

电机学练习题（异步电机部分）

（电 2，2024 年 5 月）

填空/选择题（共 20 题，100 个空；选择题的正确答案可能有多多个）

1. 三相异步电机根据转子结构的不同，可分为_____两类。其中，_____异步电动机可以通过在转子回路中串入电阻，其目的是为了_____。

2. 一台三相、8极异步电机，定子绕组接在50Hz的电源上，则定子合成基波磁动势 F_1 的转速为_____r/min，设其转向为逆时针。当该电机转差率 $s=1.2$ 时，它运行在_____状态，转子电流频率为_____Hz，转子转速为_____r/min； F_1 相对转子的转速为_____r/min，转向为_____；转子合成基波磁动势 F_2 相对转子的转速为_____r/min，转向为_____； F_2 相对定子的转速为_____r/min，转向为_____。

3. 一台三相、6极绕线转子异步电动机，定子频率 $f_1=50$ Hz，转子不转时的参数为 $R_2=1\Omega$ ， $X_{\sigma 2}=5\Omega$ 。在某工况下，在转子空间矢量图中，矢量 F_2 相对 $+A_2$ 轴旋转的电角速度为 2π rad/s。此时，在转子的时间相量图中，转子相电流 \dot{I}_{2s} 的角频率为_____rad/s，转子相电动势 \dot{E}_{2s} 与 \dot{I}_{2s} 的相位关系是_____；在该工况频率折合后的时空相矢量图中，转子相电流的角频率为_____rad/s，矢量 B_δ 超前矢量 F_2 的角度为_____°，转子相电动势相量与相电流相量的相位关系是_____。

4. 一台三相异步电动机，空载运行时的每极磁通量 Φ_m 的大小取决于_____。

- A. 电源电压 B. 磁路饱和程度 C. 气隙长度
D. 定子漏阻抗 E. 励磁电流 F. 励磁电抗

5. 比较三相异步电动机在以下三种情况时各量的大小：（A）定子施加额定电压空载运行；（B）额定运行；（C）堵转且定子电流为额定值。

- （1）定子电流 I_1 _____，转子电流 I_{2s} _____，励磁电流 I_0 _____；
（2）主磁通 Φ_m _____，定子漏磁通 $\Phi_{\sigma 1}$ _____，转子漏磁通 $\Phi_{\sigma 2s}$ _____；
（3）电磁转矩 T _____，转差率 s _____，转速 n _____；
（4）转子功率因数 $\cos\varphi_2$ _____，定子功率因数 $\cos\varphi_1$ _____，效率 η _____。

6. 三相绕线转子异步电机转子绕组开路、定子加额定电压时，测得定子电流为 $0.4I_N$ ；转子堵转时，定子加电压使定子电流为额定值 I_N 。比较这两种情况：定子每相漏磁电动势 $E_{\sigma 1}$ 在_____时较大，转子相电动势 E_2 在_____时较大，励磁电流在_____时较大，定子功率因数在_____时较高。

7. 一台三相异步电动机,

(1) 若将其气隙长度增大, 其他都不变, 则电机的主磁通 Φ_m 将_____, 励磁电流将_____, 定子功率因数 $\cos\varphi_1$ 将_____。

(2) 若将定子每相绕组有效匝数减少, 其他都不变, 则电机的主磁通 Φ_m 将_____, 空载电流将_____, 励磁电抗将_____, 定子漏电抗将_____。

A. 增大(提高) B. 减小(降低) C. 不变或基本不变 D. 无法确定

8. 三相异步电机的频率折合, 是用一个_____的转子来等效代替实际旋转的转子, 使转子电路与定子电路的_____相等。频率折合时, 每相转子回路中需串入一个阻值为_____的附加电阻, 该附加电阻的物理意义是_____。
若一台异步电机在频率折合后, 转子每相漏电抗的大小是其折合前的50倍, 则此时该电机的转速是同步转速的_____倍, 它运行于_____状态。

