

# PI0049 用户手册

## 1 功能概述

PI0049 是一款 DSP 核心板，主控制器采用 TI Piccolo 系列 TMS320F280049CPM，LQFP-64 封装，引出全部 IO。PI0049 外形完全兼容树莓派，可以直接使用树莓派外壳、扩展板等资源，同时具备兼容树莓派的 40PIN GPIO 接口。

主要特性如下：

- 采用 TMS320F280049CPM，100M 主频，引出全部 IO。
- 外形尺寸兼容树莓派，可直接使用树莓派外壳、扩展板等资源。
- 具备兼容树莓派的 40PIN GPIO 接口。
- 内建 USB-TTL 电路，使用一条 MicroUSB 数据线即可开始开发。
- 内建标准 JTAG 接口。
- 具备 CAN、485、TTL 多种通信接口。
- XBOOT\_PI0049 支持 IAP，开发过程无需仿真器。

## 2 外观与端子

### 2.1 外观说明

外观见图 1。

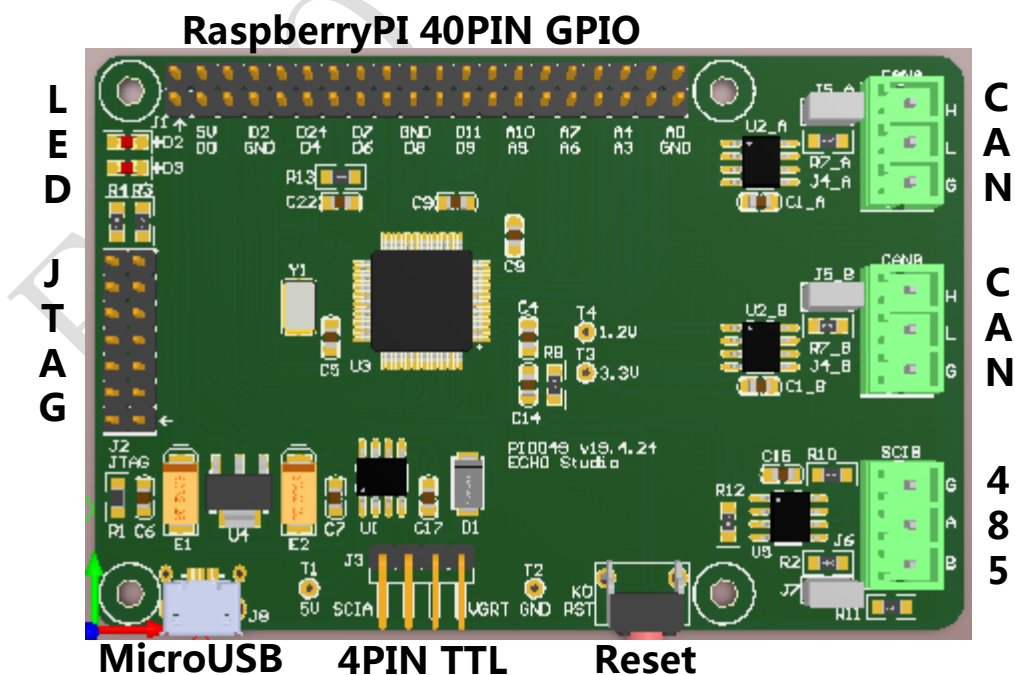


图 1 PI0049 外观与接口

PI0049 外形尺寸与树莓派（B+）完全相同，接口上充分利用了树莓派的端口布局，尽量做到兼容：

- MicroUSB 接口与树莓派完全相同。
- TTL 接口从原树莓派 HDMI 接口处引出。
- 复位按键从原树莓派 3.5 音频接口处引出。
- RS485 接口从原树莓派 RJ45 接口处引出，使用 3.81-3P 端子。
- CAN 接口从原树莓派 USB 接口处引出，使用 3.81-3P 端子。

