

QGY10P 氧气浓度监测系统使用说明



QGY10P

目录

1. 安全说明.....	3
2. 概述.....	3
3. 主要部件.....	3
4. 技术参数.....	4
5. 功能说明.....	5
5.1 测量原理.....	5
5.2 加热策略和传感器工作状态.....	6
5.3 显示功能.....	7
5.4 模拟量输出.....	7
5.5 报警功能.....	8
5.6 MODBUS 寄存器参数和说明.....	9
6. 氧传感器结构.....	11
7. 安装和连接.....	12
7.1 烟道安装.....	12
7.2 控制器安装.....	13
7.3 连接.....	13
8. 尺寸图.....	15

1. 安全说明

请仔细阅读以下安全说明，以避免引起安全事故或造成财产损失。

- 所有操作（装配、安装、保养维修等）都必须有经过培训的技术人员执行。
- 设备带有 24V 供电、传感器接入、模拟量输出、220V 信号输入、安全回路接入等多个端子接口，错误接线可能导致设备损坏，甚至引起安全事故。
- 因测量元件的正常工作温度为 800°C，部分表面可触摸部件温度超过 60°C，存在灼伤风险，应避免在设备工作时触摸探头。
- 如果传感器掉地或受到撞击，则不得继续使用，即使测量元件外表面没有明显破损，也可能影响传感器功能，导致无法正常使用。
- 传感器在工作时应避免易燃易爆气体。
- 禁止将传感器浸入水、油等液体内，液体通过进气孔流入传感器内部将导致传感器损坏。

2. 概述

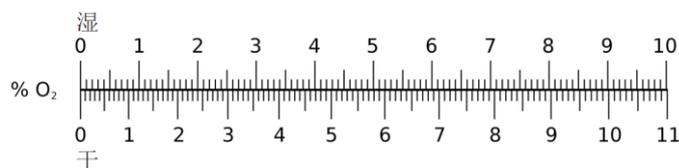
QGY10P 氧气浓度监测系统是用来测量天然气、液化石油气和轻油燃烧器烟气中剩余氧气含量的监测系统，可实时反馈燃烧器的燃烧情况。

在燃烧不充分，烟气中可能生成大量有害气体（系统提前预设）的情况下，可及时发出报警，切断燃烧器的安全回路。

提示!

烟气分析仪测量干烟气（烟气中不含水蒸气）氧量，QGY10P 则是测量湿烟气氧量。湿烟气测量值比干烟气测量值会偏低，所以在进行燃烧分析计算时需要进行换算。

可以按照以下比较表换算数值（燃料为天然气）。



3. 主要部件

	氧传感器	QGY10.000A8
	控制器	AGY10.000A8
	集烟管	AGY20.120A
	接头母头	A1B0923A

4. 技术参数

参数项目	规格要求
电源电压	24V DC
功率消耗	最大 30W, 典型 13W
工作启动信号	220V AC
电压模拟量	2-10V
电流模拟量	4-20mA 回路需外加 24VDC 电源
防护等级	-氧传感器: IP65 -控制器: IP20
净重(不含集烟管和线缆)	301g
氧传感器-控制器连接电缆	-4 芯线缆 -导线面积 最小 0.75mm ²
测量范围	0.5-21%
测量精度	±0.3%
起燃时间 T ₉₀	≤60s
允许的烟气流动速度	1-20m/s
允许使用的燃料	天然气、液化石油气、轻油
允许的线缆长度	最长 20 米
存储环境	温度: -20-60°C 湿度: <95%R.H.
运行环境	允许的烟气温度: -20-350°C 传感器温度 六角前: -20-350°C 转接管: -20-180°C 赫斯曼接头: -20-60°C 控制器温度: -20-60°C 湿度: <95R.H.
安装高度	最高海拔 2000m

5. 功能说明

5.1 测量原理

钇稳定氧化锆 (YSZ) 的晶格结构中具有一定氧空位, 在高温下 (350°C 以上) 可导通氧离子。在 YSZ 材料的这一基础特性上, 若在其两侧分别引入浓度不同的氧气气氛, 那么氧浓度高的一侧将自发的向低的一侧扩散, 氧化锆导体中形成离子迁移, 两侧形成电势差。

