



ES9281 开发评估底板手册

感谢您购买英创信息技术有限公司的产品：**ES9281 嵌入式主板**。

ES9281 是一款面向工业自动化领域的高性价比嵌入式主板产品，其 CPU 为工业级品质的 i.MX283，其操作系统可根据客户需要，预装正版 WinCE6.0 或 Linux-3.12.10。在此基础上，用户可直接使用 Microsoft 提供的软件开发工具包 VS2005/VS2008 或英创公司提供的 Eclipse 集成开发环境，在 Windows 开发主机上，直接开发运行于 **ES9281** 的应用程序。

客户应用底板的基本功能包括向 **ES9281** 供电、引出所需的各个通讯接口、扩展专用的应用电路单元等等。应用底板的尺寸以及接口所处位置则与整机产品的接口密切相关。另外整机的电磁兼容性也会在申请底板上有所体现。

当客户第一次购买 **ES9281** 产品时，由于还没有自己的应用底板，自然就需要一个能对 **ES9281** 的各项功能进行快速评估的底板，而 **ES9281** 开发评估开发底板就是专门供客户在其产品初期，进行功能评估测试以及应用程序的开发。本手册主要介绍 **ES9281** 评估底板的使用，包括各个接口的信号定义等内容。

ES9281 开发评估底板将包括在开发套件中出售，套件中的资料还包括了评估底板的电路原理图（PDF 格式）和 PCB 文件（Protel 格式）。用户可在这些资料的基础上，根据自己的需求进行删减和增加，快速完成自己的应用底板的设计。此外，英创公司针对模块的使用编写有《**ES9281** 工控主板数据手册》和《**ES9281EVB** 开发评估底板数据手册》。这两个手册都包含在英创开发光盘里面，用户也可以登录英创公司的网站下载相关资料的最新版本。

用户还可以访问英创公司网站或直接与英创公司联系以获得其他相关资料。

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 404# 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

注意：英创将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。

目 录

1	评估底板概述	3
1.1	ES9281 评估底板上的主要接口插座.....	4
1.2	ES9281 评估底板内部插座及其他	6
1.3	ES9281 评估底板内 LED 指示灯	6
1.4	机械尺寸及插座位置示意图	7
2	评估底板接口插座的信号定义	8
2.1	以太网接口.....	8
2.2	RS232C 电平的异步串口	8
2.3	TTL 电平的异步串行接口插座	9
2.4	RS485 接口	10
2.5	USB 主控接口 (HOST)	10
2.6	USB OTG 接口	11
2.7	SPI 与 I2C 接口	11
2.8	数字 IO 接口.....	12
2.9	MICRO SD 卡插座.....	12
2.10	电源输入插座.....	12
3	ES9281 与评估底板的连接插座	13
4	评估底板跳线器功能及使用说明	15
	跳线器.....	15
	功能描述.....	15
5	其他说明	15
	附录 1 版本信息管理表.....	17

1 评估底板概述

开发评估底板除了承载 ES9281 并为其供电以外，还将其所有硬件接口引出并转换成标准接口形式提供给用户。此外底板上扩展了 2 路 RS485 驱动单元、ES9281 实时时钟的后备电池等电路。为了方便用户开发自己的专用应用底板，在 ES9281 的评估套件的资料中，还包括了评估底板的电路原理图（PDF 格式）和 PCB 图（Protel 格式），用户可以直接对这些资料进行增加或者删减，设计出适合自己的应用底板。

