User Manual

Easy-55S69 快速入门指南

基于 Easy-55S69 Rev A

UM01010101 1.0.01 Date:2023/3/29

类别	内容
关键词	Easy-55S69
摘要	介绍 Easy-55S69 Rev A 开发板，及其快速入门指南。

立功科技

修订历史

版本	日期	原因
V1.0.00	2019/06/05	创建文档
V1.0.01	2023/03/29	更新文档模板

目 录

1. Easy-55S69 开发套件简介 1
1.1 LPC55S6x 处理器 1
1.1.1 概述 1
1.1.2 特性 2
1.2 Easy-55S69 开发套件 4
1.2.1 资源参数 6
1.2.2 接口说明 7
1.3 电气参数 12
1.3.1 电源电气特性 12
1.3.2 I/O 电气特性 13
1.3.3 温度特性 13
2. 资料目录结构说明 14
3. 例程使用指南 16
3.1 例程简介 16
3.2 Keil 工程设置与编译 16
3.3 软件调试 17
3.3.1 J-Link 18
3.4 程序下载 20
4. 免责声明 22

1. Easy-55S69 开发套件简介

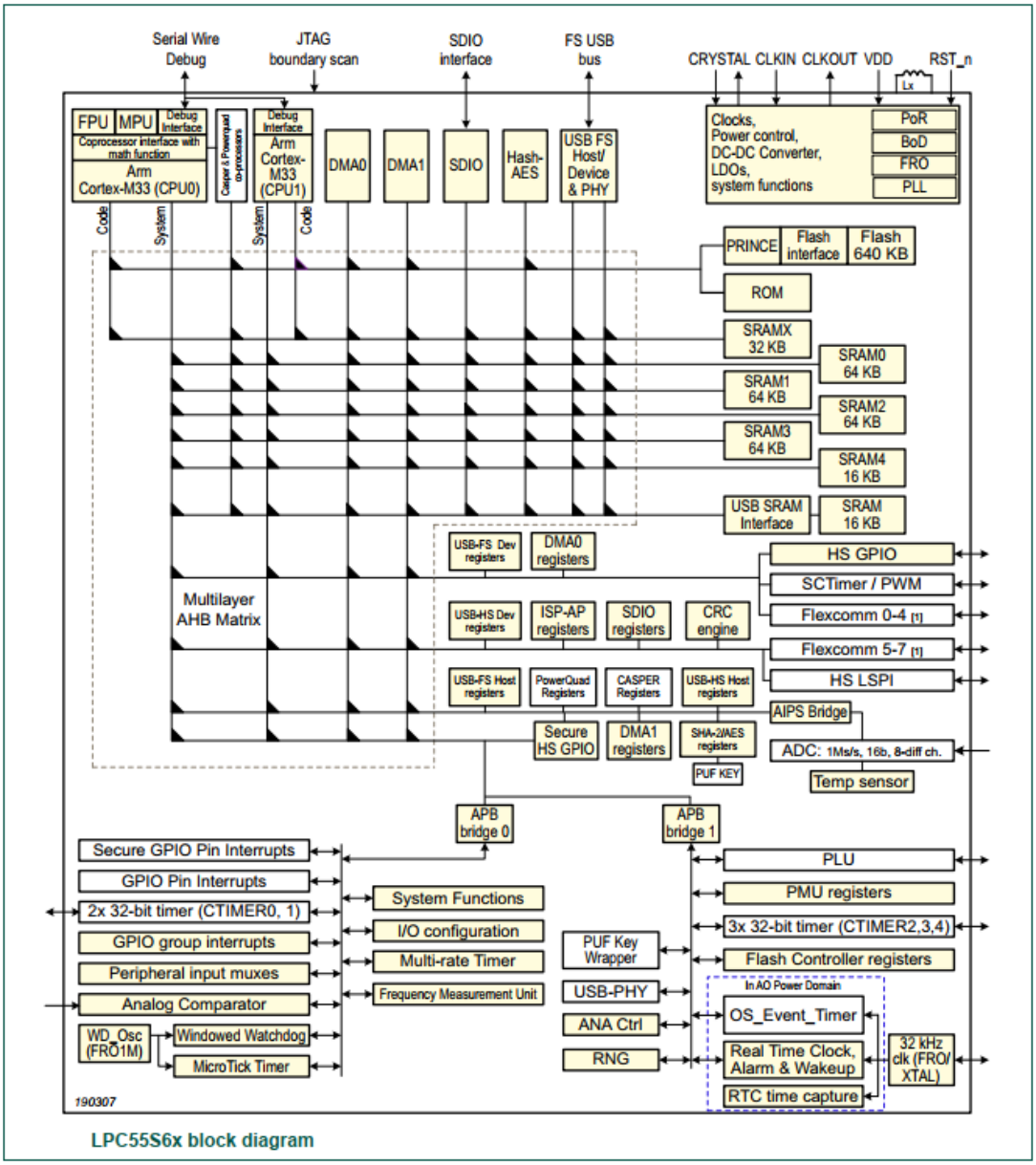
1.1 LPC55S6x 处理器

LPC55S6x 是一款基于 ARM Cortex-M33 的微控制器，适用于嵌入式应用。

1.1.1 概述

1. LPC55S6x

这些器件包括 ARM Cortex-M33 协处理器，CASPER 加密/ FFT 引擎，用于 DSP 功能的 PowerQuad 硬件加速器，高达 320 KB 的片上 SRAM，高达 640 KB 的片上闪存，PRINCE 模块，用于即时运行闪存加密/解密，高速和全速 USB 主机和设备接口，无晶振操作，适用于全速，SD / MMC / SDIO 接口，5 个通用定时器，1 个 SCTimer / PWM，1 个 RTC /闹钟定时器，一个 24 位多速率定时器（MRT），一个窗口看门狗定时器（WWDT），九个灵活的串行通信外设（可配置为 USART，SPI，高速 SPI，I2C 或 I2S 接口），可编程逻辑单位（PLU），一个 16 位 1.0 Msamples / sec ADC，比较器和温度传感器。



LPC55S6x block diagram

图 1.1　LPC55S6x 框图

2.　安全特性

ARM Cortex-M33 提供安全基础，通过 TrustZone®技术提供隔离以保护宝贵的 IP 和数据。它通过集成的数字信号处理（DSP）指令简化了数字信号控制系统的设计和软件开发。为了支持安全性要求，LPC55S6x 还支持安全启动，HASH，AES，RSA，UUID，动态加密和解密，调试身份验证以及 TBSA 合规性。

安全启动 ROM 支持三种类型的安全保护模式：使用签名映像进行安全启动；从加密的 PRINCE 闪存区域启动；使用设备标识符组合引擎（DICE）进行安全启动，即通过 128 位的 UUID。

1.1.2 特性

- ARM Cortex-M33 内核(CPU0, r0p3)
  - ARM Cortex-M33 处理器，运行频率高达 100MHz；

- ◆ TrustZone,浮点运算单元(FPU)和存储器保护单元(MPU)；
- ◆ ARM Cortex-M33 内置可嵌套向量中断控制器(NVIC)；
- ◆ 非屏蔽中断(NMI)输入，多种中断源可供选择；
- ◆ 系统节拍定时器；