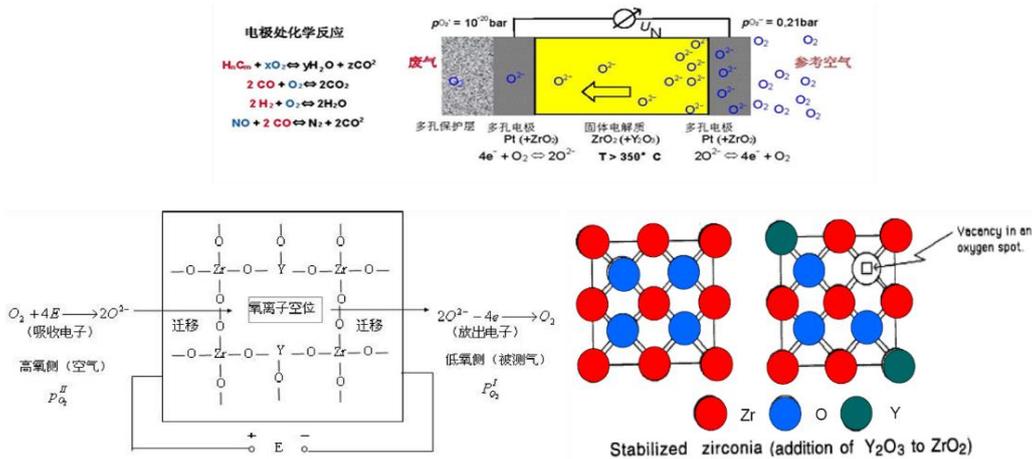


图 1 氧化锆导电机理

反之, 若在氧化锆两侧施加一个固定电压, 一侧的氧气将在电压的驱动下电离成氧离子向另一侧移动, 形成电流。将传感器设计为如图 2 所示结构, 氧气通过一个小孔或多孔层扩散至阴极处, 到达阴极的氧气量由于小孔或多孔层的限制作用而大幅减少。此时在氧化锆两侧电极处施加一定电压, 随着电压的增大, 阴极附近的氧气浓度将下降为 0, 继续增大电压, 电流也不会再增大, 这个最大值我们称之为饱和电流。

