

TMS320F2812开发板使用说明书



产品品质保证

本公司保证所生产制造的产品均经过严格的品质确认,同时保证在出厂壹年内,如有发现产品的施工瑕疵或零件故障,本公司负责免费维修。但是如果使用者有自行更改电路、功能、或自行修理本产品、更换零件或擦伤、损坏本产品等情况,本公司不提供免费保修服务,得视实际情况收取维修费用。如果未按规定操作而发生异常状况(带电插拔外扩设备等造成的器件损坏),本公司恕不提供免费保修服务。本保证不含本产品的附属设备(稳压电压,网线、资料光盘)等。

在壹年的保修期内,请将故障产品送回本公司维修中心或本公司指定的经销商处,本公司会予以妥善维修。

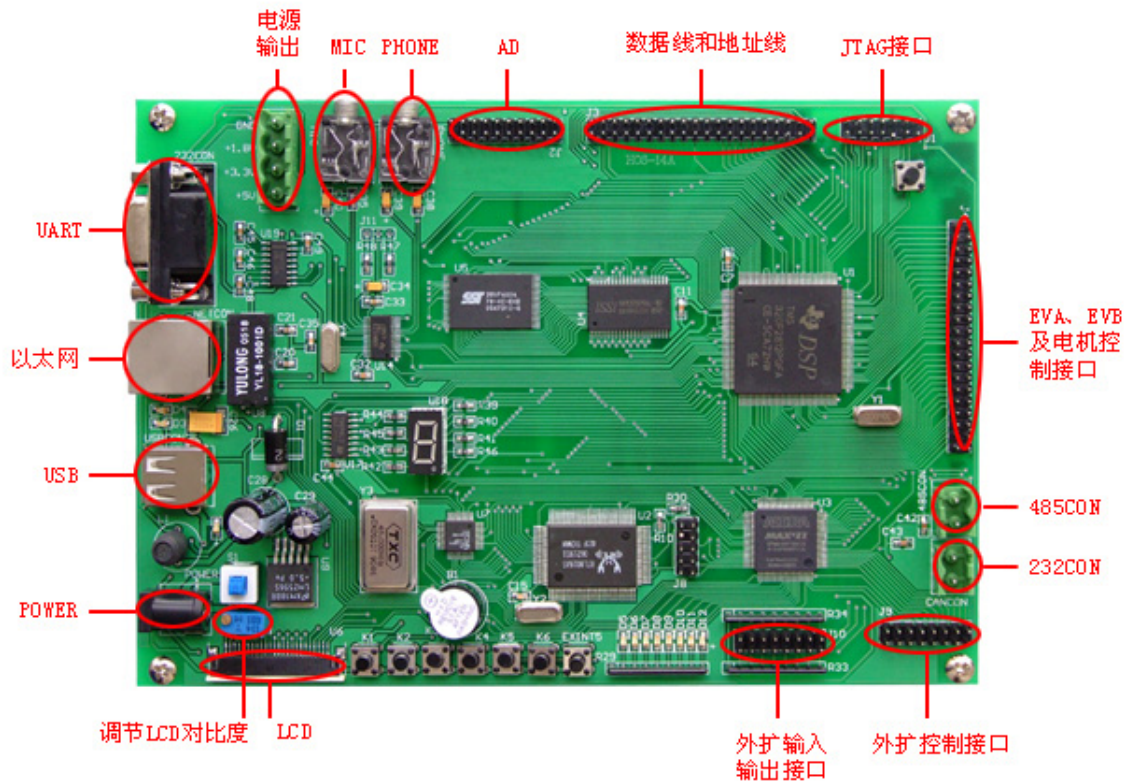
如果本产品在非正常的使用下、或人为疏忽、或非人力可控制下发生故障,例如地震、水灾、暴动、或火灾等非人力可控制的因素,本公司不予免费保修服务。