- ARM Cortex-M33 协处理器(CPU1, r0p3)
  - ◆ 运行频率高达 100 MHz；
  - ◆ 这个处理器的配置不包括 MPU、FPU、DSP、ETM 和 TrustZone；
  - ◆ 系统节拍定时器；
- 片上存储器
  - ◆ 多达 640 KB 片上闪存程序存储器，带闪存加速器和 256 字节页擦写功能；
  - ◆ SRAM 高达 320 KB，其中系统总线上有 288 KB，内核总线有 32 KB；
- 安全特性
  - ◆ 启用 Arm TrustZone；
  - ◆ PRINCE 模块对写入到片上闪存的数据进行实时加密，在读取加密闪存数据时进行解密，以保护代码；
  - ◆ AES-256 加密/解密引擎；
  - ◆ 安全散列算法(SHA1/SHA2) 模块支持通过专用 DMA 控制器的安全引导；
  - ◆ 通过专用 SRAM 上的芯片指纹，提供物理不可克隆功能(PUF); PUF 可以生成、存储和重建从 64 到 4096 位长度不等的密钥；
  - ◆ 随机数生成器(RNG)；
  - ◆ 唯一的 128 位设备识别序列号(UUID)；
  - ◆ 安全通用 IO。
- 串行接口
  - ◆ Flexcomm 接口包含 9 个串行外设。每个 Flexcomm 接口可通过软件选择作为 USART、SPI、I2C 或 I2S 接口；
  - ◆ nI2C 总线接口，支持 Fast-Mode 和 Fast-Mode Plus，数据传输率高达 1 Mbit/s，具有多种地址识别和监测模式；
  - ◆ nUSB 2.0 全速主机/设备控制器，带片上 PHY 和专用 DMA 控制器，在设备模式下支持无晶振工作；
  - ◆ USB 2.0 高速主机/设备控制器，带片上高速 PHY；
- 节电模式
  - ◆ 最大限度降低功耗的集成式 PMU(电源管理单元)；
  - ◆ 低功耗模式：保留 RAM 的睡眠、深度睡眠，保留 RAM 和 CPU0 的掉电模式和深度掉电模式；
  - ◆ 可配置从外设中断唤醒；
  - ◆ Micro-Tick 定时器通过看门狗振荡器运行，实时时钟(RTC)通过 32.678 kHz 时钟运行，可用于在睡眠和深度睡眠模式下唤醒系统；

- 上电复位(POR)；
- 带独立阈值的欠压检测(BOD)，用于产生中断和强制复位。

1.2 Easy-55S69 开发套件

Easy-55SS69 开发板是由立功科技股份有限公司针对 NXP 的 LPC55S69 处理器精心设计的一套评估套件，用于评估和开发基于 Arm Cortex-M33 架构的 LPS55S69 系列 MCU。如下所示，开发板接口资源丰富，可评估性强，主要包含了 1 路标准的 AWorks 接口、1 路 MicroPort 接口、1 路 MiniPort 接口、1 路 LCD 接口（可选）、1 路摄像头接口（可选）、2 路的 USB 接口（每一路都包含 USB Host 和 USB Device 接口）、1 路无源蜂鸣器，1 路发光二极管、1 路集成 DCDC 和一路 SPI Flash 等，使用者可根据需要评估相关功能，旨在帮助用户简化硬件设计，加快产品开发。

同时开发板可通过 Aworks 接口搭配本公司的音视频配板 AW-Audio-Video、MiniPort-ZLG72128 等配板进行组合评估。图 1.2 为 Easy-R55S69 实物图及相应的接口说明。

