

气体浓度变送器使用手册 (RS485 版)

User Manual for Gas Sensor Collection Module (RS485 versions)



中盛科技
ZHONGSHENGKEJI

前言	2
1 产品介绍	3
1.1 产品优点	3
1.2 产品特点	3
1.3 产品参数	4
1.4 产品接线	5
1.4.1 产品接线表及工作原理	5
1.4.2 产品接线图	5
2 测量参数与启动模式介绍	6
2.1 气体浓度测量参数	6
2.2 温湿度测量参数	6
2.3 大气压测量参数	7
2.4 启动功能介绍	7
3 通信协议介绍	8
3.1 保持寄存器功能定义	8
4 资料下载	11
4.1 Modbus RTU 协议手册下载	11
4.2 中盛综合测试系统下载	11
5 测试指令与浓度危害参考范围	12
5.1 测试指令解析	12
5.2 浓度危害参考范围表	13
6 公司信息	15
7 产品系列简介	16

产品型号参考列表

气体传感器型号	通讯协议	单气体传感器	带温湿度与大气压
MQ-2 (烟雾)	RS485	ZS-MQ2-RS485	ZS-MQ2-TH-AP-RS485
MQ-3B (酒精)	RS485	ZS-MQ3B-RS485	ZS-MQ3B-TH-AP-RS485
MQ-4 (甲烷)	RS485	ZS-MQ4-RS485	ZS-MQ4-TH-AP-RS485
MQ-5 (丙烷)	RS485	ZS-MQ5-RS485	ZS-MQ5-TH-AP-RS485
MQ-7B (一氧化碳)	RS485	ZS-MQ7B-RS485	ZS-MQ7B-TH-AP-RS485
MQ-8 (氢气)	RS485	ZS-MQ8-RS485	ZS-MQ8-TH-AP-RS485
MP503 (空气质量)	RS485	ZS-MP503-RS485	ZS-MP503-TH-AP-RS485

前言

欢迎阅读本编码器模块使用手册。

随着科技的不断进步与工业 4.0 时代的到来，对自动化控制系统和环境监测的精度与实时性需求日益增长。本变送器系列不仅能够准确检测多种气体的浓度，还能通过先进的传感器技术和算法，实现对环境质量的全方位监测。旨在为用户提供一种高效、可靠、易于集成的解决方案。

变送器系列支持多种气体检测标准，如可燃气体、毒性气体等，并提供了灵活的配置选项，用户可根据实际需求调整灵敏度、响应时间等，以满足不同应用场景下的监测要求。此外，我们还提供了丰富的接口选项，如 RS485、CAN、WIFI 和网口等，方便用户将传感器数据无缝集成到现有的自动化控制系统或环境监测系统中。

本手册旨在向用户提供关于本设备的详细信息和操作说明，帮助您正确、高效地使用本设备，实现生产过程的自动化控制。在使用本手册前，请务必仔细阅读所有内容，按照说明逐步操作，以确保设备的正常运行和使用安全。通用型号如果不能满足您的使用要求，可以咨询我们的定制服务。

希望本手册能为您工作带来便利，如有任何疑问或需要进一步帮助，请随时联系我们的技术支持团队。感谢您选择我们的产品！

1 产品介绍

产品名称：变送器模块

供电电压：8 ~ 36V DC

通讯方式：RS485 通讯

通讯协议：标准 Modbus RTU 协议

保护：软硬件双重看门狗

其他：电源、通讯、输入和输出指示灯，参数复位按钮；提供配套的上位机测试软件，方便测试、修改参数

1.1 产品优点

- 地址（1~255）、波特率（4800bps~256000bps）、功能模式可修改，掉电保存；
- 硬件、软件双重看门狗；
- 具有高精度、高分辨率和高稳定性；
- 支持脱机、使能、锁定等功能，增加了产品的灵活性和便利性。
- 电源、通讯均具有防反接保护，过流保护；
- 通讯隔离，隔离电压：3000V，防静电、雷击浪涌，抗干扰能力强；
- MCU 采用 ST 公司专业领先的高品质低功耗芯片，保证处理能力和稳定性；
- 工业级产品，满足不同领域的使用需求；
- 采用 12 位高精度 ADC 采集数据并支持实时电压采集输出；
- 采用高精度数字温湿度传感器（SHT30），灵敏度高、稳定性好和可自动温度补偿；
- 采用高精度数字大气压传感器（BMP280），具有高灵敏度和稳定性；

