

## Qi 2.2 (MPP25W, 一芯双充) 无线充电发射SOC

### 概述

CV90370是一颗无线充电发射SoC芯片，支持PD2.0, PD3.0, QC2.0, QC3.0, AFC等多种适配器供电。支持Qi V1.2、Qi V1.3、Qi2.0和最新标准Qi2.2，支持单线圈/多线圈无线充电应用，支持Qi标准BPP 5W、苹果7.5W、三星10W、EPP 15W充电、MPP15W、MPP25W；支持客户私有协议，功率高达100W。

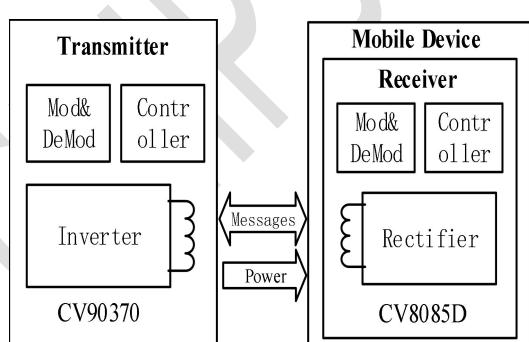
CV90370可设置欠压保护，硬件过压保护、过流保护、过温保护等功能，支持Q值、FOD检测。

CV90370集成全桥驱动电路和电压&电流两路通讯解码功能模块。

CV90370采用QFN56封装，可显著缩小 PCB 尺寸以及降低 BOM 成本。

### 应用

- ☆ 二、三合一无线充电底座
- ☆ 车载无线充电设备
- ☆ 移动电源无线充电设备



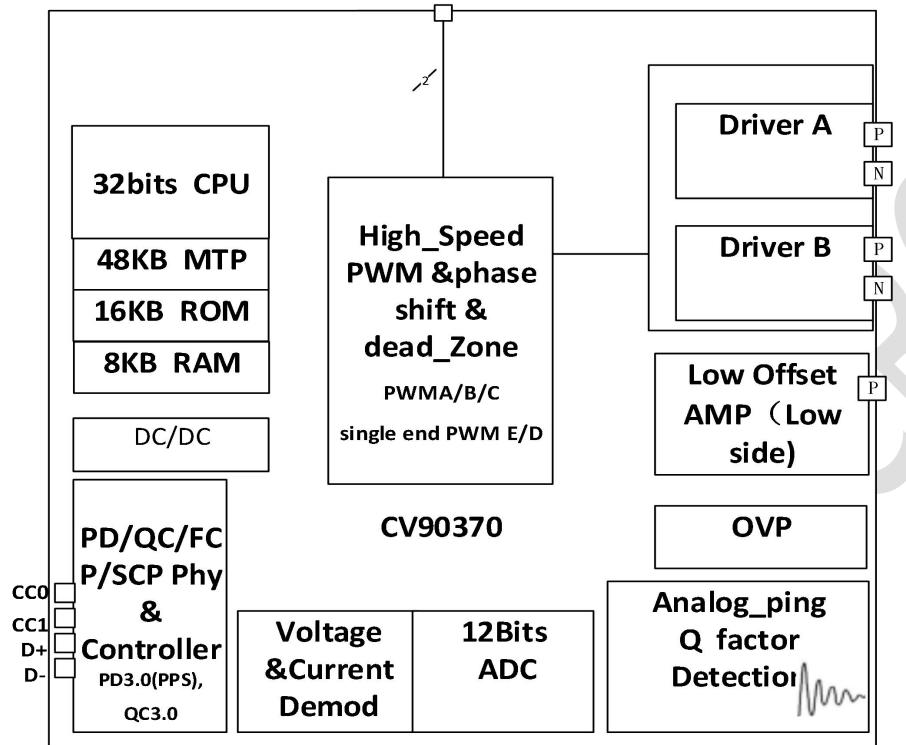
### 特性

- 符合Qi V1.2、V1.3、V2.0和V2.2标准；
- 最多同时支持3个RX设备无线充电；
- 内置32位处理器，CPU运行频率高达48Mhz；
- 内置4KB MTP, 支持Type-C口升级FW；
- 支持PD2.0, PD3.2 PPS, QC2.0, QC3.0, AFC和SCP等多种快充协议；
- 内置全桥MOS栅极驱动器；
- 内置4对互补16bits高速PWM, 2路高速独立16bits PWM；
- 31路12bits高精度ADC；
- 内置电压、电流双路解码；
- 内置低零漂运放；
- 内置硬件过压保护；
- 支持双路Q值检测；
- 支持 FOD异物检测功能；
- 15个GPIO，支持I2C, UART通信。

