



重庆川仪自动化股份有限公司
CHONGQING CHUANYI AUTOMATION CO., LTD.



地址: 中国重庆两江新区黄山大道中段61号川仪工业园
咨询电话: (023)-67032607
售后服务电话: 138-8306-7139
监督投诉专线: (023)-67032565
传真: (023)-67032599 邮编: 401123
www.cqcsmc.com



川仪在用户身边 用户在川仪心中
SIC ACCOMPANIES CUSTOMERS AND CUSTOMERS IN THE HEART OF SIC

TTS智能温度变送器
TTS Smart Temperature Transmitter

TTS-202606, 第7 版
如有变更, 恕不另行通知!

重庆川仪自动化股份有限公司测控技术分公司
Chongqing Chuanyi Automation Co., Ltd. Measurement & Control Technology Branch

目录

企业简介	2
产品概述	3
TTS16 系列智能温度变送器	5
1、TTS16概述	6
1.1测量范围	6
1.2基本参数	7
1.3供电电源	7
1.4外形结构	8
1.5接线	9
2、TTS166、TTS167单通道仪表	12
2.1基本参数	12
2.2热电阻技术指标	13
2.3热电偶技术指标	13
2.4物理特性	14
2.5尺寸	14
2.6接线图	14
3、TTS166、TTS167八通道仪表	15
3.1基本参数	15
3.2热电阻技术指标	16
3.3热电偶技术指标	16
3.4物理特性	17
3.5尺寸	17
3.6接线	18
4、TTS16X型谱	19
TTS18X 系列智能温度变送器	20
1、概述:	21
2、测量范围	21
3、基本参数	22
4、外形尺寸及接线方式	23
5、TTS18X型谱表	27
TTS28X 系列智能温度变送器	37
1、输入信号及其测量范围	30
2、主要技术参数	31
3、供电电源与负载特性	32
4、外形尺寸	33
5、接线方式	33
6、TTS28X型谱表	34
TTS-W/STTS-W无线智能温度变送器	36
1、基本参数	37
2、电子特性	38
3、物理性能	39
4、TTS-W/STTS-W型谱	41

1、企业简介

重庆川仪自动化股份有限公司测控技术分公司（原重庆四联测控技术有限公司）是重庆川仪自动化股份有限公司(603100)的下属分公司,前身为“三线建设”时期成立的四川仪表十八厂,专业从事工业自动化仪表的研发、制造、销售与服务。公司核心产品PDS智能压力变送器、物位仪表和温度变送器,广泛应用于石油、化工、电力、冶金、建材、轻工、核工业等领域。

重庆川仪测控技术分公司把握时代脉搏,以振兴民族工业为己任,艰苦奋斗,做勇于担当的自动化测控领域的领军者。始终坚持“把产品做好”的朴实的经营理念,坚持“以客户为中心”,贴近用户需求提供个性化的解决方案、优质的产品和贴心的服务。传承创新,不断填补技术空白,挺起民族仪表工业的脊梁,书写产业报国的新篇章。

企业资质



产品资质



功能安全认证



BV船级社认证



PAC认证



CU-TR认证





2、产品概述

TTS系列温度变送器是重庆川仪自动化股份有限公司研制的新一代智能温度变送器，主要用于对固体表面、液体、气体的温度进行检测与变送。可广泛应用于石油、冶金、化工、纺织、机电、电力、航空、食品加工、医学工程等工控领域，以实现温度变量的检测与控制。该产品可选配LCD显示及防雷功能。

主要特点

- 工作环境温度宽：-40℃~ 85℃；
- 支持多种传感器输入；
- 具有先进的非线性校正功能，输出信号与被测温度成线性关系；
- 具有高精度冷端补偿电路、全温度范围绝对误差±0.05℃；
- 内带漂移自校正系统，在整个工作温度范围内保证测量精度； 可靠性高，使用寿命长；
- 具有自诊断功能；
- 支持本地组态功能；
- 抗干扰能力强，输出信号传输距离大；
- 具有本安防爆功能（CMBUS 总线型除外）；
- 应用面广，现场安装，便于进行自动化温度检测、变送和控制；
- 可支持双通道及热冗余功能，即一支温度元件故障时，可自动无扰切换至另一支温度元件并且不间断地进行过程测量，同时发出报警；
- 支持传感器匹配功能；
- 温度变送器在测量温度大于100℃时，具备热电势补偿功能，用以消除环境温度对测量的负面影响；
- 智能变送器应具有自诊断及报警功能，通过适当的方式对自身的故障予以提示。诊断信息符合NAMUR NE107标准；其设定符合符合NAMUR NE43标准，具有开路、超量程等故障模式提醒。
- 具备写保护功能，TTS16、TTS18也可通过软件密码、TTS28可通过硬件开关来实现；

工作原理

变送器电路模块由放大单元、线性化单元、电压/电流转换、自校正电路、电压调整单元和反向保护电路等组成。对以热电偶为测温元件的变送器还包括有冷端补偿单元，以热电阻为测温元件的还包括有R/V变换单元。

选型概览

代码	类型	精度等级	输入	输出	本安	隔离	现场显示	模块化	一体化	组态	SIL	双支输入
TTS160	普通型	0.1	万能输入	4~20mA	√	×		√		√		
TTS161	隔离型	0.1	万能输入	4~20mA	√	√		√		√		
TTS162	HART	0.1	万能输入	4~20mA,HART	√	√		√		√	√	√
TTS163	CMBUS	0.05	Pt80	CMBUS总线				√		√		
TTS166	FF	0.1	万能输入	FF总线				√		√		
TTS167	PA	0.1	万能输入	PA总线				√		√		
TTS180	普通型	0.1	万能输入	4~20mA	√		可选		√	√		
TTS181	隔离型	0.1	万能输入	4~20mA	√	√	可选		√	√		
TTS182	HART	0.1	万能输入	4~20mA,HART	√	√	可选		√	√	√	√
TTS183	CMBUS	0.05	Pt80	Cmbus总线			可选		√	√		
TTS185	PHB	0.1	万能输入	PHB总线			可选		√	√		
TTS186	FF	0.1	万能输入	FF总线			可选		√	√		
TTS187	PA	0.1	万能输入	PA总线			可选		√	√		
TTS188	APL	0.1	万能输入	APL技术			可选		√	√		
TTS281	HART	0.1	万能输入	4~20mA,HART	√	√	可选		√	√		

TTS16 系列智能温度变送器



1、TTS160、TTS161、TTS162、TTS163

TTS16系列为模块型智能温度变送器，其中：

TTS160 为非隔离型；

TTS161 为隔离型、无HART通信；

TTS162 为隔离型、带HART通信；

TTS163 为Pt80输入、CMBUS总线输出。

TTS163 整机在0~100℃量程范围内，准确度达到±0.05℃的高精度智能温度变送器。它基于测温元件特征稳定和一网到底技术，从嵌入式数字解析传输、误差修正补偿两方面着手，兼顾呼吸式自适应环境防护需要，在维持原测温系统原基础上，大幅度提高了检测系统精度。

对TTS162，还可提供现场安装式、导轨式，满足双通道热冗余功能、以及符合IEC 61508的安全功能（经TÜV NORD认证）。

1.1 测量范围

表1.1 测量范围

输入信号		测量范围	最小范围	备注
热电阻信号	Cu50	-40℃~100℃	10K	
	Cu100	-40℃~100℃	10K	
	Pt10	-200℃~850℃	100K	
	Pt80	-50℃~150℃	10K	仅对TTS163，4线制
	Pt100	-200℃~850℃	10K	
	Pt1000	-200℃~850℃	10K	
热电偶信号	B	200℃~1800℃	500K	
	E	-200℃~1000℃	20K	
	J	-200℃~760℃	30K	
	K	-70℃~1300℃	60K	
	N	-100℃~1300℃	50K	
	R	-10℃~1700℃	100K	
	S	0℃~1700℃	100K	
	T	-200℃~400℃	50K	
欧姆信号		0Ω~800Ω	20Ω	
直流毫伏信号		-320mV~320mV	5mV	

1.2 基本参数

精确度： $\leq \pm 0.1\text{FS}\%$ ，一年内读数误差 $< 0.1\text{FS}\%$ ，且5年内读数误差为 $\pm 0.3\%$ 读数或 0.2°C （以较大者为准）。

响应时间：单通道 $\leq 0.3\text{s}$ ，双通道 $\leq 1\text{s}$

变送器供电电源为 $12\sim 42\text{VDC}$ ，纹波含量 $\leq 0.5\%$ 。

环境温度： $-40^\circ\text{C}\sim 85^\circ\text{C}$ ；极端环境温度： $-55^\circ\text{C}\sim 85^\circ\text{C}$

防爆类型：本质安全型；

防爆标志：Ex ia IIC T4 Ga；

射频干扰：频率 $80\text{MHz}\sim 1000\text{MHz}$ ，场强 10V/m 。静电干扰： $2000\text{V}\sim 8000\text{V}$

电快速瞬变脉冲群抗扰度： 2000V ，频率 5000Hz 和 100kHz 。变送器的绝缘电阻符合下列规定：

- a) 输入、输出端子与接地端子(或外壳)之间不低于 $50\text{M}\Omega$ ；
- b) 输入端子与输出端子之间不低于 $50\text{M}\Omega$ (适用于输入、输出隔离的变送器)；

绝缘强度：

变送器承受下列规定试验电压 1min 后，应无击穿及飞弧现象。

- a) 输入、输出端子与接地端子(或外壳)之间 500V AC ；
- b) 输入端子与输出端子之间 500V a.c. (适用于输入、输出隔离的变送器)；

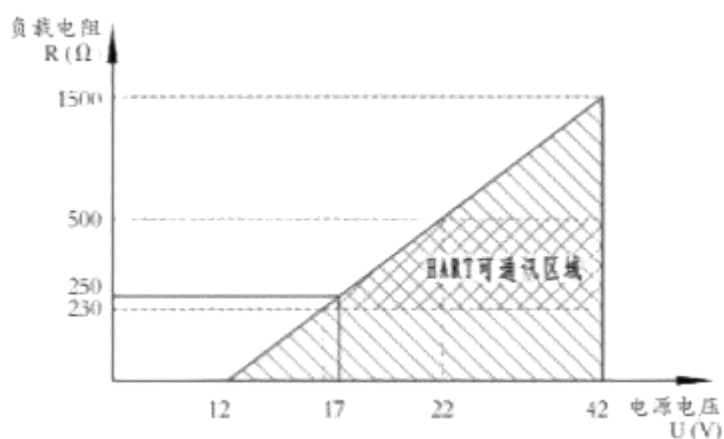
组态：通过在PC或笔记本电脑上使用参数配置上位软件，经USB通信板的传输，可以完成参数配置及一些功能的设定。

