



## 内容

<b>1 DS90UH928QEVM 简介</b>	<b>2</b>
1.1 DS90UH928QEVM 套件内容	2
1.2 系统要求	2
1.3 DS90UH928QEVM 概述	2
1.4 典型应用	3
<b>2 快速入门指南</b>	<b>4</b>
2.1 电路板设置	4
<b>3 评估硬件概述</b>	<b>6</b>
3.1 电路板概述	6
3.2 电源	6
3.3 FPD-Link 视频数据输出	6
3.4 FPD-Link III 接口	7
3.5 CML 环通监视器接口	7
3.6 控制器	7
3.7 I2C 和器件地址	7
3.8 I2S 和 GPIO 接口	7
3.9 器件地址、复位和模式选择输入	7
3.9.1 输出状态选择 (S1)	8
3.9.2 模式选择输入 (S2)	8
3.9.3 I2C 地址选择 (IDx)	8
3.9.4 MODE_SEL (S5)	8
3.10 指示灯	8
3.11 输入/输出连接器	9
<b>4 ALP 软件</b>	<b>10</b>
4.1 概述	10
4.2 安装	11
4.3 使用方法	11
4.3.1 信息选项卡	15
4.3.2 图形发生器选项卡	15
4.3.3 寄存器选项卡	15
4.3.4 Scripting Tab	15
4.4 故障排除	15
<b>5 相关文档</b>	<b>17</b>
<b>6 电路板原理图</b>	<b>18</b>
<b>7 物料清单</b>	<b>23</b>
<b>8 电路板布局和层</b>	<b>27</b>
<b>9 修订历史记录</b>	<b>29</b>

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 DS90UH928QEVM 简介

德州仪器 (TI) 的 DS90UH928QEVM 评估模块 (EVM) 可帮助系统设计人员评估 DS90UH928Q 5MHz 至 85MHz FPD-Link III 解串器 (DES) 的操作和性能。该器件将通过单一屏蔽双绞线 (STP) 传输的高速串行 FPD-Link III 接口转换为四个与 FPD-Link 兼容的 LVDS 数据输出对和一个 LVDS 时钟。

DS90UH928QEVM 板有一个用于连接到 FPD-Link 输出的 20 个位置的 IDC 连接器，和一个用于将汽车级 STP 电缆连接到 FPD-Link III 输入的 HSD 车用连接器。所包含的 SMA 连接器也可以配置为 FPD-Link III 数据输入，从而可以评估其他连接器和电缆配置。

EVM 包含一个解串器器件。

**表 1-1. 器件和封装配置**

参考	IC	封装
U1	DS90UH928QSQ	WQFN48

### 1.1 DS90UH928QEVM 套件内容

DS90UH928QEVM 套件包含以下物品：

- DS90UH928QEVM 评估板
- USB 电缆

### 1.2 系统要求

ALP 软件安装需要一台具有 USB 接口的 PC，并且运行 Windows XP 或更高版本的操作系统。

### 1.3 DS90UH928QEVM 概述

DS90UH928Q 解串器支持车用导航和后排娱乐系统中的丰富视听应用。DS90UH928Q 可以通过单一屏蔽双绞线电缆接收视频数据、I2S 音频、GPIO 和 I2C 控制。评估板和所包含的软件允许方便地评估解串器特性，包括：

- 支持像素时钟频率高达 85MHz 的 720p 视频应用
- 最多有 4 个 I2S 数据输出的环绕声 I2S 数字音频应用
- 低 EMI FPD-Link 视频输出接口
- 双向控制通道，包括 GPIO (有 2 个专用引脚)、中断和 I2C 接口
- 最多 10 个可配置 I2C 地址
- 灵活的 3.3V 或 1.8V LVCMOS I/O 接口
- 自适应电缆均衡
- @SPEED 链路 BIST 模式和 LOCK 状态指示 LED
- 图像增强 (白平衡和 Hi-FRC 抖动)
- 向后兼容模式，允许与 DS90UR905Q 和 DS90UR907Q 串行器配对
- 内部图形生成
- 用于观察链路完整性的环通监视器输出

## 1.4 典型应用

下图展示了一个典型的后座娱乐系统应用，该应用采用了 DS90UH928Q 解串器和兼容的 串行器 ( DS90UH925Q 或 DS90UH927Q )。DS90UH928Q 接受通过汽车级 STP 电缆传输的 FPD-Link III 数据，并将数据流解串为用于显示屏和其他本地外设的视频、音频和控制信息。

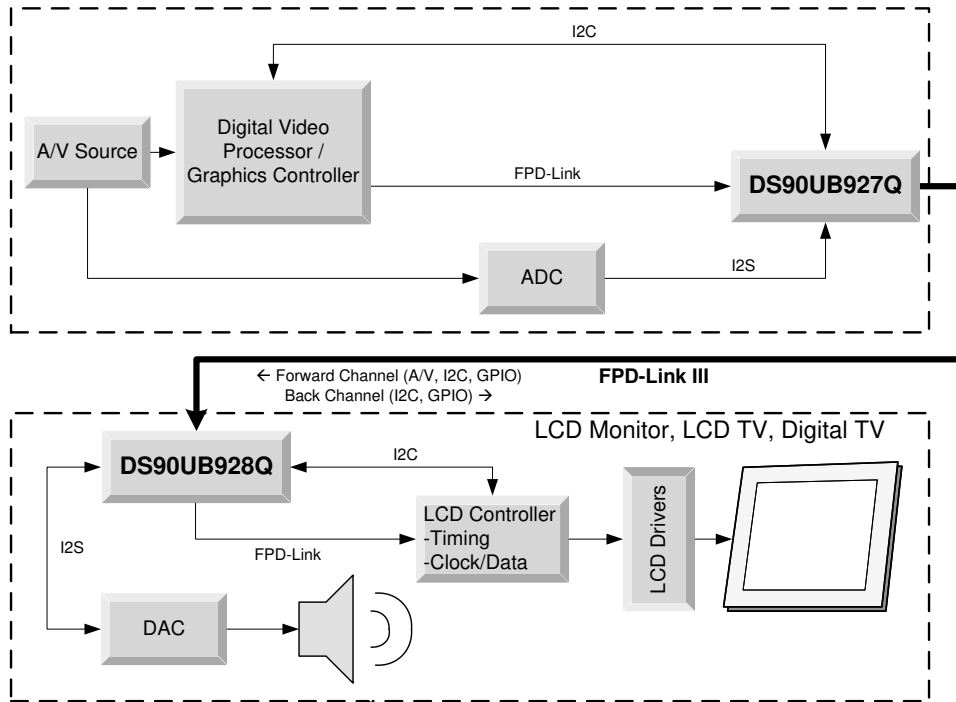


图 1-1. 典型应用/评估配置

## 2 快速入门指南

### 2.1 电路板设置

本节介绍了如何使用适当的串行器快速设置 DS90UH928QEVM 以评估显示应用中的芯片组。默认开关和跳线位置已在出厂时设置。本设置指南假定用户已安装并配置随附的 ALP 软件。有关详细信息，请参阅[安装](#)。

1. 将适当的 12V 直流电源连接到桶形插孔 J12。如果需要 1.8V VDDIO 运行，请在 JP10 处设置 1.8V 位置。
2. 将适用的电缆（未提供，默认配置为 HSD 汽车连接器）从 DS90UH928QEVM (RX) 板 FPD-Link III 输入 (J4) 连接到兼容 FPD-Link III (TX) 板 (DS90UB925-Q1EVM 或 DS90UH927QEVM) 的 FPD-Link III 输出。
3. 从视频源，将扁平电缆连接到 TX 板 (J5)，并将适当的电缆从 RX 板连接到面板。
4. 将随附的 USB 电缆从运行随附的 TI ALP 软件的主机连接到 RX 板上的 USB 端口 (J17)。有关使用 TI ALP 工具的更多信息，请参阅[使用方法](#)。
5. （可选）将音频从 I2S 音频源连接到 TX 板 (JP2) 引脚 DA（数据）、CLK（时钟）和 WC（字时钟），并将 RX 板引脚 DA、CLK 和 WC 连接到 I2S DAC。
6. （可选）连接和配置任何必需的 GPIO 接口。GPIO0 和 GPIO1 是专用引脚。

跳线和开关已由 TI 配置，不需要进行任何更改即可立即运行电路板。有关更多详细信息，请参阅[评估硬件概述](#)和 DS90UH928Q 器件数据表。

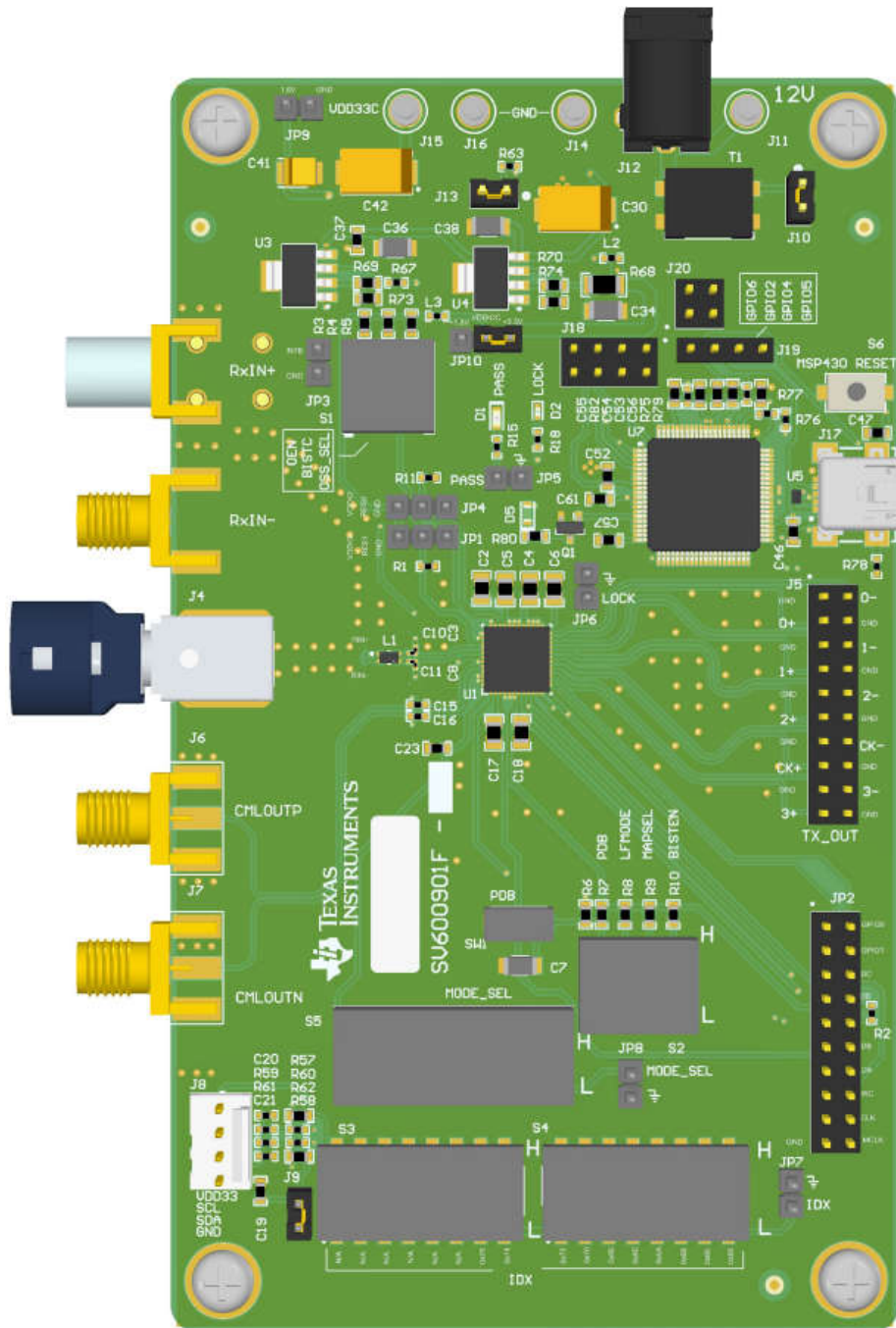


图 2-1. DS90UB928-Q1EVM

## 3 评估硬件概述

### 3.1 电路板概述

该评估板包含有助于实现 DS90UH928Q 解串器的不同器件特性的电路和接口，包括电源、视频数据、FPD-Link III 接口、I2S 音频、I2C 控制、连接器和配置开关。

