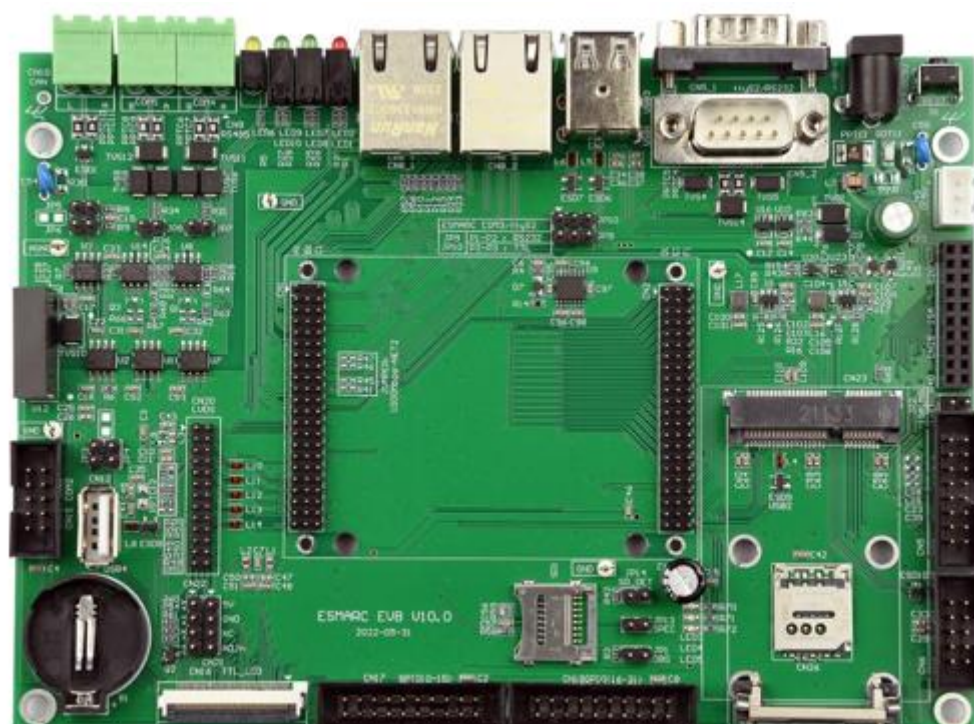




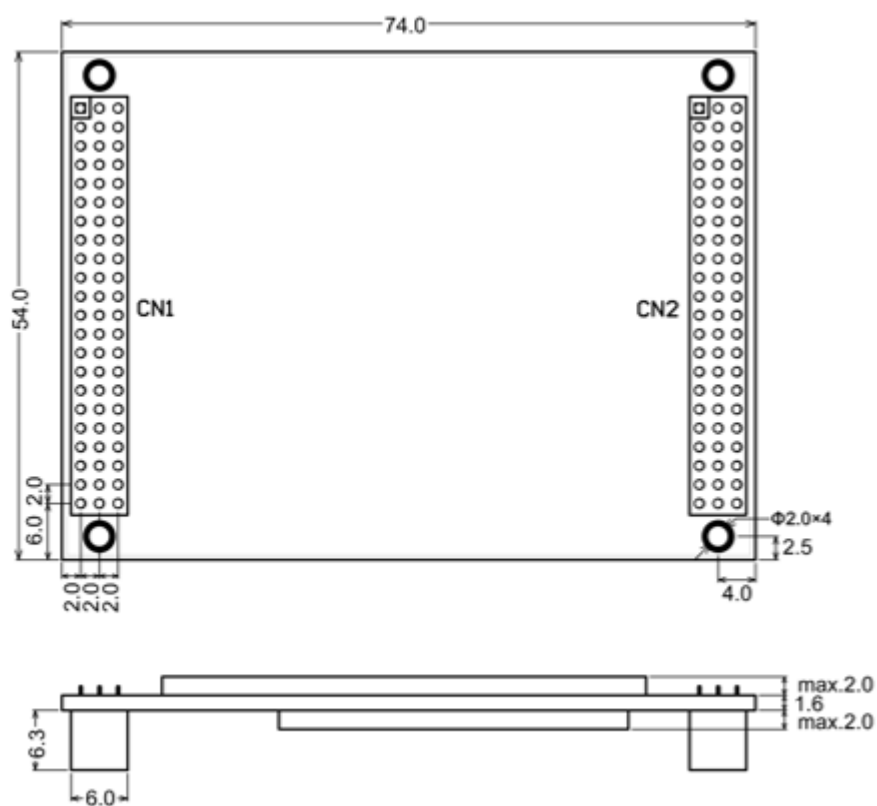
**ESMARC 通用评估底板
数据手册 V10.5**

1. 概述

1.1 ESMARC 规范简介

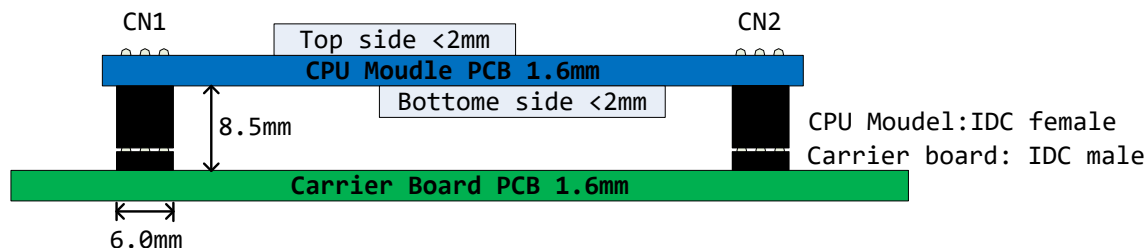
ESMARC (Emtronix Smart Module Architecture) 是由英创公司发展的一套嵌入式主板与应用底板的连接规范。符合该规范的 ESMARC 工控主板的引脚排列以及机械尺寸一样，只是处理能力和功能接口有所差异。

ESMARC 工控主板的机械尺寸定义为 54mmx74mm，在四个角分布 4 个 2.0mm 的安装固定孔。其机械尺寸参数如下图所示：



ESMARC 工控主板的机械尺寸定义（单位：mm）

ESMARC 规定，所有信号通过两个 IDC (insulation-displacement contact) 连接件 CN1、CN2，实现主板与底板的连接。IDC 连接件是 3x22 芯、2.0mm 间距，与底板连接后的高度尺寸如下图所示：



为了防止 ESMARC 工控主板与底板连接出错, ESMARC 规定, CN1.B1 引脚规定为防插反脚, 即: ESMARC 主板上 CN1.B1 脚无插孔, ESMARC 底板上 CN1.B1 脚无插针。

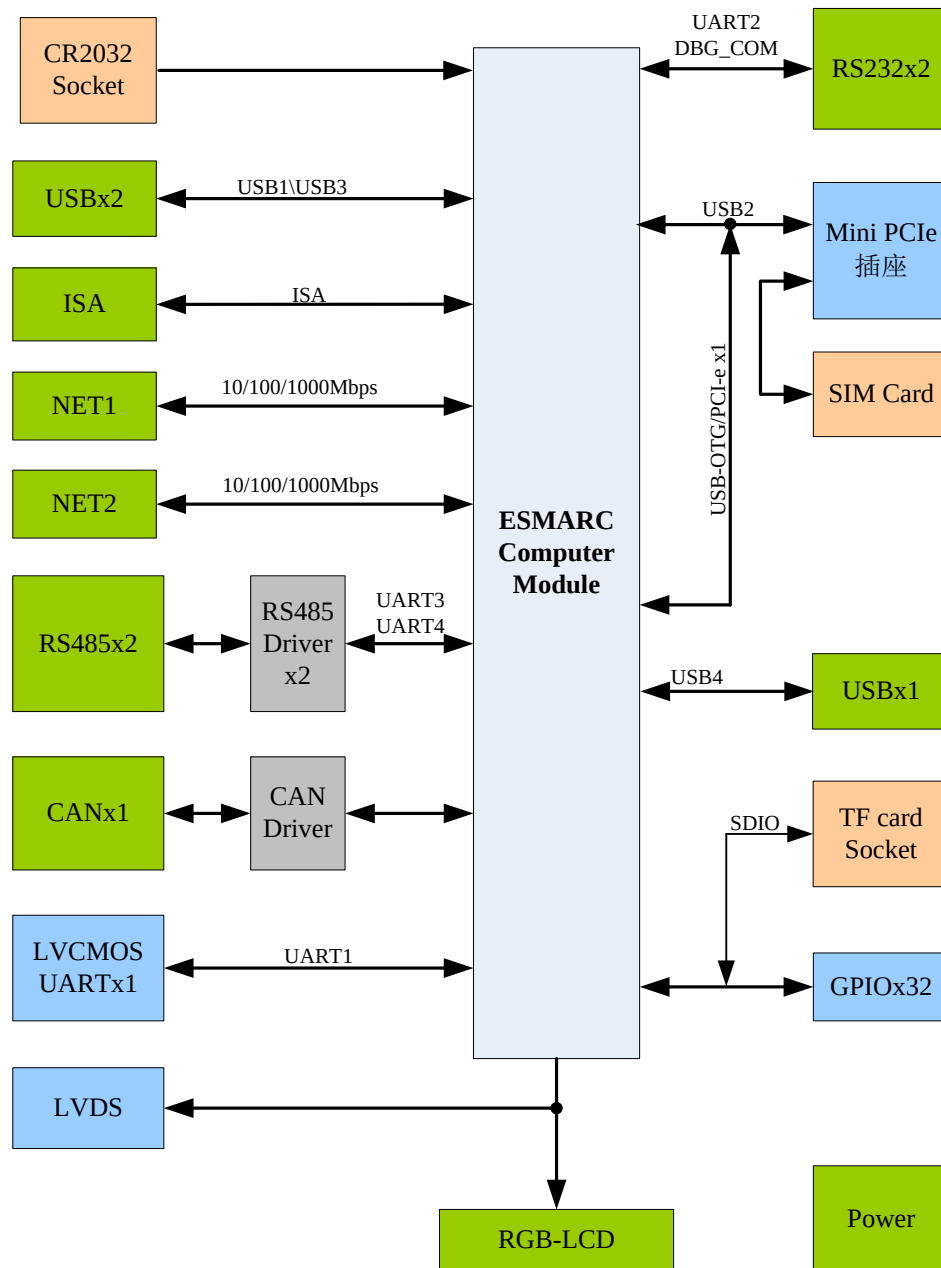
ESMARC EVB 评估底板可以被客户用来评估任何符合《英创 ESMARC 主板规范-v4.0》的工控主板, 也可以参考 ESMARC EVB 评估底板的 PDF 格式电路图文件, 开发客户自己的应用底板。

