

ESMARC 6800 工控主板数据手册

1. 概述

感谢您购买英创信息技术有限公司的产品：ESMARC 6800 系列工控主板。

ESMARC 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，意为英创智能模块架构（Emtronix Smart Module Architecture，以下简称 ESMARC）。ESMARC 6800 工控主板是结构上符合 ESMARC 规范的主板产品，其主板型号为 ESM6800。

本手册主要是对 ESM6800 的管脚功能及相关的技术指标进行说明。

1.1 主要技术指标

1.1.1 核心单元

- Cortex-A7 处理器
- CPU 主频：最高可达 792MHz
- 最大 512MB DDR3 系统内存，用户可用空间大于 450MB
- 最大 256MB NandFlash 或 4GB eMMC FLASH 存储器
- 支持 SD 卡接口
- 独立实时钟 RTC，具有掉电保护功能
- 硬件看门狗（WDT），防止系统死锁
- 专用调试串口（115200，8-N-1）
- 支持 8 路 3.3V-12bit A/D 采样

1.1.2 显示单元

- TFT 彩色 LCD 接口，18-bit 并行 RGB
- LVDS 彩色 LCD 接口，支持 18-bit
- 分辨率从 320×240 至 1024×768 均可支持
- 支持 4 线制电阻触摸屏/I2C 电容触摸屏

1.1.3 通用数字 IO

- 32 位通用 GPIO0 – GPIO31，各 I/O 位方向独立可控。
- 支持外部中断触发功能，上升沿有效

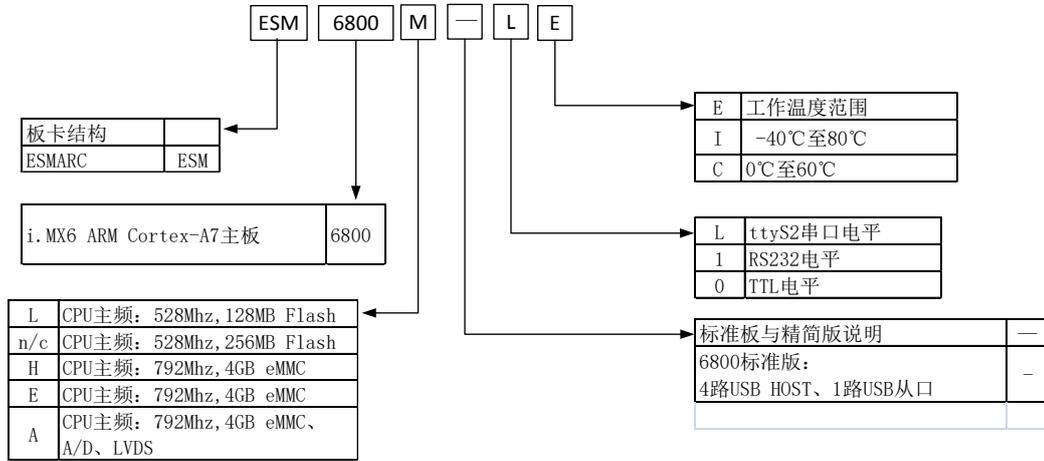
- 3.3V LVCMOS 电平
- 上电/复位后，GPIO 缺省模式为数字输入，内部 47K 弱上拉

1.1.4 通讯接口配置

- 2 路以太网接口，10Mbps/100Mbps 自适应
- 2 路 CAN 总线接口
- 最多 12 路标准 UART 串口
- 1 路 I2C 接口，主控模式，最高波特率 400kbps
- 1 路 4 线 SPI 接口，主控全双工模式，最高波特率 24Mbps
- 4 路 USB-HOST 高速主控接口
- 1 路 USB-OTG 接口
- 1 路 IRIG-B 信号输入