第一章 概述

感谢您购买本公司的产品,在使用本产品前,请仔细阅读本使用说明书。

本说明书是TMS320F2812 开发板板的硬件使用说明书，详细描述了2812开发板的硬件构成、原理，以及它的使用方法和编程指导。

1. 本产品的外扩展资源和扩展接口如下图所示：



部分接口说明：

JTAG接口：本板卡和DSP仿真器连接接口，通过本接口用户可进行在线仿真。

MIC接口：麦克风输入接口

PHONE接口：耳机输出接口

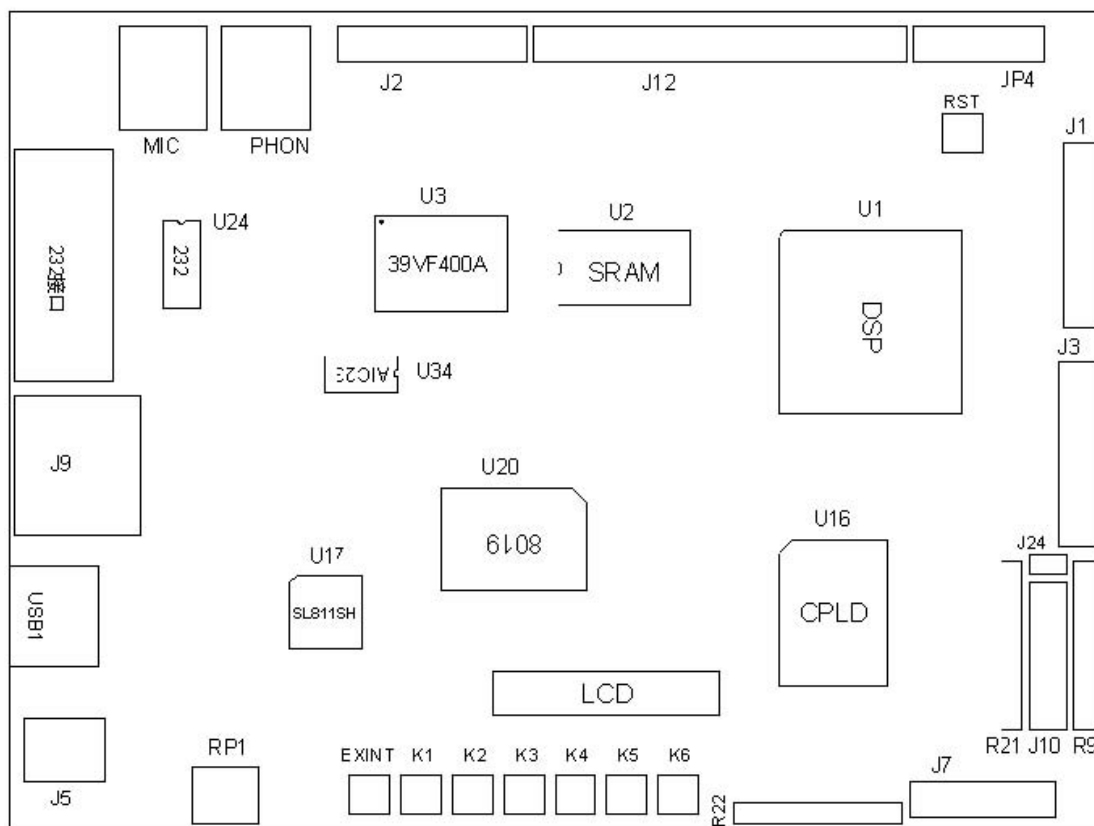
以太网：以太网接口，可以和计算机或HUB连接。

USB：HOST USB接口

LCD：320 * 240 LCD接口，LCD需自配。

2. 本板卡的平面图如下：

平面图上的标号和板卡的标号一一对应，详细的说明请看后面章节的说明。



第二章 入门

1. 1特点

采用32位定点DSP TMS320F2812 (150M)，方便电机控制，电力设备控制及工业控制等。

片上存储器

FLASH 128K X 16位

SRAM 18K X 16位

BOOT ROM 4K X 16 位

OPT ROM 1K X 16位

其中FLASH、OPT ROM和8K X 16位SRAM受口令保护,可保护用户程序。

片上外设

PWM	12路
-----	-----

QEP 6通道

ADC 2 X 8通道, 12位, 80ns转换时间, 0--3V输入量程

SCI异步串口 2通道

MCBPS同步串口 1通道

CAN 1通道

SPI同步串口 1通道

外扩SRAM, 最大容量512K X 16位, 基本配置64K X 16位

外扩FLASH, 最大容量512 X 16位, 基本配置256 X 16位

外扩以太网10M接口，兼容NE2000

外扩HOST USB接口，符合USB1.1接口规范

外扩图形LCD接口

外扩微动按键

外扩1路RS232接口，1路RS485接口
外扩8路开出接口，8路开入接口
提供上电复位、手动复位、电源检测、看门狗，系统可靠，稳定
标准的JTAG接口，方便调试
标准化的扩展总线

