

## LaunchPad 实验板 触摸感应子卡

### 使用指南

# 1. 触摸感应子卡概述

## 1.1 概述

LaunchPad Touch 的触摸感应子卡是一个基于 Texas Instruments MSP430G2xx 系列的完整的触摸感应应用开发方案。触摸感应子卡可以被插入现有的 MSP-EXP430G2 LaunchPad 实验板来实现一个触摸感应的应用。进行简单的硬件配置和使用不同的软件，可以实现按键/滑条/拨号盘的不同应用。在 MSP-EXP430G2 LaunchPad 实验板套件中采用了 MSP430G2211 微控制器；利用 MSP430G2211 的内置比较器来完成触摸感应，同时利用计时器来控制 LED 闪烁频率以及 LED 的亮度作为反馈。

强烈推荐您在使用触摸感应子卡前阅读 *MSP-EXP430G2 LaunchPad 实验版用户手册 (SLAU318)*

相关代码和更多信息可在 <http://www.ti.com.cn/xxx> 上下载。

MSP-EXP430G2 可以运用 IAR Embedded workbench 集成开发环境 (IDE) 或 Code Composer Studio (CCS) 来进行代码编写，程序下载和调试。调试程序非常简单易用，不需要任何额外的硬件资源，允许用户全速运行程序，设定硬件断点以及单步执行等。

触摸感应子卡特性:

- 实现触摸按键/滑块/拨号盘的功能
- 通过 2 个通用数字 I/O 口来驱动 2 颗 LED 用于视觉反馈
- 支持所有 PDIP14 封装的具有片内比较器模块的 MSP430G2x11 和 MSP430F20x1 型号
- 能轻松连接到 MSP-EXP430G2 LaunchPad 实验板用于调试



图 1. 触摸感应子卡外观图

## 1.2 套件内容

触摸感应子卡套件包含了以下一些配件:

- 触摸感应子卡

另外，套件附送的 MSP430G2211 芯片可以帮助您马上体验 EXP430G2 的各项功能。MSP430G2211 是超低功耗 16 位微控制器 MSP430 中的一员，拥有片内比较器，2k 字节程序空间和 128 字节的 SRAM。

# 2 安装

## 2.1 硬件安装

首先，请准备好 MSP-EXP430G2 LaunchPad 实验板。

- 移除(1)(2)(3)和(4)号跳接帽，参考图 2。

- 用烙铁移除电容(5)和电阻(6)， 参考图 2。
- 将两个公的 10 脚连接器焊在 MSP-EXP430G2 LaunchPad 实验板上。
- 按照正确的方向将你的 MSP430G2211 芯片放入插座中!!!
- 插入触摸感应子卡， 确认连接正常， 参考图 3。
- 将 mini-USB 连接线插入 LaunchPad 板上。如果你已正确安装已认证的 VCP 驱动在您的电脑上，FET 将不会要求 Launchpad 板的手动安装：