TTS162，带有HART通信功能，符合HART7.0标准，可通过手操器及HART通信软件完成参数配置。

还可提供现场安装式、导轨式，满足双通道热冗余功能、平均温度计算功能、温差计算功能以及符合IEC 61508的安全功能（经TÜV NORD认证）。

1.3 供电电源

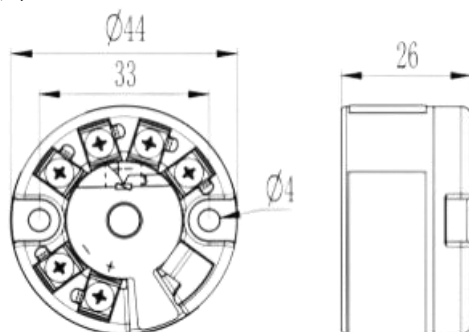
变送器供电电源为 $12\sim 42\text{Vd.c.}$ ，纹波含量 $\leq 0.5\%$ 。其负载特性见下图。



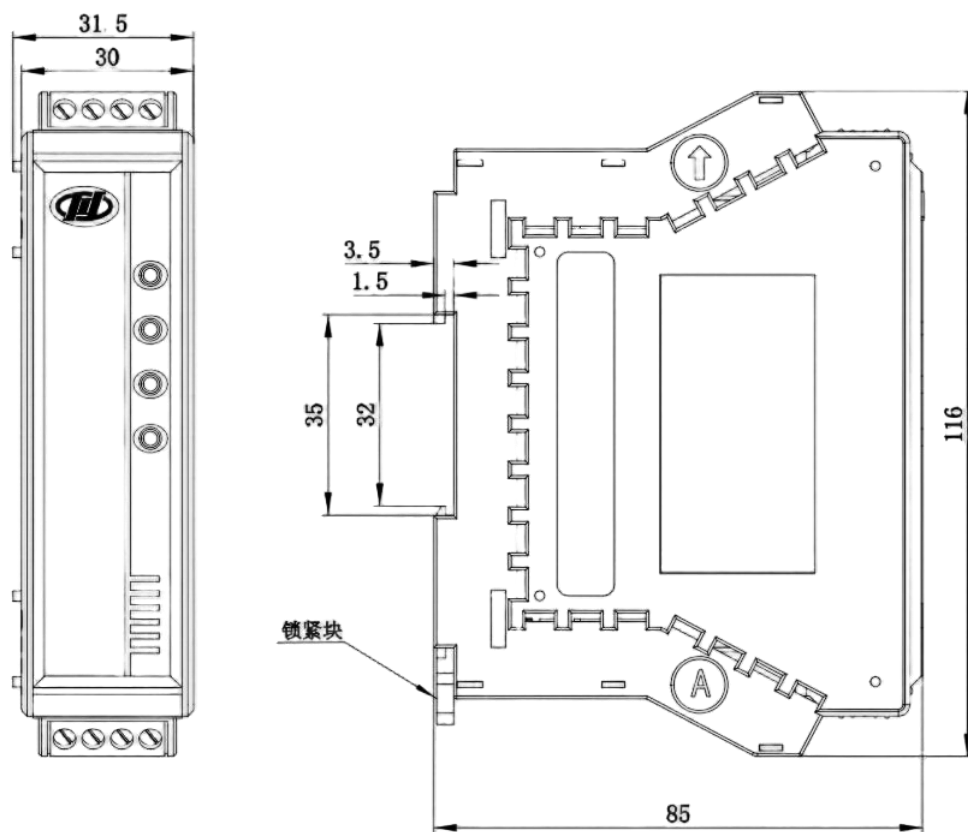
注：阴影部份为正常工作区。

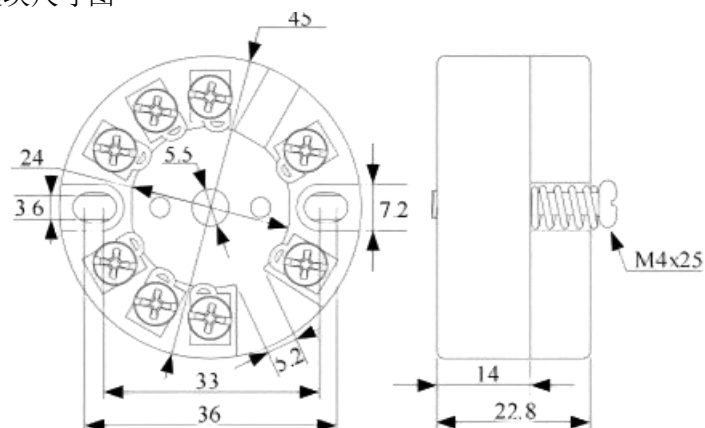
1.4 外形结构

TTS16单支输入模块外形尺寸

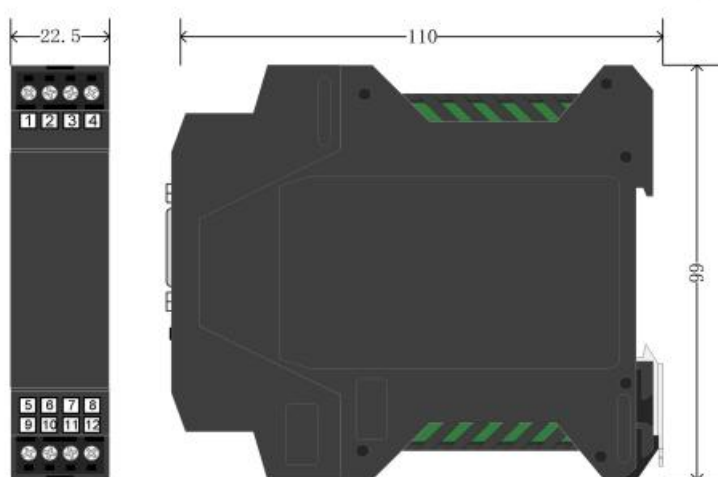


TTS16单支输入导轨式外形尺寸





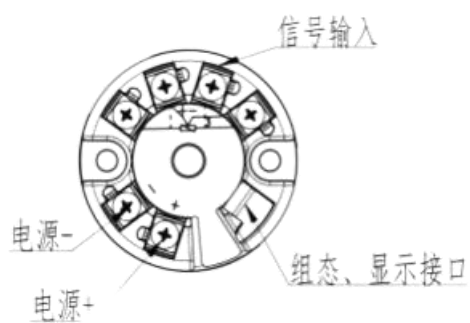
TTS16双支输入导轨式尺寸图



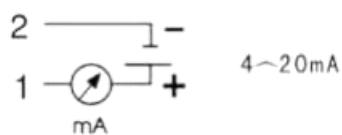
1.5 接线

1.5.1 单支输入表头安装模块接线图

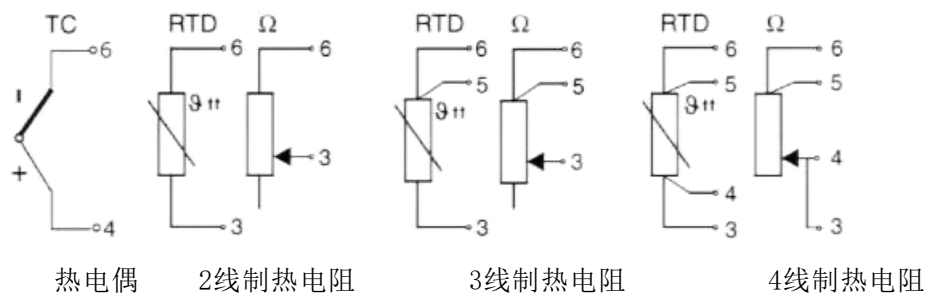
变送器接线位置见下图



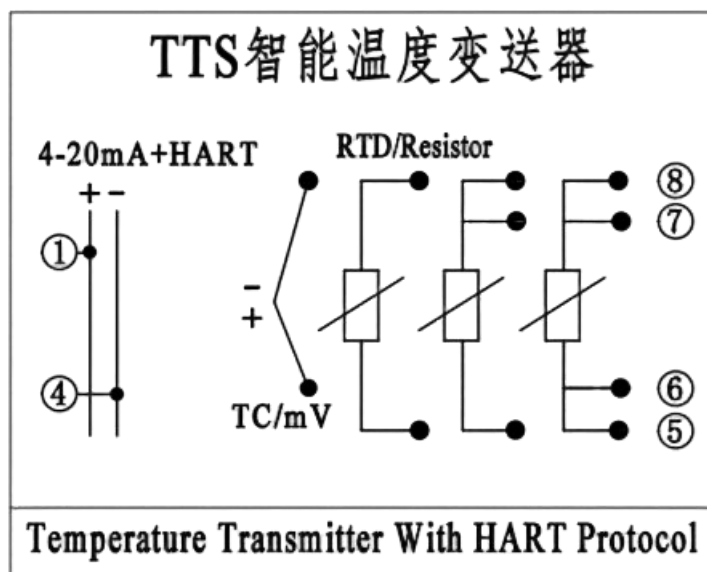
电源接线图



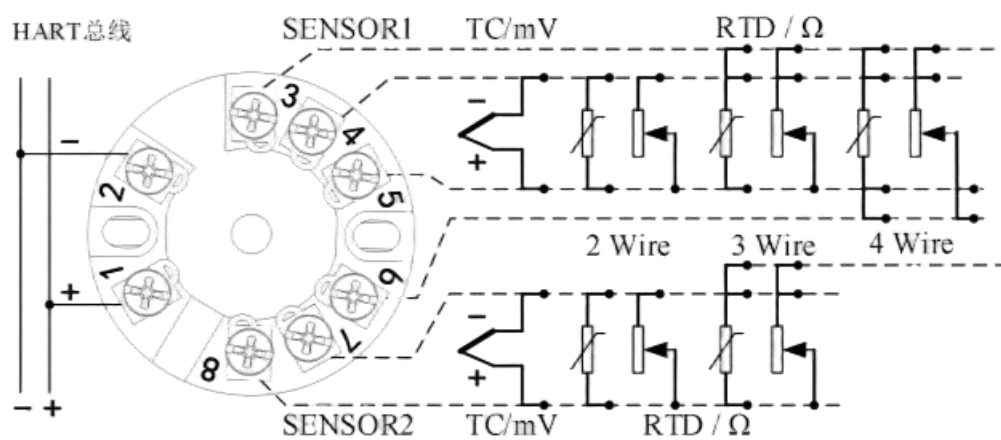
输入端接线图



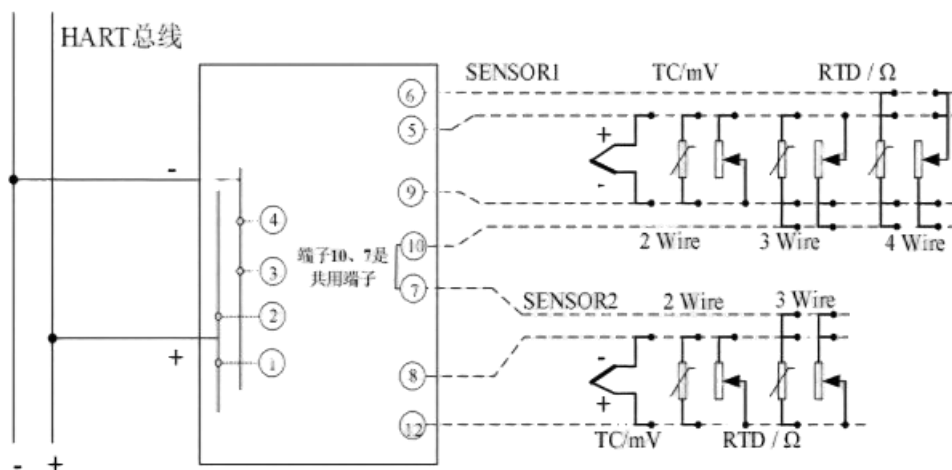
1. 5. 2单支输入导轨式安装模块接线图



1. 5. 3双支输入表头安装模块接线图



1. 5. 4双支输入导轨式安装接线图



2、TTS166、TTS167单通道仪表



TTS166、TTS167是支持多种传感器输入，FF、PA总线输出的智能温度变送器。（图片仅供参考）。

2.1 基本参数

基本参数

输入信号	Ptl00、CU50、CU100、0～500Ω、0～4000Ω电阻 B、E、J、N、K、R、S、T八种分度号的热电偶 -100mV～100mV电压信号
通道数	单通道
RTD接线方式	2、3、4线制
总线电源	FF和PA总线：9～32VDC电流消耗(静态)：<14mA
总线信号	通信速率31.25Kbit/s，电流模式
绝缘	在端子与外壳之间：500Vrms(707VDC)
工作温度	-40℃～85℃：
湿度范围	10%～90%RH
启动时间	≤5秒
更新时间	0.5秒
电磁兼容	符合GB/T 18268-2000
防护等级	IP20

2.2 热电阻技术指标

RTD常温精度指标 (25℃)

信号类型	建议使用范围(℃)	精度
电阻信号	0~500Ω	±0.09Ω
	0~4000Ω	±0.7Ω
PT100	-200~850℃	±0.3℃
PT1000	-200~850℃	±0.3℃
CU50	-5~150℃	±0.5℃
CU100	-50 ~ 150℃	±0.4℃

RTD其它技术指标

接线方式	2、3、4
共模抑制比	≥70dB (50Hz 和60Hz)
差模抑制比	≥70dB (50Hz 和60Hz)
温度漂移	<50ppm/℃

2.3 热电偶技术指标

热电偶常温精度指标 (25℃)

信号类型	建议使用范围(℃)	精度
毫伏	-100mV~+100mV	0.05%
B	500℃~1810℃	±1.0℃
E	-200℃~1000℃	±0.4℃
J	-200℃~1200℃	±0.4℃
K	-270℃~1372℃	±0.4℃
N	-200℃~1300℃	±0.8℃
R	-10℃~1768℃	±1.0℃
S	0℃~1768℃	±1.0℃
T	-200℃~400℃	±0.4℃

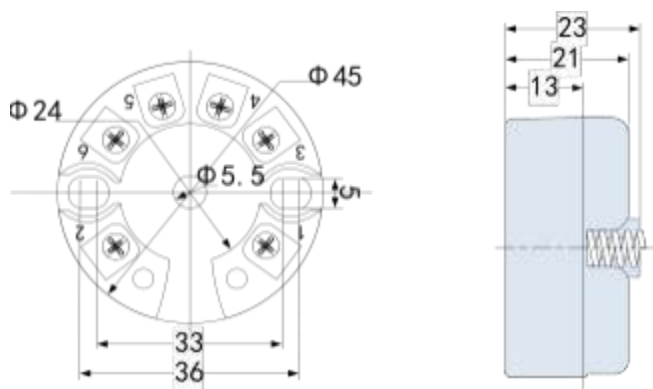
热电偶其它技术指标