如图 3 所示, 不同氧浓度下饱和电流为一固定值, 这个值与传感器的结构相关。对于同一传感器来说, 饱和电流与氧浓度遵从一定函数关系。

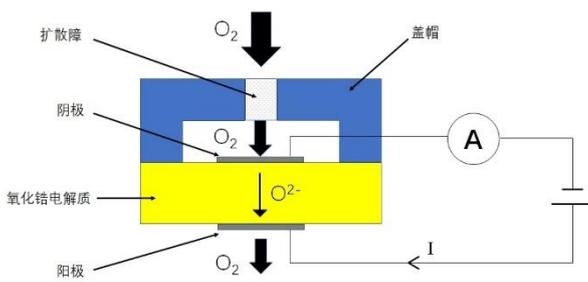


图 2 离子流氧传感器结构示意图

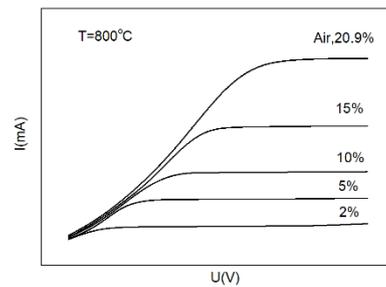


图 3 不同氧浓度下饱和电流平台

对于多孔层进气型离子流氧传感器, 传感器的饱和电流与氧浓度关系如图 4 所示。

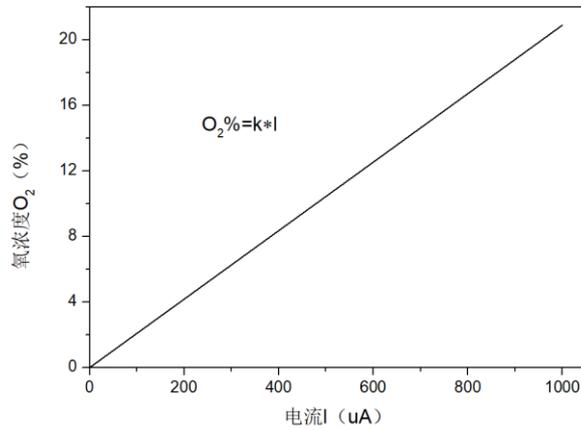


图 4 典型氧浓度与氧传感器饱和电流关系

氧浓度和传感器信号电流符合线性函数关系，公式如下：

$$O_2\% = k * I$$

式中， $O_2\%$ 为氧浓度百分比， k 为与传感器结构有关的固定常数， I 为传感器信号电流。

5.2 加热策略和传感器工作状态

传感器内部集成加热器，为传感器提供工作所需要的温度。在加热器两端施加直流电压，加热器将消耗一定功率，传感器的加热功率与加载的电压大小有关。为保护传感器，防止因升温过快导致元器件损坏，设定了如图 5 所示的加热策略。

传感器的工作需要一定的温度，信号的稳定也需要一定时间。传感器信号随时间变化趋势如图 5 所示，定义时间 T_1 即传感器温度和信号达到基本稳定所需要的时间。在 T_1 前，传感器被定义为加热中（温度稳定中）， T_1 后传感器信号基本稳定。

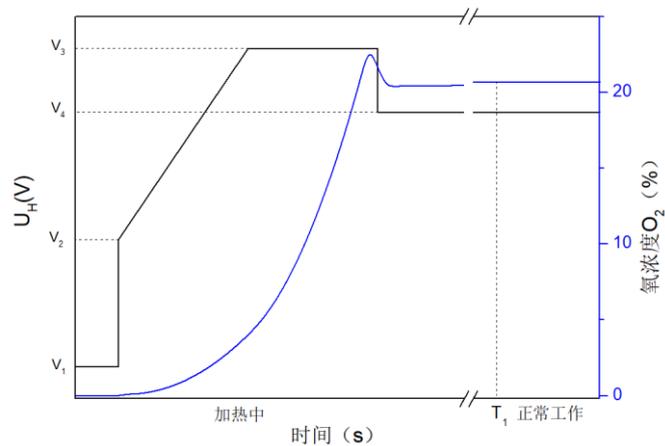


图 5 加热策略和氧浓度信号随时间变化趋势

5.3 显示功能

本氧监测系统自带屏幕显示功能，将部分重要输出参数在屏幕上显示，便于对氧传感器监测的燃烧器燃烧状态作出直观判断。屏幕显示内容和含义如下：

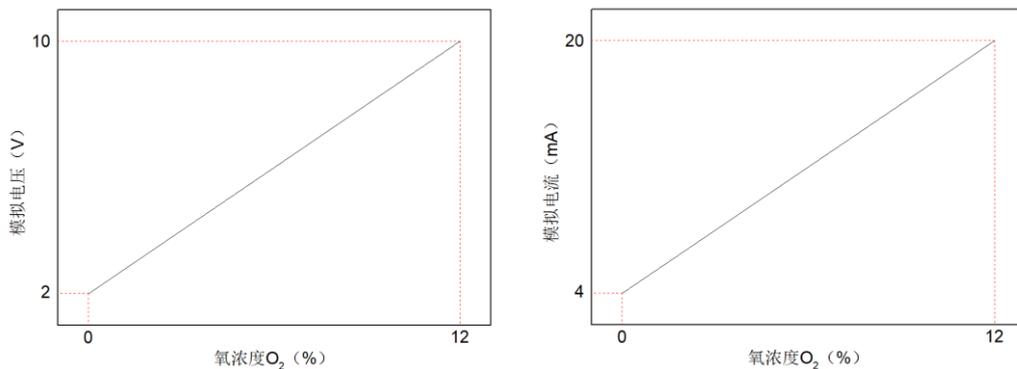
显示项	显示内容	说明	实例
氧浓度	氧浓度数值	氧传感器监测位置氧浓度	
输出信号 U_0	电压模拟量数值	氧浓度对应的电压模拟量	
输出信号 I_0	电流模拟量数值	氧浓度对应的电流模拟量	
当前状态	待机	待机：准备进入工作中	
	加热中	加热中：氧传感器加热中	
	正常工作	正常工作：输出稳定的采样信号	
报警状态	无、报警（见章节 5.5）	触发报警	
上次报警	无、报警（见章节 5.5）	显示上一次出现的报警状态	

