

## 番外篇 初探 F4

感谢忠实粉丝小胖的支持，赠送了我 STM32F4 Discovery，为此我打算将“稀里糊涂”后续部分适当调整，用以适应学习不同 STM32 芯片的工程师的需要，并坚持成册工作~

### 本讲学习目标：

- 1、初探 F4 ~优势、架构、指令、时钟、启动~

### A: 写在前面的话 “关于《稀里糊涂学 STM32》”

2010 年夏，在校的笔者有幸接触到 STM32F103 这一系列芯片，经过一段时间的使用，发现该类芯片在某些场合的应用上比较有优势，故深入的理解了该芯片各个单元模块，发挥其优势，探寻其不足。期间与众多网友交流学习经验，其中就包括《例说 STM32》(原名：《STM32 不完全手册》)作者刘军（正点原子），DX32 开发板的相关作者、大虾电子网的管理员聂小猛（丁丁），在与他们的交流过程中按照自己特有的方式，很快掌握了这一系列芯片的使用。

2011 年年初，为了更好的交流 STM32 的学习成果，笔者建立“电子 E 站”QQ 群，并编写笔记《稀里糊涂学 STM32》在约定时间进行网络上交流、讲解活动，收到众多网友的欢迎。但因个人原因未能继续完成所有内容，并改投 HotPower（雁塔菜农）门下学习新唐 M0，参与其菜农新唐助学活动，期间编写部分入门级文档，与众网友多交流 M0 使用心得，无暇完成《稀里糊涂学 STM32》后半部分的编制，使得众网友翘首以盼，希望能尽快的完成 STM32 的所有内容。

2011 年 6 月笔者因去台湾参加国际比赛后生病，未能与菜农及时联系，导致 M0 众多

内容脱节无法继续完成菜农 M0 助学活动以及为新唐 M0 出版学习书籍事宜，抱着万分的歉意在菜农园地中销声匿迹。

2011 年 7 月，笔者毕业后加入复旦微电子集团股份有限公司，担任硬件工程师职位，负责智能电表芯片、漏电保护芯片的规划、设计、验证工作，并穿插基于国密 SM 系列算法的动态密钥支持，无暇顾及手中在编写的两本书籍的工作，使得《稀里糊涂学 STM32》相关内容的完成变得更加的遥遥无期。

2011 年 9 月，工作趋于稳定，在闲暇之时完成了《稀里糊涂学 STM32》后续大部分的编辑，恰逢机械工业出版社责任编辑张国强先生出差上海的一次约见，使得笔者打算将《稀里糊涂学 STM32》所有内容完成，如有可能将适时出版，完成对众多网友的诺言。

《稀里糊涂学 STM32》以笔记的方式，完成对 STM32 系列芯片的主干部分的讲解，并以大量的资料、实例加深读者的理解，使得读者真正的达到掌握 STM32 系列芯片的基本使用且利用这种学习方式触类旁通的学会更多的微控制器。

书中部分资料来源于网络，并包含 ST 官方手册及相关文档等内容，在此郑重声明，该类问题版权皆归原作者或公司所有，并再此感谢众多网友在网上公开的各种资料，这对本书的编写及作者自身的提高有着很大的帮助。

除此之外，书中会穿插一些关于电子工程相关的内容，如《如何读懂 DataSheet》、《如何画好一块 PCB》等，希望能对各位看官有所帮助。

回顾以上种种的曲折，唯有笔者自己才能体味其中坎坷，故笔者用以十万分心力去编写的《稀里糊涂学 STM32》会尽可能不让读者们失望。当然，笔者能力有限，错漏在所难免如果读者在书中发现疑问，请即使与笔者联系，不胜感激，定当及时改正。万分谢谢~