9. 一台三相异步电机额定运行时, 转差率为0.02。此时, 由定子经气隙传递到转子的电磁功率中有 _____% 是供给转子回路铜耗的, 有 _____% 是使转子旋转的 _____ 功率。

10. 三相异步电动机定子频率一定时, 其电磁转矩值与_____的大小成正比。

A. 定子电压 B. 主磁通 C. 转子电流 D. 转子功率因数
E. 输出功率 F. 机械功率 G. 电磁功率

11. 增大_____或者减小_____, 可增大三相异步电动机的最大转矩;
增大_____或者减小_____, 可增大三相异步电动机的临界转差率。

A. 定子电阻 B. 转子电阻 C. 定子漏电抗 D. 转子漏电抗 E. 定子电压

12. 一台三相4极异步电动机, 拖动某恒转矩负载额定运行时, 转速为 1450 r/min。设电动机的机械特性在稳定运行范围内为直线, 不计空载转矩。若电源电压降低 10%, 则电动机转速将变为 _____ r/min, 转子铜耗将为原来的 _____ 倍。

13. 三相绕线转子异步电动机转子串接电阻起动时, 与全压起动时相比, 堵转电流和堵转转矩的变化情况是_____, 这是因为_____。
若增大串接电阻 R_s 的值, 则堵转转矩的变化情况是_____。

14. 三相异步电动机不宜长期运行于轻载工况, 是因为_____。

15. 三相异步电动机的电源电压和频率一定, 若负载转矩增大, 则其转速将_____, 转子合成基波磁动势 F_2 相对于定子合成基波磁动势的转速将_____, F_2 滞后基波气隙磁通密度 B_δ 的电角度将_____, 定子电流将_____。

16. 一台三相异步电动机拖动额定恒转矩负载运行, 若定子电压因故障降低了 10%, 则下列各量将如何变化 (不计机械损耗和附加损耗, 定性分析即可):

- (1) 同步转速_____, 转子电流_____, 定子电流_____;
- (2) 转差率_____, 临界转差率_____, 电磁转矩_____, 最大转矩_____, 堵转时的电磁转矩_____, 堵转时的定子电流_____;
- (3) 主磁通_____, 励磁电抗_____, 励磁电流_____, 定子功率因数_____。

17. 一台 50 Hz、380 V 的三相异步电动机, 若接至 60 Hz、380 V 的电网上运行, 则在负载转矩为额定值不变时, 下列各量将如何变化 (不计机械损耗和附加损耗, 定性分析即可):

- (1) 同步转速_____, 转速_____;
- (2) 临界转差率_____, 最大转矩_____, 堵转时的电磁转矩_____, 堵转时的定子电流_____;
- (3) 励磁电抗_____, 励磁电流_____。

18. 一台三相异步电动机,

- (1) 若将转子电阻 R_2 增加 1 倍, 则下列各量的变化是 (定性分析即可): 临界转差率_____, 拖动恒转矩负载运行时的效率_____。
- (2) 在拖动恒转矩额定负载运行时, 若将转子漏电抗 $X_{\sigma 2}$ 增加 1 倍, 则下列各量的变化是 (定性分析即可): 转速_____, 效率_____, 定子电流_____。

19. 一台三相、4 极、50 Hz 的绕线转子异步电动机, 拖动恒转矩负载运行 (不计空载转矩)。采用转子串接电阻调速, 当使转速由额定值 $n_N = 1450 \text{ r/min}$ 降至 $n = 1000 \text{ r/min}$ 时, 转子每相串入的附加电阻应是转子每相电阻的_____倍; 调速后, 转子功率因数将_____, 转子回路铜耗是调速前的_____倍, 电磁功率是调速前的_____倍, 机械功率是调速前的_____倍。

20. 三相异步电动机的下列调速方法中, 属于改变同步转速的是_____, 属于改变转差率的是_____。要使一台三相、4 极绕线转子异步电动机的转速高于其额定转速, 可采用_____。

- A. 变极调速 B. 转子串接电阻调速 C. 变频调速 D. 调压调速