为辅助屏幕显示功能，显示屏侧边有绿色和红色两个指示灯，指示灯亮灯状态说明如下：

亮灯状态	对应工作状态
绿灯闪烁	待机状态
	收到启动信号，氧传感器加热预备进入工作状态
绿灯常亮	正常工作
红灯常亮	氧传感器故障
红灯闪烁	烟气氧浓度过低报警
备注：单次只有一种色灯亮起	

5.4 模拟量输出

AGY10.000A8 控制器预置模拟量输出端口，可输出 2-10V 和 4-20mA 两种规格的模拟量信号，其中 4-20mA 模拟量信号需外接 24V 直流电源。模拟量信号与氧浓度存在逻辑对应关系，出厂默认的逻辑对应关系如下：



(a) 氧浓度与模拟电压输出关系 (b) 氧浓度与模拟电流输出关系

图 6 氧浓度与模拟量输出关系

模拟电压输出换算氧浓度 O_2 ：

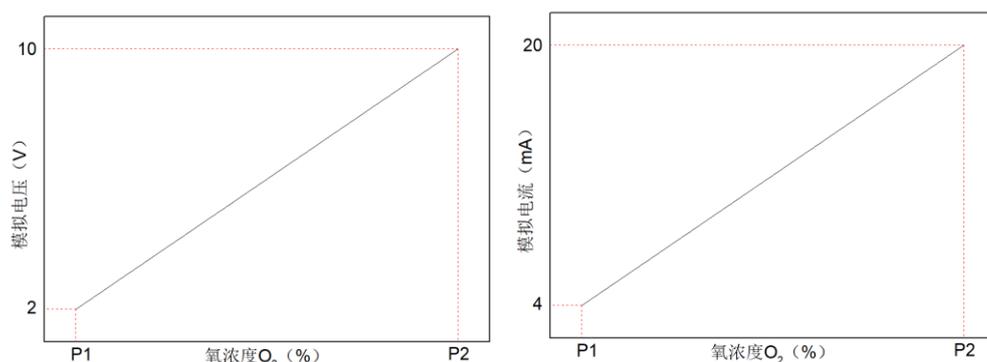
- 1) $0 \leq O_2 \leq 12\%$ $O_2 = (U_0 - 2) * 12/8$
- 2) $O_2 > 12\%$ $U_0 > 10.2V$ ，与 O_2 无转换关系
- 3) 发生故障时 $U_0 < 1V$ ，与 O_2 无转换关系

模拟电流输出换算氧浓度 O_2 ：

- 1) $0 \leq O_2 \leq 12\%$ $O_2 = (I_0 - 4) * 12/16$
- 2) $O_2 > 12\%$ $I_0 > 20.5mA$ ，与 O_2 无转换关系

3) 发生故障时 $I_0 < 2\text{mA}$, 与 O_2 无转换关系

出厂可预设需监测的氧浓度上下限和模拟量的对应关系, 若按下图设置氧浓度与模拟量对应关系, 换算关系将变更。



(a) 氧浓度与模拟电压输出关系 (b) 氧浓度与模拟电流输出关系

图 7 氧浓度与模拟量输出关系

模拟电压输出换算氧浓度 O_2 :

- 1) $P1\% \leq O_2 \leq P2\%$ $O_2 = (U_0 - 2) * (P2 - P1) / 8$
- 2) $O_2 > P2\%$ $U_0 > 10.2\text{V}$, 与 O_2 无转换关系
- 3) 发生故障时 $U_0 < 1\text{V}$, 与 O_2 无转换关系

模拟电流输出换算氧浓度 O_2 :