2. 概述

2812开发板系统主要分为两部分，分别为硬件系统和相应的测试软件。
在开发板系统中主要集成了DSP、SRAM、FLASH、A/D、PWM、QEF、UART、SPI、CAN、USB、以太网、LCD接口等，这样能够使其应用在电机、电力、车载等工业控制领域。
相应的测试软件包括以下几部分：

DSP对片外SRAM和FLASH的操作示例
DSP对片内外设A/D的操作示例
DSP对片内外设定时器0和定时器2的操作示例
DSP对片内外设GPIO的操作示例
DSP对片内外设SPI的操作示例
DSP对片内外设MCBSP的操作示例
DSP对片内外设SCI的操作示例
DSP对片内外设CAN的操作示例
DSP对片内外设PWM的操作示例
外部中断扩展示例
LED跑马灯示例
GUI图形接口示例
TCP/IP协议栈示例（选配）
HOST USB操作示例（选配）
FAT文件系统示例（选配）

3. 技术指标

主处理器： TMS320F2812，主频150M
SRAM 片内：18K X 16位，0等待
片外：64K X 16位，10ns（可扩展至512K X 16位）
FLASH 片内：128K X 16位，36ns
片外：256K X 16位，
ROM 片内：BOOT ROM 4K X 16位
片内：OPT ROM 1K X 16位，36ns
A/D 片内：2 X 8通道，12位分辨率，80ns转换速率，0—3V
输入量程
SCI异步串口 1通道RS232，1通道RS485
CAN总线 1通道，符合CAN2.0规范，最高传输速率1Mbps
以太网 1通道，兼容NE2000，最高传输速率10M
USB 1通道，符合USB1.1规范，最高传输速率12M
扩展总线 接口电平3.3V
扩展输入输出接口 接口电平3.3V
工作温度 0—70℃

第三章 TMS320F2812的基本系统

1. 时钟电路

开发板用30MHz外部晶体给DSP提供时钟，并使能F2812 片上PLL电路。PLL倍频系数由PLL控制寄存器PLLCR的低4位控制，可由软件动态的修改。外部复位信号（RS）可将此4位清零（CCS中的复位命令将不能对这4位清零）。TMS320F2812的CPU最高可工作在150M的主频下，也即是对30M输入频率进行5倍频。

2. TMS320F2812 存储空间配置

TMS320F2812为哈佛结构的DSP，在逻辑上有4M X 16位的程序空间和4M X 16位数据空间，但在物理上已将程序空间和数据空间统一成一个4M X 16位的空间。

TMS320F2812片上有128K X 16位的FLASH，18K X 16位的SRAM，4K X 16位的BOOT ROM，1K X 16位的OTP ROM。

在2812开发板系统上还外扩了64K X 16位SRAM（基本配置为64K X 16位，最大配置为512K X 16位），片上还外扩了256K X 16位的FLASH（基本配置为256K X 16位，最大配置为512K X 16位）。扩展总线（扩展总线有4个独立的存储空间CE0—CE3，每个CEX空间为1M X 16位，只支持异步读写访问）和若干个控制状态接口。

地 址 范 围	数 据 空 间	程 序 空 间	备 注
0X002000 0X005FFF	16K X 16位 外扩控制/状态寄存器	16K X 16位 外扩控制/状态寄存器	占Zone 0 和Zone 1 具体定义见后面所示
0X080000 0X0FFFFFFF	512K X 16位 外扩FLASH	512K X 16位 外扩FLASH	占 Zone2 （基本配置 256K） 具体定义见后面所示
0X100000 0X17FFFF	512K X 16位 外扩SRAM	512K X 16位 外扩SRAM	占 Zone6，（基本配置 64K） 具体定义见后面所示
0X3FC000 0X3FFFFFFF	16K X 16位 外扩SRAM	16K X 16位 外扩SRAM	占 Zone7，当MP/MC=1， 占SRAM的高16K

这些存储器的访问速度如下所示。

地 址 范 围	存 储 体	等待周期数	备 注
0X002000 0X005FFF	外扩控制/状态寄存器	可编程 最少1个等待周期	XTIMING0和XTIMING1寄存器编程
0X080000 0X0FFFFFFF	外扩FLASH	可编程 最少1个等待周期	由XTIMING2寄存器编程 具体等待周期应根据芯片决定

