

编号: 2021013444 班级: 自11

姓名: 孙捷

第 1 页

1. 车道辅助保持控制

2. 解: (1). 对方程两边取Z变换有 (即 $u(k) = \begin{cases} 1 & k \geq 0 \\ 0 & k < 0 \end{cases}$):

$$z^2 \{Y(z) - Y(0) - z^{-1}Y(1)\} + 1.1z \{Y(z) - Y(0)\} + 0.28Y(z) = \frac{z}{z-1}$$

$$\text{代入 } Y(0) = Y(1) = 0 \text{ 可得 } Y(z) = \frac{z}{(z-1)(z^2+1.1z+0.28)}$$

$$\text{即 } Y(z) = \frac{z}{(z-1)(z+0.4)(z+0.7)}$$

$$= \frac{50z}{119(z-1)} - \frac{50z}{21(z+0.4)} + \frac{100z}{51(z+0.7)}$$

$$\text{由Z反变换可得 } y(k) = \frac{50}{119} - \frac{50}{21}(-0.4)^k + \frac{100}{51}(-0.7)^k$$

即阶跃响应序列

$$s(k) = \frac{50}{119} - \frac{50}{21}(-0.4)^k + \frac{100}{51}(-0.7)^k \quad k \geq 0$$

在 $s(k) \in [s(\infty) - 2\%, s(\infty) + 2\%]$ 时, 可以说系统已达稳态。即 $s_{k+1} \approx s_k$. 计算可知当 $k=15$ 时, $s(k)$ 进入稳态。故可令 $N=15$.(2) 选择预测步长 $P=5$, 控制步长 $L=3$.理由为阶跃响应的上升时间约为2个步长, P 可选约为上升时间两倍的值, 而 L 要小于 P , 且不能太小, 故选取 P, L 如上。

按所给预测模型进行预测控制的响应曲线如 plot1.png

按实际模型进行控制的响应曲线如 plot2.png

观察曲线可知, 原预测模型由于存在一定的失配, 达到预设轨迹的时间要长于按实际模型预测, 但还是可以最终收敛到预设轨迹之上, 控制效果良好。

