



HTS-SF<sub>6</sub>-100 管道式  
六氟化硫红外传感器

# 用户手册



京虹天公司 — 值得信赖的合作伙伴

感谢您使用京虹天公司系列产品，当您准备使用本产品时请务必仔细阅读本说明。并按照所提供的有关操作步骤进行，使您能充分享受我公司提供的服务。

#### 版权声明

本手册版权属北京京虹天科技有限公司所有，未经书面许可，本手册任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段及方式进行传播。北京京虹天科技有限公司秉承科技进步原则，不断致力于产品改进、技术创新的服务理念。因此，由于印刷错误或产品的不断更新与完善，导致本说明书的内容与实际产品有不符之处，这些更改恕不另行通知，敬请见谅。如果用户不依照本手册说明擅自拆解、更换传感器内部件，由此产生的责任由用户负责。产品及产品颜色、款式请以购买的实物为准。北京京虹天科技有限公司保留最终解释权。

北京京虹天科技有限公司

地址：北京市丰台区海鹰路 5 号赛欧科技园科技孵化中心

邮编： 100070

电话： 010-83681862

传真： 010-83681572

Email: [jinghongtian@163.com](mailto:jinghongtian@163.com)

网址: [www.jinghongtian.com](http://www.jinghongtian.com)

为了确保人身及系统安全，并使产品达到最佳性能，在产品安装、使用和维修前，请完整阅读及理解本指南的内容，特别是警告和注意的事项。

**⚠ 危险**

必须按照相关的安全规程进行操作，否则可能导致重大安全事故，造成严重财产损失和人身伤亡。

**⚠ 警告**

重要安全信息，可能导致较大事故、严重财产损失和人身伤亡的危险，必须采取安全防范措施。

**⚠ 注意**

与产品性能相关的重要信息和一般安全信息，可能产生较轻的损害和财产损失，必须按照要求进行操作。


**注：** HTS-SF<sub>6</sub>-100 管道式红外 SF<sub>6</sub> 传感器以下简称传感器。

 **危险**

**传感器的安装使用必须符合相关的国家标准**

- 必须由合格的电工按适合的安全规程进行电气连接。
- 设备的外接电源必须有安全可靠的接地保护。

 **警告**

- 禁止在潜在危险环境下打开、替换或改装传感器；在传感器运行期间要保持装配紧密连接；打开之前，必须断开所有
-  电气线路的连接(包括外部和内部供电电源)。
  - 为保证传感器的合格性，对其进行的任何操作，必须由受过专门培训的人员，按照本操作指南的要求和操作步骤执行，并且要确保遵循了当地的规章制度和现场的操作程序。
  - 请在无冷凝无结露环境中使用管道式红外 SF<sub>6</sub> 传感器，切勿在雨中、潮湿环境中使用管道式红外 SF<sub>6</sub> 传感器。

 **注意**

- 因大功率设备的电源可能对传感器的正常工作造成影响，因此传感器的电源不要与大功率设备共用。
- 管道式红外 SF<sub>6</sub> 传感器对气体流量有严格的要求，在使用过程中，请按照所要求的流量进行操作。
- 禁止在无静电防护的情况下触碰传感器。
- 光学传感器为精密部件，请尽量减少震动。
- 使用后的废气处理应符合国家环保要求。
- 操作指南中所示界面均为操作步骤绘制示意图，真实界面以实物显示为准。

## 1. 概述

HTS-SF<sub>6</sub>-100 管道式红外六氟化硫(SF<sub>6</sub>)传感器是一种基于单光源双波长非色散红外测量技术(NDIR)的管道式 SF<sub>6</sub> 红外气体传感器,它可以方便快捷的接入到气体监测和控制系统中。该传感器具有寿命长、体积小、稳定性好、维护简单等优点,适用于泄露报警、现场施工防护、简单气体分析、在线监测、工业过程分析等多种场合。