0x100000 0x17FFFF	外扩SRAM	10ns 最少1个等待周期	由XTIMING6寄存器编程
0X3FC000 0X3FFFFF	外扩SRAM	10ns 最少1个等待周期	当MP/MC=1 由XTIMING7寄存器编程

3. F2812外部存储器接口

TMS320F2812的外部存储器接口包括：19位地址线，16位数据线，3个片选控制线及读写控制线。这3个片选线映射到5个存储区域，Zone0, Zone1, Zone2, Zone6和Zone7。其中，Zone0和Zone1共用1个片选线XCS0AND1，Zone6和Zone7共用1个片选线XCS6AND7。这5个存储区域可分别设置不同的等待周期。

Zone0 存储区域： 0X002000—0X003FFF, 8K X 16位
 Zone1 存储区域： 0X004000—0X005FFF, 8K X 16位
 Zone2 存储区域： 0X080000—0X0FFFFFF, 512K X 16位
 Zone6 存储区域： 0X100000—0X17FFFF, 512K X 16位
 Zone7 存储区域： 0X3FC000—0X3FFFFF, 16K X 16位

F2812的外部存储器接口XINTF的详细说明和编程操作请参考《TMS320F28X External Interface (XINTF) Reference Guid》

4. 外部扩展的控制/状态寄存器

开发板上配置有HOST USB接口，Ethernet接口，LCD接口，输入输出等控制寄存器和状态寄存器等，它映射在F2812的Zone0 和 Zone1存储空间中，具体的定义如下：

功能/名称	寄存器名称	地址/区域	操作
扩展的输出接口控制寄存器	OutRegs	0X0021FF Zone0	8位 只写
发光二极管控制寄存器	LedRegs	0X0023FF Zone0	8位 只写
网卡复位、485接收使能等控制寄存器	Led8Reg	0X0025FF Zone0	8位 只写
键盘输入寄存器	KeyReg	0X005	6位只读
扩展的输入接口控制寄存器	InReg	6	8位只读
扩展的外部可屏蔽中断EXINT1—EXINT5状态寄存器	IFReg1	0X002FFF Zone0	6位只读
扩展的外部非屏蔽中断EXNMI1—EXNMI2状态寄存器	IFReg2	0X0031FF Zone0	2位只读

USB和以太网中断状态寄存器	IFReg2	0X0033FF Zone0	2位只读
LCD命令寄存器	LcdDat	0X0039FE Zone0	8位 可读可写
LCD数据寄存器	LcdCom	0X0039FF Zone0	8位 可读可写
USB地址寄存器	AddrPort	0x0035FE Zone0	8位 可读可写
USB数据寄存器	DataPort	0x0035FF Zone0	8位 可读可写
以太网基地址寄存器	BaseAddr	0x003700 Zone0	8位 可读可写

5. 扩展总线存储空间映射

开发板的扩展总线存储空间有4个独立的存储空间CE0 - CE3，每个CEX存储器空间为1M X 16位，只支持异步存储器读/写访问，DEC2812的扩展总线的4M X 16位存储空间被映射到F2812的Zone6存储空间，而F2812的存储空间只有512K X 16位。在此我们采用分页技术将4M X 16位存储空间映射到F2812的512K X 16位的Zone6存储空间中。也即将4M X 16位的扩展总线存储空间分为8个512K X 16位存储空间页，3位页地址由扩展总线页地址寄存器（映射在Zone0的0X27FF）产生，扩展总线页地址总线寄存器具体定义见后面。

6. SRAM存储空间映射

开发板上有外扩的SRAM，10ns，基本配置为256K X 16位，最大可配置为512K X 16位，SRAM被映射到F2812的Zone 6 和 Zone 7存储空间中，F2812的Zone 6的空间大小为512K X 16位，当配置SRAM的容量小于512K X 16位，在逻辑上将以SRAM的容量在Zone6 空间上反复映射，而在物理上只有SRAM的容量大小，同时逻辑上SRAM也被映射到Zone 7 的存储空间上，F2812 Zone 7存储空间大小为16K X 16位，对应的地址范围为0X3FC000—0X3FFFFF。所以当SRAM逻辑上被映射到Zone 7 存储空间上时，实际上将寻址SRAM的高16K X 16位物理存储空间。

