

## 第六章 STM32V100 评估板

---

STM103V100 评估板是深圳市英蓓特信息技术有限公司新推出的一款基于 ST 意法半导体 STM32F10X 系列处理器的全功能评估板。该评估板采用主板与子板组合的工作方式，只需通过换插不同的 CPU 子板，即可实现 STM32 系列多款处理器的代码调试。STM103V100 评估板有 USB、Motor Control、CAN、SD 卡、Smart 卡、UART 等丰富的外设，有助于用户评估 STM32 处理器的性能。

STM103V100 评估板最大特色是板上集成了 ULinkMe 调试电路，用户只须一根 USB 线即可进行调试，另外 STM103V100 评估板还支持 JTAG 和 SWD 串行调试方式，非常方便。评估板实物如图 6-1 所示，其硬件原理图可在该评估板附带光盘中获得，本章主要对该评估板的性能、结构和外设作简要介绍。

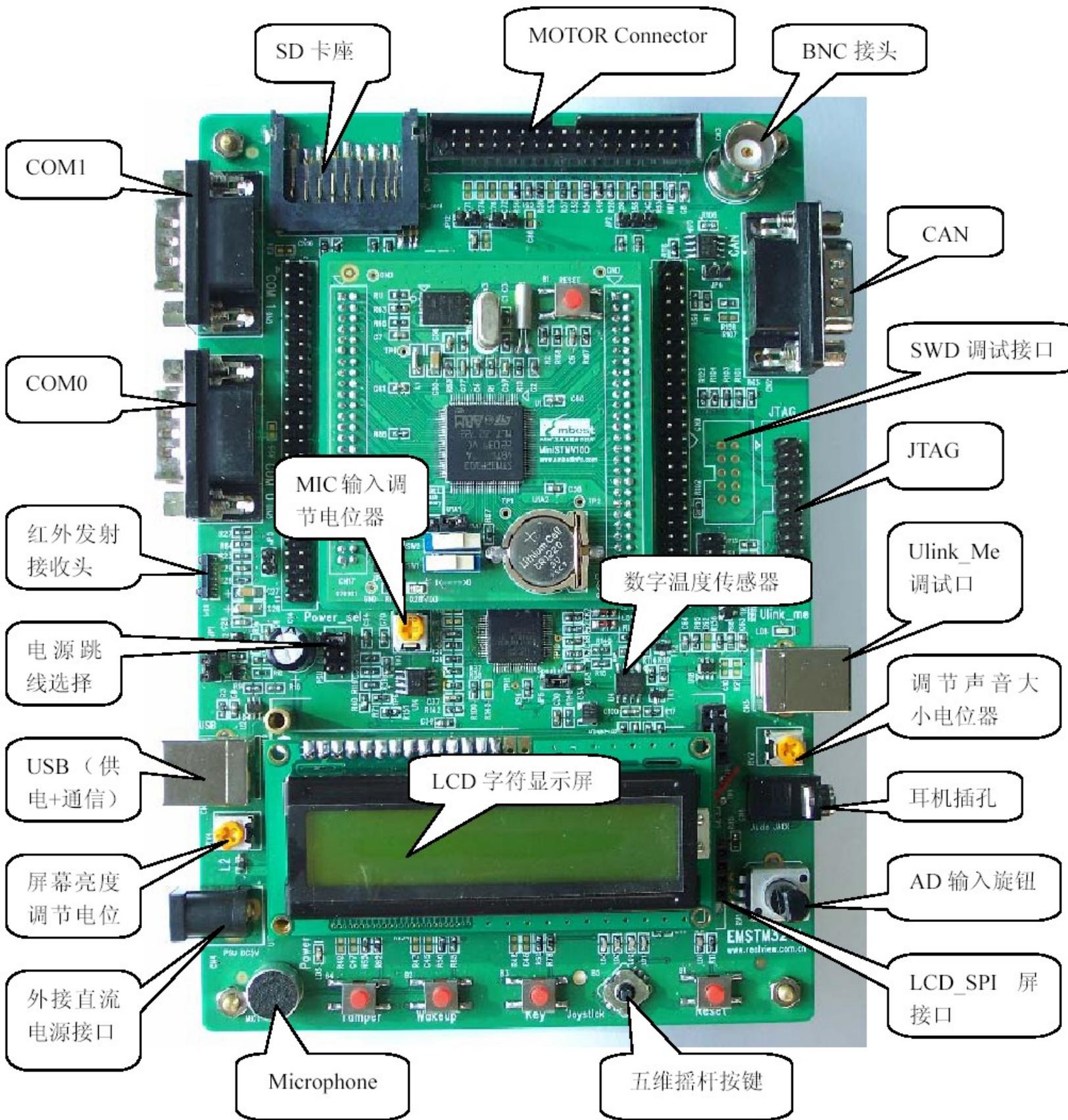


图 6-1 STM103V100 评估板实物图

STM103V100 评估板主要性能如下：

- 子板主要性能：
  - ◇ 处理器： STM32F103V8T6（100 pins），兼容 STM32F103RBT6、

STM32F103R8T6、STM32F103C8T6 和 STM32F103C6T6 处理器；

- ◇ 纽扣后备电池支持 RTC；
- ◇ 8M 的 SPI 接口 Flash；
- ◇ 启动跳线设置；
- ◇ 将所有的引脚引出，通过排针和 Base Board V100 相连。

■ 主板主要性能：

- ◇ 3 路可选电源，分别是外接 5V DC 供电、USB 供电和子板供电；
- ◇ 一个 SD 存储卡接口；
- ◇ TFT LCD 和 16x2 字符型液晶接口；
- ◇ 外扩一个温度传感器；
- ◇ 一个电机接口；
- ◇ 三种调试接口，可选 SWD 或 20Pin JTAG 接口或 USB uLinkMe 接口调试；
- ◇ 2 个 RS232 串行口，其中一个支持 RTS/CTS 功能；
- ◇ 一个 USB Slave B 型接口；
- ◇ 一个可以具有控制四个方向和确定功能的摇杆手柄；
- ◇ 四个按键分别是 Reset、Wakeup、Temper 和 User 按键；
- ◇ 四个 Led 灯；
- ◇ 一路立体声音频输出接口，一路麦克风接口；
- ◇ 一个 CAN 总线接口，通过 DB9 接口引出。

