

## 32 位微控制器

# HC32L15 系列的 UART

### 适用对象

系列	产品型号
HC32L15	HC32L150KATA
	HC32L150JATA
	HC32L150FAUA
	HC32L156KATA
	HC32L156JATA

## 目 录

<b>1</b>	<b>摘要 .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UART 简介 .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>HC32L15 系列的 UART 模块.....</b>	<b>4</b>
	3.1 简介.....	4
	3.2 说明.....	4
	3.2.1 寄存器介绍.....	5
	3.2.2 工作流程介绍.....	6
<b>4</b>	<b>样例代码 .....</b>	<b>11</b>
	4.1 代码介绍.....	11
	4.2 代码运行.....	12
<b>5</b>	<b>总结 .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>版本信息 &amp; 联系方式 .....</b>	<b>16</b>

## 1 摘要

本篇应用笔记主要介绍如何使用 HC32L15 系列的 UART 模块来进行数据传输。

## 2 UART 简介

### 什么是 UART?

通用异步收发传输器 (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)。

### UART 的重要特征?

UART 作为异步串口通信协议的一种，工作原理是将传输数据的每个字符一位接一位地传输或者接收。

通常的数据格式为：

一个起始位：逻辑‘0’。

数据位：可以是不同的个数，具体和实现模块相关，通常为 5 – 9 位。

奇偶校验位：可以无，也可以是奇校验或者偶校验。

停止位：逻辑‘1’，可以是不同的个数，具体和实现模块相关，通常为 1 – 2 位。

另外，对于 UART 通信来说，有个衡量数据传送速率的指标，叫做波特率，表示形式为 bps，意为每秒传送的位数。

## 3 HC32L15 系列的 UART 模块

### 3.1 简介

华大 HC32L15 系列单片机内部集成 UART 模块，用于实现外部装置和异步通信(步调同步)的通用串行数据通信接口。

### 3.2 说明

该系列的 UART 模块有两种主要模式：双向通信模式和多处理器模式，本篇应用笔记中主要介绍双向通信模式。

其主要特征是：

通道数：最多支持 6 通道（0-2,4-6）

功耗：支持低功耗传输（注意只有 4-6 通道支持低功耗传输）

数据位长度：5-9 位

停止位长度：1-4 位

支持中断源：接收/发送/低功耗唤醒

错误检测：帧错误/溢出错误/奇偶校验错误

硬件流控制：支持

波特率设置：15 位寄存器设置（低功耗时可做波特率补偿以此降低 波特率的误差）

### 3.2.1 寄存器介绍

对于 UART 模块的操作主要通过以下寄存器进行：

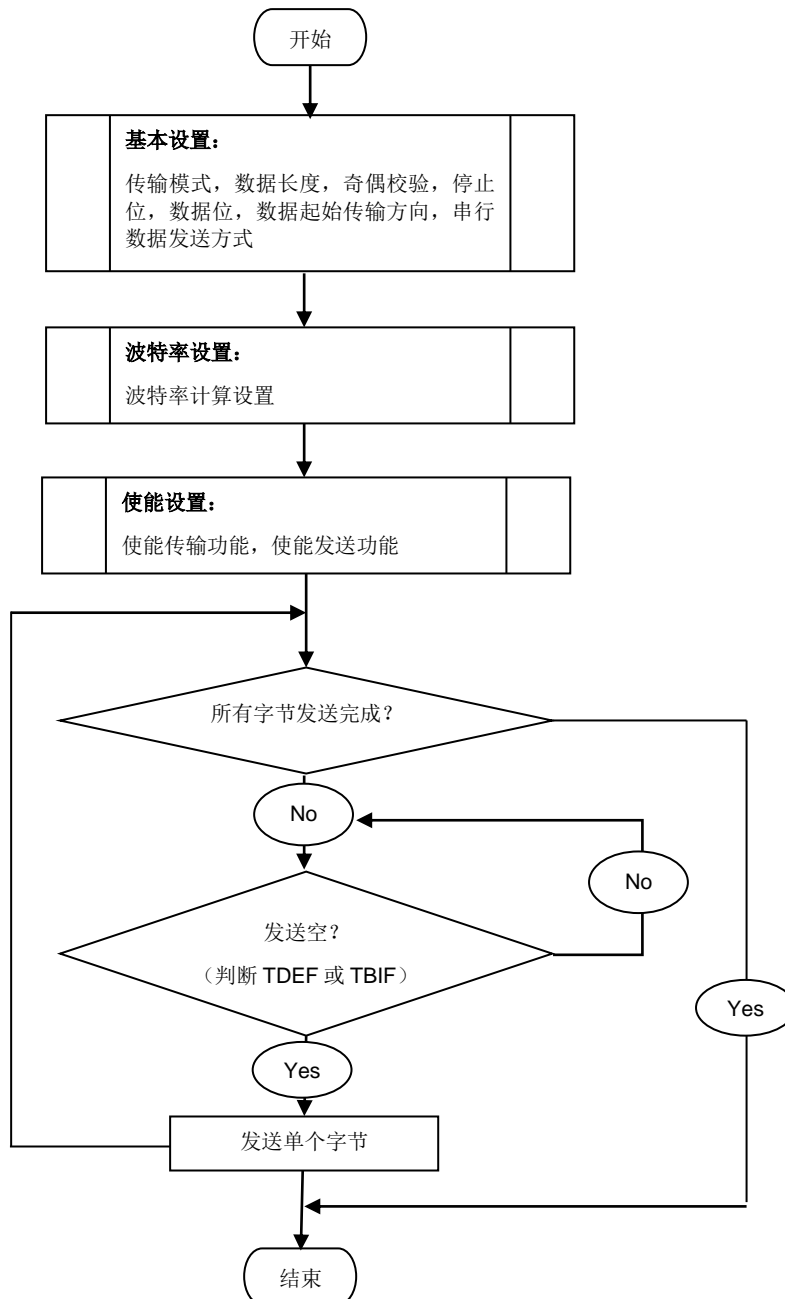
- 1) 串行控制寄存器：主要用来设置收发功能和收发中断的使能
- 2) 串行模式寄存器：模块的工作模式和数据格式定义
- 3) 串行状态寄存器：工作状态读取
- 4) 扩展串行控制寄存器：数据格式定义
- 5) 收发数据寄存器：数据的发送和接收缓冲
- 6) 波特率生成器寄存器：波特率设置
- 7) 串行控制寄存器 2：低功耗唤醒相关设置和状态
- 8) 载波发生器寄存器：载波设置
- 9) 波特率补偿寄存器：波特率补偿设置

