

1. 有一 PWM 变换器供电直流调速系统：电动机参数 $P_N=2.2\text{kW}$, $U_N=220\text{V}$, $I_N=12.5\text{A}$, $n_N=1500\text{ r/min}$, 主电路电阻 $R=1.5\Omega$, PWM 变换器的放大倍数 $K_s=22$ 。要求闭环系统满足调速范围 $D=20$, 静差率 $s\leq 5\%$ 。

(1) 计算系统开环时的静态速降 Δn_{op} ；

(2) 试计算闭环静态速降 Δn_{cl} 。

(3) 采用转速负反馈组成闭环系统，试画出系统的静态结构图。

(4) 调整该闭环系统参数，使当 $U_n^*=15\text{V}$ 时， $I_d=I_N$, $n=n_N$ ，则转速负反馈系数 α 应该是多少？

(5) 计算放大器所需的放大倍数。