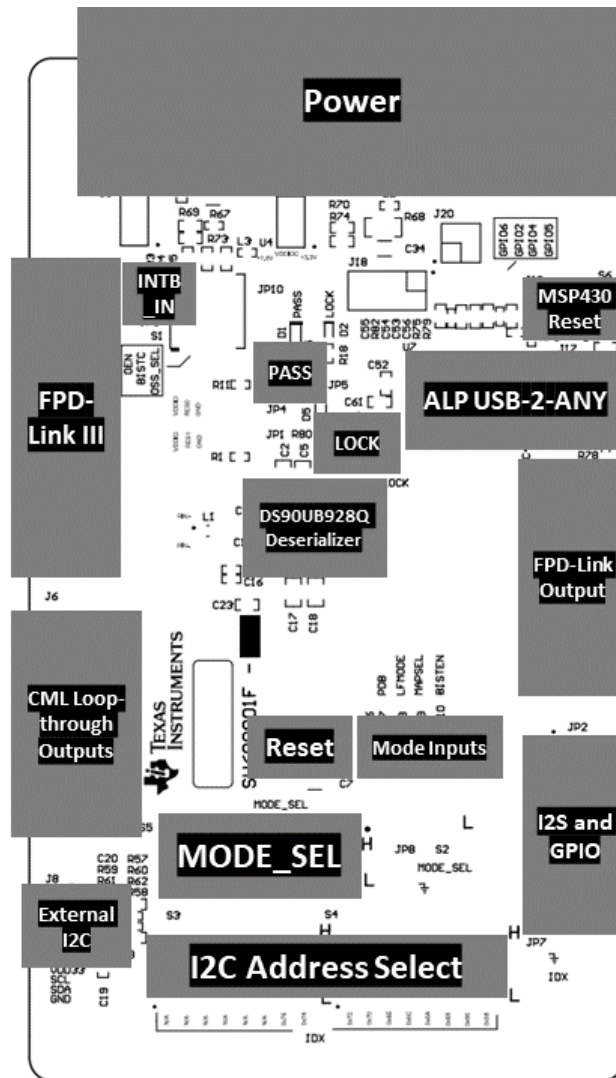


图 3-1. DS90UB928-Q1EVM 布局

### 3.2 电源

有一个选项可为电路板供电。可以通过提供的桶形连接器 (J12) 提供 +12V 直流电源。如果需要 1.8V VDDIO 电源运行，则选择通过 JP10 提供 1.8V VDDIO 电源。

### 3.3 FPD-Link 视频数据输出

FPD-Link 视频数据输出可接受 20 引脚 IDC 电缆或类似的 0.1 英寸间隔的连接器。在这里连接时钟和 4 个 FPD-Link (LVDS) 数据对。视频数据映射由位于模式选择开关块 (S2) 上的 MAPSEL 开关确定。

默认情况下，所需的标准 100 Ω 差分端接未在板上装配，但可以在位于输出连接器 (J5) 下方的 R13、R14、R16、R17 和 R19 处装配。许多接收设备（例如显示屏）的终端靠近连接器，或集成到模块或电路板中。检查特定目标设备或模块，验证是否使用了正确的 LVDS 终端。

### 3.4 FPD-Link III 接口

FPD-Link III 接口既是高速 ( 高达 2.975Gbps ) 正向数据通道的接收点, 又是低速反向通道的传输点。默认配置采用 Rosenberger HSD 式汽车电缆连接器 (J4)。该电路板还提供两个 SMA 连接器 ( J1/J2 和 J3 ), 其他电缆连接器可以连接到该连接器。要使用 SMA 连接器, 请交换 C10 和 C11, 并将它们装配在 C3 和 C8 处。详情请参阅节 6。

可以从 CML 环通接口 ( J6 和 J7 ) 探测 FPD-Link III 信号, 以便更轻松地观察正向通道链路。有关更多详细信息, 请参见器件数据表。

### 3.5 CML 环通监视器接口

评估板提供两个 SMA 连接器 ( J6 和 J7 ), 用于监控 CML 环通驱动器 ( CMLOUTP/CMLOUTN 引脚 )。如果启用了此功能 ( 有关详细信息, 请参阅器件数据表 ), 则可以通过这些输出监控已恢复且均衡化的链路眼图, 从而更轻松地观察链路信号完整性。

### 3.6 控制器

板载 USB 转 I2C 控制器允许轻松评估 DS90UH928Q I2C 接口, 而无需专用的外部工具。DS90UH928Q 使用提供的 TI Analog LaunchPAD (ALP) 软件与主机 PC 连接。将提供的电缆连接到 J17 处的 USB 连接器。外部控制器也可以通过 J8 上的外部 I2C 接口访问 I2C 总线。如果需要, 可以通过移除电阻器 R60 和 R62 来断开板载 USB 转 I2C 连接器与 I2C 总线的连接 ( 有关详细信息, 请参见电路板原理图 )。详情请参阅节 6。

### 3.7 I2C 和器件地址

由 S3 和 S4 提供的一排开关设置 IDx I2C 地址选择。一次只能选择一个 I2C 地址。请注意, 地址 0x58 和 0x66 到 0x76 是可用的地址。所有其他地址保留。

表 3-1. IDx 的 I<sup>2</sup>C 唯一地址设置

编号	地址 7'b	地址 8'b
1	0x2C	0x58
2	0x33	0x66
3	0x34	0x68
4	0x35	0x6A
5	0x36	0x6C
6	0x37	0x6E
7	0x38	0x70
8	0x39	0x72
9	0x3A	0x74
10	0x3B	0x76

### 3.8 I2S 和 GPIO 接口

JP3 提供与 I2S 和 GPIO 接口 (JP2) 的连接。所有 GPIO 都可以配置为输入或输出, 其中 GPIO[3:0] ( GPIO2 与 DC 共享, GPIO3 与 DD 共享 ) 可用于双向传输。IO 电压电平随 VDDIO 而变化。

### 3.9 器件地址、复位和模式选择输入

模式选择输入决定了器件运行的特定模式或状态。

### 3.9.1 输出状态选择 (S1)

输出状态选择开关 (S1) 可设置正常运行和 BIST 的运行条件。有关这些引脚的详细用法, 请参阅器件数据表。

- OEN
- BISTC/INTB\_IN
- OSS\_SEL

### 3.9.2 模式选择输入 (S2)

模式输入开关 (S2) 配置以下 DS90UH928Q 器件引脚:

- **PDB**: 当设置为 LOW 时, 器件进入低功耗模式, 并且所有寄存器都被复位。设置为 HIGH 以进行正常运行。
- **LFMODE**: 设置为 HIGH 以取得  $5\text{MHz} \leq \text{PCLK} < 15\text{MHz}$ 。设置为 LOW 以取得  $15\text{MHz} \leq \text{PCLK} \leq 85\text{MHz}$ 。
- **MAPSEL** 设置为 LOW 以将 LSB 分配给 TxOUT3±, 设置为 HIGH 以将 MSB 分配给 TxOUT3±。有关详细信息, 请参考器件数据表。
- **BISTEN** 设置为 HIGH 以启用内置自检 (BIST) 模式。设置为 LOW 以进行正常运行。

### 3.9.3 I2C 地址选择 (IDx)

10 个地址开关 (S3 和 S4) 设置到 IDx 引脚的解串器 I2C 地址选择电压输入。每个开关选择一个不同的 I2C 地址, 总共最多 10 个唯一地址。每次只能选择一个开关 (默认为 0x58)。请注意, 地址 0x58 和 0x66 到 0x76 可用于正常器件运行。所有其他地址保留。

### 3.9.4 MODE\_SEL (S5)

MODE\_SEL 开关 (S5) 将模拟输入值配置到器件模式选择 (MODE\_SEL) 引脚。提供的开关和电阻器焊盘允许配置 MODE\_SEL 电压。要使用其他模式或电阻器组合, 请更换电阻器 R111 和 R116 并使用开关位置 1 (有关详细信息, 请参见电路板原理图)。

- 1 - 设置模式 1 (LONG\_CABLE=L, REPEAT=L, BKWD=L, I2S\_B=L)。
- 2 - 设置模式 7 (LONG\_CABLE=H, REPEAT=H, BKWD=L, I2S\_B=L)。
- 3 - 设置模式 9 (LONG\_CABLE=L, REPEAT=L, BKWD=H, I2S\_B=L)。

## 3.10 指示灯

该电路板包括三个 LED, 用于指示解串器和电路板状态。

- **D5** 指示板载 USB 转 I2C ALP 硬件已通电。
- **D1/PASS** 指示 PASS 状态, 包括 BIST 期间和之后的链路错误结果。有关 BIST 模式运行的更多详细信息, 请参阅器件数据表。
- **D2/LOCK** 指示 LOCK 状态。如果链路处于活动状态并且器件锁定到远程串行器, 则 LED 保持亮起。



### 3.11 输入/输出连接器

电路板上提供了以下跳线和连接器：

- **J1/J2 和 J3 FPD-Link III SMA 输入 ( 可选 )** — 这些可选输入可用于评估具有不同电缆配置的 FPD-Link III 串行链路。要使用，请移除 J4 并使用 0 Ω 电阻器装配 R3 和 R4。
- **J4 FPD-Link III HSD 汽车输入** — 在此处连接具有 HSD 连接器的汽车级 STP 电缆。如果使用 SMA 输出 (J1/J2)，请移除连接器 (J4) ( 请参阅上述说明 )。
- **J5 20 引脚 FPD-Link (I) 输出** — 在此处连接到 LVDS 数据和时钟。电路板不提供所需的 100 Ω 端接，因为这些端接通常位于更靠近接收端设备 ( 例如显示屏 ) 或集成到其中。如果需要，可以在 R5、R6、R7、R8 和 R10 处装配端接电阻器。有关输出电气特性和要求，请参阅器件数据表。
- **J8 4 引脚 I2C 输入/输出** — 在此处将 SDA、SCL、VSS 和 VDD33 连接到外部 I2C 外设或控制器。EVM 板提供建议使用的 4.7k Ω 上拉电阻器。
- **J17 适用于 USB 转 I2C 控制器的 USB 连接器** — 将 USB 电缆连接到主机 PC，以便将 ALP 评估软件与 EVM 板配合使用。
- **J12 12V 外部电源输入** — 在此处连接 +12V、2.1mm 桶形连接器，为电路板供电。板载稳压器为器件提供 3.3V VDDIO 和 3.3V/1.8V VDDIO 电源。
- **JP2 I2S/GPIO 输入/输出接头** — 连接到 I2S 输入引脚或双向 GPIO 引脚。有关详细的 I2S 和 GPIO 使用方法，请参阅器件数据表。
- **JP10 VDDIO 选择** — 连接跳线以选择 VDDIO=VDD33 [2-3] 或 VDDIO=VDD18 [1-2]

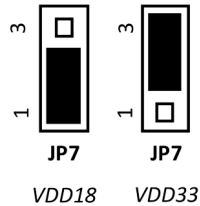


图 3-2. VDDIO 选择 (JP7) 跳线设置

- **JP5 PASS 监视器** — 在此处探测 PASS 状态。
- **JP6 LOCK 监视器** — 在此处探测 LOCK 状态。
- **JP9 AUX 电源** — 备用电源连接接头。有关详细信息，请参见电路板原理图。
- **JP3 INTB\_IN** — 通用中断。有关控制寄存器和使用方法说明，请参阅器件数据表。
- **JP9 I2C 电源使能** — 放置跳线 ( 默认 ) 来为板载 I2C 上拉电阻器提供 3.3V 电源。
- **SW1 PDB 复位** — 按下以设置 PDB LOW ( 器件复位并且所有寄存器都清除为默认值 )。
- **S6 ALP 复位** — 复位板载 USB 转 I2C (MSP430) 硬件。

