



## 雷达物位计选型手册

**天津恒立远大仪表股份有限公司**

TIANJIN HENGLI YUANDA INSTRUMENTS CO.,LTD.



## 行业和应用

恒立仪表在各行业都有着广泛的应用，有着长期的应用经验和各方面的能力展现，因此，恒立可以保证传感模块的创新、电子模块的稳定、功能性的扩展、有效的解决方案与客户要求的完美结合。

## 解决方案&技术

向客户提供可满足各种要求的产品和仰赖产品给出创新实用的技术方案：从高温、高压、腐蚀、结晶、挂料、搅拌到防爆保护，从故障检测到中国制造2025，恒立一直与您同行。

## 安全又稳定

作为ISO9001认证的企业，恒立承诺：我们的全线产品，均通过了防爆认证，并拥有计量器具许可证，证号：津制01166005号。

由于当下各工业企业的生产过程越来越复杂，要求越来越高。仪表运行的过程温度，过程压力，物料的密度、电特性、腐蚀性、渗透性、结晶、挂料、粘稠度、搅拌、气泡及粉尘等因素无一不影响着仪表测量的稳定性。恒立人拥有近20年的各类工况的应用经验，近20年的技术研发经验，始终坚持追求着质量、技术、工艺的行业领先性。

## 简洁又方便

当下各工业企业的生产过程越来越复杂，要求越来越高。用于过程监控及过程控制的仪表功能越来越强大，但恒立仪表始终遵循测量技术“简洁易懂，方便操作”的原则，旨在不断创新开发、生产出界面简洁、操作方便的仪表。未来的用户益发需要低能耗、免布线、智能化、网络化的物位仪表；未来的用户在通往“智能工厂”的路上，需要一个能提供完整的物位仪表平台，一个统一的、可提供各类物位测量原理仪表的解决方案提供商。恒立坚持技术立企、质量优先，必将成为真正的智能智造企业。

## 目录

1 产品简介 .....	3
2 应用范围 .....	3
3 产品一览 .....	4
4 产品应用 .....	5
5 产品参数 .....	8
6 产品选型 .....	10
7 尺寸图 .....	11
附录 1 .....	13
附录 2 .....	14
产品选型参数表 .....	15

# 高频雷达物位计

## 1 产品简介

高频雷达物位计测量产品采用了先进的微处理器。高频雷达发射波长短，能量集中穿透能力强。能轻松穿透泡沫、水汽及粉尘的干扰。再经过优化的回波处理技术、虚假回波处理技术、软件数字处理技术，计算出真实的物位。天线型式及过程连接多样，可适用各种工况及应用方案，对于温度、压力以及小介电常数方面更有独特的应用方案。同时集成 HART 或 RS485(MODBUS) 通信技术，模块化的数字显示模块。使产品在实际应用时，调试方案多样，调试简单。

## 测量原理

该雷达物位计属于极高频 W 波段调频连续波 (FMCW) 雷达，通过雷达天线发射调制的雷达波以光速在空间传播，经被测介质表面反射，再由同一天线接收。将天线接收到的回波信号与发射信号进行混频，对采集到的混频信号进行 FFT 处理，将得到对应的距离信息输出。

为了能够可靠地测量一个容器中的液位，必须将介质的反射信号与干扰信号明确区分开来。决定性因素在于雷达波束发射角的大小，即聚焦能力：发射频率和有效天线面积。天线大小相同时，更高的频率能获得更好的聚焦能力。

## 2 应用范围

电厂：煤堆、原煤仓、燃料仓、蓄水池、废气净化罐、仓泵、灰库等

油田：原油或成品油储罐、三相分离器、沉降罐、污水罐(池)、钻探泥浆罐等

石化：蒸馏塔、浓缩罐、液化气罐、氨水罐、汽鼓、炼油厂油库、沥青罐等

化工：蒸馏塔、原料和中间体料仓、反应罐、氨水罐、有毒液体罐、固体料仓、分离器等

冶金：矿石料仓、矿石粉碎机、原料仓、辅料仓、高炉、氧化铝粉仓、电解池缓冲罐等

水泥：石料仓、生料仓、水泥仓、煤粉仓、炉渣存储仓等

水和水处理：蓄水池、污水池、水处理罐、沉淀池、消化塔等

造纸：原料仓、储料塔、干燥鼓等

其他：食品、制药、环保、造船等行业

## 主要特点

- 信号聚焦能力好，仪表可在狭窄的空间内使用
- 由于内装件的干扰反射小，故测量可靠性高
- 材料化学稳定性高，确保了传感器的使用寿命
- 调试诊断简单，可通过手机或平板电脑进行
- 支持挥发性、腐蚀性物料测量
- 支持小罐体、小型运输设备测量
- 支持小型反应釜液体测量