### 3.2.2 工作流程介绍

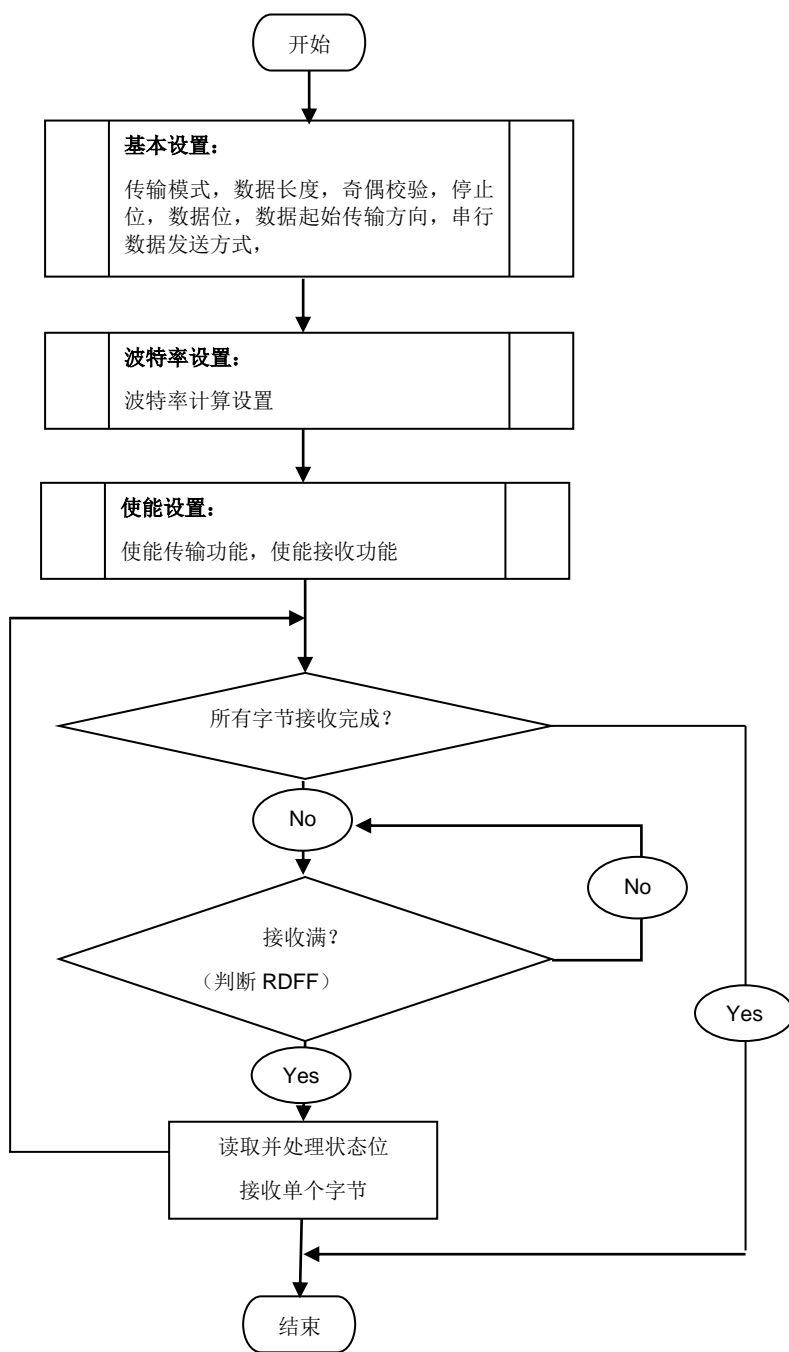
在本章节主要介绍 UART 的设置和运行流程，主要分为 3 个部分：

#### 1. UART 轮询收发模式

UART 轮询发送



## UART 轮询接收

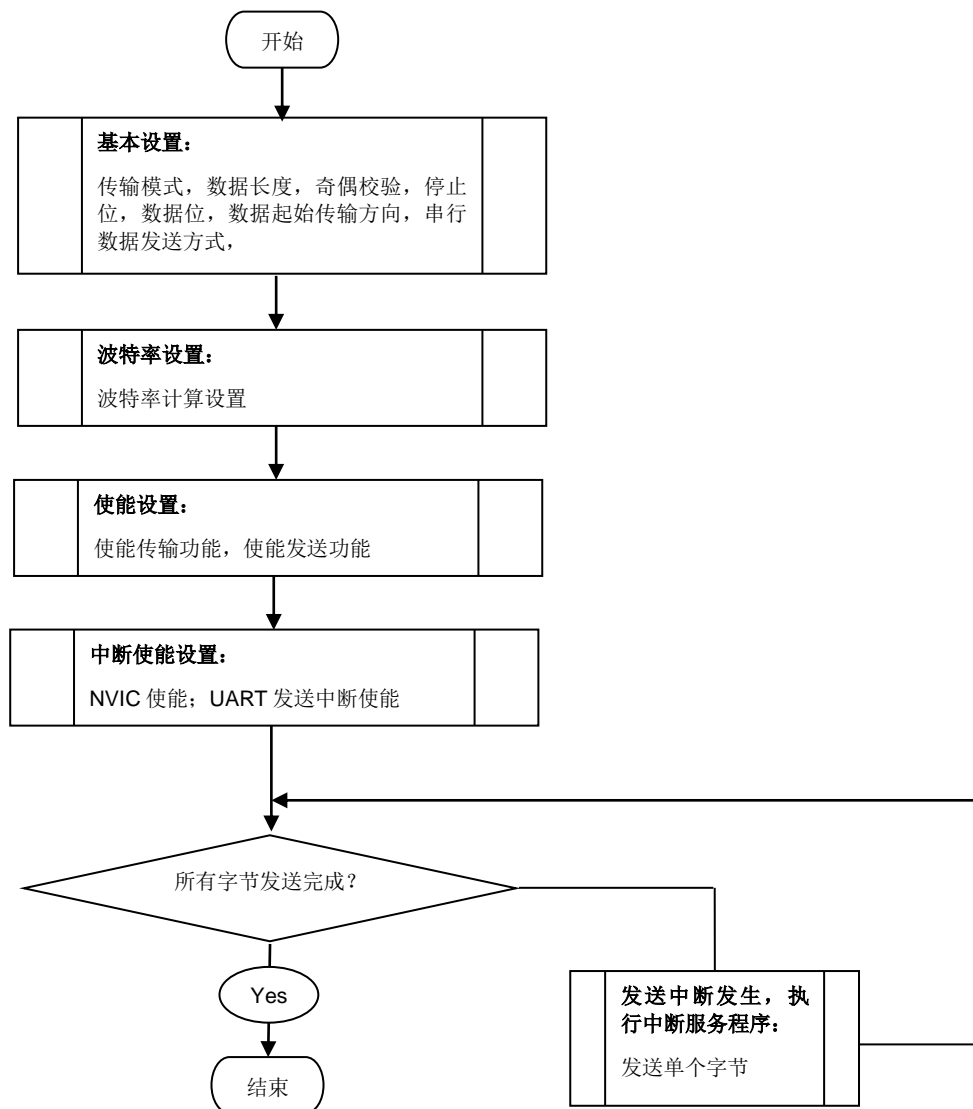


### Note:

- 在接收中需要注意检查接收时可能出现的错误：帧错误，溢出错误和奇偶校验错误，请注意在接收单个字节时对该 3 位的读取和判断。

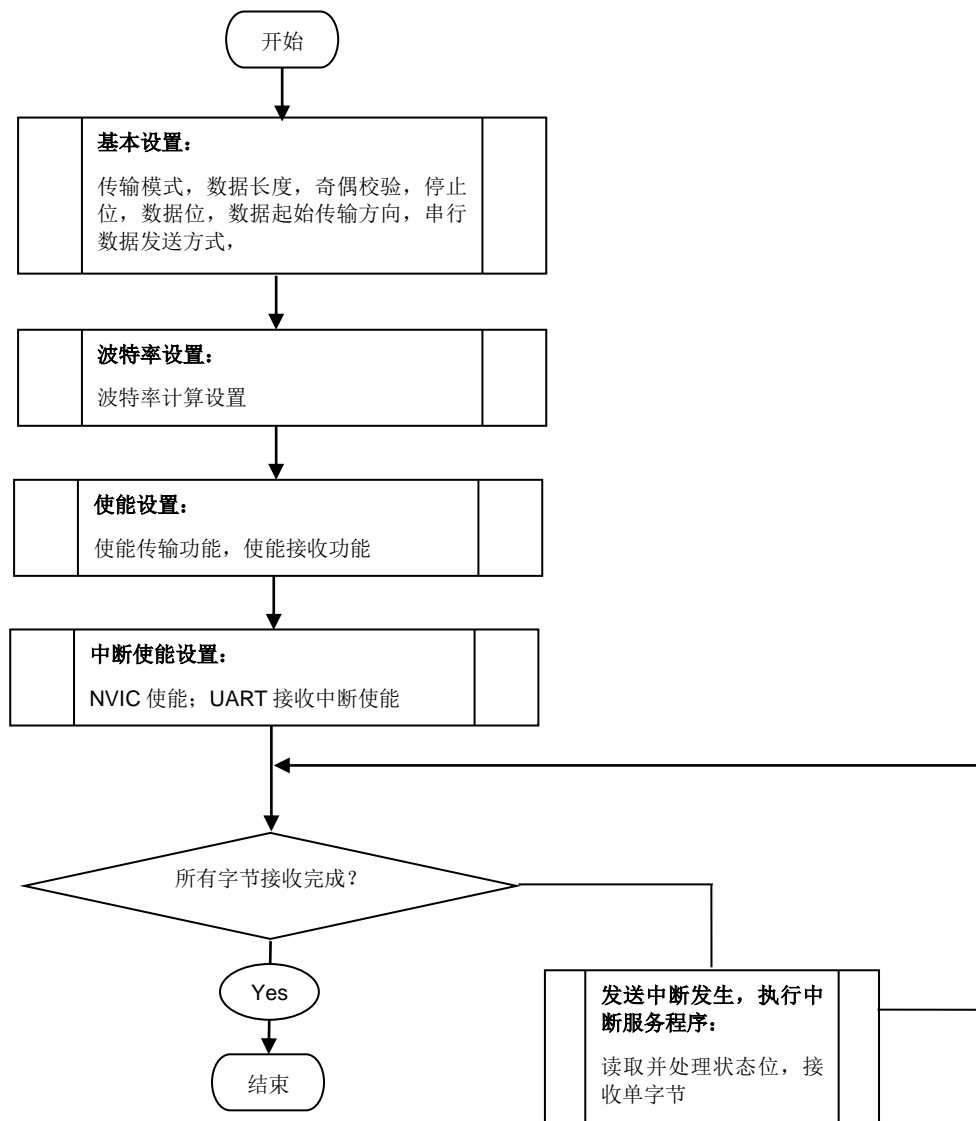
## 2. UART 中断收发模式

### UART 中断发送

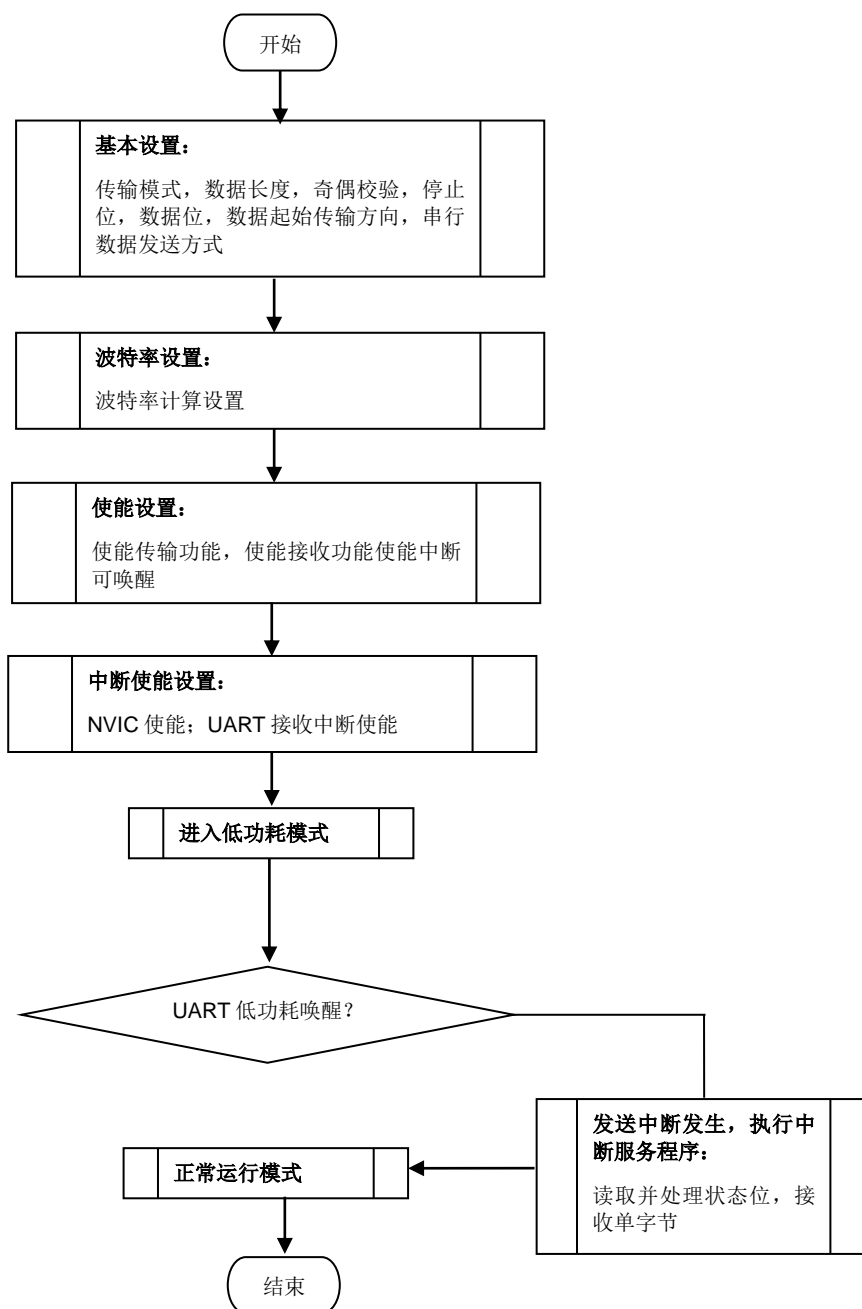




## UART 中断接收



### 3. 低功耗唤醒



Note:

- UART 的低功耗接收唤醒支持 Idle 和 RTC 模式, CTS 唤醒支持 Idle、RTC 和 STOP 模式。

## 4 样例代码

### 4.1 代码介绍

用户可以根据上述的工作流程编写自己的代码来学习验证该模块，也可以直接通过华大半导体的网站下载设备驱动库（Device Driver Library, DDL）的样例代码并使用其中的 UART 的 Example 进行验证。

以下部分简要介绍该代码（DDL → Example → UART → Polling）的各个部分的功能：

#### 1) UART 的功能管脚配置：

```
//Config the UART IO
UartIoConfig();
```

#### 2) 配置 UART 发送端口（按同样配置对接收端口进行设置，该处代码省略）：

```
//Config the UART0
stcUartTxConfig.bCarryEnable = FALSE;
stcUartTxConfig.bCarryPolarity = FALSE;
stcUartTxConfig.bCompensation = FALSE;
stcUartTxConfig.bCtsWu = FALSE;
stcUartTxConfig.bHwFlow = FALSE;
stcUartTxConfig.bInvertData = FALSE;
stcUartTxConfig.bSinWu = FALSE;
stcUartTxConfig.bTouchNvic = FALSE;
stcUartTxConfig.bUseExtClk = FALSE;
stcUartTxConfig.enBitDirection = UartDataLsbFirst;
stcUartTxConfig.enDataLength = UartEightBits;
stcUartTxConfig.enMode = UartNormal;
stcUartTxConfig.enParity = UartParityEven;
stcUartTxConfig.enStopBit = UartOneStopBit;
stcUartTxConfig.u32BaudRate = 9600;

Uart_Init(UARTTX, &stcUartTxConfig);

Uart_EnableFunc(UARTTX, UartTx);
```

#### 3) 轮询发送判断：

```
while (TRUE != Uart_GetStatus(UARTTX, UartTxEmpty)); /* wait until TX buffer empty */
Uart_SendData(UARTTX, u8TxData[u8Cnt]);
```

#### 4) 轮询接收判断：

```
while(TRUE != Uart_GetStatus(UARTRX, UartRxFull)); /* wait until RX buffer full */
u8RxData[u8Cnt] = Uart_ReceiveData(UARTRX);
```

