

## 32 位微控制器

# HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的 VC

### 适用对象

系列	产品型号
HC32L110	HC32L110C6UA
	HC32L110C6PA
	HC32L110C4UA
	HC32L110C4PA
	HC32L110B6PA
	HC32L110B4PA
HC32F003	HC32F003C4UA
	HC32F003C4PA
HC32F005	HC32F005C6UA
	HC32F005C6PA
	HC32F005D6UA

## 目 录

<b>1</b>	<b>摘要.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VC 简介.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>VC 模块.....</b>	<b>3</b>
	3.1 简介.....	3
	3.2 说明.....	3
	3.2.1 寄存器介绍 .....	4
	3.2.2 工作流程介绍.....	4
<b>4</b>	<b>样例代码.....</b>	<b>5</b>
	4.1 代码介绍.....	5
	4.2 代码运行.....	7
<b>5</b>	<b>总结.....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>版本信息 &amp; 联系方式 .....</b>	<b>11</b>

## 1 摘要

本篇应用笔记主要介绍如何使用 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的 VC 模块来进行电压比较。

## 2 VC 简介

模拟电压比较器 VC 用于比较两个输入模拟电压的大小，并根据比较结果输出高/低电平。当“+”输入端电压高于“−”输入端电压时，电压比较器输出为高电平；当“+”输入端电压低于“−”输入端电压时，电压比较器输出为低电平。

## 3 VC 模块

### 3.1 简介

HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列单片机内部集成 VC 模块，用于电压计较功能。

### 3.2 说明

本系列芯片内部集成的 VC 具有以下特性：

- 支持电压比较功能；
- 支持内部 64 阶 VCC 分压；
- 支持 8 个外部输入端口和片内 BGR 输出的参考电压作为电压比较器的输入；
- 支持三种软件可配置的中断触发方式：高电平触发/上升沿触发/下降沿触发；
- 电压比较器的输出可以作为 Base timer 和 LPTimer 门控端口的输入；
- 电压比较器的输出可以作为 Advanced timer 的刹车输入或者捕获输入；
- 支持在超低功耗模式下工作，电压比较器的中断输出可以将芯片从超低功耗模式下唤醒；
- 提供软件可配置的滤波时间以增强芯片的抗干扰能力。