1.2 产品特点

- 支持标准 Modbus RTU/TCP 协议；
- 使用正品炜盛的 MQ 气敏传感器、博世的大气压传感器和温湿度的传感器；
- 支持设置阈值报警、应答方式和启动应答时间。

1.3 产品参数

产品实物图如图 1.1 所示。产品主要参数如表 1.2 所示。



图 1.2 产品接线示意图

表 1.2 产品参数

产品参数	
供电电压	8 ~ 36V DC
功耗	满载 < 1W
通讯方式	RS485/CAN/WIFI/网口
通讯协议	ModBus RTU
支持指令	03H 读保持寄存器
	06H 写单个保持寄存器
	10H 写多个保持寄存器
通讯地址	1 ~ 255
波特率	4800 / 9600 / 14400 / 19200 / 38400 / 56000 / 57600 / 115200 / 128000 / 256000BPS
通讯距离	0 ~ 1200 米，通过中继器可延长
参数复位	复位按钮复位
指示灯	电源/通讯（通讯闪烁）
看门狗	软硬件双重看门狗
保护功能	过流/过压/反接/防雷击浪涌
工作温度	-25°C ~ +55°C
工作湿度	0% ~ 95%（无凝结）

1.4 产品接线

1.4.1 产品接线表及工作原理

产品接线表如表 1.3 所示。原理介绍：模块对传感器的数据采集均由上位机通过 RS485/CAN 等各种连接方式发送 Modbus RTU/TCP 协议指令来实现，并实现实时监控数据。