- 1) $P1\% \leq O_2 \leq P2\%$ $O_2 = (I_0 - 4) * (P2 - P1) / 16$
- 2) $O_2 > P2\%$ $I_0 > 20.5\text{mA}$, 与 O_2 无转换关系
- 3) 发生故障时 $I_0 < 2\text{mA}$, 与 O_2 无转换关系

5.5 报警功能

氧传感器主要为监测燃烧器的燃烧工况设计, 通过测量燃烧烟气中的氧浓度值, 当烟气中氧浓度数值过低, 可能产生有害气体时发出报警, 同时常闭触点断开。此外, 氧传感器监测系统也具备对氧传感器的健康诊断功能, 当氧传感器出现老化误差超出合理范围时, 同样将发出报警。报警代码如下所示:

报警代码	报警内容	触发条件
E01	低氧报警	烟气中氧浓度低于预设下限时
E02	加热开路	氧传感器加热电路断路
E03	加热短路	氧传感器加热电路短路
E04	信号开路	氧传感器信号电路断路
E05	信号短路	氧传感器信号电路短路
E06	老化报警	周期自检, 连续的两次启动时进行信号诊断, 若两次信号均偏离合理范围, 触发报警

5.6 MODBUS 寄存器参数和说明

MODBUS 保持寄存器参数和说明

名称	寄存器地址	描述	数据类型
模拟电流输出	0x9CFA(40186)	单位 mA,浮点类型(float cdab)	只读
模拟电压输出	0x9CFC(40188)	单位 V,浮点类型(float cdab)	只读
氧浓度	0x9D00(40192)	氧浓度,单位%,浮点类型(float cdab)	只读
本站地址	0x9D0C(40204)	有效值区间范围 1~31,无符号整型,地址取决于硬件拨码开关的设置,出厂默认 1	只读
日历,年/月	0x9D0D(40205)	查看: 日历	只读
日历,日/时	0x9D0E(40206)		只读
日历,分/秒/无意义	0x9D0F(40207)		只读
低氧报警限值	0x9D1F(40223)	有效值区间范围 0.00~1.00,浮点类型(float cdab),出厂默认 0.03.	只读
	0x9D9E(40350)		读/写
氧浓度下限值	0x9D29(40233)	有效值区间范围 0~0.999,浮点类型(float cdab),出厂默认 0.永久保存,断电重启有效	只读
	0x9DA8(40360)		读/写
氧浓度上限值	0x9D2B(40235)	有效值区间范围 0~0.999,浮点类型(float cdab),出厂默认 0.12,永久保存,断电重启有效	只读
	0x9DAB(40363)		读/写
485 端口波特率设置	0x9D3F(40255)	查看:串口设置	只读
	0x9DBE(40382)		读/写
报警记录 1-20:年/月	0x9DC0(40381+3*N)	查看:日历, N 取值范围 1-20, 表示第 N 条报警记录	只读
报警记录 1-20:日/时	0x9DC1(40382+3*N)		只读
报警记录 1-20:分/秒/记录	0x9DC2(40383+3*N)		只读

保持寄存器位段分配

参数项	子项	位段	说明
日历	年/月保持寄存器	月:Bit0~7	有效值区间范围 1~12
		年:Bit8~15	有效值区间范围 0~99
	日/时保持寄存器	时:Bit0~7	有效值区间范围 0~23
		日:Bit8~15	有效值区间范围 1~31
	分/秒/无意义(或记录)保持寄存器	无意义/报警记录:Bit0~3	有效值区间范围 0~6: 0 = 无 1 = E01 低氧报警 2 = E02 加热开路 3 = E03 加热短路 4 = E04 信号开路 5 = E05 信号短路 6 = E06 探头老化
		分:Bit4~9	有效值区间范围 0~59
秒:Bit10~15		有效值区间范围 0~59	
串口	串口设置保持寄存器	串口波特率设置: Bit0~1	有效区间 0~3: 0、2、3=9600 1=4800
		串口停止位设置: Bit2~3	有效区间 0~3: 0~1=1 个停止位 2=2 个停止位 3=1.5 个停止位
		串口奇偶检验设置: Bit4~5	有效区间 0~3: 0、3=无校验 1=奇校验 2=偶校验
		备用: Bit6~15	有效区间 0~3: 0~3=无意义