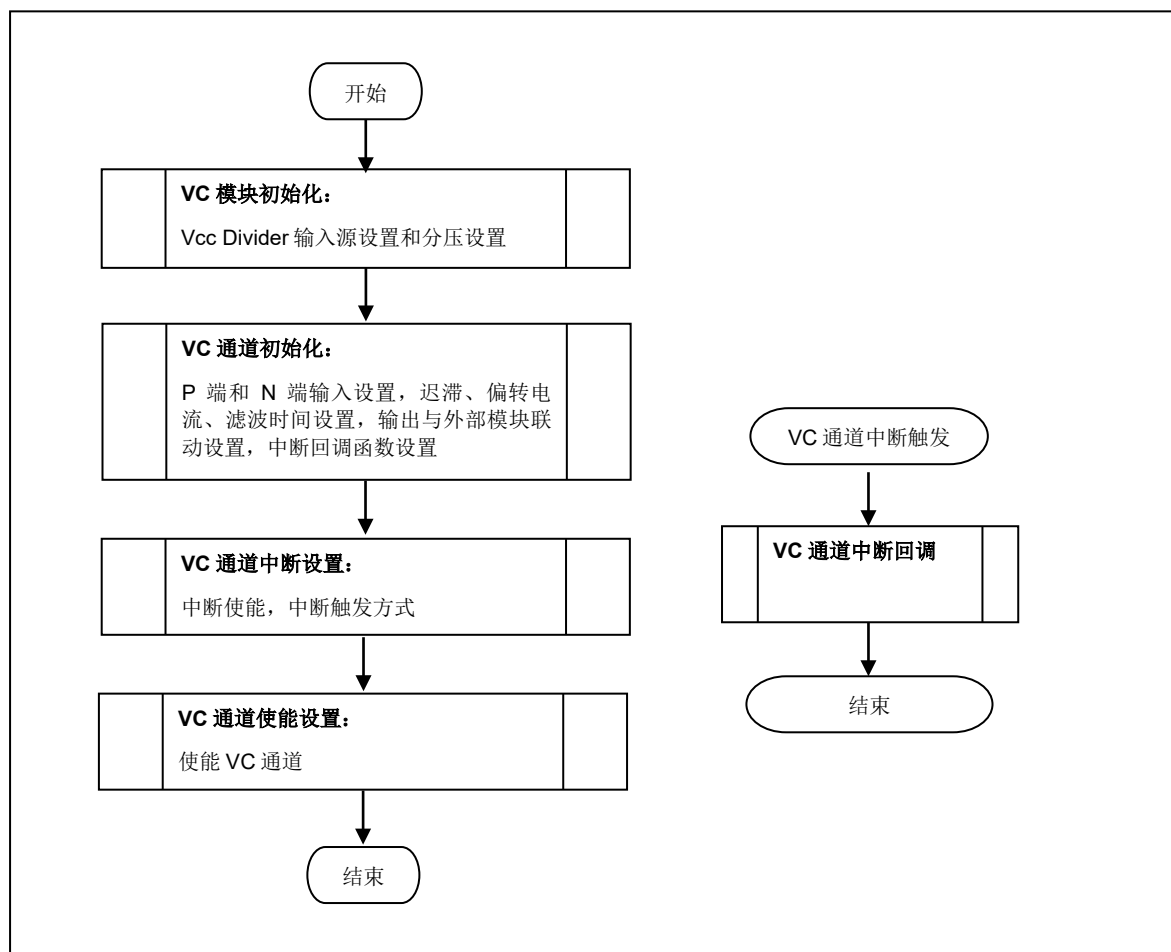
### 3.2.1 寄存器介绍

对于 VC 模块的操作主要通过以下寄存器进行：

- 1) VC 配置寄存器：主要用来配置 VC 模块
- 2) VC0 配置寄存器：主要用来配置 VC0 通道
- 3) VC1 配置寄存器：主要用来配置 VC1 通道
- 4) VC0 输出配置寄存器：主要用来配置 VC0 通道输出与其它模块的联动
- 5) VC1 输出配置寄存器：主要用来配置 VC1 通道输出与其它模块的联动
- 6) VC 中断寄存器：VC 输出结果与中断标志

### 3.2.2 工作流程介绍

在本章节主要介绍 VC 的设置和运行流程：



## 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，也可以直接通过小华半导体的网站下载到设备驱动库（Device Driver Library, DDL）的样例代码并使用其中的 VC 的 Example 进行验证。

以下部分简要介绍该代码（DDL → Example → vc → vc\_detect\_high\_irq）的各个部分的功能：

1) VC 时钟使能：

```
//VC时钟使能
Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralVcLvd, TRUE);
```

2) 若使用外部引脚作为电压输入，配置管脚：

```
//配置VC输入脚（以P2.3为例）
Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralGpio, TRUE);
Gpio_SetAnalog(2, 3, TRUE);
```

3) 初始化 VC 模块：

```
//初始化VC模块（本例中不使用VCC Divider）
stcVcGeneralCfg.bDivEn = FALSE;
stcVcGeneralCfg.enDivVref = VcDivVrefAvcc;
stcVcGeneralCfg.u8DivVal = 0;
Vc_GeneralInit(&stcVcGeneralCfg);
```

4) 初始化 VC 通道：

```
//初始化VC通道（P端输入使用P2.3，N端输入使用内部1.2V）
genChannel = VcChannel0;

stcVcChannelCfg.enVcChannel = genChannel;
stcVcChannelCfg.enVcCmpDly = VcDelayoff;
stcVcChannelCfg.enVcBiasCurrent = VcBias300na;
stcVcChannelCfg.enVcFilterTime = VcFilter20ms;
stcVcChannelCfg.enVcInPin_P = VcInPCh0;
stcVcChannelCfg.enVcInPin_N = AiBg1p2;
stcVcChannelCfg.enVcOutConfig = VcOutDisable;
stcVcChannelCfg.pfnAnalogCmpCb = VcIrqCallback;
Vc_ChannelInit(genChannel, &stcVcChannelCfg);
```

5) 使能 VC 通道输出滤波：

```
//使能VC通道输出滤波
Vc_EnableFilter(genChannel);
```

6) 配置 VC 通道中断并使能:

```
//配置VC通道中断并使能
Vc_ConfigIrq(stcVcChannelCfg.enVcChannel, stcVcChannelCfg.enVcIrqSel);
Vc_EnableIrq(stcVcChannelCfg.enVcChannel);
```