本书的所有应用例程均以 STM103V100 评估板为目标对象，本章这里将对该开发板的硬件结构做介绍。

## 6.1 STM103V100 评估板的基本结构

### 6.1.1 模块结构

STM103V100 评估板的基本模块结构如图 6-2 所示。

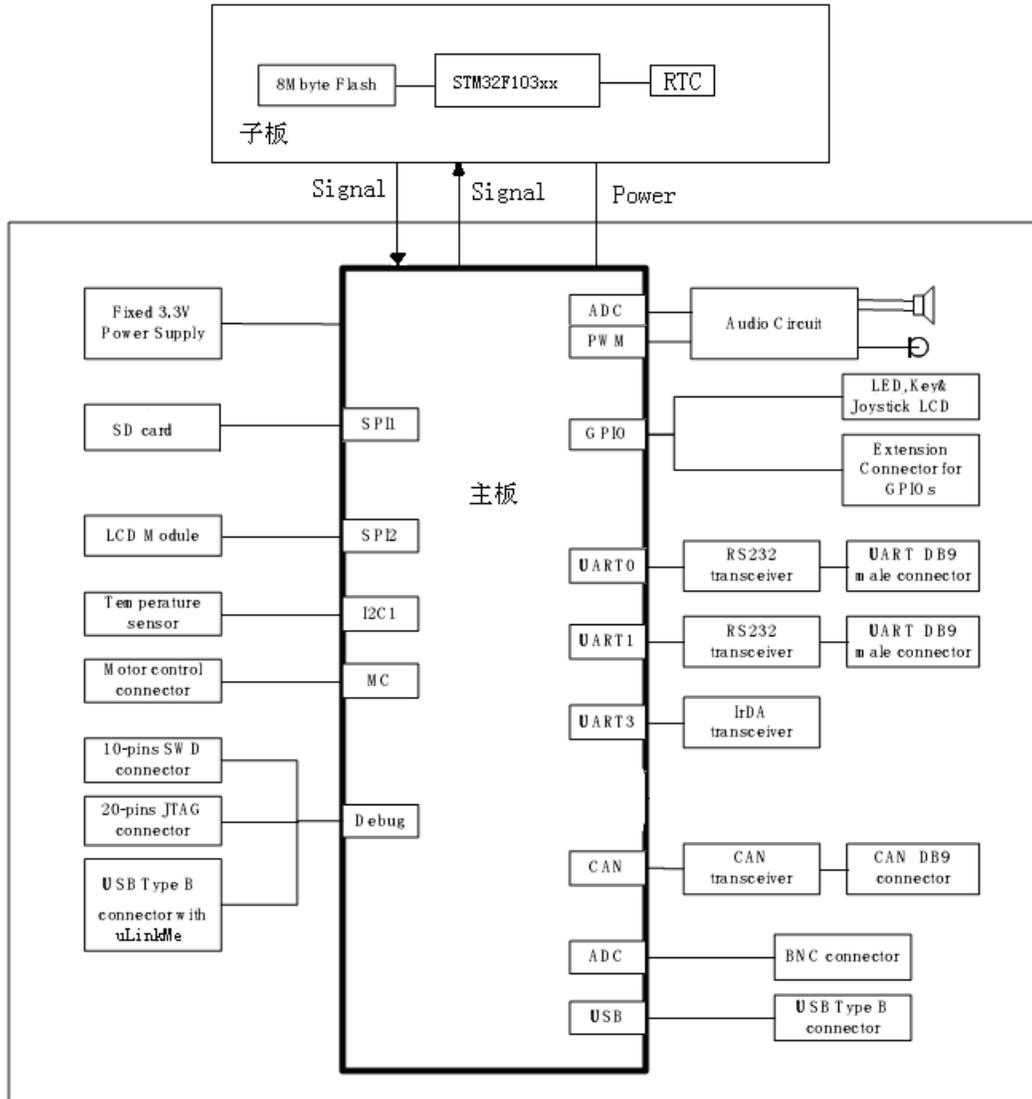


图 6-2 STM103V100 评估板模块结构

### 6.1.2 STM 32F103 处理器 LQFP100 封装引脚图

STM103V100 评估板使用 LQFP100 封装的 STM32F103VBT6 处理器，其引脚定义及分布如图 6-3 所示。

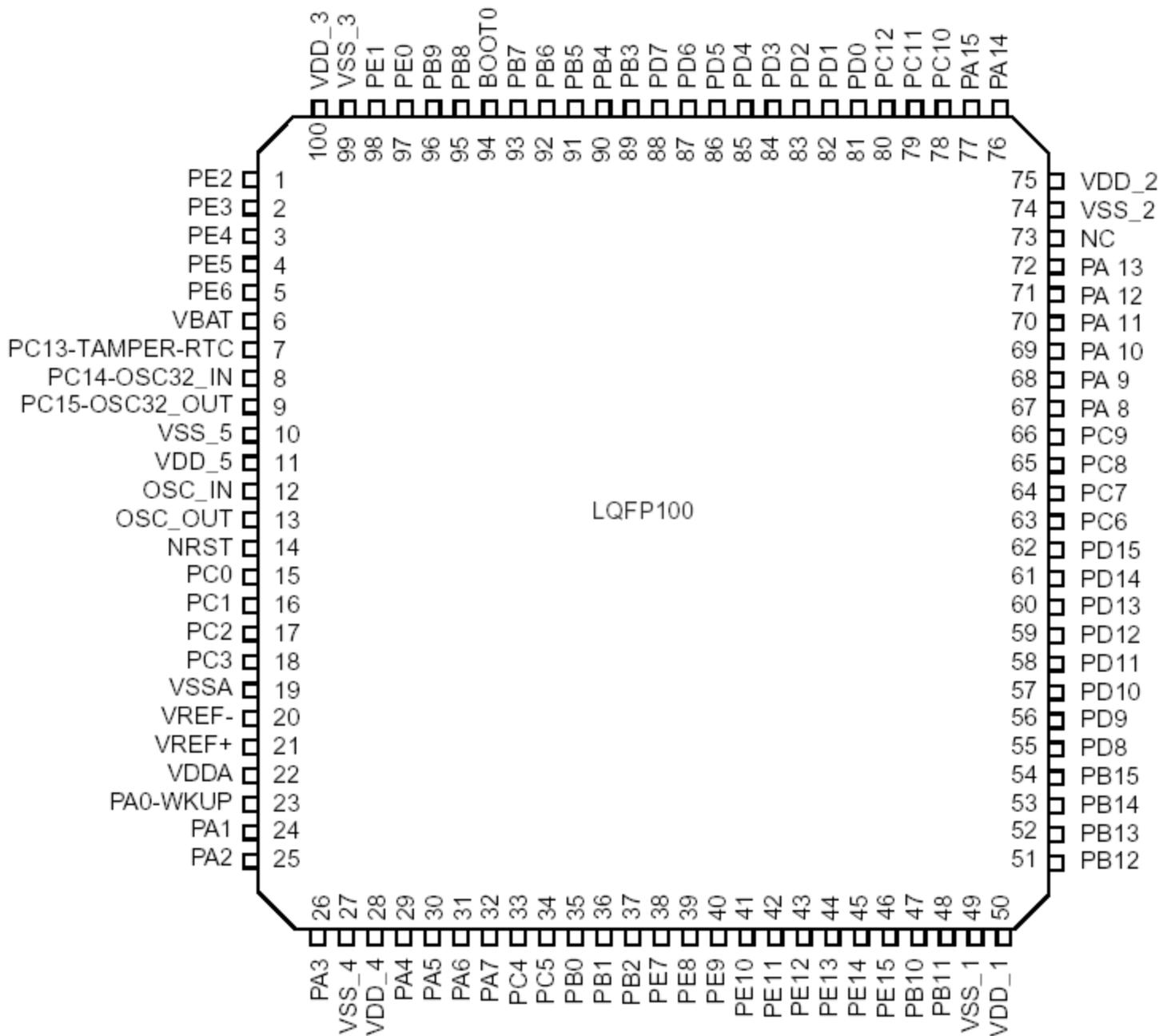


图 6-3 STM32F103xx 处理器 LQFP100 封装引脚图

### 6.1.3 连接器、跳线

STM103V100 评估板上的连接器及跳线分别如表 6-1 和 6-2 所列。

表 6-1 评估板连接器

| 编号  | 连接器               |
|-----|-------------------|
| CN1 | USB type B 电源信号接头 |

|      |                     |
|------|---------------------|
| CN2  | CAN DB9 公接头         |
| CN3  | BNC 接头              |
| CN4  | 5V DC               |
| CN5  | USB type B 仿真调试接头   |
| CN6  | UART2 DB9 公接头 COM 1 |
| CN7  | JTAG 接口             |
| CN8  | 耳机插孔                |
| CN9  | SWD 串行调试接口          |
| CN10 | 子板连接器 2             |
| CN11 | UART1 DB9 公接头 COM 0 |
| CN12 | 外引排针 1              |
| CN13 | 外引排针 2              |
| CN14 | 电机接口                |
| CN15 | 子板连接器 1             |
| CN16 | SD 卡接口              |