默认设置

设置项	名称	默认值
逻辑设置	低氧报警限值	3%
	氧浓度下限值	0%
	氧浓度上限值	12%
485 端口设置	波特率	9600
	校验位	无校验
	停止位	1
	本站地址	1

6. 氧传感器结构

主要由以下部分实现氧传感器的功能：

1) 测量元件

测量元件集成了加热功能和测量功能，根据氧浓度变化输出不同的电流信号。

2) 气路

测量气体从保护罩侧面进入，经双层保护罩稳流并与测量元件感应区充分接触，随后从顶部排气口排出。

3) 接头

与配套母头连接，输入加热电压同时输出测量信号。

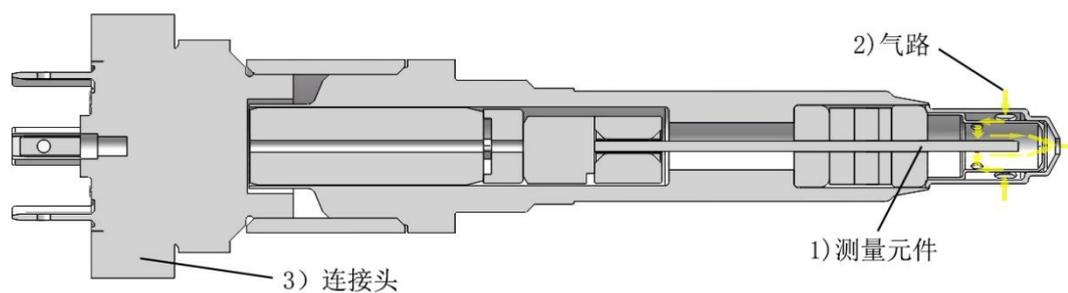


图 8 QGY10.000A8 氧传感器结构

7.2 控制器安装

控制器可使用背面卡扣快速安装在 C45 导轨上。

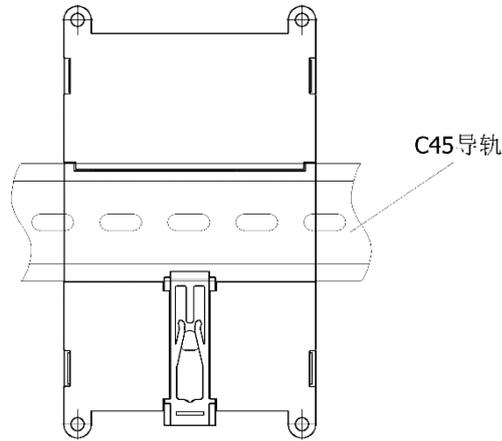


图 10 AGY10.000A8 控制器安装

7.3 连接

- 1) 传感器与连接线缆的连接直接采用接头对插的方式
传感器与线缆的连接采用公头和母头连接的方式，根据对应标号对插即可。

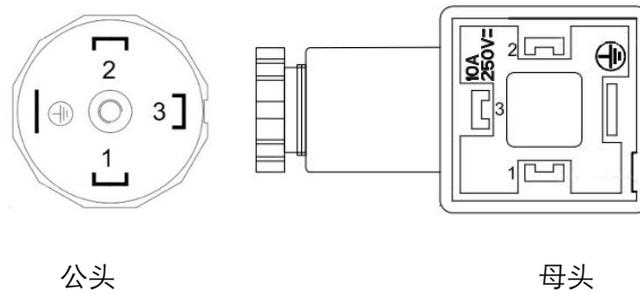


图 10 连接头

- 2) 控制器的连接

控制器端子	说明	用途
+24V	24VDC 电源正	控制器供电
GND	24VDC 电源负	
H+	氧探头线 2	加热供电
H-	氧探头线 3	
S+	氧探头线 1	信号采集
S-	氧探头接地	
V-	模拟电压负	模拟电压信号输出
V+	模拟电压正	
I-	模拟电流负	模拟电流信号输出
I+	模拟电流正	
A+	485 通信正	485 通信
B-	485 通信负	
DI	数字量输入信号 220VAC	启动信号
DO	数字量输出信号	报警无源常闭触点，报警时断开