### 产品信息

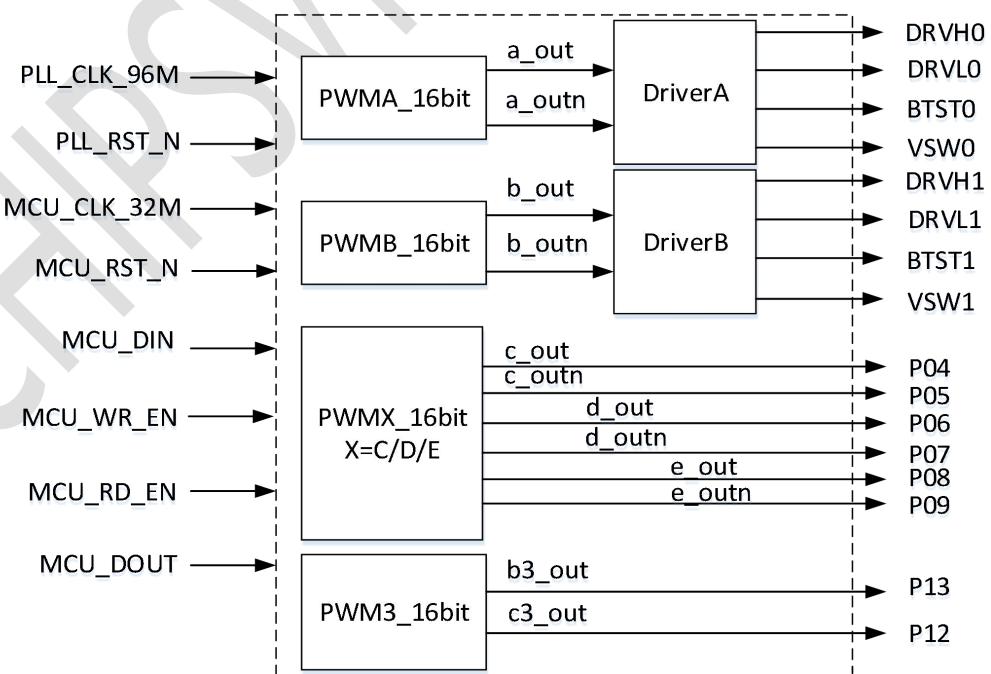
| 产品型号    | 封装    | 封装尺寸                  |
|---------|-------|-----------------------|
| CV90370 | QFN56 | 6.00 * 6.00 * 0.85 mm |

## 1 系统图



## 2 功能描述

### 2.1 全桥控制PWM



PWM采用128MHz频率设计，集成5路PWM输出组成，分别是A/B，C/D，E（本文使用*i*来代表A/B/C/D/E），其中ABC互补输出，分别是*i\_OUT/i\_OUTN*, D, E单端输出。其中A/B路集成内部Driver A 和Driver B。

#### 特性描述：

- 每一路A/B, C/D, E有一个16位向上自动装载计数器，16位可配置的周期/占空比以及8位死区寄存器；
- 允许在指定数目的计数器周期之后更新定时器寄存器重复计数；
- A/B, A/C, C/D, 可以分别组合成全桥，三路全桥输出，互不干扰，每一组保持同步，可以移相、调脉宽，死区，注A/C也可以组合成全桥；
  - 其中A/B组成全桥，两者共用A路的周期、占空比，死区使用各自的，B路以A路为基准，可以进行移相；
  - 其中A/C组成全桥，两者共用A路的周期、占空比，死区使用各自的，C路以A路为基准，可以进行移相，其中C路所使用的资源为B路，C路的资源复用到D路上，可以独立工作；
  - 其中C/D组成全桥，两者共用C路的周期、占空比，死区使用各自的，D路以C路为基准，可以进行移相。
- A/B/C可以组成6路pwm互补输出，
  - 共用A路的A\_COUNT、周期；
  - 占空比、死区分别使用各自的；
  - C路的资源复用到D路；
- 刹车输入，支持硬件刹车以及软件刹车；
- 每一路*i\_OUT/i\_OUTN*各自有输出使能控制；
- 支持在线动态改变周期、占空比、死区以及360度移相寄存器等，确保周期的完整性；

