基于LGTSDK Builder

LGT8F690A 快速开发系列教程

第五篇：USART的使用

串口概述

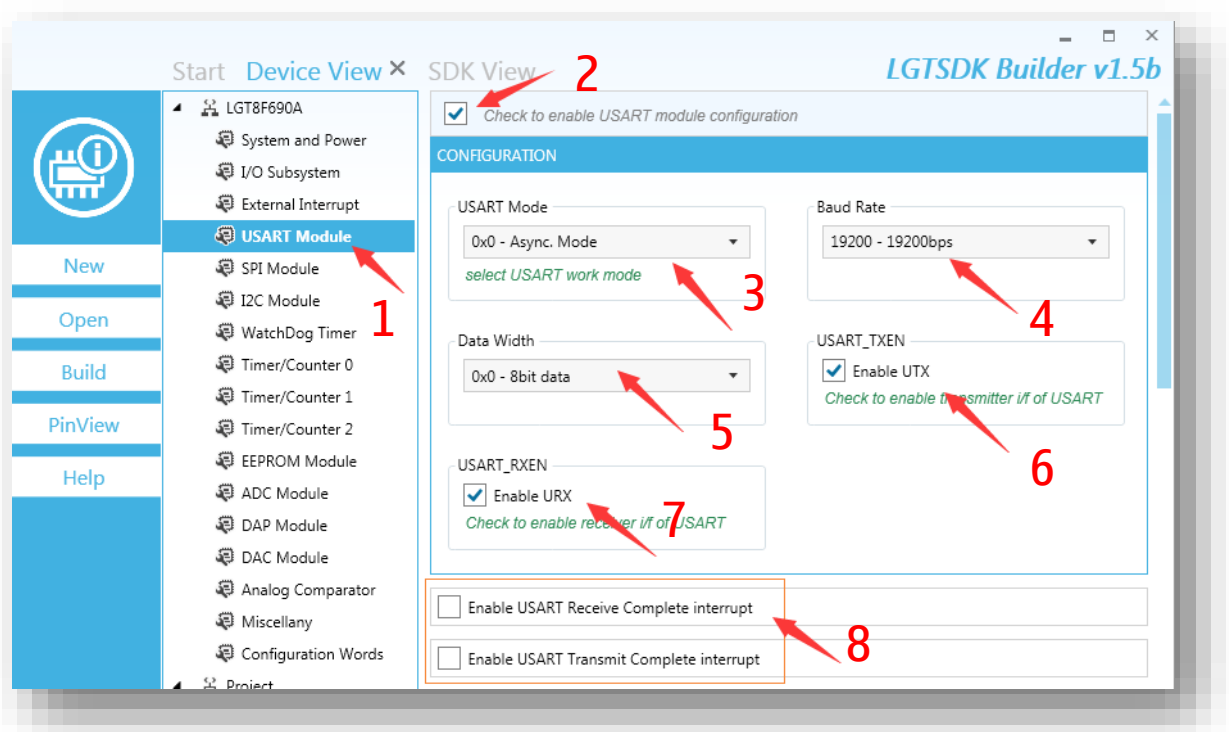
本篇为系列教程的第五篇。如果需要了解教程相关的软件硬件环境，请参考本系列教程的第一篇：《LGT8F690A快速开发系列教程第一篇_急速上手》

LGT8F690集成了一个支持异步/同步传输模式的通用串行收发器(USART)。其中异步传输模式为常用串口的常用工作模式。本篇教程也是演示如何使用串口的异步模式实现和上位机(PC)的交互通讯。

同步模式与异步模式相比，需要多一根时钟线(UCK)。同步模式有主从设备之分。主从设备的区别在于主设备需要产生同步时钟(UCK)，同步模式的串口非常类似SPI接口。同步模式的串口应用并不多见， 因此我们暂不介绍。

下面将以LGTSDK Builder为例， 介绍LGT8F690A的串口配置。
启动LGTSDK Builder, 创建一个新的工程， 选择芯片类型， 项目名称：lgt8f690a_uart