表 6-2 跳线一览表

| 跳线编号                | 描述                      | 设置选项  | 设置说明   |
|---------------------|-------------------------|-------|--|
| JP1                 | USB相关                   | 1-2   | 断开USB信号连接                                      |
|                     |                         | 2-3   | 连接USB信号  |
| JP2                 | CAN相关                   | 1-2   | CAN工作在高速模式                                     |
|                     |                         | 2-3   | CAN工作在Standby模式                                |
| JP3, JP7, JP9, JP13 | JTAG相关                  | 都短接   | 连通了Ulinkme通过JTAG调试评估板的四根控制线（此时需要断开JP9，即断开子板电源） |
|                     |                         | 都断开   | 断开了Ulinkme通过JTAG调试评估板的四根控制线                    |
| JP4                 | CAN相关                   | 短接    | CAN终端寄存器被使能                                    |
|                     |                         | 断开    | CAN终端寄存器不被使能                                   |
| JP5                 | irDA相关                  | 短接    | irDA被使能  |
|                     |                         | 断开    | irDA被关闭  |
| JP6                 | Speaker相关               | 短接    | Device on                                      |
|                     |                         | 断开    | Device off                                     |
| JP8                 | MOTOR相关                 | 短接    | 电机电流采样控制被使能                                    |
|                     |                         | 断开    | 电机电流采样控制不被使能                                   |
| JP10                | 调试相关                    | 短接    | 连接Reset和调试口的TRST线                              |
|                     |                         | 断开    | 不连接Reset和调试口的TRST线                             |
| JP11                | 供电电源选择<br>(注意只能短接其中的一组) | USB短接 | 选择USB供电  |
|                     |                         | PSU短接 | 选择DCJack外接直流电源供电                               |
|                     |                         | DTB短接 | 通过外接排针从外板供电                                    |
| JP12                | MOTOR相关                 | 短接    | 连接滤波电容   |
|                     |                         | 断开    | 断开滤波电容   |