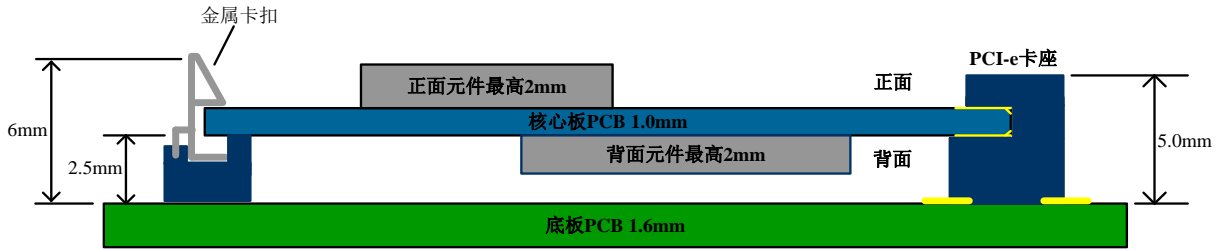
为了尽可能提高 ES9281 开发评估底板的使用性，标准 ES9281 板上有一个 USB 虚拟串口(1)和 6 个物理串口。在 6 个物理串口中，5 个串口是用户可使用的串口，一个串口是系统调试口。各串口编号及接口规范如下表所示：

CE 串口	Linux	RS232	RS485	TTL	简要说明
COM1	-	-	-	-	USB 虚拟串口，支持 ActiveSync
COM2	ttyS1	-	-	√	支持 RTS/CTS 硬件握手
COM3	ttyS2	√	-	-	RS232 电平，TTL 电平可选
COM4	ttyS3	-	√	-	
COM5	ttyS4	-	√	-	
COM6	ttyS5	-	-	√	与 GPIO2 – GPIO3 复用管脚
DBGCOM	console	√	-	-	调试串口，系统占用

USB 虚拟串口(1):使用 ES9281 的 USB-OTG 接口虚拟一个串口，以实现 ES9281 通过 USB-OTB 接口与 PC 机 USB-HOST 口连接后，进行高速数据通讯。

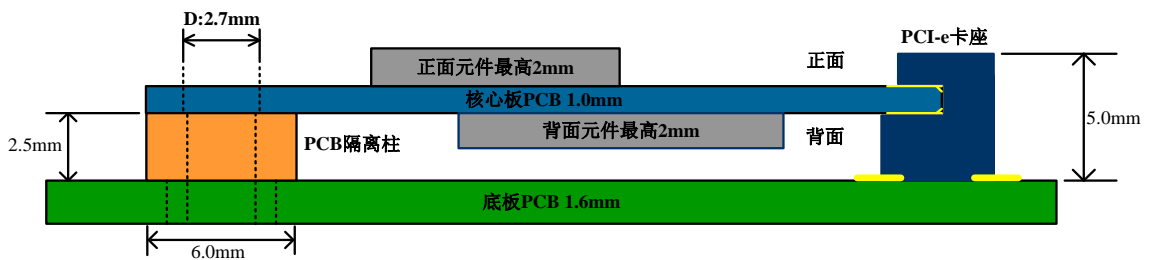
ES9281 设计为 PCI-e 卡形式，ES9281 主板设计为金手指，ES9281EVB 使用 PCI-e 专卡座，ES9281 可以非常方便的固定在底板上面：金手指倾斜约 45 度，插入 PCI-e 插槽，再向下压入卡座即可。需要取下时，向后搬开卡座上的两个金属卡扣，ES9281 主板就会弹出来。

ES9281 与底板连接固定示意图：



使用专用卡扣固定示意图，最高：6.0mm

ES9281 除了使用专用的卡座，也可以使用 2.5mm 高度的 PCB 隔离柱，利用螺丝将 ES9281 固定在底板上，可以达到更加牢固的安装要求。它的机构示意图如下：



使用 PCB 隔离柱固定示意图，最高：5.5mm

1.1 ES9281 评估底板上的主要接口插座

为了方便对各个串口的描述，在本文后续章节中，统一使用 WinCE 系统对串口的命名，即 COM2 至 COM6，对 ES9281 各个功能的评估需求，在其评估底板上共设置了 14 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	4 芯 HT508 插座	2 路 RS485 接口
CN2	RJ45 接口	10M/100M 以太网接口，也是系统的调试网口
CN3	USB A 型插座	USB 主控接口
CN4	USB mini-AB 型插座	系统 USB OTG 接口
CN5	Micro SD	标准 TF 卡座
CN6	双层 DB9（阳性）	COM3 及 Debug 串口，3 线 RS232C 电平
CN7	适配器插座	2.1*5.5 电源适配器插座，+5V 输入
CN8	3 芯 SIP 插座	+5V 电源输入接口
CN9	20 芯双排插座	12 位 GPIO 接口，GPIO0 – GPIO11
CN10	10 芯双排插座	SPIN2C 总线接口。