7. McBSP

开发板上有一个多通道缓冲型同步串口McBSP，在板上与AIC23的同步串口相连接。

8. SPI

开发板上有一个SPI同步串口，在板上与74HC595相连接。

9. SCI

开发板上有两个SCI异步串口，经485和232电平转换芯片连接到485CON和

232CON，供外部使用。

10. CAN

开发板上有一个增强型的CAN总线控制器，符合CAN2.0B接口规范，经CAN收发器驱动后连接到CANCON，提供外部使用。CANCON连接器定义如下：

CANL	1	2	CANH
------	---	---	------

11. 2812开发板的中断

F2812有3个中断引脚：XINT1，XINT2和XNMI_INT13，每个中断可配置为上升沿或下降沿触发，也可以被使能或禁止。

开发板板上有8个外部中断源：

EXINT[1..4] 外部扩展总线可屏蔽的中断源
EXNMI[1..2] 外部扩展总线不可屏蔽的中断源
IRQ 网卡中断请求
USBINT USB中断请求

这8个外部中断源，复用3个F2812中断信号，他们之间的逻辑关系如下所示：

CPU 的 XINT1 = EXINT1 and EXINT2 and EXINT3 and EXINT4

CPU 的 XINT2 = IRQ and USBINT

CPU 的 XNMI = EXNMI1 and EXNMI2

扩展外部中断源的状态可以通过查询IFReg1、IFReg2、IFReg3中断标志寄存器获得。这3个中断标志寄存器被映射在F2812的Zone 0 存储空间，地址为0X2FFF、0X33FF、0X31FF，其各位定义如下：

IFReg1 (0X2FFF)，只读

D7—D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	EXINT5	EXINT4	EXINT3	EXINT2	EXINT1

D7—D5: 保留，读出时总为111

EXINT[5..1] 存储器扩展总线可屏蔽中断，低电平有效

IFReg2 (0X33FF)，只读

D7—D2	D1	D0
保留	USBINT	NETINT

D7—D2: 保留，读出时总为111111

D1: 存储器扩展总线可屏蔽中断，接SL811HS的INT引脚

D0: 存储器扩展总线可屏蔽中断，接RTL8019AS的INT0引脚

IFReg3 (0X31FF) , 只读

D7—D2	D1	D0
保留	EXNMI1	EXNMIO

D7—D2: 保留, 读出时总为111111

EXINT[1: 0] 存储器扩展总线非屏蔽中断, 低电平有效

外部扩展总线中断源受外部扩展总线允许寄存器IEReg的控制, 中断允许寄存器被映射在F2812的Zone 0 存储空间, 地址为0X29FF, 其各位定义如下:

IEReg (0X29FF) , 只写

D7—D2	D0
保留	IE0

IE0: 中断允许控制位,

12. F2812工作方式的配置

开发板直接将MP/MC接地, 即F2812工作在微计算机MC方式。同时, 将SCITXDA上拉为“1”, 即F2812工作在“Jump to Flash”上电自举方式。

13. JTAG

F2812的仿真接口为JTAG形式, 它能与各种形式的JTAG仿真器连接进行仿真与调试, 板上的JTAG接口为J1。

14. HOST USB接口

开发板板上采用SL811HS芯片, 它可以工作在主方式, 也可以工作在从方式, 在2812开发板上把SL811HS连接成HOST方式, 详细资料和有关技术指标可阅读“芯片资料”中的“SL811HS Datasheet”。

在2812开发板上, SL811HS的地址寄存器是: 0X0035FE

SL811HS的数据寄存器是: 0X0035FF

15. Ethernet接口

2812 开发板上有网卡接口芯片RTL8019AS, 通讯速率为10M, 兼容NE2000。

在板上, RTL8019AS的基地址为: 0X003700

16. 音频输入输出接口

开发板上有TI公司的最高支持96K采样率的音频AD/DA TLV320AIC23芯片, 用户可以通过模拟SPI接口对TLV320AIC23进行参数设置, 参数设置好后, 可通过McBSP接口进行DSP和TLV320AIC23数据交换。

可通过Led8Reg (0x0025FF) 寄存器操作SPI接口, Led8Reg寄存器定义如下所示:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	FMQ	4850E	8019RST	SPICS	AICCS	SIDIN	SICLK