### 6.1.3 电源

STM32V100 评估板有三种供电方式，通过 JP11 选择以下其中一种方式供电：

- 通过主板电源端子 J1 输入 5V DC；
  - 通过主板上 USB 端口（CN1）供电，供电电流小于 500 mA；
  - 通过外接排针 CN17（CN13）和 CN18（CN12），从外板（子板）供电。
- 其中，主板上 DC 5V 输入端子（CN4）信号为内正外负。

## 6.1.4 启动方式选择

STM32V100 评估板有以下三种启动方式：

- 从用户闪存存储器启动；
- 从系统存储器启动；
- 从内嵌 SRAM 启动。

通过设置子板上拨动开关 SW1 和 SW2 可选择启动方式，如表 6-3 所示。

表 6-3 评估板启动方式设置

| SW1 | SW2 | 启动方式         |
|-----|-----|--------------|
| x   | 0   | 从用户 flash 启动 |
| 0   | 1   | 从系统 flash 启动 |
| 1   | 1   | 从 SRAM 启动    |

## 6.1.5 时钟源

STM32V100 评估板上有两种时钟源：

- 32KHz 晶振作为 RTC 的时钟源
- 8MHz 晶振作为 MCU 的时钟源，当使用内部 RC 时钟作为时钟源的时候，可以将 8MHz 晶振去掉。

## 6.1.6 复位方式

STM32V100 评估板有三种复位方式：

- 通过子板上的复位按键 B1 复位；
- 如果短接 JP10，可通过 JTAG 调试口输入复位信号；
- 通过外接排针 CN17（CN13）和 CN18（CN12），从外板输入复位信号。

## 6.2 STM103V100 评估板的 I/O 接口

STM103V100 评估板带有丰富的 I/O 接口，能很好地帮助设计者在进行应用开发之前进行原型评估。本节将对评估板上的这些 I/O 接口作简要介绍，并给出一些相关参数和列表。

### 6.2.1 音频

STM103V100 评估板有录音和回放功能。通过条线 JP6 和 JP7 设置禁止和使能，通过可调电阻 RV2 调整声音大小，通过 RV3 调整麦克风的增益。

### 6.2.2 串行 Flash

STM103V100 评估板的子板上扩展了 64M bit 的串行 SPI Flash，它与 SD 卡共用 SPI 通信端口，但使用不同的片选，此 Flash 的片选是被 PA4 口控制。

## 6.2.3 串口

STM103V100 评估板有两路 UART：UART1（CN11）和 UART2（CN6）。两路串口均使用公 DB9 连接头，其中 UART2 支持 RTS/CTS 握手信号。连接器定义分别如表 6-4、6-5 所列。

表 6-4 UART1 引脚定义

| 引脚号 | 功能描述      | 引脚号 | 功能描述    |
|-----|-----------|-----|---------|
| 1   | NC        | 6   | 连接到引脚 4 |
| 2   | UART1_RXD | 7   | 连接到引脚 8 |
| 3   | UART1_TXD | 8   | 连接到引脚 7 |
| 4   | 连接到引脚 6   | 9   | NC      |
| 5   | GND       |     |         |

表 6-5 UART2 引脚定义

| 引脚号 | 功能描述      | 引脚号 | 功能描述      |
|-----|-----------|-----|-----------|
| 1   | NC        | 6   | 连接到引脚 4   |
| 2   | UART1_RXD | 7   | UART1_RTS |
| 3   | UART1_TXD | 8   | UART1_CTS |
| 4   | 连接到引脚 6   | 9   | NC        |
| 5   | GND       |     |           |