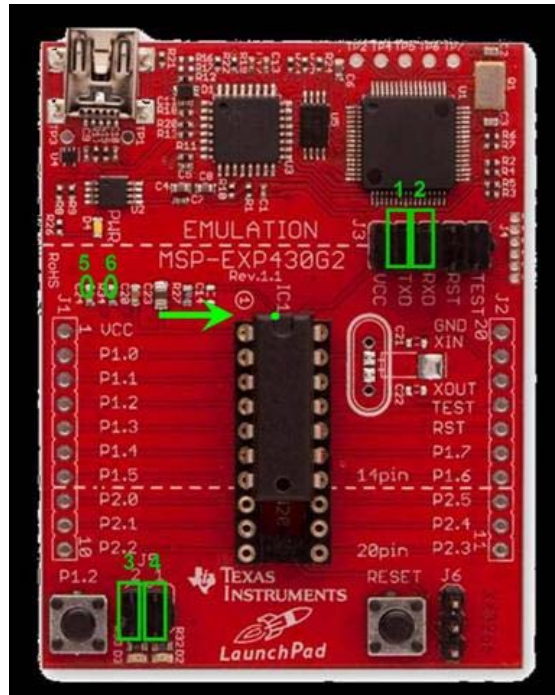


图 2. MSP-EXP430G2 LaunchPad 实验版设置示意图

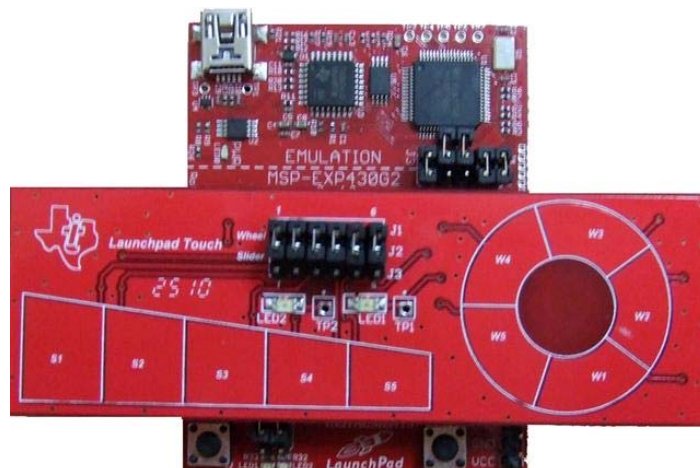


图 3. 已安装在 LaunchPad 实验板上的触摸感应子卡

## 2.2 软件安装

下载 IAR KickStart 或 CCS V4 中的任何一种集成开发环境软件， 他们都提供了在用于仿真 MSP-EXP430 LaunchPad 所需的驱动程序。 一旦安装完成， IDE 会将 MSP-EXP430G2 LaunchPad 识别为 USB:HID 调试界面。 至此， 基于 MSP430G2xx， 将其触摸感应子卡接入 LaunchPad 实验板的触摸感应用开发环境已准备就绪。

## 3. 开始您的触摸感应应用

### 3.1 开始触摸感应的应用

首先，将 MSP-EXP430G2 LaunchPad 用自带的 mini USB 连接线接入计算机一个空闲的 USB 接口。以下的章节将会演示如何建立一个 MSP-EXP430G2 LaunchPad 的工程，并将相关的应用程序下载到 MSP430G2211。在例子程序中 LED 将会随着对触摸感应子卡上 W1 到 W5 或 S1 到 S5 的触摸进行闪烁并进行亮度调节。我们将会基于 IAR kickstart 来演示这个应用程序。请按照下面的顺序打开 IAR Embedded Workbench：打开 Windows 的 Start 菜单→ Programs → IAR Systems → IAR Embedded Workbench Kickstart for MSP430 Vx.x → IAR Embedded Workbench)。

1. 建立一个新工程：通过 Use Project → Create new project 来设置你新工程的工程名以及在电脑上的保存目录。最重要的是，要使用 → Add files 来添加工程项目 Cap\_Sensing\_Touch\_Key\_V1.0.c；该代码您可以在 <http://www.ti.com.cn/xxx> 上下载到。
2. 选择正确的芯片型号：通过点击 Projects → Options → General Options → Target 并在设备列表中选择 MSP430G2211 来设置正确的芯片型号。
3. 设定正确的调试工具：在 Options 窗口里，进入 FET Debugger → Setup → Connection 并选择 TI USB FET 来使用 USB 接口。
4. 保存设定好的工程：使用 File → save the workspace 来保存你自己的 workspace 文件。
5. 编译工程：使用 Project → Rebuild All 来编译和关联源代码。你可以通过双击 project，然后再双击显示的源文件来读取源代码。
6. 下载代码到芯片中：使用 Project → Download & Debug 来开始 C-SPY 调试器。C-SPY 会擦除设备的闪存，然后将程序文件下载到设备闪存里。
7. 调试程序：使用 Debug → Go 来开始程序。LED 会随着触摸 W1 到 W5 而闪烁！LED1 会变化闪烁的频率；LED2 会随着相应的按键显示不同的亮度。
8. 退出调试：使用 Debug → Stop Debugging 来停止调试，退出 C-SPY 且回到 Workbench。
9. 退出开发环境：使用 File → Exit 来退出 Workbench。