## 4 ALP 软件

### 4.1 概述

Analog LaunchPAD (ALP) 软件可以评估 DS90UH928Q 解串器的 I2C 控制接口。该工具提供了用于读取和写入器件寄存器的图形界面。该工具还具有几种用于处理高级器件特定功能的有用工具，包括内部图形生成和图像增强功能。

系统要求：

操作系统：Windows XP、Vista 或更高版本

USB 版本：2.0

## 4.2 安装

从 TI 网站 [ti.com.cn/tool/cn/ALP](http://ti.com.cn/tool/cn/ALP) 下载 TI Analog LaunchPAD (ALP) 软件。另外，请下载单独的 ALP 更新程序：[ALP-PROFILE-UPDATE](#)。确保在此期间 EVM USB 端口未连接到主机 PC。

用户需要登录 [ti.com](http://ti.com) 配置文件来访问下载页面，然后在接收可执行安装程序之前填写调查问卷以获得出口许可。

以下安装说明适用于 Windows 操作系统：

### 安装 ALP 软件

从 snlc048 中提取 *ALPF\_setup\_v\_x\_xx\_xxxx.exe*，然后运行该可执行文件。

1. 点击 *Next*。
2. 选择 *I accept the agreement*。
3. 点击 *Next*。
4. 选择 ALP 软件的安装位置，然后点击 *Next*。
5. 选择开始菜单快捷方式的位置，然后点击 *Next*。
6. 创建桌面快捷方式图标和“快速启动”按钮（可选）。点击 *Next*。
7. 点击 *Install*。将软件解压缩并安装到系统中。
8. 取消选中 *Launch Analog LaunchPAD*，然后点击 *Finish*。在安装 USB 驱动程序之前，不得启动 ALP 软件。

### USB2ANY 驱动程序

DS90UB928QEVM 被主机识别为通用人机接口器件 (HID)，因此 PC 上没有要安装的专有驱动程序。一般情况下，在将该器件连接到主机 PC 之后，用户会看到一个弹出窗口，显示 *Found New Hardware, USB Input Device*。如果用户未看到此提示，请参阅以下信息。

如果 USB2ANY 固件未安装到板载 MSP430 上，则 USB2ANY 固件不会在 ALP 中注册为检测硬件（有关更多信息，请参阅故障排除）。在这种情况下，必须将固件加载到 MSP430 上才能与器件进行通信。用户可以在 [MSP430USBDEVPACK/5.20.07.01](#) 的 *基于 Python 的固件升级示例* 中找到并安装此过程所需的程序。

要安装 ALP 硬件 USB 驱动程序，请将 USB 电缆从主机 PC 连接到 DS90UH928QEVM USB 端口 (J6)：

1. 启动 *Python\_Firmware\_UpgraderGUI* 软件。
2. 如果控制台对话框中显示 *ready*，请继续执行步骤 3。如果未显示，则按住 BSL 复位按钮 (S6)，卸下 USB mini 然后重新插入端口中。然后选择“File > Rescan HID Bus...”
3. 选择“File > Open User Firmware...”
4. 根据 ALP 软件的位置，找到要导入的 *USB2ANY\_2\_7\_0\_0.txt* 文件。这里显示了路径的其余部分：Analog LaunchPAD v1.57.0010\Drivers\i2c\_controllers\usb2any\Firmware\。
5. 运行该程序后，控制台最后显示 *OK*，并且 PC 已识别驱动程序。
6. 打开 ALP 以确认 USB2ANY 是否填充在主屏幕上的 *Devices* 下。

至此，软件安装就完成了。ALP 软件现在可以与 DS90UB928-Q1EVM 配合使用。

## 4.3 使用方法

### 启动

确保所有软件均已安装，硬件已上电并连接到 PC。从开始菜单中执行 *Analog LaunchPAD*。默认开始菜单位置为 *Programs\National Semiconductor Corp\Analog LaunchPAD vx.x.x\Analog LaunchPAD*。

该应用程序必须以下面所示的状态启动。如果应用程序没有以该状态启动，请参阅节 4.4。在“Devices”选项卡下，点击 DS90UH928Q 以选择该器件并打开器件配置文件及其关联的选项卡。