表 1.3 接线表

接线表	
标识	功能
+	供电电源正极
-	供电电源负极
A	RS485+
B	RS485-

1.4.2 产品接线图

产品接线示意图如图 1.2 所示。

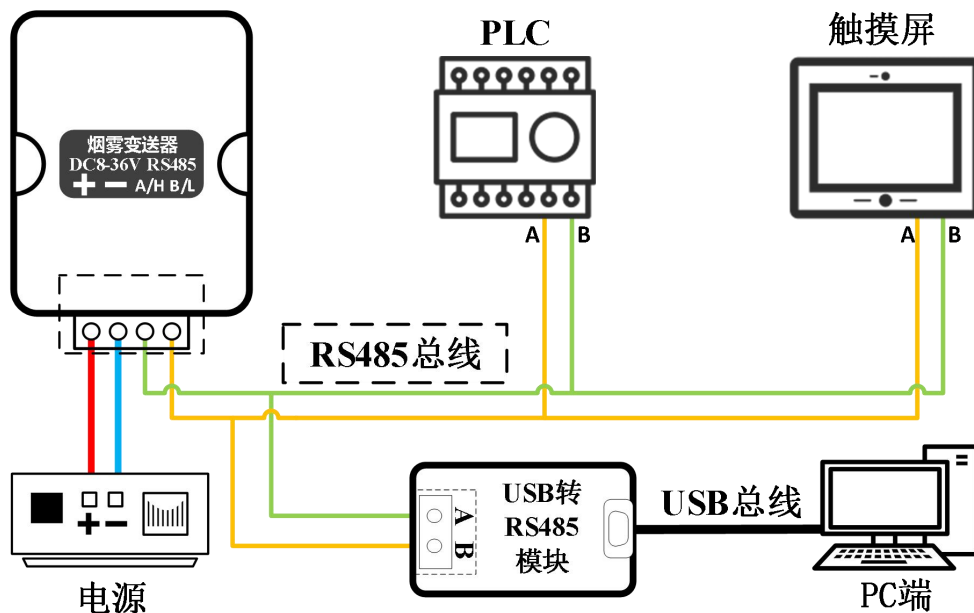


图 1.2 产品接线示意图

2 测量参数与启动模式介绍

2.1 气体浓度测量参数

使用 MQ 系列的气敏探头，在获得相对准确的数据之前是需要进行一定时间的预热的，在正常环境温度下预热 2~3 分钟左右可获得较好的测量结果。用户在实际中使用进行冷启动时，为了防止数据不确定性使用户产生不必要的误判，须要求用户在上电后等待 2 至 3 分钟的时间等待后再进行数据的分析判断。（该目的是为了使得气敏探头的加热器温度达到恒定状态，使反应体得到较为稳定的反应条件）。其中，空气质量模块(VOC)主要可测酒精、烟雾、异丁烷和甲醛。表 2.1 为气体浓度参数表。

表 2.1 气体浓度参数表

参数名称	参数值 (20℃ / 55%RH)						
传感器类型	MQ-2B	MQ-3B	MQ-4B	MQ-5B	MQ-7B	MQ-8	MP503
气体类型	烟雾	酒精	甲烷	丙烷	一氧化碳	氢气	空气质量
化学式	SMOKE	C ₂ H ₅ OH	CH ₄	C ₃ H ₈	CO	H ₂	VOC
测量范围 (PPM)	0~10000	0~500	0~10000	0~10000	0~1000	0~1000	0~1000
加热功率 (mW)	≤ 950						
灵敏度 (PPM)	≥ 5						
响应时间 (ms)	≥ 150						

在此声明：本模块采集的数据仅供参考，不可作为精确数据采集。

2.2 温湿度测量参数

(1) 温湿度传感器的温度测量范围标称为-40℃至 125℃，但设备的实际工作温度范围是-40℃至 85℃，因此在实际应用中，建议的测温范围调整为-40℃至 85℃。为了确保最佳性能，推荐将使用温度范围限定在 0℃至 65℃，以减少在极端温度下性能的衰减。

(2) 温湿度传感器的湿度测量范围标称为 0%RH 至 100%RH，而设备的工作湿度范围限制在 85%RH 以下。因此在实际使用中，建议将湿度测量范围调整为 0%RH 至 85%RH 之间。为获得最佳性能，不建议在 10%RH 至 80%RH 的湿度范围之外使用，避免高湿度对传感器造成性能上的负面影响。表 2.2 为温湿度性能参数表

表格 2.2 温湿度性能参数表

参数名称	温度性能参数	湿度性能参数
测量范围	-40 °C ~ 125 °C	0 %RH ~ 100 %RH
稳定范围	0 °C ~ 65 °C	10 %RH ~ 90 %RH
测量精度	± 0.5 °C (在稳定范围内)	± 5 %RH (在稳定范围内)
分辨率	0.1°C	0.1 %RH
响应时间	> 2s	> 8s
漂移	< 0.03°C /年	< 0.25 %RH /年

2.3 大气压测量参数

表 2.3 为大气压性能参数表

表 2.3 大气压性能参数表

参数名称	大气压性能参数	条件
测量范围	300 ~ 1100 hPa	/
分辨率	0.16 Pa	/
相对精度	± 12 Pa	700 ~ 900 hPa @ 25 °C
绝对精度	± 100 Pa	950 ~ 1050 hPa @ 0~40°C
响应时间	≥ 100 ms	/
稳定性	± 100 Pa	1 年

2.4 启动功能介绍

(1) 立即启动

设备会根据出厂设定或重新校准的参数进行计算，并直接输出各数据。

(2) 延时启动

设备优先进行延时启动，等待传感器预热（预热时间建议设置 1~2 分钟以上），延时结束后再输出各数据，该功能主要是为了防止传感器预热过程中输出不稳定的数据，进而导致造成不必要的误判。