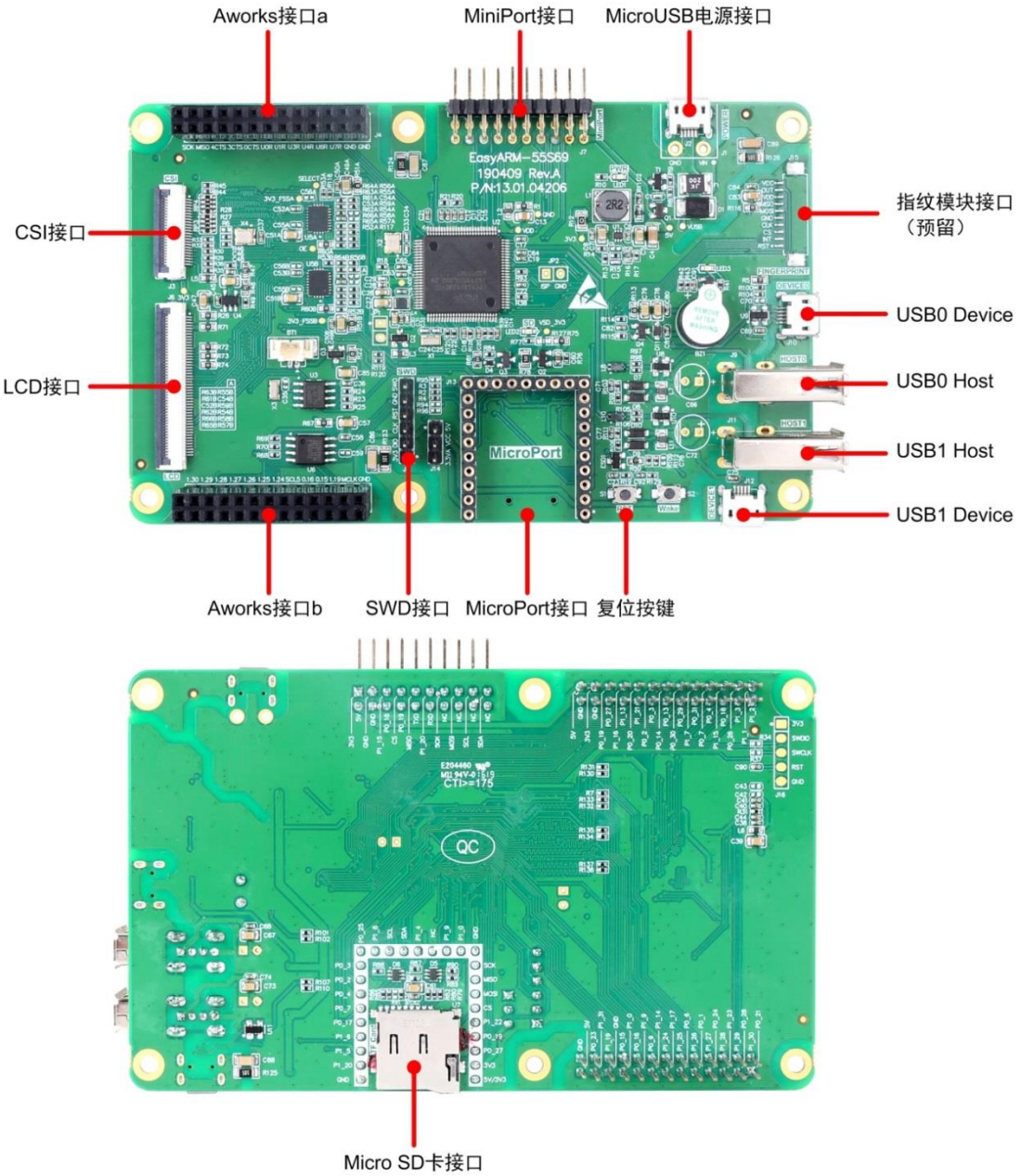


图 1.2　Easy-R55S69 实物及接口示意图

图 1.3 为 Easy-55S69 的机械尺寸图，单位为 mm。

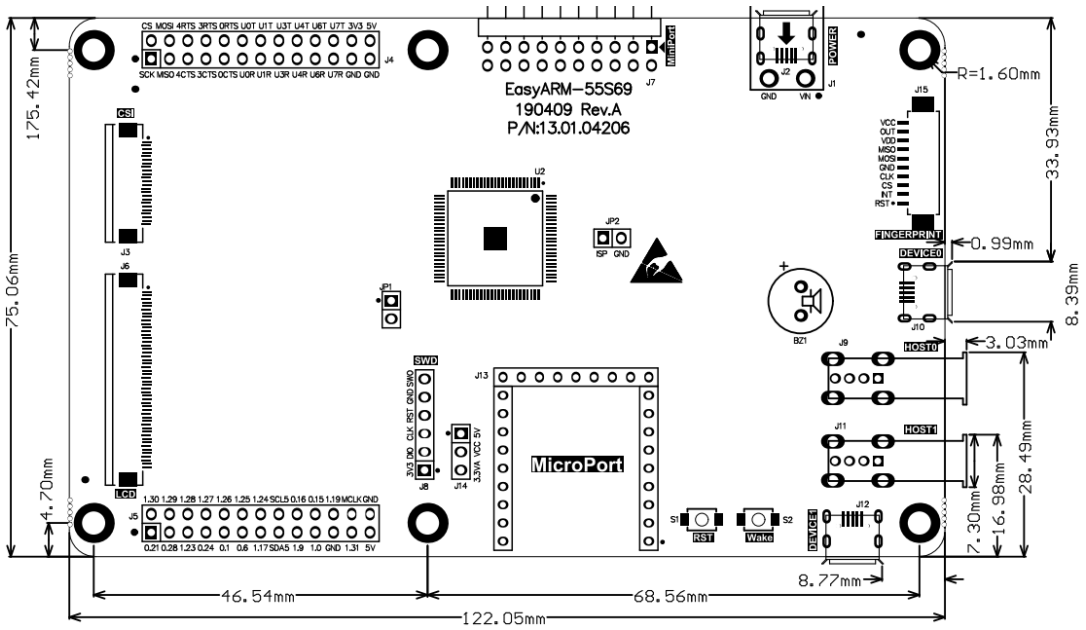


图 1.3　Easy-55S69 机械尺寸图

注 1：该机械尺寸图主要给出一些重要的机械尺寸，需要更具体的机械尺寸图详见“Easy-RT1052 硬件设计 V1.00/04. 机械尺寸/ Easy-RT1052 机械尺寸.DWG”文件。

1.2.1 资源参数

Easy-R55S69 板载资源如表 1.1。

表 1.1　Easy-55S69 资源参数表

产品型号	Easy-R55S69
处理器	LPC55S69JBD100（HLQFP100, 14 x 14 mm, 0.5 mm pitch）
主频	96/100MHz
硬盘	8MB Serial Flash（IS25LP064A-JBLE，QPI 模式）
调试	1 路 SWD 调试接口
SD[1]	1 路 SD 卡接口
USB[2]	2 路 USB 接口：1 路全速和 1 路高速 USB 2.0，支持 USB-A 插座及 MicroUSB 插座
蜂鸣器	1 路无源蜂鸣器
SPI[3]	1 路 SPI8 接口
LED	1 路绿色发光二极管
UART[4]	最大 6 路 UART
GPIO[5]	20 路 GPIO
I2C	1 路 I2C4
ADC	2 路 ADC

I2S	1 路（与 AW-Audio-Video 音视频配板组合，可评估 I2S 接口音频，默认驱动 SGTL5000）

注 1：SDIO 与 MicroPort 的 IO 复用；

注 2：由于 USB OTG 数据线是总用的，因此 USB HOST 与 USB DEVICE 不能同时使用；

注 3：板上的 SPI8 连接至 Aworks 接口、MiniPort 接口和指纹 FingerPrint 接口，片选信号不同；

注 4：芯片最大 9 路串口，由于资源复用关系，引出 Aworks 接口最大支持 6 路 UART；

注 5：20 个 GPIO 中，GPIO1_19 和 GPIO1_[24..31]复用为 LCD 和 CSI 接口，默认为 IO 功能。

1.2.2 接口说明

1. AWorks 接口

Easy-55S69 兼容 AWorks 接口，支持堆叠设计，引脚分配见图 1.4 所示，支持的配板有：音视频配板 AW-Audio-Video 等。

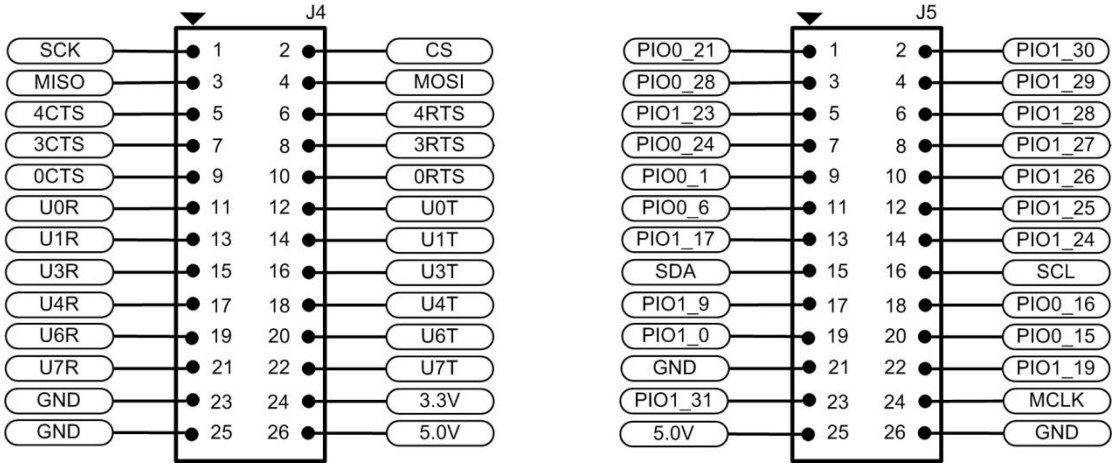


图 1.4 AWorks 标准接口分配

表 1.2 Easy-55S69 AWorks 接口信号定义（J4）

管脚号	丝印名称	对应芯片端口	功能描述	备注
1	SCK	PIO1_2	HSPI8 时钟信号	HSPI8 的 SCK/MIOS/MOSI 同时与外部 Flash（默认不焊接）共用
2	CS	PIO1_1	HSPI8 片选信号	
3	MISO	PIO1_3	HSPI8 主入从出	
4	MOSI	PIO0_26 [1]	HSPI8 主出从入	
5	4CTS	PIO0_18	UART4 串口发送流控	复用到 MiniPort 接口
6	4RTS	PIO1_15	UART4 串口接收流控	复用到 MiniPort 接口 /SD1_D2
7	3CTS	PIO0_4	UART3 串口发送流控	复用到 MicroPort 接口
8	3RTS	PIO0_7 [2]	UART3 串口接收流控	复用到 MicroPort 接口
9	0CTS	PIO0_31	UART0 串口发送流控	--