## 2. 传感器说明

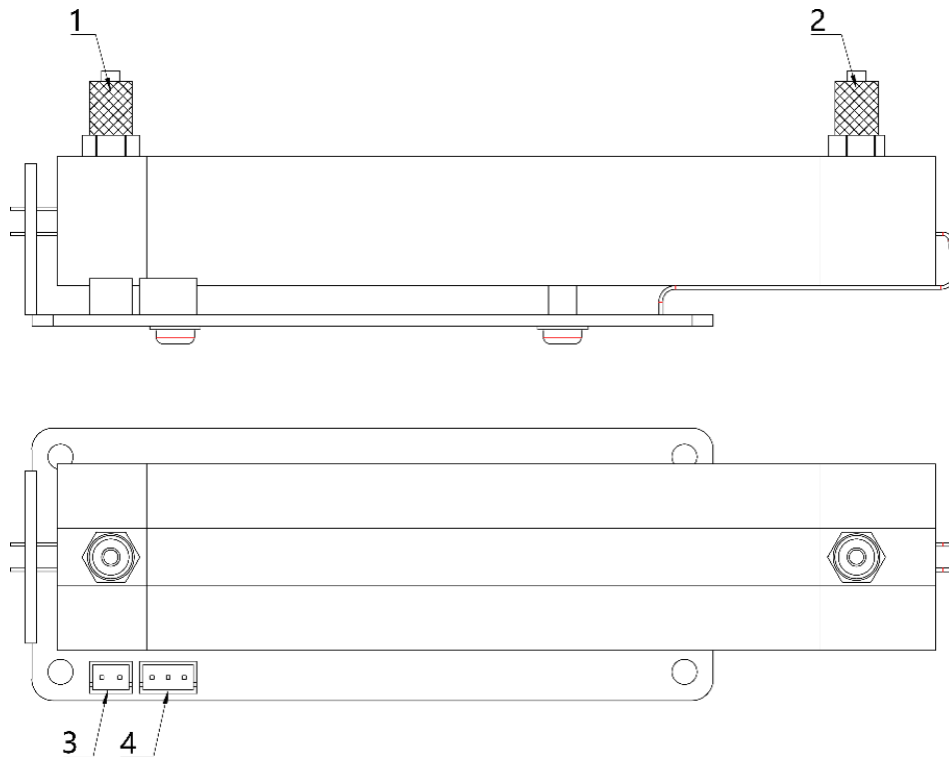


图 1. 传感器示意图

传感器	1---进气口	2---排气口	3---TXD/RXD 引脚
说明	4---SIN/GND/VCC 引脚		

注: ①进气口和出气口接头为滚花锁母。安装时松开滚花螺帽,用Φ4 四氟管先穿入滚花螺帽内,再插入接头中,用锁母锁紧。安装完成后需做密封试验,保证无泄漏。

②序号 3 和 4 引脚定义及电气连接方式详见<4. 电气连接 Page3>

### 3. 技术参数

技术参数 (表-01)

参数名称	参数值
测量范围	(0~100) $\mu$ L/L
最大允许误差	$\pm 2$ %F.S [ $\leq 60$ $\mu$ L/L]; $\pm 3$ %F.S [ $> 60$ $\mu$ L/L]
检测下限	1 $\mu$ L/L
分辨率	0.1 $\mu$ L/L
流量	(0.1~1) L/min
响应时间	$< 8$ s[T90]
重复性	$< 2$ %
零点漂移	$\pm 1$ %F.S
量程漂移	$\pm 2$ %F.S
测量原理	单光源双波长非色散红外测量技术 (NDIR)
预热时间	约 1 min
工作电压	DC (6.5~9) V
工作电流	最大 110 mA(平均 80 mA); ( 6.5 VDC)
功耗	$< 0.8$ W
输出方式	半双工的 TTL 通讯接口/单总线连接
环境温度	(-10~+40) $^{\circ}$ C
环境湿度	$< 95$ % RH
气压	(0.8 ~1.1) kPa
传感器尺寸	130.5 mm $\times$ 38 mm $\times$ 38 mm (L $\times$ W $\times$ H)
重量	约 150 g

#### 4. 电气连接

引脚定义 (表-02)

引脚	说明
VCC	电源电压 DC (6.5-9) V
GND	电源接地
SIN	单总线通信连接
RXD	传感器信号输入/主机信号输出引脚
TXD	传感器信号输出/主机信号输入引脚