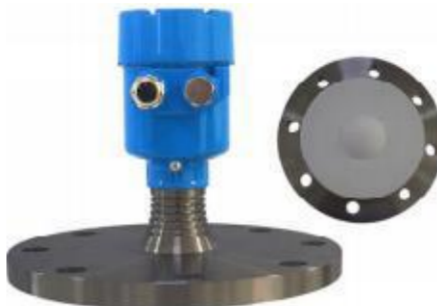
### 3 产品一览

**HL408-XXMZ80XXX**



应用场合: 适合液体, 蒸汽, 泡沫  
 探头类型: 透镜天线  
 过程连接: G 系列螺纹  
 过程温度: -40...200°C  
 过程压力: -0.1...4.0MPa

**HL408-XXMZ81XXX**



应用场合: 适合强腐蚀性液体, 蒸汽, 泡沫  
 探头类型: 透镜天线  
 过程连接: 法兰  
 过程温度: -40...200°C  
 过程压力: -0.1...4.0MPa

**HL408-XXMZ82XXX**



应用场合: 液体, 卫生级  
 探头类型: 透镜天线  
 过程连接: 卫生卡盘  
 过程温度: -40...120°C  
 过程压力: -0.1...4.0MPa

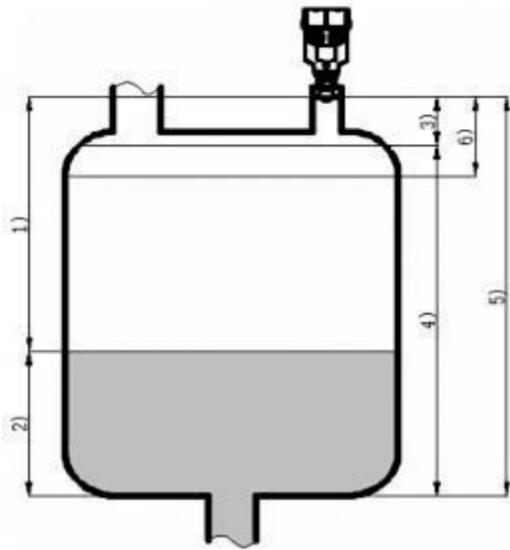
**HL408-XXMZ83XXX**



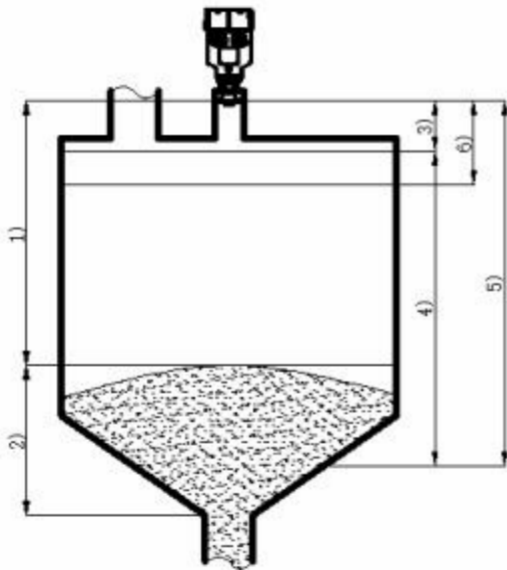
应用场合: 固体, 存储容器/过程容器或强粉尘场合  
 探头类型: 透镜天线  
 过程连接: 法兰  
 过程温度: -40...200°C  
 过程压力: -0.1...0.3MPa

