

## 水流气泡探测器产品简介

### Minyuan Water Flow Detector

水流气泡探测器 MWFD (Minyuan Water Flow Detector) 通过高频电容检测芯片测量管内液体介电常数的变化：不同电容值反映管内是空气还是液体，当检测到空气时，输出高电平进行报警。传感器穿透性强，可以有效克服水管材质不同、管壁较厚、不同液体电导率差异等问题。传感器测量响应快，最高可达 10ms 一次检测周期，配合微处理器算法可在 300ms 内区分出当前状态。内置的微处理器芯片，可进行参数校准，温度补偿，检测算法，报警阈值配置等。

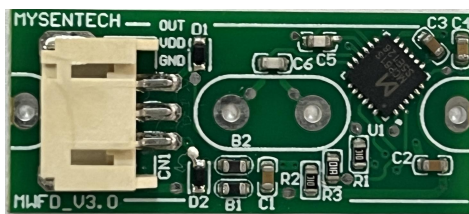


图 1 MWFD 模组外观

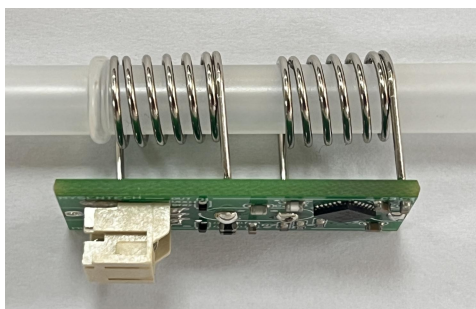


图 2 MWFD 传感器外观

#### 1. 产品优势

- 高灵敏度，状态响应快；
- 可检测不同 TDS 的液体 (0-3000ppm) ；
- 可检测粘稠液体；
- 非接触电容检测方式、高频激励穿透性强。

#### 2. 应用场景

- 净饮水机、咖啡机、奶茶机、空调、扫地机等智能家电水流气泡缺水报警；
- 医疗输液管、制氧机、呼吸机等水流气泡检测；

各种工业、消费类水泵抽液，水管水流气泡缺液检测等。

### 3. 规格参数

供电电压：DC 5V±0.25V (纹波 100mV)

工作电流：<10mA

弹簧内径：φ7mm

流水管径：φ6~7mm 非金属介质外壁 (可修改阈值适配不同管径)