PWM3\_16BIT是由二路独立PWM输出组成，分别是B3\_OUT/C3\_OUT。

PWM3\_16BIT有一个16位的A\_COUNT自动装载计数器组成。

#### 特性描述：

- 基本的定时；
- 支持同时驱动2路PWM波形输出。

## 2.2 Q值检测

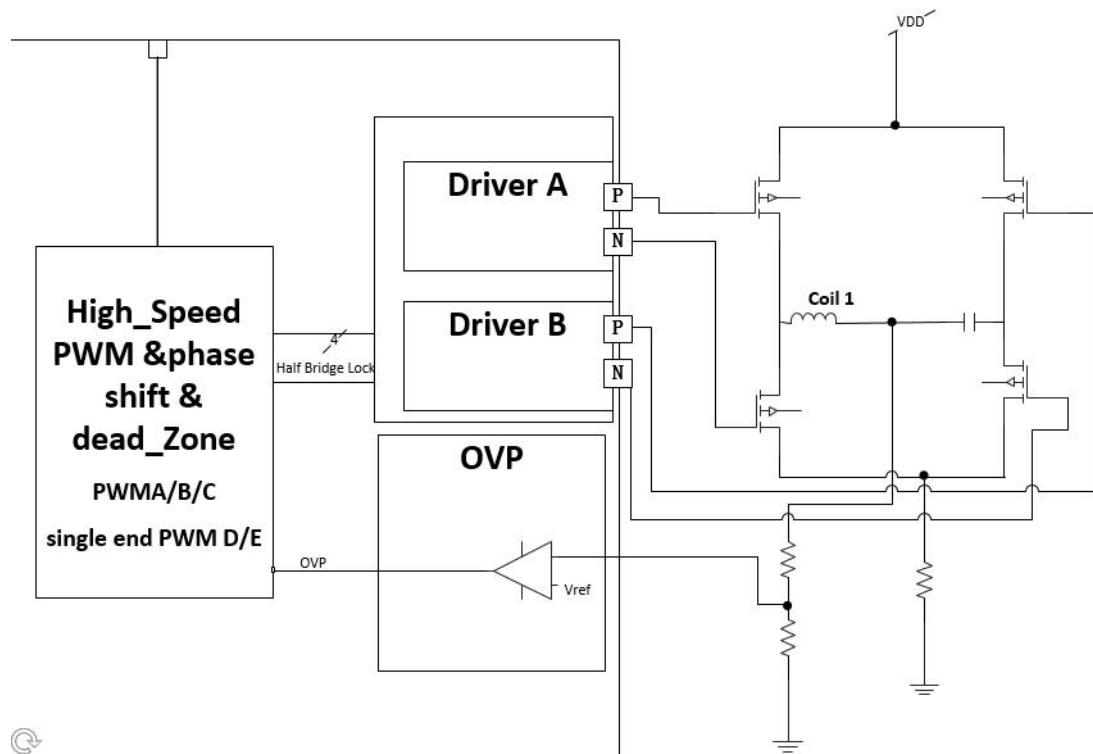
开启半桥驱动上管，使LC存储一定能量后开启半桥驱动下管，LC电路自振放电，形成一个高频的按照指数衰减的震荡，记录脉冲数计算出Q值赫频率。

## 2.3 模拟ping

CV90370会向LC发送一个很短的脉冲，LC就会发生震荡。当有RX接近时，LC的震荡幅值就会改变，从而检测到有RX。模拟ping可以大幅降低TX待机的平均功耗。

## 2.4 硬件过压保护

CV90370内置硬件过压保护电路。使芯片具备快速触发保护机制，避免因异常（如异物）情况造成线圈谐振电压过高而对发射系统器件和接收设备受到高压冲击。CV90370具有三重过压保护机制，第一层为软件保护，当VC电压达到或接近软件预设保护电压时，软件将停止增加发射能量；当VC电压经过R1/R2分压值高过比较器N端电压（3.3V）时，硬件保护机制触发，OVP信号将产生Half Bridge Lock信号，将全桥工作模式锁定为半桥（Q3关闭、Q4常开），此时，Tx发射能量减半，同时产生OVP中断，如果此时TX接收RX通讯信号正常，VC电压不再持续升高，软件可决定系统是否恢复正常充电；如果在半桥工作模式下VC电压持续升高，系统将触发第三重保护，关闭Q1、Q3，同时常开Q2、Q4 MOSFET进入放电状态。