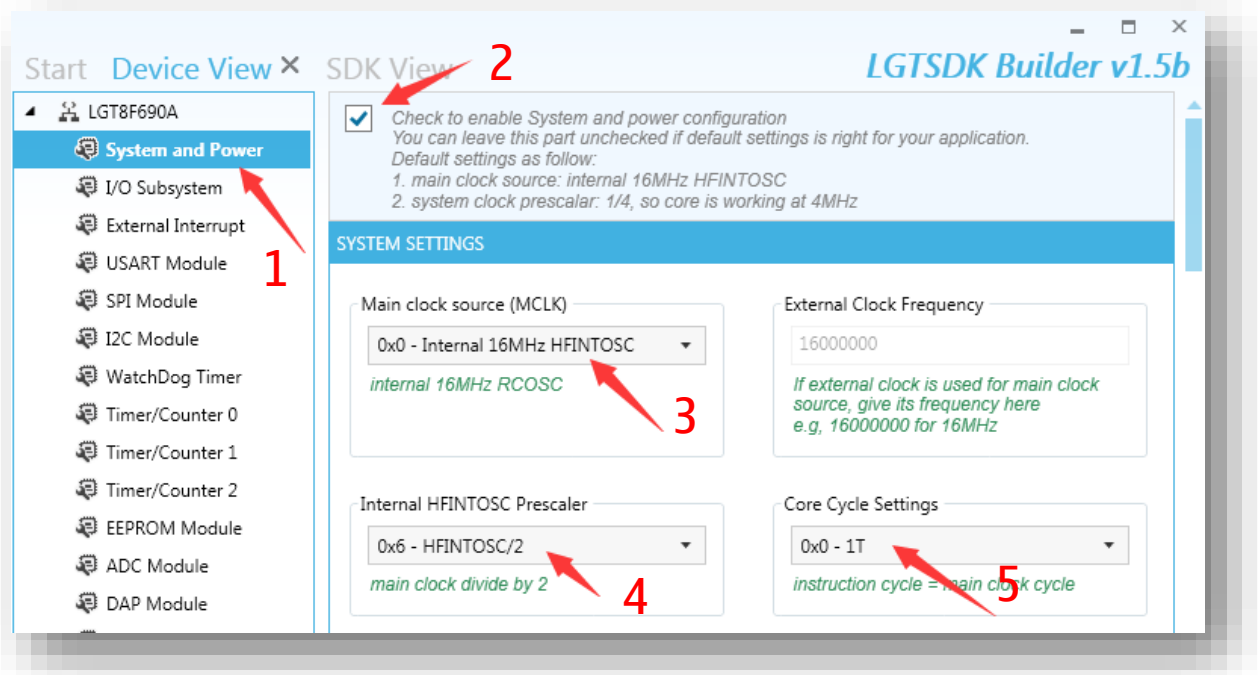
USART基本配置



USART模块的功能配置部分从3~8， 都是串口模块的基本功能，下面我们分别详细说明：

	USART配置说明
3	USART工作模式，这里我们选择异步模式
4	串行通讯波特率，选择常用的19200bps。 这个波特率的误差很小(<0.2%)， 我们选择这个波特率还有一个目的， 就是校准芯片内部的16MHz RC
5	串行通讯数据的宽度， 选择常用的8位， 就是一个字节
6	使能USART的发送接口， 使能发送接口后， RB5作为串口的UTX输出口
7	使能USART的接收接口， 使能接收接口后，RB6作为串口的URX输入口
8	这里是配置使能串口的数据收发完成中断的。串口中断在写一些异步结构的通讯程序时比较有效。这里我们主要是示例串口的基本通讯功能， 中断功能将在以后介绍。

串口模式的配置已经完成！但先不着急生成SDK。因为SDK是根据系统时钟和波特率设置来计算产生波特率发生器的配置信息。 因此我们还需要让SDKBuilder清楚的知道我们的系统时钟是什么。因此，我们还需要使能 [System and Power]配置页， 选择我们将要使用的系统时钟：



3： 主时钟源选择内部16MHz RC振荡器；
4： 主时钟预分频器选择2分频， 也就是我们的系统工作在16M/2 = 8MHz;
5： 指令周期模式选择1T模式；选择其他模式也没有问题；

重要说明： 4/5项配置具有最终决定权。 3的配置只是告诉SDKBuilder我们将要使用的主时钟源，时钟源的选择，需要我们通过配置位确定。 这个可以在使用LGTMix_ISP下载程序时将主时钟源选择为内部RC振荡器即可。

由于我们早期提供的LGT8F690A为工程样片， 且芯片的16MHz RC可能没有校准。为了愉快的实现准确的串口通讯。 我们需要首先校准内部16MHz RC。 校准的方法非常的简单直接：

我们将在程序中逐次调整内部RC的校准寄存器，然后向PC发送校准信息。当RC的精度可以产生准确波特率后， 我们可以在PC上准确的收到校准信息。这样我们就可以找到RC的校准值。