补偿精度	-2℃~5℃
传感器类型	B, E, J, N, K, R, S, T; -100mV ~ +100mV 电压
共模抑制比	≥70dB (50Hz 和60Hz)
差模抑制比	≥70dB (50Hz 和60Hz)
温度漂移	<50ppm/℃

2.4 物理特性

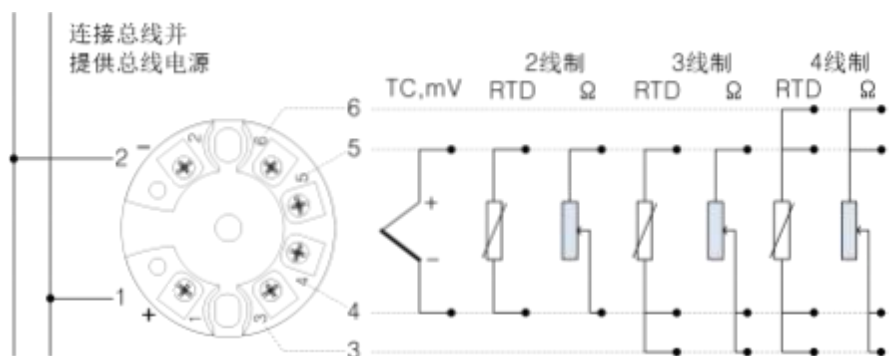
尺寸	φ45*23mm
壳体材料	尼龙

2.5 尺寸



温变模块尺寸（单位： mm）

2.6 接线图



现场总线温度模块的电源与总线信号共用一对电缆，称为总线电缆。建议使用IEC61158-2推荐的现场总线专用电缆。信号电缆和总线电缆不要与其它设备的电源线共用线管或明线槽，且要远离大功率设备。

总线两端屏蔽线要接地。

3、TTS166、TTS167八通道仪表



TTS166、TTS167是支持多种传感器八通道输入，FF、PA总线两者之一输出的智能温度变送器。

3.1 基本参数

基本参数	
输入信号	Pt100、Pt1000、CU50、CU100、0~500Ω、0~4000Ω电阻 B、E、J、N、K、R、S、T八种分度号的热电偶 -100mV~100mV电压信号
通道数	八通道
RTD接线方式	2、3线制
总线电源	9~32V DC电流消耗(静态)：<20mA
总线信号	通信速率31.25Kbit/s，电流模式
绝缘	输入通道与总线之间:500Vrms (707VDC) 温度转换模块之间:500Vrms (707VDC) 模块内两温度输入通道间不隔离
工作温度	-40℃~85℃
湿度范围	0%~100%RH
启动时间	≤5秒
更新时间	0.2秒
电磁兼容	总线端口：符合GB/T 18268-2000表A1要求 传感器端口：符合 GB/T 18268-2000表1要求
振动影响	任意轴向0~200Hz，误差为最大量程的±0.05%/g
防护等级	IP20；室外箱体：IP67

3.2 热电阻技术指标

RTD常温精度指标 (25℃)

信号类型	建议使用范围(℃)	精度
电阻信号	0 ~500Ω	±0.09Ω
	0 ~4000Ω	±0.7Ω
PT100	-200 ~850℃	±0.3℃
PT1000	-200 ~850℃	±0.3℃
CU50	-50 ~150℃	±0.5℃
CU100	-50 ~150℃	±0.4℃

RTD其它技术指标

接线方式	2、3,
数据更新率	≥1Hz/每通道
共模抑制比	>80dB (50Hz)
差模抑制比	>60dB (50Hz)
温度漂移	<50ppm/℃

3.3 热电偶技术指标

热电偶常温精度指标 (25℃)

信号类型	建议使用范围(℃)	精度
毫伏	-100mV~+100mV	0.05%
B	100℃~ 1820℃	±1.0℃
E	-200℃~ 1000℃	±0.4℃
J	-200℃~ 1200℃	±0.4℃
K	-270℃~ 1372℃	±0.4℃
N	-200℃~ 1300℃	±0.8℃
R	-10℃~ 1768℃	±1.0℃
S	0℃~ 1768℃	±1.0℃
T	-200℃~ 400℃	±0.4℃

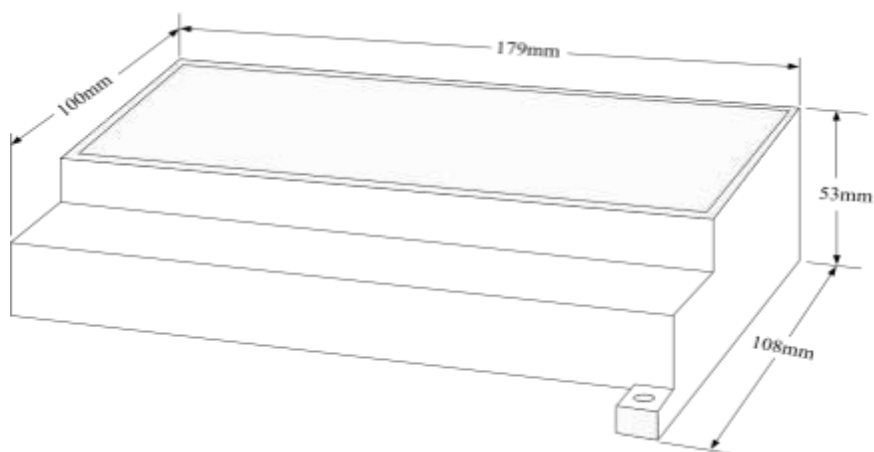
热电偶其它技术指标

补偿精度	$< \pm 1^{\circ}\text{C}$
数据更新率	$> 1\text{Hz}$
传感器类型	B、E、J、N、K、R、S、T； $-100\text{mV} \sim +100\text{mV}$ 电压
共模抑制比	$> 60\text{dB}$ (50Hz)
差模抑制比	$> 60\text{dB}$ (50Hz)
温度漂移	$< 50\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$

3.4 物理特性

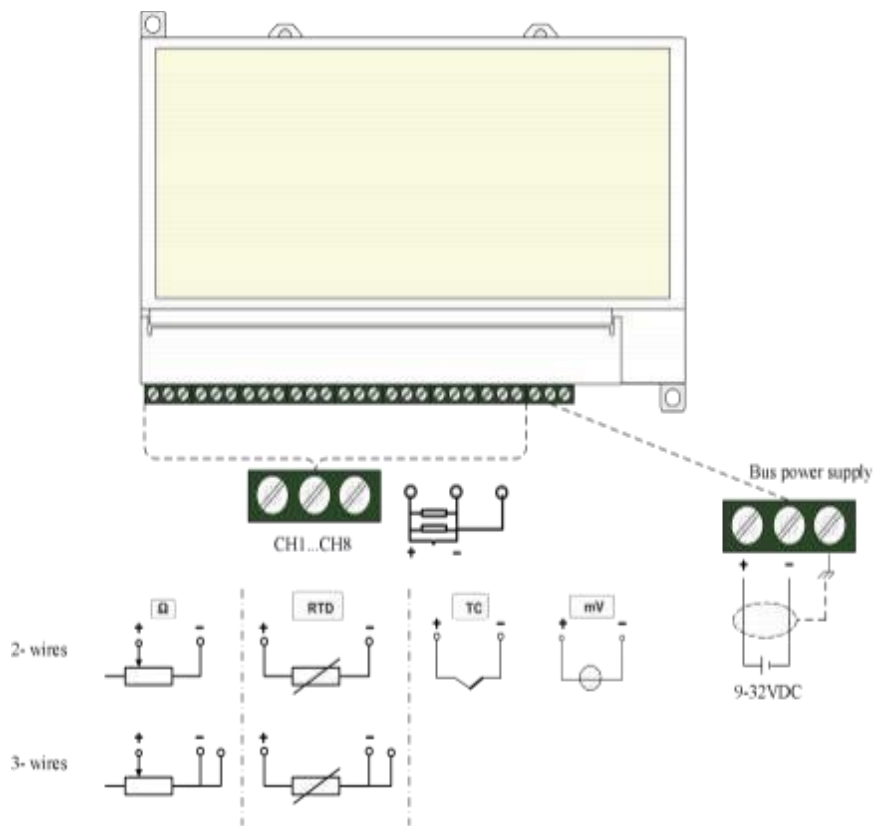
结构材料	阻燃塑料；压铸铝（室外箱体）
防护等级	IP20；IP67（室外箱体）
重量	0.42kg 1.98kg（加室外型箱体）