CN11	10 芯双排插座	COM2 (TTL 电平), 包括 RTS/CTS 握手信号
CN12	10 芯双排插座	COM4 (TTL 电平)
CN13	10 芯双排插座	COM5 (TTL 电平)
CN14	10 芯双排插座	COM6 (TTL 电平)

注意:

- 评估底板上所有接插座的方形焊盘均为 1#管脚。
- ES9281 的 LCD 接口是一个 40 芯、FPC0.5mm 连接件, 通过 40 芯 FFC0.5mm 扁平带线与 LCD 模块直接相连, 与 ES9281 评估底板没有连接。有关 LCD 接口定义请参考《ES9281 工控主板数据手册》。

1.2 ES9281 评估底板内部插座及其他

ES9281 评估底板内部包括了承载 ES9281 主板模块的 PCI-e 插座、6 颗跳线器、1 个硬件复位按钮，如下表所示。

接插座编号	接插座类型	主要功能简述
ES9281_CN1	52 芯 PCI-e 插座	连接 ES9281
JP1	2 芯 SIP	工作模式选择（调试/运行）
JP2、JP3	2 芯 SIP	RS485 总线匹配电阻选择
JP4、JP5	2 芯 SIP	硬件 RTS 信号选择
JP6	2 芯 SIP	USB-OTG 强制为 HOST 口跳线
S1	复位按钮	系统复位

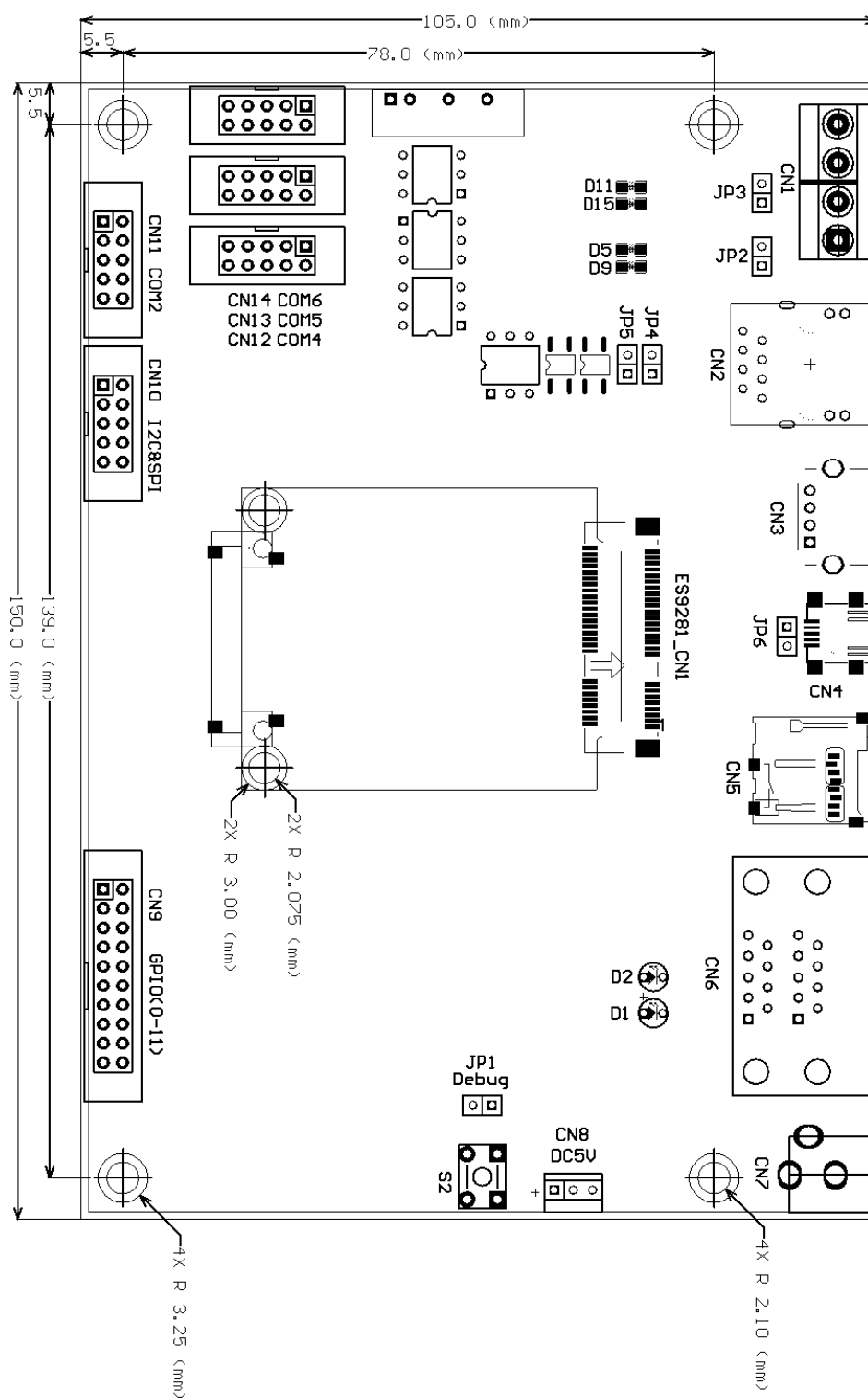
- ES9281 开发评估底板上的 RS485 驱动,采用独特的 TXD 加延时的自动方向控制,可直接利用串口驱动程序实现 RS485 的通讯。一般情况下不需要加匹配电阻。也可以跳线选择使用专用引脚作为 RTS 控制信号,保证 RS485 更加可靠的通讯。