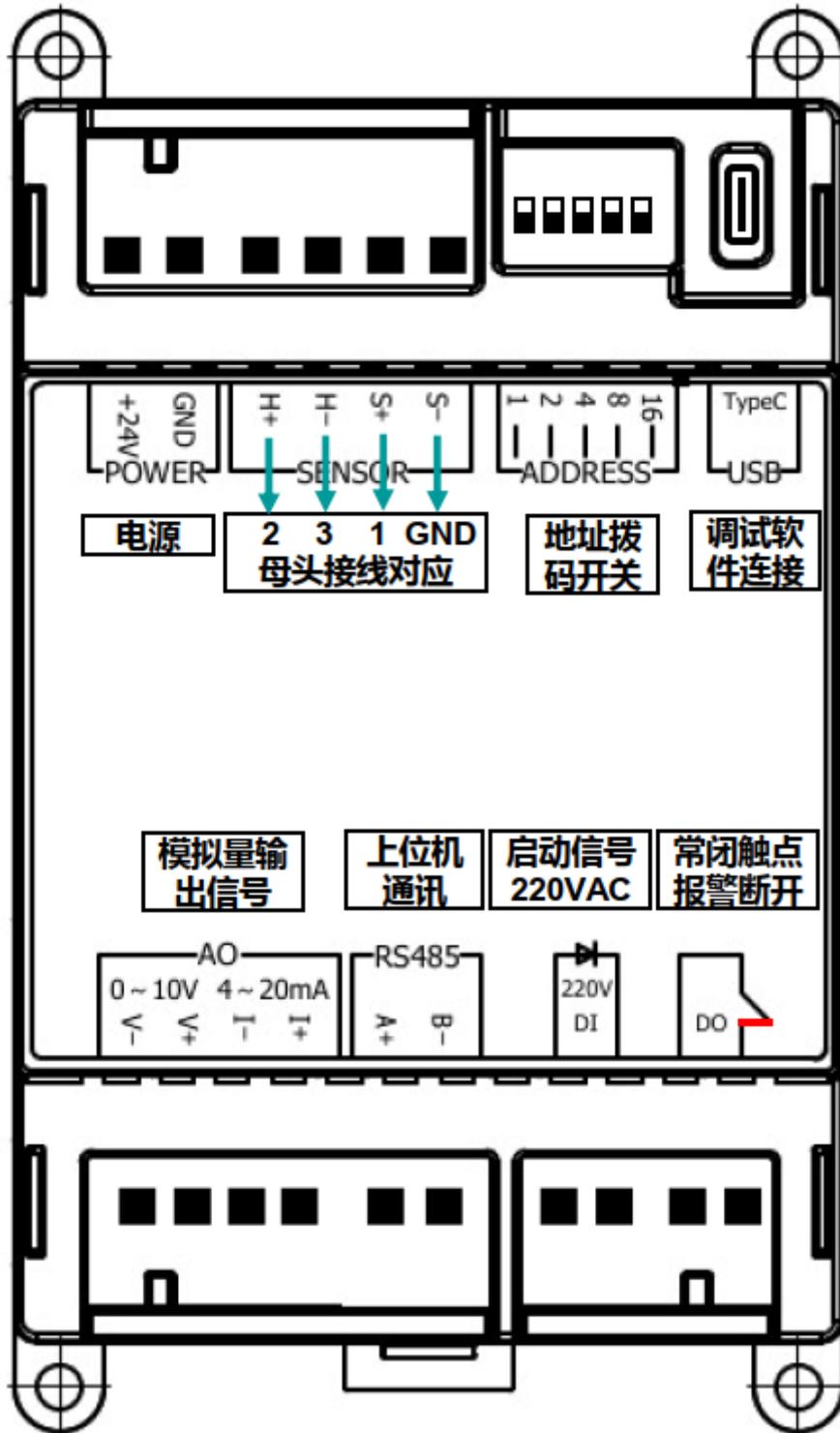


图 11 AGY10.000A8 控制器接线图

8. 尺寸图

单位: mm

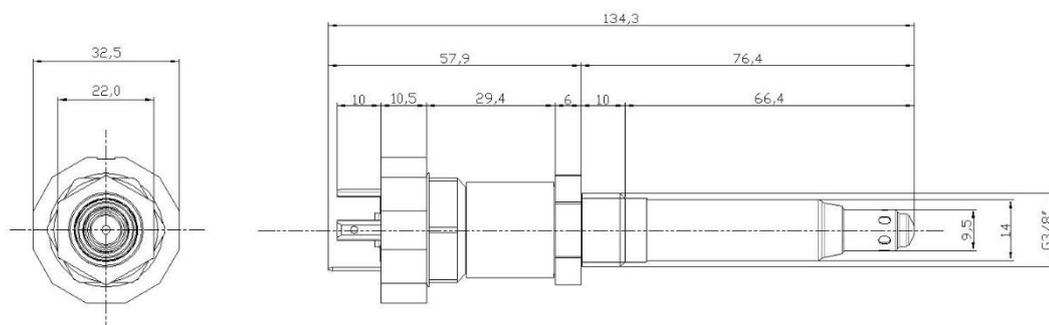


