### 作业4

1．什么是芯片的硬件最小系统，它由哪几个部分组成？

MCU的硬件最小系统是指包括电源，晶振，复位，写入调试器接口等可使内部程序得以运行的、规范的、可复用的核心构件系统。一般情况下，MCU的硬件最小系统由电源，晶振及复位等电路组成；对于STM32L4芯片，硬件最小系统由电源电路、复位电路、与写入器相连的SWD接口电路及可选的晶振电路组成。

2．在芯片的电源电路中，一般靠近芯片引脚接有滤波电容，简述滤波电容的作用及工作原理，说明电容大小与滤波频率的关系。

作用：滤波电容用在整流电路中，用来滤除交流成分，使输出的直流更平滑。

原理：当整流电压高于电容电压时，电容充电；当整流电压低于电容电压时，电容放电，在充放电的过程中，让输出电压基本稳定。

关系：电容放电越慢,输出电压就越平滑、滤波效果就越好。而电容放电的快慢跟电容的容量C和负载R有关，C和R越大，电容放电就越慢。因此，电容的容量C越大，放电越慢，滤波效果就越好。

3．简述栈指针SP的基本作用，举例说明STM32L431芯片初始SP应设置的值。

栈指针SP用于访问RAM中的栈区，由于栈区是片内RAM中的最后一块区域，并且是从高地址向低地址延伸的，所以可以把初始SP设置为片内RAM的最大地址（0x2000\_ffff）。但是在ARM架构中，SP的最低两位被忽略，相当于SP的最低两位永远是0，即SP的值是4的整数倍，那么SP指向的RAM地址也是4的整数倍。所以，上述初始SP应为0x2000\_fffc。

1927405160 张昊