10	0RTS	PIO1_7	UART0 串口接收流控	--
11	U0R	P0_29	串口 0 接收数据线	--
12	U0T	P0_30	串口 0 发送数据线	--
13	U1R	P0_13	串口 1 接收数据线	--
14	U1T	P0_14	串口 1 发送数据线	--
15	U3R	P0_3	串口 3 接收数据线	复用到 MicroPort 接口
16	U3T	P0_2	串口 3 发送数据线	复用到 MicroPort 接口
17	U4R	P1_21	串口 4 接收数据线	I2S4_DATA
18	U4T	P0_20	串口 4 发送数据线	I2S7_DATA
19	U6R	P1_13	串口 6 接收数据线	--
20	U6T	P1_16	串口 6 发送数据线	CTIMER1_MAT3
21	U7R	P0_27	串口 7 接收数据线	复用到 MicroPort 接口
22	U7T	P0_19	串口 7 发送数据线	复用到 MicroPort 接口
23	GND	--	电源地	--
24	3V3	--	3.3V 输出	--
25	GND	--	电源地	--
26	5V	--	5V 输出	--

注 1：PIO0_26 同时复用为 USB0_FS_ID 信号，默认 5V 分压到 3.3V；

注 2：PIO0_7 同时复用为 USB1_HS_ID 信号，默认 5V 分压到 3.3V；

表 1.3　Easy-55S69 AWorks 接口信号定义（J5）

管脚号	丝印名称	对应芯片端口	功能 1	功能 2
1	0.21	PIO0_21	GPIO	I2S7_SCK
2	1.30	PIO1_30	GPIO	I2S7_WS
3	0.28	PIO0_28	GPIO	SD1_CMD
4	1.29	PIO1_29	GPIO	--
5	1.23	PIO1_23	GPIO	SD1_D3
6	1.28	PIO1_28	GPIO	--
7	0.24	PIO0_24	GPIO	SCT_GPI0
8	1.27	PIO1_27	GPIO	--
9	0.1	PIO0_1	GPIO	SCT_GPI1/SD1_CLK

10	1.26	PIO1_26	GPIO	--
11	0.6	PIO0_6	GPIO	SCT0_GPI6
12	1.25	PIO1_25	GPIO	SD1_D0
13	1.17	PIO1_17	GPIO	SD1_DET
14	1.24	PIO1_24	GPIO	SD1_D1
15	SDA5	PIO1_14	I2C5 数据线	--
16	SCL5	PIO0_9	I2C5 时钟线	--
17	1.9	PIO1_9	GPIO	ADC0_12
18	0.16	PIO0_16	GPIO	ADC0_8/I2S4_WS
19	1.0	PIO1_0	GPIO	ADC0_11
20	0.15	PIO0_15	GPIO	ADC0_2
21	GND	GND	GND	--
22	1.19	PIO1_19	GPIO	I2S4_SCK/CTIMER_MAT1
23	1.31	PIO1_31	GPIO	--
24	MCLK	PIO0_23	I2S_MCLK	I2S7_MCLK
25	5V	--	5V 输出	--
26	GND	--	GND	--

注 1：GPIO1_19/GPIO1_[14..31]同时复用到 CSI 和 LCD 接口，为预留功能，如需使用请拆除 R7/R[130..137]；

2. SWD 接口

Easy-55S69 支持 SWD 接口，用于程序调试及下载，信号管脚定义如下表 1.4 所示：

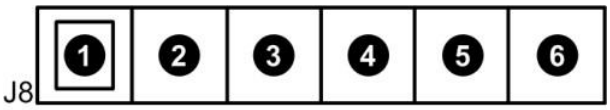


图 1.5 SWD 管脚序号简化图

表 1.4 SWD 管脚序号及说明

标号	管脚序号及说明					
	1	2	3	4	5	6
J8	3.3V	SWD_DIO	SWD_CLK	SWD_RST	GND	SWO

3. 供电接口

Easy-55S69 采用 5V 的 USB 供电，电源接口支持 MicroUSB 插座及间距为 5.08mm 的端子，默认焊接的是 MicroUSB 插座，使用时只要接一根 USB 数据线进行供电即可，电源管

脚定义如下图 1.6、表 1.5 所示；

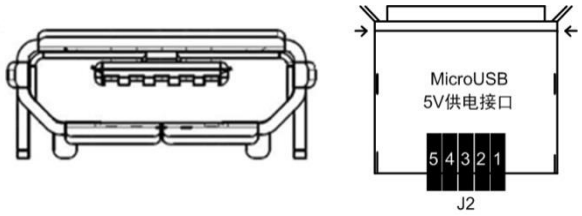


图 1.6　MicroUSB 插座供电

表 1.5　Micro USB 引脚定义

J2 引脚序号	引脚名称	功能说明
1	VBUS	5V 供电输入
2	D-	悬空管脚
3	D+	悬空管脚
4	ID	悬空管脚
5	GND	电源地

注 1：此处的 MicroUSB 座子只作为供电使用，数据信号是悬空处理的，请知晓！

4.　USB0 接口

Easy-55S69 开发板中的 J9 为和 J10 为全速 USB2.0 接口，二者共用 USB0 的数据线，不可同时使用。其中 J10 为 MicroUSB 插座做 Device，J9 为立式的 A 口 USB 插座做 HOST。接口形式，如图 1.7 所示，MicroUSB 接口引脚定义如表 1.6 所示。

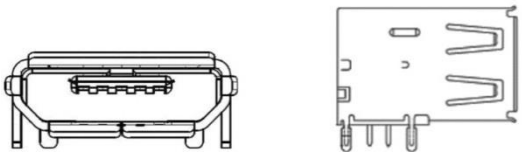


图 1.7　MicroUSB 及 A 口座子

表 1.6　MicroUSB（J10）及 A 口 USB（J9）信号定义

座子	引脚序号	引脚名称	功能说明
Micro USB 座	1	VBUS	5V 供电输入
	2	D-	USB0 DEVICE 数据 DATA（-）
	3	D+	USB0 DEVICE 数据 DATA（+）
	4	ID	ID 线
	5	GND	电源地

A 口 USB 座	1	VBUS	5V 电源输出
	2	D-	USB0 HOST 数据 DATA（-）
	3	D+	USB0 HOST 数据 DATA（+）
	4	GND	电源地

注 1：使用 MicroUSB 和 A 座将 USB0 作为 DEVICE 和 HOST，使用中可以省略单独购买 OTG 线；

注 2：是否使用 ID 线的高低电平来判断 OTG 做主还是做从，取决于应用，默认采用 5V 分压；

5. USB1 接口

Easy-55S69 开发板中的 J11 为和 J12 为高速 USB2.0 接口，二者共用 USB1 的数据线，不可同时使用。其中 J12 为 MicroUSB 插座做 Device，J11 为其中立式的 A 口 USB 插座做 HOST。接口形式，如图 1.8 所示，MicroUSB 接口引脚定义如表 1.7 所示。

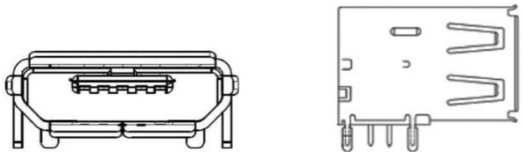


图 1.8 MicroUSB 及 A 口座子

表 1.7 MicroUSB（J12）及 A 口 USB（J11）信号定义

座子	引脚序号	引脚名称	功能说明
Micro USB 座	1	VBUS	5V 供电输入
	2	D-	USB1 DEVICE 数据 DATA（-）
	3	D+	USB1 DEVICE 数据 DATA（+）
	4	ID	ID 线
	5	GND	电源地
A 口 USB 座	1	VBUS	5V 电源输出
	2	D-	USB1 HOST 数据 DATA（-）
	3	D+	USB1 HOST 数据 DATA（+）
	4	GND	电源地