1.2 通用评估底板的主要接口

ESMARC 评估底板提供如下资源接口:

- 2 路 1000Mbps 网络接口, 兼容 10Mbps/100Mbps 网络
- 1xCAN 2.0, 使用光电隔离 (速率可达 1Mbps)
- 2xRS485, 使用光电隔离
- 2xRS232 接口, 1 路用户可用 RS232 (UART2), 1 路系统专用 RS232
- 1xUART 接口, LVCMOS 电平, 支持硬件流控
- 4xUSB 主口
- 32xGPIO, 独立可控
- RTC 后备电池座, 支持 CR2032 电池
- 1xminiPCI-e 接口, 支持 USB 接口的 3G/4G/WiFi 模块
- 支持 mini PCI-e x1 总线
- 数字 RGB LCD 接口, 支持 4 线电阻触摸屏
- LVDS 显示接口, 支持 18bit/24bit, 支持 4 线电阻触摸屏
- 精简 ISA 总线接口
- 更完善的电磁兼容保护

1.3 功能框图



IDC 插针件
 PCB 边沿连接件
 驱动电路
 板上功能模块

1.4 机械尺寸

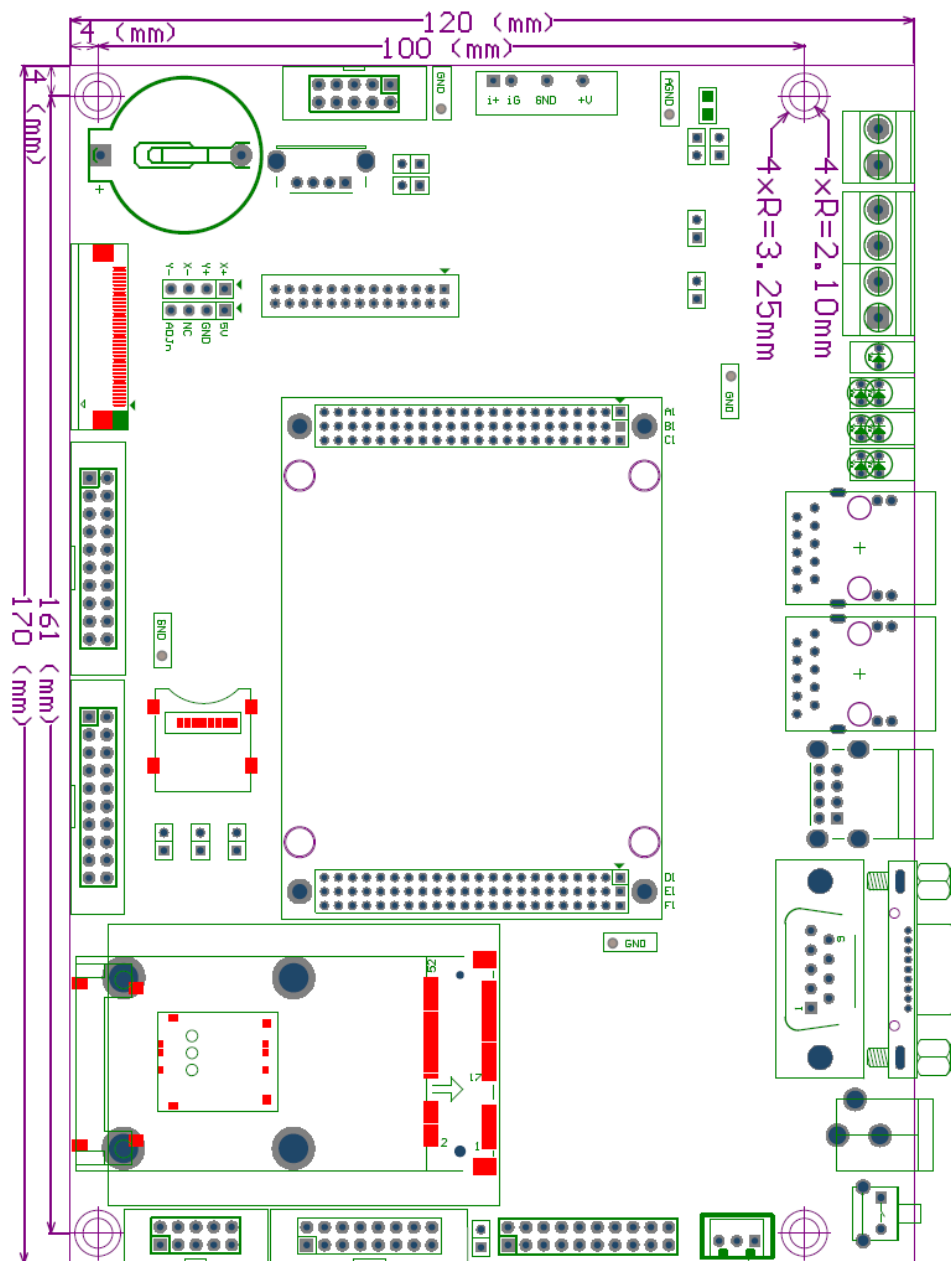


图 1: ESMARC EVB 布局图及外形尺寸 (单位: mm)

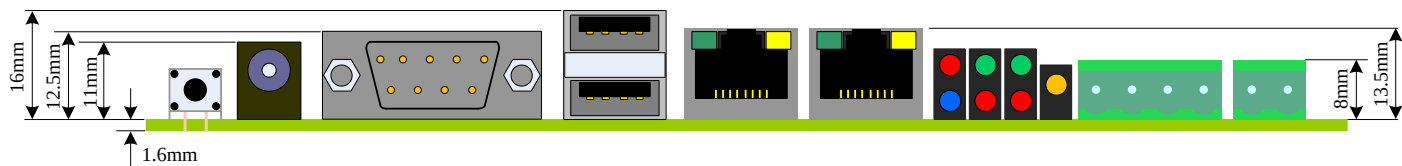


图 2: ESMARC EVB 端口布局图及尺寸 (单位: mm)

1.5 WinCE 系统与 Linux 系统中异步串口设备对应

硬件资源名称	WinCE 设备名称	Linux 设备名称
UART1	“COM2”	“ttyS1”
UART2	“COM3”	“ttyS2”
UART3	“COM4”	“ttyS3”
UART4	“COM5”	“ttyS4”
UART5	“COM6”	“ttyS5”
UART6	“COM7”	“ttyS6”