7) 使能 VC 通道:

```
//使能VC通道
Vc_EnableChannel(stcVcChannelCfg.enVcChannel);
```

通过以上代码即可配置并使能 VC 通道。

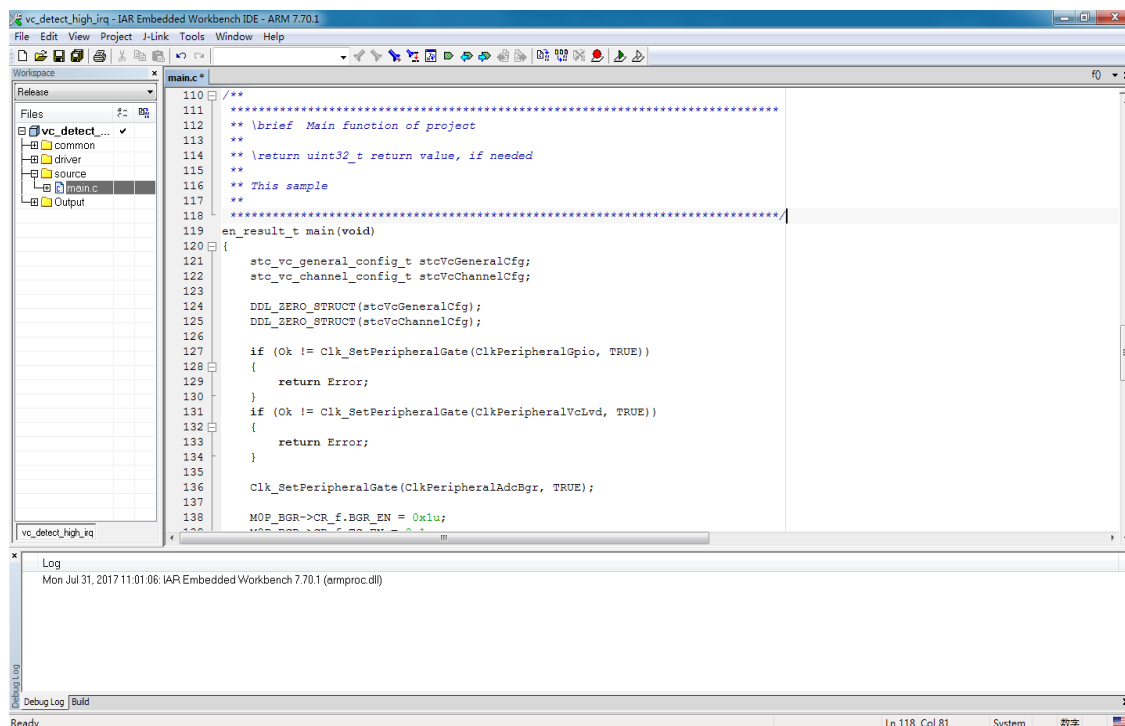
## 4.2 代码运行

用户可以通过小华半导体的网站下载到 VC 的样例代码，并配合小华 Starterkit SK-L110-TSSOP20（本节说明以 HC32L110 系列为例）运行相关代码学习使用 VC 模块。