(3) 校准模式

首先把设备仿真在清洁环境中，设置校准时间后重新上电（在次过程中的校准时间是一段预热时间，建议至少设置 2 分钟以上），校准完成后会保存校准参数且掉电保存。该模式是需要清洁环境状态运行，不建议直接在应用场景进行使用。

3 通信协议介绍

产品采用标准 Modbus RTU 协议，支持 0x03、0x06 和 0x10 功能码。默认通讯参数如下：

- 地址：1
- 波特率：9600
- 数据位：8
- 停止位：1
- 奇偶校验：无

3.1 保持寄存器功能定义

使用 Modbus RTU 中的保持寄存器读写模块的各个参数，R 代表只读，W 代表只写，R/W 代表可读可写，NA 代表无法访问。保持寄存器作为可读可写寄存器，每个寄存器中的数值均为 16 位无符号整数。保持寄存器功能定义如表 3.1 所示。

表 3.1 ZS-MQ-RS485 的保持寄存器功能定义

保持寄存器功能定义				
协议地址	PLC 地址	复位值	功能描述	读/写
0014H ~ 0015H	40021 ~ 40022	0	气体传感器实际电压值 N: 32 位浮点数 单位: V (0000H 为高 16 位, 0001H 为低 16 位) 注: 传感器参考电压为 5V, 零点电压为 0.3~0.8v	R
0016H	40023	0	气体 PPM 浓度 N: 16 位无符号整数 (0~0xFFFF) 单位: PPM 其中各气体浓度参考范围: 烟雾 (MQ-2B): 0~10000 酒精 (MQ-3B): 0~500 甲烷 (MQ-4B): 0~10000 丙烷 (MQ-5B): 0~10000 一氧化碳 (MQ-7B): 0~500 氢气 (MQ-8): 0~1000 空气质量 (VOC): 0~1000	R
0017H	40024	1000	气体 PPM 阈值设定 N: 16 位无符号整数 (0~0xFFFF) (1) 当设置 0 时, 则关闭阈值报警; (2) 当超出该阈值则 0007H (40028) 输出 1, 即产生报警提醒。 注: 此参数掉电保存, 修改后重新上电即可生效。	R/W

0018H	40025	120	启动等待时间 N: 16 位无符号整数 (0~0xFFFF) 单位: 1 秒 (s) 默认值: 120 (即上电等待 120 秒后再输出数值) 其中: (1) 仅在校准启动模式 (001AH) 置 1 时有效; (2) 设备上电后开始按照设定的时间等待数据稳定, 在此期间气体浓度数据寄存器的读数均返回零。 注: 此参数掉电保存, 修改后重新上电即可生效。	R/W
0019H	40026	120	校准加热时间 N: 16 位无符号整数 (0~0xFFFF) 单位: 1 秒 (s) 默认值: 120 (即预热时间 120 秒) 其中: (1) 仅在延时启动模式 (001AH) 置 2 时有效; (2) 设备上电后开始按照设定的时间进行参数校准, 在此期间气体浓度数据寄存器的读数均返回零。 注: 此参数掉电保存, 修改后重新上电即可生效。	R/W
001AH	40027	0	启动模式 0: 立即启动模式 (默认) (上电直接输出数据, 无等待时间) 1: 延时启动模式 (上电等待延迟启动时间超时后再输出有效数据) 2: 校准启动模式 (上电可根据用户所处的清洁环境重新校验参数) 其中: 使用方法可参考 2.4 启动功能介绍。 注: 此参数掉电保存, 修改后重新上电即可生效。	R/W
001BH	40028	0	气体阈值报警状态 0: 正常 1: 报警 (即超出设定阈值) 注: 该寄存器仅对气体浓度变送器有效。	R
001CH	40029	0	校准 / 延迟状态标志位 0: 正常运行 (校准完成 / 延迟结束) 1: 延迟启动中 2: 正在校准中 注: 该寄存器仅对气体浓度变送器有效。	R
....	0	保留	
001EH	40031	0	温度值 N: 16 位有符号整数 (-0x7FFF ~ +0x7FFF) 单位: 摄氏度 °C (保留 1 位小数点); 范围: -40 ~ +85; 注: 寄存器值为 268, 实际温度值为 268*0.1=26.8	R