## 4 产品应用

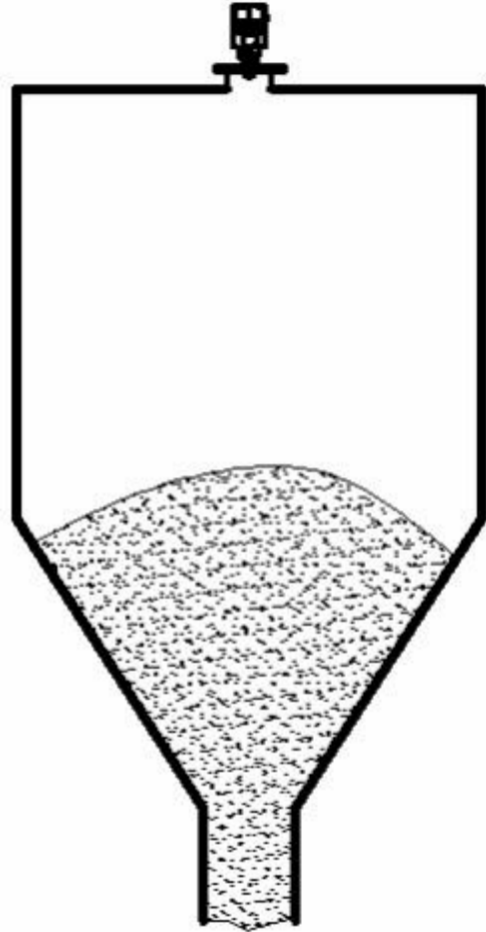
### 4.1 液位测量



### 4.2 固体物位测量



### 4.3 典型应用 测量固体物料时



注意：水泥存储在高而窄的料仓中。其研磨性能以及在填充时会产生大量粉尘。HS83，以其很高的发射频率以及天线具有很强的聚焦微波能力，因此能获得很强的有效信号。可以避免干扰。

上两图中

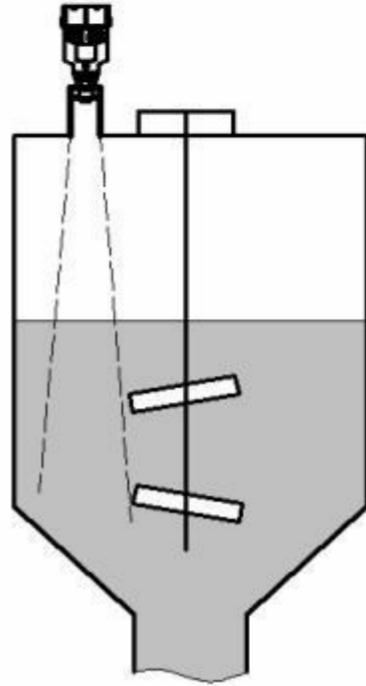
- 1) 为距离方式输出值；
- 2) 为物位方式输出值；
- 3) 为测量上死区，此区域内无法正确测量；
- 4) 为有效测量范围，此区域内可以正确测量；
- 5) 为低位设置点，对应 0% 量程；
- 6) 为高位设置点，对应 100% 量程。

### 4.4 安装要求

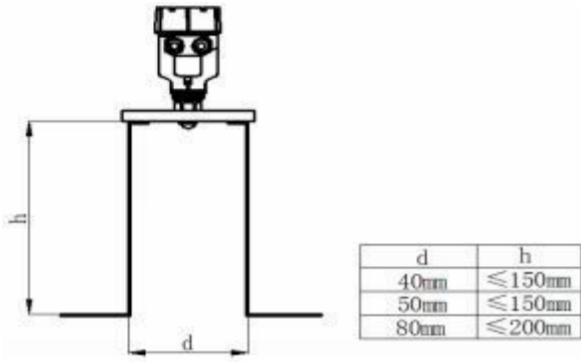
### 搅拌场合



对于安装在室外或潮湿室内及制冷或加热的罐上的仪表，为了防潮，应拧紧电缆密封套，而且要在进线口处使电缆向下弯曲。



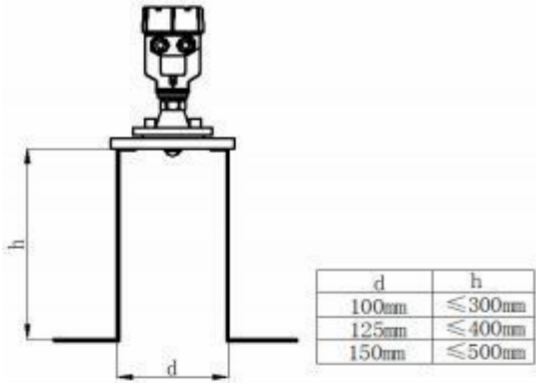
HS81 雷达仪表用于连续测量液位时，强大的聚焦能力，在测量时可以绕过搅拌装置，可靠的测量。不需要安装导波管。