---

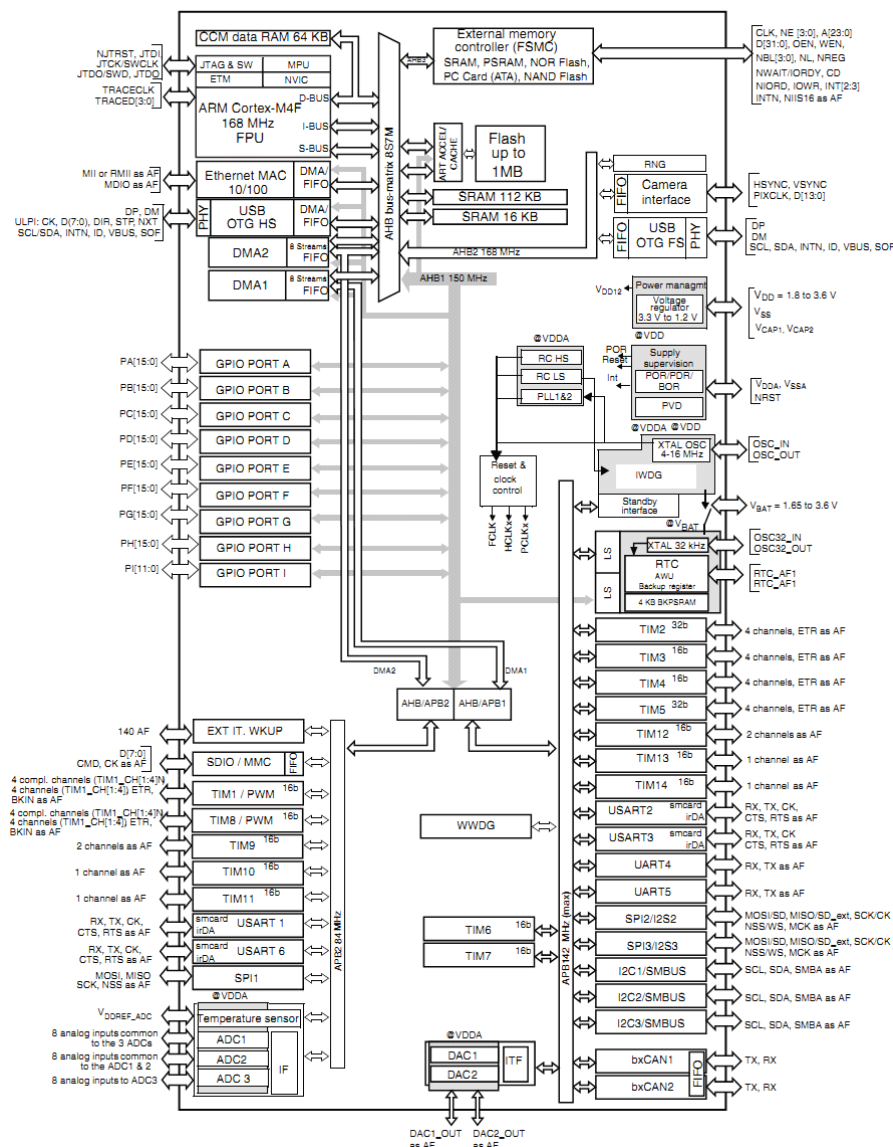
《稀里糊涂学 STM32》中部分资料来源于网络，并包含 ST 官方手册及相关文档等内容，在此郑重声明，该类问题版权皆归原作者或公司所有，并再此感谢众多网友在网上公开的各种资料，这对本书的编写及作者自身的提高有着很大的帮助。

除此之外，书中会穿插一些关于电子工程相关的内容，如《如何读懂 DataSheet》、《如何画好一块 PCB》等，希望能对各位看官有所帮助。

回顾以上种种的曲折，唯有笔者自己才能体味其中坎坷，故笔者用以十万分心力去编写的《稀里糊涂学 STM32》会尽可能不让读者们失望。当然，笔者能力有限，错漏在所难免。如果读者在书中发现疑问，请即使与笔者联系，不胜感激，定当及时改正。万分感谢~

## B: 初探 F4

老套路~看图说话！



参照《稀里糊涂学 STM32》第一讲，对比可以发现系统结构上并无特别大的改动（实际是架构上 CM3 和 CM4 并没太大差别），但为何 STM32F4 芯片会在各方面较 STM32F10x 有所提高呢？原因是他做了加速 FLASH 的读写以及指令的预取上做了加速~

STM32F103 可谓众说纷纭，大多数说好，我属于少数，为啥？因为我仇恨它的 FLASH，用过的朋友都知道它的外设往往比其读取 FLASH 还要快~原因是他读取 FLASH 中程序是需要等待的！主频越高越要等！72MHz 一下就被除了 3，这是我无法容忍的设计缺陷。