注 1：使用 MicroUSB 和 A 座将 USB0 作为 DEVICE 和 HOST，使用中可以省略单独购买 OTG 线；

注 2：是否使用 ID 线的高低电平来判断 OTG 做主还是做从，取决于应用，默认情况下采用 5V 分压；

6. MiniPort 接口

Easy-55S69 开发板搭载了 1 路 MiniPort 接口，接口标号为 J4。其具体的引脚分配详见图 1.9，引脚功能描述见表 1.8。

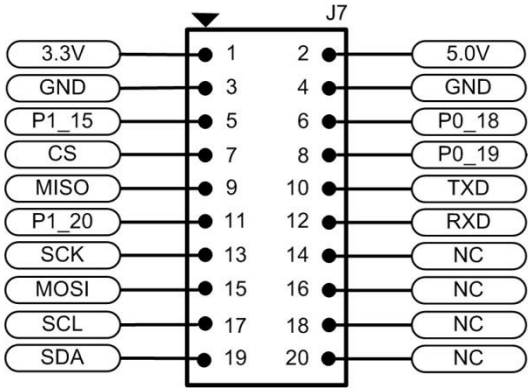


图 1.9 Easy-55S69 MiniPort 接口图示

表 1.8 Easy-55S69 MiniPort 接口引脚功能描述

管脚号	默认功能	对应芯片端口	管脚号	默认功能	对应芯片端口
1	3.3V	--	2	5.0V	--
3	GND	--	4	GND	--
5	GPIO	PIO1_15	6	GPIO	PIO0_18
7	CS	PIO1_18	8	GPIO	PIO0_19
9	MISO [1]	PIO1_3	10	RXD	PIO1_10
11	GPIO	PIO1_20	12	TXD	PIO0_10
13	SCK [1]	PIO1_2	14	NC	--
15	MOSI [1]	PIO0_26	16	NC	--
17	SCL [2]	PIO0_9	18	NC	--
19	SDA [2]	PIO1_14	20	NC	--

注 1：MiniPort 中的 SPI 使用的是 LPC55S69 的 HSPI，该 SPI 同时复用在 Aworks 接口和 MicroPort 接口，片选信号不同。

注 1：MiniPort 中的 I2C 使用的是 LPC55S69 的 FlexComm5 中 I2C，该 I2C 同时复用在 Aworks 接口和 MicroPort

1.3 电气参数

1.3.1 电源电气特性

表 1.9 Easy-55S69 开发板的电气特性

符号	参量	最小值	最大值	单位

V_{IN}	输入电压	4.7	5.5	V
I_{IN}	输入电流	--	<tbd>	mA

1.3.2 I/O 电气特性

表 1.10 标准 IO 电气特性

符号	参量	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IH}	高电平输入电压	2.7V≤V_{DD}≤3.6V	0.7*VDD	-	VDD	V
V_{IL}	低电平输入电压	2.7V≤V_{DD}≤3.6V	-0.3	-	-0.3*VDD	V
V_{OH}	高电平输出电压	I_{OH}=-4mA;2.7V≤V_{DD}≤3.6V	V_{DD}-0.4	--	--	V
V_{OL}	低电平输出电压	I_{OL}=6mA;2.7V≤V_{DD}≤3.6V	-	-	0.4	V
I_{IH}	高电平输入电流	V_I = V_{DD};片上下拉电阻无效	--	2.0	200	nA
I_{IL}	低电平输入电流	V_I = 0 V；片上上拉电阻无效	--	2.0	200	nA
I_{OH}	高电平输出电流	V_{OH}=V_{DD}-0.4V; 2.7V≤V_{DD}≤3.6V	<tbd>	-	-	mA
I_{OL}	低电平输出电流	V_{OL} = V_{DD}-0.4 V; 2.7 V≤V_{DD}≤3.6 V	<tbd>	-	-	mA

注 1：底板用 MP1653GTF-Z 进行 5V 转 3.3V，虽最大支持 12V 供电，但由于 5V 直连 USB 供电口，因此 Easy-55S69 不支持 12V 供电；

1.3.3 温度特性

表 1.11 温度特性

参量	最小值	最大值	单位
储藏温度	-40	+85	℃
工作温度	-40	+85	℃

2. 资料目录结构说明

开发板提供以下资料：

资料	所在目录
开发板图片	1.开发板图片
快速入门指导	2.快速入门
相关集成开发环境的插件	3.集成开发环境
例程代码	4.示例代码
原理图和硬件设计指南	5.硬件设计
芯片手册	6.数据_用户（参考）_勘误手册
其他	7.其他

“**2.快速入门**”中包含使用 Easy-55S69 开发板的入门指导文档。

“**3.集成开发环境**”中包含了开发 Easy-55S69 支持的开发环境安装说明与下载链接。

“**4.例程代码**”包含了原厂提供的 SDK 包及立功科技适配 Easy-55S69 后的 SDK 包，即 SDK_2.5.1_Easy-55S69。如图 2.1 所示是 SDK 包的目录结构。

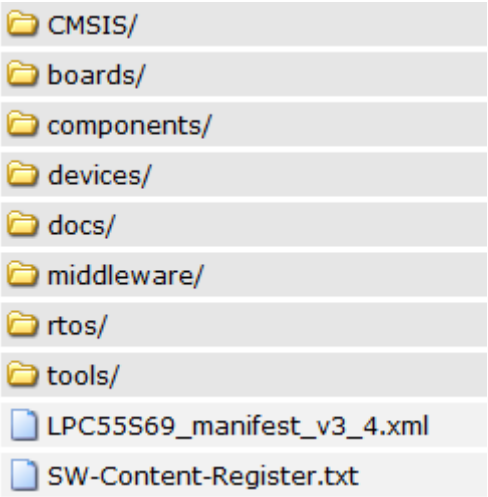


图 2.1　SDK 包目录结构

”**CMSIS**”目录中是 CMSIS 规范相关的头文件和库文件；

”**devices**”目录中是 LPC55S69 系列芯片的外设驱动库以及不同开发环境（Keil MDK、MCUXpressore、IAR 等）的启动代码；

”**docs**”目录是 NXP 原厂提供 SDK 包使用的指导文档，如果需要详细了解 SDK 包的使用，可以参考该目录下的文档；

“**middleware**”目录中包含了常用的中间件，有 USB 协议栈、lwip 协议栈、SD/MMC 协议、FATFS 文件系统的源码，以及 emWin 的库文件和头文件；

“**rtos**”目录中是实时操作系统，包含 FreeRTOS 的源码；

“**tools**”目录中是 cmake 工具需要的相关文件。

SDK 包中”**board**”目录中是针对不同开发板的例程。如图 2.2 所示是针对 Easy-55S69 Rev A 开发板的例程目录，“unmodified”结尾的表示未适配该开发板的原例程。其中”**driver_examples**”目录中的例程是针对芯片每个模块的单独例程，”**emwin_examples**”目录中是 emWin 的例程，该例程需要 LCD 屏幕，”**MicroPort_example**”目录中是 MicroPort 接口驱动我司 MicroPort 模块的例程，比如 FM24C02，”**MiniPort_example**”目录中是 MiniPort 接口驱动我司 MiniPort 模块的例程，比如 zlg72128、595_View，”**rtos_examples**”目录中是 FreeRTOS 的例程，”**usb_examples**”目录中是 USB 的例程，包括 USB 设备和 USB 主机的例程；