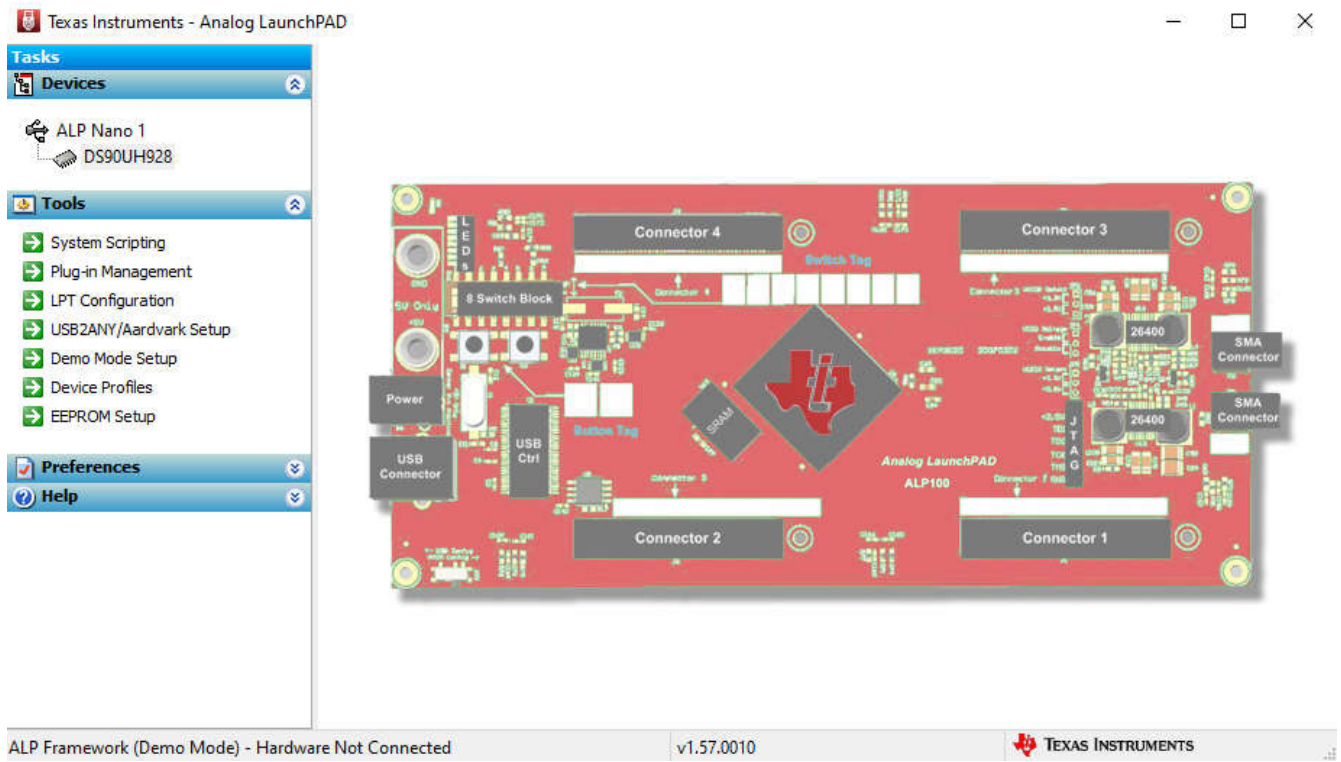


图 4-1. ALP 启动屏幕

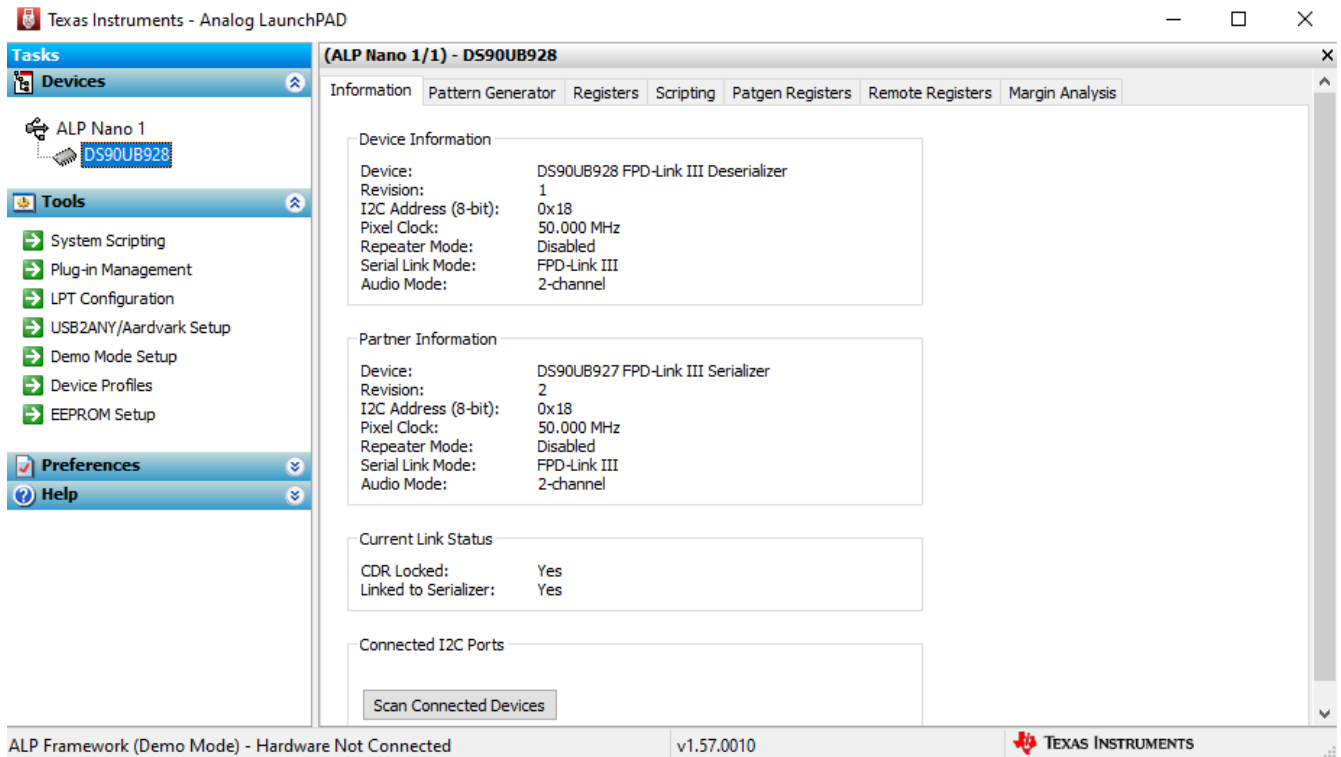


图 4-2. 信息选项卡

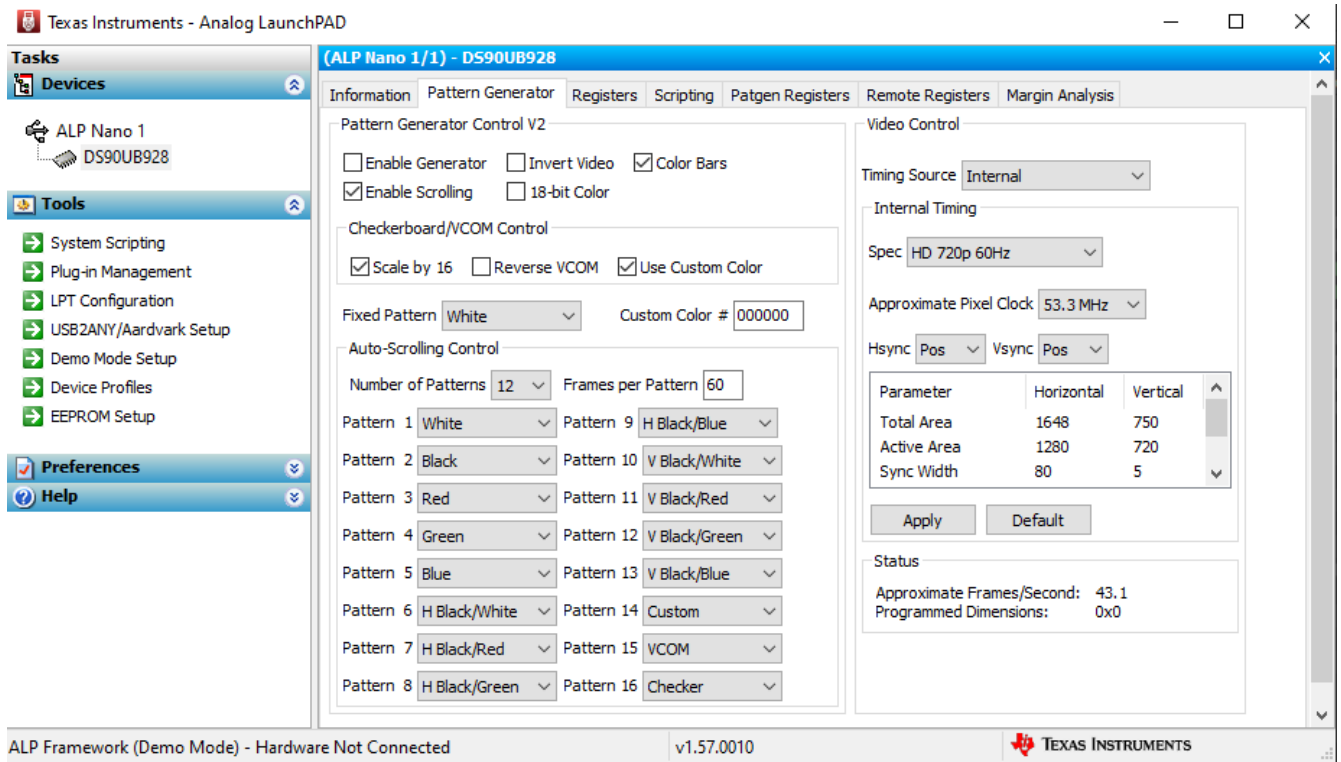


图 4-3. 图形发生器选项卡

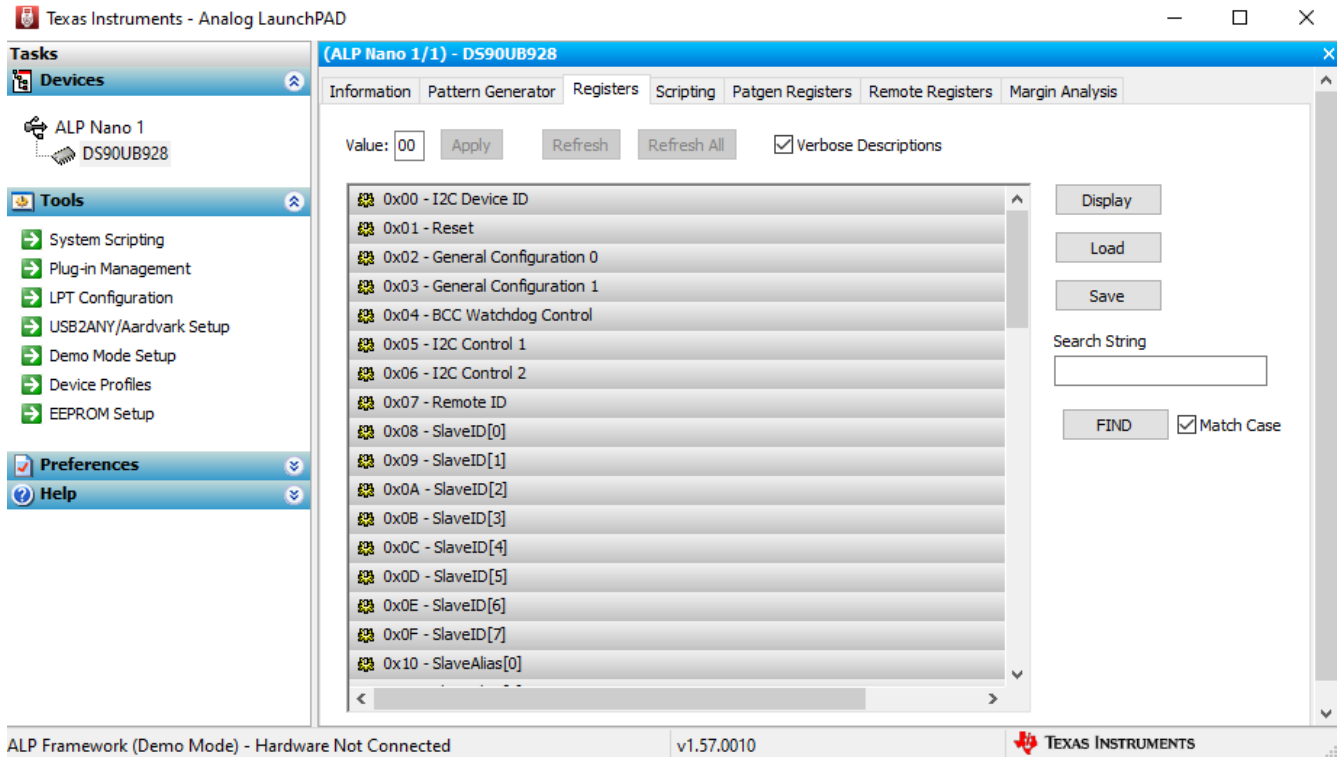


图 4-4. 寄存器选项卡

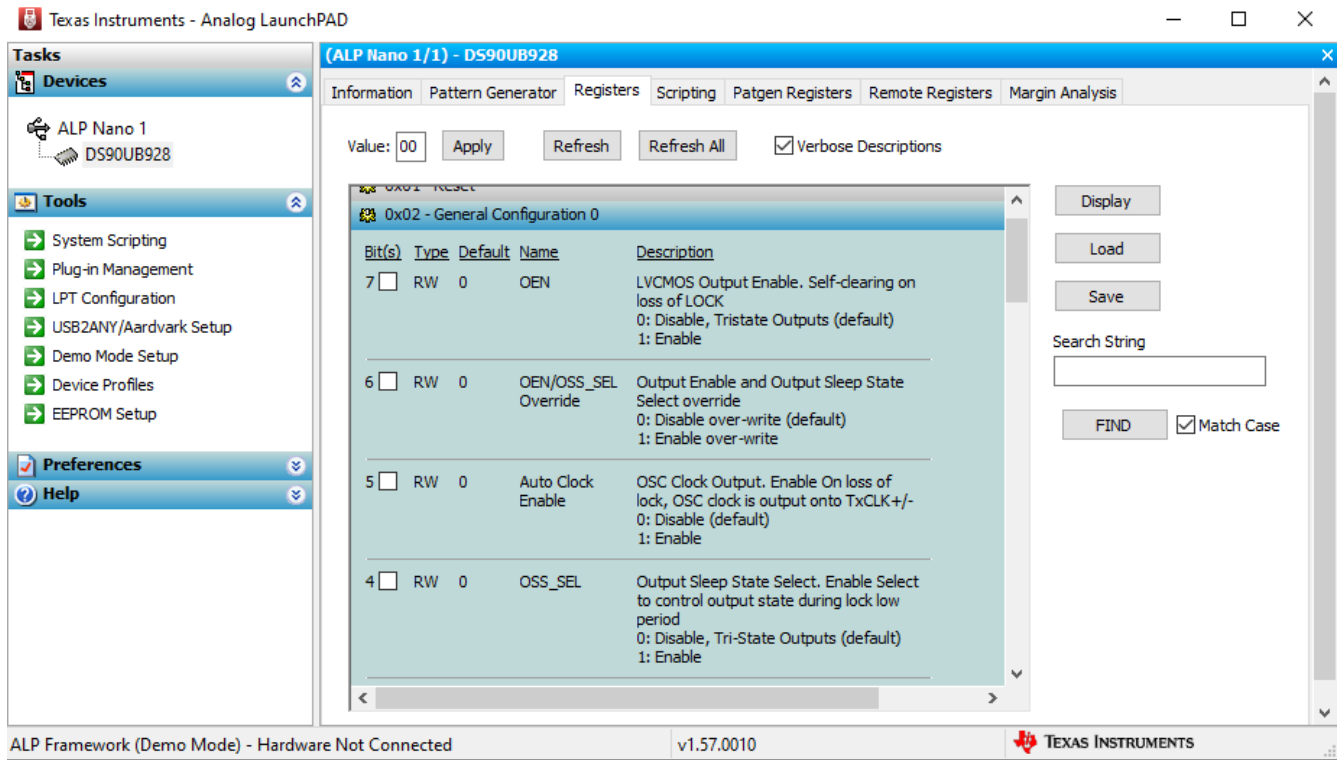


图 4-5. 具有扩展寄存器说明的寄存器选项卡

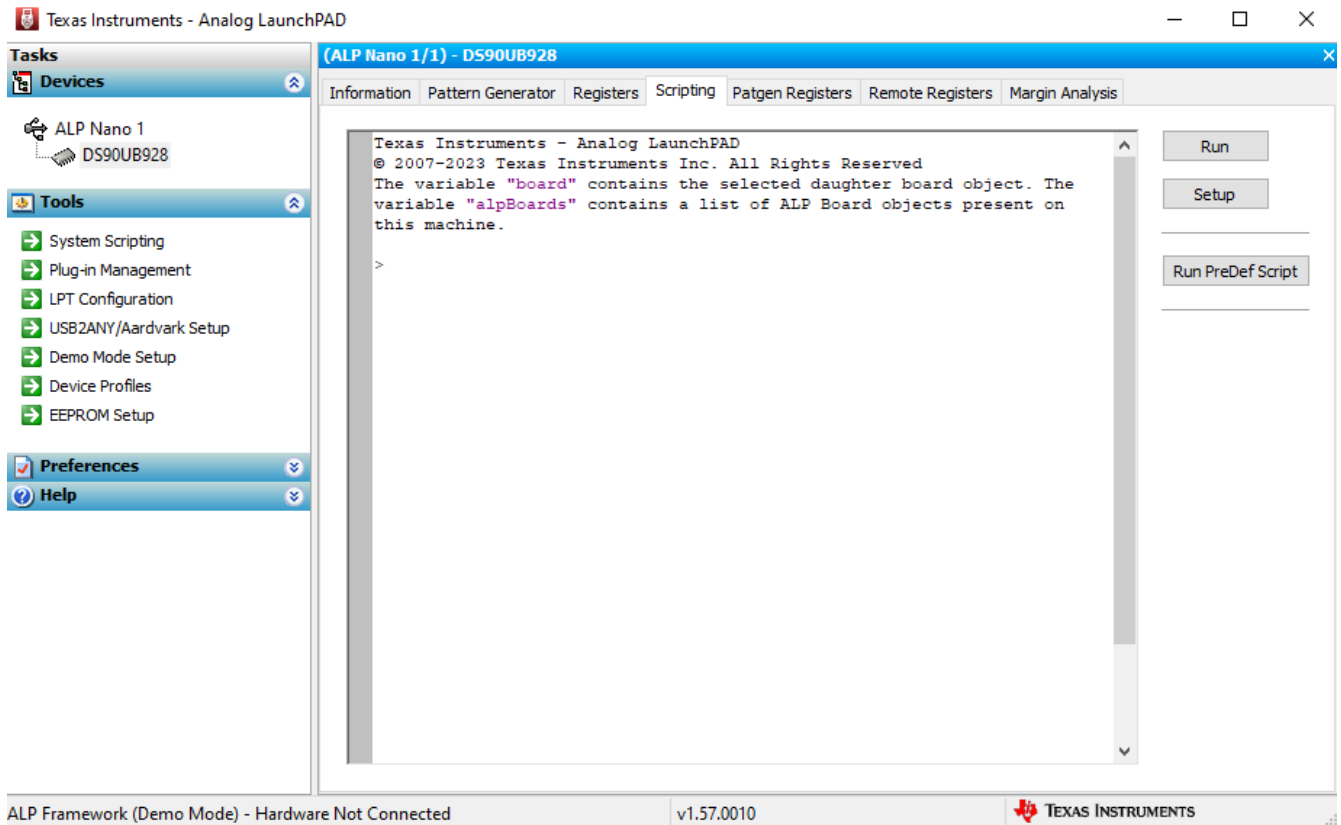


图 4-6. 脚本选项卡

### 4.3.1 信息选项卡

“Information” 选项卡提供基本器件状态信息，包括本地器件信息、合作伙伴器件信息和当前链路状态。对于本地器件和合作伙伴器件，该选项卡提供以下信息：

- 设备名称
- 设备修订版本
- I2C 地址
- 像素时钟范围 ( 通过 LFMODE 设置 )
- 中继器状态 ( 通过 MODE\_SEL 设置 )
- 串行链路模式 ( 通过 MODE\_SEL 设置 )
- 音频模式 ( 通过配置寄存器设置 )