d	h
40mm	≤ 150mm
50mm	≤ 150mm
80mm	≤ 200mm

HS80、HS81、HS82 接管示意图

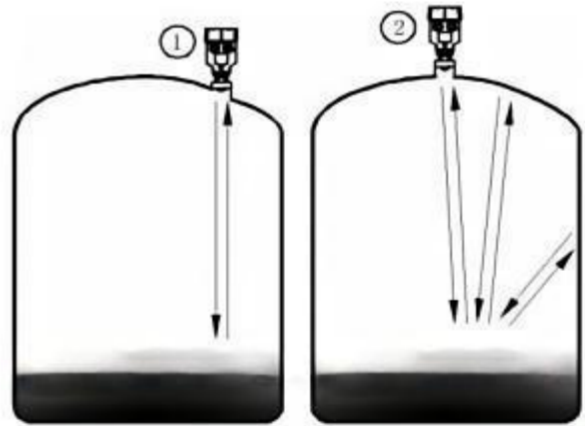
### 常见安装位置正误



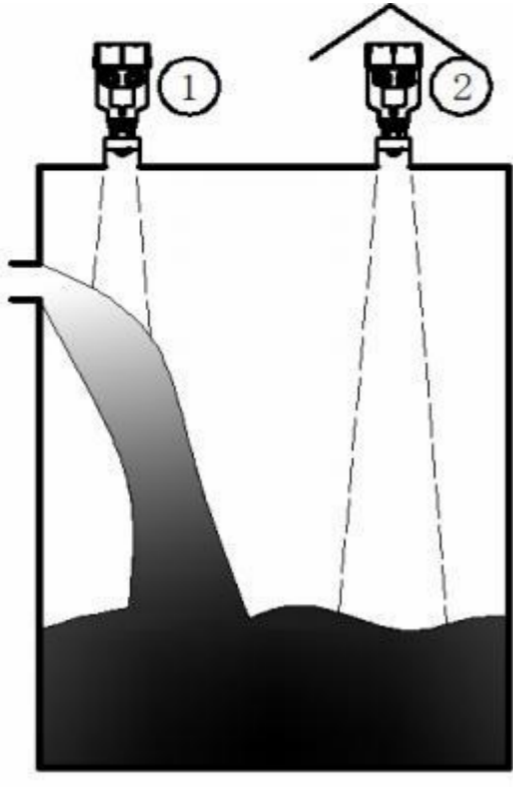
d	h
100mm	≤ 300mm
125mm	≤ 400mm
150mm	≤ 500mm

HS83 接管示意图

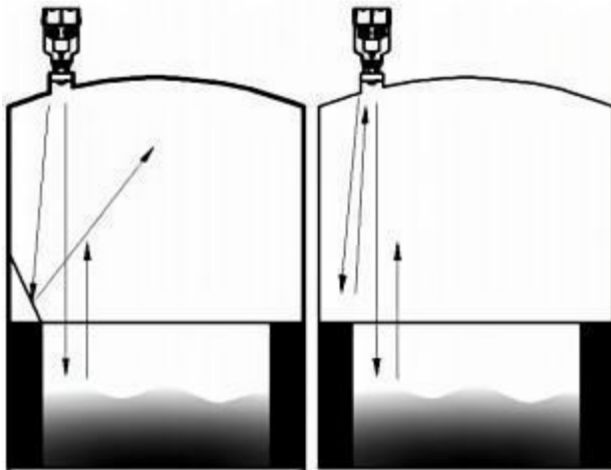
如果被测介质的反射特性好，容器接管也可以长于天线长度。容器接管的标准长度见下表。末端一定要磨平，不能有毛刺等突出物。必要时使用“虚假回波学习”功能消除较小接管末端反射，也可以同样获得较好的测量效果。



