

# NXP 在线引脚配置工具

## 恩智浦微控制器系列

TN01010101 V0.00 Date:2014/11/12

工程技术笔记

类别	内容
关键词	引脚功能配置、SWM、IOCONFIG
摘 要	本文当旨在说明恩智浦在线引脚配置工具使用方法，以及在例程中如何添加生成的源代码和库文件。

## 修订历史

版本	日期	原因
V0.00	20014/11/12	创建文档

## 目 录

1. 适用范围.....	1
2. 原理概述.....	2
3. 开发环境.....	3
4. 技术实现.....	4
4.1    具备SWM配置 .....	4
4.1.1    系统引脚分配 .....	6
4.1.2    固定引脚外设分配 .....	7
4.1.3    可动数字信号外设引脚分配 .....	8
4.1.4    INMUX配置 .....	9
4.1.5    IO配置 .....	10
4.2    不具备SWM配置 .....	10
4.3    使用生成库文件 .....	11
5. 参考资料.....	15
6. 免责声明.....	16

## 1. 适用范围

本文当仅用于恩智浦（NXP）公司以下系列微控制器：LPC8xx（LPC81x）、LPC82x、LPC1500、LPC11U6x 和 LPC11E6x，按是否具备开关矩阵（SWM）功能，可将这些系列的 MCU 分为两类。具备开关矩阵：LPC81x、LPC82x 和 LPC1500；不具备：LPC11U6x 和 LPC11E6x。除上述型号以外，其它型号 MCU 均不适用。

## 2. 原理概述

传统 MCU，由于数字引脚固定，在布线复杂的时候，导致 PCB 走线不方便，复用引脚导致微控制器功能不完整，如果引脚可以灵活配置则能够简化设计。为此，恩智浦微控制器推出独有的外设——开关矩阵（SWM），使得所有数字信号可以分配到除电源、地之外的任意引脚，在更改外围器件或者控制器时，都不需要更改硬件设计。同时随着 MCU 不断发展，微控制器性能越来越强大，单个引脚上可能有多种功能供选择进行配置。为例简化用户开发复杂性，恩智浦公司针对该类型 MCU 推出了**在线引脚配置工具**。下面对该工具使用进行说明。

本文当将分为是否具备开关矩阵来说明该工具使用方法，具备开关矩阵以微控制器 LPC824M201JHI33 为基础，EasyARM-824M0+ 开发套件为硬件平台；不具备以 LPC11U68JBD48 为基础简单介绍。该文档旨在说明恩智浦公司**在线引脚配置工具**使用方法，以及在 EasyARM-824M0+ 例程中如何添加生成的代码，其它系列微控制器的操作方法相同。

### 3. 开发环境

硬件开发环境：PC 机一台；EasyARM-824M0+开发套件，包括 EasyARM-824M0+核心板和 TKScope CK100 仿真器；两根 Micro-USB 线，5 根跳线。

软件开发环境：Keil 5.0 以及 TKScope V6.10 以上版本为开发环境。

注：

- 1、开发板硬件说明以及连接请参考《EasyARM-824M0+硬件使用手册》；
- 2、软件开发环境搭建请参考《EasyARM-824M0+快速入门》；
- 4、文档下载地址：<http://www.zlgmcu.com/NXP/LPC800/LPC800.asp>。

## 4. 技术实现

### 4.1 具备SWM配置

本次以 LPC824M201JHI33 引脚配置为例，LPC824M201JHI33 有 29 个 IO，每个 IO 有多个功能，同时 LPC824M201JHI33 将引脚功能分为两种：固定管脚信号、可动数字信号。

固定管脚信号：GPIOs、ACMP\_I1~ACMP\_I4、ADC\_0~ADC\_11、SWDIO、SWCLK、XTALIN、XTALOUT、RESET、CLKIN、VDDCMP，标准 I<sup>2</sup>C 开漏引脚 I<sup>2</sup>C0\_SDA 和 I<sup>2</sup>C0\_SCL。这些信号都是固定在某个管脚的，只能通过 SWM 使能或者禁用，不能通过 SWM 分配到其他外部管脚。

可动数字信号：UART0、UART1、UART2、SPI0、SPI1、CTIN、CTOUT、I<sup>2</sup>C1、I<sup>2</sup>C2、I<sup>2</sup>C3、ACMP\_O、CLKOUT、GPIO\_INT\_BMAT。这些信号是可以通过 SWM 的分配到除电源地以外的任意外部管脚。

打开在线工具网址<http://www.lpcware.com/content/tools/lpc-initializer>。如图 4.1 示，选择所对应的微控制器型号。点击对应型号，进入引脚初始化和功能配置页面，下面将对配置页面功能栏说明。