注：该手册中，对异步串口的描述，均使用硬件资源名称。

1.6 连接器插座

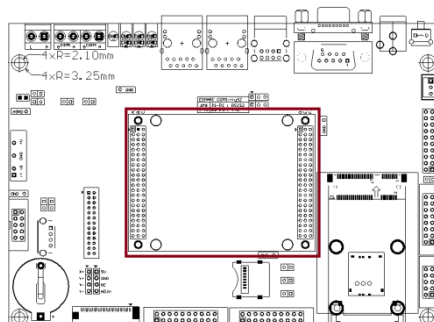
ESMARC EVB 评估底板上共设置了 27 个接口插座，如下表所示：

插座编号	接插座类型	主要功能简述
CN1	3x22, 2.0mm 插针	连接 ESMARC 主板 CN1, B1 无针防插反
CN2		连接 ESMARC 主板 CN2
CN3	2.54mmx 3 白色插座	电源输入接口 (DC5V $\pm$ 5%)
CN4	5.5mm/2.0mm 插座	
CN5	薄型 DB9 公头插座	UART2 RS232 接口
CN6	直立型 DB9 公头插座	DBG_UART RS232 系统专用串口
CN7	双层 USB- A 型插座	2 路 USB 主控接口, 连接 USB1、USB4
CN8	1000Mbps RJ45 插座	ETH2 网络接口, 可选 1000Mbps 网络接口或 100Mbps 网络接口, 兼容 10M/100M 网口
CN9	1000Mbps RJ45 插座	ETH2 网络接口, 兼容 10Mbps/100Mbps
CN10	HT5.08mmx4 接线端子	2 路 RS485 总线接口
CN11	HT5.08mmx2 接线端子	1 路 CAN 总线接口
CN12	2x5, 2.54mm 插针	UART1 串口, 5 线 LVCMOS 电平串口
CN13	直立型 USB- A 型插座	1 路 USB 主控接口, 连接 USB4
CN14	FPC40-0.5mm	RGB 数字显示信号输出接口
CN15	2x10, 2.54mm 插针	通用数字 IO 接口, GPIO0~GPIO15
CN16		通用数字 IO 接口, GPIO16~GPIO31
CN17	2x5, 2.54mm 插针	从 mini PCI-e 插座引出的 ETA750 专用 JTAG 端口

CN18	2x10, 2.54mm 插针	从 mini PCI-e 插座引出的专用 IO 端口
CN19	20 芯, 2.54mm 排座	精简 ISA 总线接口
CN20	2x13, 2.0mm 插针	LVDS 输出信号及触摸信号接口
CN21	4 芯, 2.54mm 排针	LCD 背光 DC5V 电源及背光开关控制接口
CN22	4 芯, 2.54mm 排针	4 线电阻触摸屏接口
CN23	mini PCI-e 座	miniPCI-e 插座, 连接系统 USB2、I2C 资源
CN24	SIM 卡座	连接到 PCI-e 座, 使用 3G/4G 模块时, 插入 SIM 卡

2. 接口描述

2.1 主板模块连接(CN1,CN2)



ESMARC 工控主板通过 CN1 与 CN2 两个 3*22/2.0mm 插座与 ESMARC 评估底板连接。ESMARC 评估底板上 CN1.B1 引脚为防插反引脚，该脚位无引脚，对应的 ESMARC 工控主板上 CN1.B1 引脚为无插孔。

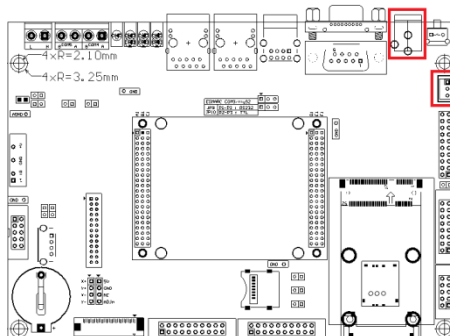
ESMARC 评估底板上引出的接口资源与信号复用关系如下表所示：

信号名称	管脚复用功能	CE 设备	Linux 设备
GPIO0 – GPIO1	UART1 的 CTSn 和 RTSn	L“COM2:”	/dev/ttyS1
GPIO10 – GPIO11	CAN1 的 RXD 和 TXD	L“CAN1:”	can0
GPIO13	PCI-e Wake#信号（可选）		
GPIO14	PCI-e 接口电源工关控制（可选）		
GPIO16-GPIO22	SD 卡接口信号		
GPIO23	ISA_RSTOUT、M.2 复位信号		
GPIO24	IRQ1 中断请求输入	L“IRQ1:”	/dev/irq1
GPIO25	IRQ2 中断请求输入	L“IRQ2:”	/dev/irq2
GPIO8	IRQ3 中断请求输入	L“IRQ3:”	/dev/irq3
GPIO9	IRQ4 中断请求输入	L“IRQ4:”	/dev/irq4
GPIO26 – GPIO27	I2C 总线信号 SDA 和 SCL	L“I2C1:”	/dev/i2c-0
ETH2_TRX2P	USB3_HDN		
ETH2_TRX2N	USB3_HDP		
ETH2_TRX3P	USB4_HDN		
ETH2_TRX3N	USB3_HDP		

详细的管脚功能定义及功能复用，对应到不同的主板有所差异，请参考对应的 ESMARC

主板数据手册。

2.2 电源接口(CN3,CN4)



CN3 和 CN4 都可以作为开发评估底板以及 ESMARC 模块供电的电源输入接口。为保证系统稳定运行，请至少使用 **3A/DC5.0V、+/-5%** 的电源为评估系统供电。

CN3 是 1x3、2.54mm 插座，定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	VCC	+5V 电源输入，靠近安装固定孔一端
2		
3	GND	公共地，靠近复位按钮一端

CN4 为 5.5mm/2.0mm 标准适配器插座，定义如下：

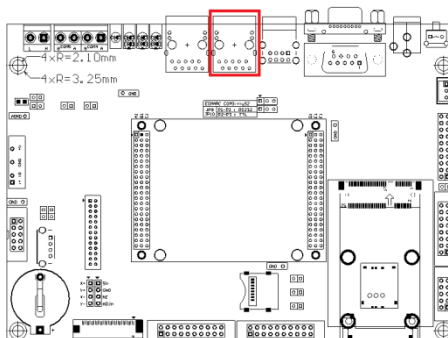


注意：ESMARC 评估底板电源输入接口没有过压保护功能，接入超过接口限制的电压将导致硬件损坏。

2.3 以太网接口(CN8,CN9)

ESMARC 评估底板上的提供 2 路以太网接口 CN8 和 CN9：CN8 是 ETH2 网络接口，为可选配置为 1000Mbps 或者 100Mbps 网络接口；CN9 是 ETH1 网络接口，为 1000Mbps 以太网接口，兼容 10Mbps/100Mbps 网络。

- CN8 为 ETH2 网络接口，为可选 1000Mbps 或 100Mbps 以太网接口：



CN8 采用一体化 RJ45 网络插座 HR915350CE。通过 ESMARC EVB 底板上的跳线电阻，选择为 1000Mbps 网络接口，或 100Mbps 网络接口。

CN8 配置为 1000Mbps 网络接口时，管脚信号定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	GND	网络变压器偏置电源。连接网络控制器 2 输出的偏置电压输出端
2	ETH2_CMT	
3	ETH2_TRX3P	1000Mbps 网络差分信号 4
4	ETH2_TRX3N	
5	ETH2_TRX2P	1000Mbps 网络差分信号 3
6	ETH2_TRX2N	
7	ETH2_TRX1P	1000Mbps 网络差分信号 2
8	ETH2_TRX1N	
9	ETH2_TRX0P	1000Mbps 网络差分信号 1
10	ETH2_TRX0N	

CN8 配置为 100Mbps 网络接口时，引脚信号定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	GND	网络变压器偏置电源。连接网络控制器 2 输出的偏置电压输出端
2	ETH2_CMT	
3	NC	需留空
4	NC	
5	NC	
6	NC	
7	ETH2_TRX1P	10Mbps/100Mbps 网络差分信号 RX
8	ETH2_TRX1N	

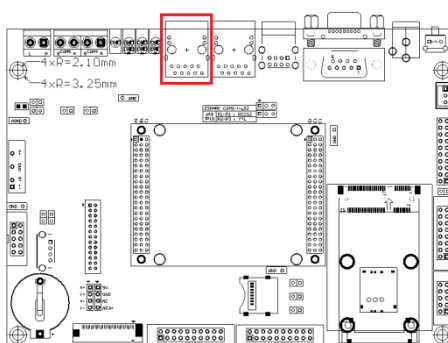
9	ETH2_TRX0P	10Mbps/100Mbps 网络差分信号 TX
10	ETH2_TRX0N	

CN8 网口 RJ45 插座上自带以太网指示灯：

- 左边-绿灯：ETH2_LED_LINK 指示灯，网络连接有效时，常亮状态
- 右边-黄灯：ETH2_LED_ACT 指示灯，有数据通讯时闪烁。

注：CN8 配置为 1000Mbps 网络接口时，ESMARC EVB 只支持一个 USB-TYPE-A 插座，位于 CN7(双层 USB 插座)上层，同时 CN7 下层插座与 CN13 失效。默认配置为 100Mbps 网络接口，能支持 4 路 USB-HOST 接口。