以下部分主要介绍如何在小华 Starterkit SK-L110-TSSOP20 上运行 VC 样例代码并观察结果：

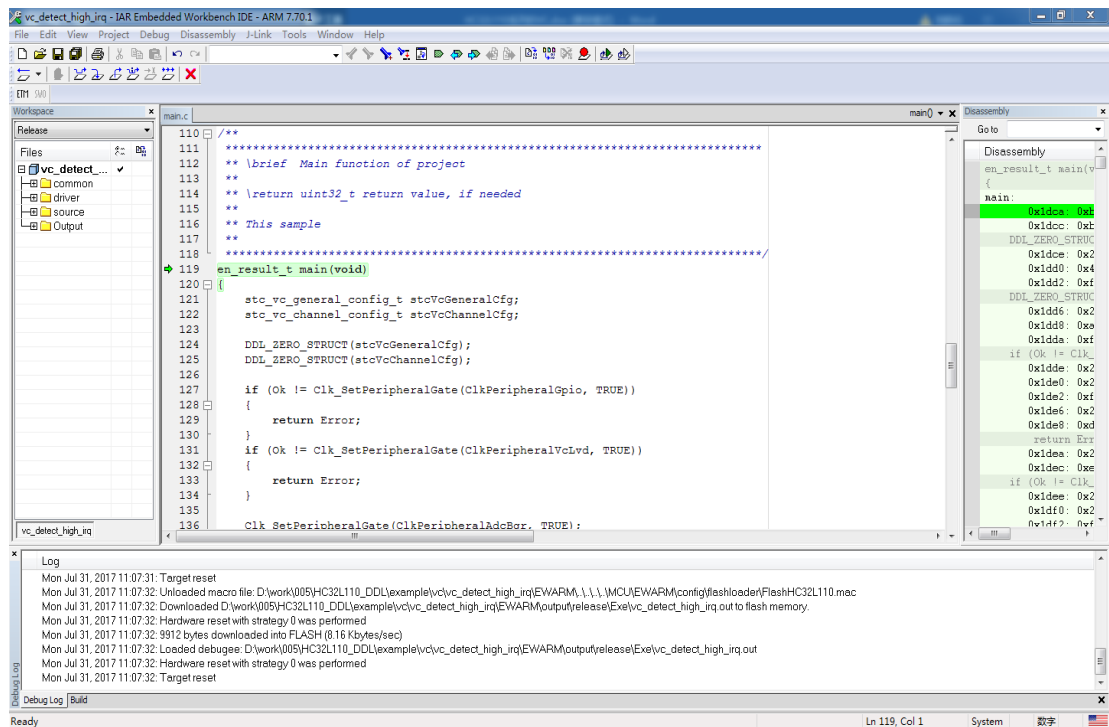
- 确认安装正确的 IAR EWARM V7.70 工具（请从 IAR 官网自行下载并安装）。
- 获取小华 Starterkit SK-L110-TSSOP20。
- 从小华半导体网站下载 DDL 样例代码。
- 下载并运行样例代码（DDL→Example→VC→vc\_detect\_high\_irq）：

1) 打开 vc\_detect\_high\_irq 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评估板上。

3) 可以看见类似如下的视图:



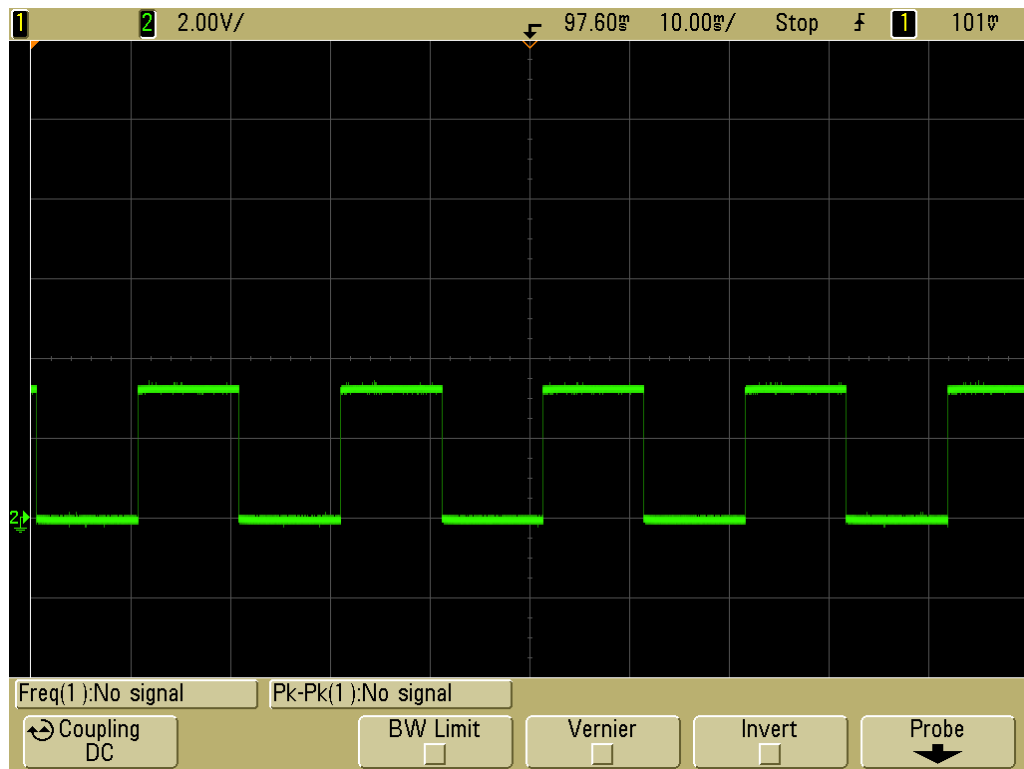
4) 示波器连接 Starterkit 上测试 PIN P2.6 脚。

5) 将直流电源正极接 Starterkit 上 P2.3 脚，负极接地。调整直流电源输出 1.1V。

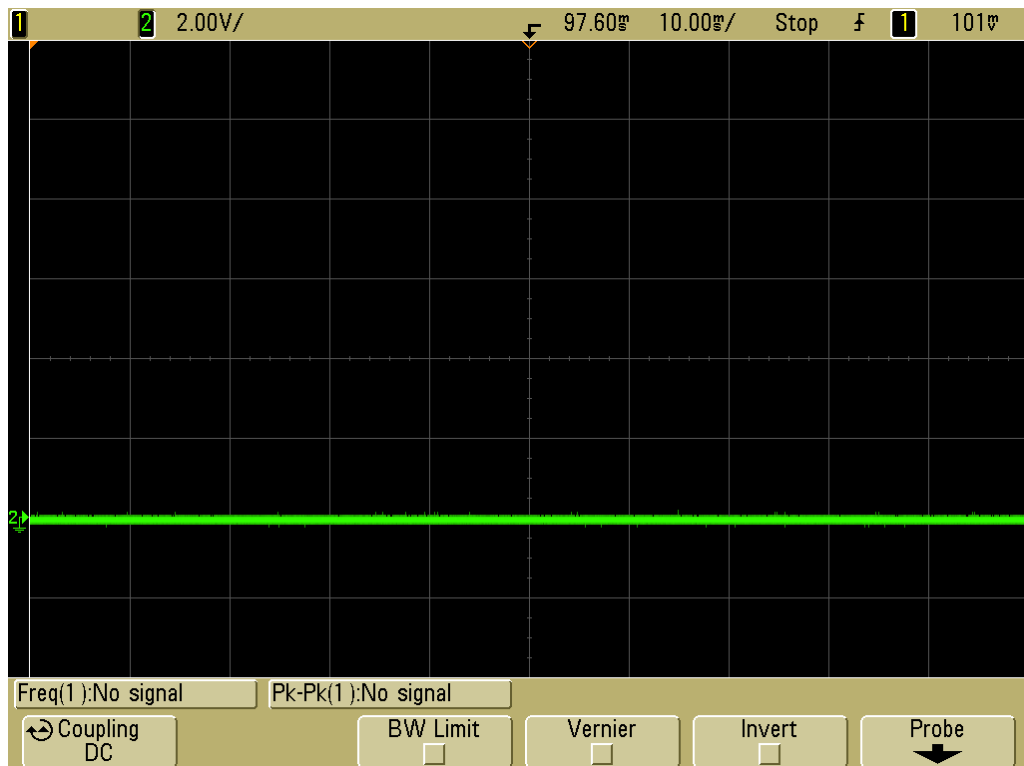
6) 点击  运行。



7) 调高直流电源输出。当直流电源输出大于 1.2V 时，测试 PIN P2.6 输出连续脉冲。



8) 调低直流电源输出。当直流电源输出小于 1.2V 时，测试 PIN P2.6 不再输出脉冲。



9) 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 VC 模块基本功能，详细说明了 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的 VC 模块相关寄存器及工作流程，演示了如何使用相关样例代码进行电压比较，在实际开发中用户可以根据自己的实际需要使用该模块。

## 6 版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2018/6/4	Rev1.0	初版发布。
2022/7/15	Rev1.1	公司 Logo 更新。



---

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@xhsc.com.cn](mailto:mcu@xhsc.com.cn)

网址: <http://www.xhsc.com.cn>

通信地址: 上海市浦东新区中科路 1867 号 A 座 10 层

邮编: 201203

---