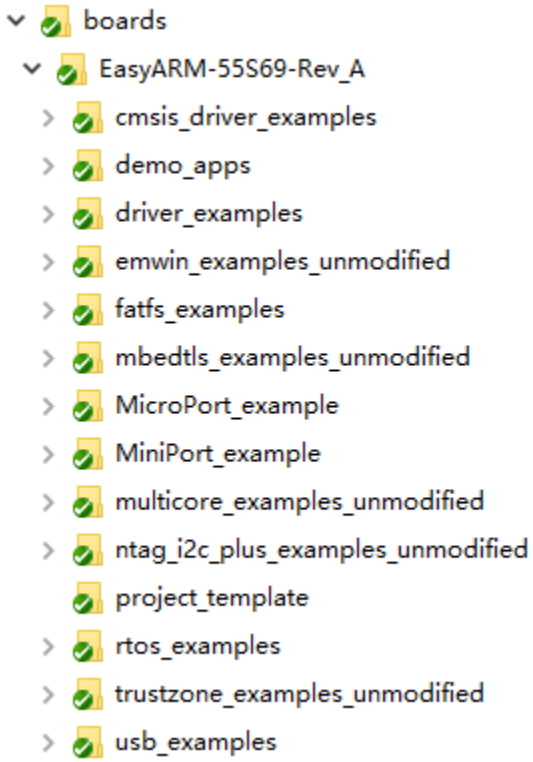


图 2.2　例程目录

3. 例程使用指南

这里以 SDK 包中目录“boards\EasyARM-55S69-Rev_A\driver_examples\gpio\led_output\”例程为例介绍如何使用 SDK 包中的例程。

3.1 例程简介

使用 Keil MDK 打开工程“gpio_led_output.uvprojx”，其工程的结构如图 3.1 所示。

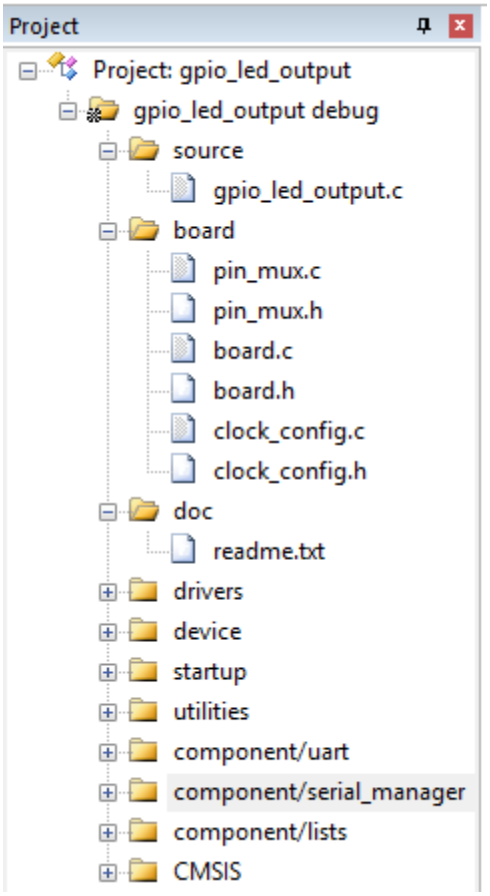


图 3.1 工程结构

source 目录是应用程序代码，main 函数位于该目录的某个文件中，本例程的 main 函数就位于 gpio_led_output.c 文件中；

board 目录是针对特定板子的引脚复用配置代码(**pin_mux.c pin_mux.h**)、时钟配置代码(**clock_config.c clock_config.h**)以及板级初始化代码(board.c board.h)。

doc 目录下是例程的说明文件；

drivers 目录是芯片的驱动代码，包括芯片所有片上模块的驱动；

startup 目录中是芯片的启动代码和系统初始化代码；

3.2 Keil 工程设置与编译

1. 打开工程

点击如图 3.2 所示按钮选择不同配置的工程。

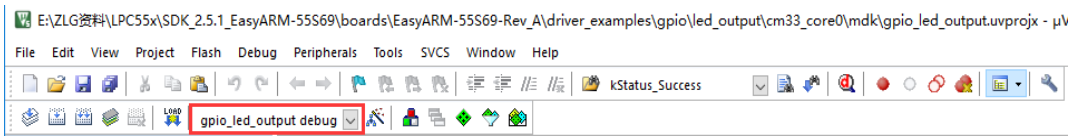


图 3.2　选择工程配置项

如图 3.3 所示每个工程种添加了两种配置选项：

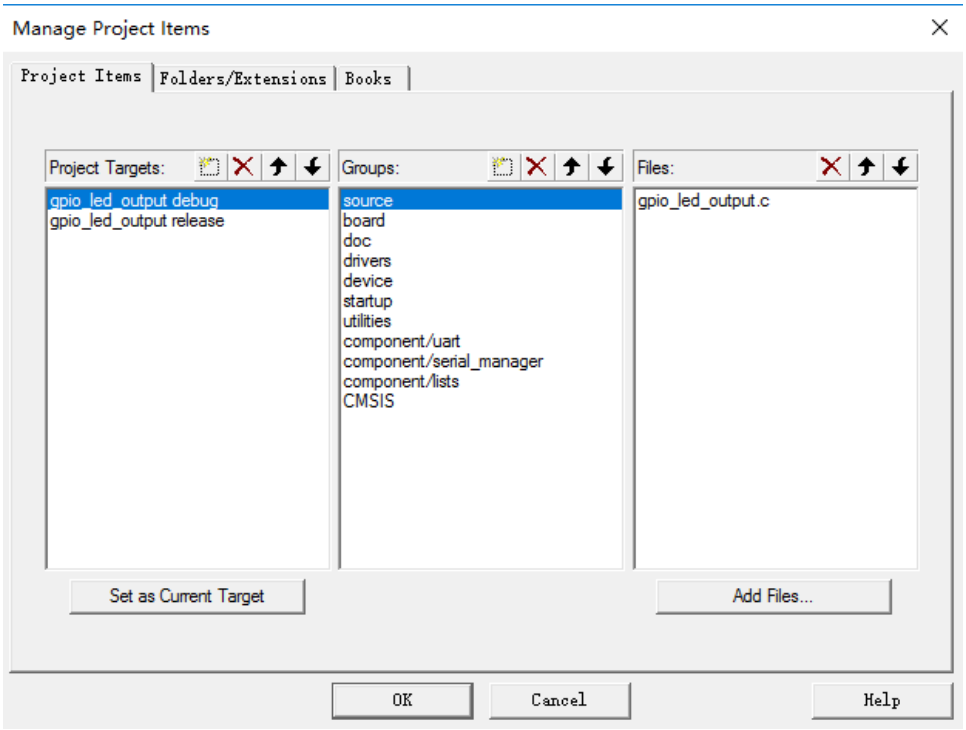


图 3.3　工程配置示意

- gpio_led_output debug：生成加载 flash 中的固件，携带 debug 信息，Level 0 级优化；
- gpio_led_output release：生成加载到 flash 中的固件，移除 debug 信息，Level 3 级优化；