图 4.1 器件选择

如图 4.2 所示为页面上方工具栏，功能说明见表 4.1。

注：推荐使用谷歌最新版浏览器打开该网页，其它浏览器可能出现不能打开或是引脚标号显示不全。



页面上方工具栏

图 4.2 页面上方工具栏

表 4.1 页面上方工具栏说明

名称	功能
New	重新选择一个器件，当前配置会丢失
Load	上传一个已经完成的.nxp 配置文件
Save	保存在恩智浦官网云端，保存不成功下载的是.nxp 配置文件，不包括生成的源码
DownLoad	下载当前配置文件的压缩包，包括生成的库文件和.nxp 配置信息文件
Feedback	向恩智浦反馈信息
Help	帮助栏

如图 4.3 所示为页面下方工具栏，功能说明见表 4.2。



页面下方工具栏

图 4.3 页面下方工具栏

表 4.2 页面下方工具栏说明

名称	功能
Workshop	工作区
Pin List	引脚编号对应的引脚功能
Function List	外设列表，可以在此查看对外设分配的引脚
Swm.c	生成的配置 SWM 源码
IO Config	对 GPIO 的 MODE、HYS、INV 等功能配置
Iocon.c	生成配置 IO 的源码
inmux.c	生成多输入配置信息源码

如图 4.4 所示，引脚外侧信息是微控制器默认引脚功能。暗灰色引脚是不可配置引脚，如引脚编号为 19 的 VDD。其它亮绿色为可配置引脚，当前除了三个暗灰色引脚以外，其它引脚均可配置。引脚编号为“3”默认分配了复位，“6”和“7”分别 SWD 调试的时钟和数据引脚。将鼠标放在亮绿色引脚上，会显示该引脚的信息，下面介绍使用工具步骤。



注：请将引脚编号和GPIO编号区分，引脚编号为图 4.4 中方框数字如“24”、“23”，GPIO的编号如“PIO0\_0”

“PIO0\_6”

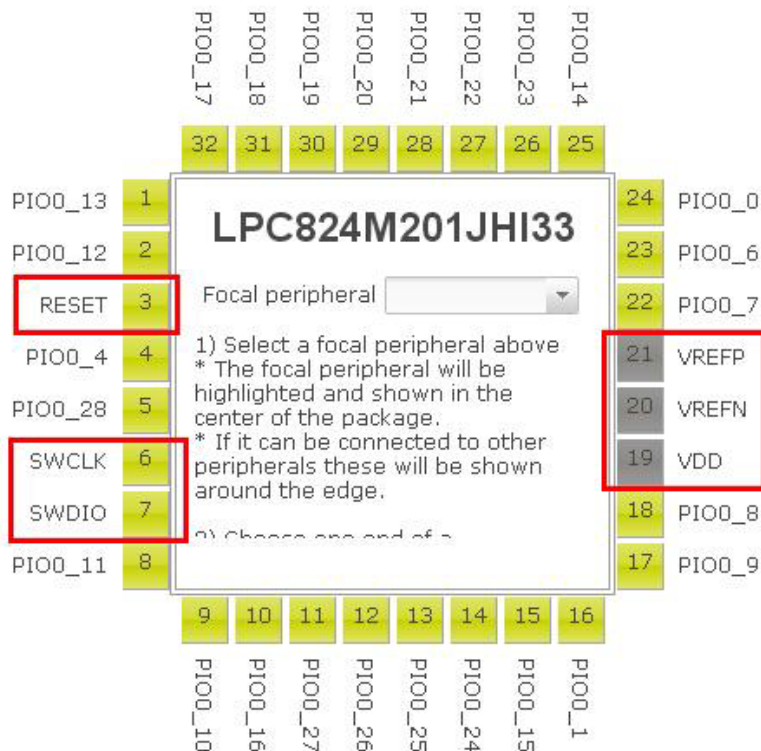


图 4.4 默认引脚

#### 4.1.1 系统引脚分配

确定系统时钟，如果采用内部 IRC 可以忽略该步骤，本次说明采用外部晶振。

①选择配置的外设，这里选择为系统配置“SYSTEM”，如图 4.5 所示的红框 1。

②分配晶振的XTALIN和XTALOUT到外部引脚上，这两个为固定引脚只能分配到编号为“18”和“17”，点击红框 2 中的XTALIN，可以看到该引脚由亮绿色变为橙色，对应的固定引脚“18”没有变，其他引脚变为暗灰色，表明该功能只能分配到该引脚。再点击“18”就将功能分配到该引脚上。“18”由原来的PIO0\_8变为XTALIN ×，同时颜色由亮绿色变为暗绿色，点击“18” XTALIN右边的“×”可以取消该功能的分配。同样操作XTALOUT的分配。如图 4.5 红框 2 所示，分配完成以后，晶振引脚右边有分配到的引脚编号“Pin 18”“Pin 17”，图 4.5 已将晶振引脚分配到“18”“17”。