001FH	40032	0	湿度值 (相对湿度) N: 16 位有符号整数 (-0x7FFF ~ +0x7FFF) 单位: %RH (保留 1 位小数点); 范围: 0 ~ 85; 注: 寄存器值为 806, 实际温度值为 806*0.1=80.6	R
0020H	40033	0	大气压值 N: 16 位无符号整数 (0 ~ 0xFFFF) 单位: 百帕 hPa (保留 1 位小数点); 范围: 300 ~ 1100; 注: 寄存器值为 10132*0.1, 实际温度值为 1013.2, 其中海平面的标准气压约为 1013.25 hPa。	R
0021H	40034	0	海拔高度 N: 16 位无符号整数 (0 ~ 0xFFFF) 单位: 米 M (保留 1 位小数点); 范围: -800 ~ 8800; 注: 寄存器值为 614*0.1, 实际温度值为 61.4	R
....	0	保留	
0031H	40050	0	主动上传 N: 16 位无符号整数 (0 ~ 0xFFFF) 单位时间: 10ms (即输入 100 则是 1s 上传一次) 注: 此参数掉电保存, 修改后重新上电即可生效	R/W
0032H	40051	1	RS485 总线地址/站号 N: 1 ~ 255 (出厂默认 1) 注: 此参数掉电保存, 修改后重新上电即可生效	R/W
0033H	40052	1	波特率设置 0: 4800 1: 9600 (出厂默认) 2: 14400 3: 19200 4: 38400 5: 56000 6: 57600 7: 115200 8: 128000 9: 256000 注: 此参数掉电保存, 修改后重新上电即可生效	R/W
003DH	40062	0	奇偶校验设置 0: 无校验 1: 奇校验 2: 偶校验 注: 此参数掉电保存, 修改后重新上电即可生效	R/W

4 资料下载

4.1 Modbus RTU 协议手册下载



图 4.1 点击上方图标下载《Modbus RTU 协议手册》

4.2 中盛综合测试系统下载



图 4.2 点击上方图标下载中盛综合测试系统

5 测试指令与浓度危害参考范围

5.1 测试指令解析

- 读取实际值：示例 01 03 00 00 00 02 C4 0B

返回 01 03 04 3E 0E 24 15 4C D7 则读取实际值 0x3E0E2415。

读保持寄存器 03H-主机发送		
字节序号	功能	16 进制数据
1	模块地址	01
2	读保持寄存器	03
3	寄存器地址高字节	00
4	寄存器地址低字节	00
5	寄存器数量高字节	00
6	寄存器数量低字节	02
7	CRC 校验低字节	C4
8	CRC 校验高字节	0B

读保持寄存器 03H-模块返回		
字节序号	功能	16 进制数据
1	模块地址	01
2	读保持寄存器	03
3	返回字节数	04
3	数据 1 高字节	3E
4	数据 1 低字节	0E
5	数据 2 高字节	24
6	数据 2 低字节	15
7	CRC 校验低字节	4C
8	CRC 校验高字节	D7

一个浮点数 (Value) 可以这样表示: 浮点数的实际值, 等于符号位 (sign bit) 乘以指数偏移值 (exponent bias) 再乘以分数值 (fraction)。则读取到的 0x3E0E2415, 通过 IEEE754 单精度浮点数换算出的结果为 0.13881。