3.5 尺寸



温度变送器外形尺寸

3.6 接线



智能温度变送器接线

4、TTS16X型谱

型号	规格代码	说明
TTS16	—————	智能温度变送器
类型	0—————	4~20mA 普通型
	1—————	4~20mA 隔离型
	2—————	4~20mA HART 通信(隔离型)
	3—————	CMBUS总线通信
	6—————	FF总线通讯
	7—————	PA总线通讯
附加选项		
形式和输入	R—————	导轨式，单输入
	T—————	导轨式，双输入
	H—————	模块式，单输入
	S—————	模块式，双输入
认证	C01—————	SIL认证
显示器	L—————	LCD显示器
其它	3—————	八通道（TTS166/TTS167可选）
温度范围	W—————	-55℃

TTS18X 系列智能温度变送器



1、概述：

TTS180、TTS181、TTS182、TTS183、TTS185、TTS186、TTS187、TTS188

TTS18系列为表头型智能温度变送器，其中：

TTS180 为非隔离型的智能温度变送器；

TTS18 为隔离型的智能温度变送器；

TTS182 为HART协议的智能温度变送器；支持双传感器接入，可输出温差或温度平均值；亦可实现热冗余功能；并经过TÜV NORD认证，符合IEC 61508功能安全标准。

TTS183 为Pt80输入、CMBUS总线输出，整机在0~100℃量程范围内，准确度达到±0.05℃的高精度智能温度变送器。它基于测温元件特征稳定和一网到底技术，从嵌入式数字解析传输、误差修正补偿两方面着手，兼顾呼吸式自适应环境防护需要，在维持原测温系统原状基础上，大幅度提高了检测系统精度。

TTS185 为PHB温变，是基于AUTBUS油气管网监控高速总线的智能温度变送器，它支持多种传感器输入，国产自主高速总线输出。基于测温元件特征稳定和一网到底技术，可以显著的提高了检测系统精度和响应时间。

TTS186 为FF总线协议的智能温度变送器；支持双传感器接入，可输出温差或温度平均值；亦可实现热冗余功能。

TTS187 为PA总线协议的智能温度变送器；支持双传感器接入，可输出温差或温度平均值；亦可实现热冗余功能。

TTS188 为APL技术智能温度变送器，基于APL物理层规范，实现HARTIP、PROFINET、PA、FF、IO-link、POWERLINK等工业总线协议的温度变送器；能以10Mbps的速率实现长达1000m的桥接距离，数据和供电可同时通过屏蔽双绞线进行传输，无需网关或者代理服务器即可与IT层互联。

2 测量范围

输入信号	测量范围	最小范围	备注
热电阻信号	Cu50	-40℃~100℃	10K
	Cu100	-40℃~100℃	10K
	Pt10	-200℃~850℃	100K
	Pt80	-50℃~150℃	10K 仅对TTS183，4线制
	Pt100	-200℃~850℃	10K
	Pt1000	-200℃~850℃	10K
热电偶信号	B	200℃~1800℃	500K
	E	-200℃~1000℃	20K
	J	-200℃~760℃	30K
	K	-70℃~1300℃	60K
	N	-100℃~1300℃	50K
	R	-10℃~1700℃	100K
	S	0℃~1700℃	100K
	T	-200℃~400℃	50K
欧姆信号		0Ω~800Ω	20Ω
直流毫伏信号		-320mV~320mV	5mV

3 基本参数

精确度： $\leq \pm 0.1\text{FS}\%$ ，一年内读数误差 $<0.1\%$ ，且5年内读数误差为 $\pm 0.3\%$ 读数或 0.2°C （以较大者为准）。

响应时间：单通道 $\leq 0.3\text{s}$ ，双通道 $\leq 1\text{s}$

TTS18X系列变送器供电电源为 $12\sim 42\text{V DC}$ ，纹波含量 $\leq 0.5\%$ ，TTS182供电电源最大可到 45V DC

TTS183供电电源为 $15\text{V DC} \sim 29\text{V DC}$ 。

环境温度： $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ （LCD工作温度： $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ ）。

防爆型变送器使用环境温度范围： $-40^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 。

防爆类型：本质安全型（包括TTS180/ 181/ 182三种型号）/隔爆型；

防爆标志：

本质安全：Ex ia II CT4 Ga；

隔爆：Ex db IIC T6 Gb

粉尘防爆：Ex tb IIIC T85 $^\circ\text{C}$ Db

射频干扰：频率 $80\text{MHz} \sim 1000\text{MHz}$ ，场强 10V/m 。静电干扰： $2000\text{V} \sim 8000\text{V}$

电快速瞬变脉冲群抗扰度： 2000V ，频率 5000Hz 和 100kHz 。

变送器的绝缘电阻符合下列规定：

a) 输入、输出端子与接地端子(或外壳)之间不低于 $50\text{M}\Omega$ ；

b) 输入端子与输出端子之间不低于 $50\text{M}\Omega$ (适用于输入、输出隔离的变送器)；绝缘强度：变送器承受下列规定试验电压 1min 后，应无击穿及飞弧现象。

a) 输入、输出端子与接地端子(或外壳)之间 500V a.c. ；

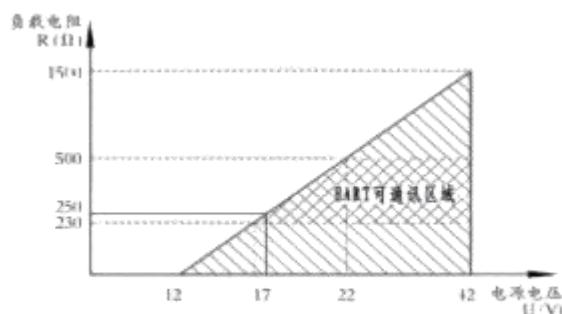
b) 输入端子与输出端子之间 500V a.c. (适用于输入、输出隔离的变送器)；

组态：通过在PC或笔记本电脑上使用参数配置上位软件，经USB通信板的传输，可以完成参数配置及一些功能的设定。

TTS182 带有HART通信功能，符合HART7.0标准，也可以通过手操器及HART通信软件完成参数配置。TTS182，还可提供现场安装式、导轨式，满足双通道热冗余功能、平均温度计算功能、温差计算功能以及符合IEC 61508的安全功能（经TÜV NORD认证）。

1.3 供电电源

变送器供电电源为 $12\text{V DC} \sim 42\text{V DC}$ ，纹波含量不大于 0.5% 。TTS182供电电源最大可到 45V DC ，TTS183供电电源为 $15\text{V DC} \sim 29\text{V DC}$ 。其负载特性见下图。