而 F4 将程序读出，放入缓存，并且加入了判断跳转指令的工作，这样可以大大加快整体速度，打破原有 FLASH 等待的瓶颈。

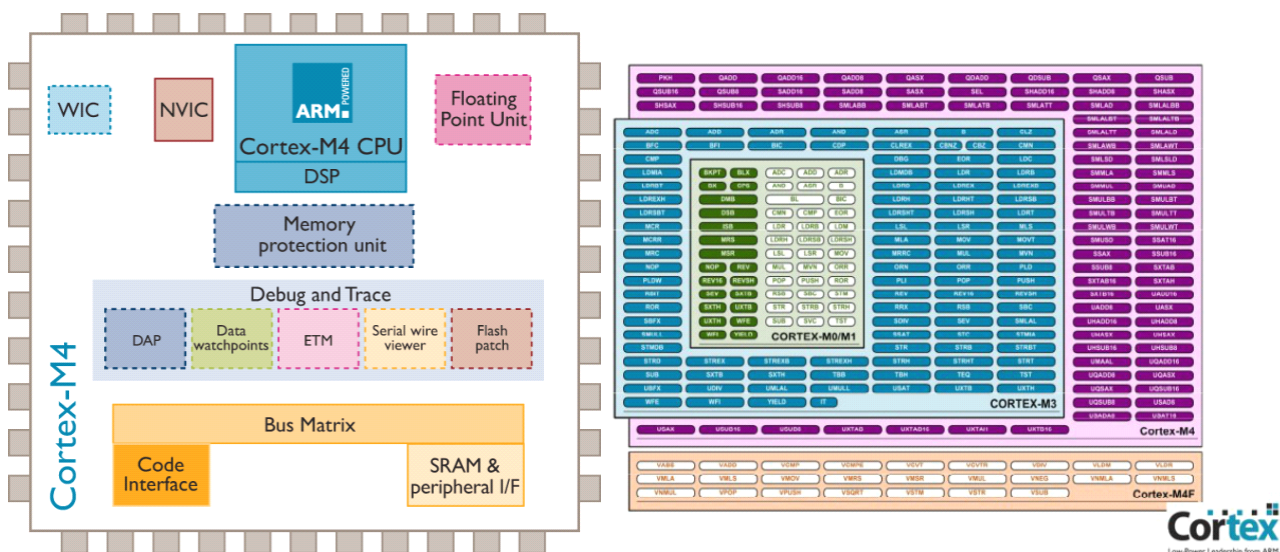
以上的文字可能不太容易理解，那么我们来看图说话：



上是模拟芯片读取指令执行的过程，可以料到 IF 执行的钥匙不是而后的部分，那么预取的部分将会白白的被浪费掉，大大制约了整体的效率。而新的 F4 则充分利用这些垃圾部分，在而后重复执行上述过程的时候避免了“二次污染”，有效的利用起第一次没用到或者说已经记住的部分。（第一次还是得浪费一下的啊~虽然有点遗憾但是这个暂时性不可能被避免）。