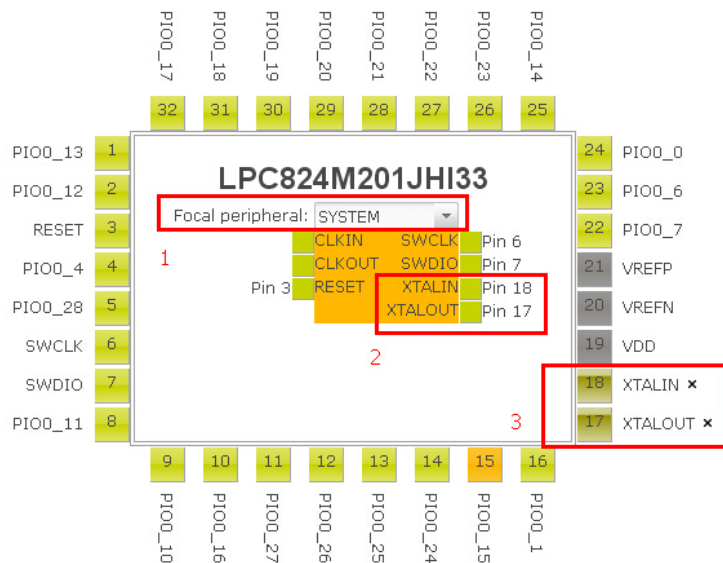


图 4.5 外部晶振引脚

#### 4.1.2 固定引脚外设分配

以 ADC 的输入通道 0 和通道 1 为例，操作方法与系统配置相同，第一步选择外设，第二步将 ADC 通道 0 和通道 1 分配到引脚编号“22”和“23”上。如图 4.6 所示。

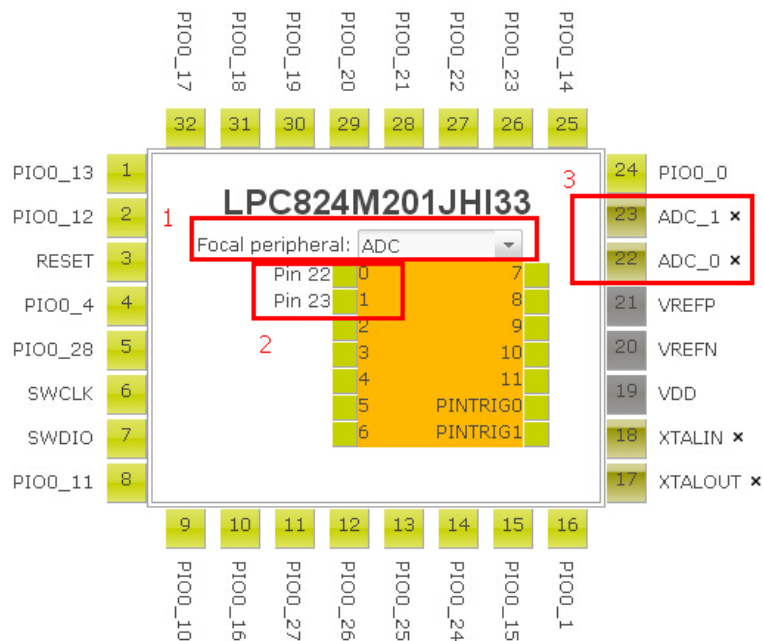


图 4.6 ADC 通道引脚分配

可以在 Workspace 页面下方点击 Pin List 查看引脚分配情况。如图 4.7 所示，可以看到引脚编号“22”“23”的功能是 ADC\_0 和 ADC\_1，功能描述为 ADC 输入 0 和 ADC 输入 1。

19	VDD	VDD
20	VREFN	VREFN
21	VREFF	VREFF
22	ADC_0	ADC input 0.
23	ADC_1	ADC input 1.
24	PIO0_0	General purpose port 0 input
25	PIO0_14	General purpose port 0 input
26	PIO0_23	General purpose port 0 input
27	PIO0_22	General purpose port 0 input
28	PIO0_21	General purpose port 0 input
29	PIO0_20	General purpose port 0 input
30	PIO0_19	General purpose port 0 input
31	PIO0_18	General purpose port 0 input
32	PIO0_17	General purpose port 0 input