32 位 IEEE754 单精度浮点数换算																															
1 符号 1 位, 指数 8 位, 尾数 23 位																															
符号 Sign	指数 Biased Exponent							尾数 Fraction (Significant)																							
1 bit	8 bit							23 bit																							
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1

32 位 IEEE754 单精度浮点数计算过程示例, 如下图 5.1 所示。

IEEE754 浮点数转换工具网址如下: <https://tools.apull.net/tools/hex2float/>

浮点数的 IEEE754 二进制表示: $25.125(D) = 11001.001(B) = 1.1001001 * 2^4(B)$

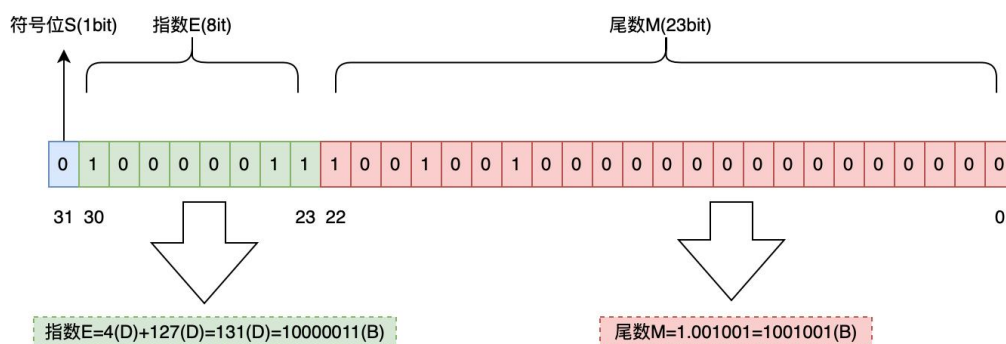


图 5.1 IEEE754 单精度浮点数计算过程

5.2 浓度危害参考范围表

	浓度 (PPM)	影响
烟雾 (MQ-2)	0 ~ 100	无害, 烟雾浓度对人体健康影响较小, 通常不会引起不适
	100 ~ 300	轻微刺激, 可能有咳嗽
	300 ~ 500	中等影响, 咳嗽、头痛和眼睛刺激
	500 ~ 1000	严重不适, 呼吸困难, 恶心
	1000 ~ 3000	严重健康问题, 意识模糊, 需撤离或排气通风
	3000 ~ 5000	极度危险, 呼吸系统受损, 可能致命
	> 5000	带有生命危险, 短时间内可能导致窒息和死亡

	浓度 (PPM)	影响
酒精 (MQ-3B)	0 ~ 200	此浓度通常不会对身体产生明显影响
	200 ~ 300	可能感到轻微的放松和愉悦, 反应时间开始减慢
	300 ~ 400	中等影响, 咳嗽、头痛和眼睛刺激
	400 ~ 500	明显的醉酒感, 行为变化, 可能出现轻微的呕吐、嗜睡和情绪波动
	> 500	判断力下降, 协调性受损, 可能出现醉酒症状

	浓度 (PPM)	影响
甲烷 (MQ-4)	0 ~ 100	此浓度通常不会对身体产生明显影响
	100 ~ 500	甲烷基本无害, 但若长期接触可能引发轻微的呼吸不适
	500 ~ 1000	高浓度时可能出现呼吸困难和轻微的头痛
	1000 ~ 5000	可能导致头痛、眩晕、恶心等症状, 尤其对敏感个体
	> 5000	此浓度可能导致窒息和生命危险, 如有火苗会引发点燃爆炸风险

	浓度 (PPM)	影响
丙烷 (MQ-5)	0 ~ 100	此浓度通常不会对身体产生明显影响
	100 ~ 300	可能会感到轻微的不适, 但一般不会引发严重的健康问题
	300 ~ 500	可能会出现头痛、眩晕或轻微的呼吸困难, 尤其对敏感人群
	500 ~ 1000	会导致明显的头痛、眩晕、恶心等症状, 尤其在通风不良的环境中
	1000 ~ 5000	可能导致意识模糊、呼吸困难、恶心和呕吐, 需立即撤离并通风
	> 5000	此浓度可能导致窒息和生命危险, 如有火苗会引发点燃爆炸风险