---

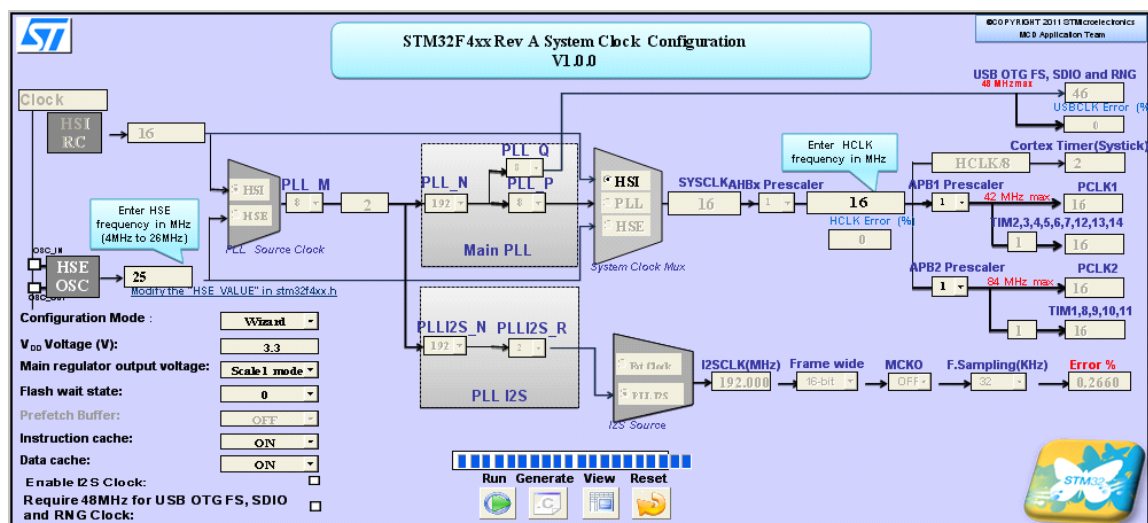
除此之外 F4 另一大亮点即是 CPU-DSP，M4 的架构中对于硬件的浮点处理等有了更好的支持，并且在架构中融入了 DSP 指令。可以从下面的框架图看出，M0/M1 为缩水版~M3 属于常规版，而 M4 则变成了增强型！



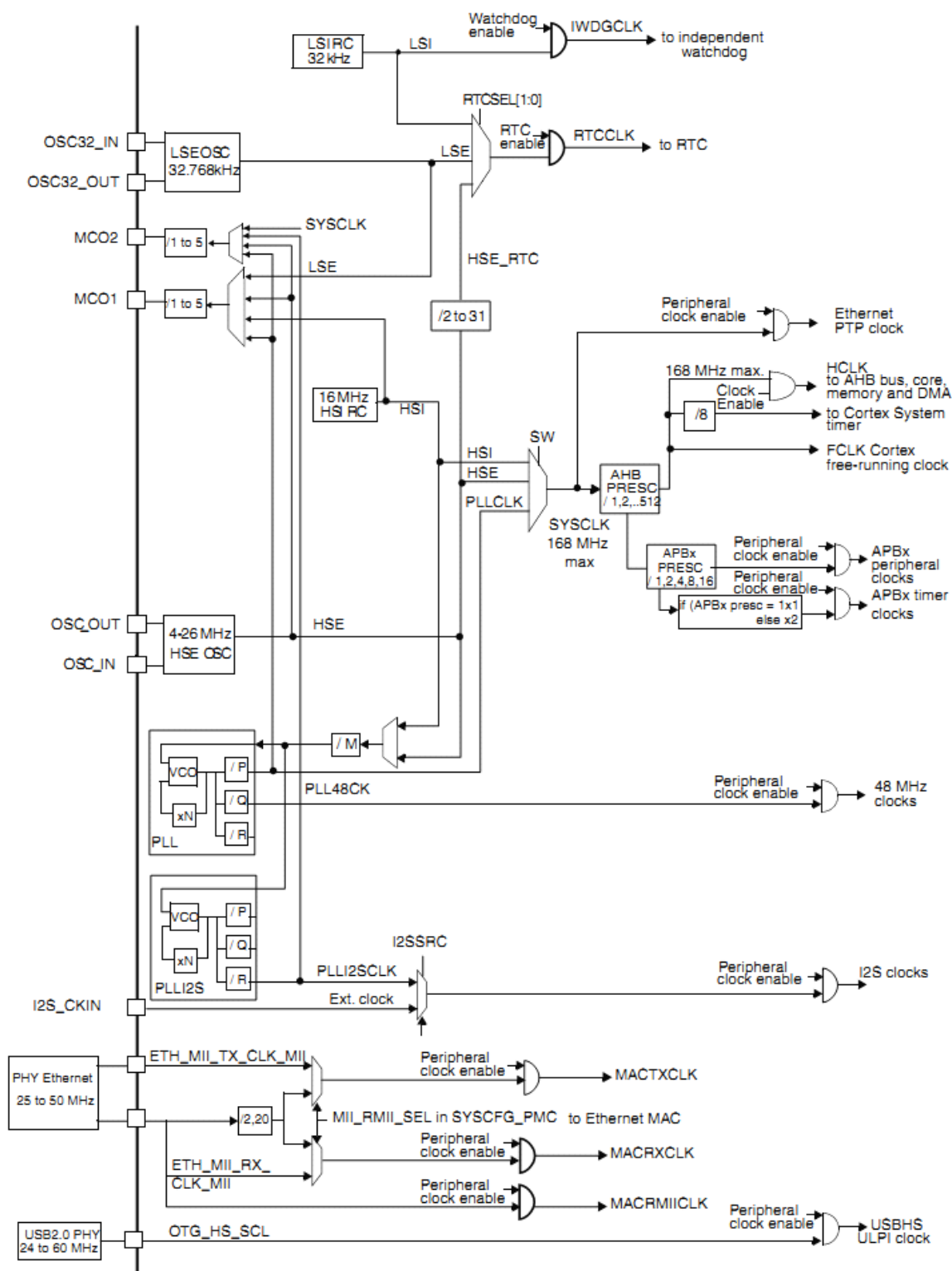
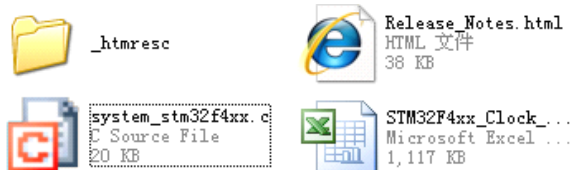
时钟树是新片最要紧的部分，在稀里糊涂之源源不绝中曾经有提过，时钟电路如同新片的  
心脏、脉搏，没有时钟，什么都不存在了。