1.3 ES9281 评估底板内 LED 指示灯

ES9281 评估底板上一共有 4 颗 LED 指示灯,其功能如下表所示:

LED 灯编号	LED 灯封装	LED 灯功能
D1	φ 2.5 直插	红色, 电源指示灯
D2	φ 2.5 直插	绿色, DBG 串口发送数据指示灯
D5, D11	0603 贴片	红色, RS485 数据接收指示灯
D9, D12	0603 贴片	绿色, RS485 数据发送指示灯

1.4 机械尺寸及插座位置示意图



标注尺寸: mm (1mm = 0.039 英寸)

2 评估底板接口插座的信号定义

ES9281 的评估底板上的所有双排插针的编号均为交错排列，其中的 1#管脚为方形焊盘，而其他管脚为圆形焊盘，借助评估底板焊接面的丝网方框标志，可很容易识别 1#管脚位置。所有信号名称，若带#后缀，表示该信号为低电平有效的信号。

2.1 以太网接口

ES9281 的以太网接口在评估底板上的 CN2，使用的是集成网络变压器的 RJ45 插座（HR911105A）。网络的 RJ45 插座上自带以太网指示灯。其中绿灯为 LINK 灯；黄灯为 100M 灯。CN2 的网口 1 除作为通常的网络相关应用外，还用于 ES9281 的调试、维护。这两个功能可同时运行，互不影响。各管脚信号定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	TPTX+	隔离差分输出+
2	TPTX-	隔离差分输出-
3	TPRX+	隔离差分输入+
4	VDD_MCT	网络偏置电压输入端
5	VDD_MCT	
6	TPRX-	隔离差分输入-
7	NC	留空
8	GND	连接到系统地平面

2.2 RS232C 电平的异步串口

ES9281 评估底板的 CN6 为双层 DB9 插座，用于引出 RS232C 电平的串口信号。这里有两路 RS232：COM3 串口、Debug 串口。上层为 Debug 串口，下层为 COM3 串口。

CN6 插座 DB9 下层的信号定义如下：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
	1	6	
COM3_RX, 串行输入	2	7	
COM3_TX, 串行输出	3	8	
	4	9	