为了方便我们写程序， 这里我们还需要SDKBuilder中的[Miscellany]提供的辅助函数， 因此也在SDKBuilder中勾选上。

所有的配置都已完成，在[Device View]中点 [Build]产生SDK代码！

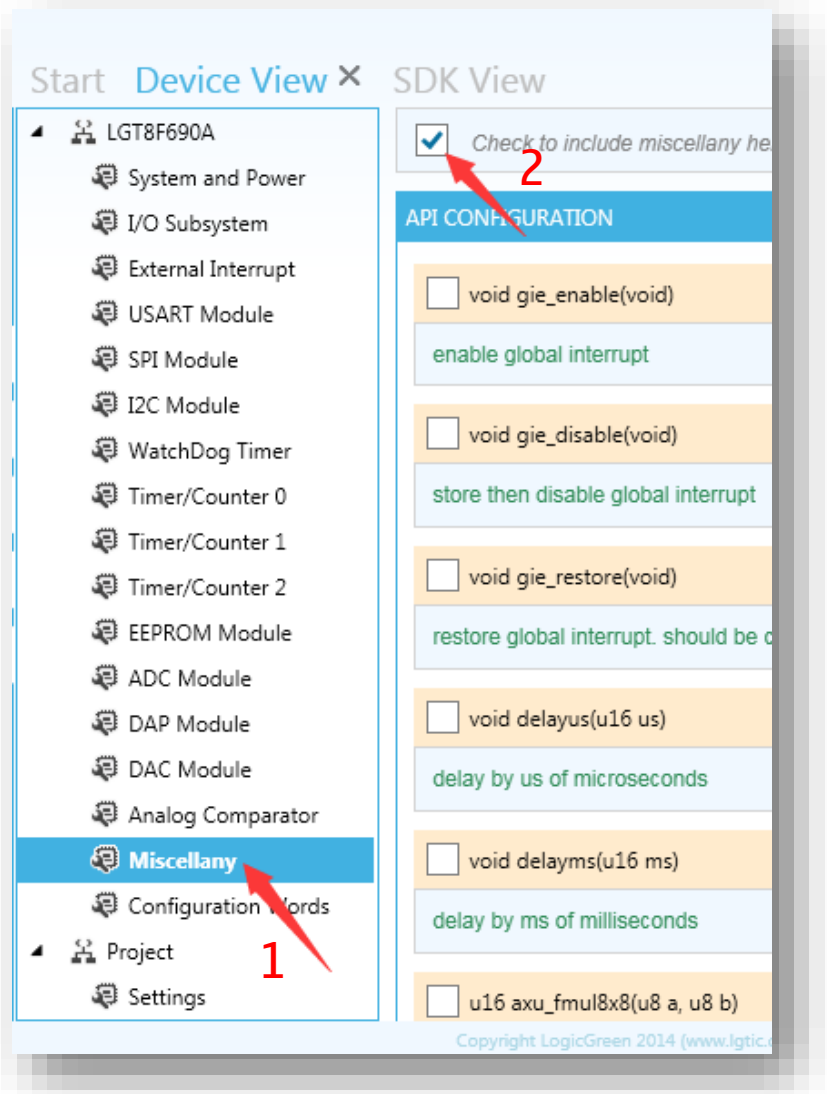
SDKBuilder来到SDK View项目管理界面，打开main.c文件， 开始写代码。