	浓度 (PPM)	影响
一氧化碳 (MQ-7B)	0 ~ 50	正常情况下不会对健康造成影响
	50 ~ 200	可能出现轻微的头痛、乏力、恶心等症状, 一般不会造成严重影响
	200 ~ 400	通风不良的环境中可能导致头痛、眩晕、恶心、意识模糊等症状
	400 ~ 800	持续暴露可能对身体造成不可逆转的损害
	> 800	会有意识丧失、呼吸抑制和生命危险, 需立即疏散并寻求医疗帮助

	浓度 (PPM)	影响
氢气 (MQ-8)	0 ~ 200	不会对人体产生明显影响, 氢气在此浓度下是安全的
	200 ~ 500	如在封闭或通风不良的环境中, 可能会有轻微的不适感
	> 500	在通风不良环境中可能会感到轻微的头痛、头晕或恶心, 尤其在通风不良的环境中, 并且氢气具有可燃性, 需注意防火安全

6 公司信息

中盛科技（东莞）有限公司是一家专注于研发、生产及销售工业自动化产品和提供自动化解决方案的高新技术企业。中盛科技掌握行业领先的“检测与控制”技术，利用我们多年的经验，以及对自动化现场的深刻理解，不断满足客户对产品多样化和高品质的追求。

公司技术和研发实力雄厚，硬件电路设计、软件开发及通讯技术专家和研发人员占比 40%以上，拥有 50 多项专利和软件著作权成果及 10 多个产品系列。目前主要的产品系列有数字量输入输出、模拟量输入输出、温度/湿度采集、交流采集、脉冲输入输出、数码管显示屏、接口转换等系列。广泛应用于电力系统、智能交通、工业自动化、物联网、矿产能源、安防系统和智能家居等领域，积累了大量成功经验，是国内领先的工业自动化产品与解决方案提供商。

公司联系信息如下：

- 名称：中盛科技（东莞）有限公司
- 地址：广东省东莞市东城街道光明社区光明新村路 2 号万航科技园 1 栋
- 电话：0769-22331829
- 技术支持：157 1834 2019
- 业务洽谈：180 3827 7006
- 投诉电话：138 2574 1827
- 邮箱：zskjdg@foxmail.com
- 网址：www.zskjdg.com
- 淘宝：<https://shop205432927.taobao.com>
- 天猫：<https://zhongshengkeji.tmall.com>
- 阿里：<https://shop57528a8a66139.1688.com>
- 京东：<https://mall.jd.com/index-14244294.html>

中盛微信



公众号



淘宝



阿里巴巴



7 产品系列简介

中盛科技（东莞）有限公司是一家综合设计、研发、生产和销售的企业，提供多系列先进产品满足广泛应用需求，包括数字量、模拟量、温湿度采集、交流电采集、脉冲、控制模块、数码管显示屏和转换器接口。我们专注于高质量、可靠的解决方案，同时提供电脑端测试软件和中盛云平台，构建完整的集成控制系统，实现对数据的实时监测、分析和管理的。欢迎联系上方业务微信，期待为您提供定制解决方案，感谢您对中盛科技产品的关注。



中盛科技（东莞）有限公司已在天猫、淘宝、阿里巴巴等多家知名电商平台设立多个官方店铺，展售公司研发的高品质产品。覆盖数字量、模拟量、温湿度采集、交流电采集、脉冲、控制模块、数码管显示屏和转换器接口等多个系列。扫描下方二维码即可进入我们的店铺，深入了解每个系列的产品特色。我们致力于为客户提供便捷购物体验，期待您的光临，感谢您对中盛科技产品的关注与支持。

天猫店铺



企业淘宝



阿里巴巴



淘宝授权



谢谢!