXXX-278 外形图



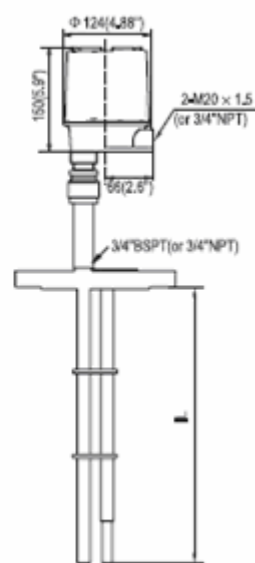
CT604-XXXX-279 外形图



CT604-XXXX-278 外形图

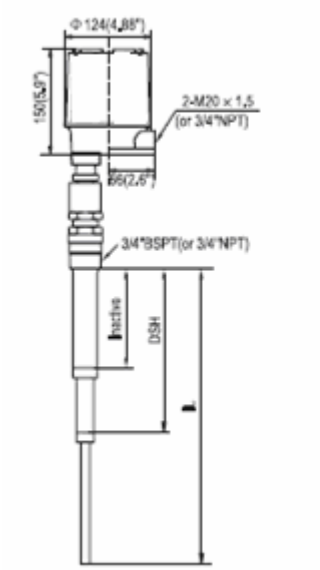


CT604-XXXX-279 外形图

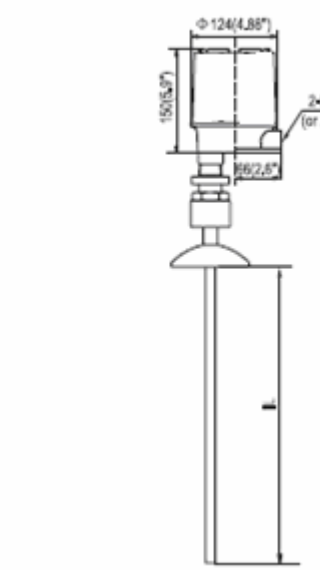


# CT604 系列智能连续物位仪表

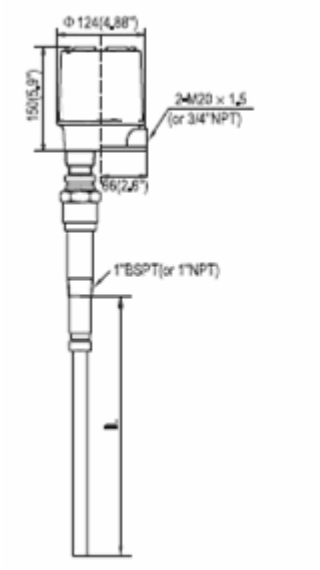
CT604-XXXX-282 外形图



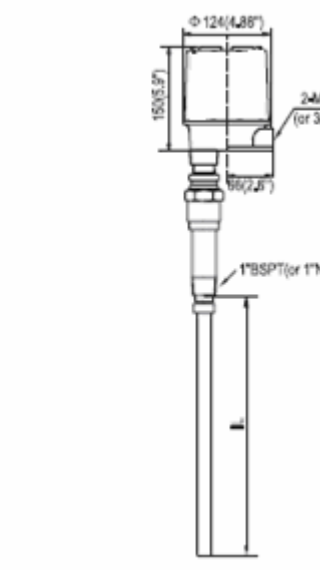
CT604-XXXX-283 外形图



CT604-XXXX-285 外形图

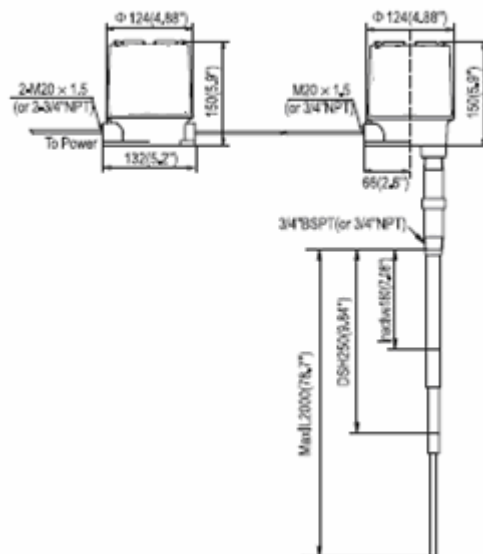


CT604-XXXX-286 外形图

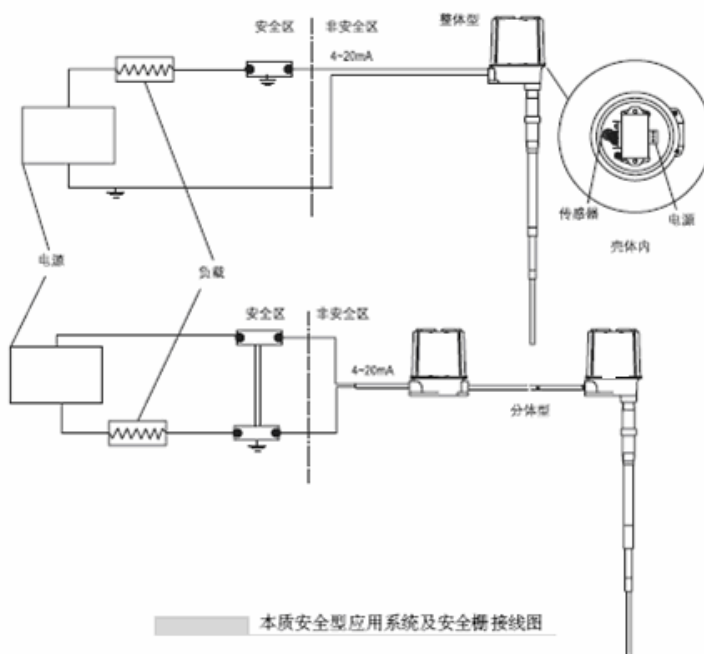


## CT604 系列智能连续物位仪表

CT604-XXXX-XXX 分体式外形图



### CT604 接线图



### 安全栅接线

CT604 系列物位计属于本质安全型仪表，不论整体还是分体安装，当安装在危险场合时需要在其供电回路上加联合认证的安全栅，单栅双栅都可以，但接法是下一样的，本质安全型应用系统及安全栅接线图中所举例子为单栅整体安装和双栅分体安装。联合认证的安全栅产品请咨询本公司或本公司代理商。电缆、负载及安全栅的在 24VDC 电源下，最大阻抗为 450  $\Omega$ 。

安全栅接地要求请参照安全栅的使用说明。