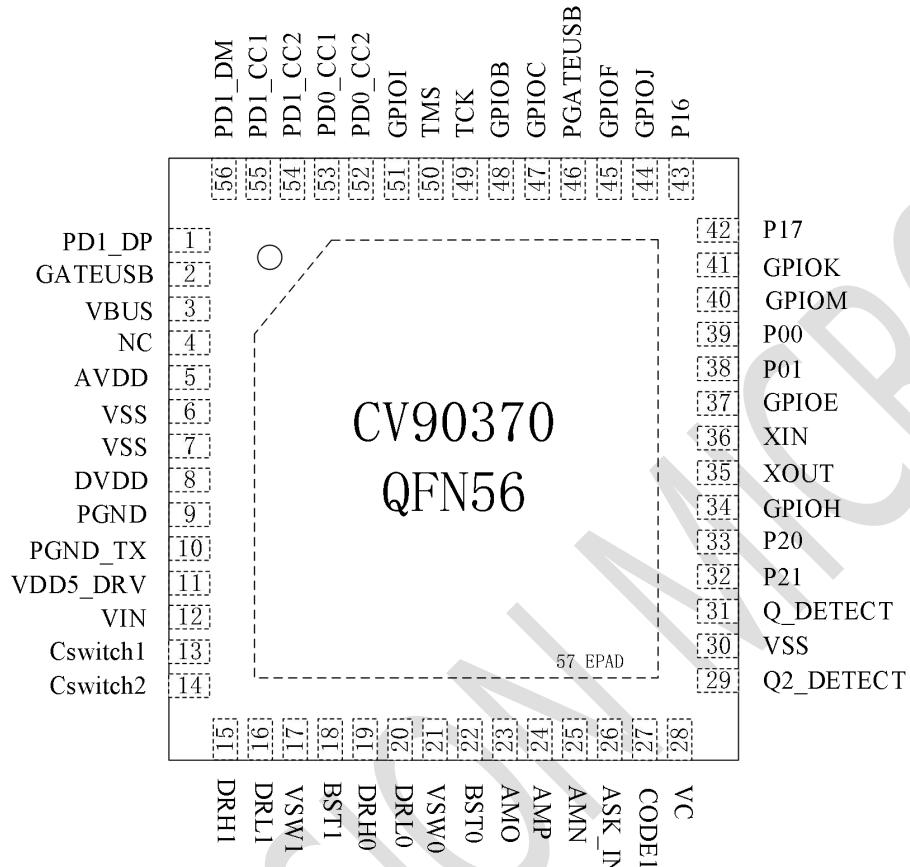
硬件保护电路框图

## 2.5 异物检测功能

CV90370使用Q值和功率损耗两种方法进行检测异物，精准快速的做出判断和保护：

- Q值检测：当TX检测的Q值比预设值低时，会快速的发出FOD报警；
- 功率损耗：CV90370内有高精度ADC，当TX的功率比RX收到的功率大于设定的值时，TX会做出精准的判断和FOD保护。

### 3 引脚定义



#### 3.1 引脚说明

| 引脚序号 | 引脚名称     | 描述                   |
|------|----------|----------------------|
| 1    | PDI_DP   | 连接USB口DP             |
| 2    | GATEUSB  | USB口NMOS开关控制， 内置升压驱动 |
| 3    | VBUS     | GATEUSB引脚的供电电源       |
| 4    | NC       | NC                   |
| 5    | AVDD     | 5V 内部LDO             |
| 6    | VSS      | 地                    |
| 7    | VSS      | 地                    |
| 8    | DVDD     | 1.8V                 |
| 9    | PGND     | 地                    |
| 10   | PGND_TX  | 电源地                  |
| 11   | VDD5_DRV | 内部驱动电源               |