安装外壳以后端子外观见图 2。



图 2 PI0049 安装外壳以后

## 2.2 端子说明

端子定义见表 1。每个端子详细定义请查阅原理图。

表 1 主要端子定义

端子号	功能	备注
J1	40PIN GPIO 接口	兼容树莓派 40PIN GPIO
J2	JTAG 接口	标准 14PIN JTAG
J3	UART 接口	TTL 电平，电源 5V，信号 3.3V
J4_A	CAN 接口 A	非隔离
J5_A	CAN_A 匹配电阻短路跳线	120R，短接时接入
J4_B	CAN 接口 B	非隔离
J5_B	CAN_B 匹配电阻短路跳线	120R，短接时接入
J6	RS485 接口	非隔离
J7	RS485 匹配电阻电路跳线	120R，短接时接入
J8	MicroUSB 接口	供电和 USB 串口
K0	复位按键	
D3	运行指示灯	
D2	电源指示灯	

注意：TMS320F280049 具备 2 个物理 SCI 接口：SCIA 和 SCIB。USB 串口和 TTL 串口公用 SCIA，RS485 使用 SCIB。USB 串口和 TTL 串口同一时间只能使用一个。如使用 USB 串口时，TTL 串口应保持悬空，使用 TTL 串口时，USB 串口（MicroUSB 可以用来供电）应该保持悬空。

## 3 固件更新

### 3.1 CCS 更新固件

常规更新方式，支持在线调试。详情请查阅 CCS 相关文档。CCS 自从 v7.0 版本开始用户协议变更为 Technology Software Publicly Available (TSPA)协议，用户可免费使用。推荐使用 CCSv7 及以后版本。

### 3.2 C2Prog 更新固件

C2Prog 是 CodeSkin (<http://www.codeskin.com/>) 推出的一款 C2000 系列 MCU FLASH 烧写软件，支持 JTAG 和 SCI 方式烧写 C2000 固件，v1.7 及之前版本烧写文件只支持.hex 格式，从 v1.8 版本开始支持.hex 和.out 格式。