所以还是特别希望仔细研究下 **F4** 的时钟树部分（见下页图）。

但是还是由于 **STM32** 的结构复杂，**ST** 为避免初学者或开发人员过度纠结于时钟树，设计了一套非常完整的小工具，用以直接生成时钟配置代码（运行文件时需要指定宏安全性为低，方可正常生成代码。工具名为：**STM32F4xx\_Clock\_Configuration\_V1.0.0.xls**）：



配置 CLOCK:

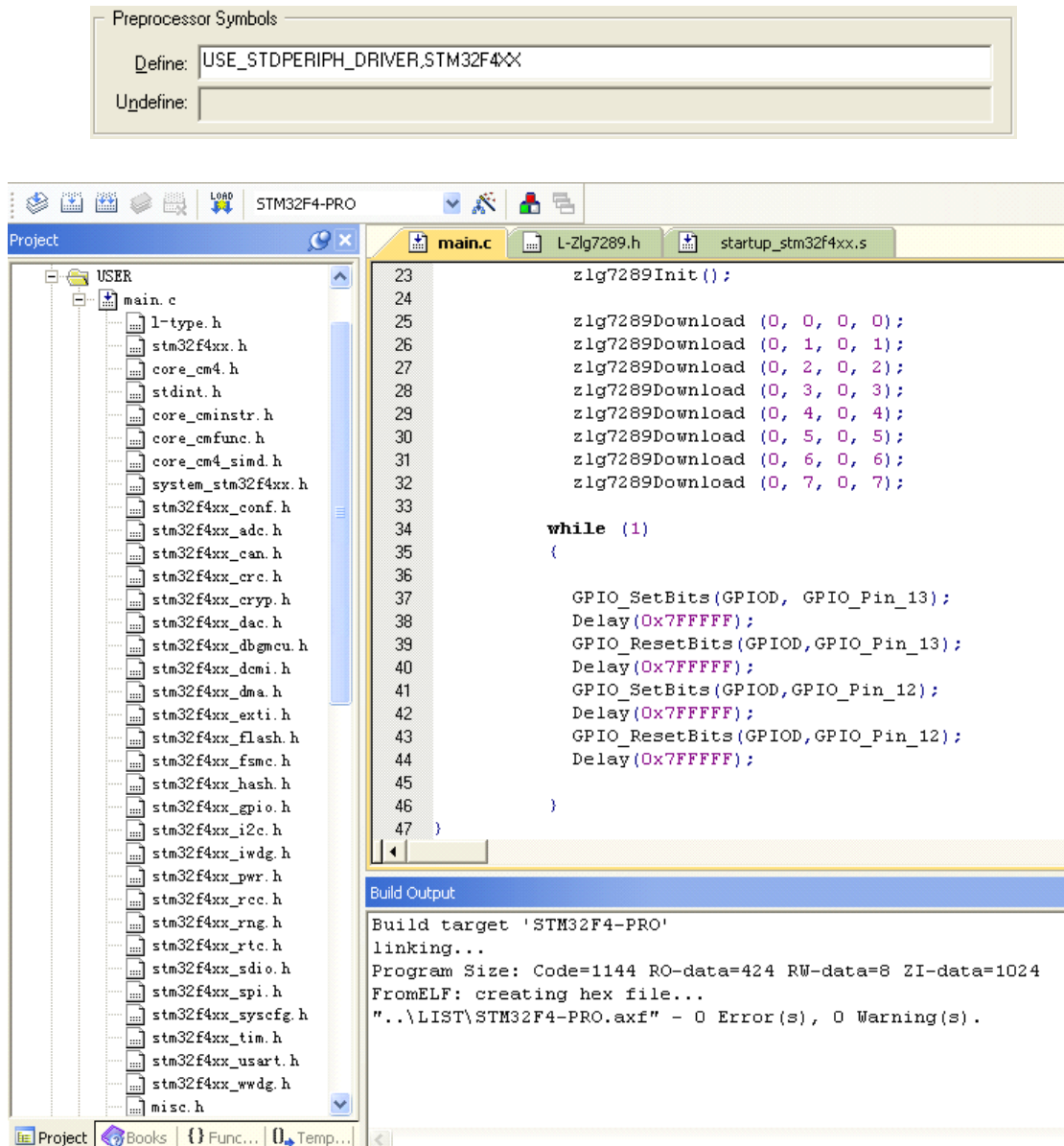


