

本文讲述的是如何在 XN12L 系列 MCU 上实现内部晶振调制的方法。主要的内容包括硬件设计和软件实现。文中涉及到的 XN12L 芯片的其它有关内容请参考用户手册。

## 特殊应用对晶振精度的要求

在嵌入式系统中，由于资源和成本方面的考量，系统时钟大都只有一个来源。而系统时钟被广泛用于像定时器、通讯和信号检测中。准确的时钟于是成了系统成功与否的关键。XN12L MCU 内置的晶振可以通过校对来实现系统时钟精度控制。

## XN12L MCU 内部晶振的特点

精度为 1% 的 20MHz 内部晶振，并在出厂前已通过校对。

提供 10 位寄存器用于对内部晶振频率校准从而达到更高精度。

在 -40°C ~ +85°C 温度范围，该内部晶振温漂系数低于 0.5%

## 校对 MCU 内部晶振

两个方法可以对 XN12L 内部晶振频率校对：

1. 利用外部输入作为基准，对内部晶振进行校对

XN12L MCU 的 UART 有波特率自动检测功能。可以充分利用这一特性，把外部基准输入到 UART 的 RX 端口，再计算出内部晶体振荡器控制寄存器（IRCCTRL）校准值。

下面例子给出如何使用 UART0 和 2K Hz 80%占空比的基准方波校准内部晶振。

```
XN_SYSCON->SYSAHBCLKDIV=1; //select IRC clk as main clk
XN_IOCON->PIO0_1=0x0092; //PIO0_1 as Uart RX0 input
...
while(1)
{
    XN_UART0->CTRL &= ~0x8000;
    XN_UART0->CTRL |= 0x8000;
    while((XN_UART0->STATE & 0x10) != 0x10);
    bdiv1=bdiv0;
    bdiv0=XN_UART0->BAUDDIV;
    if (bdiv0 > 0xFA)
```

## XN12Lxxx 内部晶振调制

```
        trim--;  
    else  
        trim++;  
    XN_SYSCON->IRCCTRL=trim;  
    if (bdiv1!=0)  
    {  
        if (((bdiv0 > std)&&(bdiv1 <= std)&&((bdiv0 - std)<0x10))||((bdiv0 < std)&&(bdiv1 >= std)&&((std-  
bdiv0 )<0x10)))  
        {  
            break;  
        }  
    }  
}
```

...

### 2. 利用 CLKOUT 功能对内部晶振频率输出到管脚并进行检测

XN12L 的 PIO0\_12 和 PIO0\_14 都具有把系统内部的时钟输出到管脚的功能。当 PIO0\_12 的 IOCON 设置为 0x92/ PIO0\_14 的 IOCON 设置为 0x93 时，该管脚工作为 CLKOUT 模式，可以把指定的时钟输出。时钟选择通过对 CLKOUT 输出时钟源选择寄存器、CLKOUT 时钟源更新使能寄存器和 CLKOUT 输出时钟分频器控制取得。如下例子利用 CLKOUT 功能校对内部晶振：

```
XN_SYSCON->CLKOUTUEN=1;  
XN_SYSCON->CLKOUTCLKSEL = 0;  
XN_SYSCON->CLKOUTUEN=0;  
XN_SYSCON->CLKOUTDIV = 2;  
XN_IOCON->PIO0_14=0x0093; //clock out pin  
...  
XN_SYSCON->IRCCTRL=trim; //change trim value and verify clk out pin  
...
```

## Xinnova XN12L 系列 MCU 概述

XN12L 系列是基于 ARM M0 内核的通用 MCU。该系列可以涵盖从低端到高端各种 MCU 应用，具有高性能，低成本，代码加密可靠等特点，是取代 8 位机 16 位理想的产品。与其它 MCU 相比，XN12L 系列指令精简，内含用于增强运算的 xDSP，主频更是可高达 100MHz，外设丰富实用，支持在线调试，在目前 MCU 市场上表现非凡。主要特点有：

- 高达 100MHz ARM Cortex M0 CPU
- 高达 88KB 用户 Flash 和 16KB SRAM
- xDSP 用于增强 MCU 运算功能
  - 32 位单周期除法器
  - CORDIC 运算器
  - CRC 校验
- 多种时钟系统供用户选择
  - 1%精度的内部晶振
  - 支持外部时钟和晶振
  - 内部 PLL
  - 支持实时时钟(RTC)
- 多达 3 个独立的 ADC 转换器更适合系统高速采样需求
  - 12 位，1MHz 采样率
  - 多达 12 路 ADC 通道
- 2 个模拟比较器
- 10 位 DAC, 1MHz 转换率
- 4 个增强型系统定时/计数器，支持正交编码信号
- 集成的片上温度传感器
- 支持各种通讯接口
  - 4 个带波特率自动检测和 IrDA 功能 UART
  - 1 个 SPI
  - 1 个 Quad SPI (支持 Flash 4 IOs 数据传输)
  - 1 个 TWS (I2C 兼容)
- 支持内存，外设间的 DMA 大容量数据传输
- 支持故障诊断恢复功能 (WDT/BOD)
- 支持睡眠，深度睡眠和掉电三种低功耗模式
- 数据和程序的高可靠和保密性能
  - 2 个 128 位密码的分区加密和保护技术，确保片内数据安全和防知识产权的克隆
  - 加密模式下的应用二次开发，更好知识产权回报
- 单电源供电 (3.3v)