1.2 ESM6800 选型表

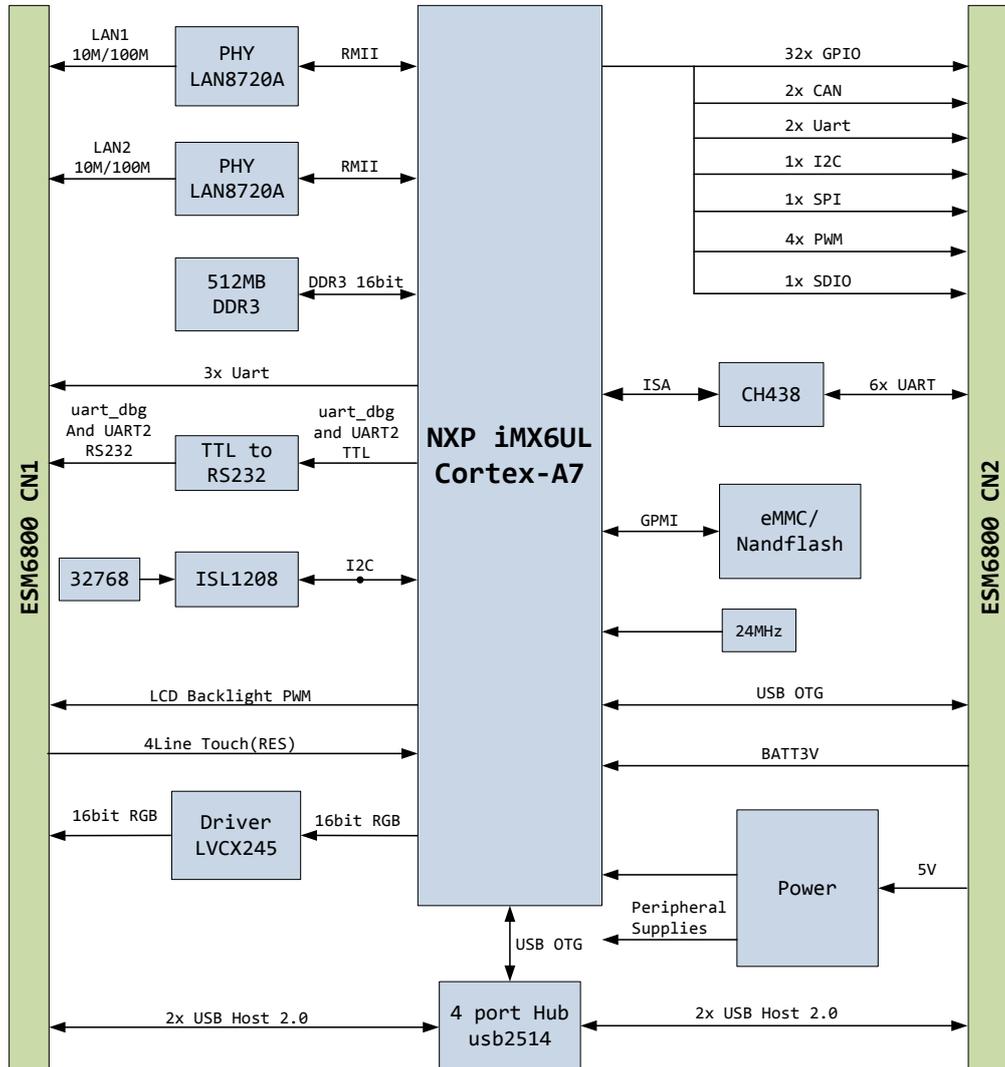
ESM6800 根据配置的不同，共有 4 种可选型号。选型规则如下图所示：



下表是 ESM6800 不同型号的硬件资源差异：

资源类型	ESM6800A	ESM6800H	ESM6800E	ESM6800	ESM6800L
CPU	iMX6ULL, Cortex-A7				
主频	792MHz			528MHz	
RAM	DDR3L 512MB				DDR3 128MB
Flash	eMMC 4GB			NAND 256MB	NAND 128MB
LCD	18-bit RGB/LVDS	18-bit RGB			-
Ethernet	2	2	2	2	2
USB Host	4	4	4	4	2
USB OTG	1	1	1	1	-
SD	√	√	√	√	√
UART	6	12	6	12	6
CAN	2	2	2	2	2
CVBS 接口	-	-	√	-	-
GPIO	32	32	32	32	32

1.3 ESM6800 功能框图

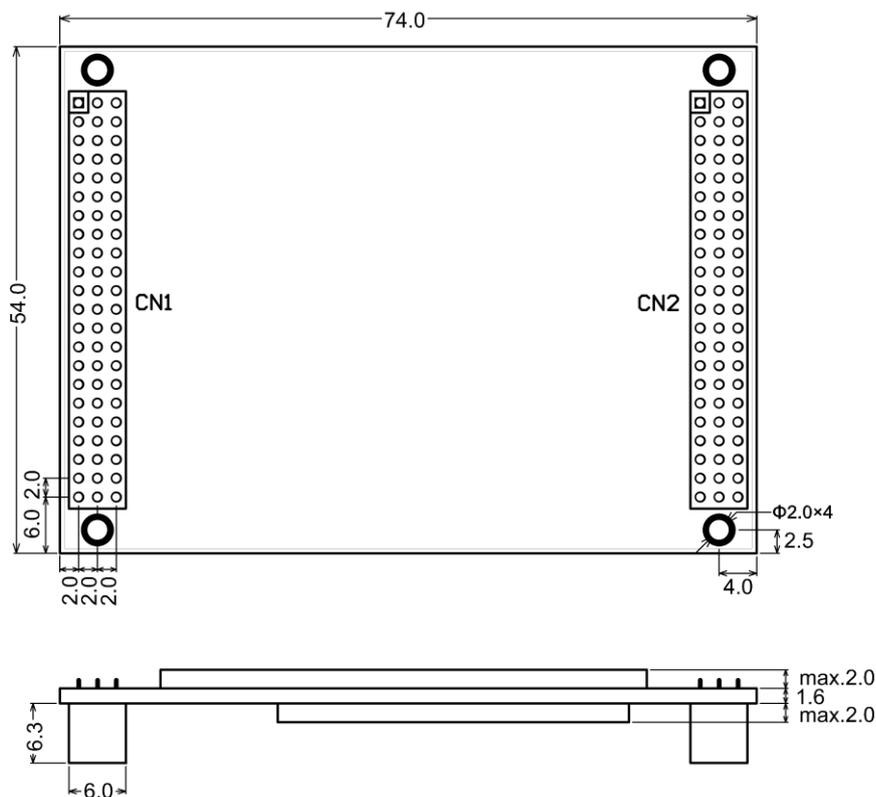


2. 英创智能模块架构 (ESMARC)

英创智能模块架构 (Emtronix Smart Module Architecture, 以下简称 ESMARC), 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。ESM6800 系列工控主板符合 ESMARC 连接规范。

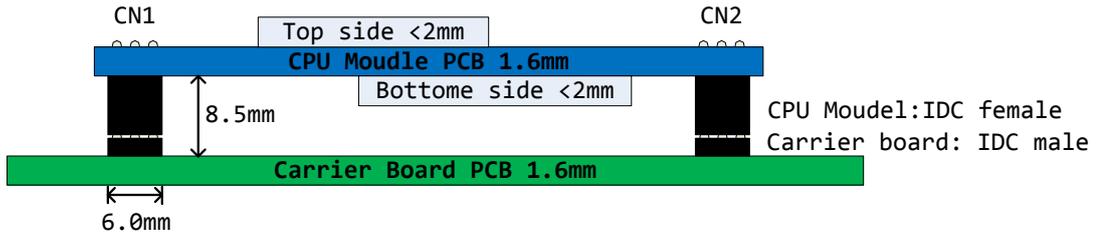
2.1 外形尺寸

ESMARC 规范的主板外形尺寸为 74×54(mm), 在电路板的四角各有一个 Φ2mm 的固定孔位, 如下图所示。



ESMARC 主板外形尺寸示意图 (单位: mm)

在 ESMARC 规范定义两个排针 (IDC: insulation-displacement contact) 连接主板与底板, 并分别定义为 CN1、CN2。连接件为 3*22 (66 芯)、2.0mm 间距。主板通过连接件插在底板上的机械尺寸图如下图所示:

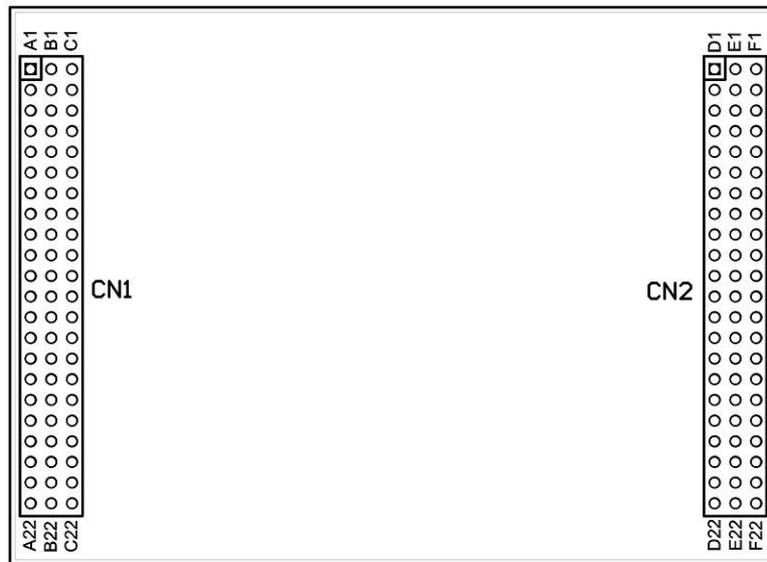


ESMARC 主板与应用底板结构示意图

主板上的连接器为 IDC 类型的插座，而在应用底板上的为 IDC 插针。采用这样配置，可实现防插反功能。

2.2 ESMARC 连接器的管脚编号

ESMARC 的连接器为 3 列格式 IDC 连接器，列按字母 A、B、C、D、E、F 编号，而每列的管脚再按 1-22 编号。下图表现了各个管脚的编号：



ESMARC 主板 CN1、CN2 所在位置示意图

A、B、C 三列属于连接器 CN1，D、E、F 三列属于连接器 CN2；A 列和 F 列位于主板的两个外侧，而 C 列和 D 列位于主板的内侧。主板上的所有器件都布局在 C、D 两列之间。

2.3 防插反机制

ESMARC 主板上 CN1 插座的 B1 管脚被堵塞，而底板 CN1 的对应管脚插针留空。这样可以保证 ESMARC 主板按正确的方向连接到底板上。

2.4 I/O 信号管脚

ESM6800 的 CN1 和 CN2 共有 132 个管脚。根据所实现的功能不同，主板没有定义功能的管脚，在应用底板上应视为系统保留，在具体的电路设计中，需保持这些管脚处于悬空状态，禁止把这些管脚接地或接电源，否则会导致主板的电路损坏。

注意：ESM6800 的数字信号管脚均为 3.3V LVCMOS 电平，与 5V TTL/COMS 电平不兼容。除非特殊说明，输入管脚必须避免接入 5V 电平信号，外部 5V TTL/COMS 信号需进行电平转换方可接入 ESM6800 工控主板的信号管脚。

下面对 ESM6800 所有管脚信号列表逐一说明。

3. ESM6800 管脚信号

3.1 CN1 信号定义

A列（外侧）		B列		C列（内侧）	
A1	ETH1_TRX0N	B1	防插反堵孔	C1	ETH2_TRX0N
A2	ETH1_TRX0P	B2	ETH1_LINK	C2	ETH2_TRX0P
A3	ETH1_CMT (0)	B3	ETH1_ACT	C3	ETH2_CMT (0)
A4	ETH1_TRX1N	B4	ETH2_LINK	C4	ETH2_TRX1N
A5	ETH1_TRX1P	B5	ETH2_ACT	C5	ETH2_TRX1P
A6	NC, 系统保留	B6	NC, 系统保留	C6	GND电源地
A7	UART1_RXD	B7	UART3_RXD	C7	USB3_HDP
A8	UART1_TXD	B8	UART3_TXD	C8	USB3_HDN
A9	UART2_RXD (1)	B9	UART4_RXD	C9	USB4_HDP
A10	UAER2_TXD (1)	B10	UART4_TXD	C10	USB4_HDN
A11	NC, 系统保留	B11	NC, 系统保留	C11	GND电源地
A12	DBG_RXD (2)	B12	TSC_YN / TSC_I2C_SCL	C12	TSC_XN/ TSC_IRQn
A13	DBG_TXD (2)	B13	TSC_YP / TSC_I2C_SDA	C13	TSC_XP/ TSC_RSTn
A14	GND电源地	B14	GND电源地	C14	GND电源地
A15	LCD_HSYNC	B15	BD_SPEC	C15	LCD_DCLK
A16	LCD_VSYNC	B16	LCD_BL	C16	LCD_DE
A17	LCD_B2	B17	LCD_G2	C17	LCD_R2
A18	LCD_B3/ LVDS_DATA0N	B18	LCD_G3/ LVDS_DATA0P	C18	LCD_R3
A19	LCD_B4/ LVDS_DATA1N	B19	LCD_G4/ LVDS_DATA1P	C19	LCD_R4
A20	LCD_B5/ LVDS_DATA2N	B20	LCD_G5/ LVDS_DATA2P	C20	LCD_R5
A21	LCD_B6 LVDS_CLKN	B21	LCD_G6/ LVDS_CLKP	C21	LCD_R6
A22	LCD_B7	B22	LCD_G7	C22	LCD_R7

CN1 主要包括以太网接口、异步串口、USB Host 接口和显示 LCD 示接口及触摸屏接口、

特殊功能配置管脚。CN1 插座的 B1 管脚被堵塞，而底板 CN1 的对应管脚插针被去掉。这样可保证 ESMARC 主板按正确的方向连接到底板上。

NC 管脚为系统保留，禁止连接任何外部信号。

注(0)：ESM6800A有该信号，其它型号的ESM6800该引脚为空脚

注(1)：UART2端口缺省配置为RS232电平，可配置为LVTTTL（3.3V）电平。

注(2)：调试串口为 RS232 电平。

3.1.1 以太网接口(Ethernet)