工作环境温度：-20℃~+85℃

存储温度：-20℃~+85℃

输出方式：高低电平输出，5V 代表报警

### 4. 品质基准及线序说明

形状尺寸、连接线及线序见下图 3。

检查方法：游标卡尺测量

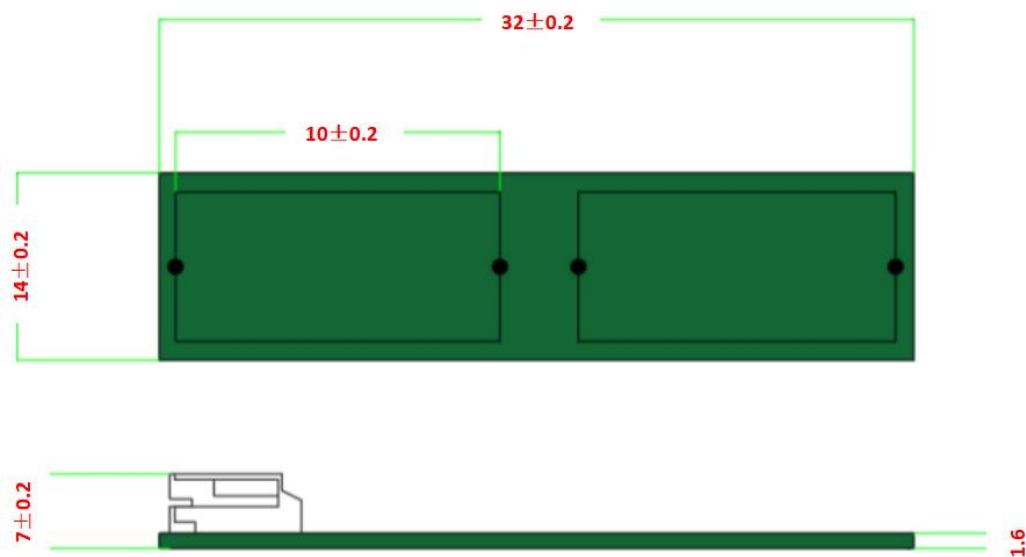


图 3 PCBA 尺寸：32 (±0.2mm) \*14 (±0.2mm) \*7 (±0.2mm) ， PCB 板厚 1.6mm

插座规格：PH2.0-3P 不代扣白色端子

线序：

功能	说明
O	报警输出
V	电源正
G	电源地

## 5. 检测原理

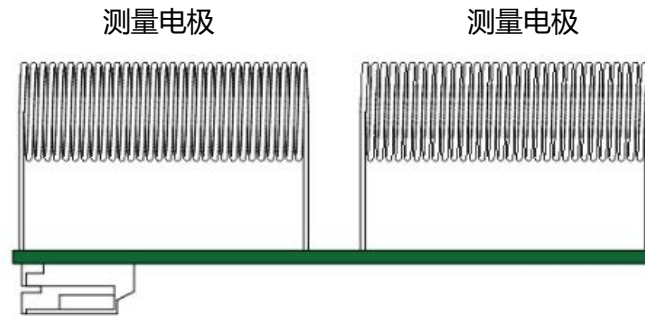


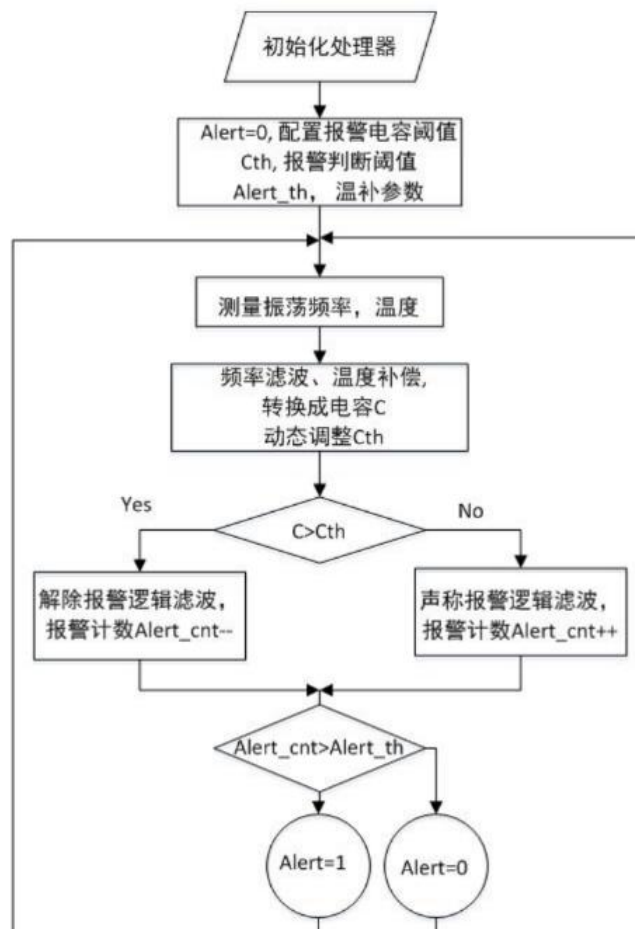
图 4

MWFD 传感器使用两个匹配水管外径的弹簧作为检测电极，当液体流过弹簧时，介电常数的变化引起电容变大，传感器内置的微处理芯片采集到电容数据，依据变化规律来判断是否有液体/无液体状态。MWFD 传感器最快每 10ms 完成一次采集周期，通过多次采集数据进行分析，可实现 300ms 以内完成状态判断。

两个弹簧设计采用差分电容检测原理，将检测区域约束在弹簧之间，提高检测灵敏度的同时，有效减小周边环境干扰。

传感器内嵌算法，实时分析采集数据，动态调整状态阈值，从而实现对不同 TDS 液体的检测。

检测流程图如下：



## 6. 弹簧配置说明

弹簧可按照如下要求进行选择（前期测试可以先用铜箔来替代）：

- 1) 由于设计约束，弹簧长度尺寸  $10\pm 0.5\text{mm}$ 。若有结构要求，弹簧最小长度大于 5mm 即可。测试时，弹簧一端焊接至 PCB 焊盘，另一端点胶固定。
- 2) 弹簧架高 4.5mm 以上。
- 3) 弹簧内径大于水管外径，控制在  $0.5\pm 0.1\text{mm}$ 。
- 4) 弹簧引脚高度  $2\pm 0.5\text{mm}$ 。
- 5) 弹簧引脚控制在一条直线上，误差小于 0.5mm。

## 7. 使用方法



图 5

- 1) 根据水管管径定制弹簧，为保证检测灵敏度，弹簧内径与水管外径要尽量接近，避免弹簧套入水管后，两者间存在过大间隙。
- 2) 将弹簧腿从 PCBA 背面焊盘中插入并焊接固定，注意：焊接时尽量使两个弹簧的中心线平齐，确保水管能够从两个弹簧间穿过。

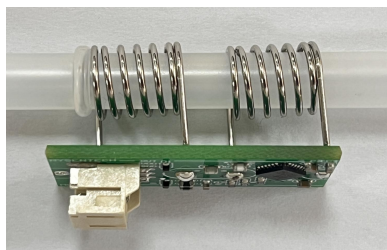


图 6

- 3) 将弹簧套在被测水管上，在水管内无液体流过的情况下，进行空载校准（校准方法详见《MWFD 校准说明文档》）。
- 4) 管内流通液体，传感器检测管内被测物变化，输出对应的状态。当检测到有液体时输出

---

低电平，检测到有气泡（缺液）时输出高电平。

## 8. 检测影响

当有人体或金属触碰探测器或者接近探测器 1cm 以内，会对检测产生影响。

## 9. 注意事项

- 1) 传感器可以在-20°C~+85°C下使用。
- 2) 确保传感器远离金属物质，最好保持 3cm 以上距离。
- 3) 禁止传感器测量如不锈钢等导电金属不相兼容的介质。
- 4) 确保电源供电电压符合供电要求，电源的正、负极与产品的正、负极对应。
- 5) 储存温度-20°C ~ +85°C，相对湿度≤85%RH，远离腐蚀和阳光照射。