■ CN9 为 ETH1 网络接口，是 1000Mbps 以太网接口：



CN9 采用一体化 RJ45 网络插座 HR915350CE，当连接 1000Mbps 网络控制器时，引脚信号定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	GND	网络变压器偏置电源。连接网络控制器 1 输出的偏置电压输出端
2	ETH1_CMT	
3	ETH1_TRX3P	1000Mbps 网络差分信号 4
4	ETH1_TRX3N	
5	ETH1_TRX2P	1000Mbps 网络差分信号 3
6	ETH1_TRX2N	
7	ETH1_TRX1P	1000Mbps 网络差分信号 2
8	ETH1_TRX1N	
9	ETH1_TRX0P	1000Mbps 网络差分信号 1
10	ETH1_TRX0N	

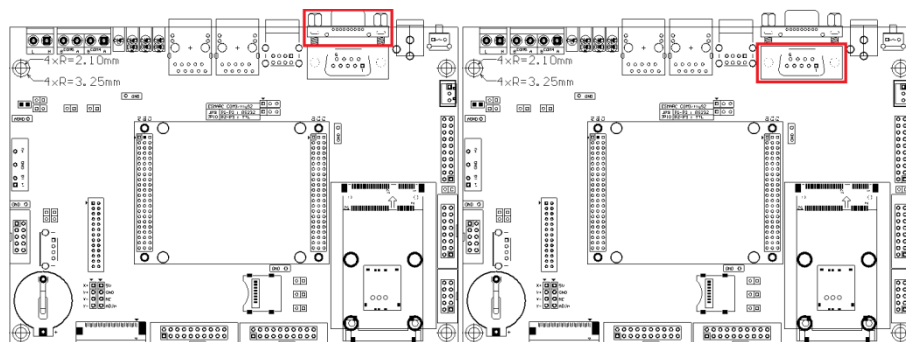
CN9 网口 RJ45 插座上自带以太网指示灯：

- 左边-绿灯：ETH1_LED_LINK 指示灯，网络连接有效时，常亮状态
- 右边-黄灯：ETH1_LED_ACT 指示灯，有数据通讯时闪烁。

2.4 RS232C 异步串口(CN5,CN6)

ESMARC 评估底板有 2 个标准 DB9 公头插座，支持 3 线制 RS232:

- CN5:弯头型 DB9，为系统 UART2-RS232 电平端口。
- CN6:直立型 DB9，为系统调试串口 DBG_UART，直接由 ESMARC 工控主板输出 RS232 电平信号。



CN5:UART2 RS232 端口

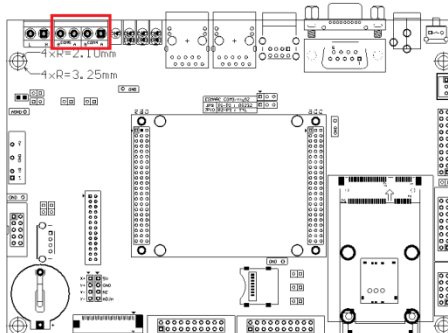
CN6:DBG_UART RS232 端口

系统调试串口 DBG_UART,在 CE 系统中,可以输出系统启动信息打印软件调试信息,在 Linux 系统中可以作为控制终端。DBG_UART 串口通讯参数为: 115200 波特率、8bit 数据位、1bit 停止位、无流控、无奇偶校验。

CN5 与 CN6 的信号定义如下:

PIN#	信号名称及简要描述
1	
2	RXD, RS232 串行输入
3	TXD, RS232 串行输出, $\pm 9V$
4	
5	GND, 公共地
6	
7	
8	
9	

2.5 RS485 总线接口(CN10)



CN10 为 ESMARC 评估底板上 2 路 RS485 驱动电路,使用 4 芯 HT5.08mm 接线端子,分别连接主板上的 UART3 和 UART4。ESMARC EVB 评估底板上的 RS485 驱动电路对信号使用了隔离。

CN10 端口信号定义如下:

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	UART3_RS485_A	UART3 口 RS485 差分信号
2	UART3_RS485_B	
3	UART4_RS485_A	UART4 口 RS485 差分信号
4	UART4_RS485_B	

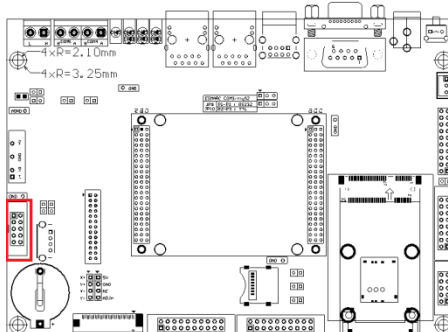
为了简化应用程序设计,RS485 驱动芯片采用了自动收发控制器 MAX13487E,应用程序不需要再控制 RS485 驱动芯片的收/发控制问题。

JP7 和 JP8 分别是 UART3 和 UART4 口 RS485 总线终端配置电阻,短接后为将为 RS485 总线并上 120 欧匹配电阻。在通讯线缆较长时,需要为 RS485 匹配上终端电阻,或 RS485 总线上挂接多个 RS485 设备时,需要在最远端的两个设备上匹配电阻。

跳线	状态	说明
JP7	短接	UART3 的 RS485 总线信号匹配 120 欧电阻
	断开	UART3 的 RS485 总线信号不匹配 120 欧电阻
JP8	短接	UART4 的 RS485 总线信号匹配 120 欧电阻
	断开	UART4 的 RS485 总线信号不匹配 120 欧电阻

2.6 UART TTL 异步串口(CN12)

CN12 是 ESMARC 评估底板的 1 路 LVCMOS 电平的 TTL 串口 UART1, 支持 RTS/CTS 流控信号。

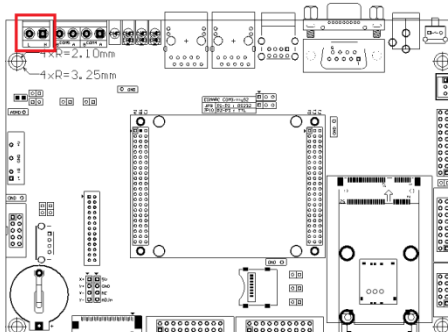


CN12 使用 2x5、2.54mm 插针，管脚的具体定义如下：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
	1	2	
UART1_RXD, 串行输入	3	4	UART1_RTS#
UART1_TXD, 串行输出	5	6	UART1_CTS#
	7	8	
GND, 公共地	9	10	VCC, +5V 电源

2.7 CAN 总线接口(CN11)

CN11 是 ESMARC 评估底板的 CAN1 总线通讯接口, ESMARC EVB 评估底板对 CAN 驱动电路单元使用高速磁耦信号隔离, 可达到 1Mbps 通讯速率。

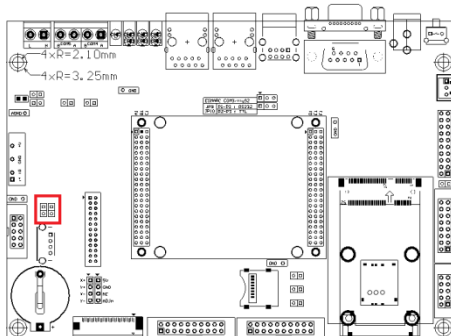


CN11 使用 2 芯 HT5.08mm 接线端子，信号定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
------	------	--------

1	CAN_H	CAN1 差分信号+
2	CAN_L	CAN1 差分信号-

ESMARC 评估底板上放置了两个跳线器 JP3、JP4，当用户使用 CAN1 功能时，需要短接这两个跳线器。一般情况下，需要同时短接或断开。下图是 JP3、JP4 跳线器位置：



跳 线	状态	说 明
JP3	短接	连接 CAN1 信号到 CAN 端口驱动电路
JP4		
JP3	断开	断开 CAN1 信号与 CAN 端口驱动电路的连接
JP4		

JP5、JP6 是 CAN 总线终端配置电阻，这两个跳线器同时短上后，将为 CAN1 总线并上 120Ω 电阻（60Ω×2），如果不需要总线匹配，两个路线器需要同时短接或同时断开。

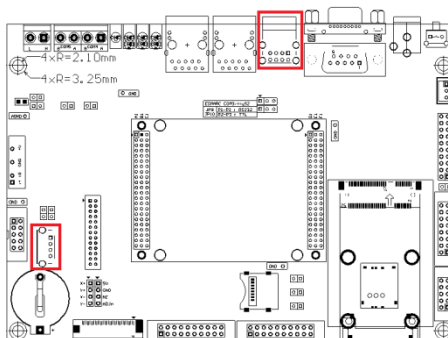
跳 线	状态	说 明
JP5	短接	CAN1 总线 H/L 端口匹配 120 欧电阻
JP6		
JP5	断开	CAN1 总线 H/L 端口去掉 120 欧匹配电阻
JP6		

2.8 USB-HOST 接口(CN7,CN13)

CN7、CN13 是 ESMARC EVB 评估底板 USB2.0 接口。

ESMARC EVB 评估底板提供 4 路 USB-HOST 接口，其中 3 路 USB-HOST 接口通过 2 个 USB-TypeA 插座 CN7、CN13 接口引出。一路 USB-HOST 连接到 mini PCI-e 插座，通