恭喜您，您已经顺利创建并且完成了您的第一个 MSP430 触摸感应应用。

通过将 6 个跳接帽的位置从滑轮边改变到滑块边，**然后通过复位按键对芯片进行复位**，您就可以测试 S1 到 S5 的触摸键功能了。你不需要下载任何代码，LED 会随着触摸 S1 到 S5 而闪烁！LED1 会变化闪烁的频率；LED2 会随着相应的按键显示不同的亮度。

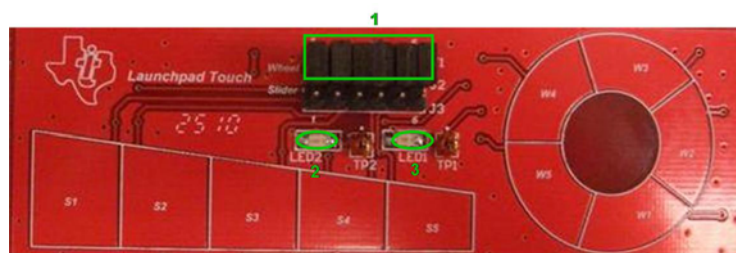
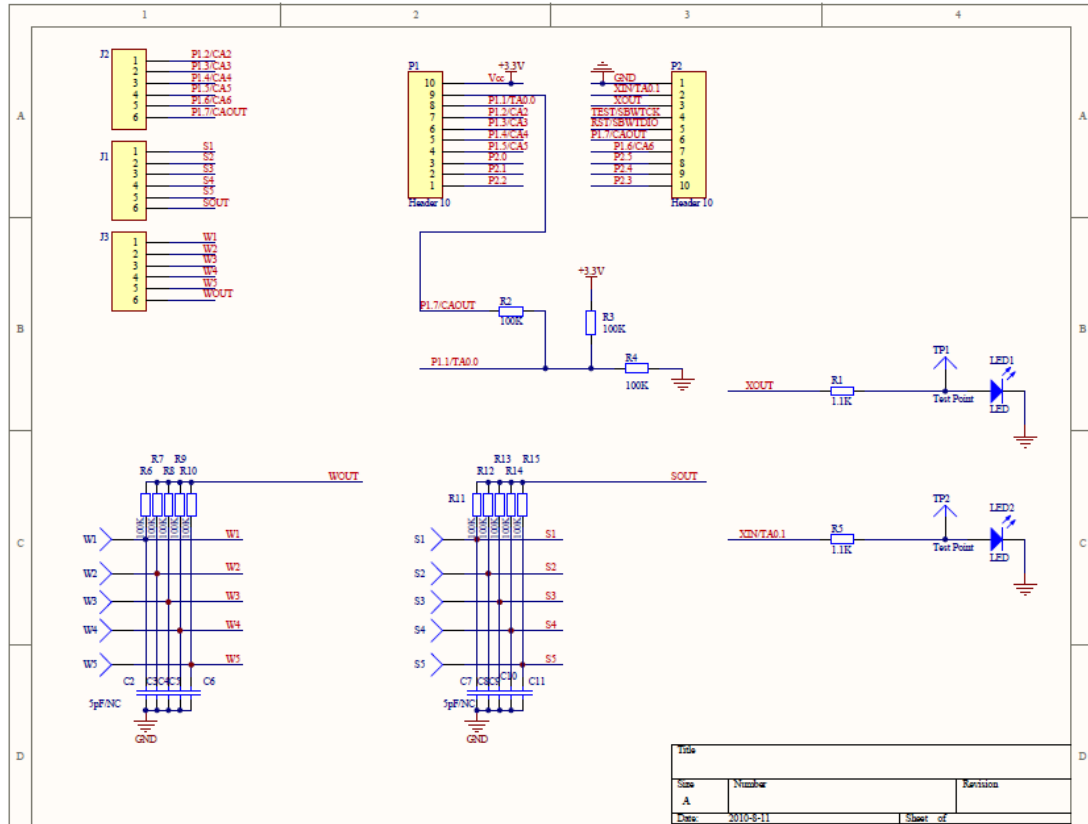


