

DSP

1, DSP功能简介（了解）

DSP：Digital Signal Processing，数字信号处理

M3内核没有硬件FPU，也没有DSP指令集

M4和M7等内核自带FPU和DSP单元，并集成了专用的DSP指令集（如：单周期乘加指令（MAC）、优化的单指令多数据流指令(SIMD)、饱和算术运算等多种数字信号处理指令）

M4/M7执行的DSP指令可以在单周期内完成，M3则需要多个指令和多个周期才能完成

2, DSP源码库简介（了解）

DSP库路径

DSP库介绍

- ① arm\_cortexM3b\_math.lib (Cortex-M3大端模式)
- ② arm\_cortexM3l\_math.lib (Cortex-M3小端模式)

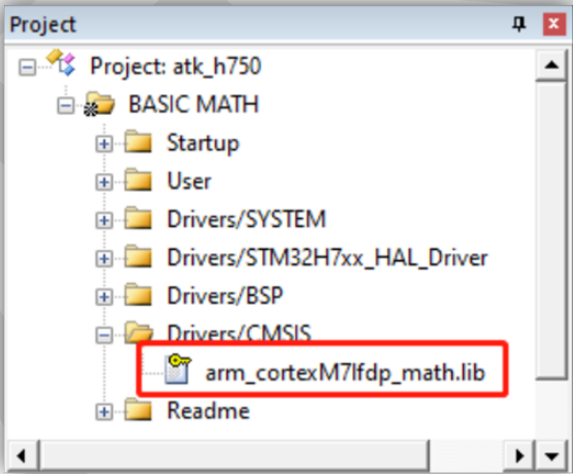
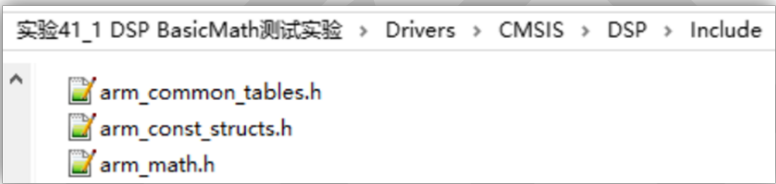
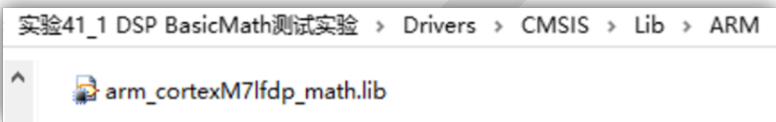
DSP\_Lib库

- ① arm\_cortexM4b\_math.lib (Cortex-M4大端模式)
- ② arm\_cortexM4l\_math.lib (Cortex-M4小端模式)
- ③ arm\_cortexM4bf\_math.lib (浮点Cortex-M4大端模式)
- ④ arm\_cortexM4lf\_math.lib (浮点Cortex-M4小端模式)

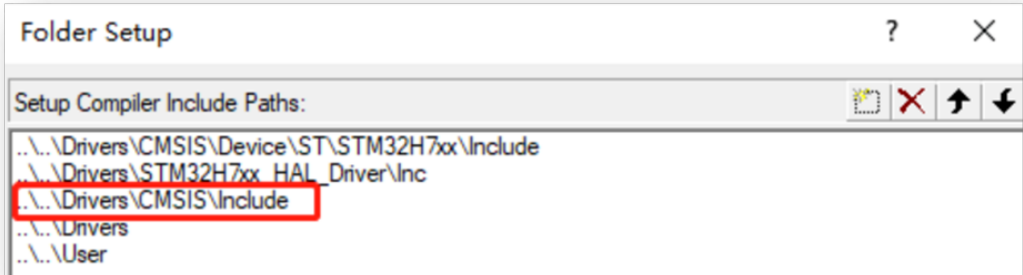
- ① arm\_cortexM7b\_math.lib (Cortex-M7大端模式)
- ② arm\_cortexM7l\_math.lib (Cortex-M7小端模式)
- ③ arm\_cortexM7bfdp\_math.lib (双精度浮点Cortex-M7大端模式)
- ④ arm\_cortexM7lfdp\_math.lib (双精度浮点Cortex-M7小端模式)
- ⑤ arm\_cortexM7bfsp\_math.lib (单精度浮点Cortex-M7大端模式)
- ⑥ arm\_cortexM7lfsp\_math.lib (单精度浮点Cortex-M7小端模式)

3, 搭建DSP库运行环境（熟悉）

① 添加文件



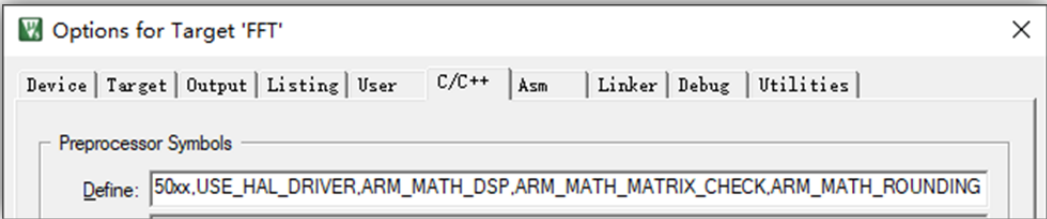
② 添加DSP\_Lib库到工程，添加头文件包含路径



为了使用DSP库的所有功能，我们需要添加几个全局宏定义：

- 1, \_\_FPU\_USED
- 2, \_\_FPU\_PRESENT
- 3, ARM\_MATH\_DSP
- 4, ARM\_MATH\_MATRIX\_CHECK
- 5, ARM\_MATH\_ROUNDING

③ 添加全局宏定义



4, DSP库测试实例（了解）

$\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$

函数	所属库	描述
sin、cos、 sinf、cosf	MDK的标准库	带f的表示单精度浮点型运算，即float型，而不带f的表示双精度浮点型，即double
arm_sin_f32、 arm_cos_f32	DSP库	注意：需要添加：arm_math.h头文件才可使用。两个函数也是单精度浮点型的，用法同sinf和cosf一模一样

测试arm\_sin\_f32、arm\_cos\_f32 和 sinf、cosf的速度差距

DSP FFT测试大家参考教程自行测试

5, 课堂总结（了解）