GND , 公共地	5		
-----------	---	--	--

- 串口 COM3 也可根据客户需求, 在出厂时配置成 TTL 电平信号。

CN6 插座 DB9 上层的信号定义如下:

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
	1	6	
DBGCOM_RX, 串行输入;	2	7	
DBGCOM_TX, 串行输出	3	8	
	4	9	
GND , 公共地	5		

在大多数正常的应用程序开发中, 客户都不需要关心调试串口的使用。在一些特殊情况下, 客户可能需要了解 ES9281 的启动过程, 这时就需要使用调试串口, 具体的使用方法是与 PC 的串口相连, 通过超级终端 (115200 8-N-1) 就可接收到 ES9281 的启动信息。

2.3 TTL 电平的异步串行接口插座

在 ES9281 的评估底板上, CN11 是 COM2 口 TTL 电平信号接口, 为完整的 4 线制通用串口, 管脚的具体配置如下:

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
	1	2	
RXD2, COM2 口串行输入	3	4	RTS2#, 复用 GPIO1
TXD2, COM2 口串行输出	5	6	CTS2#, 复用 GPIO0
	7	8	
GND, 公共地	9	10	VCC, +5V 电源输出

CN11 上的 COM2 信号, 所有信号均为 3.3V 的 TTL 电平。在实际应用中, COM2 通常用于连接 GPRS、3G 等无线通讯模块。对大多数应用, 采用 3 线制 (RXD/TXD/GND) 即可满足要求, 一些特别的应用可能需要硬件流控支持, 这时可加入 RTS2#和 CTS2#这组

握手信号。进一步如果要求全 Modem 支持，则可连接其他的仿真 modem 信号，这时对应的 GPIO 功能不能再使用。

CN12、CN13、CN14 分别为 COM4、COM5、COM6 口的 TTL 电平信号接口，为 3 线制信号，它们的引脚定义如下所示：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
	1	2	
RXD, COM 口串行输入	3	4	
TXD, COM 口串行输出	5	6	
	7	8	
GND, 公共地	9	10	VCC, +5V 电源输出

2.4 RS485 接口

在标准配置的 ES9281 评估底板上扩展了 2 路 RS485 驱动电路，均使用光电隔离。由 CN1（为 4 芯 5.08 间距连接器）引出 RS485 总线信号。2 路 RS485 使用 COM4、COM5 串口资源。CN1 连接器信号定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	RS485_1A	COM4 口 RS485 通道差分信号 A
2	RS485_1B	COM4 口 RS485 通道差分信号 B
3	RS485_2A	COM5 口 RS485 通道差分信号 A
4	RS485_2B	COM5 口 RS485 通道差分信号 B

- RS485 差分信号线的端口 120Ω 匹配电阻，通常不加；在进行较长距离通讯时，需要两端点匹配 120 欧电阻。

2.5 USB 主控接口 (HOST)

CN3 为 1 个 USB 主控 HOST 接口，可支持 U 盘的文件操作；USB 鼠标及 USB 键盘。在调试状态下，用户通过 U 盘来加载最基本的调试运行配置文件 userinfo.txt。

CN3 采用的是标准 USB A 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	+5V	USB 供电输出，最大电流 500mA/5V

2	USB_HD-	USB 的差分信号-
3	USB_HD+	USB 的差分信号+
4	GND	电源地，即公共地。

2.6 USB OTG 接口

CN4 为 USB OTG 接口，可以实现 USB 主控口或设备口，支持微软的 ActiveSync 通讯模式（注：仅 WinCE 系统平台），用户可利用该模式，通过点对点的 USB 连接，就可在客户的开发主机上方便的维护 ES9281 的文件内容，当然也可以 ActiveSync 为调试通道，调试应用程序。

CN4 采用的是标准 USB OTG miniAB 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 电源端	作为主控口时，用于向外部测试供电
2	USB_DD-	USB 的差分信号-
3	USB_DD+	USB 的差分信号+
4	USB_ID	USB 连接类型检测
5	GND	电源地，即公共地。