根据接口类型，有两种连接方式：

方式一：3.3 V TTL，双工连接方式。输入输出为带 ESD 保护功能和限流功能(最大 10 mA)的 TTL 接口。

方式二：单总线连接方式，总线带 ESD 保护功能和限流功能(输入 10 mA，输出 0.5 mA)。

以上连接方式，因为限制了电流，所以可以在 3.3 V/5 V 系统上兼容使用。但因为限制了电流，请慎重选择主机信号线上的负载，以免出现无法驱动的情况。

#### 5. 通讯配置

传感器模块使用串行通讯方式。

通讯配置参数 (表-03)

波特率	数据位	停止位	校验
2400	7	1	偶校验

#### 6. 通讯协议

##### 6.1. ASCII 码通讯数据格式

##### ● 发送与接收数据格式 (表-04)

开始	地址	控制指令	数据	校验和	结束
1 字符 ' :	2 字符 ' A0 '	2 字符 ' 03 '	0~2*252 字符 ' 00010002 '	2 字符 A6	2 字符 CRLF
0X3A	0X41, 0X30	0X30, 0X33	0X30, 0X30, 0X30 0X31, 0X30, 0X30 0X30, 0X32	0X41, 0X36	0X0D, 0X0A

注：控制指令：03 读取，06 写入。

6.2. 通讯协议状态流程

传感器数据接收与发送的流程按照<图 3. 通讯协议流程图 Page5>执行。若发送到传感器的数据不完整，则不会收到回复。

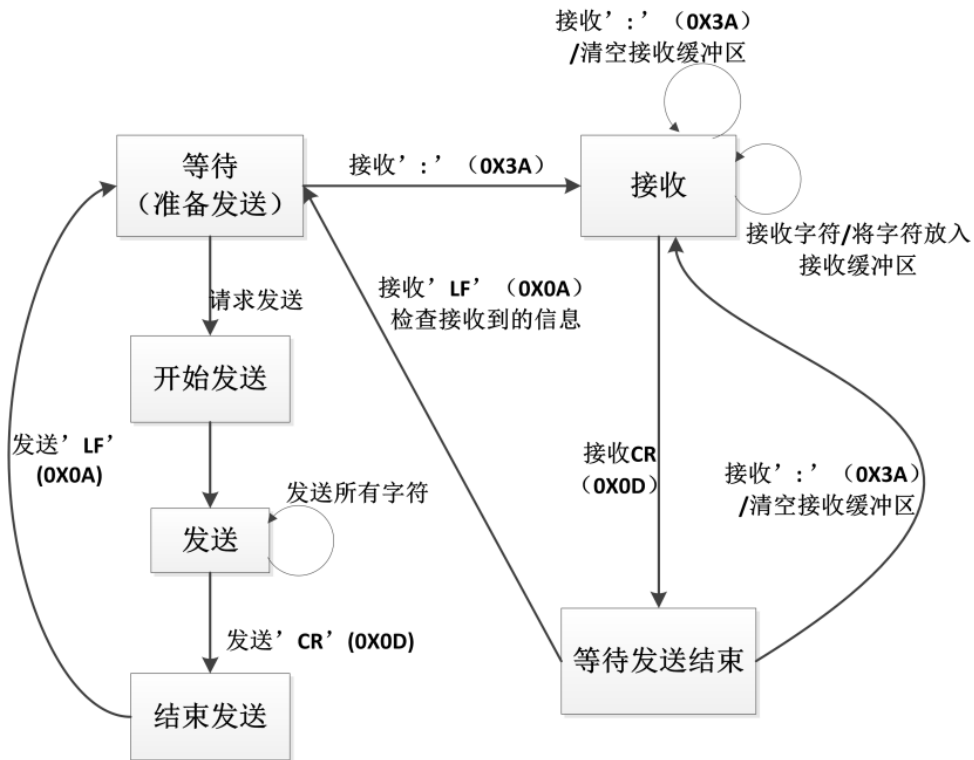


图 3. 通讯协议流程图

6.3. 数据接收与发送

数据接收与发送以示例进行说明。

示例 1: 主机发出命令 (读取浓度): “:A003000A000192” (表-05)