2.　编译程序

点击图 3.4 编译按钮编译程序：

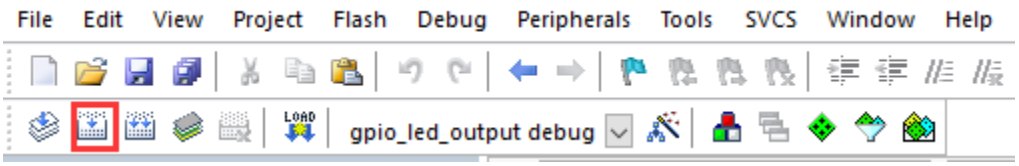


图 3.4　编译按钮

3.3　软件调试

J-Link 是 Segger 公司为支持仿真 ARM 内核芯片推出的 JTAG 仿真器。配合 IAR EWAR，ADS，KEIL，WINARM，RealView 等集成开发环境支持所有 ARM7/ARM9/ARM11，Cortex M0/M1/M3/M4/M7，Cortex A5/A8/A9 等内核芯片的仿真，与 IAR，KEIL 等编译环境无缝连

接，操作方便、连接方便、简单易学，是学习开发 ARM 最好最实用的开发工具。

3.3.1 J-Link

1. J-Link 特点

J-Link 仿真器具有以下特点：

- 支持 ADS、IAR、KEIL 开发环境；
- 完全即插即用；
- 标准 20 芯 JTAG 仿真插头，支持多 JTAG 器件串行连接；
- 支持 SWD 接口；
- 带 J-link TCP/I server，允许通过 TCP/IP 网络使用 J-Link。

2. KEIL 编译环境下的调试

首先，将 Jlink 仿真器下载器与 Easy-55S69 通过 SWD 接口连接，Easy-55S69 板子上的 SWD 接口定义与排列见上文图 1.5。SWD 调试至少要连接 3 个引脚：SWD_DIO、SWD_CLK、GND。