### 4.3.2 图形发生器选项卡

“Pattern Generator” 选项卡可实现对内部图形发生器功能的交互控制。该窗格可控制时序信息和不同的图形设置，包括滚动功能。时序信息从“Video Control” 面板进行配置，并支持以下时序/时钟源：

- 外部
- 内部
- 内部和外部时钟

利用“Internal timing” 选项，可以在无需外部源的情况下评估链路性能。“Video Control” 面板还提供多个时序和像素时钟选项，包括涵盖常见视频分辨率的多个预设。有关更多详细信息，请参阅 TI 应用手册 AN-2198。

### 4.3.3 寄存器选项卡

“Registers” 选项卡允许直接读取/写入位于本地器件上的各个寄存器或寄存器位。每个寄存器下拉列表显示了单个位或位分组的名称和说明。使用复选框设置各个位，并通过点击“Apply” 按钮提交寄存器写入。点击“Refresh” 或“Refresh All” 按钮分别读取所选寄存器或所有寄存器的更新信息。

### 4.3.4 Scripting Tab

The Scripting Tab allows for basic I2C read/write commands to be sent to the board using ALP's FPD-Link library. Custom scripts can be loaded and run from this panel as well, to configure several registers at once.

## 4.4 故障排除

如果启动 ALP 软件后以下窗口打开，请仔细检查硬件设置以及电路板 USB 端口是否已连接到主机 PC。

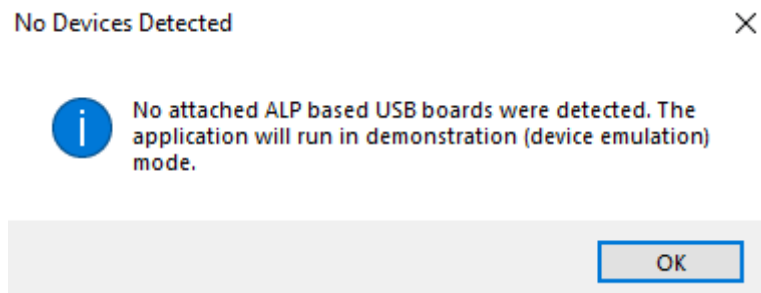


图 4-7. 无器件错误消息

未安装 USB 驱动程序。请查看设备管理器。*Universal Serial Bus Controllers* 下有一个名为 *NSC ALP Nano Atmel* 器件的器件，如下所示。

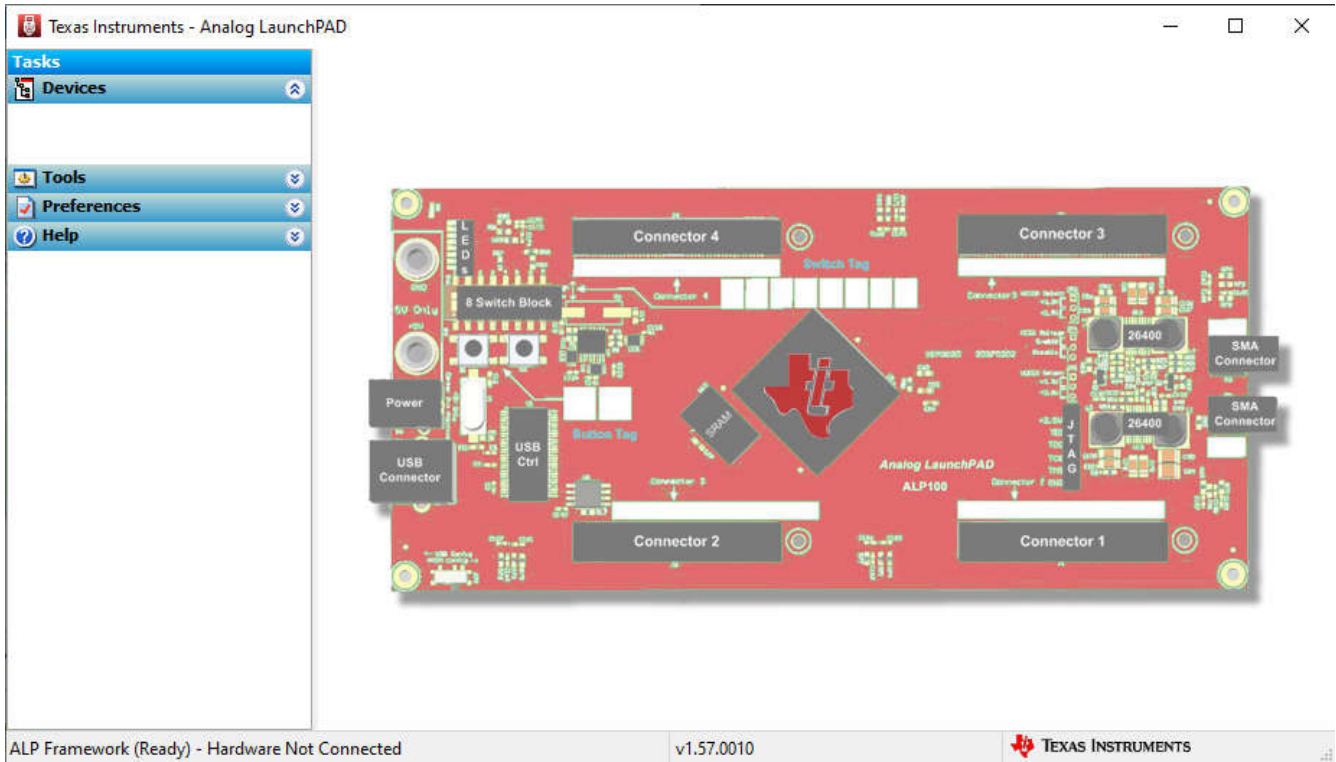


图 4-8. 演示模式下的 Analog LaunchPAD

选择 *Preferences* 下拉菜单并取消选中 *Enable Demo Mode*，可以禁用演示模式。

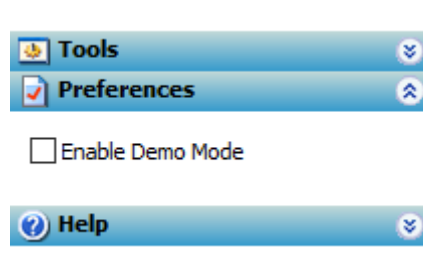


图 4-9. Analog LaunchPAD 首选项菜单

禁用演示模式后，ALP 软件将轮询 ALP 硬件。ALP 软件将更新，并且在 *Devices* 下拉菜单中只显示 DS90UH928Q。



## 5 相关文档

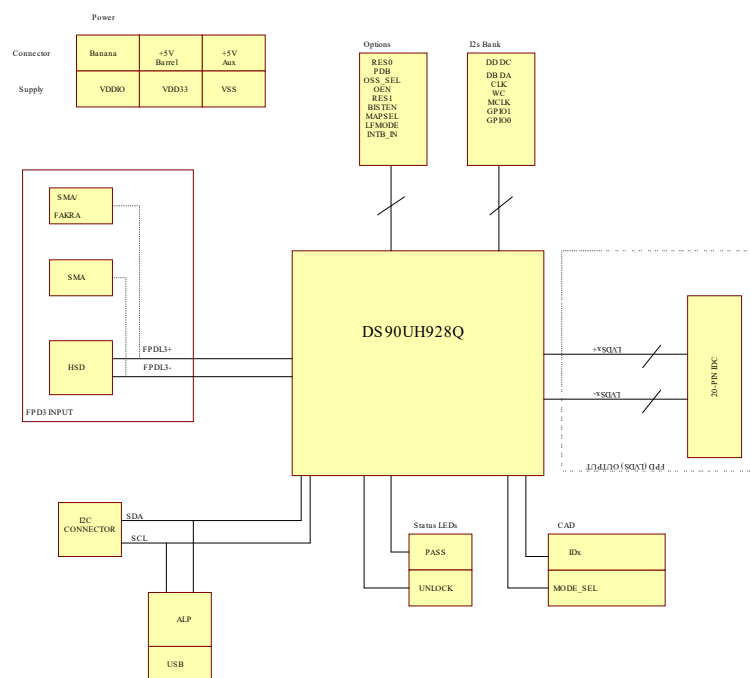
更多信息可以在 [www.ti.com](http://www.ti.com) 上的器件产品文件夹中找到。

- DS90UH928Q 数据表：具有 HDCP 和双向控制通道的 5MHz 至 85MHz 24 位彩色 FPD-Link III 转 FPD-Link 解串器 ([SNLS417](#))
- DS90UH927Q 数据表：具有双向控制通道的 5MHz 至 85MHz 24 位彩色 FPD-Link III 串行器 ([SNLS416](#))
- DS90UH925Q 数据表：具有双向控制通道的 720p 24 位彩色 FPD-Link III 串行器 ([SNLS407](#))
- TI 应用手册：AN-2173 通过具有双向控制通道的 FPD-Link III 进行 I2C 通信 ([SNLA131](#))
- TI 应用手册：AN-2198 探索 720p FPD-Link III 器件的内部测试图形生成器功能 ([SNLA132](#))