开始	传感器地址	读取	寄存器	寄存器长度	校验和
:	A0	03	000A	0001	92

示例 2: 传感器返回指令: “:A0030200FFDE” (表-06)

开始	传感器地址	读取	数据长度	返回数据	校验和
:	A0	03	02	00FF	DE

注: 结束符均为“CR-LF”, 即回车换行。

其中“00FF”代表返回浓度值, 转换成十进制数据为 255, 但实际传感器浓度为 25.5 uL/L。

(软件显示的值乘以 0.1 即为实际浓度值)

特别说明: 仅需更换协议中的寄存器地址便可读出上述数据。



● 寄存器列表 (表-07)

地址	寄存器名称	读	写	数据类型	备注
0x0003	温度	Yes	No	Signed number	传感器内部温度，读出的数据乘以 0.1 为实际温度。
0x000A	浓度	Yes	No	Signed number	传感器正常情况为正值，负值时为预热、故障或超量程标志。并且读出的数据乘以 0.1 即为实际浓度值。
0x0080-0083	传感器类型	Yes	No	string	传感器类型
0x0084-0085	软件版本	Yes	No	string	传感器上位机版本
0x0086-0x0089	序列号	Yes	No	string	传感器序列号
0x00C0	Modbus_address	Yes	Yes	unSigned number	改变地址后，只能按改变后的地址和传感器通信
0x0047	零点校准	No	Yes		发送命令后，开始零点校准，约 1 分钟后回复同样的信息。(必须在 0uL/L SF <sub>6</sub> 环境下进行校准)

注：对于浓度寄存器，若返回数据为 FFFF，则表示传感器刚上电正在预热(约 1 分钟)；若返回数据为 FFFE，则表示传感器光路暂时故障(如光路系统湿度过大、反射镜面结露等原因造成的暂时故障)；若返回数据为 9999，则表示传感器超出了测量范围。

6.4. 校验和计算

● ASCII 码转换表 (表-08)

ASCII	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
HEX	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45	46
DEC	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	65	66	67	68	69	70

例如：读取上例中的传感器返回浓度指令。

传感器返回数据格式为” :A0030200FFDE”，其中，” DE” 为校验和，校验和的计算过程如下：首先将校验和之前的所有字符(开始符:除外)转换为 ASCII 码如下表所示。

● 校验和转换为 ASCII 码 (表-09)

	地址		控制命令		数据长度		返回数据				校验和
十六进制字符	A	0	0	3	0	2	0	0	F	F	
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
ASCII 转换	65	48	48	51	48	50	48	48	70	70	546

计算校验和：65+48+48+51+……+70=546 (十进制)