Workspace Pin List Function List swm.c IO Config iocon.c inmux.c

图 4.7 引脚分配表

同样在 Workspace 页面下方点击 Function List，可以查看外设功能的引脚配置情况，图 4.8 所示，给 ADC\_0 和 ADC\_1 分配了引脚，“Pin”一栏中显示为“22”和“23”，其它未分配则显示为“NULL”（空）。同样系统引脚分配可以到 Pin List 和 Function List 查看配置。

Function	Pin	Function description
ACOMP		
ADC		
ADC_0	22	ADC input 0.
ADC_1	23	ADC input 1.
ADC_2	NULL	ADC input 2.
ADC_3	NULL	ADC input 3.
ADC_4	NULL	ADC input 4.
ADC_5	NULL	ADC input 5.
ADC_6	NULL	ADC input 6.
ADC_7	NULL	ADC input 7.
ADC_8	NULL	ADC input 8.
ADC_9	NULL	ADC input 9.
ADC_10	NULL	ADC input 10.
ADC_11	NULL	ADC input 11.
ADC_PINTRIG0	NULL	ADC external pin trigger input 0.
ADC_PINTRIG1	NULL	ADC external pin trigger input 1.
ADC_SEQA_IRQ	NULL	none
ADC_SEQB_IRQ	NULL	none
ADC_THCMP_IRQ	NULL	desc for ADC_THCMP_IRQ
GPIO		

图 4.8 外设引脚配置

### 4.1.3 可动数字信号外设引脚分配

可动数字信号外设引脚分配以 USART 的 U0\_RXD 和 U0\_SCLK 两引脚，分配方法第一步选择要分配的外设，如图 4.9 红框 1 中选择外设；第二步选择外设引脚到要分配的引脚编号，由于可动数字信号可以分配到除电源以外的任一引脚，这里选择 U0\_SCLK 到“24”，U0\_TXD 到“25”。同样可以到 Pin List 和 Function List 查看配置信息。

注：可动数字信号可以分配到暗绿色引脚上，如将 U0\_TXD 分配到“22”(ADC\_0)，则“22”将由 ADC 通

道 0 的功能变为 U0\_TXD，ADC\_0 通道功能将被取消。

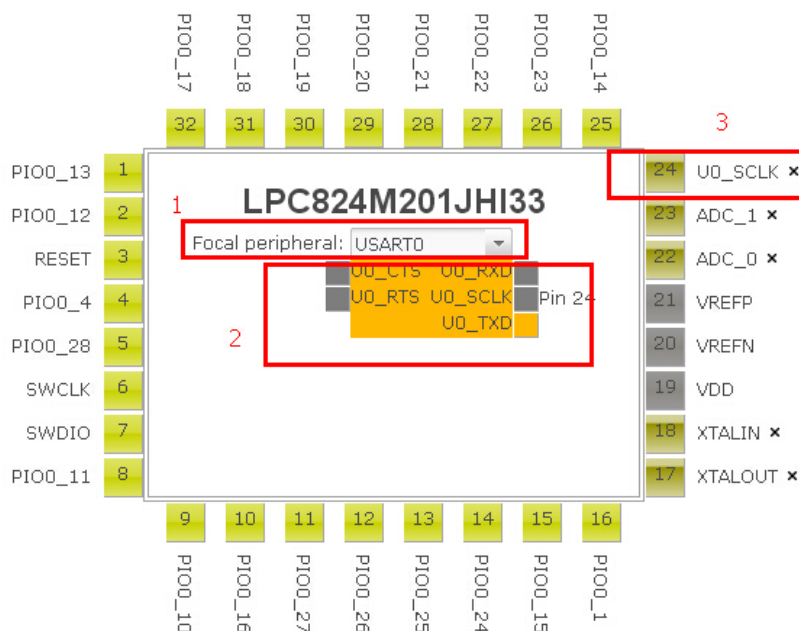


图 4.9 USART 引脚配置

#### 4.1.4 INMUX配置

在配置 SCT 输入信号 DMA 的外部触发信号的时候就会用到 INMUX，以配置 SCT 的输入信号为例，由于 SCT 的输入信号可以是外部引脚或者内部信号。SCT 的外部是可动数字信号，如果使用外部引脚，将分为两步配置，第一步配置外部引脚到 SCTIN\_MUX，第二步给 SCT 配置输入信号；第一步配置方法和 4.1.3 小节相同，这里就不赘述，如图 4.10 所示。使用内部信号作为 SCT 的输入可以忽略这里第一步。