ESM6800 的 2 路 10M/100M 以太网接口，具有线序自适应（Auto-MDIX）功能，其信号定义如下：

网络信号	管脚	功能简要说明
ETH1_TRX0N	A1	网口 1 差分模拟输入输出通道 1，缺省为发送端
ETH1_TRX0P	A2	
ETH1_TRX1N	A4	网口 1 差分模拟输入输出通道 2，缺省为接收端
ETH1_TRX1P	A5	
ETH1_CMT(0)	A3	网口 1 偏置电压（3.3V），接网络变压器内侧公共端
ETH1_LINK	B2	网络 1 连接指示 LED，高电平有效
ETH1_ACT	B3	网口 1 数据通讯指示灯，高电平有效
ETH2_TRX0N	C1	网口 2 差分模拟输入输出通道 1，缺省为发送端
ETH2_TRX0P	C2	
ETH2_TRX1N	C4	网口 2 差分模拟输入输出通道 2，缺省为接收端
ETH2_TRX1P	C5	
ETH2_CMT(0)	C3	网口 2 偏置电压（3.3V），接网络变压器内侧公共端
ETH2_LINK	B4	网络 2 连接指示 LED，高电平有效
ETH2_ACT	B5	网口 2 数据通讯指示灯，高电平有效

以太网口的状态指示 LED 只提供单路高电平有效输出，外部可通过限流电阻，直接驱动网口指示灯。

注(0)：ESM6800A有该信号，其它型号的ESM6800该引脚为空脚

3.1.2 异步串行接口 (UART)

在 Linux 系统中，串口设备节点名称为“ttySx”，在该手册中，串口资源相关的描述，均以 UARTx 进行命名。串口信号的命名 UART#_RXD 表示数据接收、UART#_TXD 表示数据发送。ESM6800 最多可支持 13 路 UART 资源，其中 1 路为 Linux 系统控制台 console，12 路为用户可用。

ESM6800 通用异步串口支持的通讯数据格式，如下表所示：

管脚	信号名称	Linux 设备	数据位	校验位	停止位	最高波特率	接口电平
A12,A13	DBG	/dev/ttyS0	8	无校验	1	115200bps	RS232
A7,A8	UART1	/dev/ttyS1	7、8	奇、偶、 无校验 MARK、 SPACE	1、2	3Mbps	3.3V TTL
A9,A10	UART2	/dev/ttyS2					RS232
D3,D4	UART5	/dev/ttyS5					3.3V TTL
B7,B8	UART3	/dev/ttyS3					3.3V TTL
B9,B10	UART4	/dev/ttyS4				115200bps	3.3V TTL
D5,D6	UART6	/dev/ttyS6					3.3V TTL
E2,E3	UART7	/dev/ttyS7					3.3V TTL
E4,E5	UART8	/dev/ttyS8					
E6,E7	UART9	/dev/ttyS9					
E8,E9	UART10	/dev/ttyS10					
E10,E11	UART11	/dev/ttyS11					
E12,E13	UART12	/dev/ttyS12					

在系统中，UART2 默认的出厂配置为 RS232 电平(±9V)，其他串口为 3.3V LVCMOS 电平。

UART1 支持 CTSn / RTSn 硬件流控，其他各路串口均支持 GPIO 作为硬件方向控制 RTSn。

3.1.3 LCD 显示接口

ESM6800 支持 18bit RGB 数字显示输出、单路 18bit LVDS 两种显示接口，用户需要在购买时说明支持哪种接口。ESM6800 支持的典型 LCD 显示格式包括：

分辨率	典型 LCD 尺寸	简单描述
320×240	3.5"	低成本应用
480×272	4.3"	高性价比
640×480	5.6" – 6.4"	
800×480	7" – 8"	ESM6800 缺省设置
1024×600	7" – 10.1"	
1024×768	10"	

RGB 的显示输出信号包括：

信号名称	管脚	简单描述
LCD_R2 – LCD_R7	C17-C22	红色分量输出信号，R7 为 MSB，R2 为 LSB
LCD_G2 – LCD_G7	B17-B22	绿色分量输出信号，G7 为 MSB，G2 为 LSB
LCD_B2 – LCD_B7	A17-A22	蓝色分量输出信号，B7 为 MSB，B2 为 LSB
LCD_DCLK	C15	时钟信号，下降沿更新 RGB 数据，上升沿锁存数据
LCD_HSYNC	A15	行同步脉冲，低电平有效
LCD_VSYNC	A16	帧同步脉冲，低电平有效
LCD_DE	C16	显示使能信号，高电平有效
LCD_BL	B16	LCD 背光控制，低电平有效，支持 PWM 亮度调节

LVDS 显示输出信号包括：

管脚	信号定义	简单描述	备注
A18	LVDS_DATA0N	LVDS 通道 0 差分信号输出	差分走线，阻抗 100Ω
B18	LVDS_DATA0P		
A19	LVDS_DATA1N	LVDS 通道 1 差分信号输出	差分走线，阻抗 100Ω
B19	LVDS_DATA1P		
A20	LVDS_DATA2N	LVDS 通道 2 差分信号输出	差分走线，阻抗 100Ω
B20	LVDS_DATA2P		
A21	LVDS_CLKN	LVDS 时钟输出	差分走线，阻抗 100Ω
B21	LVDS_CLKP		

LVDS 接口采用 PSWG 数据映射标准，串行数据与 RGB 的对应关系如下：

LVDS 输出	Slot 0	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6
LVDS_DATA0	G2	R7	R6	R5	R4	R3	R2
LVDS_DATA1	B3	B2	G7	G6	G5	G4	G3
LVDS_DATA2	DE	VS	HS	B7	B6	B5	B4

LVDS 接口为 18bit 模式。连接 18-bit 的 LCD 时，使用 LVDS_DATA0、LVDS_DATA1、LVDS_DATA2 和 LVDS_CLK。