ES9281 评估底板的 USB OTG 接口与具有 OTG 功能的其他 USB 端口连接时（如 PC 机的 USB 端口），对连接带线没有特别的要求，因为这时 USB OTG 会通过软件协议来确认 ES9281 是作为 Host 端或 Device 端。但当连接无 OTG 功能的 USB 端口时，则对带线插头有特别的要求，例如若需要连接 U 盘到 CN4，则带线的插头需要是 miniB 型的，它会置 USB_ID 低电平接地，从而通知 ES9281 作为 Host 端口工作。也可以短接跳线 JP6，将 USB_ID 信号拉低，强制为 USB_HOST 接口。

2.7 SPI 与 I2C 接口

CN10 是硬件 SPI 接口和 I2C 总线接口，同时还包括 1 路中断输入信号，CN10 的信号定义如下：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
I2C_SDA，复用 GPIO22	1	2	I2C_SCL，复用 GPIO23

	3	4	
SPI_SCLK, SPI 同步时钟	5	6	SPI_MOSI, SPI 数据输出
SPI_CS#, SPI 片选	7	8	SPI_MISO, SPI 数据输入
GND, 公共地	9	10	VCC, +5V 电源输出

2.8 数字 IO 接口

鉴于在实际应用中对数字 IO 的普遍需求，ES9281 嵌入式主板特别加强了这方面的功能，可提供多达 12 位 IO 接口。

GPIO0 – GPIO11 的每一位的方向均可独立设置，且支持三态输出。所有 GPIO 信号在上电后，均为上拉输入状态，在引脚悬空状态时测试，其为高电平。GPIO0 – GPIO11 通过 CN9 插座引出，为 20 芯双排 IDC 插座，各信号的定义如下：

CN9 信号定义：

信号名称及简要描述	PIN#	PIN#	信号名称及简要描述
GPIO0, 上电为输入状态	1	2	GPIO1, 上电为输入状态
GPIO2, 上电为输入状态	3	4	GPIO3, 上电为输入状态
GPIO4, 上电为输入状态	5	6	GPIO5, 上电为输入状态
GPIO6, 上电为输入状态	7	8	GPIO7, 上电为输入状态
GPIO8, 上电为输入状态	9	10	GPIO9, 上电为输入状态
GPIO10, 上电为输入状态	11	12	GPIO11, 上电为输入状态
	13	14	
	15	16	
+5V, 电源输出	17	18	+5V, 电源输出
GND, 公共地	19	20	GND, 公共地