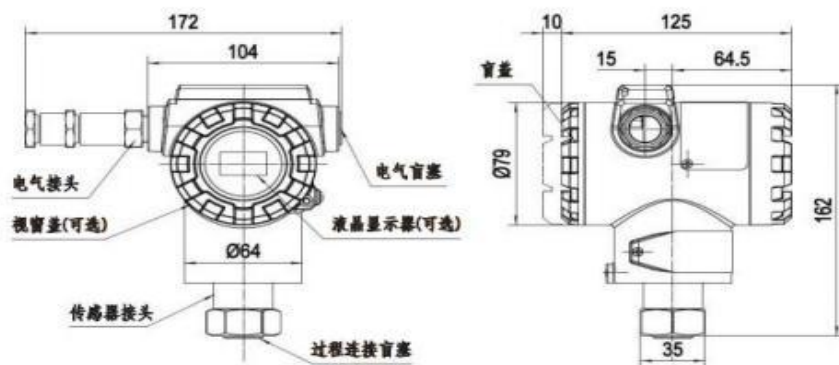


注：阴影部份为正常工作区。

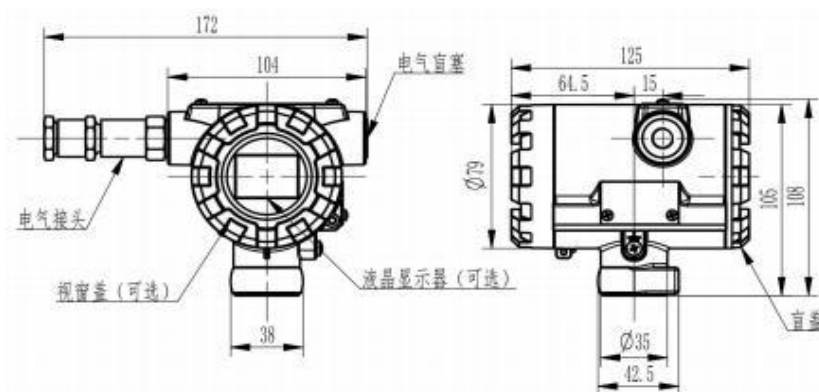
电源负载特性

4 外形尺寸及接线方式

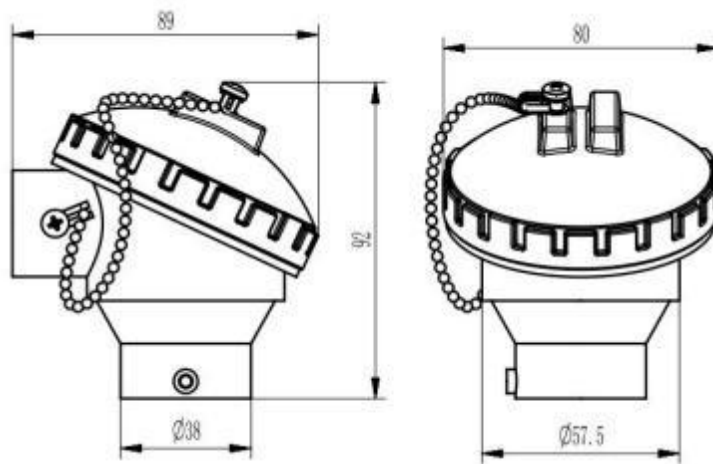
● 18系列1、2、3、4类双仓壳体外形尺寸



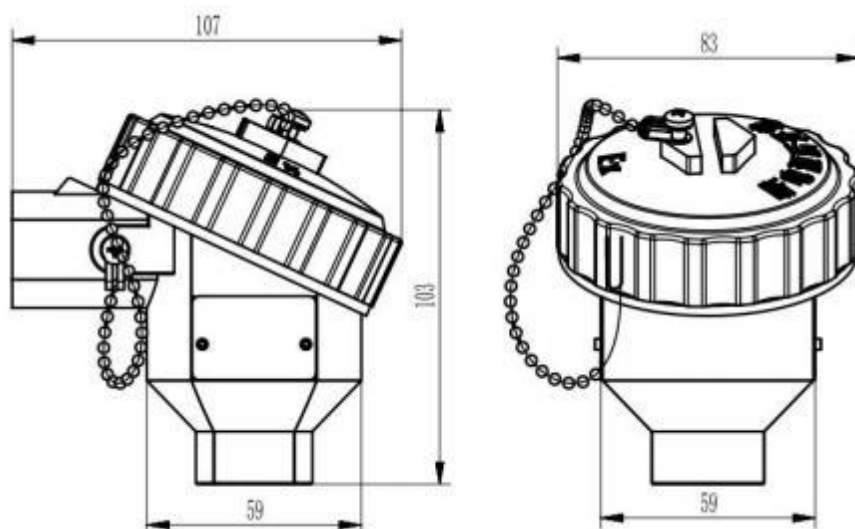
● 18系列5、6、7、8类双仓壳体类外形尺寸



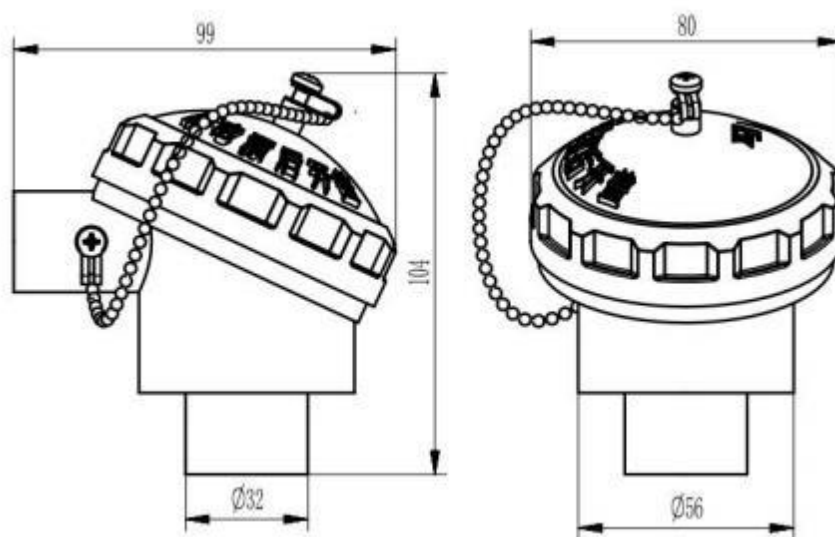
● 18系列9、A、B、C单仓壳体类外形尺寸



铝合金普通单仓外壳

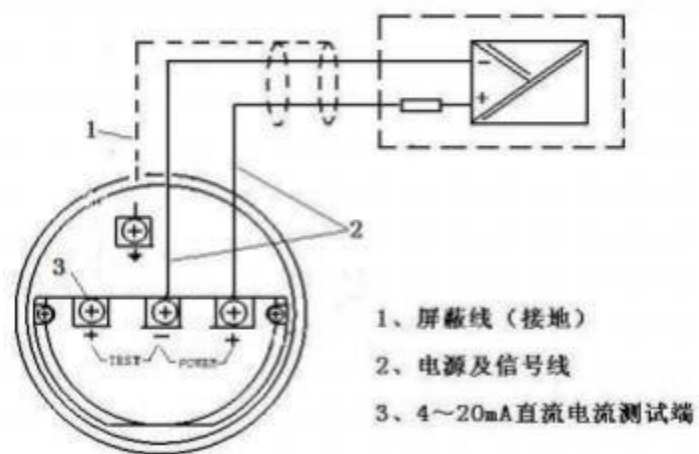


铝合金单仓防爆外壳

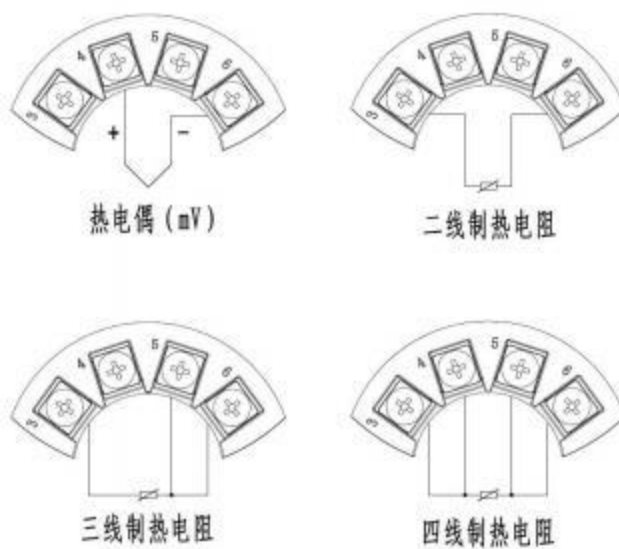


不锈钢单仓防爆外壳

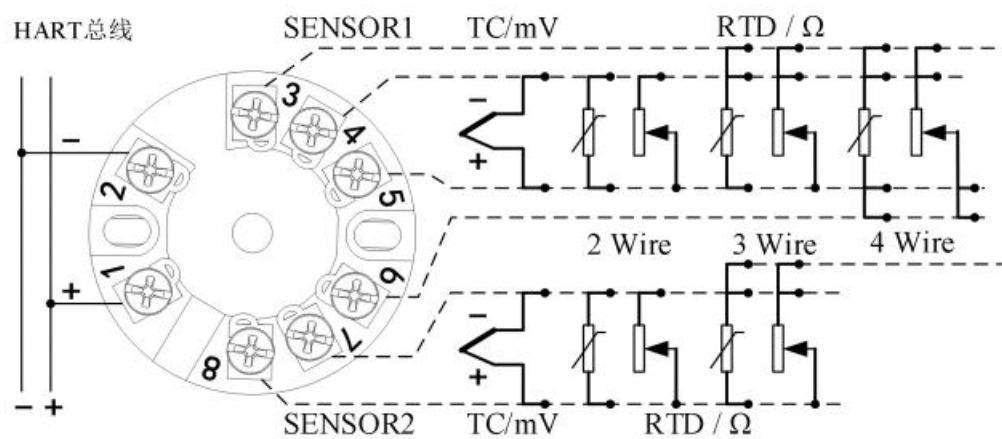
● 变送器与电源的连接示意图



● 单通道传感器与变送模块接线图



● 双通道传感器与变送模块接线图



5 TTS18X型谱表

型号	规格代码	说明
TTS18		智能温度变送器
规格	0-----	普通型
	1-----	隔离型
	2-----	HART总线通信
	3-----	CMBUS总线通信
	5-----	PHB总线协议
	6-----	FF总线协议
	7-----	PA总线协议
	8-----	APL HARTIP协议
过程连接	0-----	1/2 NPT内螺纹
	1-----	M20×1.5内螺纹
防爆	A-----	无防爆
	B-----	本安Ex ia I IIC T4 Ga
	D-----	隔爆Ex d IC T6 Gb 粉尘Ex tb IIIC T85℃ Db
壳体		材质 电气接口
	1-----	铝材 1/2 NPT内螺纹，两个电气接口
	2-----	铝材 M20×1.5内螺纹，两个电气接口
	3-----	不锈钢 1/2 NPT内螺纹，两个电气接口
	4-----	不锈钢 M20×1.5内螺纹，两个电气接口
	※5-----	铝材 1/2NPT内螺纹，两个电气接口 专用壳体
	6-----	铝材 M20×1.5内螺纹，两个电气接口 专用壳体
	7-----	不锈钢 1/2 NPT内螺纹，两个电气接口 专用壳体
	8-----	不锈钢 M20×1.5内螺纹，两个电气接口 专用壳体
	9-----	铝材 1/2NPT内螺纹，一个电气接口 单腔壳体
	A-----	铝材 M20×1.5内螺纹，一个电气接口 单腔壳体
	B-----	不锈钢 1/2 NPT内螺纹)一个电气接口 单腔壳体
	C-----	不锈钢 M20×1.5内螺纹，一个电气接口 单腔壳体
显示表头	N-----	不带显示表头
	D-----	LCD显示表头

特别提示：

※：为推荐选项。如有特殊需求，请在订货代码后加注“/Z”，并文字说明。

注：选择隔爆型变送器必须使用隔爆电气接头，见附加选项

◆ 附加选项

项目	代码	说明	
电气接头		规格尺寸	材质
	G60	M20×1.5电气接头+一只密封塞	塑料
	G61	1/2 NPT电气接头+一只密封塞	塑料
	G62	M20×1.5出封塞一只	304
	G63	M20×1.5密封塞一只 (EAC)	316L
	G64	1/2 NPT密封塞一只 (EAC)	316L
	G65	M20X1.5隔爆电气接头	304
	G66	1/2 NPT隔爆电气接头	304
	G67	M20X1.5隔爆电气接头	316
	G68	1/2 NPT隔爆电气接头	316
	G70	M20×1.5隔爆电气接头+一个密封塞	316
	G71	1/2 NPT隔爆电气接头+一个密封塞	316
	G72	1/2 NPT密封塞一只	304
	G73	1/2 NPT密封塞一只	316
	G74	M20×1.5密封塞一只	316
	G75	M20×1.5隔爆电气接头+一个密封塞 (ATEX\IECEX)	316
	G76	1/2 NPT隔爆电气接头+一个密封塞 (ATEX\IECEX)	316
	G77	M20×1.5隔爆电气接头+一个密封塞 (EAC)	316L
	G78	1/2 NPT隔爆电气接头+一个密封塞 (EAC)	316L
	G79	M20×1.5隔爆电气接头+一个密封塞	304
	G80	1/2 NPT隔爆电气接头+一个密封塞	304
防雷	F20	防雷端子板	
安装支架		类型	材质
	A	水平 (I型) 支架	Q235
	B	水平 (I型) 支架	304
	E	水平 (I型) 支架	316
	C	垂直 (L型) 支架	Q235
	D	垂直 (L型) 支架	304
	F	垂直 (L型) 支架	316
	N	无支架	
防护处理 (注1)	P10	腐蚀级别C4: 中等盐雾或中度腐蚀工业区 (海边或工业区)	
	P11	腐蚀级别C5-M: 高湿度、高盐雾区 (海边、海上) 低铜铝合金	
	P12	腐蚀级别C5-I: 高湿度重腐蚀区	
语种	L01	英文 (说明书、装箱单、货札、主铭牌均为英文)	
	L02	俄文 (说明书、装箱单、货札、主铭牌均为俄文)	
输入	S	单支输入	仅限TTS182
	D	双支输入	
输入	C01	SIL认证	
传感器及配件	/Z	见传感器及配件	