LCD 背光控制信号：

ESM6800 提供了一路独立的背光控制信号 LCD_BLn，输出低电平有效（低电平点亮背光，高电平关闭背光）。通过驱动软件配置，LCD_BLn 可输出 PWM 信号用于实现背光亮

度调节。

3.1.4 触摸屏接口

ESM6800 支持 4 线电阻触摸屏，可直接连接常用的 4 线电阻触摸屏，触摸屏的电阻要求在 200Ω 至 600Ω 这一范围。ESM6800 也可配置为支持 I2C 接口的电容触摸屏（用户在购买时需要说明），目前支持的电容触摸屏驱动芯片包括 FT5x16 系列和 GT9xx 系列驱动芯片。

电阻触摸屏和电容触摸屏复用 CN1 的 B12\B13\C12\C13 管脚，复用关系如下：

管脚	电阻 触摸屏接口	电容 触摸屏接口	管脚	电阻 触摸屏接口	电容 触摸屏接口
B12	TSC_YN	TSC_I2C_SCL	C12	TSC_XN	TSC_IRQn
B13	TSC_YP	TSC_I2C_SDA	C13	TSC_XP	TSC_RSTn

3.1.5 USB 主控接口

CN1 包含 2 路 USB 主控接口 USB3、USB4，应用底板需要为 USB-Host 接口提供+5V 电源输出。

信号名称	管脚	描述
USB3_HDP	C7	USB 双向差分数据线
USB3_HDN	C8	
USB4_HDP	C9	USB 双向差分数据线
USB4_HDN	C10	

3.1.6 BD_SPEC 特殊功能配置管脚

ESM6800 特殊功能配置管脚 BD_SPEC 占用 CN1-B15 引脚，用于使能 ESM6800 对外部 SD 卡的支持：

BD_SPEC	配置描述
悬空	系统不支持外部 SD 卡接口功能
接地	系统使能 SD 卡接口功能，并将 GPIO16-GPIO22 配置为 SD 卡接口信号

使能 SD 卡接口后，GPIO 引脚功能配置，请参考描述：[3.2.9 SD 卡接口](#)

3.1.7 电源管脚

信号名称	引 脚	描 述
GND	C6, C11, A14, B14, C14	数字地

3.2 CN2 信号定义

D列（内侧）		E列		F列（外侧）	
D1	GPIO0/ UART1_CTSn	E1	GND电源地	F1	GPIO16/SD_CLK
D2	GPIO1/ UART1_RTSn	E2	UART 7_RXD/ ADC1_CH0	F2	GPIO17/SD_CMD
D3	GPIO2 / UART5_RXD	E3	UART7_TXD/ ADC2_CH0	F3	GPIO18/SD_D0
D4	GPIO3 / UART5_TXD	E4	UART8_RXD/ ADC3_CH0	F4	GPIO19/SD_D1
D5	GPIO4/UART6_RXD	E5	UART8_TXD/ ADC4_CH0	F5	GPIO20/SD_D2
D6	GPIO5/UART6_TXD	E6	UART9_RXD/ ADC5_CH0	F6	GPIO21/SD_D3
D7	GPIO6 / PWM1	E7	UART9_TXD/ ADC6_CH0	F7	GPIO22/SD_DET
D8	GPIO7 / PWM2	E8	UART10_RXD/ ADC7_CH0	F8	GPIO23
D9	GPIO8 / PWM3	E9	UART10_TXD/ ADC8_CH0	F9	GPIO24 / IRQ1
D10	GPIO9/PWM4	E10	UART11_RXD/ ADC_GND	F10	GPIO25 / IRQ2
D11	GPIO10 / CAN1_RXD	E11	UART11_TXD	F11	GPIO26/ I2C_SDA
D12	GPIO11 / CAN1_TXD	E12	UART12_RXD	F12	GPIO27/ I2C_SCL
D13	GPIO12/ CAN2_RXD	E13	UART12_TXD	F13	GPIO28/SPI_MISO
D14	GPIO13/ CAN2_TXD	E14	GND电源地	F14	GPIO29/SPI_MOSI
D15	GPIO14	E15	DBGSLn	F15	GPIO30/SPI_SCLK
D16	GPIO15	E16	RESET_IN_OUTn	F16	GPIO31/SPI_CSn
D17	GND电源地	E17	NC	F17	NC
D18	USB1_HDP	E18	+5V电源输入	F18	USB_OTG_VBUS
D19	USB1_HDN	E19	+5V电源输入	F19	USB_OTG_UID
D20	USB2_HDP	E20	+5V电源输入	F20	USB_OTG_DP
D21	USB2_HDN	E21	+5V电源输入	F21	USB_OTG_DN
D22	BATT3V	E22	+5V电源输入	F22	+5V电源输入

ESM6800 工控主板的 CN2 管脚，主要以数字 IO 作为其基本的功能，应用程序可通过对设备驱动程序节点的访问，就可实现 DIO 操作。

系统的 CAN、I2C、SPI、IRQ、PWM、SD 卡信号及部分 UART 资源，分别与部分 GPIO 资源复用。

3.2.1 GPIO

ESM6800 共有 32 路 GPIO（即：通用数字输入/输出），每路 GPIO 的输入/输出方向可独立设置，在上电缺省状态下，所有 GPIO 管脚均为数字输入、47K 弱上拉。大部分 GPIO 还与另外的功能接口复用管脚资源，当应用程序打开相应的设备驱动程序时，对应的管脚会自动映射为复用功能的专用管脚。