$$546/256=2\cdots\cdots 34$$

$$\text{SUM}=255-34+1=222 \rightarrow \text{DE (十六进制)}$$

计算完成校验和之后，传感器返回指令为” :A0300200FFDE”。

每次数据接收与发送时都要进行校验和计算，如果数据损坏或者丢失，那么对模块返回数据的计算就会产生错误与偏差，这样一来返回数据就失去意义。

### 6.5. 查询传感器地址

查询传感器地址按照以下操作流程图进行操作。

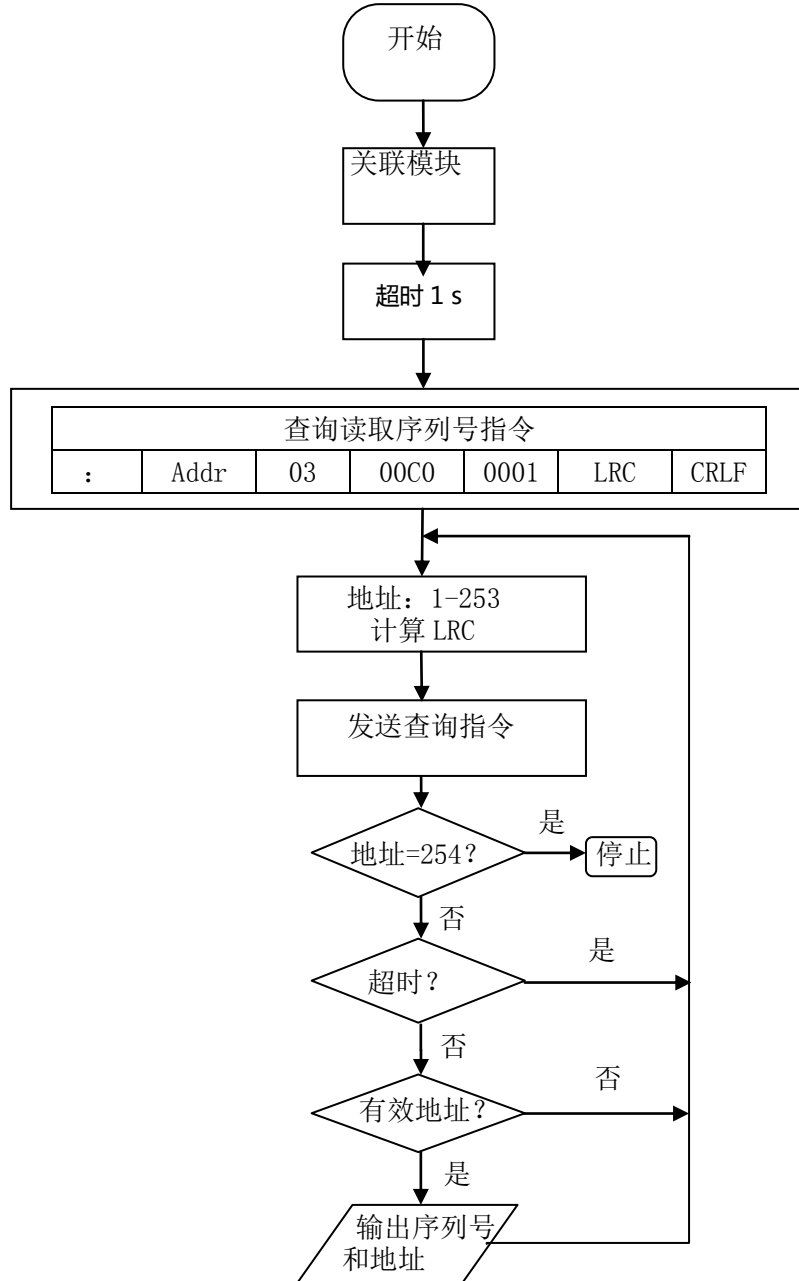


图 4. 传感器查询地址操作流程图

## 7. 常见故障及处理

### ● 故障分析与排除

(表-10)

故障现象	原因分析	排除方法
输出 FFFE	传感器光路暂时故障，光路系统湿度过大，反射镜面结露	请在无冷凝无结露环境下使用传感器
输出 FFFF	传感器刚通电，正在预热	预热时间约 1 min，待传感器预热完成再进行读取
输出 9999	传感器超出测量范围	请在传感器测量范围内使用
无法通讯	检查线路是否连接好	检查线路连接，确保电源电压不低于 DC 6.5 V