说明: 选项之间用“/”隔开, 如“/G70/F20/B”、“/G60/B”。

注 选用P11和P12时, 壳体选型规格代码在1、2、5、6、9和A中进行选择。

选型示例: TTS1821-D5D/G71/F20/A/S/C01、TTS1820-B6N/G60/F20/B/D/C01、TTS1821-D5D/G71/A/P12

TTS28系列智能温度变送器



TTS28系列智能温度变送器是由重庆川仪自动化股份有限公司集成国际先进设计与制造技术研制的新一代高性能智能温度变送器，可以选配LCD显示及防雷功能。本产品使用先进的非线性校正技术，输出信号与被测温度成线性关系，具有高精度冷端补偿电路，内带漂移自校正系统，在整个工作温度范围内保证测量精度。本产品使用先进的自动焊接、在线测试等智能制造技术，确保了产品的高精度、高可靠性和长期稳定性。

该产品具备多种智能诊断及仿真功能，现场安装，便于进行自动化温度检测、变送和控制。可广泛应用于石油、化工、电力、冶金、建材、轻工等行业。

TTS28系列是支持多种传感器输入、具备4~20mA DC. 电流输出、带HART7.0版本通信的隔离型智能温度变送器。

1 输入信号及其测量范围

测量范围

输入信号		测量范围	最小范围
热电阻信号	Cu50	-40℃~100℃	10℃
	Cu100	-40℃~100℃	10℃
	Pt10	-200℃~850℃	100℃
	Pt100	-200℃~850℃	10℃
	Pt1000	-200℃~350℃	10℃
热电偶信号	B	100℃~1820℃	50℃
	E	-200℃~1000℃	20℃
	J	-200℃~1200℃	30℃
	K	-270℃~1372℃	60℃
	N	-200℃~1300℃	50℃
	R	-10℃~1768℃	100℃
	S	0℃~1768℃	100℃
	T	-200℃~400℃	50℃
欧姆信号	—	0 Ω~800 Ω	20 Ω
直流毫伏信号	—	-320mV~320mV	5mV

2 主要技术参数

2.1 基本精度：见下表

传感器信号		基本精度		温度漂移(每10℃)		
		数字精度	D/A精度	数字量影响	输入范围	D/A影响
热电阻信号	Cu50	$\leq \pm 1.34^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$\leq 0.08^{\circ}\text{C}$	整个传感器输入范围	0.01%
	Cu100	$\leq \pm 0.67^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$\leq 0.04^{\circ}\text{C}$		0.01%
	Pt10	$\leq \pm 1.05^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$\leq 0.1^{\circ}\text{C}$		0.01%
	Pt100	$\leq \pm 0.15^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$\leq 0.03^{\circ}\text{C}$		0.01%
	Pt1000	$\leq \pm 0.19^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$\leq 0.03^{\circ}\text{C}$		0.01%
热电偶信号	B	$\leq \pm 0.77^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	0.14°C	$1000^{\circ}\text{C} \leq T \leq 1820^{\circ}\text{C}$	0.01%
				$0.32^{\circ}\text{C} - ((T-300) \cdot 0.025\%)$	$300^{\circ}\text{C} \leq T < 1000^{\circ}\text{C}$	
				$0.54^{\circ}\text{C} - ((T-100) \cdot 0.11\%)$	$100^{\circ}\text{C} \leq T < 300^{\circ}\text{C}$	
	E	$\leq \pm 0.20^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$0.05^{\circ}\text{C} + (T \cdot 0.043\%)$	整个传感器输入范围	0.01%
	J	$\leq \pm 0.35^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$0.054^{\circ}\text{C} + (T \cdot 0.0029\%)$	$0^{\circ}\text{C} \leq T \leq 1200^{\circ}\text{C}$	0.01%
				$0.054^{\circ}\text{C} + (T \cdot 0.025\%)$	$-200^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	
	K	$\leq \pm 0.50^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$0.061^{\circ}\text{C} + (T \cdot 0.054\%)$	$0^{\circ}\text{C} \leq T \leq 1372^{\circ}\text{C}$	0.01%
				$0.061^{\circ}\text{C} + (T \cdot 0.025\%)$	$-270^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	
	N	$\leq \pm 0.50^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	$0.068^{\circ}\text{C} + (T \cdot 0.0036\%)$	整个传感器输入范围	0.01%
	R	$\leq \pm 0.75^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	0.16°C	$200^{\circ}\text{C} \leq T \leq 1768^{\circ}\text{C}$	0.01%
				$0.23^{\circ}\text{C} - (T \cdot 0.036\%)$	$-10^{\circ}\text{C} \leq T < 200^{\circ}\text{C}$	
	S	$\leq \pm 0.70^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	0.16°C	$200^{\circ}\text{C} \leq T \leq 1768^{\circ}\text{C}$	0.01%
				$0.23^{\circ}\text{C} - (T \cdot 0.036\%)$	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 200^{\circ}\text{C}$	
	T	$\leq \pm 0.35^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	0.064°C	$0^{\circ}\text{C} \leq T \leq 400^{\circ}\text{C}$	0.01%
				$0.064^{\circ}\text{C} + (T \cdot 0.043\%)$	$-200^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	
欧姆信号	-	$\leq \pm 0.45 \Omega$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	0.08Ω	整个传感器输入范围	0.01%
直流毫伏	-	$\leq \pm 0.015 \text{ mV}$	$\leq \pm 0.03\%\text{FS}$	0.005 mV	整个传感器输入范围	0.01%

注：B 型热电偶在输入 $100 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 时，数字精度为 $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$ ；K 型热电偶在 $-180 \sim -90^{\circ}\text{C}$ 输入时，数字精度为 $\pm 0.70^{\circ}\text{C}$ 。

2.2 冷端温度补偿精度(仅热电偶输入): $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

2.3 环境温度变化影响(温度漂移): 参见上表。

2.4 长期稳定性: 每2年, 输出读数的 $\pm 0.15\%$ 或 0.15°C (取较大值)。

2.5 输出信号: 二线制4 ~20mA d.c.(带环路供电电源)。

2.6 防爆性能:

防爆类型: 本质安全型/隔爆型。

防爆标志: Ex ia II C T4 Ga

Ex ia II C T6 Ga

Ex db II C T6 Gb

Ex tb III CT85 $^{\circ}\text{C}$ Db。

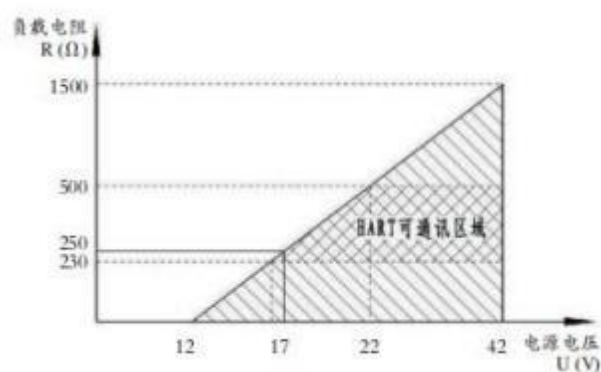
防爆型变送器的使用环境温度范围:

本安T4: $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$;本安T6 : $-40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$;隔爆T6: $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;粉尘: $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

3 供电电源与负载特性

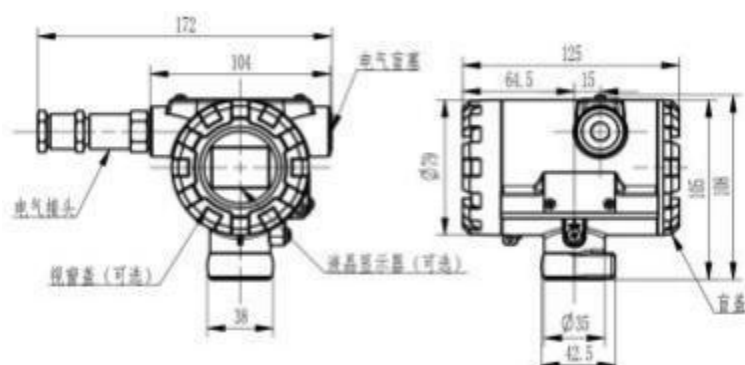
变送器供电电源为12V DC~42V DC, 纹波含量不大于0.5% , 其与负载的特性如下图所示。

对于本质安全型变送器, 其电源应该从安全栅引出, 所使用的安全栅应取得相关的防爆认证, 电源电压由安全栅参数决定。在本安回路中, R应包含安全栅电阻。

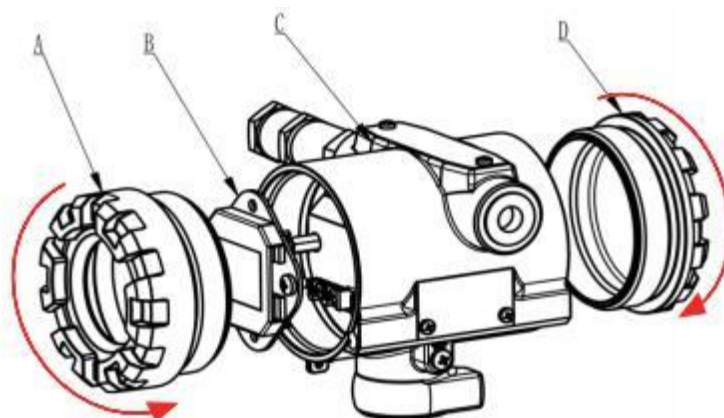


注: 阴影部份为正常工作区。

4 外形尺寸



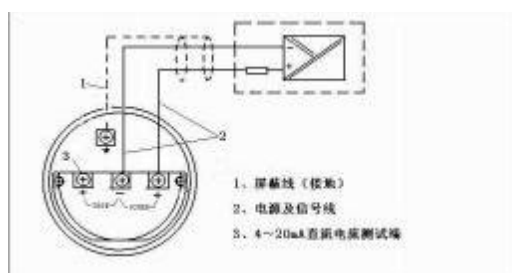
5 接线方式



A 视窗盖 B 显示器 C 仪表外壳 D 盲盖

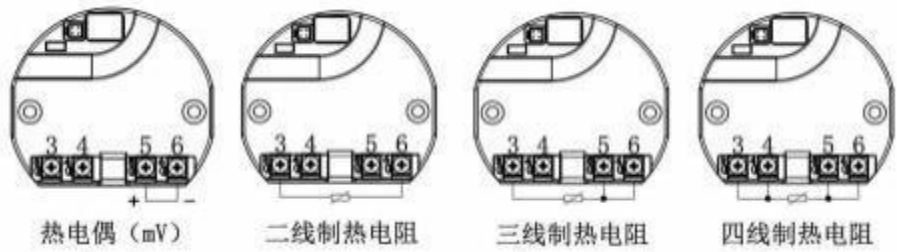
● 变送器与电源的连接

如上图所示，拆开盲盖(D)，在接线腔按下图进行变送器与供电电源的连接。



●传感器与变送模块的连接

拆开视窗盖(A)和显示器(B)，然后按下图进行传感器与变送模块的连接。注：如未选配LCD显示器，则没有上图中的显示器(B)。



6 TTS28X型谱表

项目	规格代码	说明
型号	TTS28-----	TTS28系列智能温度变送器
规格	1-----	4~20mA HART通信
过程连接	0----- 1-----	1/2 NPT 内螺纹 M20×1.5 内螺纹
防爆	-A----- -B----- -C----- -D-----	非防爆 NEPSI：本安Ex ia II C T4 Ga NEPSI：本安Ex ia II C T6 Ga NEPSI：隔爆Ex db II C T6 Gb
壳体	※5----- 6----- 7----- 8-----	材质 铝材(专用壳体) 铝材(专用壳体) 不锈钢(专用壳体) 不锈钢(专用壳体) 电气接口 1/2 NPT内螺纹，两个电气接口 M20×1.5内螺纹，两个电气接口 1/2 NPT内螺纹，两个电气接口 M20×1.5内螺纹，两个电气接口
显示表头	N----- D-----	不带显示表头 LED 显示表头
附加选项	/××	参见附加选项表