过该 PCI-e 插座，可以支持 Wifi、3G/4G 等模块。



CN7 是标准双层 USB-A 型插座，插座上下两个 USB 口的管脚定义一样。CN13 是直立型 USB-A 型插座。

USB 的引脚定义如下表：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	+5V	USB 供电输出，最大电流 500mA
2	USB_HDN	USB 的差分信号
3	USB_HDP	
4	GND	电源地，即公共地。

USB 接口在 ESMARC EVBV1.0 上的分布：

- CN7 上层：USB1
- CN7 下层：USB3
- CN13：USB4
- mini PCI-e：USB2

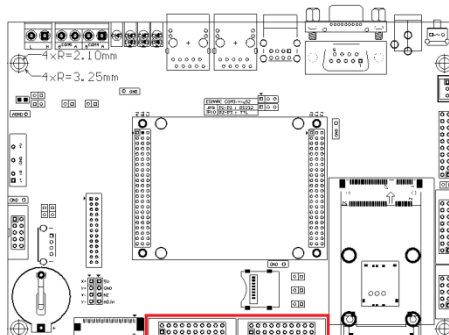
注：如果 ESMARC EVB 网络接口 CN8 配置为 1000Mbps，则 USB3、USB4 无效。

默认配置为 4 路 USB-HOST 接口。

2.9 通用数字 IO(CN15,CN16)

CN15 和 CN16 是 ESMARC EVB 评估底板的 GPIO 信号端口。

ESMARC 系列工控主板最多可以支持 32 位可独立操作的 GPIO。在 ESMARC 评估底板上，32 位 GPIO 通过两个 2x10、2.54mm 的插针 CN15 和 CN16 引出。



GPIO0~GPIO15 从 CN15 引出，其信号定义如下：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
GPIO0	1	2	GPIO1
GPIO2	3	4	GPIO3
GPIO4	5	6	GPIO5
GPIO6	7	8	GPIO7
GPIO8	9	10	GPIO9
GPIO10	11	12	GPIO11
GPIO12	13	14	GPIO13
GPIO14	15	16	GPIO15
VCC, DC5V 电源输出	17	18	VCC, DC5V 电源输出
GND, 公共地	19	20	GND, 公共地

GPIO16~GPIO31 从 CN16 引出，其信号定义如下：

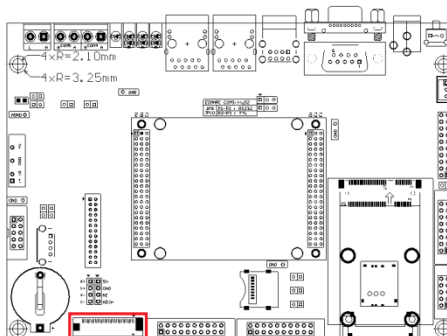
信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
GPIO16	1	2	GPIO17
GPIO18	3	4	GPIO19
GPIO20	5	6	GPIO21
GPIO22	7	8	GPIO23
GPIO24	9	10	GPIO25
GPIO26	11	12	GPIO27
GPIO28	13	14	GPIO29

GPIO30	15	16	GPIO31
VCC, DC5V 电源输出	17	18	VCC, DC5V 电源输出
GND, 公共地	19	20	GND, 公共地

注意: ESMARC 工控主板上的部分 GPIO 有其它复用功能, 当使用 GPIO 的复用功能时, 对应的 GPIO 不能再使用。更详细的使用说明, 请参考对应的 ESMARC 工控主板。

2.10 RGB 数字 LCD 接口(CN14)

CN14 是 ESMARC EVB 上的 18bitRGB 格式数字信号的 LCD 端口, 使用 FPC40-0.5mm 柔性扁平带线插座, 可直接支持 TFT LCD 模块, 有 4 线电阻触摸屏或电容触摸屏信号接口。



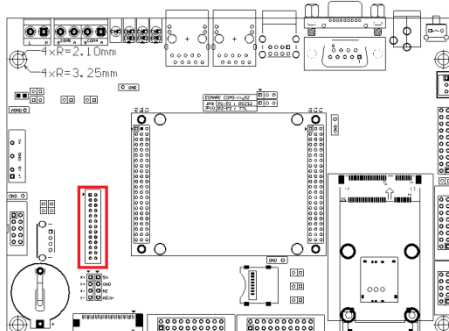
(注: 电容触摸屏仅限 7"LCD, 需要 ESMARC 工控主板配置支持, 目前我们已经支持了 FT5316 电容触摸屏芯片)。

CN14 的信号定义如下:

PIN#	信号名称	方向	信号简要描述
1	GND	P	公共地
2	LCD_DCLK	O	串行像素时钟输出 (Stream Pixel Clock)
3	LCD_HSYNC#	O	行同步脉冲, 低有效
4	LCD_VSYNC#	O	场同步脉冲 (或帧同步脉冲), 低有效
5	GND	P	公共地
6-11	LCD_(R2 – R7)	O	6-bit 红色分量输出信号, R2 为 LSB, R7 为 MSB。
12	GND	P	公共地

13-18	LCD_(G2 – G7)	O	6-bit 绿色分量输出信号, G2 为 LSB, G7 为 MSB
19	GND	P	公共地
20-25	LCD_(B2 – B7)	O	6-bit 蓝色分量输出信号, B2 为 LSB, B7 为 MSB
26	GND	P	公共地
27	LCD_DE	O	显示使能控制信号
28-29	+3.3V	P	3.3V 电源输出, 最大输出电流<200mA
30	LCD_BL	O	背光控制信号, 低电平有效
31	NC		空引脚
32	NC		空引脚
33-34	+5.0V	P	5V 电源输出, 最大输出电流<200mA
35	NC		空引脚
36	TSC_XN / INT#	I/O	4 线电阻触摸屏 X 方向差分输入- 电容触摸屏中断信号
37	TSC_XP / RST#	I/O	4 线电阻触摸屏 X 方向差分输入+ 电容触摸屏复位信号
38	TSC_YN / I2C_SCL	I/O	4 线电阻触摸屏 Y 方向差分输入- 电容触摸接口芯片 I2C 信号
39	TSC_YP / I2C_SDA	I/O	4 线电阻触摸屏 Y 方向差分输入+ 电容触摸接口芯片 I2C 信号
40	GND	P	公共地

2.11 LVDS 格式的显示接口(CN20)



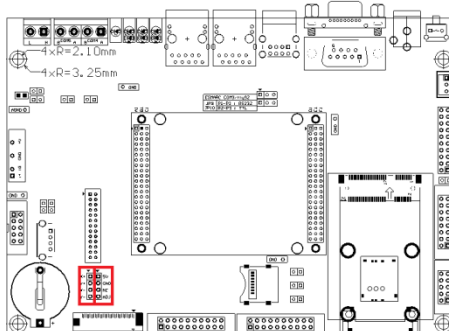
CN20 是 ESMARC EVB 评估底板上 LVDS 显示接口，支持 18bit 或 24bit 显示接口，可以直接连接 LVDS 显示器（需要 ESMARC 工控主板配置为 LVDS 接口）。连接 18-bit 的 LCD 时，使用 LVDS_OUT0、LVDS_OUT1、LVDS_OUT2（MSB）和 LVDS_CLK。当连接 24-bit LCD 时，需加上 LVDS_OUT3（LSB）信号。

CN20 使用 2.0mm、26 芯双排针，信号定义如下：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
DC3.3V 电源输出	1	2	DC3.3V 电源输出
U/D, LCD 垂直扫描方向控制	3	4	R/L, LCD 左右扫描方向控制
LVDS_OUT0-	5	6	LVDS_OUT0+
GND, 公共地	7	8	LVDS_OUT1-
LVDS_OUT1+	9	10	GND, 公共地
LVDS_OUT2-	11	12	LVDS_OUT2+
GND, 公共地	13	14	LVDS_CLK-
LVDS_CLK+	15	16	GND, 公共地
SEL6/8, 18/24 位显示选择	17	18	LCD_BL, LCD 背光控制信号
LVDS_OUT3-	19	20	LVDS_OUT3+
GND, 公共地	21	22	GND, 公共地
TSC_XP / RST#	23	24	TSC_XN / INT#
TSC_YP / I2C_SDA	25	26	TSC_YN / I2C_SCL

2.12 显示器背光控制及触摸屏(CN21,CN22)

为了适应更多的 LCD 连接与控制，在 ESMARC 评估底板上设置了单独的 LCD 背光控制信号接口与触摸屏信号接口。



CN21(右)/CN22(左)

