

TLS4系列

激光甲烷传感器

使用说明书

河北慧感电子科技有限公司

Ver. 2024.10-01

1. 概述

TLS4系列激光甲烷传感器是一款基于可调谐激光吸收光谱技术（TDLAS）而设计的高精度，小型化的气体传感器。具有体积小，功耗低，性能稳定，传感器元件寿命长，灵敏度高等特点。

2. 产品特点

- 稳定性好，无需校正
- 对甲烷具有唯一选择性，不受其它气体、水蒸气、粉尘的干扰；
- 响应速度快、测量范围大、测量精度高；
- 较强的防震、防水、防尘性能；
- TTL串口和模拟信号双输出

3. 技术指标和部分测试数据

表 1 技术指标

检测气体		CH ₄	
采样方式		扩散式	
检测原理		TDLAS	
工作环境		环境温度	-5℃ ~ + 55℃（可定制-40℃ ~ + 70℃）
		相对湿度	<98%RH（无冷凝）
		环境压力	86Kpa~106Kpa
甲烷	量程	0-100%VOL	
	精度	0-1%	±0.05%VOL
		1%-100%	±真值的 5%VOL
	显示分辨率	0.01%VOL	
响应时间		≤20S	
工作电压		3V-5.5V	
工作电流（平均）		<100mA	
通讯方式		TTL串口数据和0.4V-2V模拟信号双输出	
外壳材质		304 不锈钢	
机械尺寸		Φ20mm*16.6mm（直径*高）	
防护等级		IP65	
使用寿命		>5年	

表2常温线性测试数据

编号	标气									
	0.00	0.25	0.50	2.50	3.50	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
示值										
1	0.00	0.25	0.47	2.45	3.40	4.92	9.89	19.69	49.55	99.61
2	0.00	0.25	0.50	2.50	3.47	5.01	9.99	19.97	49.54	99.39
3	0.00	0.24	0.48	2.47	3.46	5.01	10.02	19.98	49.72	99.91
4	0.00	0.23	0.48	2.50	3.48	5.03	10.06	20.13	50.16	100.03
5	0.00	0.25	0.50	2.49	3.46	5.00	10.04	19.91	49.81	99.87
6	0.00	0.26	0.50	2.48	3.42	4.93	9.92	19.61	48.93	97.81

表3高低温精度测试数据

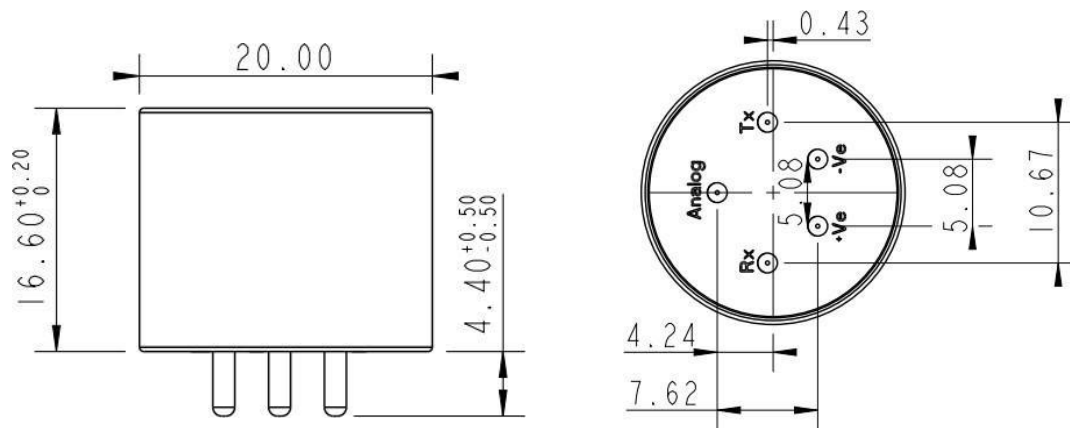
		标气浓度 0.5%VOL				标气浓度 1%VOL				标气浓度 20%VOL			
环境温度		0℃	20℃	40℃	55℃	0℃	20℃	40℃	55℃	0℃	20℃	40℃	55℃
传感器 编号	1	0.51	0.50	0.52	0.52	1.01	1.00	1.03	1.02	20.19	19.65	19.45	19.60
	2	0.47	0.49	0.52	0.52	0.97	1.00	1.03	1.02	20.05	19.83	19.99	20.31
	3	0.50	0.50	0.52	0.53	0.98	1.00	1.02	1.03	19.83	19.95	20.02	20.20
	4	0.50	0.49	0.49	0.51	1.00	0.99	0.99	1.02	20.30	20.07	20.11	20.21
	5	0.50	0.50	0.50	0.51	1.01	1.01	0.99	1.00	20.61	20.05	19.83	19.89
	6	0.50	0.50	0.50	0.54	1.01	1.01	1.02	1.05	20.04	19.91	19.64	20.14