特别提示：

※：为推荐选项。如有特殊需求，请在订货代码的最后加注“Z”，并予以文字说明。注：选择隔爆型变送器必须使用隔爆电气接头，详见附加选项。

项目	代码(注)	说明	
电气接头		规格尺寸	材质
	G60	M20×1.5 电气接头+一只密封塞	塑料
	G61	1/2 NPT电气接头+一只密封塞	塑料
	G62	M20×1.5密封塞一只	304
	G70	M20×1.5 隔爆电气接头+一个密封塞	304
	G71	1/2 NPT隔爆电气接头+一个密封塞	304
	G72	1/2 NPT密封塞一只	304
	G73	1/2 NPT密封塞一只	316
	G74	M20×1.5密封塞一只	316
防雷	F20	防雷端子板	
安装支架		类型	材质
	A	水平（I型）支架	Q235
	B	水平（I型）支架	304
	E	水平（I型）支架	316
	C	垂直（L型）支架	Q235
	D	垂直（L型）支架	304
	F	垂直（L型）支架	316

注1：选项之间用“/”隔开，如“/G70/F20/B”、“/G60/B”。

选型示例：TTS2811-D5D/G71/F20/A、TTS2810-B6N/G60/F20/B、TTS2811-D5D/G71/A。

TTS-W/STTS-W系列无线智能温度变送器



TTS-W/STTS-W系列无线智能温度变送器是由重庆川仪自动化股份有限公司（以下简称重庆川仪）集成国际先进设计与制造技术研制的高性能智能温度变送器。

变送器无线通信技术种类覆盖多通信频段、高低速率、局域网、广域网、国际国内标准规范，可以灵活的适应目前大部分应用场景；具备提供无线局域网络、NB-IOT 窄带通信、5G NR 专网运维、云服务、数据安全能力，支撑工业现场终端测量到中控调度、工业互联网的端到端高效结合。广泛应用于石油、化工、电力、冶金、建材、轻工、核工业等行业。

1 基本参数

1.1 测量介质

气体、液体或蒸汽。

1.2 适用温度

环境温度：-40℃~+80℃（隔爆产品≤60℃，本安产品≤60℃）；

过程温度：-40℃~+120℃；

LCD 显示器：-35℃~+85℃。

1.3 适用湿度

相对湿度≤95%。

1.4 精度：

±0.1%FS、±0.2%FS、±0.5%FS。

0.5 级：0.05%FS/℃。

1.5 环境温度影响

0.1 级：0.01%FS/℃；

0.2 级：0.02%FS/℃；

1.6 测量范围

变送器的测量范围见下表。

测量范围

输入信号		测量范围	最小范围
热电阻信号	Cu50	-40℃~100℃	10K
	Cu100	-40℃~100℃	10K
	Pt10	-200℃~850℃	100K
	Pt100	-200℃~850℃	10K
	Pt1000	-200℃~850℃	10K
热电偶信号	B	200℃~1800℃	500K
	E	-200℃~1000℃	20K
	J	-200℃~1200℃	30K
	K	-70℃~1300℃	60K
	N	-100℃~1300℃	50K
	R	-10℃~1700℃	100K
	S	0℃~1700℃	100K
	T	-200℃~400℃	50K

2 电子特性

2.1输出及协议

2.4GHz 无线通信，叠加 WirelessHART 协议、WIA-PA 协议、ZigBee 协议、LORA/LORAWAN 协议、NB-IOT 协议、5G NR 等数字信号。

2.2电源

变送器电源由标称电压 3.6V 的一次性锂亚硫酰氯电池组提供，电源输入范围是 3.3V. dc~10V. dc。

2.3显示

LCD 显示器包含五位主变量、五位单位及其他标志段码。

2.4故障报警

当变送器部件出现故障时，自诊断程序按照用户的选择，输出警告信息。使用 PC 端服务软件可查阅故障信息。

2.5手持终端

可选用符合 WirelessHART、WIA-PA、ZigBee、LORA/LORAWAN、NB-IOT、5G NR 协议相应的手持通信器，且必须包含用于温度变送器的程序数据包。

2.6通讯距离

2.4GHz 无线技术（包括 WirelessHART、WIA-PA、ZigBee）最大通讯距离室内可达300m，室外可达1.3km，具体通讯距离受周围障碍物、天线增益和安装位置影响。LORA/LORAWAN 无线技术最大通讯距离室内可达 500m，室外可达 3km，具体通讯距离受周围障碍物、天线增益和安装位置影响。NB-IOT、2/3/4/5G 无线技术通信距离与电信、移动、联通等运营商基站覆盖相关，数据信号通过基站转接接入互联网。

2.7防爆认证

防爆标志：Ex db mb IIC T6 Gb

2.8外壳防护等级：IP66/67。

2.9电池寿命

电池使用寿命与无线数据更新率、信号强度有关，数据更新率越慢电池寿命越长，同时受环境温度和网络状态影响。

电池使用寿命估算(年)								
更新率 通讯协议	4s	16s	30s	60s	5m	20m	40m	60m
WIA-PA/ZigBee	2	3	3.5	5	7	9	10	10
WirelessHART	1.5	2.5	3	4	5	7	9	10
LORA/LORAWAN	2	3	3.5	5	7	9	10	10
NB-IOT	0.8	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5
估算条件：室温、3个子节点、电池有效利用率70%条件下，供参考；10年是电池自身寿命；实际使用中会受到环境温湿度(主要影响电池有效容量)、网络状况(网络重连、重启次数增加)、电子器件失效性等因素影响。								