#### 5) 完成后处理：

```
Uart_DeInit(UARTTX, FALSE);
Uart_DeInit(UARTRX, FALSE);
```

通过以上代码即可完成 UART 的发送和接收。

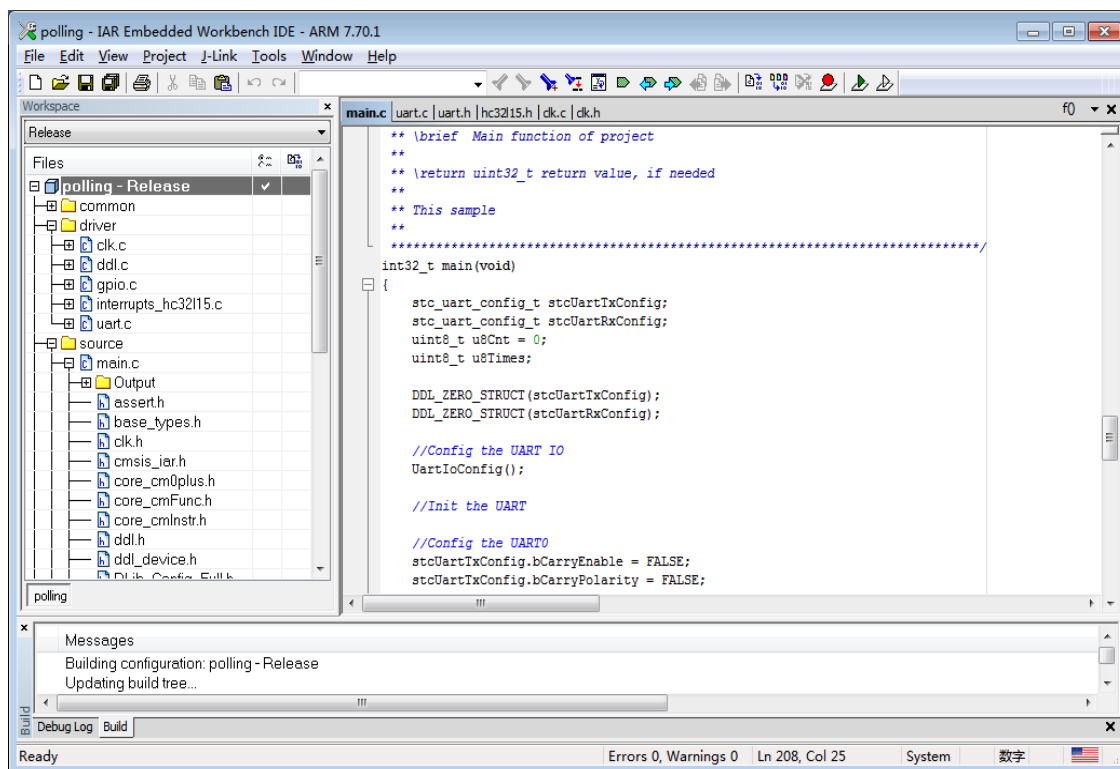
## 4.2 代码运行

用户可以通过华大半导体的网站下载到 UART 的样例代码，并配合学习板（比如‘SK-HC32L156-64L V10’）运行相关代码学习使用 UART 模块。

以下部分主要介绍如何在‘SK-HC32L156-64L V10’学习板上运行 UART 样例代码并观察结果：

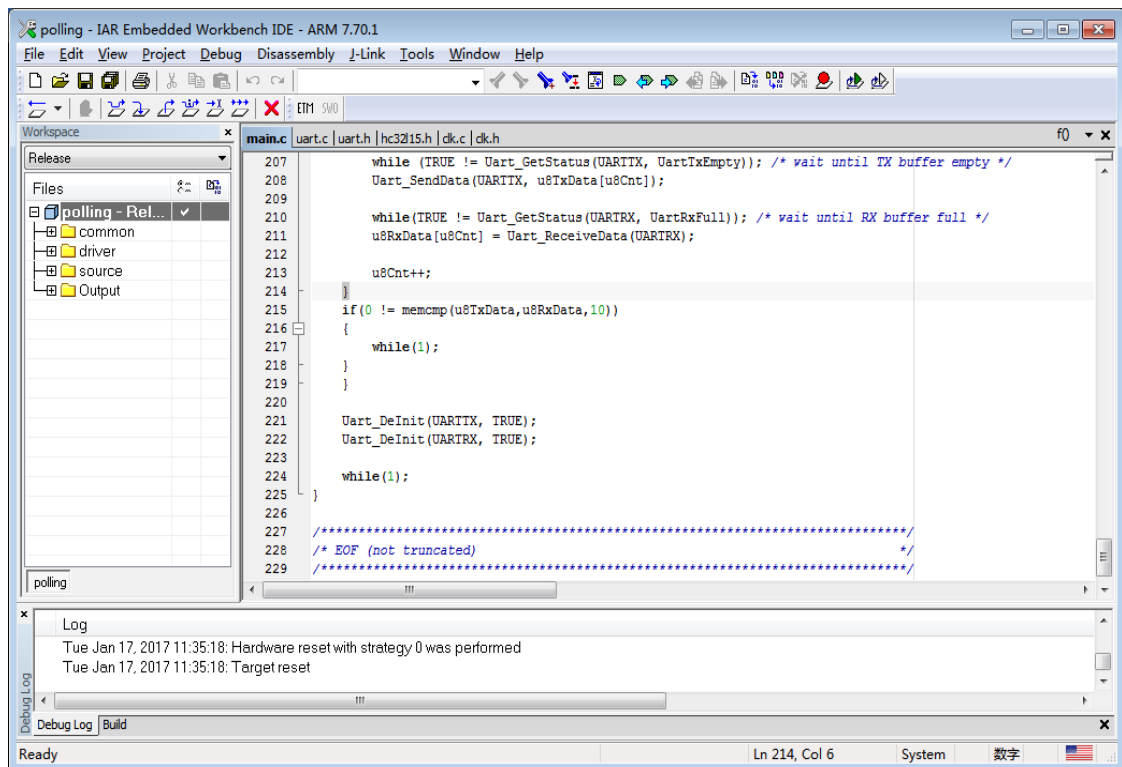
- 确认安装正确的 IAR EWARM V7.70 工具（请从 IAR 官网自行下载并安装）。
- 获取‘SK-HC32L156-64L V10’学习板。
- 从华大半导体网站下载 DDL 样例代码。
- 下载并运行样例代码（DDL→Example→UART→Polling）：