图 4. 触摸感应子卡设置示意图

### 3.2 开始触摸感应滑块/拨号盘的应用

重复 3.1 章节的操作来设置一个新的 MSP-EXP430G2 工程并将 Cap\_Sensing\_Slider\_Wheel\_V1.0.c 下载到 MSP430G2211。你将可以体验触摸感应滑块/拨号盘的应用。Cap\_Sensing\_Slider\_Wheel\_V1.0.c 可以在 <http://www.ti.com.cn/xxx> 下载到。

## 4. 原理图



## 5 参考资料

1. MSP-EXP430G2 LaunchPad 实验板用户手册 (SLAU318)
2. MSP430G2x11 数据手册(SLAS695)
3. MSP430x2xx 系列用户指南(SLAU144)
4. 基于 PCB 触摸感应的 MSP430 实现 (SLAA363)

## 重要声明

德州仪器(TI)及其下属子公司有权在不事先通知的情况下 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合TI 标准保修的适用规范。仅在TI 保证的范围内 且TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息 不能构成从TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可 或是TI的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于TI 的产品手册或数据表 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售TI 产品或服务时 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述 则会失去相关TI 产品或服务的明示或暗示授权 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

TI 产品未获得用于关键的安全应用中的授权 例如生命支持应用(在该类应用中一旦TI 产品故障将预计造成重大的人员伤亡) 除非各方官员已经达成了专门管控此类使用的协议。购买者的购买行为即表示 他们具备有关其应用安全以及规章衍生所需的所有专业技术和知识 并且认可和同意 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由TI 提供 但他们将独力负责满足在关键安全应用中使用其产品以及TI 产品所需的所有法律、法规和安全相关要求。此外 购买者必须全额赔偿因在此类关键安全应用中使用TI 产品而对TI 及其代表造成的损失。

TI 产品并非设计或专门用于军事/航空应用 以及环境方面的产品 除非TI 特别注明该产品属于“军用”或“增强型塑料”产品。只有TI 指定的军用产品才满足军用规格。购买者认可并同意 对TI 未指定军用的产品进行军事方面的应用 风险由购买者单独承担 并且独力负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

TI 产品并非设计或专门用于汽车应用以及环境方面的产品 除非TI 特别注明该产品符合ISO/TS 16949 要求。购买者认可并同意 如果他们在汽车应用中使用任何未被指定的产品 TI 对未能满足应用所需要求不承担任何责任。

可访问以下URL 地址以获取有关其它TI 产品和应用解决方案的信息:

	产品		应用
放大器	<a href="http://amplifier.ti.com">amplifier.ti.com</a>	数字音频	<a href="http://www.ti.com/audio">www.ti.com/audio</a>
数据转换器	<a href="http://dataconverter.ti.com">dataconverter.ti.com</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com/automotive">www.ti.com/automotive</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com/communications">www.ti.com/communications</a>
DSP	<a href="http://dsp.ti.com">dsp.ti.com</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com/computers">www.ti.com/computers</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com/clocks">www.ti.com/clocks</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com/consumer-apps">www.ti.com/consumer-apps</a>
接口	<a href="http://interface.ti.com">interface.ti.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com/energy">www.ti.com/energy</a>
逻辑	<a href="http://logic.ti.com">logic.ti.com</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com/industrial">www.ti.com/industrial</a>
电源管理	<a href="http://power.ti.com">power.ti.com</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com/medical">www.ti.com/medical</a>
微控制器	<a href="http://microcontroller.ti.com">microcontroller.ti.com</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com/security">www.ti.com/security</a>
RFID	<a href="http://www.ti-rfid.com">www.ti-rfid.com</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com/video">www.ti.com/video</a>
RF/IF 和 ZigBee® 解决方案	<a href="http://www.ti.com/lprf">www.ti.com/lprf</a>	无线通信	<a href="http://www.ti.com/wireless-apps">www.ti.com/wireless-apps</a>
	TI E2E 工程师社区		<a href="http://e2e.ti.com/cn/">http://e2e.ti.com/cn/</a>

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2010, Texas Instruments Incorporated