## 6.2.4 电机控制接口

STM103V100 评估板上有一个 34 脚的感应电机控制接口，如图 6-4 所示，该接口提供驱动板所需的控制信号，并从驱动板接收反馈信号。这些信号包括紧急停止信号、调速信号、六路 PWM 控制信号，以及从驱动板反馈回来的三相电机电流，电压，散热器温度等信号。该接口的引脚定义如表 6-6 所列。

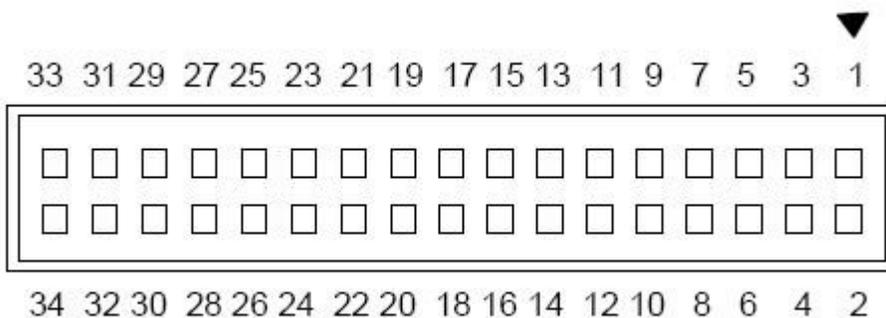


图 6-4 电机控制接口

表 6-6 电机控制接口引脚定义

| 引脚号 | 描述         | 引脚号 | 描述  |
|-----|------------|-----|-----|
| 1   | 紧急停止（PE15） | 2   | GND |
| 3   | PWM-UH     | 4   | GND |
| 5   | PWM-UL     | 6   | GND |

|    |           |    |         |
|----|-----------|----|---------|
| 7  | PWM-VH    | 8  | GND     |
| 9  | PWM-VL    | 10 | GND     |
| 11 | PWM-WH    | 12 | GND     |
| 13 | PWM-WL    | 14 | 电机总线电压  |
| 15 | A 相电流     | 16 | GND     |
| 17 | B 相电流     | 18 | GND     |
| 19 | C 相电流     | 20 | GND     |
| 21 | NTC 旁路继电器 | 22 | GND     |
| 23 | 能耗制动 PWM  | 24 | GND     |
| 25 | (+5V)     | 26 | 散热器温度   |
| 27 | PFC SYNC  | 28 | 3.3V 电源 |
| 29 | PFC PWM   | 30 | GND     |
| 31 | 编码器 A     | 32 | GND     |
| 33 | 编码器 B     | 34 | 编码器 C   |

## 6.2.5 Smart Card 接口

通过 Smart card 接口芯片 ST8024，STM103V100 评估板可支持 3V 和 5V 的 Smart 卡。ST8024 和评估板的接口连接信号如表 6-7 所列。

表 6-7 Smart Card 接口引脚定义

| Smart card 接口引脚  | ST8024 引脚信号 | 信号描述                       | 对应 STM32 引脚 |
|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| SmartCard_3/5V   | 5/3V        | Smart card 电源选择脚           | PD11        |
| SmartCard_I/O    | I/OUT       | MCU 数据输入和输出                | PB10        |
| SmartCard_CLK    | XTAL1       | 晶振或外部时钟输入                  | PB12        |
| SmartCard_OFF    | OFF         | 检测 Smart Card 插入，产生中断到 MCU | PE14        |
| SmartCard_RST    | RSTIN       | 卡复位信号输入                    | PB11        |
| SmartCard_CMDVCC | CMDVCC      |                            | PE7         |

## 6.2.6 SD 卡接口

STM103V100 评估板具有 SD 卡接口，支持 SD 卡的读写。SD 卡和 STM32 接口的连接信号如表 6-8 所列。

表 6-8 SD 卡接口引脚定义

| 引脚 | SD 卡接口信号 | 信号描述 | 对应 STM32 引脚 |
|----|----------|------|-------------|
| 1  | CD/DAT3  | 片选   | PE3         |
| 2  | CMD      | MOSI | PA7         |
| 3  | VSS      |      | GND         |
| 4  | VDD      |      | +3V3        |
| 5  | CLK      | SCLK | PA5         |
| 6  | VSS      |      | GND         |
| 7  | DAT0     | MISO | PA6         |
| 8  | DAT1     | NC   | NC          |
| 9  | DAT2     | NC   | NC          |
| 10 | CD       |      | PC12        |
| 11 | COMM     |      | GND         |
| 12 | WP       |      | NC          |