- ①-正确
- ②-错误：仪表被安装在拱形或圆形罐顶，会造成多次反射回波，在安装时应尽可能避免。



- ①- 错误：不要将仪表安装于入料料流的上方，以保证测量的是介质表面而不是入料料流。
- ②- 正确：注意：室外安装时应采取遮阳、防雨措施。



注意：当罐中有障碍物影响测量时，可加装反射板，把障碍物的反射波反射到别处，必要时可进行“虚假回波学习”。



## 5 产品参数

	<b>HL408-XXMZ80XXX</b>	<b>HL408-XXMZ81XXX</b>
天线部分		
-绝缘部分	PTFE/PEEK	PTFE
-天线型式(H/D)	透镜天线	透镜天线
安装方式	螺纹/法兰	法兰
过程压力	-0.1...4.0MPa	-0.1...4.0MPa
过程温度	-40...200°C	-40...200°C
频率范围	80GHz	80GHz
波束角 $\alpha$ / 天线尺寸	14°/G3/4A 6°/G1 1/2A 3°/G3A	6°/法兰 DN50 3°/法兰 DN80、DN100、DN125、DN150
量程(Max.)	120m(393.70ft)	30m(98.43ft)
	<b>HL408-XXMZ82XXX</b>	<b>HL408-XXMZ83XXX</b>
天线部分		
-绝缘部分	PTFE	PTFE/PEEK
-天线型式(H/D)	透镜天线	透镜天线
安装方式	卫生卡盘	法兰
过程压力	-0.1...4.0MPa	-0.1...0.3MPa
过程温度	-40...120°C	-40...200°C
频率范围	80GHz	80GHz
波束角 $\alpha$ / 天线尺寸	6°/卫生卡盘 64、106	3°/法兰 DN100、DN125、DN150
量程(Max.)	30m(98.43ft)	120m(393.70ft)

所有型号统一参数说明：

- 1) 法兰材料为不锈钢 304SS/316L 可选。
- 2) 喇叭材料为不锈钢 304SS/316L 可选。
- 3) 电子单元壳材料为阻燃 PBT。
- 4) 表头重量为 850g。
- 5) 过程压力是指被测介质所处的压力。
- 6) 过程温度是指被测介质所处的温度，不低于被测介质温度。
- 7) 以上内容为标准配置，如有其它需要，请咨询厂家。

## 电源说明

-供电电压:

两线制(单腔)(4...20mA)

16...36VDC (标准型)

21.6...26.4VDC (本安型)

四线制(单腔)(RS485)

16...36VDC (标准型)

21.6...26.4VDC (本安型)

两线制(双腔)(4...20mA)

16...36VDC (标准型)

21.6...26.4VDC (本安型)

四线制(双腔)(4...20mA)

16...36VDC (标准型)

21.6...26.4VDC (本安型)

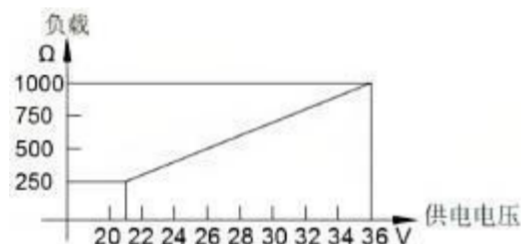
-电源允许最大纹波:

< 100Hz  $U_{ss} < 1V$

100Hz... 10KHz  $U_{ss} < 10mV$

-功耗: 770mW(Max.)

-带载能力:



-极性反接保护: 有

## 输入

-测量变量: 物位

-盲区: 天线末端

-微波频率: W波段

## 输出

-RS485

-电流输出: 4...20mA / 20...4mA

-双电流输出: 4...20mA (无源)+4...20mA

-故障电流: 电流不变、3.8mA、22mA

-分辨率: 1.6 $\mu$ A

-延时: 0...40s

-显示分辨率: 1mm

-HART 通信或 RS485

## 精度

-精度:  $\leq 3mm$ ; 明细如下

HS80 : 1mm(14°、6°)

HS80 : 2mm(3°)

HS81 : 1mm(3°、6°)

HS82 : 1mm(6°)

HS83 : 3mm(3°)

HS84 : 2mm(3.6°)

-在 0.5m 范围内时测量偏差较大。

-分辨率: 1mm

## 电缆接口

-防水接头: M20 $\times$ 1.5 (PG13.5)

-防水堵头: M20 $\times$ 1.5 (PG13.5)

防水接头、堵头在供货范围之内。

## 防护

-静电防护: 内置防静电滤及消除射频干扰滤波器

-壳体防护等级: IP66/IP68

## 环境

-环境温度: -40°C...+70°C

-存储温度: -20°C...+65°C

-环境湿度: < 90%

## 认证

-防爆认证:

本安型:(Ex ia II C T4...T6 Ga)

粉尘本安:(Ex ia IIIC T<sub>200</sub>T80°C...T<sub>200</sub>T130°C Da)

隔爆型: (Exd b II C T4...T6 Gb)

## 符合标准

-振动标准: 5...200 Hz 时为4g, 符合 GB/T 2423.10振动(正弦)

-EMC 标准:

- GB/T18268标准。传输模拟信号时, 使用普通设备电缆即可。需要进行数字通信时, 使用屏蔽电缆 (HART/Modbus)。

- GB/T17626.2-2018静电放电抗扰度 4级

- GB/T17626.4-2018电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 4级

- GB/T17626.5-2019浪涌(冲击)抗扰度试验 4级

- GB/T17626.8-2006工频磁场抗扰度要求 4级

-冲击标准: 100g, 6ms, 符合 GB/T2423.5 (冲击)

-GB4793: 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求

## 6 产品选型

### 整机型号

#### HL408

##### 认证

- X 标准,无防爆
- I 本质安全型
- D 隔爆型
- T 粉尘防爆型

##### 显示/外壳

- X 无显示模块, 无视孔压铸铝外壳
- A 有显示模块, 带视孔压铸铝外壳
- B 有显示模块, 无视孔压铸铝外壳
- C 无显示模块, 无视孔不锈钢外壳
- D 有显示模块, 带视孔不锈钢外壳
- F 无显示模块, 无视孔双腔压铸铝外壳
- G 有显示模块, 带视孔双腔压铸铝外壳

##### 进线口

- M M20×1.5
- N 1/2" NPT

##### 附属说明

- Z 标准
- O 吹扫

##### 天线序号

- 80 透镜天线, 量程 120m
- 81 透镜天线, 量程 30m
- 82 透镜天线, 量程 30m
- 83 透镜天线, 量程 120m

##### 附属设备

- XX 咨询厂家

##### 输出形式

- 2 两线制电流输出, HART 通信, 24VDC
- 3 四线制电流输出, HART 通信, 24VDC
- 4 四线制电流输出, HART 通信, 自适应电源, 双腔
- 5 四线制 Modbus RTU 通信, 24VDC
- 6 四线制 Modbus RTU 通信, 自适应电源, 双腔
- 7 四线制电流输出, 最多三个报警点, SPDT 继电器
- 8 无线输出, Lora
- 9 无线输出, Zigbee
- A 双电流环输出, 双腔

### 探头型号

#### HS

##### 探头序号<sup>1)</sup>

- 80X- 透镜天线, 量程 120m
- 81X- 透镜天线, 量程 30m
- 82X- 透镜天线, 量程 30m
- 83X- 透镜天线, 量程 120m
- 84X- 标准型天线, 量程 120m

##### 过程连接<sup>2)</sup>

- GX 直螺纹(55°非密封管螺纹)
- FX 法兰
- CX 卫生卡盘
- O1 其他型式

##### 金属材质

- 1 304SS
- 2 316L
- O 其他材料

##### 绝缘材料

- T PTFE
- G PEEK

##### 天线尺寸

- 3 3/4" 透镜
- 6 1 1/2" 透镜
- 7 2" 透镜(46)
- 9 3" 透镜(76)

##### 过程温度<sup>3)</sup>

- 26 -40...120℃
- 29 -40...200℃

##### 过程压力<sup>4)</sup>

- D1 0.1MPa
- D4 0.3MPa
- D7 4.0MPa
- O 其他

1) 序号中“X”选型说明见附录 1, 默认选“A”。

2) 过程连接选型说明见附录 1。

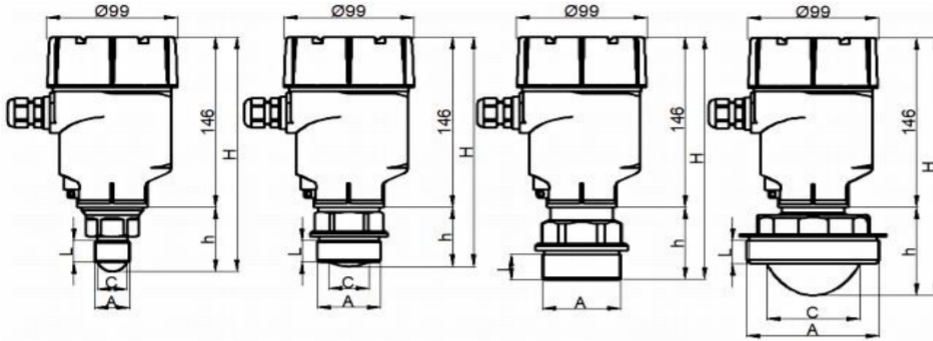
3) 过程温度应与序号中“X”对应。

4) 过程压力选择参考“5 产品参数”