C2Prog 用户界面见图 3。

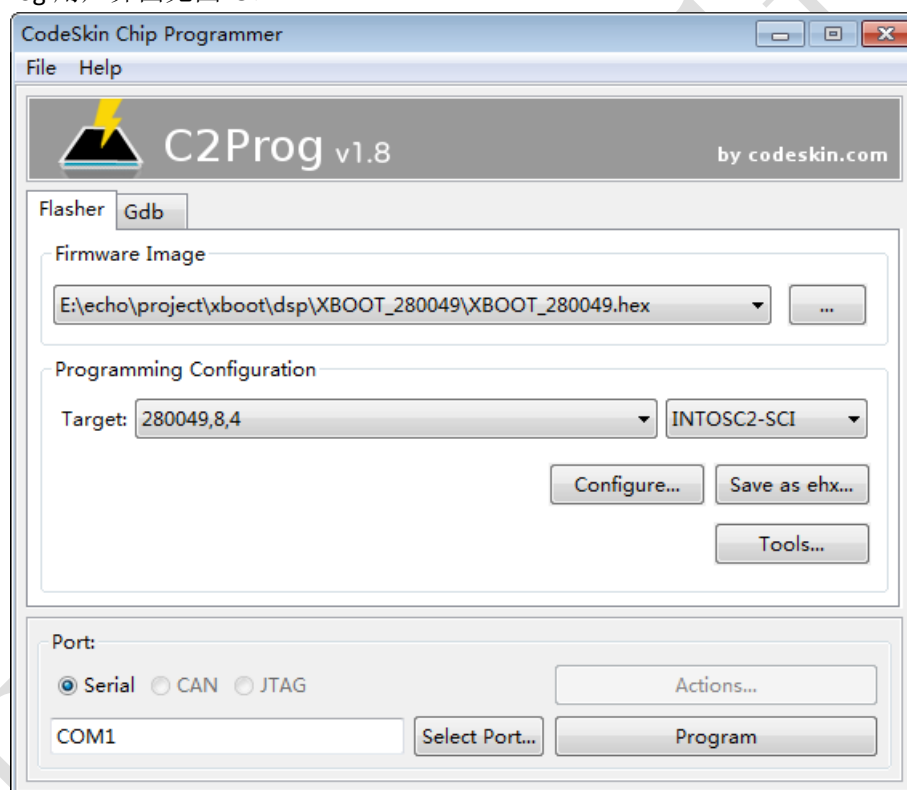


图 3 C2Prog 用户界面

如使用 C2Prog 通过 SCI 接口更新固件，需要短接 GPIO24 到 GND 然后复位 DSP，使 DSP 进入 SCI 引导模式。详见图 4。

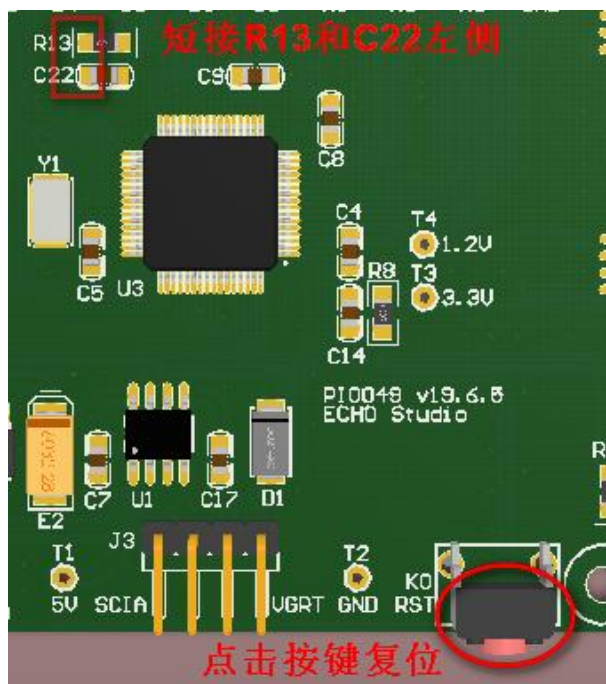


图 4 PI0049 进入 SCI 引导模式

### 3.3 XBOOT 更新 APP

XBOOT 是一款 TI C2000 平台的 bootloader 软件，配合 USBTTL，USBCAN 等硬件，可以实现 C2000 系列 DSP 固件 IAP 功能。

项目主页：<https://github.com/xjtuecho/XBOOT>

国内镜像：<https://gitee.com/xjtuecho/XBOOT>

XBOOT\_PI0049 是专门为 PI0049 开发板定制的版本，支持全部 TTL、485、CAN 接口。

将 XBOOT\_PI0049 写入 PI0049 以后，可以使用 XBOOT 通过 TTL、485、CAN 更新 APP。无需向 C2Prog 一样每次复位进入 SCI 引导模式。

上位机软件使用“超级终端”，串口参数见图 5。

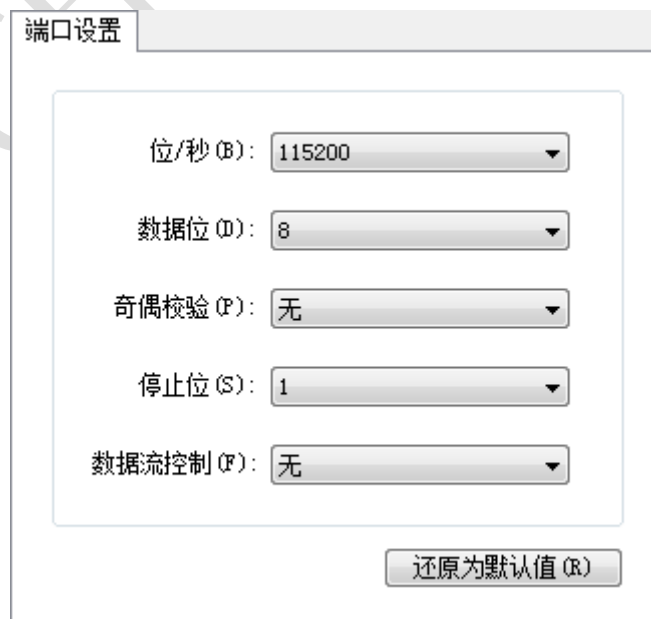


图 5 超级终端串口参数

使用超级终端连接串口命令行以后，执行 `reboot 900` 命令，延时 900ms 重启，然后马上按住键盘上的字母 ‘e’，设备重启进入 XBOOT，执行 `ymodem` 命令，然后选择要升级的固件，协议选择 ‘ymodem’ 等待固件下载完毕即可。

发送过程见图 6 图 7，成功以后超级终端会有如下提示：

```
ymodem
ymodem update firmware, press A to abort ...
CCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
Update firmware OK!
File Name: F280049APP.hex
File Size: 38099
End Addr: 0x085EE0
```