FMQ: DEC2812板上蜂鸣器控制信号，高电平有效（即蜂鸣器响）

4850E: 485电平转换芯片发送、接收控制信号

8019RST: RTL8019AS芯片复位信号

SPICS: 74HC595 RCLK控制信号

AICCS: TLV320AIC23芯片控制接口片选信号。

SIDIN: TLV320AIC23芯片控制接口数据输入信号

SICLK: TLV320AIC23芯片控制接口时钟输入信号

17. LCD接口

开发板上有图形LCD接口，图形LCD接口的命令寄存器和数据寄存器为：

LCD_COM: 0X39FF LCD命令寄存器（可读可写）

LCD_DAT: 0X39FE LCD数据寄存器（可读可写）

LCD_COM(0x39FF) 寄存器定义如下：

7	6	5	4	3	2	1	0
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

LCD_DAT(0x39FE) 寄存器定义如下：

7	6	5	4	3	2	1	0
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

第四章 2812开发板扩展总线

F2812为定点32位DSP，其外部存储器接口只支持16位、异步存储器访问，所以2812开发板上的存储器扩展总线只实现了16位、异步存储器接口，其4个存储空间CE0—CE3映射到F2812存储器空间Zone 6上，而F2812 Zone 6 的存储空间大小只有512K X 16位。在此我们采用分页技术将4个1M X 16位的扩展存储总线空间CE0—CE3映射到F2812的512K X 16位存储空间Zone 6存储空间中，也即将4M X 16位的扩展存储空间分为8个512K X 16位的存储空间页，3位页地址由扩展总线存储器空间页地址寄存器（映射在Zone 0 的0X27FF，只写）产生，其控制位的定义如下：

D7---D3	D2	D1	D0
保留	PA21	PA20	PA19

PA[21: 20] 页地址高两位，用于选择4个1M X 16位扩展总线存储空间

00: 选择扩展总线的CE0空间

01: 选择扩展总线的CE1空间

10: 选择扩展总线的CE2空间

11: 选择扩展总线的CE3空间

PA19: 扩展总线存储空间的A19地址线。

第五章 外扩接插件管脚定义

1. 地址、数据总线扩展接口J3 (焊盘形状为正方形的管脚为第一脚)

GND	1	2	GND
D15	3	4	D14
D13	5	6	D12
D11	7	8	D10
D9	9	10	D8
D0	11	12	D1
D2	13	14	D3
D4	15	16	D5
D6	17	18	D7
A19	19	20	A18
A17	21	22	A16
A15	23	24	A14
A13	25	26	A12
A11	27	28	A10
A9	29	30	A8
A7	31	32	A6
A5	33	34	A4
A3	35	36	A2
A1	37	38	A0
D3. 3V	39	40	D3. 3V

2. A/D输入扩展接口J2 (焊盘形状为正方形的管脚为第一脚)

ADCINA7	1	2	ADCINA6
ADCINA5	3	4	ADCINA4
ADCINA3	5	6	ADCINA2
ADCINA1	7	8	ADCINA0
ADCL0	9	10	ADCL0
ADCINB0	11	12	ADCINB1
ADCINB2	13	14	ADCINB3
ADCINB4	15	16	ADCINB5
ADCINB6	17	18	ADCIN7
AGND	19	20	A3. 3V

3. 电机扩展接口1 J4(焊盘形状为正方形的管脚为第一脚)

C3TRIP	1	2	C2TRIP
C1TRIP	3	4	TCLKINA
TDIRA	5	6	T2CTRIP
T1CTRIP	7	8	QEPI1
QEP2	9	10	QEP1
T2CMP	11	12	T1CMP
PWM6	13	14	PWM5
PWM4	15	16	PWM3
PWM2	17	18	PWM1
T4CTRIP	19	20	T3CTRIP

4. 电机扩展接口1 J4(焊盘形状为正方形的管脚为第一脚)

GND	21	22	GND
TCLKINB	23	24	TDIRB
C6TRIP	25	26	C5TRIP
C4TRIP	27	28	QEP12
QEP4	29	30	QEP3
T4CMP	31	32	T3CMP
PWM12	33	34	PWM11
PWM10	35	36	PWM9
PWM8	37	38	PWM7
D3. 3V	39	30	D3. 3V

5. 外扩的扩展输入输出接口J10(焊盘形状为正方形的管脚为第一脚)