2.9 Micro SD 卡插座

ES9281 评估底板的 CN5 是 Micro SD 卡接口，最大支持 32G 的 Micro SD 卡。

2.10 电源输入插座

CN7、CN8 为开发评估底板以及 ES9281 模块的电源输入接口。CN7 为标准的 2.1*5.5

(mm) 电源适配器接口，内正外负。CN8 为三芯排针接口，方便连接其它电源。

CN8 的引脚定义如下：

PIN#	信号名称	信号简要描述
1	VCC	+5V 电源输入
2		
3	GND	公共地

3 ES9281 与评估底板的连接插座

评估底板的 ES9281_CN1 是标准 PCI-e 接插座，通过该接口，ES9281 可以直接与底板信号相连接。

ES9281_CN1 各管脚的信号定义如下表：

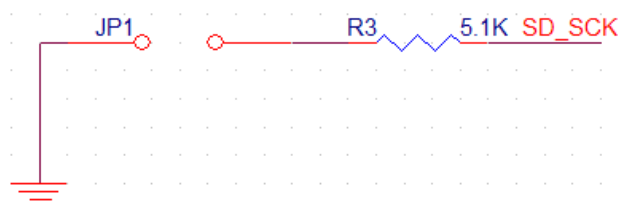
信号名称及简要描述	CN1		信号名称及简要描述
	PIN	PIN	
电源地 (GND)	1	2	SD_DET
电源地 (GND)	3	4	SD_D0
RSTIN#, 外部复位输入	5	6	SD_D1
DBG_COM_RX, 232 电平	7	8	SD_D2
DBG_COM_TX, 232 电平	9	10	SD_D3
USB_OTG_D+	11	12	SD_CLK/ DBGSL#
USB_OTG_D-	13	14	SD_CMD
USB_OTG_VBUS	15	16	USB_OTG_UID
隔离/定位槽			
+5V 电源输入	17	18	+5V 电源输入
+5V 电源输入	19	20	+5V 电源输入
USB1_HD+, USB1 Host 信号	21	22	电源地 (GND)
USB1_HD-, USB1 Host 信号	23	24	BATT3V, 3.3V 电池输入
ttyS1_RXD (COM2)	25	26	GPIO0 / ttyS1_CTS# (COM2)
ttyS1_TXD (COM2)	27	28	GPIO1 / ttyS1_RTS# (COM2)
ttyS2_RXD (COM3), 232 电平	29	30	GPIO2 / ttyS5_RXD (COM6)
ttyS2_TXD (COM3), 232 电平	31	32	GPIO3 / ttyS5_TXD (COM6)
ttyS3_RXD (COM4)	33	34	GPIO4 / PWM1
ttyS3_TXD (COM4)	35	36	GPIO5 / PWM2
ttyS4_RXD (COM5)	37	38	GPIO6 / I2C_SDA
ttyS4_TXD (COM5)	39	40	GPIO7 / I2C_SCL
VDD_CMT1, 网络变压器公共端	41	42	GPIO8 / SPI_MISO

TPTX1-, 以太网差分输出	43	44	GPIO9 / SPI_MOSI
TPTX1+, 以太网差分输出	45	46	GPIO10 / SPI_SCLK
TPRX1-, 以太网差分输入	47	48	GPIO11 / SPI_CS0N
TPRX1+, 以太网差分输入	49	50	电源地 (GND)
LINKn, Eth0 连接/传送指示	51	52	SPEEDn, Eth0 速度指示

4 评估底板跳线器功能及使用说明

跳线器	功能描述	
	短接	断开
JP1	系统开机以后进入调试模式	系统开机以后进入运行模式
JP2、JP3	RS485 通道 1、RS485 通道 2 的总线加载 120 匹配电阻	RS485 通道 1、RS485 通道 2 的总线去掉 120 匹配电阻
JP4、JP5	对应 RS485 通道 1、RS485 通道 2 的 RTS 信号使用专用 RTS 控制引脚控制：GPIO4,GPIO5	对应 RS485 通道 1、RS485 通道 2 的 RTS 信号使用 TXD 延时控制
JP6	USB_ID 信号拉低，强制 USB_OTG 口工作在 HOST 模式下	USB_ID 信号为高电平，USB_OTG 口工作在 Slave 模式下

- ES9281 的 DBGSL#信号，与 SD_CLK 复用，信号 DBGSL#需要串接一颗 5.1K 电阻，再通过跳线短接到地，禁止直接把 DBGSL#接地，否则会造成主板损坏！如下图所示：



- 在一般应用中，RS485 总线不需要接 120Ω 匹配电阻。
- ES9281 评估底板上的 RS485 驱动，收发方向控制，采用 TXD 加延时返回的方法来自动实现，从而使 RS485 的驱动程序可与 RS232 的驱动保持完全一致。同时也可以使用 JP4、JP5 将专用的 RTS 控制引脚配置为 RS485 的 RTS 信号

5 其他说明

1. 底板上提供了 4 个 Φ4.2 的定位孔，可用之将底板固定在特定位置，如机箱上。
2. 开发光盘中提供有评估底板的电路原理图（PDF 格式）和 PCB 图（Protel 文件），用户可作为进一步开发的参考，进行增加或删减以满足自己产品的实际需要。我公

司提供的图纸已经证实成功实现上述各功能,但不能保证用户根据此图纸作的进一步更改能够 100%成功,用户若有疑问,请与我公司工程师联系。

附录 1 版本信息管理表

日期	版本	简要说明
2015 年 3 月	1.0	创建本文档