|    |           |                    |
|----|-----------|--------------------|
| 12 | VIN       | VBUS端电压采样引脚        |
| 13 | Cswitch1  | 谐振电容开关高压MOS驱动1     |
| 14 | Cswitch2  | 谐振电容开关高压MOS驱动2     |
| 15 | DRH1      | 半桥高压驱动输出引脚1        |
| 16 | DRL1      | 半桥低压驱动输出引脚1        |
| 17 | VSW1      | 半桥高压驱动SW连接引脚1      |
| 18 | BST1      | 半桥高压驱动自举电源引脚1      |
| 19 | DRH0      | 半桥高压驱动输出引脚0        |
| 20 | DRL0      | 半桥低压驱动输出引脚0        |
| 21 | VSW0      | 半桥高压驱动SW连接引脚0      |
| 22 | BST0      | 半桥高压驱动自举电源引脚0      |
| 23 | AM0       | 运放正极输出端            |
| 24 | AMP       | 运放正极输入端            |
| 25 | AMN       | 运放负极输入端            |
| 26 | ASK_IN    | 相位解码输入脚            |
| 27 | CODE1     | 电流解码信号             |
| 28 | VC        | 过压保护输入脚            |
| 29 | Q2_DETECT | Q值检测输入2            |
| 30 | VSS       | 地                  |
| 31 | Q_DETECT  | Q值检测输入             |
| 32 | P21       | 通用数字IO             |
| 33 | P20       | 通用数字IO             |
| 34 | GPIOH     | 数字模拟IO<br>ADC 输入通道 |
| 35 | XOUT      | 外部晶振输出引脚           |
| 36 | XIN       | 外部晶振输入引脚           |
| 37 | GPIOE     | 数字模拟IO<br>ADC 输入通道 |
| 38 | P01       | 通用数字IO<br>ADC 输入通道 |

|    |                 |                                      |
|----|-----------------|--------------------------------------|
| 39 | P00             | 通用数字IO<br>ADC 输入通道                   |
| 40 | GPIOM           | 数字模拟IO<br>ADC 输入通道                   |
| 41 | GPIOK           | 数字模拟IO<br>ADC 输入通道                   |
| 42 | P17             | 通用数字IO<br>I2C SDA引脚                  |
| 43 | P16             | 通用数字IO<br>I2C SCL引脚                  |
| 44 | GPIOJ           | 数字模拟IO<br>ADC 输入通道                   |
| 45 | GPIOF           | 数字模拟IO<br>ADC 输入通道                   |
| 46 | PGATEUSB/OD     | USB口PMOS开关控制<br>Open Drain (漏极开路) 引脚 |
| 47 | GPIOC           | 数字模拟IO<br>ADC 输入通道<br>Comp2引脚        |
| 48 | GPIOB           | 数字模拟IO<br>INT1引脚                     |
| 49 | TCK             | 烧录接口时钟引脚                             |
| 50 | TMS             | 烧录接口数字引脚                             |
| 51 | GPIOI           | 数字模拟IO<br>ADC 输入通道<br>INT0引脚         |
| 52 | PDO_CC2<br>ADC2 | Type-C CC2 检测引脚<br>ADC 输入通道2         |
| 53 | PDO_CC1<br>ADC1 | Type-C CC2 检测引脚<br>ADC 输入通道1         |
| 54 | PD1_CC2         | Type-C CC2 检测引脚1                     |
| 55 | PD1_CC1         | Type-C CC1 检测引脚1                     |
| 56 | PD1_DM          | 连接USB口DM                             |
| 57 | PGND            | 地                                    |

## 4 极限参数

基于环境温度25°C

| 参数        | 符号  | 最小值   | 最大值  | 单位   |
|-----------|---|-------|------|------|
| 电压范围      | BST0, BST1, DRH0, DRH1, GATE<br>USB, Cswitch1, Cswitch2 | -0.3  | 30   | V    |
|           | VSW0, VSW1, VIN, PGATEUSB                               | -0.3  | 24   | V    |
|           | PD1_CC1, PD1_CC2  | -0.3  | 20   | V    |
|           | PD1_DM, PD1_DP  | -0.3  | 12   | V    |
|           | Other I/Os  | -0.3  | 6    | V    |
|           | DVDD  | -0.3  | 2    | V    |
| 结温范围      | TJ  |       | 125  | °C   |
| 存储温度范围    | Tstg  | -40   | 150  | °C   |
| 热阻（结温到环境） | θ JA  | 29.5  |      | °C/W |
| 人体模型（HBM） | ESD   | -2000 | 2000 | V    |