OUT1	1	2	OUT2
OUT3	3	4	OUT4
OUT5	5	6	OUT6
OUT7	7	8	OUT8
IN1	9	10	IN2
IN3	11	12	IN4
IN5	13	14	IN6
IN7	15	16	IN8

6. 扩展的中断接口和控制接口J9 (焊盘形状为正方形的管脚为第一脚)

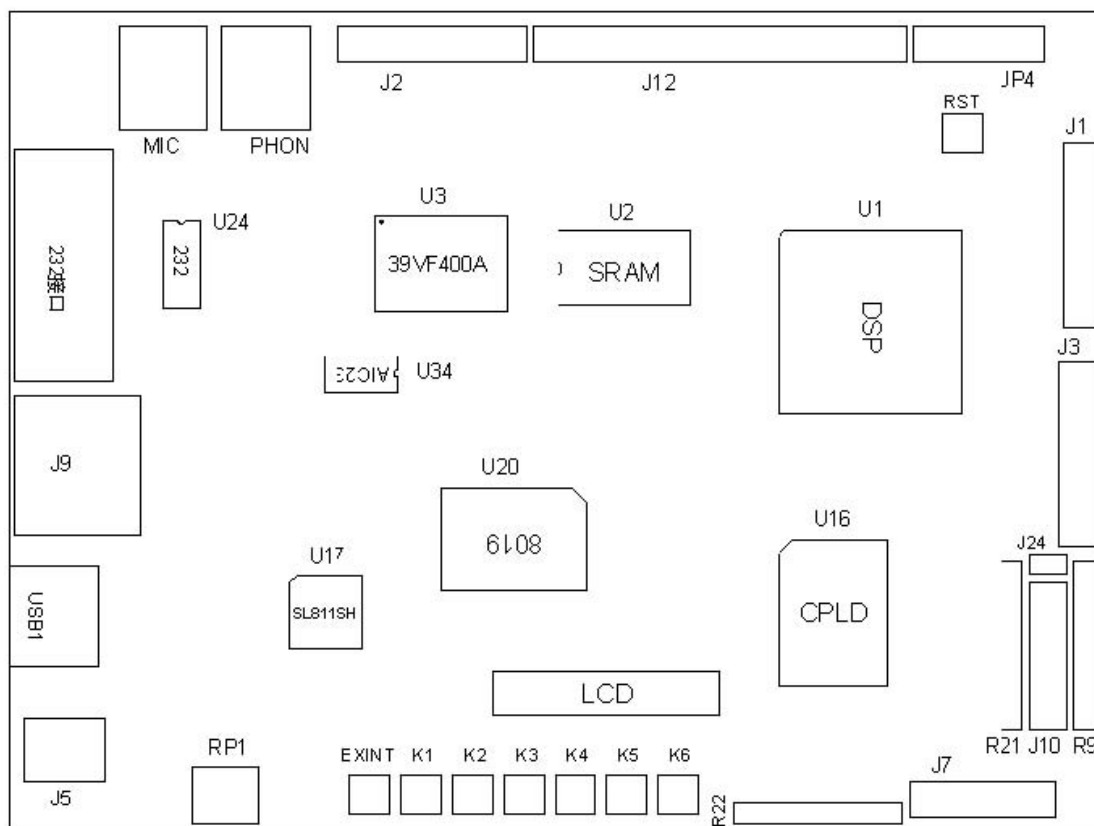
RD	1	2	WR
	3	4	READY
/RST	5	6	
NMI1	7	8	NMI2
EXINT4	9	10	EXINT3
EXINT2	11	12	EXINT1
CE4	13	14	CE3
CE2	15	16	CE1

7. 外扩CAN总线接口CANCON（焊盘形状为正方形的管脚为第一脚）

CANL	1	2	CANH
------	---	---	------

8. 外扩RS485接口485CON（焊盘形状为正方形的管脚为第一脚）

B	1	2	A
---	---	---	---



第六章 测试程序

2812开发板的测试程序包括下面几个方面：

- 测试存储系统，包括SRAM和外扩FLASH
- 测试BOOT过程
- 测试所有F2812的外设
- 测试LCD接口
- 测试网络接口
- 测试USB接口
- 测试音频输入输出
- 测试232、485

注：测试程序的工程调试环境都是通过本公司的USB接口仿真调试通过，为了方便推荐使用本公司的USB仿真器测试，所有的测试程序都在本开发板的附带光盘上。