E-mail: [Poseidonstorm@126.com](mailto:Poseidonstorm@126.com) or [471661781@qq.com](mailto:471661781@qq.com)



在有了时钟配置后~便可以开始 F4 之旅啦~配置完 MDK~建立起属于自己的工程模板,

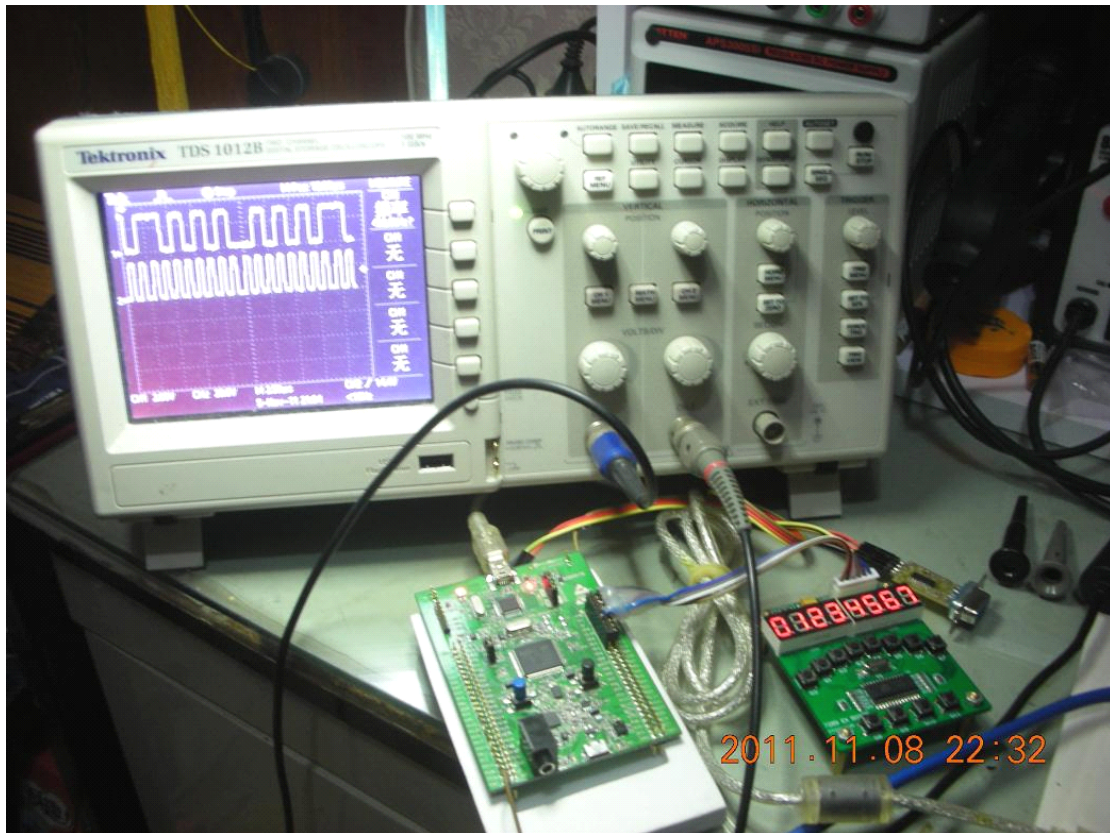
(建立新工程时候, 不要忘记这个哦~这些预选项不填会导致使用库的朋友们编译不成功)