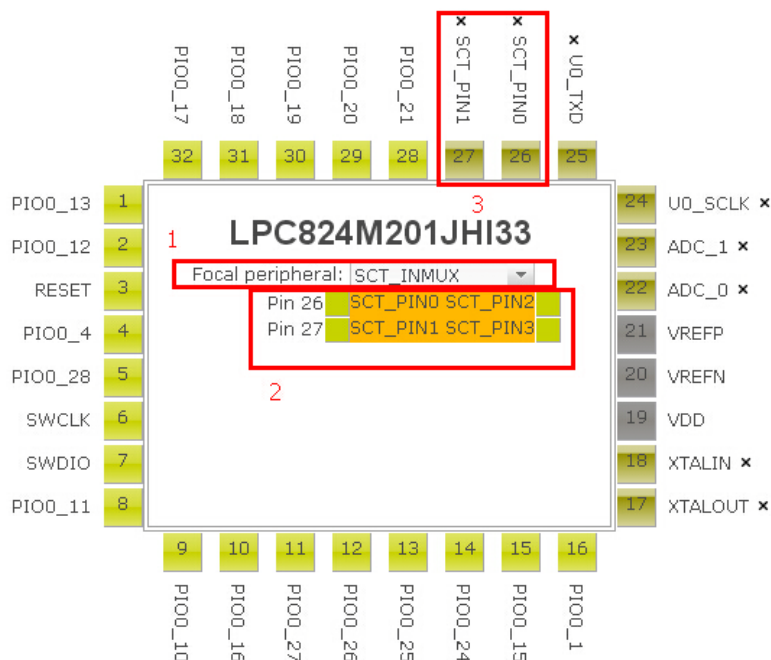


图 4.10 SCT INMUX 外部输入引脚

为 SCT 的输入 0 和 1 分别配置 SCT\_PIN0、SCT\_PIN1，SCT 的输出 OUT1 配置为引脚“28”，如图 4.11 所示。

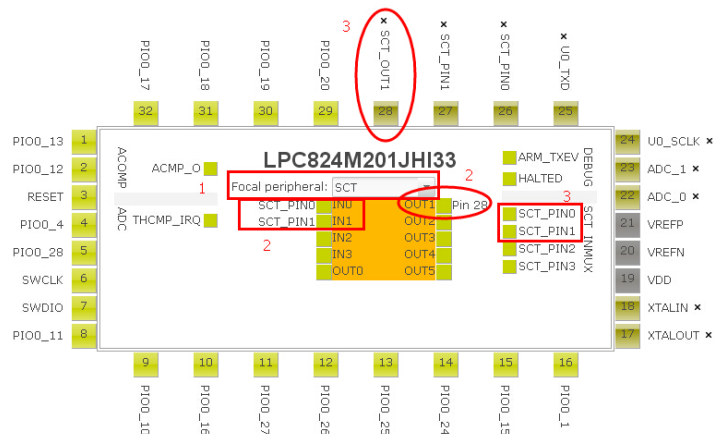


图 4.11 SCT 输入信号

#### 4.1.5 IO配置

该在线工具支持 GPIO 的配置，包括配置 IO 的模式、迟滞、输入反相、开漏、数字滤波、滤波时钟，以 PIO0\_1 为例；点击 IO Config，从右边 Options 中选择配置信息如图 4.12 所示。

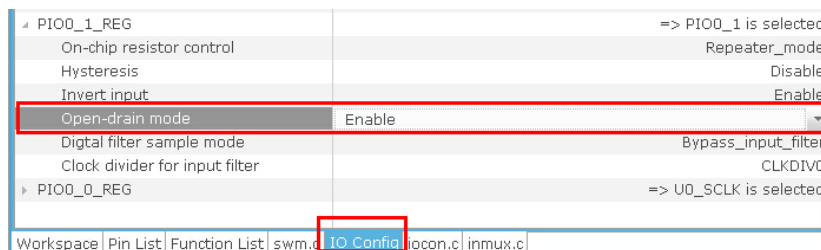


图 4.12 IO 配置

#### 4.2 不具备SWM配置

不具备 SWM 功能的微控制器在下方工具栏没有 Swm.c 和 inmux.c，系统引脚分配同具备 SWM 配置相同，请参看 4.1.1 所示。其它功能引脚与具备 SWM 的固定引脚配置相同见 4.1.2。以配置 LPC11U68JBD48 的 ADC 通道 1 以为例，如图 4.13 所示。可以查看 Function List 和 IO Config 信息。需要注意的是在 IO Config 工具栏中信息，查看 IO Config 工具栏中 IO 配置信息，如图 4.14 所示，可以看出红框 2 中 FUNC 对应为 0x1，查看 LPC11U6x/E6x 用户手册 IOCON 章节，可以查看 0x01 对应的功能为 ADC 通道 1。