## 6 电路板原理图

仔细考虑设计的分立式元件选型。忽略基本设计注意事项可能会导致达不到出色性能。下图显示了评估板的原理图概览。

### Board Block Diagram



### Approximate layout of major components/connectors

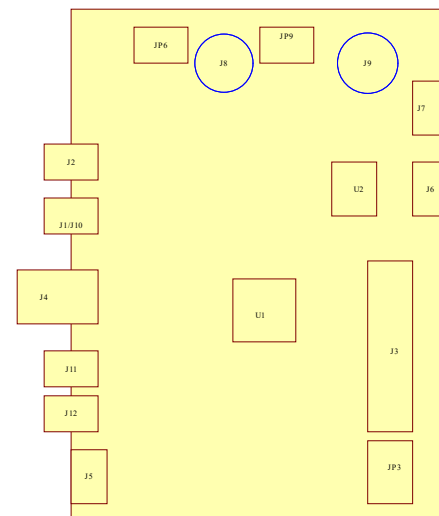


图 6-1. 系统方框图

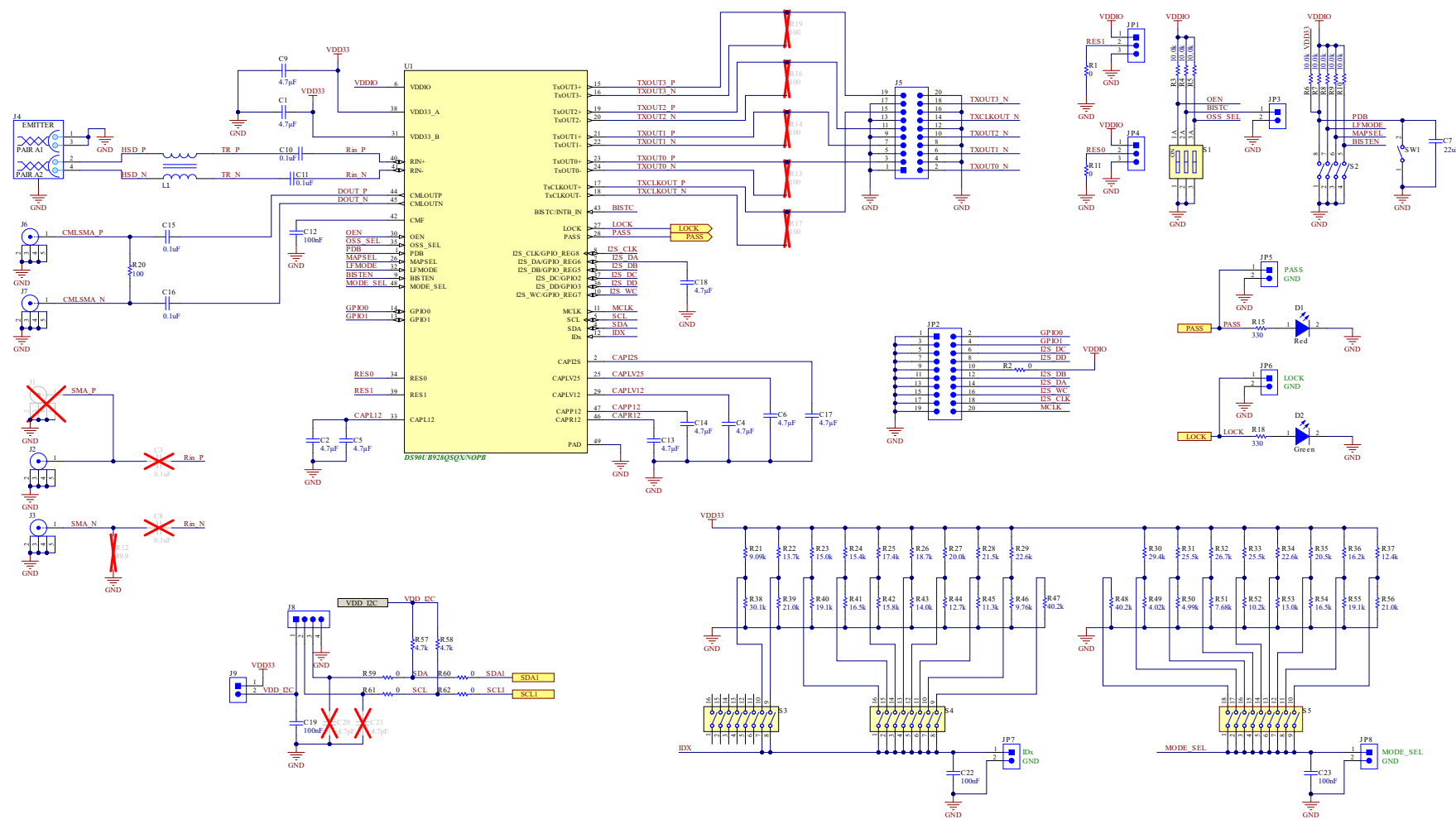


图 6-2. DS90UB928-Q1 器件

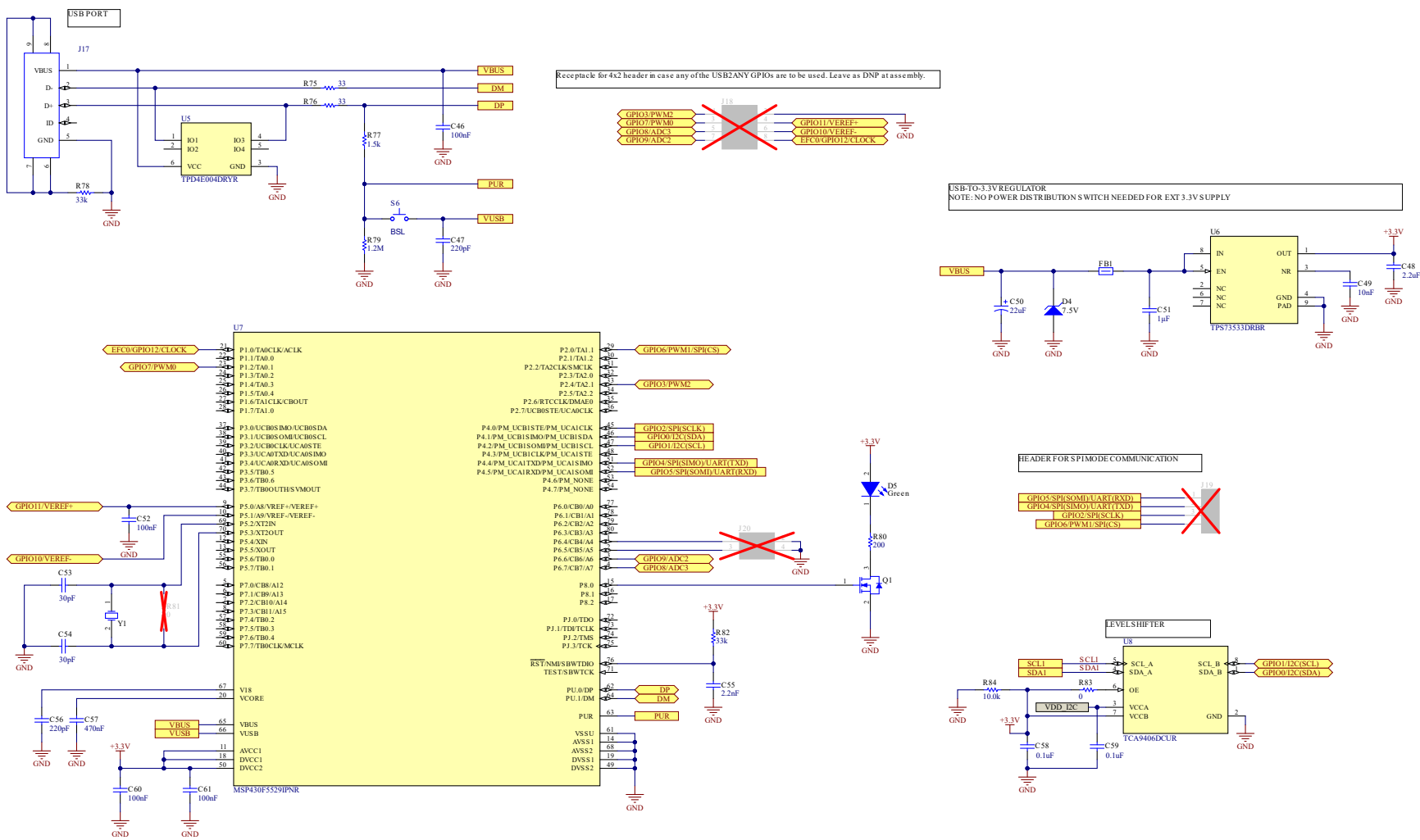


图 6-3. USB2ANY

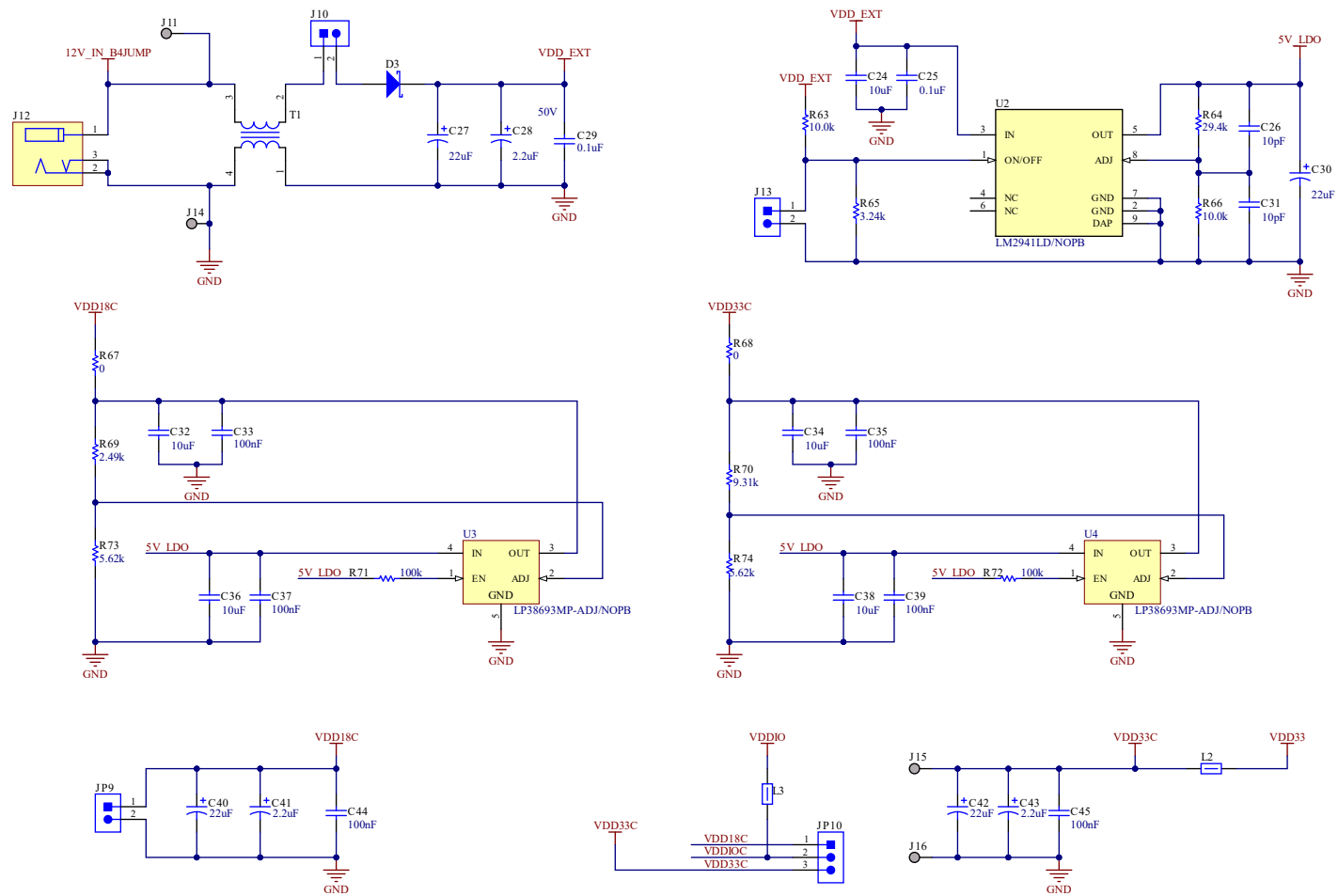
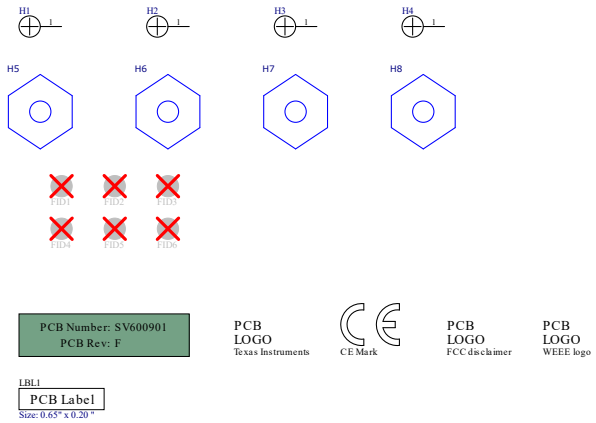


图 6-4. 电源



Variant	Label Text
001	DS90UB928QEVM
002	DS90UH928QEVM
003	DS90UB924-Q1EVM

ZZ1  
**Label Assembly Note**  
This Assembly Note is for PCB labels only.

ZZ2  
**Assembly Note**  
These assemblies are ESD sensitive, ESD precautions shall be observed.

ZZ3  
**Assembly Note**  
These assemblies must be clean and free from flux and all contaminants. Use of no clean flux is not acceptable.