图 12 QGY10.000A8 尺寸图

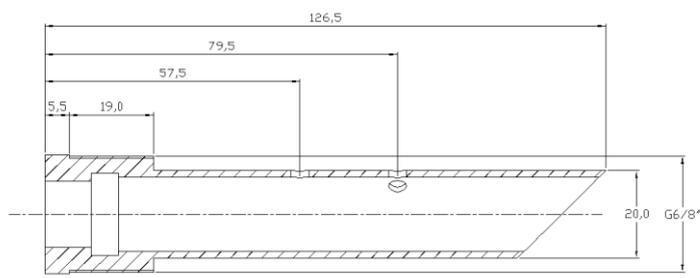


图 13 AGY20.120A

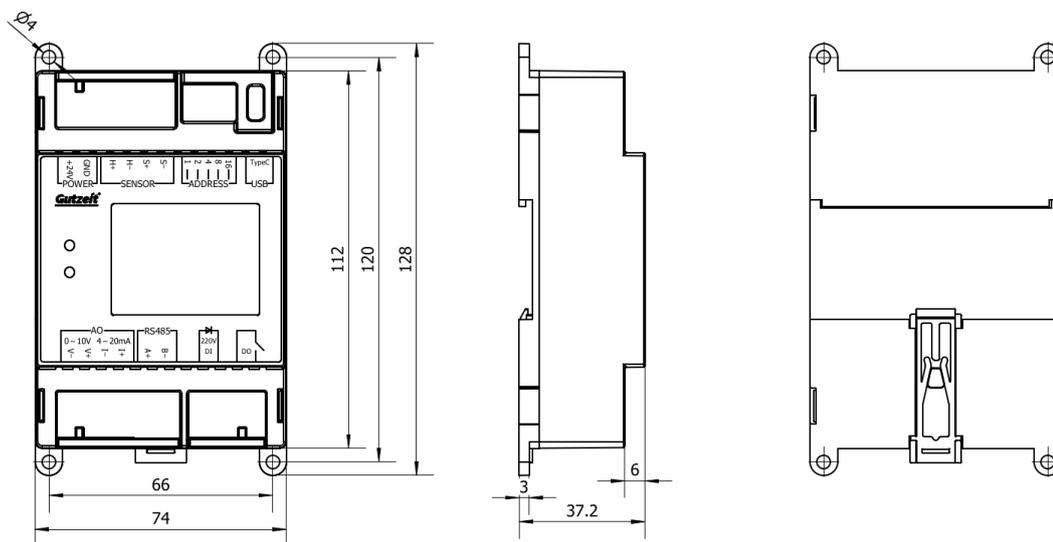


图 14 AGY10.000A8