1) 打开 Polling 项目，并打开‘main.c’如下视图：

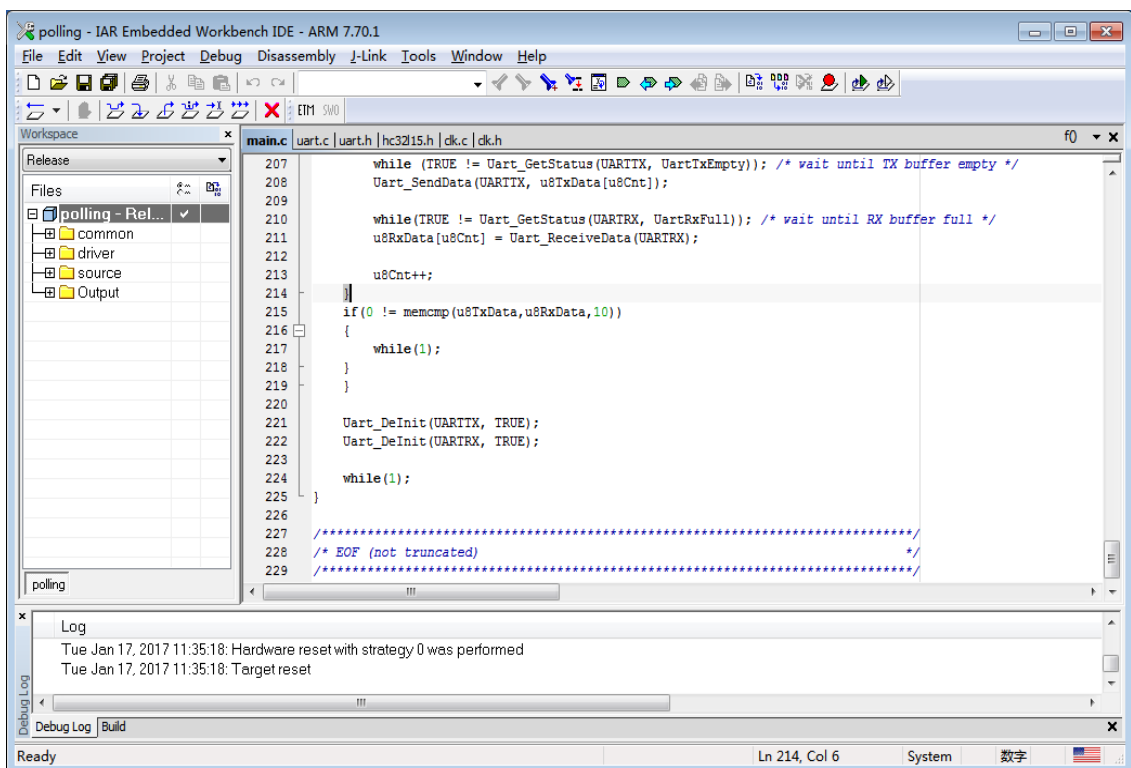


2) 点击  重新编译整个项目并将代码下载到学习板上。

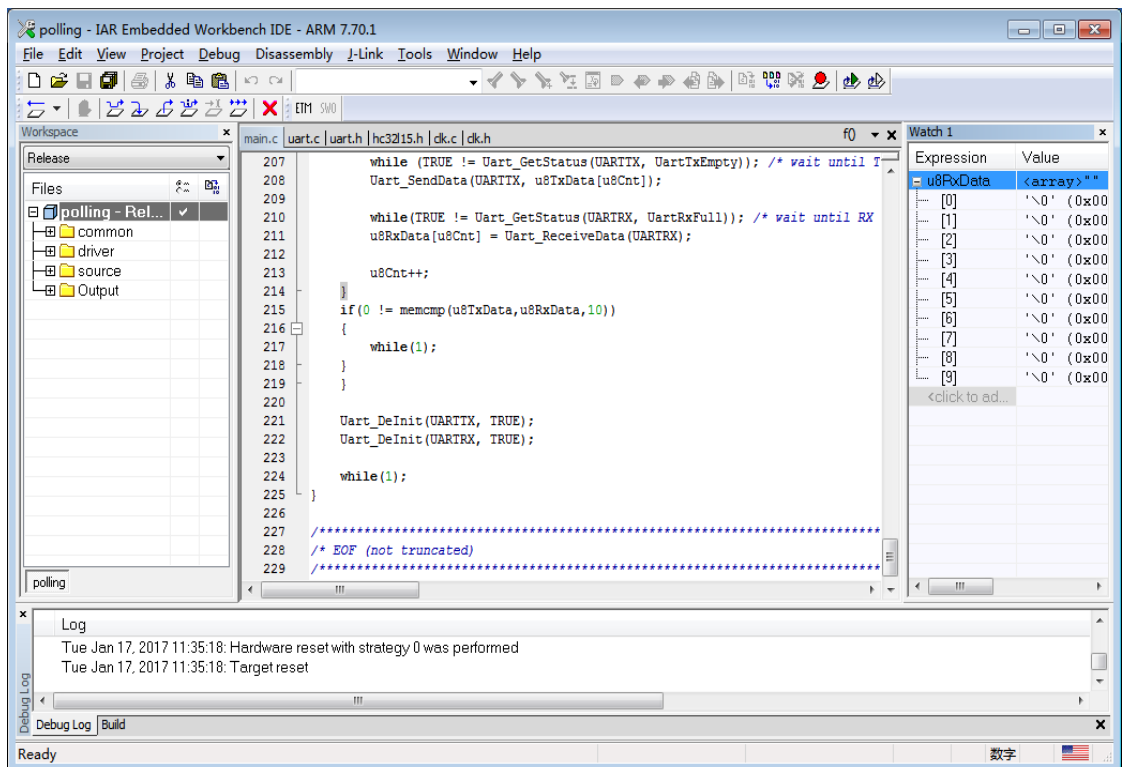
3) 可以看见类似如下的视图:




4) 按下图方法打开一个‘watch1’窗口来观测全局变量的值。

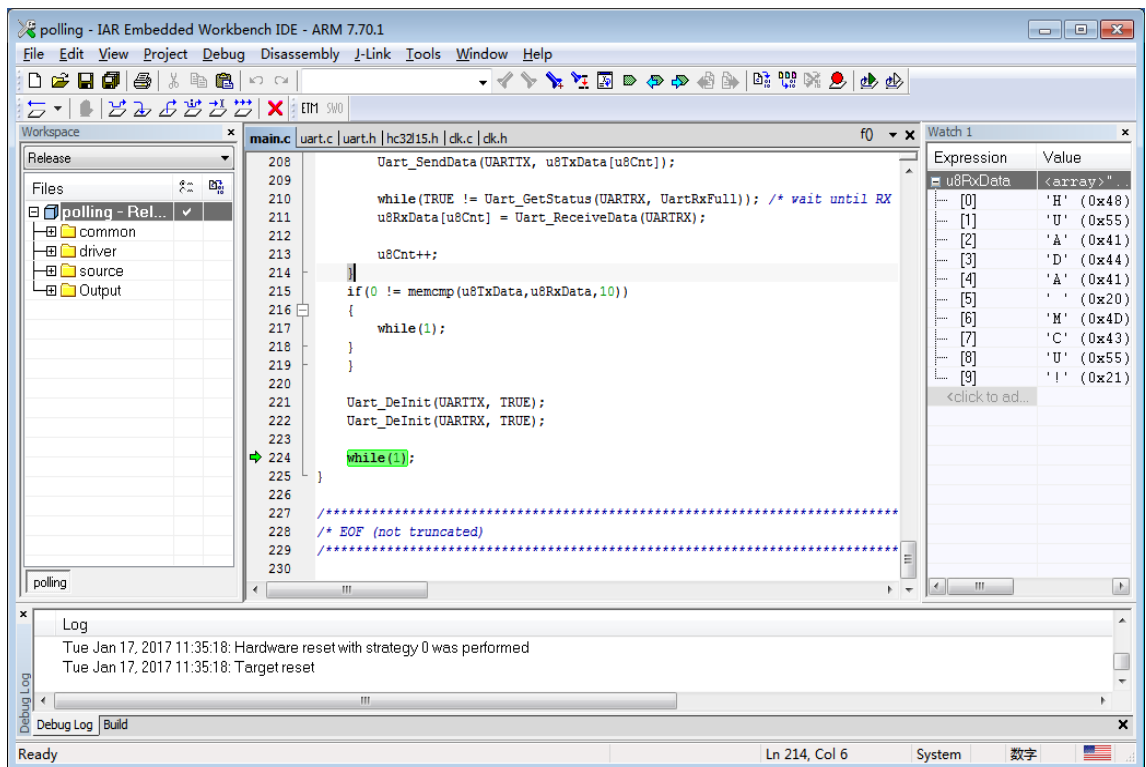


5) 将全局变量‘u8RxData’添加到‘watch1’窗口中，如下图所示：



6) 点击  运行。

7) 运行后按  停止，观察并记录‘u8RxData’的值。



8) 运行完毕后可以关闭项目文件。

## 5 总结

以上章节简要介绍了 UART 模块，详细说明了 HC32L15 系列的 UART 模块并且演示了如何使用相关的样例代码进行数据的收发，在开发中用户可以根据自己的实际需要使用该 UART 模块。

## 6 版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2018/8/9	Rev1.0	初版发布。



---

如果您在购买与使用过程中有任何意见或建议，请随时与我们联系。

Email: [mcu@hdsc.com.cn](mailto:mcu@hdsc.com.cn)

网址: [www.hdsc.com.cn](http://www.hdsc.com.cn)

通信地址: 上海市张江高科园区碧波路 572 弄 39 号

邮编: 201203

---