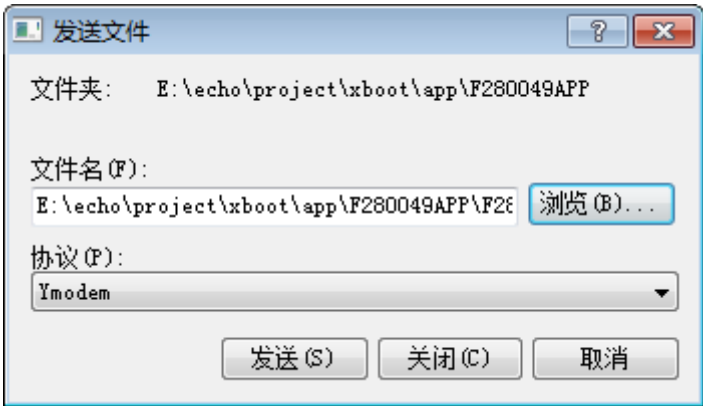


图 6 选择 Ymodem 协议发送文件

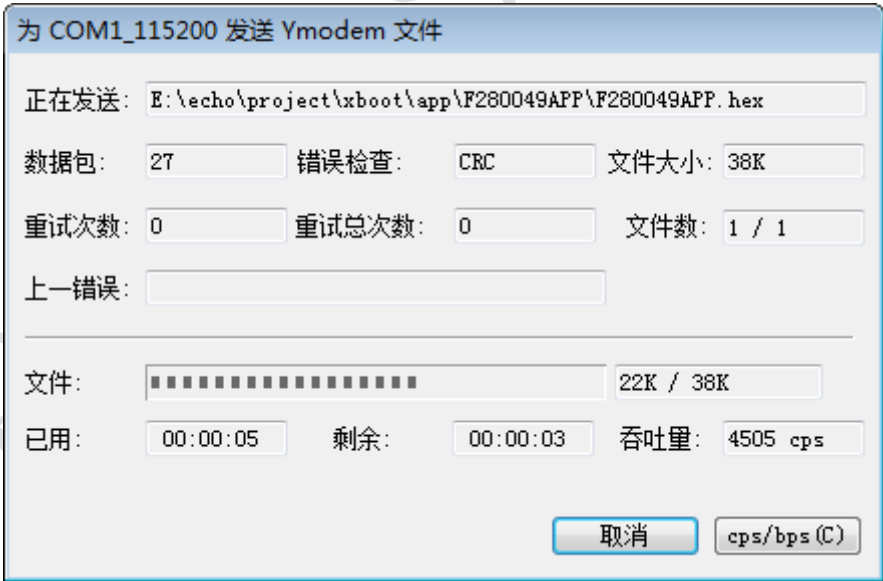


图 7 Ymodem 发送过程

完整的 XBOOT 命令请参考《XBOOT\_PI0049\_CmdRef》。

4 附录

4.1 技术规格

表 2 技术指标

指标	说明	备注
主控制器	TMS320F280049CPM	100M, LQFP-64
供电范围	4.5-5.5V	
供电接口	MicroUSB/GPIO	
静态电流	约 90mA	运行 XBOOT_PI0049
CAN	2 路	非隔离
RS485	1 路	非隔离
TTL	1 路	3.3V-TTL 电平, 不兼容 5V IO
USB	1 路	USB 转 UART
体积	85x56x10mm	
重量	25g	

注: PI0049 出厂时默认写入 XBOOT\_PI0049 固件。USB 串口与 TTL 串口公用 SCIA, 同一时间只能使用一个。

## 4.2 网络资源

XBOOT 官方主页: <https://github.com/xjtuecho/XBOOT>

XBOOT 国内镜像: <https://gitee.com/xjtuecho/XBOOT>

德州仪器官方网站: <http://www.ti.com/>

德州仪器中文技术支持社区: <https://e2echina.ti.com/>

CCS 软件下载: [http://software-dl.ti.com/ccs/esd/documents/ccs\\_downloads.html#overview](http://software-dl.ti.com/ccs/esd/documents/ccs_downloads.html#overview)

C2Prog 软件下载: <http://www.codeskin.com/programmer>

controlSUITE 下载: <http://www.ti.com/tool/controlsuite>

C2000Ware 下载: <http://www.ti.com/tool/c2000ware>

## 5 更新记录

更新日期	更新类型	更新人	更新内容
2019/6/20	A	Echo	新建文档
2020/3/11	M	Echo	更新记录放到最后

注:

M-->修改

A -->添加