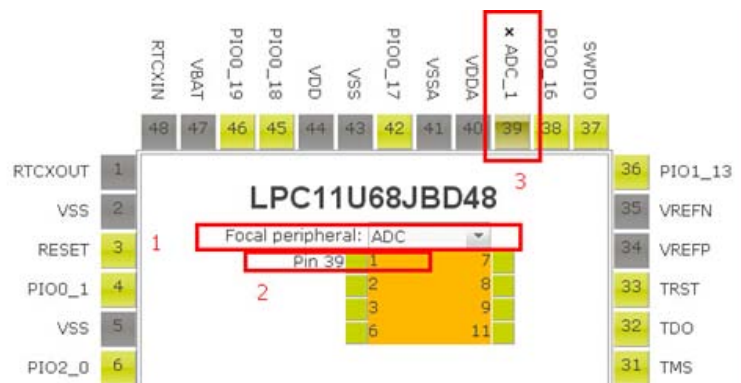


图 4.13 ADC 通道 0 配置

PIO0_22_REG	=> PIO0_22 is selected
PIO0_23_REG	=> ADC_1 is selected
FUNC	0x1
Mode 2	Pull-up
HYS	DISABLE
INV	INPUT_NOT_INVERTED
ADMODE	DISABLE
FILTR	ENABLE
OD	DISABLE
S_MODE	BYPASS_INPUT_FILTER
CLKDIV	IOCONCLKDIV0
PIO1_13_REG	=> PIO1_13 is selected
PIO1_20_REG	=> PIO1_20 is selected
PIO1_21_REG	=> PIO1_21 is selected
Workspace	Pin List
Function List	IO Config
	iocon.c

图 4.14 IO Config 信息

注：LPC11U6x/E6x用户手册下载地址：<http://www.zlgmcu.com/nxp/lpc1000/LPC1100.asp>。

### 4.3 使用生成库文件

在完成配以后，可以下载库文件的压缩包或者在页面查看源码直接复制到.c 文件中，该库文件以 LPCOpen 开发驱动库为基础，如图 4.15 所示。下面介绍在 EasyARM-824M0+例程中如何使用生成的配置信息源码，以 UART0 的 UART0Polling 引脚重新分配为例。

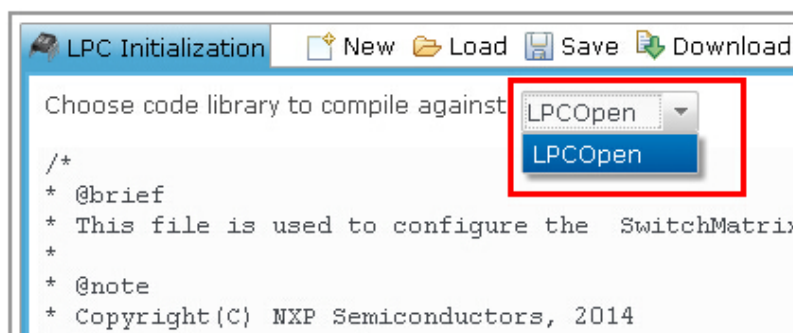


图 4.15 生成库文件的驱动库

UART0 例程中 U0\_RXD 和 U0\_TXD 配置的引脚为 P0.0 (PIO0\_0)、P0.4 (PIO0\_4)，按照上述步骤首先配置系统引脚，其次 UART0 为可动数字引脚，按照可动数字引脚分配方法。这里将 U0\_RXD 和 U0\_TXD 的引脚配置到编号为“24”和“23”。删除原例程中 UART0Polling 的 UART0 的引脚配置程序清单 4.1 所示。

程序清单 4.1 UART0 引脚配置

```
LPC_SWM->PINASSIGN[0] &= ~( 0xFFFF << 0 );
LPC_SWM->PINASSIGN[0] |= ( 4 << 0 ); /* P0.4 ~ UART0_TXD */
LPC_SWM->PINASSIGN[0] |= ( 0 << 8 ); /* P0.0 ~ UART0_RXD */
```

在线查看源码，点击 Swm.c、iocon.c、inmxu.c 查看配置源码，该工程没有对 GPIO 和 INMUX 设置，只生成 swm.c 有效。直接复制 **void SwitchMatrix\_Init 函数**（包括函数体）到 main.c 中，不包括头文件“#include “chip.h””该头文件是 LPCOpen 底层库文件，并将“Chip\_Clock\_EnablePeriphClock(SYSCTL\_CLOCK\_SWM);”注释掉，该语句功能是使能 SWM 模块时钟，将其替换为“LPC\_SYSCON->SYSAHBCLKCTRL |= ( 1 << 6);”如程序清



