

## 第 9、10 章 运放及其稳定性

1、一个环路单位增益带宽为 GB 的电容型反馈放大器的环路增益中包含了一个右半平面零点和三个左半平面极点，其中零点位于 20GB 频率处，主极点频率为  $|p_1|$ ，第一非主极点频率为  $|p_2|$ ，第二非主极点频率为 3GB

(1) 如果 GB=1 MHz，环路增益的相位裕度为  $45^\circ$ ，求  $|p_2|$ ；

(2) 如果采用某种措施消除了第一非主极点  $p_2$  对环路增益的影响，计算 GB=1 MHz 时该反馈放大器的相位裕度。

2、对 Razavi 书中图 9.16，当电路工作时所有管子都工作在饱和区，回答如下问题：

(1) 求该运放的最大输出电压摆幅；

(2) 假设输入共模电压和输出共模电压相等，都是  $V_{cm}$ ，偏置电压  $V_{b2}$  需满足什么条件；

(3) 假设  $M_1$  和  $M_3$  的偏置电流相等，且  $\mu_p C_{ox} \approx \frac{1}{3} \mu_n C_{ox}$ ，求  $M_1$  和  $M_3$  宽长比之间的比值关系；

(4) 求差模直流增益的表达式；

(5) 假设两输出端的负载电容均为  $C_L$ ， $M_{11}$  的偏置电流为  $I_{11}$ ， $M_{b3}$  的偏置电流为  $I_{b3}$ ，求此电路的压摆率。

Razavi:      9.20  
                 10.11  
                 10.19