CN21 与 CN22 是 LCD 接口的辅助接口，CN21 是 LCD 背光电源及开关控制信号接口，

CN22 是 4 线制电阻触摸屏信号接口，利用这两个接口，可以更加方便地连接 LCD 屏。它们的信号定义如下：

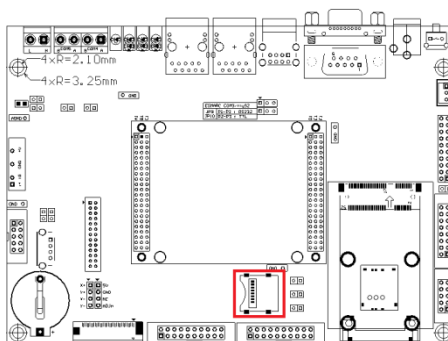
CN21: 背光电源及开关控制信号接口

引脚	信号	描述
1	+5.0V	DC5V 输出，可用于 LCD 背光电源
2	GND	公共地
3	NC	留空
4	LCD_BH	TTL 电平 LCD 背光控制信号，高有效

CN22: 4 线电阻触摸屏接口

引脚	信号	描述
1	TSC_XP	4 线电阻触摸屏接口
2	TSC_YP	
3	TSC_XN	
4	TSC_YN	

2.13 Micro SD 卡座(SD1)



SD1 插座是 ESMARC 评估底板的一个翻盖式 TF 卡座，可用支持 TF 卡插入。由于 TF 座没有 SD 卡插入检测开关，所以设置跳线 JP14 是 SD_DETn 卡插入信号线。

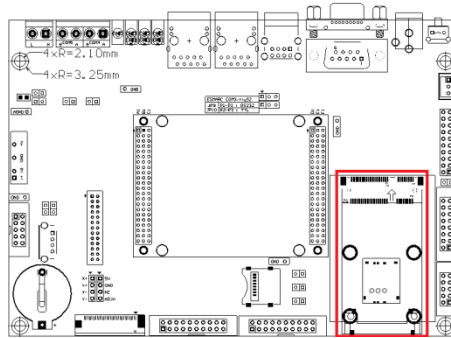
- JP14 短接：表示 SD 卡插入
- JP14 断开：表示没有 SD 卡插入

在使用中，如果将 SD 卡座更换为插入式带开关的，可以将 ESMARC EVB 图纸中，对

应 SD_DETn 信号端接入 SD 卡座开关。

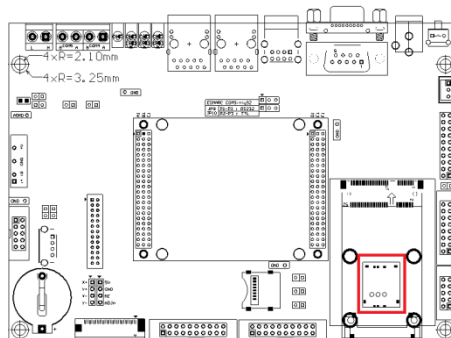
2.14 miniPCI-e 接口(CN23)

CN23 是 ESMARC EVB 支持的 miniPCI-e 插座接口, 支持 PCI-e x1 总线、I2C 总线、USB 总线, 可以直接连接基于 PCIe x1 的网卡、wifi、支持基于 USB 总线的 3G/4G 通信模块、蓝牙模块等。



CN23: mini PCI-e 接口

在使用 3G/4G 模块时, 需要配合一张 SIM 卡, 在 ESMARC EVB 上, 设置了一个 Micro SIM 卡座 CN24, 以配合 3G/4G 应用。



CN24: Micro SIM 卡座

根据英创公司《英创 ESMARC 主板规范-v4.0》, 在 mini PCI-e 插座的 PCIe 总线信号引脚, 复用了 USB-OTG 接口信号, 因此需要使用 ETA310 模块才能够将 USB-OTG 转接出来。



ETA310: USB-OTG 转接模块



ETA310 模块插在 mini PCI-e 插座上

ETA310: USB-OTG 接口

ETA310 转接模块引出了系统 USB-OTG 接口，采用的是标准 USB Micro-AB 型插座，插座上的信号定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	USB_OTG_VBUS	作为主控口时，用于向外部设备供电，最大电流 500mA
2	USB_OTG_DN	USB 的差分信号-
3	USB_OTG_DP	USB 的差分信号+
4	USB_OTG_UID	USB 连接类型检测。
5	GND	公共地。

注：1、USB-OTG 接口与 PCI-e x1 总线接口复位引脚信号，因此在 ESMARC EVB 评估底板上，需要硬件配置 mini PCI-e 插座的 USB-OTG 接口信号或 PCI-e x1 接口信号。默认硬件配置为 USB-OTG 接口信号。

2、ETA310 模块与开发套件一并配送。

miniPCI-e 插座信号定义：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
U_IO12	1	2	MPCIE_3V3, PCI-e 3.3V 供电，最大 0.3A
U_IO8	3	4	GND
U_IO9	5	6	U_JTAG_CLK
U_IO13	7	8	UIM_PWR, UIM 卡电源
GND	9	10	UIM_DATA, UIM 卡数据
PCle_CLKN	11	12	UIM_CLK, UIM 卡时钟
PCle_CLKP	13	14	UIM_RST, UIM 卡复位
GND	15	16	UIM_VPP, UIM 卡可变电输出

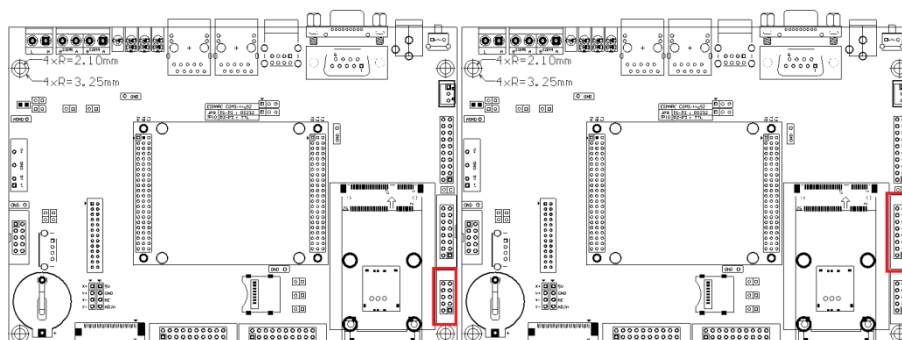
U_IO10	17	18	GND
U_IO11	19	20	U_JTAG_TDI
GND	21	22	ISA_RSTOUT, 复位
PCle_RXN	23	24	MPCIE_3V3, PCI-e 3.3V 供电, 最大 0.3A
PCle_RXP	25	26	GND
GND	27	28	U_JTAG_TMS
GND	29	30	I2C_SCL
PCle_TXN	31	32	I2C_SDA
PCle_TXP	33	34	GND
GND	35	36	PCIE_USB_DM, USB 差分信号-
U_IO0	37	38	PCIE_USB_DP, USB 差分信号+
U_IO1	39	40	GND
U_IO2	41	42	LED_WWAN_B
U_IO3	43	44	LED_WLAN_B
U_IO4	45	46	LED_WPAN_B
U_IO5	47	48	U_JTAG_TDO
U_IO6	49	50	GND
U_IO7	51	52	MPCIE_3V3, PCI-e 3.3V 供电, 最大 0.3A

基于 mini PCI-e 接口的可重定义信号:

CN17 和 CN18 是 ESMARC EVB 评估底板上的、基于 mini PCI-e 插座的可重定义信号连接端口。

根据《英创 ESMARC 主板规范-v4.0》，将 mini PCI-e 插座中，miniPCI-e 插座标准信号定义以外的保留引脚，用于可重定义信号接口，这些信号可以从自定义的 mini PCI-e 模块上设计引出，可实现更多地应用场景。可重定义信号包括 U_IO(0~13)、U_JTAG_(xxx)，这些信号接口的功能，需要参考自定义的 mini PCI-e 模块进行确认，例如：ETA750 中，U_IO(0~7)定义为 8 路模拟信号输入，U_JTAG_(xxx)定义为 ETA750 模块上的 FPGA 芯片 JTAG 接口。

可重定义信号, 在 ESMARC EVB V10.0 底板上, 由专用的接口引出来, 由 CN17、CN18 引出, CN17 是 U_JTAG 信号接口, CN18 是 U_IO 信号接口。



CN17:U_JTAG_(xxx)端口

CN18:U_IO(0~13)端口

CN17 端口的信号定义:

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
U_JTAG_CLK	1	2	GND
U_JTAG_TDO	3	4	3V3, DC3.3V 电源输出
U_JTAG_TMS	5	6	
NC	7	8	NC
U_JTAG_TDI	9	10	GND

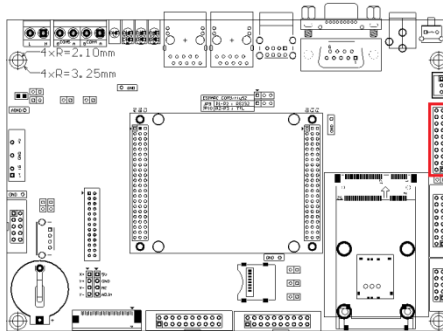
CN18 端口的信号定义:

信号名称及简要	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
U_IO0	1	2	U_IO1
U_IO2	3	4	U_IO3
U_IO4	5	6	U_IO5
U_IO6	7	8	U_IO7
U_IO12	9	10	U_IO10
U_IO13	11	12	U_IO11
U_IO8	13	14	3V3, DC3.3V 电源输出
U_IO9	15	16	GND

2.15 精简 ISA 总线接口(CN19)

CN19 是 ESMARC 评估底板上的精简 ISA 总线接口，支持一组只有 12 位信号的精简 ISA 总线，其中数据总线与地址总线复用。

CN19 使用 2x10、2.54mm 插针，可以通过 ESMARC_ISA_EVB 同时连接两个 ISA 设备。



CN19 其信号定义如下：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
ISA_RSTOUTn, 系统复位输出	1	2	ISA_ADn, ISA 总线地址有效信号
ISA_D0, ISA 数据总线	3	4	ISA_D4, ISA 数据总线
ISA_D1, ISA 数据总线	5	6	ISA_D5, ISA 数据总线
ISA_D2, ISA 数据总线	7	8	ISA_D6, ISA 数据总线
ISA_D3, ISA 数据总线	9	10	ISA_D7, ISA 数据总线
MSLn, ISA 设备主从扩展模式	11	12	ISA_WEn, ISA 总线写信号
IRQ4, ISA 设备中断源 4	13	14	ISA_RDn, ISA 总线读信号
IRQ3, ISA 设备中断源 3	15	16	ISA_CSn, ISA 总线片选信号
IRQ2, ISA 设备中断源 2	17	18	VCC, +5V 电源输出
IRQ1, ISA 设备中断源 1	19	20	GND, 公共地

精简 ISA 总线的信号描述：

信号名称	功能描述
ISA_D0-ISA_D7	8-bit 数据/地址总线，分时复用
ISA_CSn	ISA 片选信号，低有效
ISA_ADn	地址使能信号，低有效
ISA_RDn	读使能信号，低有效
ISA_WEn	写使能信号，低有效
MSL	= L: 第二个 ISA 设备选择信号
IRQ1 – IRQ4	GPIO 复用的中断信号。上升沿有效

由于一些 ESMARC 主板没有 ISA 总线资源，因此 ISA 总线引脚的功能定义，有可能被定义为其它资源信号接口，需参考对应 ESMARC 主板数据手册。

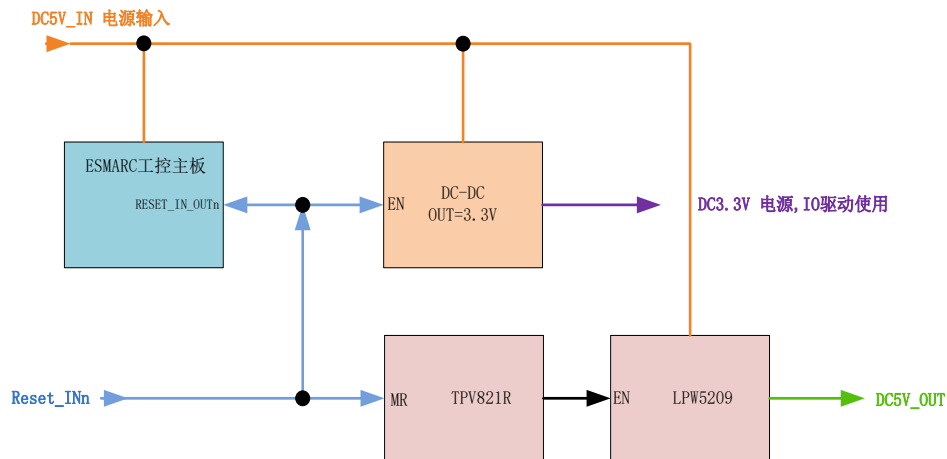
ISA 总线的 MSL 信号, 可以配置 ISA 总线上挂接的设备工作状态, 方便配置 ISA 从设备。

ESMARC 评估底板上配置了专用的跳线器 JP2:

- JP2 短接: 将 MSL 信号拉低
- JP2 断开: MSL 信号为高电平

3. ESMARC EVB 上电时序

ESMARCEVB V10.5 评估底板具有防漏电设计，以满足复杂应用需求。电源控制逻辑框图如下：



部份功能描述：

- DC-DC：输出 DC3.3V 电源，为 ESMARC EVB 底板上的器件供电，EN 为高电平工作
- TPV821：电源管理/复位功能器件，电源正常与 MR 为高电平，延时约 250ms 后输出高电平
- LPW5209：电源开关，最大可输出 DC5V-2A 电流，EN 为高电平时打开，主要为 ESMARC EVB 评估底板的 GPIO/ISA/UART1 插针接口供电 DC5V

原理说明：

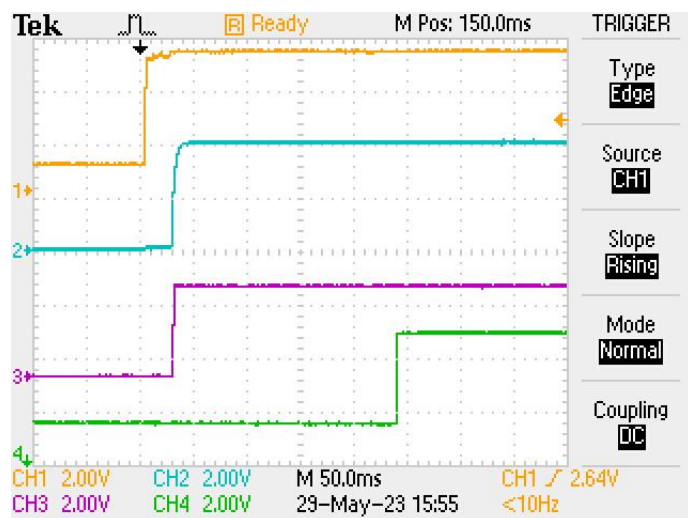
ESMARC 工控主板的 RESET_IN_OUTn 信号引脚是一个具有输入/输出特性的双向引脚：上电时，ESMARC 工控主板上的 PMU（电源管理器）电源没有准备好时，RESET_IN_OUTn 输出为低电平；待 PMU 电源都准备好以后，RESET_IN_OUTn 变换为输入状态，并由内部电阻上拉为高电平，这时将 RESET_IN_OUTn 信号对地短接一下，可实现对 ESMARC 工控主板进行复位。

1. 根据 RESET_IN_OUTn 引脚功能特性，在上电时，RESET_IN_OUTn 为低电平，DC3.3V 电源不工作，ESMARC EVB 底板上的外围器件没有电源；同时，TPV821R 的 MR 端为低电平，使 LPW5209 开关禁止，对板外不输出电源。因此，这期间，除 ESMARC 工控主板有 DC5 的供电外，所有引脚都不会有电源信号漏电反馈到 ESMARC 工控主板。
2. 当 ESMARC 工控主板上的 PMU 准备好以后，CPU 开始正常工作，RESET_IN_OUTn 变成

高电平，DC3.3V 电源开始输出，以供评估底板上的外围器件。这时候，由于 ESMARC 工控主板已准备好端口 I/O 的 3.3V 电源，就不会有 I/O 漏电导致不启动的现象。

同时，TPV821R 延时约 250ms 后，输出高电平，LPW5209 开关使能，对外围电路供电。

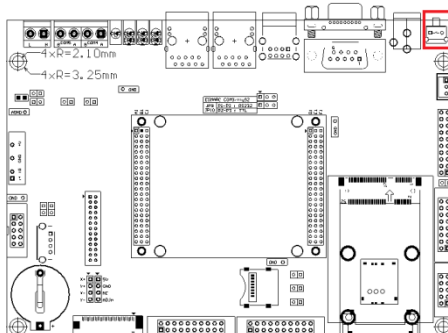
下图是 ESMARC EVB V10.5 评估底板，搭载 ESM6200 工控主板所测试的上电时序图：