ZZ4  
**Assembly Note**  
These assemblies must comply with workmanship standards IPC-A-610 Class 2, unless otherwise specified.

Default Jumper Placement

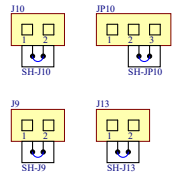


图 6-5. 硬件

## 7 物料清单

表 7-1. DS90UH928QEVM 物料清单

项目	位号	器件型号	数量	制造商	封装参考	值
1	C1、C2、C4、C5、C6、C9、C13、C14、C17、C18	GCM21BR71C475KA73L	10	MuRata	0805	4.7 $\mu$ F
2	C7	GCM31CR70J226KE23L	1	MuRata	1206	22 $\mu$ F
3	C10、C11	GRM033C71C104KE14D	2	MuRata	0201	0.1 $\mu$ F
4	C12、C19、C22、C23、C33、C35、C37、C39、C44、C45	GRM188R71H104KA93D	10	MuRata	0603	0.1 $\mu$ F
5	C15、C16	GCM155R71C104KA55D	2	MuRata	0402	0.1 $\mu$ F
6	C24	GRM188R61E106MA73D	1	MuRata	0603	10 $\mu$ F
7	C25、C29	C1005X7R1H104K050BB	2	TDK	0402	0.1 $\mu$ F
8	C26、C31	GRM1555C1H100JA01D	2	MuRata	0402	10pF
9	C27、C30、C50	293D226X0025D2TE3	3	Vishay-Sprague	7343-31	22 $\mu$ F
10	C28	293D225X9025A2TE3	1	Vishay-Sprague	3216-18	2.2 $\mu$ F
11	C32、C34、C36、C38	C3216X7R1C106K160AC	4	TDK	1206_190	10 $\mu$ F
12	C40、C42	F931E226MNC	2	AVX	7343-31	22 $\mu$ F
13	C41、C43	T491B225K020AT	2	Kemet	3528-21	2.2 $\mu$ F
14	C46、C52、C60、C61	0603YC104JAT2A	4	AVX	0603	0.1 $\mu$ F
15	C47、C56	06035A221FAT2A	2	AVX	0603	220pF
16	C48	0805YD225KAT2A	1	AVX	0805	2.2 $\mu$ F
17	C49	C1608X7R1H103K080AA	1	TDK	0603	0.01 $\mu$ F
18	C51	B37941K9105K62	1	TDK	0805	1 $\mu$ F
19	C53、C54	GRM1885C2A300JA01D	2	MuRata	0603	30pF
20	C55	C0603X222K5RACTU	1	Kemet	0603	2200pF
21	C57	GRM188R71A474KA61D	1	MuRata	0603	0.47 $\mu$ F
22	C58、C59	GRM155R71C104KA88D	2	MuRata	0402	0.1 $\mu$ F
23	D1	LTST-C191KRKT	1	Lite-On	LED_0603	红色
24	D2	APHHS1005CGCK	1	KINGBRIGHT	0402	绿色
25	D3	1N5819HW-7-F	1	Diodes Inc.	SOD-123	40V
26	D4	1SMB5922BT3G	1	ON Semiconductor	SMB	7.5V
27	D5	150060VS75000	1	Würth Elektronik	LED_0603	绿色
28	FB1	BK1608HS600-T	1	Taiyo Yuden	0603	60 $\Omega$

表 7-1. DS90UH928QEVM 物料清单 (续)

项目	位号	器件型号	数量	制造商	封装参考	值
29	H1、H2、H3、H4	NY PMS 440 0025 PH	4	B&F Fastener Supply	螺钉	
30	H5、H6、H7、H8	1902D	4	Keystone Electronics	HEX_STANDOFF_#4-40	
31	J2、J3、J6、J7	142-0701-851	4	Cinch Connectivity	SMA 末端发射	
32	J4	D4S20D-40ML5-Z	1	Rosenberger	HSD 连接器, 水蓝色	
33	J5、JP2	TSW-110-07-G-D	2	Samtec	10x2 接头	
34	J8	0022112042	1	Molex	接头 4x1 键控	
35	J9、JP3、JP5、JP6、JP7、JP8、JP9	TSW-102-07-T-S	7	Samtec	接头, 2.54mm, 2x1, TH	
36	J10、J13	5-146261-1	2	TE Connectivity	接头, 2x1, 100mil	
37	J11、J14、J15、J16	1502-2	4	Keystone	Keystone1502-2	
38	J12	PJ-102A	1	CUI Inc.	电源插孔, 14.4mm x 11mm x 9mm	
39	J17	1734035-2	1	TE Connectivity	USB Mini Type B	
40	JP1、JP4、JP10	TSW-103-07-T-S	3	Samtec	接头, 2.54mm, 3x1, TH	
41	L1	ACM2012H-900-2P-T03	1	TDK	SMT_CMC_2MM0_1MM2	
42	L2、L3	BLM15AX102SN1D	2	MuRata	0402	1000 $\Omega$
43	LBL1	THT-14-423-10	1	Brady	PCB 标签 0.650 x 0.200 英寸	
44	Q1	BSS138	1	Fairchild Semiconductor	SOT-23	50V
45	R1、R2、R11、R59、R60、R61、R62	MCR01MZPJ000	7	Rohm	0402	0
46	R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10	ERJ-3EKF1002V	8	Panasonic	0603	10.0k
47	R15、R18	ERJ-2RKF3300X	2	Panasonic	0402	330
48	R20	ERJ-2RKF1000X	1	Panasonic	0402	100
49	R21	CRCW04029K09FKED	1	Vishay-Dale	0402	9.09k
50	R22	CRCW040213K7FKED	1	Vishay-Dale	0402	13.7k
51	R23	CRCW040215K0FKED	1	Vishay-Dale	0402	15.0k
52	R24	CRCW040215K4FKED	1	Vishay-Dale	0402	15.4k
53	R25	CRCW040217K4FKED	1	Vishay-Dale	0402	17.4k
54	R26	CRCW040218K7FKED	1	Vishay-Dale	0402	18.7k
55	R27	CRCW040220K0FKED	1	Vishay-Dale	0402	20.0k
56	R28	CRCW040221K5FKED	1	Vishay-Dale	0402	21.5k
57	R29、R34	CRCW040222K6FKED	2	Vishay-Dale	0402	22.6k
58	R30、R64	CRCW040229K4FKED	2	Vishay-Dale	0402	29.4k



表 7-1. DS90UH928QEVM 物料清单 (续)

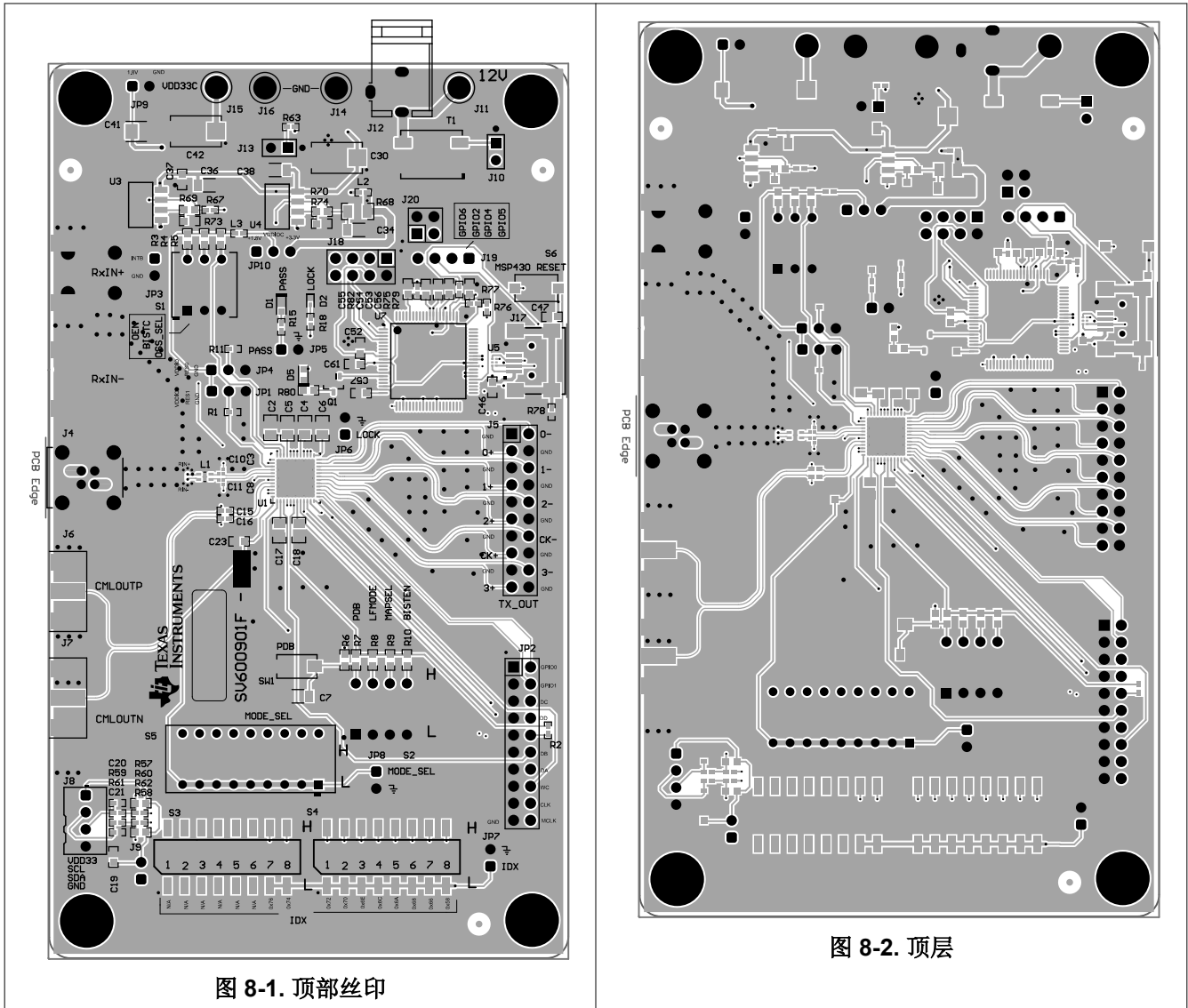
项目	位号	器件型号	数量	制造商	封装参考	值
59	R31、R33	CRCW040225K5FKED	2	Vishay-Dale	0402	25.5k
60	R32	CRCW040226K7FKED	1	Vishay-Dale	0402	26.7k
61	R35	CRCW040220K5FKED	1	Vishay-Dale	0402	20.5k
62	R36	CRCW040216K2FKED	1	Vishay-Dale	0402	16.2k
63	R37	CRCW040212K4FKED	1	Vishay-Dale	0402	12.4k
64	R38	CRCW040230K1FKED	1	Vishay-Dale	0402	30.1k
65	R39、R56	CRCW040221K0FKED	2	Vishay-Dale	0402	21.0k
66	R40、R55	CRCW040219K1FKED	2	Vishay-Dale	0402	19.1k
67	R41、R54	CRCW040216K5FKED	2	Vishay-Dale	0402	16.5k
68	R42	CRCW040215K8FKED	1	Vishay-Dale	0402	15.8k
69	R43	CRCW040214K0FKED	1	Vishay-Dale	0402	14.0k
70	R44	CRCW040212K7FKED	1	Vishay-Dale	0402	12.7k
71	R45	CRCW040211K3FKED	1	Vishay-Dale	0402	11.3k
72	R46	CRCW04029K76FKED	1	Vishay-Dale	0402	9.76k
73	R47、R48	ERJ-2RKF4022X	2	Panasonic	0402	40.2k
74	R49	CRCW04024K02FKED	1	Vishay-Dale	0402	4.02k
75	R50	CRCW04024K99FKED	1	Vishay-Dale	0402	4.99k
76	R51	CRCW04027K68FKED	1	Vishay-Dale	0402	7.68k
77	R52	CRCW040210K2FKED	1	Vishay-Dale	0402	10.2k
78	R53	CRCW040213K0FKED	1	Vishay-Dale	0402	13.0k
79	R57、R58	ERJ-3GEYJ472V	2	Panasonic	0603	4.7k
80	R63、R66、R84	CRCW040210K0FKED	3	Vishay-Dale	0402	10.0k
81	R65	CRCW04023K24FKED	1	Vishay-Dale	0402	3.24k
82	R67、R83	CRCW04020000Z0ED	2	Vishay-Dale	0402	0
83	R68	CRCW12060000Z0EA	1	Vishay-Dale	1206	0
84	R69	CRCW06032K49FKEA	1	Vishay-Dale	0603	2.49k
85	R70	CRCW06039K31FKEA	1	Vishay-Dale	0603	9.31k
86	R71、R72	ERJ-2GEJ104X	2	Panasonic	0402	100k
87	R73、R74	CRCW06035K62FKEA	2	Vishay-Dale	0603	5.62k
88	R75、R76	CRCW040233R0JNED	2	Vishay-Dale	0402	33
89	R77	CRCW04021K50JNED	1	Vishay-Dale	0402	1.5k
90	R78、R82	CRCW040233K0JNED	2	Vishay-Dale	0402	33k
91	R79	CRCW06031M20JNEA	1	Vishay-Dale	0603	1.2Meg