接下来就可以打开相应 Keil 工程文件，Keil 工程文件如图 3.5 所示。

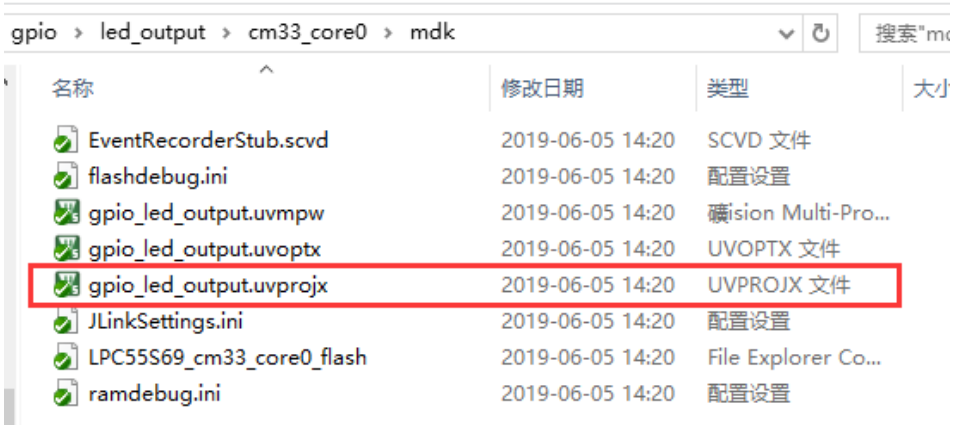


图 3.5 Keil 工程文件

双击打开如上图所示的 Keil 工程文件，打开后的界面如图 3.6 所示。

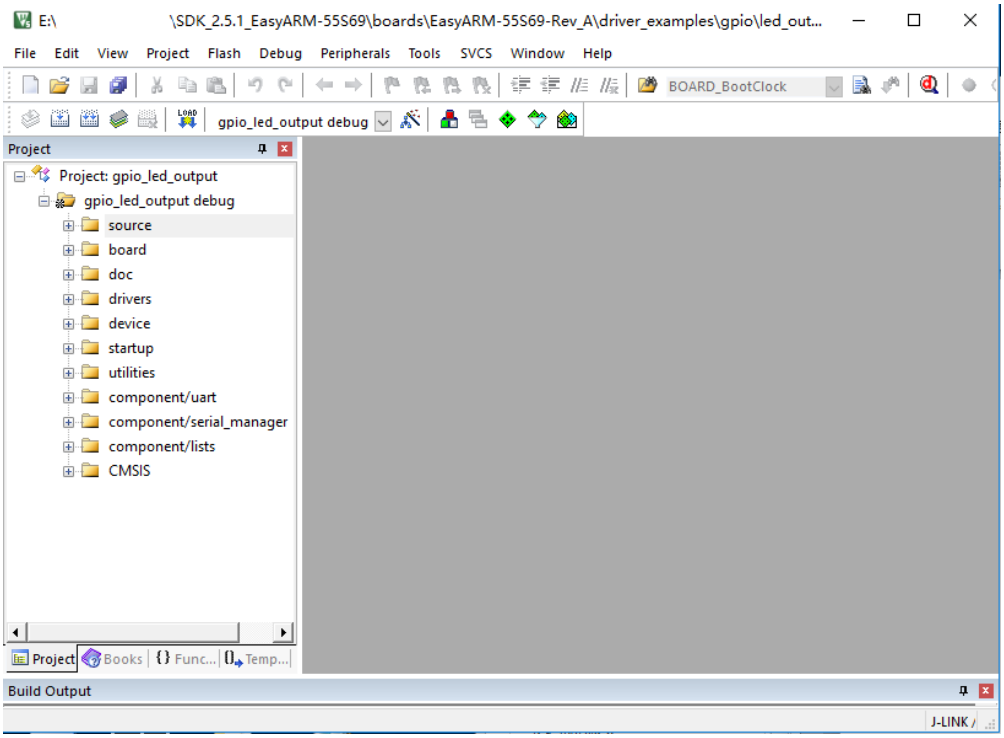


图 3.6　打开 Keil 工程文件

接下来对就可以对工程文件进行编译，点击如图 3.7 所示中的红色部分即开始编译。

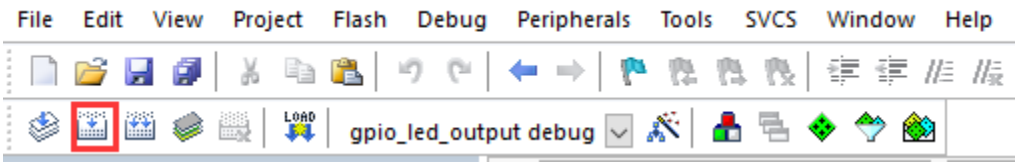


图 3.7　工程文件编译

工程文件编译完成后将会出现如图 3.8 所示的提示。

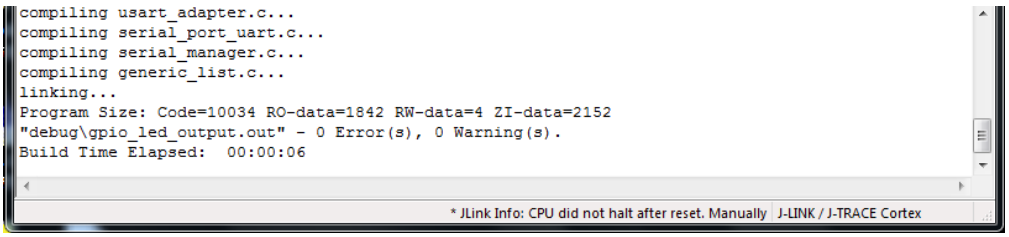


图 3.8　工程文件编译成功

工程文件编译成功后即可进入到 Debug 调试界面，点击如图 3.9 所示红色部分即可开始调试。

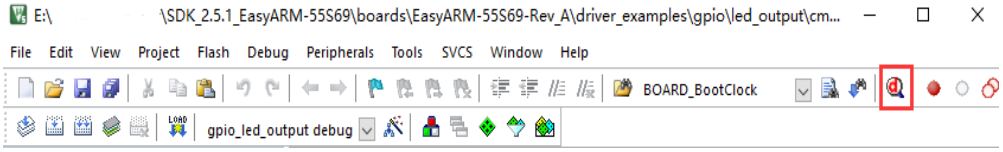


图 3.9　软件调试

成功进入到软件调试后的界面如图 3.10 所示。

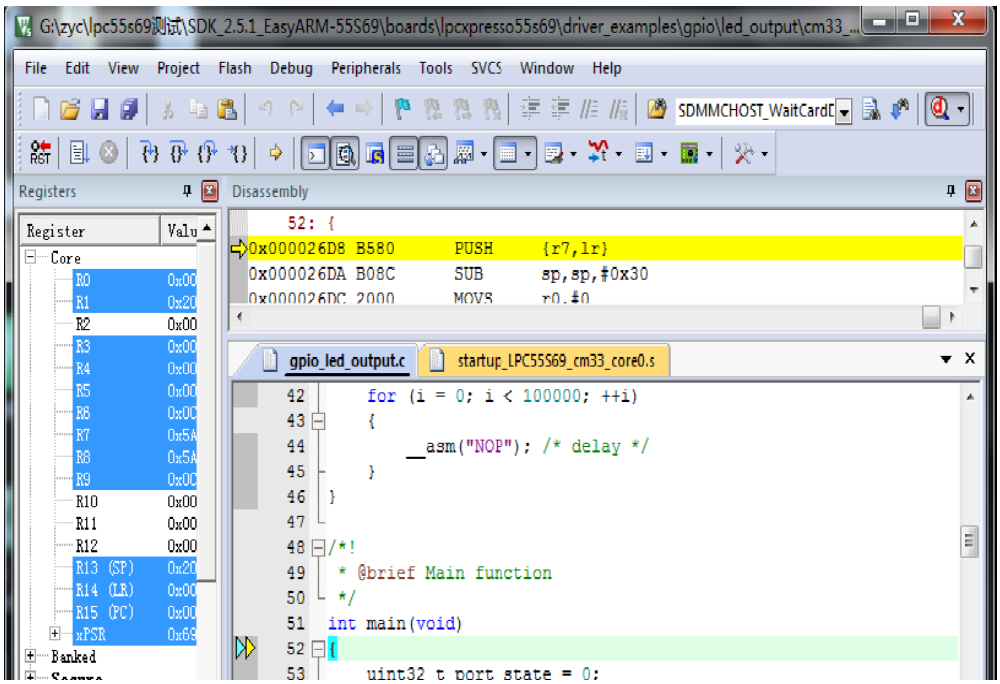


图 3.10　成功进入到调试界面

对下图 3.11 所示红色部分进行操作即可实现相应的软件的调试。

图 3.11　软件调试操作

3.4　程序下载

按照下图 3.12 所示选择 flash 编程算法，以及算法使用 RAM 的起始地址和大小。

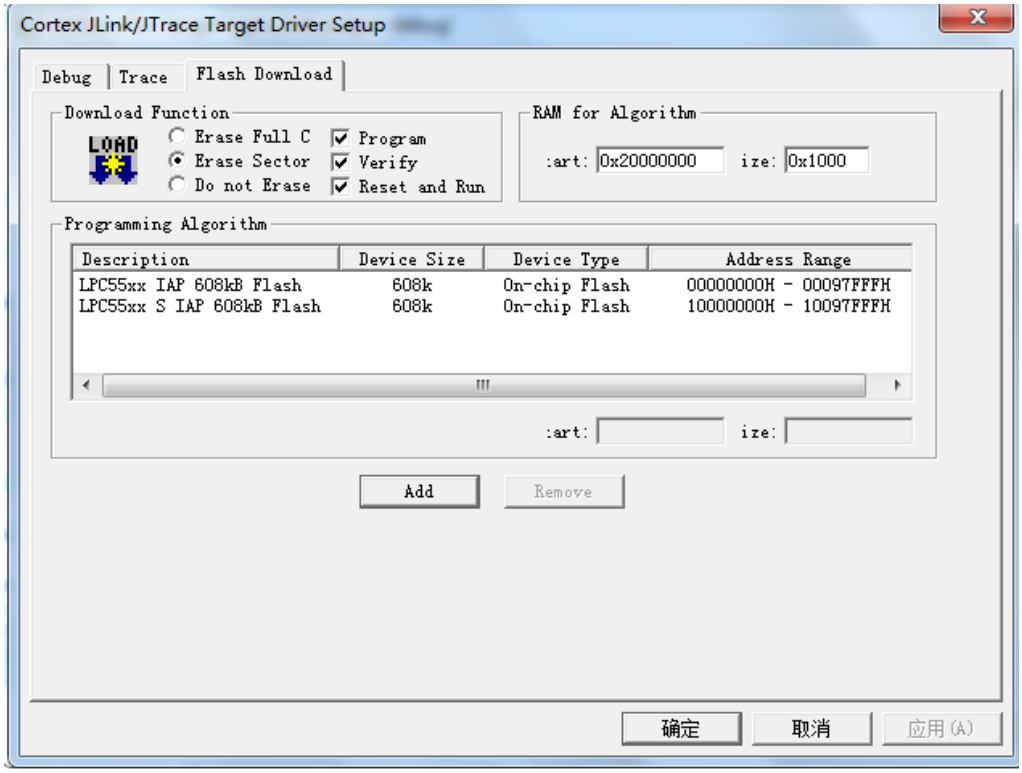


图 3.12　KEIL 下载配置

点击图 3.13 的下载按钮，开始下载。

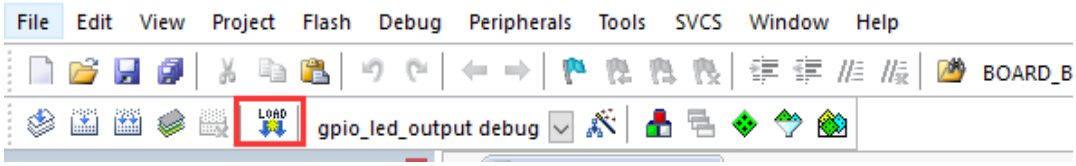


图 3.13　KEIL 下载代码

下载完成后，程序即开始运行，此时可以从串口 1 中看到运行信息输出，并且点击板载 S2 按钮将切换 LED 的显示状态。

4. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州立功科技股份有限公司（下称“立功科技”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但介于本手册的内容具有一定的时效性，立功科技不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。立功科技有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问立功科技官方网站或者与立功科技工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 . 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州立功科技股份有限公司

更多详情请访问
www.zlgmcu.com

欢迎拨打全国服务热线
400-888-2705