CN2 中的具有复用功能的 GPIO 如下表所示：

GPIO 信号	管脚	管脚复用功能	Linux 设备节点
GPIO0 – GPIO1	D1、D2	UART1 的 CTSn 和 RTSn	
GPIO2 – GPIO3	D3、D4	UART5 的 RXD 和 TXD	/dev/ttyS5
GPIO4 – GPIO5	D5、D6	UART6 的 RXD 和 TXD	/dev/ttyS6
GPIO6	D7	PWM1 脉冲输出	/dev/pwm1
GPIO7	D8	PWM2 脉冲输出	/dev/pwm2
GPIO8	D9	PWM3 脉冲输出	/dev/pwm3
GPIO9	D10	PWM4 脉冲输出	/dev/pwm4
GPIO10 – GPIO11	D11-D12	CAN1 的 RXD 和 TXD	can0
GPIO12 – GPIO13	D13-D14	CAN2 的 RXD 和 TXD	can1
GPIO16 – GPIO22	F1-F7	SD 卡接口	/mnt/sdcard
GPIO15	D16	IRIG-B 端口	/dev/irig-b
GPIO24	F9	IRQ1 中断请求输入	/dev/irq1
GPIO25	F10	IRQ2 中断请求输入	/dev/irq2
GPIO26 – GPIO27	F11-F12	I2C 总线信号 SDA 和 SCL	/dev/i2c-0
GPIO28 – GPIO31	F13-F16	SPI 接口，4 线制	/dev/spidev1.0

3.2.2 USB OTG 接口

ESM6800 包含一个标准 USB OTG 接口，共 4 条引线：

管脚	USB OTG 接口定义	简要说明	备注
F18	USB_OTG_VBUS	双向电源	
F19	USB_OTG_DP	USB OTG 差分信号+	差分走线，阻抗 90Ω
F20	USB_OTG_DN	USB OTG 差分信号-	

F21	USB_OTG_ID	连接类型标志	
-----	------------	--------	--

上述 4 条引线可直接连接到底板的 mini USB-AB 型插座上。在通常情况下，若连接线使 USB_OTG_UID 变低（即微型 A 插头），则 USB_OTG 将作为主控端；若连接线使 USB_OTG_UID 悬空（即微型 B 插头），则 USB_OTG 将作为设备端。在实际使用中，USB OTG 将通过主机通信协议（HNP）根据实际连接的设备类型，动态切换主机和设备角色。因此即使 USB_OTG_UID 的电平与设备类型不符，同样可以实现正常连接。

当 USB_OTG 作为主控端口时，将通过 USB_OTG_VBUS 向连接的 USB 设备提供+5V 电源，电流不超过 500mA。当 USB_OTG 作为设备端时，外部 USB 主控将通过 USB_OTG_VBUS 输入 5V 电源，但 ESMARC 主板并不使用这个电源。

3.2.3 USB 主控接口

CN2 包含 2 路 USB 主控接口 USB1 和 USB2，应用底板需为 USB 主控接口提供+5V 电源输出。

信号名称	管脚	描述
USB1_HDP	D18	USB1 双向差分数据线
USB1_HDN	D19	
USB2_HDP	D20	USB2 双向差分数据线
USB2_HDN	D21	

3.2.4 SPI 接口

ESM6800 的 SPI 接口为 4 线制、全双工 SPI 接口，信号电平为 3.3V 的 TTL 电平（LVTTTL），最高传输波特率为 24Mbps。主要应用于设备内部各功能单元之间的短距离高速传输。SIP 接口信号定义如下：

SPI 接口定义	管脚	简要说明
SPI_MISO	F13	SPI 同步数据输入信号
SPI_MOSI	F14	SPI 同步数据输出信号
SPI_SCLK	F15	SPI 同步时钟
SPI_CSn	F16	SPI 片选信号，低电平有效

3.2.5 I2C 接口

ESM6800 的 I²C 接口为 2 线制标准 I²C 接口，信号电平为 3.3V 的 TTL 电平（LVTTTL），最高传输波特率为 400kbps。

在使用 I2C 接口时，应对 SCL 和 SDA 两个信号线均需要对 3.3V 电源加 10K 的上拉电阻。

I2C 接口信号定义如下表：

I2C 接口定义	管脚	简要说明
I2C_SDA	F11	I2C 双向同步数据信号
I2C_SCL	F12	I2C 同步时钟

3.2.6 PWM 脉宽调制输出

ESM6800 共有 4 路 PWM 输出，其最高输出频率可达 12MHz，4 路 PWM 输出完全独立。

PWM 接口信号定义如下：

PWM 接口定义	管脚	简要说明
PWM1	D7	PWM 信号输出
PWM2	D8	
PWM3	D9	
PWM4	D10	

3.2.7 IRQ 外部中断

ESM6800 共有 2 路外部中断输入 IRQ1 – IRQ2，外部中断源产生上升沿正脉冲，脉冲宽度大于 100us，驱动程序将响应该上升沿中断，并产生事件通知处于等待中的应用线程。IRQ 接口信号定义如下表：

IRQ 接口定义	管脚	简要说明
IRQ1	F9	外部中断触发信号输入
IRQ2	F10	

3.2.8 CAN 总线接口

ESM6800 支持 2 路 CAN2.0 接口，最高波特率可达 1Mbps。CAN 接口信号定义如下：

CAN 接口定义	管脚	简要说明
CAN1_RXD	D11	CAN1 信号端口
CAN1_TXD	D12	
CAN2_RXD	D13	CAN2 信号端口
CAN2_TXD	D14	

3.2.9 SD 卡接口

可通过 CN1 的 BD_SPEC 管脚设置为低电平，把 GPIO16 - GPIO22 配置为 4 位数据宽度的 SD 卡接口，并支持 SDHC 格式的数据存储卡。SD 卡接口信号定义如下：

信号名称	管脚	描述
SD_CLK	F1	数据同步时钟，最高可达 25MHz
SD_CMD	F2	指令信号
SD_D0 - SD_D3	F3-F6	双向数据信号线
SD_DET	F7	SD 卡插入检查，低电平有效

3.2.10 电源管脚

信号名称	引脚	描述
GND	E1, E14, D17, E17, F17	数字地
VCC	E18, E19, E20, E21, E22, F22	系统主供电：DC5V
BATT3V	D22	RTC 后备电池，3V

3.2.11 其它控制信号

RESET_IN_OUTn 复位信号输入（引脚 E16）。系统上电复位时，RESET_IN_OUTn 作为系统复位输入，如果将 RESET_IN_OUTn 拉低，对 ESM6800 主板进行硬件复位；RESET_IN_OUTn 不用时，可悬空。