## 7 尺寸图

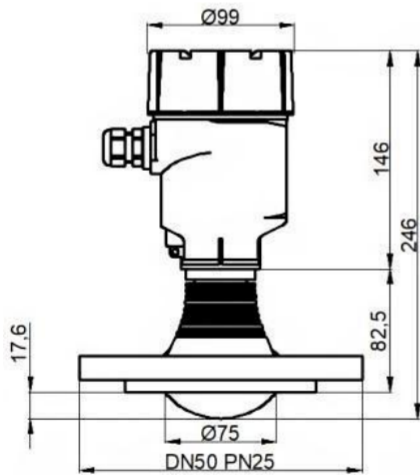
图中默认长度单位: mm

HL408-XXMZ80XXX



A	C	L	h	H
G3/4A	φ15.5	19	55.5	201.5
G1 1/2A	φ30.3	19	51	197
G2A	-	22	62	208
G3A	φ70.3	19.5	75.3	221.3

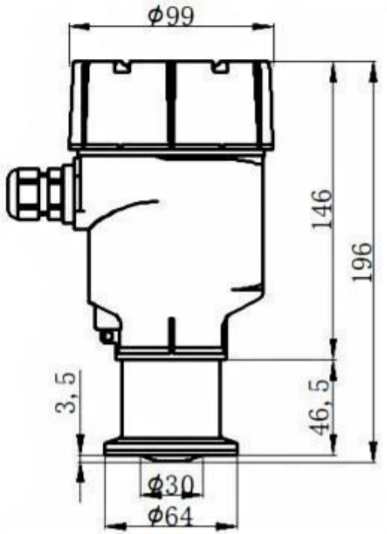
HL408-XXMZ81XXX



法兰最小 DN50

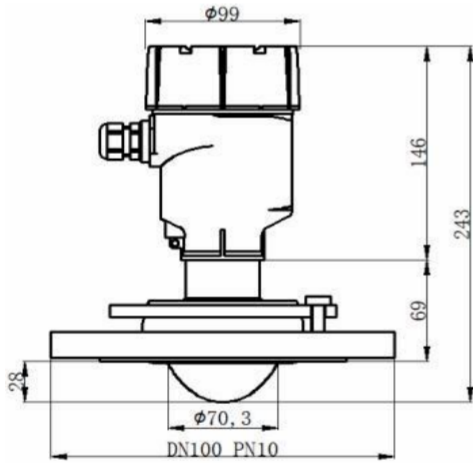


HL408-XXMZ82XXX



卫生卡盘可选64mm、106mm

HL408-XXMZ83XXX



法兰最小 DN100

## 附录 1

### 详细探头序列及描述

型号	测量介质	过程温度
HS80A	液体	-40°C... 120°C
HS80B	液体	-40°C...200°C
HS81A	液体	-40°C... 120°C
HS81B	液体	-40°C...200°C
HS82A	液体	-40°C... 120°C
HS83A	固体	-40°C... 120°C
HS83B	固体	-40°C...200°C

### 探头过程连接:

过程连接由 2 位组成, 第一位字母表示连接形式。

B	BSPT	C	卫生卡盘
N	NPT	A	美标法兰(ASME B16.5-2017)
G	直螺纹	F	化工部标准法兰(HB/T 20592-2009)
M	公制螺纹	X	其他

### BSPT/NPT/G 螺纹/C卫生卡盘规格系列:

过程连接由 2 位组成, 第二位数字表示螺纹/卫生卡盘规格。如 B3 表示 3/4" BSPT 螺纹连接。

代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
规格	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"

### F 化工部标准法兰规格(HB/T 20592-2009)

过程连接由 2 位组成, 第二位字母表示法兰规格。如 FG 表示 DN50 法兰连接(HB/T 20592-2009)。

代号	A	B	C	D	E	F	G	H	J	
公称尺寸 DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	
钢管 外径 (mm)	A	17.2	21.3	26.9	33.7	42.4	48.3	60.3	67.1	88.9
	B	14	18	25	32	38	45	57	76	89
代号	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	
公称尺寸 DN	100	125	150	200	250	300	350	400	450	
钢管 外径 (mm)	A	114.3	139.7	168.3	219.1	273	323.9	355.6	406.4	457
	B	108	133	159	219	273	325	377	426	480

### A 美标法兰规格: (ASME B16.5-2017)

过程连接由 2 位组成, 第二位字母表示法兰规格。如 AF 表示 2" 法兰连接(ASME B16.5-2017)。

代号	A	B	C	D	E	F	G	H	J	
公称 尺寸	DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100
	NPS	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
钢管外径(mm)		21.3	26.9	33.7	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3