## 5 推荐工作条件

| 参数      | 符号               | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------|------------------|-----|-----|-----|----|
| 供电电压    | VIN              | 5.5 |     | 20  | V  |
| I/O电压范围 | PD1_CC1, PD1_CC2 | 0   | 5   | 5.5 | V  |
| 待机功耗    | Istandby         |     | 10  |     | mA |
| 工作温度范围  | TA               | -40 |     | 85  | °C |

## 6 封装尺寸

封装外形图为本文最后一页。

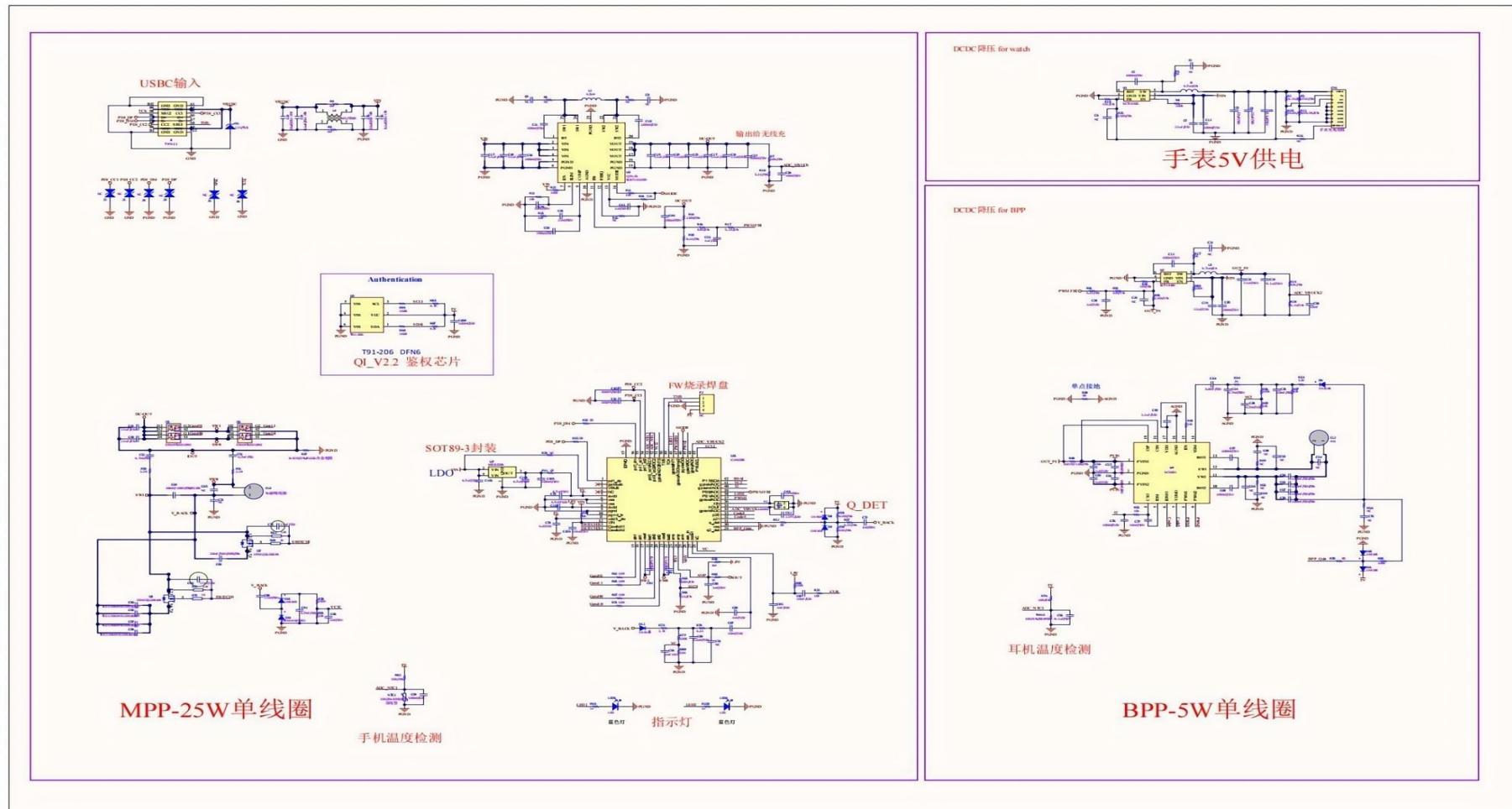
| 产品型号    | 封装形态                             | 防潮等级 | 包装方式 | 最小包装数量 |
|---------|----------------------------------|------|------|--------|
| CV90370 | QFN56<br>(6.00 * 6.00 * 0.85 mm) | 3级   | 卷带   | 3000 颗 |