单 4.2 所示；其它模块操作类似。

程序清单 4.2 引脚配置程序

```
void SwitchMatrix_Init()
{
    /* Enable the clock to the Switch Matrix */
    //Chip_Clock_EnablePeriphClock(SYSCTL_CLOCK_SWM);
    LPC_SYSCON->SYSAHBCLKCTRL |= ( 1<< 6);

    /* Pin Assign 8 bit Configuration */
    /* U0_TXD */
    /* U0_RXD */
    LPC_SWM->PINASSIGN[0] = 0xffff0006UL;

    /* Pin Assign 1 bit Configuration */
    /* SWCLK */
    /* SWDIO */
    /* XTALIN */
    /* XTALOUT */
    /* RESET */
    LPC_SWM->PINENABLE0 = 0xfffffe0fUL;
}
```

在主函数“int main (void)”中插入引脚配置函数，如程序清单 4.3 所示。编译程序，重新下载到目标版上，并正确连接串口。可以看到 PC 机上串口助手打印出“UARTPolling Routine.”

程序清单 4.3 添加引脚配置函数

SystemInit();	/* 初始化目标版，切勿删除	*/
SwitchMatrix_Init();	/* 引脚配置	*/
UARTInit();	/* UART 初始化	*/

注：

1. 在使能模块时钟请使用位操作语句，如“LPC\_SYSCON->SYSAHBCLKCTRL |= ( 1<< 6);”该语句是将 1 左移六位，在和SYSAHBCLKCTRL寄存器的值相或，可以将SYSAHBCLKCTRL寄存器第六位值 1，其它位值保持不变。
2. 有多个外设需要配置引脚时，请一次性全部在该工具进行配置，否则可能会出现更改其它已经配置的引脚。

3. 不同外设的时钟的控制位 ( bit ) 不同，需要进行初始化；不同微控制器初始化外设时钟有可能不同，详情请参考微控制器对应的**用户手册**SYSCON章节的SYSAHBCLKCTRL寄存器配置。

4. LPC824M201JHI33 用户手册和例程下载地址 :<http://www.zlgmcu.com/NXP/LPC800/LPC800.asp>。

另一种使用生成库文件方法，还是以 UART0Polling 引脚分配为例，下载库压缩包，操作如图 4.16 所示。

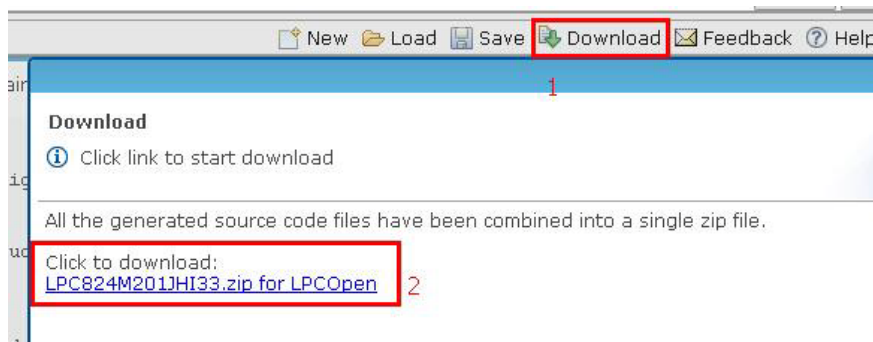


图 4.16 下载库文件压缩包

1. 解压以后可以看到 3 个.c 文件和一个.h 头文件，将这四个文件复制到例程 UART0Polling 工程下面的“USER CODE”文件夹中；

2. 按照图 4.17 所示把 3 个.c 文件添加到工程中，由于本次只用到 SWM，可以只添加 swm.c 到工程中；

3. 将 3 个.c 中的“#include “chip.h””替换为“#include "Lpc8xx.h"”，时钟初始化操作同上，删除原例程中 UART0Polling 的 UART0 的引脚配置程序清单 4.1 所示。

4. 在 main.c 中添加库文件中的“initializer.h”如程序清单 4.4 所示，在“int main(void)”添加“SwitchMatrix\_Init()”如程序清单 4.3 所示。