DBGSLn 信号用于选择系统启动的工作状态（引脚：E15），在该管脚用于选择调试模式启动或运行模式启动。在应用底板上将 DBGSLn 通过一个跳线器（JP1）直接短接到地，并启动系统，ESM6800 将进入调试状态；当 JP1 断开时（相当于 DBGSLn 悬空）并启动系统时，ESM6800 将进入运行状态，若此时在系统 Flash 存储器中存在有效的用户脚本

user.sh/userinfo.txt，系统将按照 user.sh/userinfo.txt 启动客户的应用程序。

BATT3V 信号是系统实时钟后备电池连接引脚（引脚：D22），底板上的钮扣电池（或其它类型的后备电池）正极连接到该引脚，可以让系统主电源断掉的时候，继续保持并运行系统的 RTC 单元。

4. 基本电气特性

在客户的应用设计中，ESM6800 是作为整个系统的部件之一，与客户的应用底板、电源等其他部件协同工作的。因此在设计中，需要了解 ESM6800 各个管脚的电气特性，以做到系统各个部件间的各项指标的合理配合。

4.1 极限参数

参数名称	最小值	典型值	最大值	简要说明
+5V 直流瞬态输入	-0.3V	+5.0V	+6.0V	最大电压持续时间小于 30ms
最大电流	-	-	2A	供电电源电压为 DC5V
GPIO 管脚输入电压	-0.3V	+3.3V	+3.63V	不兼容 5V TTL 电平输入
GPIO 信号驱动能力	-		±10mA	包括输入/输出方式总的驱动电流
BATT3V	-0.3		+5.5V	RTC 后备电池
人体静电	-		2kV	实际人体静电很容易超阈值

4.2 推荐的操作参数

参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	简要说明
供电	4.5	5.0	5.5	V	主板供电
BATT3V	2.7	3.0	3.3	V	RTC 后备时钟供电
存储温度	-60	-	120	°C	
工作温度	-10	-	60	°C	商业级产品
	-40	-	85		工业级产品

4.3 功耗参数

参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	简要说明
工作电流	100		165	mA	根据运行负载的电流值，DC5V 供电
I _{batt}	-	3	-	uA	主板断电，后备电池耗电

注：当主板接通电源后，不消耗后备电池电能。

4.4 RS232 输入输出特性

ESM6800 的串口 UART2 和 DBG(console)缺省配置为 RS232 电平,其输入输出(RX / TX)特性如下表所示:

参数	测试条件	最小值	最大值	单位
输入范围		-25	25	V
输入负载		3	7	kΩ
输出电压	负载: 3kΩ	±5	±9	V
输出电流		-	±10	mA
输出电阻		300	-	Ω

4.5 以太网口的基本特性

参数	测试条件	典型值	单位
差分输出电压	100BASE-TX 模式	2.0	V
差分输出电流	100BASE-TX 模式	26	mA
差分输出电压	10BASE-T 模式	2.5	V
ETHx_CMT	共模偏置电压, 100Ω 终端电阻	3.3	V

4.6 LVCMOS 信号的基本参数

ESM6800 共引出 32 位通用数字 IO(也称为 GPIO),均为 3.3V LVCMOS 电平。此外,ESM6800 的 RESET_IN_OUTn、UART1、UART3、UART4、UART7 – UART12 的 RXD 和 TXD 也为 3.3V LVCMOS 电平信号,其 DC 电气特性与 ESM6800 的 GPIO 是完全一致的。

这些信号管脚的具体电气参数如下表所示:

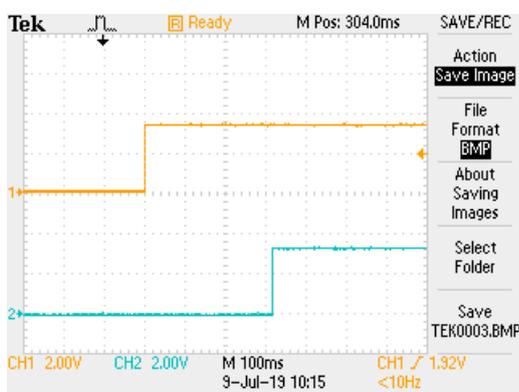
参数	简要说明	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IL}	输入低电平			0.8	V
V _{IH}	输入高电平	2.0			V
V _{OL}	输出低电平			0.4	V
V _{OH}	输出高电平	2.5		3.5	V
I _I	输入电流	3.8	7.7	9	mA
I _O	输出电流	5	9.5	11	mA

5. 基本时序及相关说明

5.1 GPIO 上电时序

ESM6800 所有 GPIO 在上电复位后都为输入状态，并配置有 47K 弱上拉，由于系统上电特性，GPIO 的状态在系统在上电后，电源监测功能开始延时等待约 300ms，这期间 GPIO 管脚为低电平。上电后约 300ms，电源检测完毕，再由外部信号决定电平状态。ESM6800 的 GPIO 引脚在上电时，存在 4 种情况：

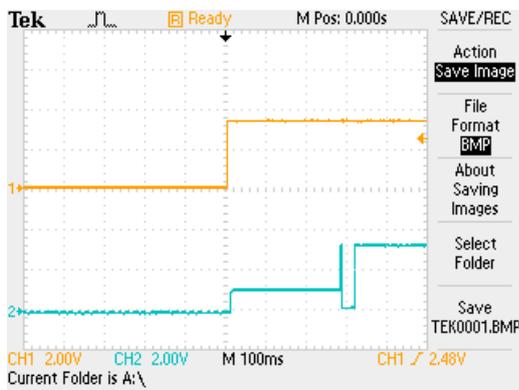
1、除 GPIO5 以外的其它 31 位的 GPIO 引脚悬空、外部上拉、高阻输入端口，则上电后约 300ms，GPIO 引脚变为高电平：



GPIO 悬空、外部上拉、高阻输入上电波形

(CH1: 5V 电源 CH2: GPIO 信号)