3 物理性能

3.1 电气连接

M20×1.5 内螺纹；

1/2NPT 内螺纹。

3.2 过程连接

1/2NPT 内螺纹；

1/2NPT 外螺纹；

G1/2 外螺纹；

M20×1.5 外螺纹。

3.3 安装

用支架在管道上水平/垂直安装，直接安装。

3.4 重量：

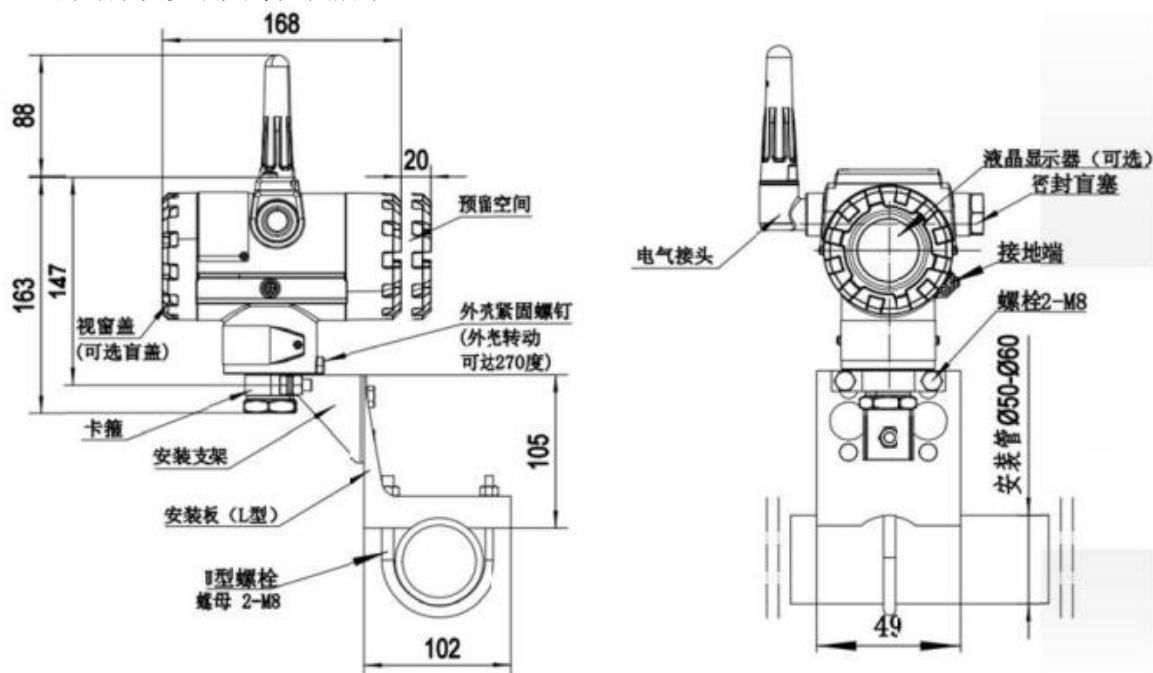
不锈钢外壳：变送器：7.0kg。

铝合金外壳：变送器：3.0kg。

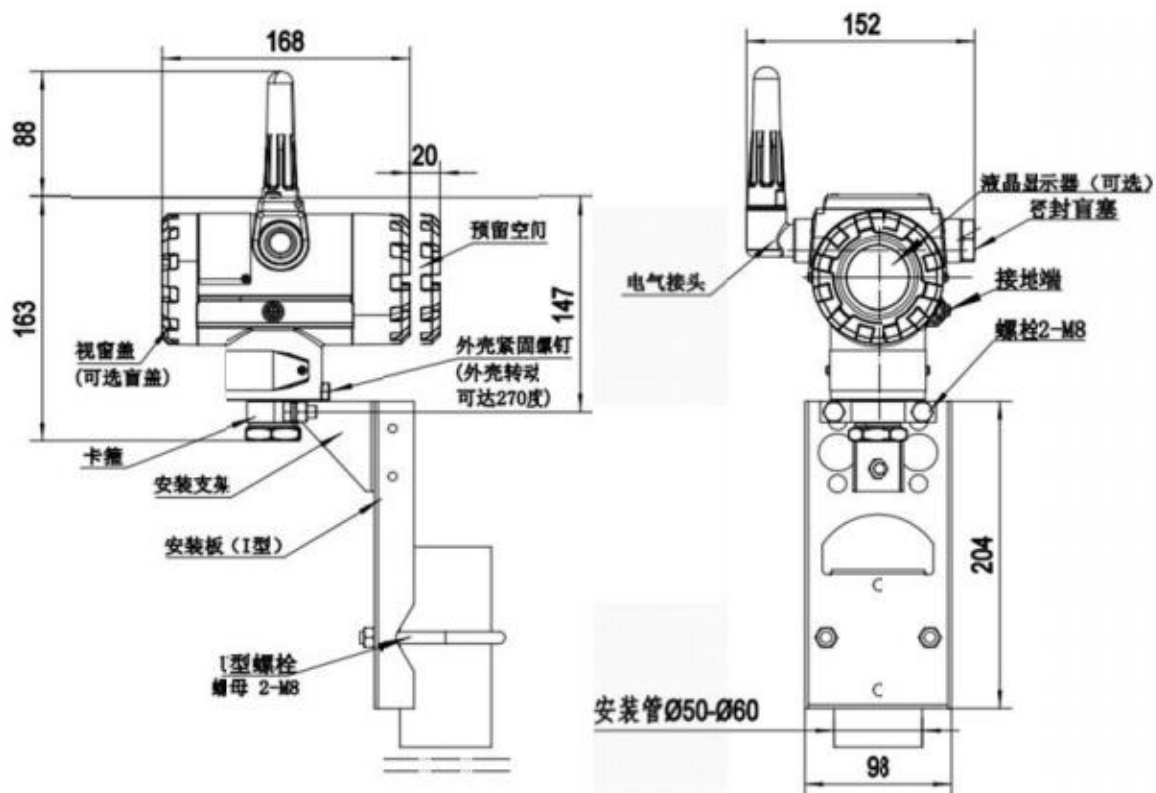
3.5 过程连接与安装

变送器使用安装管加支架的安装方式，安装管直径要求 $\Phi 50 \sim \Phi 60\text{mm}$ ，先将安装板用 U 型螺栓固定在安装管上，然后将安装支架装配到安装板上，最后用卡箍将变送器固定在安装组件上。变送器的安装板可适应多种安装管的位置。

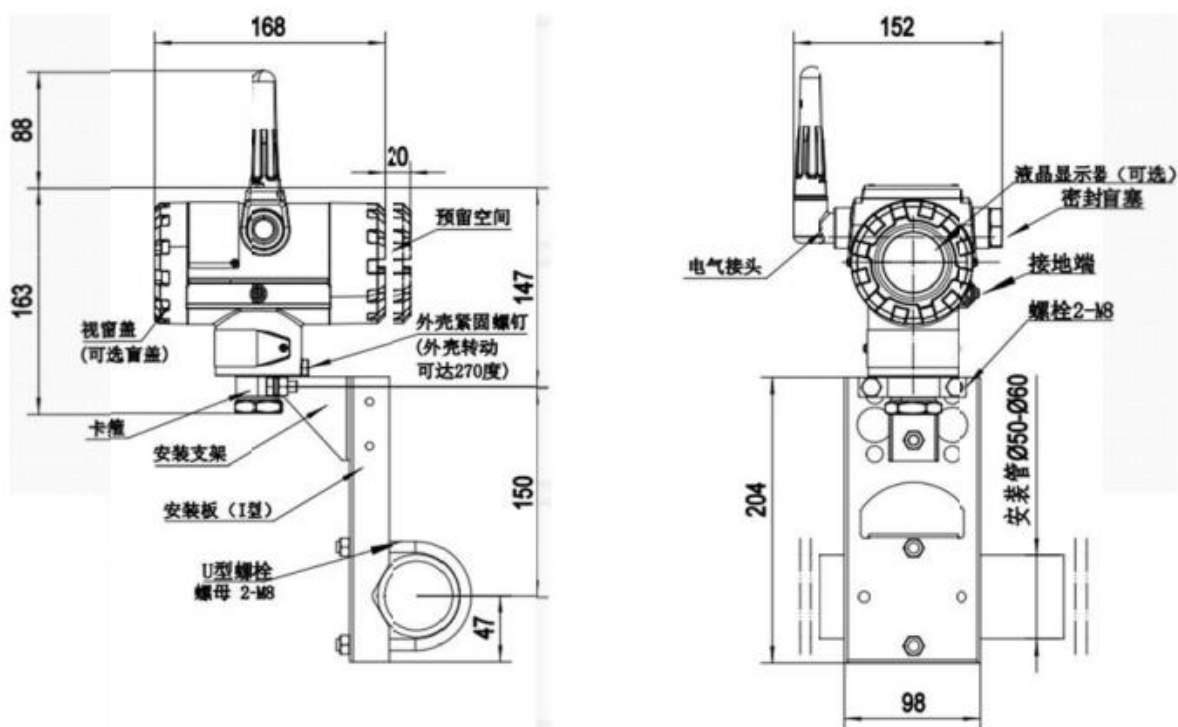
变送器的外形及安装尺寸如图所示：



水平配管安装方式（L 型支架，安装管水平）



垂直配管安装方式 (I 型支架, 安装管垂直)



水平配管安装方式 (I 型支架, 安装管水平)

4 TTS-W/STTS-W型谱

项目	规格代码	说明
基本型号	TTS-W	无线智能温度变送器
	STTS-W	无线智能温度变送器(小壳体)
规格	P-----	WIA-PA 通信
	H-----	WirelessHart 通信
	B-----	ZigBee 通信
	L-----	LORA/LORAWAN 通信
	N-----	NB-IOT 通信
	G-----	5GNR 通信
传感器类型	1-----	Pt100 型热电阻
	2-----	Pt10 型热电阻
	3-----	Pt1000 型热电阻
	4-----	Cu50 型热电阻
	5-----	Cu100 型热电阻
	6-----	E 型热电偶
	7-----	K 型热电偶
	8-----	S 型热电偶
	9-----	B 型热电偶
	A-----	R 型热电偶
	B-----	J 型热电偶
	C-----	T 型热电偶
	D-----	N 型热电偶
精度等级	1-----	±0.1%FS
	2-----	±0.2%FS
	5-----	±0.5%FS
测量方式	N-----	插入式
	P-----	管夹式
过程连接	0-----	1/2 NPT内螺纹
	1-----	M20×1.5内螺纹
防爆特性	N-----	非防爆
	D-----	隔爆: Ex d IIC T6
	E-----	隔爆: Ex db mb IIC T6
	F-----	粉尘防爆: Ex tD A21 IP67 T85℃
壳体	材质 电气接口	
	1-----	铝材 1/2 NPT内螺纹, 两个电气接口
	2-----	铝材 M20×1.5内螺纹, 两个电气接口
	3-----	不锈钢 1/2 NPT内螺纹, 两个电气接口
	4-----	不锈钢 M20X1.5内螺纹, 两个电气接口
显示表头	N-----	不带显示表头
	D-----	LCD显示表头
安装支架	类型 材质	
	A	水平(I型)支架 Q235
	B	水平(I型)支架 304
	E	水平(I型)支架 316
	C	垂直(L型)支架 Q235
	D	垂直(L型)支架 304
	F	垂直(L型)支架 316
附加选项	/XXX	附加选项, 见下表

项目	规格代码	说明
显示单位	C-----	℃
	K-----	K型热电偶
天线朝向	L-----	L型天线，朝向上
	I-----	I型天线，朝向水平
SIM卡类型	1-----	插卡式
	2-----	工业级电信芯片卡
	3-----	工业级移动芯片卡
	4-----	工业级联通芯片卡
其它要求	/Z	非必选项。若有，请注明其它特殊要求，如管夹式测量的口径。

序号	用户	地区	行业	项目名称
1	中国石油新疆克拉玛依油田	新疆	石油化工	物联网改造项目
2	内蒙古宝丰煤基新材料有限公司	内蒙	煤炭化工	4X100万吨年煤制烯烃示范项目一期260万吨年项目
3	中海石油宁波大榭石化有限公司	宁波	石油炼化	大榭石化馏分油五期项目(炼化项目)炼油部分-产品升级改造工程
4	中国成达工程有限公司	四川	化工	丁二酸中试装置/丁二酸中试装置总体
5	中石化催化剂公司天津新材料	天津	化工	生产基地一期工程项目
6	新疆同顺源能源开发有限公司	新疆	煤炭化工	新疆同顺源能源开发有限公司
7	俄罗斯配套	国外	设备制造, 配套	配套
8	中海油天津分公司	山西	化工, 天然气	绥中36-1旅大5-2油田二次调整项目
9	中海油天津分公司	天津	化工, 天然气	国家管网天津LNG二期
10	国家管网龙口分公司	山东	化工, 天然气	国家管网龙口LNG项目
11	中海油天津分公司	天津	化工, 天然气	恩平15-1项目
12	四川杰瑞恒日天然气工程有限公司	四川	化工, 天然气	备表
13	中国石油工程建设有限公司西南分公司	四川	石油化工	撬装配套
14	山东齐鲁石化有限公司	山东	石油化工	技改
15	山东胜利油田石化总厂	山东	石油化工	备表
16	山东胜利油田河口油气中心	山东	石油化工	备表
17	岳阳石化	湖南	石油化工	备表
18	大连石化	辽宁	石油化工	备表
19	中石油广东石油分公司	广东	石油化工	炼化一体化项目循环水场循环冷却泵配套
20	新疆油田有限公司风城矿区	新疆	石油化工	新疆稠油管汇改造项目
21	新疆油田有限公司塔里木油田	新疆	石油化工	新疆稠油管汇改造项目
22	中国石化长城能源化工(宁夏)有限公司	宁夏	石油化工	备表
23	中石化镇海炼化股份有限公司	浙江	石油化工	撬装配套
24	西藏青藏石油管道有限公司	安徽	石油化工	西藏石油管道段项目
25	中石化安庆石化分公司	安徽	石油化工	备表
26	烟台显华科技集团股份有限公司	山东	化工, 精细	光电显示材料项目
27	清远天赐高新材料有限公司	广东	化工, 精细	高新材料有限公司年产18.5万吨日用化工新材料项目
28	宁夏泰益欣生物科技有限公司	宁夏	化工, 精细	技改
29	山东京博农化有限公司	山东	化工, 精细	技改
30	烟台万华	山东	化工, 精细	撬装配套
31	宁夏百川新材料有限公司	宁夏	化工, 精细	技改
32	山西透云生物科技有限公司	山西	化工, 精细	年产4000吨微藻(莱茵衣藻)粉建设项目
33	辽宁宝来化工有限公司	辽宁	化工, 精细	压缩机配套
34	内蒙古广纳煤化工有限公司	内蒙	煤炭化工	500万吨焦煤项目
35	宝武钢铁集团湛江分公司	广东	冶金, 钢铁	高炉
36	宝武钢铁集团宝钢本部	上海	冶金, 钢铁	高炉