代号	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	
公称尺寸	DN	125	150	200	250	300	350	400	450	500
	NPS	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
钢管外径(mm)		139.5	168.3	219.1	273.0	323.9	355.6	406.4	457	508

**温度等级:**

温度等级由 2 位数字组成，第一位说明低温等级，第二位说明高温等级。

温度代码	温度等级	温度代码	温度等级
24	-40°C... 80°C	2G	-40°C... 450°C
25	-40°C... 100°C	2H	-40°C... 500°C
26	-40°C... 120°C	2L	-40°C... 800°C
27	-40°C... 150°C	2N	-40°C... 1200°C
29	-40°C... 200°C		
2B	-40°C... 250°C	54	-100°C... 80°C

**压力等级:**

压力代号	压力等级	压力代号	压力等级
D1	0.1 MPa	D4	1.0 MPa*
D5	1.6 MPa	D6	2.5 MPa
D7	4.0 MPa	D8	6.3 MPa

注: "D4"级在高频雷达应用中，压力等级: 0.3MPa

**附录 2**

长度单位换算

**常用单位换算表**

长度单位符号

米: m

厘米: cm

毫米: mm

英尺: feet(ft)

英寸: inch(")

m	cm	mm	feet	inch
1	100	1000	3.281	39.37
0.01	1	10	0.033	0.394
0.001	0.1	1	0.003	0.039
0.305	30.48	304.8	1	12
0.025	2.540	25.40	0.083	1

压强单位换算

压强单位符号

巴: bar

标准大气压: atm

兆帕: MPa

千克力每平方厘米: Kg/cm<sup>2</sup>

磅力每平方英寸: psi

bar	atm	MPa	Kgf/cm <sup>2</sup>	psi
1	0.987	0.100	1.0200	14.504
1.0130	1	0.101	1.0330	14.696
10	9.869	1	10.197	145.00
0.981	0.968	0.098	1	14.223

常见温度对照表

温度单位符号

摄氏度: °C

华氏度: °F

$$T^{\circ}F = (T^{\circ}C \times 1.8) + 32$$

法兰的公称压力等级对照表

-40 °F	-40 °C
0 °F	-18 °C
32 °F	0 °C
77 °F	25 °C
212 °F	100 °C

Class	PN	压强
Class150	PN20	2.0MPa
Class300	PN50	5.0MPa
Class600	PN110	11.0MPa
Class900	PN150	15.0MPa
Class1500	PN260	26.0MPa
Class2500	PN420	42.0MPa

## 产品选型参数表

### 客户信息

单位: \_\_\_\_\_ 联系人: \_\_\_\_\_

地址(邮编): \_\_\_\_\_

电话: \_\_\_\_\_

传真: \_\_\_\_\_

其他联系方式: \_\_\_\_\_

日期: \_\_\_\_\_

### 工况信息

下文中“罐体”指待测物料所处的容器，包括容器罐、外浮筒、管道、落料斗、传送带等。

#### 罐体类型:

 储存罐

 外浮筒

 管道

 落料斗

其他: \_\_\_\_\_

#### 罐体结构:

罐体材质: \_\_\_\_\_ 罐体

高度: \_\_\_\_\_ 罐体直径

: \_\_\_\_\_ 罐内压力: \_\_\_\_\_

罐体温度: \_\_\_\_\_

 罐体附近是否有振动: 有 无

 罐体内是否有搅拌: 有 无

#### 罐底型式:

 锥底

 平底

 单边坡底

#### 安装方式:

 顶部安装

 侧面安装

 外浮筒安装

#### 罐顶型式:

 拱顶式

 平顶式

 敞口式

#### 安装接管信息:

接管高度: \_\_\_\_\_ 接管

直径: \_\_\_\_\_

#### 外浮筒信息: (如有)

侧侧管中心距: \_\_\_\_\_ 侧

管法兰: \_\_\_\_\_

### 介质信息

介质名称: \_\_\_\_\_ 介质温

度: \_\_\_\_\_ 介电常数: \_\_\_\_\_

 介质混合比例是否稳定: 是

 是否有结晶、结垢: 是

 固体  液体  固液混合  液液混合  液液分层有界面 介质

密度: \_\_\_\_\_

介质粘度: \_\_\_\_\_

 否

 否

### 过程连接

 螺纹连接: BSPT \_\_\_\_\_ NPT \_\_\_\_\_ G \_\_\_\_\_

 卫生卡盘连接: C \_\_\_\_\_

法兰连接: \_\_\_\_\_