## 8. 维护保养

建议传感器每半年进行一次校准；光学传感器为精密部件，请尽量减少震动。

**禁止在无静电防护的情况下触碰传感器。**

## 9. 包装、运输与贮存

**包装** 传感器使用静电袋、防震材料包装；包装箱内随机附件：合格证、操作指南、装箱清单、检测报告及随机配件；

传感器在包装完整的情况下，允许使用一般的交通运输工具，运输途中请勿将传感器倒置，并防止碰撞、挤压、摔打、剧烈震动；

传感器应贮存在-10℃~40℃，相对湿度<95%的环境中，且空气中不含有油性、腐蚀性气体及粉尘。

## 10. 验收及检查

用户在收到传感器后应及时验收，按装箱清单对设备及随机配件、文件予以检查。如有异议须在接收传感器后 3 个工作日内提出。

## 11. 质量保证

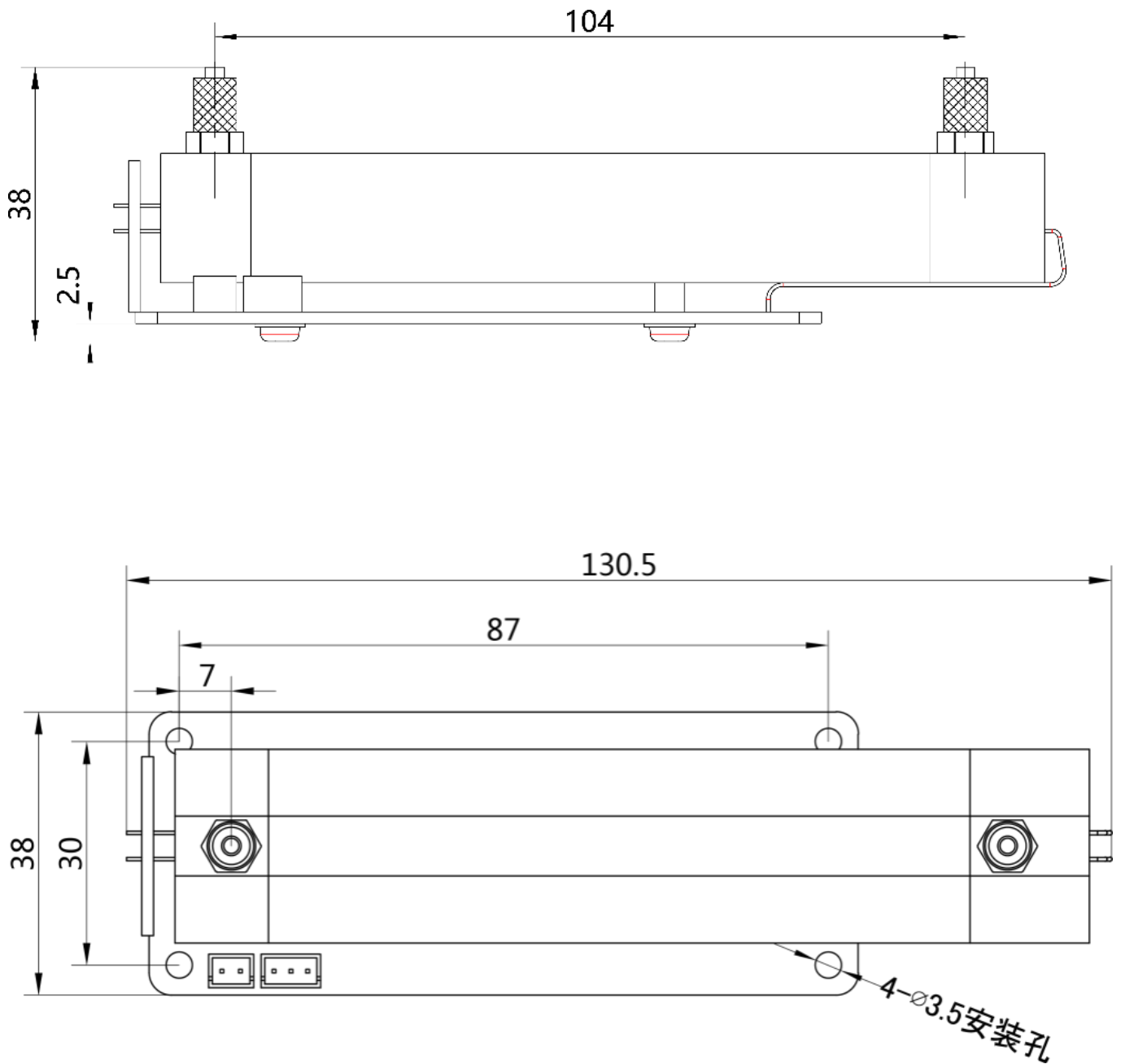
北京京虹天科技有限公司所有产品在出厂前，均根据用户的特别需要进行了相应的校准与调试，并经严格的检验，符合相关的国家标准或行业标准。

我们承诺：凡购买本公司产品的用户，自购买该产品之日起一年内，我们负责免费维修或维护。因以下情况损坏或出现的问题，不享受此免费保修服务：

- 因事故、灾害及安装、使用不当；
- 产品未经授权擅自拆卸及改装；
- 未按照操作指南的要求进行操作；
- 与产品的使用环境要求不符。

说明：我们保留修改本操作指南中所用标记、图形或任何数据的权利，不再附加说明。

附件 传感器外观尺寸



附图：传感器安装尺寸示意图