橙色：DC5V_IN 蓝色：RESET_IN_OUTn 紫色：DC3.3V 绿色：DC5V_OUT

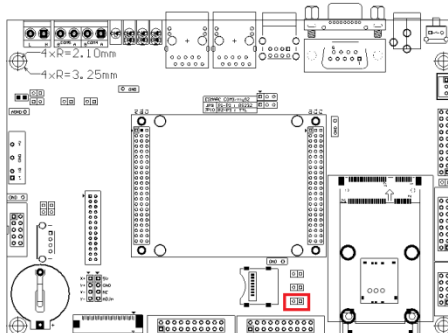
4. 其它功能

4.1 硬件复位按钮



ESMARC 评估底板上的 S1 是系统复位按键，按下 S1 会将主板的复位输入信号拉低，强制系统复位。

4.2 调试/运行模式跳线

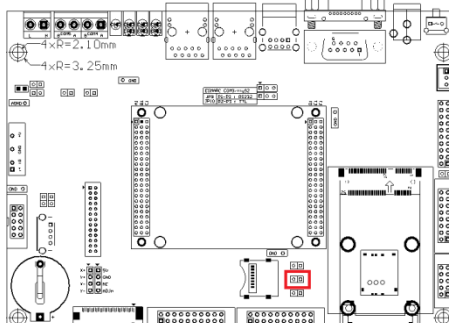


ESMARC 系列工控主板具有“运行”和“调试”两种工作模式，两种模式的选择是通过 ESMARC 评估底板上引出专用配置引脚 DBGSL# (ESMARC_CN2.E15)。在 ESMARC 评估底板上放置了运行模式选择跳线器 JP1：

- 短接 JP1，设置 DBGSL#为低电平，系统启动进入调试模式；
- 断开 JP1，设置 DBGSL#为高电平，系统启动后进入运行模式。

系统调试与运行模式的定义与作用请参考对应的 ESMARC 系列工控主板数据手册。

4.3 DB_SPEC 系统特殊功能使能跳线



DB_SPEC 系统特殊功能使能跳线的一端连接 CN1.B15 管脚，一端接地。

对于不同系列的 ESMARC 工控主板，有独自特殊的功能，将评估底板上的跳线 JP13 短接，就可以使能相应的功能。

- 短接 JP13，使能系统的特殊功能；
- 断开 JP13，不使能系统的特殊功能。

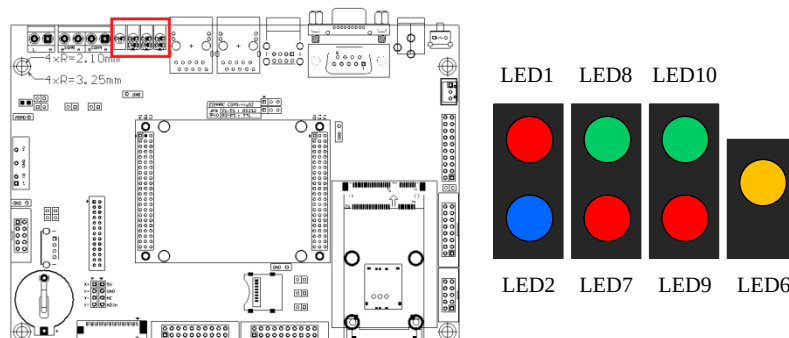
针对不同的 ESMARC 工控主板的特殊功能，请参考相应工控主板的数据手册。

4.4 RTC 后备电池

ESMARC 评估底板上放置了一颗 CR2032 电池座，支持使用 CR2032(额定电压:3.0V)，作为 ESMARC 工控主板的 RTC 单元的后备电池。

4.5 LED 指示灯

ESMARC 评估底板上用于指示作用的 LED 灯共有 7 个,位于 PCB 边沿,如下图所示:



LED 指示灯分布

LED 灯的功能介绍如下:

指示灯编号	颜色	指示灯信号	功能简要描述
LED1	红色	PWR	电源指示灯（当系统由 5V 供电时点亮）
LED2	蓝色	RUN	运行指示灯（系统调试串口有信息输出时闪烁）
LED6	黄色	CAN	CAN 总线数据收发指示
LED7	红色	UART3_RXD	RS485 接口接收到数据时亮
LED8	绿色	UART3_TXD	RS485 接口发送数据时亮
LED9	红色	UART3_RXD	RS485 接口接收到数据时亮
LED10	绿色	UART3_TXD	RS485 接口发送数据时亮

4.6 跳线器说明

接插座编号	接插座类型	主要功能简述
JP1	2 芯 SIP	工作模式选择：调试/运行

JP2	2 芯 SIP	ISA 总线挂接的设备主从模式配置
JP3、JP4	2 芯 SIP	CAN1 接号接通跳线
JP5、JP6	2 芯 SIP	CAN 接口 120 欧终端匹配电阻选择
JP7、JP8	2 芯 SIP	分别为 COM4、COM5 的 RS485 总线 120 欧终端匹配电阻选择
JP13	2 芯 SIP	DB_SPEC, 特殊功能使能选择
JP14	2 芯 SIP	SD_DETn 卡检测跳线, 系统使能 SD 卡接口后, 短接跳线, 表示 SD 卡接入

4.7 ESD 兼容性

网络 RJ45 金属外壳、USB 外壳、HDMI 外壳、DB9 外壳与电源座附近的安装孔相连, 构成安全接地点, 可以通过安装孔与机壳或其它安全接地点连接, 提高系统的电磁兼容特性。同时, 在 ESMARC EVB 底板上, 使用 102M/1KV 电容, 将安全接地点与系统地平面耦合起来。

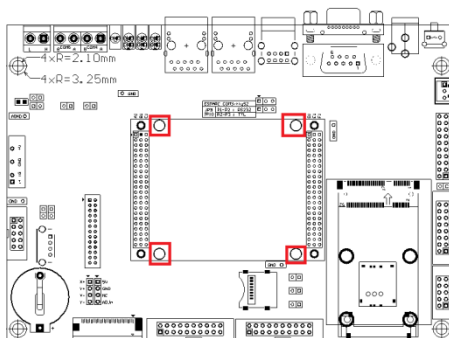
如果系统在使用环境中可靠的接地点 (安全地/大地), 可以将板子的安全接地点通过机壳, 与接地点连接。否则一定需要将板子上的安全接地点悬空起来, 不要与系统外部的任何金属/导电物体连接。

4.8 底板安装孔

在 ESMARC EVB 评估底板的四个角上, 有 4 个 $\Phi 4.2$ 位孔, 可用之将底板固定在特定位置或安装支撑柱。

安装孔的详细尺寸数据, 请参考[“1.4 机械尺寸”](#)图 1 所示。

4.9 撬板辅助孔



为了方便卸取 ESMARC 工控主板，在 ESMARC EVB 上，设计了 4 个辅助支撑孔，可以使用合适的撬棍，轻松地将 ESMARC 工控主板从评估底板上取下来。关于更多的信息，请参考该网页的文章：

[安全便捷地从底板上取出英创 ESMARC 主板](#)

5. 订货信息

Module Type	Description
ESMARC EVB V10.5 评估底板	符合《英创 ESMARC 主板规范-v4.0》 的最新版评估底板

6. 技术支持

用户还可以访问英创网站或直接与英创公司联系以获得 ESMARC 系列工控主板的其他相关资料。

英创信息技术有限公司联系方式如下：

地址：成都市高新区高朋大道 5 号博士创业园 B 座 407# 邮编：610041

联系电话：028-86180660

传真：028-85141028

网址：www.emtronix.com

电子邮件：support@emtronix.com

7. 版本历史

手册版本	适用底板	简要描述	日期
V1.0			
V2.0	ESMARC V2.1	创建 ESMARC 开发评估底板手册	2016-1-21
V2.2	ESMARC EVB V2.2/2.3	增加 JP13、CN22、CN23 的描述	2016-03-04
V3.0	ESMARC EVB V3.0 or V3.1	基于 ESMARC V3.1 对底板进行重新描述, 新增了对 PCI-e 接口说明	2016-09-27
V4.0	ESMARC EVB V4.0	增加对 HDMI 接口的描述	2016-11-29
V5.0	ESMARC EVB V5.0	增加对 CN8-1 的 1000Mbps 网接口描述	2017-04-03
V6.0	ESMARC EVB V6.1	增加 ISA 总线端口描述	2017-06-28
V7.0	ESMARC EVB V7.0	RS232 端口更改, 新增了撬棍辅助孔	2017-08-08
V7.2	ESMARC EVB V7.0 ESMARC EVB V7.1 ESMARC EVB V7.2 ESMARC EVB-PCIe V7.2	新增加 ESMARC EVB-PCIe V7.2 电路板中, PCI-e 接口的描述	2017-12-08
V8.0	ESMARC EVB V8.0 及 8.2 ESMARC EVB-PCIe V8.0 及 8.1	更改 1000Mbps 网口新版本的支持, HDMI 显示接口接入方式。 PCI-e 版增加 SATA2.0 接口插座	2018-02-28
V9.0	ESMARC EVB V9.0/9.3	增加对 M.2 接口的描述	2018-10-16
V9.4	ESMARC EVB V9.4	增加 CN5_1 接口信号跳线的描述	2021-06-01
V10.2	ESMARC EVB V10.2	符合《英创 ESMARC 主板规范-v4.0》评估底板	2022-07-22
V10.5	ESMARC EVB V10.5	增加底板防漏电电源管理设计	2023-07-24

注意: 英创会不断的完善本手册的相关技术内容, 请客户适时从公司网站下载最新版本的数据手册,

恕不另行通知。如有意见或建议, 欢迎随时与我们联系, 以便我们及时改进、完善。