表4示值稳定性和重复性

产品 编号	第1次 (充气1%VOL, 稳定后监视1分钟)		第2次 (充气1%VOL, 稳定后监视1分钟)		第3次 (充气1%VOL, 稳定后监视1分钟)	
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
1	0.99	1.00	1.00	1.02	0.97	0.98
2	0.98	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00
3	0.99	1.00	0.97	0.99	0.98	1.00
4	1.03	1.04	1.00	1.01	1.02	1.04
5	0.99	1.00	1.00	1.01	0.98	0.99
产品 编号	第1次 (充气20%VOL, 稳定后监视1分钟)		第2次 (充气20%VOL, 稳定后监视1分钟)		第3次 (充气20%VOL, 稳定后监视1分钟)	
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
1	20.07	20.08	20.05	20.07	20.12	20.14
2	20.04	20.06	20.05	20.08	19.97	19.99
3	19.94	20.01	19.94	20.00	19.94	20.01
4	19.85	19.91	19.96	20.02	19.89	19.91
5	20.07	20.12	20.14	20.15	19.95	20.00

4. 尺寸及引脚定义

标准4系:



引脚符号	描述
V+	电源输入端 电压范围: 3.0V-5.5V DC
Gnd	电源输入端 (接地端)
Tx	串口端, 电路板串口发送端
Rx	串口端, 电路板串口接收端
DA	模拟电压输出端 0V 传感器故障 0.2V 传感器预热状态 0.4-2V 对应0 ~100%FS 2.2V 表示超量程

5. TTL串口数据使用说明

5.1 波特率：默认9600；1200/4800/9600/19200/38400/115200(可定制)；

数据位：8；停止位：1；校验位：无

5.2 数据包格式



1) 一个数据包是由 ASCII 码组成的字符串

2) 校验字算法：数据区(Byte1~ByteN, 不包含 Tab)的所有字节累加求和，记为 Sum，则校验字 Checksum = (unsigned char)(-(signed char)Sum)

3) 校验区内容：是校验字的两位 ASCII 码(占两个字节)，例如校验字为 0x23，则 校验区为 0x32, 0x33(即字符' 2' , ' 3')；又如校验字是 0xab，则校验区为0x41, 0x42(即字符' A' , ' B' ，注意此处应是大写字母)

5.3 F1 指令（进入到F1 主动发送模式）

指令说明： 当需要进入到F1自动发送数据模式时（传感器出厂时处于 F1 自动发送数据模式），发送如下指令。传感器接收到指令后，周期性的自动打印输出浓度数据（ASCII格式，1秒 ）

发送（十六进制）：46 31 09 38 39 0D 0A

应答（十六进制）：46 31 09 38 39 0D 0A

5.4 F0 指令（进入到F0 被动应答模式, 关闭F1 主动发送模式）

指令说明：当需要关闭F1自动发送模式时，发送F0指令，进入被动应答模式。

发送（十六进制）：46 30 09 38 41 0D 0A

应答（十六进制）：46 30 09 38 41 0D 0A

5.5 R6 指令（读取浓度数据，F0 被动应答模式下）

指令说明：当需要关闭F1自动发送模式时，发送F0指令，进入被动应答模式。

发送（十六进制）：52 36 09 37 38 0D 0A

应答（十六进制）：应答见5.3 F1主动发送模式下串口输出数据

6. 运输储存

- 传感器能适应水、陆、空各种运输方式，运输中要求防水、防碰撞。
- 传感器在运输，安装过程中应避免剧烈冲击、振动。
- 不使用的传感器应放在仓库内常温保存，无腐蚀性气体。

7. 注意事项

- 使用前，请确保电源线连接正确，电压正常。
- 禁止在爆炸性气体环境中拆卸和维修。
- 禁止将传感器置于高温和火源旁烧烤。
- 若使用电池提供电源进行测试应在安全场所进行。
- 建议独立测试时使用对外接线焊接专用的转接头进行测试。
- 经防爆检验合格的产品，不允许随意更换和改动影响防爆性能的元器件和结构。
- 安装必须符合GB/T 3836.15-2017《爆炸性环境 第15部分：电气装置的设计、选型和安装》的有关要求。
- 请勿尝试自行拆开和修理传感器。