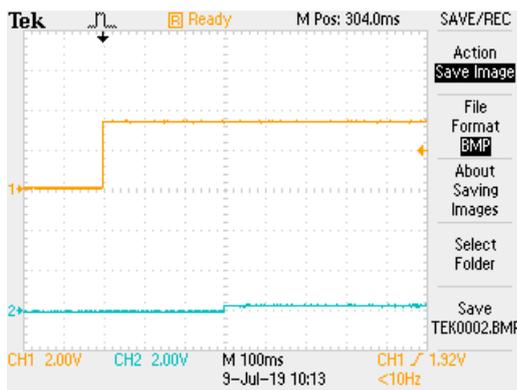
2、GPIO5 引脚悬空或外部上拉，在启始的 300ms 左右时间，有约 1V 的电平，随后跳变为高电平，再跳变为低电平，最后再次跳变为高电平：



GPIO5 悬空、外部上拉、高阻输入上电波形

(CH1: 5V 电源 CH2: GPIO 信号)

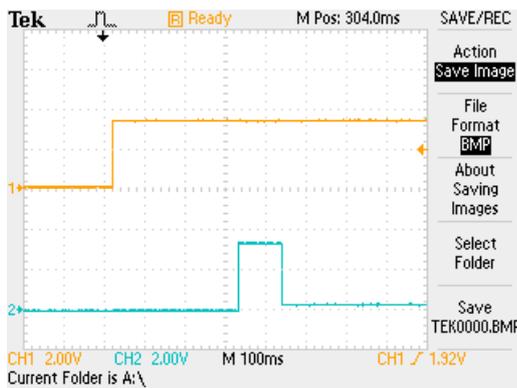
3、除 GPIO6、GPIO7 以外的其它 GPIO 引脚，在 GPIO 外部增加 2K 对地的电阻，系统启动后，GPIO 为低电平：



GPIO 外部 2K 对地下拉上电波形

(CH1: 5V 电源 CH2: GPIO 信号)

4、GPIO6 与 GPIO7 这 2 条管脚，采用 2K 对地下拉时，上电时波形有约 100ms 的高电平存在，然后再变为低电平：



GPIO6、GPIO7 外部 2K 对地下拉上电波形

(CH1: 5V 电源 CH2: GPIO 信号)

因此使用 ESM6800 的 GPIO 时，建议如下：

1、上电时，波形存在不确定情况的 GPIO5、GPIO6、GPIO7 这 3 个 GPIO 资源，尽可能作为输入信号。

2、上电时，将 GPIO 引脚外拉 2K 电阻对地下拉的电平状态，比上拉的情况更加可靠稳定，因此在输出控制应用时，建议下拉，使系统上电时，电平就处于一个稳定的状态。

3、由于 ESM6800 的 GPIO 引脚都是由 CPU 直接引出，所以在使用中，建议额外添加驱动器，以避免 CPU 管脚的负载过重而损坏，同时也达到对 CPU 的保护。特别是输出控制相关的 GPIO 资源引脚。

4、对于外部信号或设备的检测或控制，需要采用光电隔离，以确保 GPIO 的安全

5、所有的 GPIO 信号均为 3.3V 的 LVCOMS 电平信号，因此连接到 ESM6800 所有 GPIO 资源的信号，都应控制信号电平在 3.6V 以内。

5.2 设计注意事项

1. ESM6800 主板在上电的瞬间，功耗最大可能达到 1.5A，为了保证系统稳定可靠的工作，至少需要 5V/3A 的电源为主板供电。实际使用时，应该根据所接 LCD 和外设的不同，选择足够功率的电源为整个系统供电。
2. ESM6800 CN1、CN2 的大部分 LVCMOS 信号均直接来自于系统的核心 CPU 芯片，包括 GPIO 信号、LCD 的信号。它们抗人体静电的能力只有 2KV，因此在使用时，特别是冬季，应注意避免静电损坏。
3. ESM6800 的 GPIO 输入电压极限为 3.6V，接入超过 3.6V 的电压，将导致系统启动异常，严重的情况时会损坏 CPU 或其它器件。
4. 尽管单个 GPIO 的驱动能力能够达到 $\pm 6\text{mA}$ ，但仍需在设计中应避免 GPIO 总的输入输出电流和超过额定驱动能力的阈值。长时间超阈值可能会导致 GPIO 管脚的损坏。对有可能存在超驱动能力阈值的应用，强烈建议在应用底板上增加驱动芯片（如 74HC245），通过把电流负载转移到驱动芯片上，来保护 ESM6800 的 GPIO 管脚。
5. USB 接口在拔插过程中，会产生瞬间的浪涌电压，该电压有可能损坏 ESM6800 的 USB 数据收发单元，因此强烈推荐客户的应用底板参考 ESM6800 开发评估底板的相关电路，在 USB 接口处增加 ESD 保护芯片，并在电源回路中串入磁珠。

6. 技术支持

成都英创信息技术有限公司是一家从事嵌入式工控主板产品研发、市场应用的专业公司。用户可通过公司网站、技术论坛、电话、邮件等方式来获得有关产品的技术支持。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：<http://www.emtronix.com> 电子邮件：support@emtronix.com

7. 版本历史

版本	适用主板	简要描述	日期
V1.0	ESM6800 V2.0	创建 ESM6800 工控主板数据手册。	2016-02
V3.0	ESM6800 V3.0	ESM6800 新增串口的描述	2016-12
V4.0	ESM6800 V4.0	ESM6800 新增 CSI 接口的描述	2017-08-28
V4.1	ESM6800 V4.1	兼容 1000Mbps 接口的更新及描述	2018-06-15
V5.0	ESM6800 V5.0	CVBS 接口描述	2018-11-08
V6.0	ESM6800 V6.1	根据资源特性完善手册，并去掉 CVBS 接口相关描述	2019-07-09
V6.1	ESM6800 V6.1+	更进不步规范化引脚信号名称	2022-07
V7.0	ESM6800 V7.0 ESM6800A	整合 ESM6800A 手册内容	2023-2-28

注意：本手册的相关技术内容将会不断的完善，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。