## 6.2.7 CAN 接口

STM103V100 评估板上使用 SN65HVD230 (U5) 作为 CAN 驱动器。CAN 接口采用 DB9 链接器引出，引脚定义如表 6-9 所列。

表 6-9 CAN 接口引脚定义

| 引脚号     | 功能描述 | 引脚号   | 功能描述 |
|---------|------|-------|------|
| 1,4,8,9 | NC   | 7     | CANH |
| 2       | CANL | 3,5,6 | GND  |

## 6.2.8 温度传感器

I2C 接口的温度传感器 STLM75 连接到评估板的 I2C1 接口上，两个分立的 N 通道增强型 MOS-FET 用于转换电平，使得不同电压的器件能接入到同一 I2C 总线上的。

## 6.2.9 模拟输入

评估板的模拟输入采用 BNC 连接头，如图 6-5 所示，其中第 5 引脚是模拟输入，与处理器的 PC1 引脚相连。

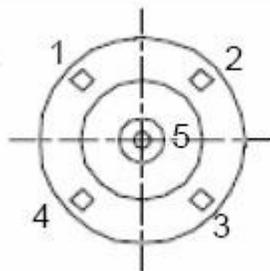


图 6-5 BNC 连接头

## 6.2.10 IrDA

评估板支持红外接收，其 IrDA 接收器连接到的处理器的 UART 3 上。可以通过跳线 JP5 来设置使能或禁止红外接收，当 JP5 处于 On 时使能 IrDA，处于 Off 时禁止 IrDA。

## 6.2.11 USB

STM32 处理器支持 USB2.0，通过评估板上的 USB B 型口 (CN1) 可进行 USB 全速通讯，也可以通过该 USB 给评估板提供 5V DC (限流 500mA)。

## 6.2.12 调试接口

评估板有三种调试接口：

- CN7：标准的 20 脚 JTAG 仿真调试接口；
- CN9：10 针 SWD 调试接口，支持新的 ARM Cortex-M3 串行调试功能；
- CN4：USB B 型口（CN1），可连接板上的 Ulink Me 调试。

其中 JTAG 接口的定义在此不作冗述，SWD 调试接口 CN9 接口如图 6-6 所示，引脚定义如表 6-10 所列。

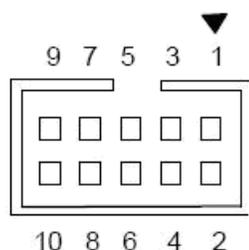


图 6-6 SWD 接口连接头

表 6-10 SWD 接口引脚定义

| 引脚号 | 功能描述    | 引脚号 | 功能描述       |
|-----|---------|-----|------------|
| 1   | 3.3V 电源 | 2   | SWDIO/PA13 |
| 3   | GND     | 4   | SWCLK/PA14 |
| 5   | GND     | 6   | SWO/PB3    |
| 7   | GND     | 8   | NC         |
| 9   | GND     | 10  | RESET      |

## 6.2.13 LCD 接口

评估板所带 LCD 为字符型 LCD，其接口定义如表 6-11 所列。

表 6-11 字符型 LCD 接口引脚定义

| 引脚 | 信号描述 | 对应 I/O     |
|----|------|------------|
| 1  | GND  | GND        |
| 2  | 3.3V | 3.3V       |
| 3  | VO   | RV4（调整对比度） |
| 4  | RS   | PD7        |
| 5  | R/W  | PD15       |
| 6  | E    | PD15       |
| 7  | DB0  | NC         |
| 8  | DB1  | NC         |
| 9  | DB2  | NC         |
| 10 | DB3  | NC         |
| 11 | DB4  | PE4        |
| 12 | DB5  | PE5        |
| 13 | DB6  | PE6        |

|    |     |     |
|----|-----|-----|
| 14 | DB7 | PE7 |
|----|-----|-----|