首先是校准内部RC的代码：
需要一个变量记录当前的校准值，我们让这个变量在一个合适的范围内变化，然后每个校准值打印一次数据，这样我们就可以在PC观察校准的结果。

由于波特率错误时， 数据的接收可能不完整，因此我们需要在每次发数据之间设定一个足够的间隔，避免相邻两次通讯之间的影响。

打印部分，我们使用了一个整形数据转字符串的辅助函数: axu_utoa()， 这个函数本身是使用LGT8F690A内置的除法器优化的。

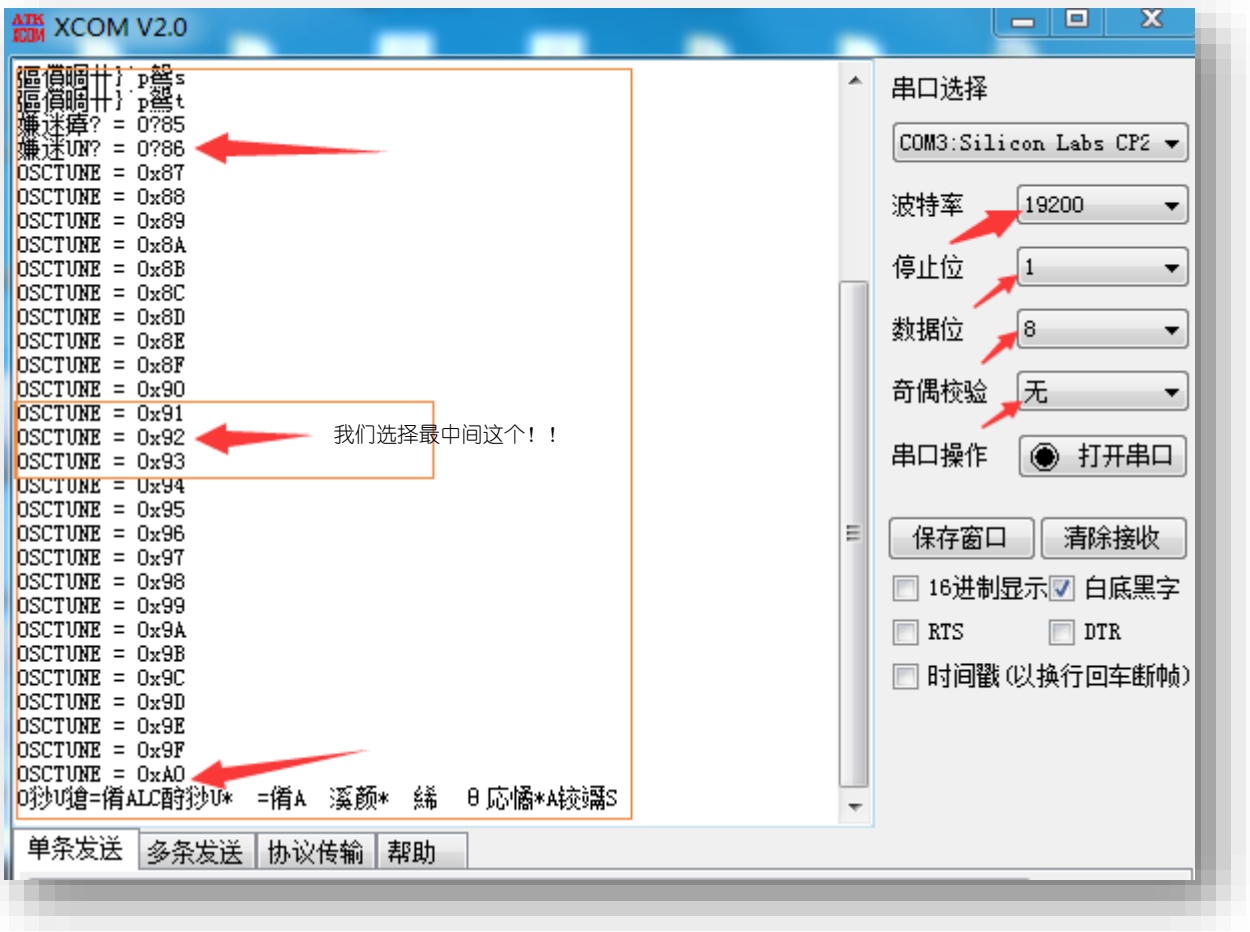
下面我们先例程本例程设计的一些SDK接口函数:



基于串口通讯的RC校准

函数名称	功能说明	使用方法
usartPutChar()	串口发送一个字符	usartPutChar(0x55) usartPutChar('A')
usartGetChar()	等待并接收一个字符。注意这个函数将会等待，直到从串口接收到一个字符	Byte = usartGetChar()
usartPutStr()	串口发送一个字符串	usartPutStr("Hello, the world")
axu_utoa()	将一个整形转换为一个字符串，支持各种进制的数据。要注意字符指针对应数据的宽度	axu_utoa(pbuf, 0x1234, 16) 执行后， pbuf ="1234"

代码编译成功后， 可以下载到最小开发板上测试了。
将最小开发板上的串口与PC的串口或者USB转串口设备连接。在PC上打开串口助手， 这里我用的是XCOM， 配置好串口参数， 就可以看到如下数据接收过程：



从串口打印的数据看， 校准值在0x87 ~ 0xA0都可以满足通讯。 我们选择最中间的0x92.
记录下这个值， 我们可以在初始化是加一句： OSCTUNE = 0x92； 完成RC的校准！

说明：
对于量产的LGT8F690A， 或者内部已写入校准值的芯片，不需要以上校准过程。

串口已经校准完成， 接下来可以重新编辑下main.c， 实现一个常规的串口打印例程：