表 7-1. DS90UH928QEVM 物料清单 (续)

项目	位号	器件型号	数量	制造商	封装参考	值
92	R80	CRCW0603200RFKEA	1	Vishay-Dale	0603	200
93	S1	78B03T	1	Grayhill	9.7x9.65mm	
94	S2	78B04ST	1	Grayhill	DIP 开关、4 位置	
95	S3、S4	219-8MST	2	CTS Electrocomponents	开关, 8Pos, 21.8x3.8x6.7mm	
96	S5	208-9	1	CTS Electrocomponents	25.04x9.78mm	
97	S6	KSR221GLFS	1	C&K Components	KSR	
98	SH-J9、SH-J10、SH-J13、SH-JP10	SNT-100-BK-G	4	Samtec	分流器	1x2
99	SW1	ADTSM31NV	1	APEM	6x3.51mm	
100	T1	ACM9070-701-2PL-TL01	1	TDK	9x7mm	
101	U1	DS90UB928QSQX/NOPB	1	德州仪器 (TI)	RHS0048A	
102	U2	LM2941LD/NOPB	1	德州仪器 (TI)	NGN0008A	
103	U3、U4	LP38693MP-ADJ/NOPB	2	德州仪器 (TI)	NDC0005A	
104	U5	TPD4E004DRYR	1	德州仪器 (TI)	DRY0006A	
105	U6	TPS73533DRBR	1	德州仪器 (TI)	DRB0008A	
106	U7	MSP430F5529IPNR	1	德州仪器 (TI)	PN0080A	
107	U8	TCA9406DCUR	1	德州仪器 (TI)	DCU0008A	
108	Y1	ABM3-24.000MHZ-D2Y-T	1	Abracon Corporation	ABM3	

## 8 电路板布局和层

以下机械制图 ( 未按比例缩放 ) 说明了 4 层 DS90UH928QEVM 评估板的物理布局和堆叠 :



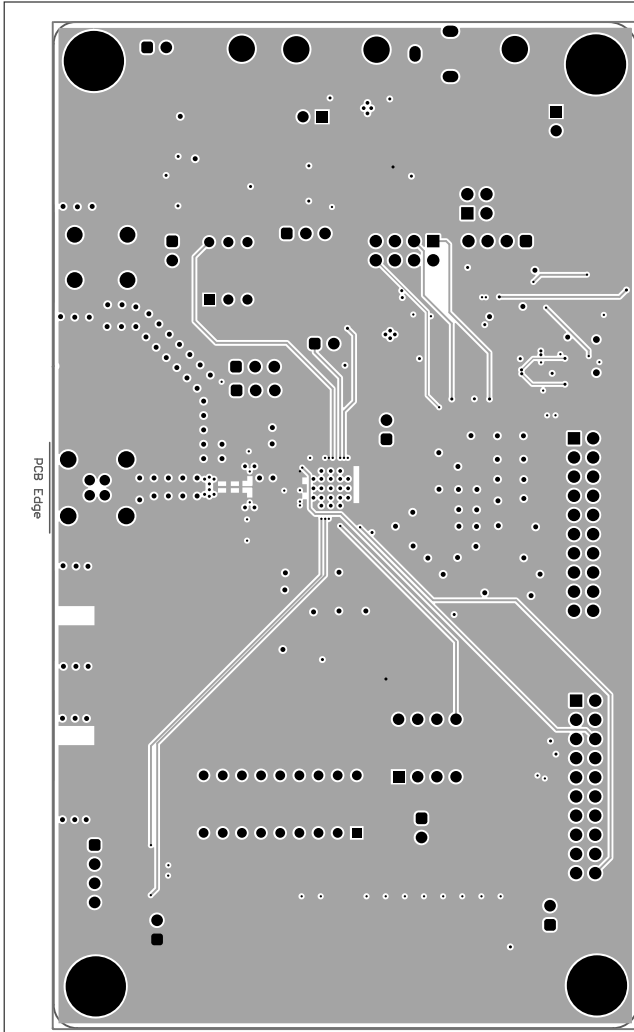


图 8-3. 内层 1 : 信号

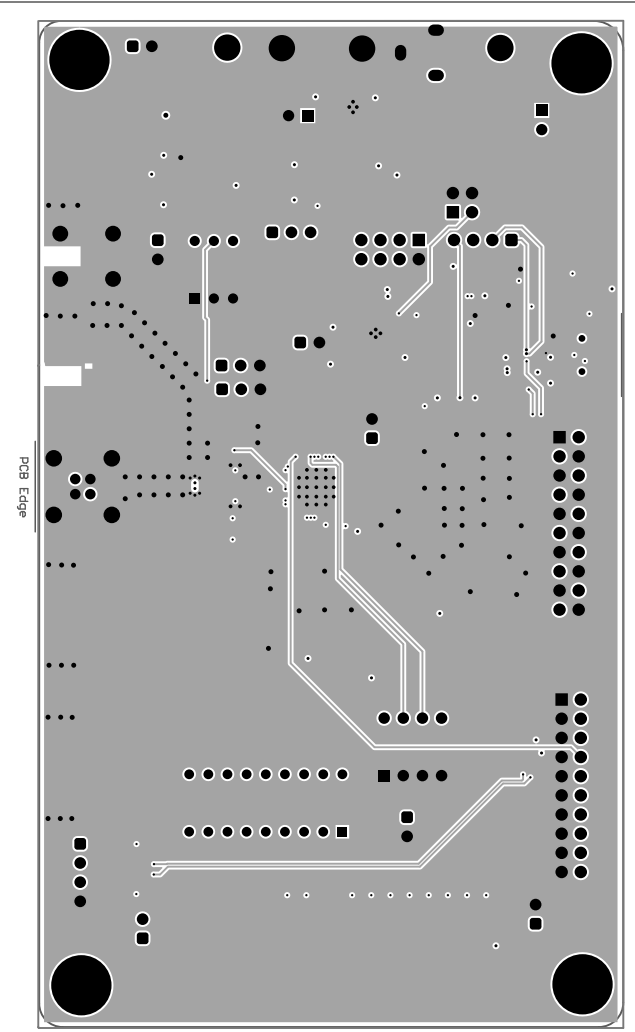
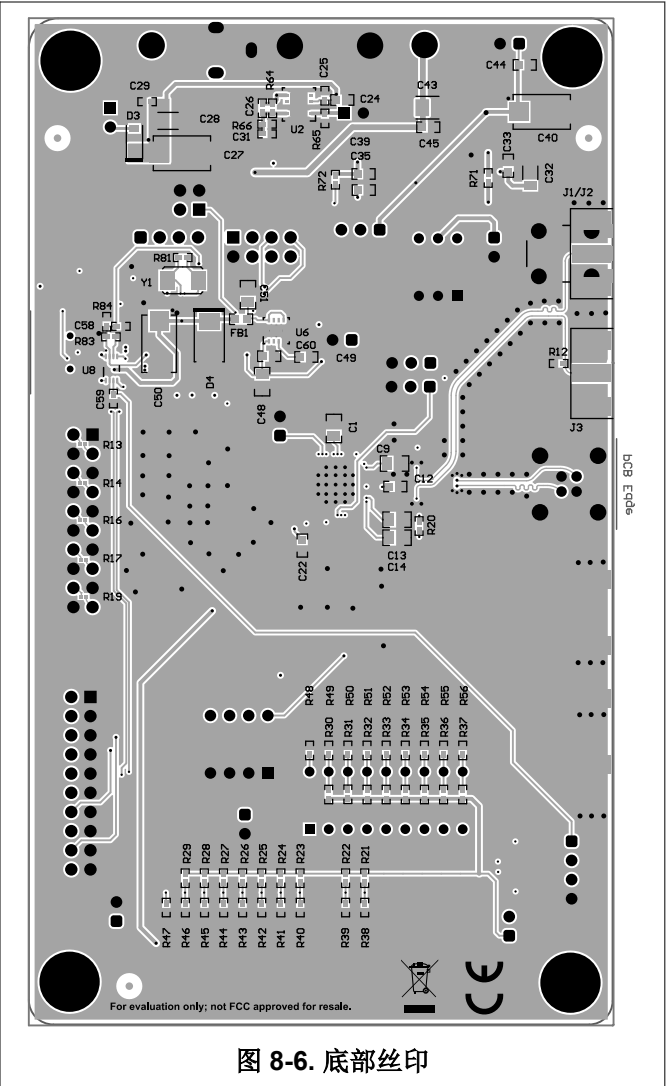
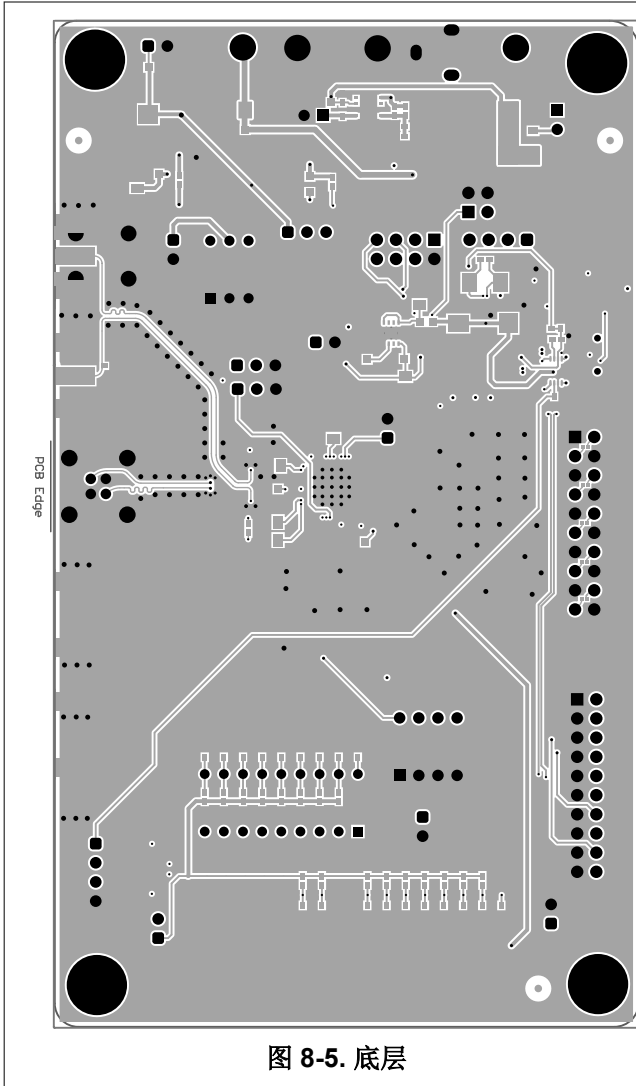


图 8-4. 内层 2 : 信号 2



## 9 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

### Changes from Revision \* (February 2013) to Revision A (June 2024)

Page

- 更新了通篇文档以反映硬件的重新设计..... 2

## 重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司