从新编译工程，下载到目标版中，可以看到串口助手打印出“UARTPolling Routine.”。



图 4.17 添加.c 文件到工程

#### 程序清单 4.4 添加头文件

```
#include "LPC8xx.h"
#include "initializer.h"
```

注：生成的源码有.h文件，在添加到工程时，应注意包括该头文件路径。

## 5. 参考资料

- [1] 周立功等编著, C 语言设计高级教程 (第二版), 北京: 北京航空航天大学, 2012.6, 36-57
- [2] LPC82x 系列微控制器用户手册.pdf
- [3] LPC82x 系列微控制器数据手册.pdf
- [4] EasyARM-824M0+快速入门.pdf

## 6. 免责声明

广州周立功单片机科技有限公司随附提供的软件或文档资料旨在提供给您(本公司的客户)使用, 仅限于且只能在本公司制造或销售的产品上使用。

该软件或文档资料为本公司和/或其供应商所有, 并受适用的版权法保护, 版权所有。如有违反, 将面临相关适用法律的刑事制裁, 并承担违背此许可的条款和条件的民事责任。

本公司保留在不通知读者的情况下, 有修改文档或软件相关内容的权利, 对于使用中所出现的任何效果, 本公司不承担任何责任。

该软件或文档资料“按现状”提供, 不提供保证, 无论是明示的、暗示的还是法定的保证。这些保证包括(但不限于)对出于某一特定目的应用此软件的适销性和适用性默示的保证。在任何情况下, 公司不会对任何原因造成的特别的、偶然的或间接的损害负责。

## 销售与服务网络（一）

### 广州周立功单片机科技有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4

邮编：510630

电话：(020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977

传真：(020)38730925

网址：[www.zlgmcu.com](http://www.zlgmcu.com)



### 广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室

电话：(020)87578634 87569917

传真：(020)87578842

### 南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 1501 室

电话：(025) 68123901 68123902

传真：(025) 68123900

### 北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座  
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）

电话：(010)62536178 62536179 82628073

传真：(010)82614433

### 重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦  
（赛格电子市场）1611 室

电话：(023)68796438 68796439

传真：(023)68796439

### 杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室

电话：(0571)89719480 89719481 89719482

89719483 89719484 89719485

传真：(0571)89719494

### 成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码科技大厦 403 室

电话：(028)85439836 85437446

传真：(028)85437896

### 深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4 楼 D 室

电话：(0755)83781788（5 线）

传真：(0755)83793285

### 武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室（华中电脑数码市场）

电话：(027)87168497 87168297 87168397

传真：(027)87163755

### 上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室

电话：(021)53083452 53083453 53083496

传真：(021)53083491

### 西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

电话：(029)87881296 83063000 87881295

传真：(029)87880865

## 销售与服务网络（二）

### 广州致远电子股份有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 3 栋 2 楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：[www.embedtools.com](http://www.embedtools.com) （嵌入式系统事业部）

[www.embedcontrol.com](http://www.embedcontrol.com) （工控网络事业部）

[www.ecardsys.com](http://www.ecardsys.com) （楼宇自动化事业部）



#### 技术支持：

##### CAN-bus：

电话：(020)22644381 22644382 22644253

邮箱：[can.support@embedcontrol.com](mailto:can.support@embedcontrol.com)

##### iCAN 及数据采集：

电话：(020)28872344 22644373

邮箱：[ican@embedcontrol.com](mailto:ican@embedcontrol.com)

##### MiniARM：

电话：(020)28872684 28267813

邮箱：[miniarm.support@embedtools.com](mailto:miniarm.support@embedtools.com)

##### 以太网：

电话：(020)22644380 22644385

邮箱：[ethernet.support@embedcontrol.com](mailto:ethernet.support@embedcontrol.com)

##### 无线通讯：

电话：(020) 22644386

邮箱：[wireless@embedcontrol.com](mailto:wireless@embedcontrol.com)

##### 串行通讯：

电话：(020)28267800 22644385

邮箱：[serial@embedcontrol.com](mailto:serial@embedcontrol.com)

##### 编程器：

电话：(020)22644371

邮箱：[programmer@embedtools.com](mailto:programmer@embedtools.com)

##### 分析仪器：

电话：(020)22644375

邮箱：[tools@embedtools.com](mailto:tools@embedtools.com)

##### ARM 嵌入式系统：

电话：(020) 22644383 22644384

邮箱：[NXPARM@zlgmcu.com](mailto:NXPARM@zlgmcu.com)

##### 楼宇自动化：

电话：(020)22644376 22644389 28267806

邮箱：[mjs.support@ecardsys.com](mailto:mjs.support@ecardsys.com)

[mifare.support@zlgmcu.com](mailto:mifare.support@zlgmcu.com)

#### 销售：

电话：(020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

#### 维修：

电话：(020)22644245