MDK 下使用有几点需要注意: 1、STlink 很糟糕, 除了要安装目录下的驱动外, 只可以仿真不可以 LOAD, \ ( / \ ) 还是 SWD 模式的~记得不要选错~。2、版本最好升级到 4.22a, 这样有更多的 M4 芯片支持~

别的 BUG 暂时没发现什么~总的来说应该符合大部分玩家的需求~

编译成功，来个效果图~



人机接口打通~F4 开始被我蚕食~(\*^\_\_^\*) 嘻嘻……家里拍的不是很清楚~见谅哈~

F4 的速度确实快了很多，有些程序移植过去的时候需要适当的加入适量的延时哦~

### 关于启动文件!!

```
169 ; Reset handler
170 Reset_Handler PROC
171     EXPORT Reset_Handler             [WEAK]
172     IMPORT SystemInit
173     IMPORT __main
174
175     LDR    R0, =SystemInit
176     BLX    R0
177     LDR    R0, =__main
178     BX     R0
179 ENDP
180
```

仔细观察实验需要切记~F4 启动时以 SystemInit 开始的~然后再过 main~如果使用 C++

编程的话，不用 main 的同学需要记得改跳转的标号啊~



其实我在研讨会上很乖~没有插话发言，因为我提出的问题会很不给 ST 工程师面子，过于尖锐~运气也不够好~所以没抽到板子，但是我知道现场送了很多板子，所以我还是想给学习者的几点建议：

- 1、静下心，好好看文档，看程序，动手实验，验证自己程序~
  - 2、如果觉得能力不足，不要泄气，从基础的做起，不一定执着于 F4 芯片，单片机，用好一两样就好了~
  - 3、让板子吃灰的朋友们，建议还是慷慨的放出来吧，有很多朋友都需要的呢，无论有偿还是无偿，放在自己抽屉里对自己说：等有空再玩~这个是很没意思的~多数代理因为不敢贸然的囤货，所以导致原价 15 美金，DIGI-KEY 上卖 19.5 美金的板子在淘宝上飙升到 230 元，还有很多人去买，至少我觉得真的很不值得，说实话，批量还不知道要多久呢！只不过是一款玩具罢了，我问过梁平，大概要多少钱，他说不会高于 100 块的~而某些代理只申请到一块还好意思想以 240 元的优惠价有偿提供给我，被我当做笑话挂断了电话~ 哎，看到这么多人买，ㄋ ( ˊ ∇ ˋ ) ㄎ 难道这就是说的“愿打愿挨”？
  - 4、追新的朋友们，你们会不会促使 F4 平民开发板早日诞生？肯定会有好多好多人准备做 F4 的开发板的！千万不要粗制滥造啊~我很期待看到 F4 做出的优秀作品呢~我依旧秉持我的文章不指定板子的原则，从稀里糊涂 STM32 开始之初，随便读者手上是哪块 STM32 板都可以看着讲义学~我相信各位开发板作者们：授之以渔的方式会对消费者与你们卖家更有利呢~
- 哈哈~又是一场啰嗦的讲习~不知道看官们听懂了多少~谢谢大家的支持啊~但愿我能尽快完成这套讲义吧~谢谢送我板子的小胖~谢谢大家~

**（楼主贪心的说：**如果有什么玩不转的东东尽管丢来吧~借给我玩会儿吧~）