## 7 产品丝印说明

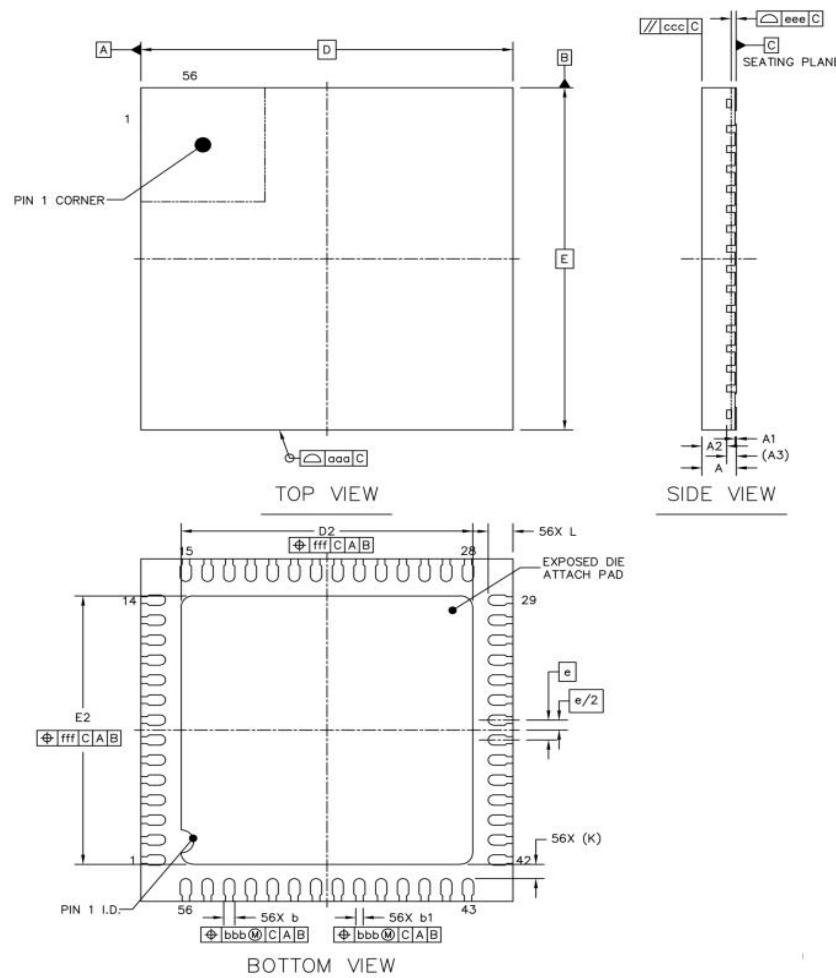


| 位置  | 产品丝印内容   | 代表涵义   | 是否变化 |
|-----|----------|--------|------|
| 第一行 | CVSMicro | 公司logo | 固定不变 |
| 第二行 | CV90370  | 产品型号   | 固定不变 |
| 第三行 | XXXXX    | 生产批次   | 变化   |

## 8 Qi2.2应用原理图



## 封装外形图



| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NOM  | MAX  |
| A      | 0.80       | 0.85 | 0.90 |
| A1     | -          | 0.02 | 0.05 |
| A2     | -          | 0.4  | -    |
| A3     | 0.152REF   |      |      |
| b      | 0.13       | 0.18 | 0.23 |
| b1     | 0.07       | 0.12 | 0.17 |
| D      | 5.9        | 6    | 6.1  |
| E      | 5.9        | 6    | 6.1  |
| D2     | 4.6        | 4.7  | 4.8  |
| E2     | 4.6        | 4.7  | 4.8  |
| e      | 0.35BSC    |      |      |
| L      | 0.30       | 0.40 | 0.5  |
| K      | 0.25REF    |      |      |