



1. 采用 DMC 或状态空间模型预测控制对一个稳定的带大的纯滞后的 2 阶 SISO 系统进行控制，

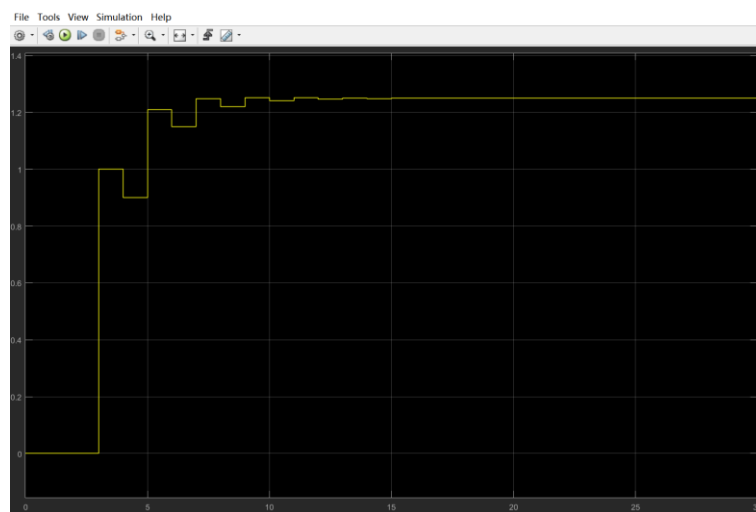
1) 做出闭环系统的阶跃响应曲线，观测控制效果

2) 加入阶跃扰动观察控制效果（系统模型模型中有扰动，但在预测模型中不体现）

1. 设定参数：

$$G(z) = \frac{z^{-4}}{1+0.1z^{-1}-0.3z^{-2}}$$

首先，进行阶跃测试如下所示：



存储阶跃测试的结果，并按照《微型计算机控制系统》课本搭建 DMC 的 Simulink 仿真图如下所示：

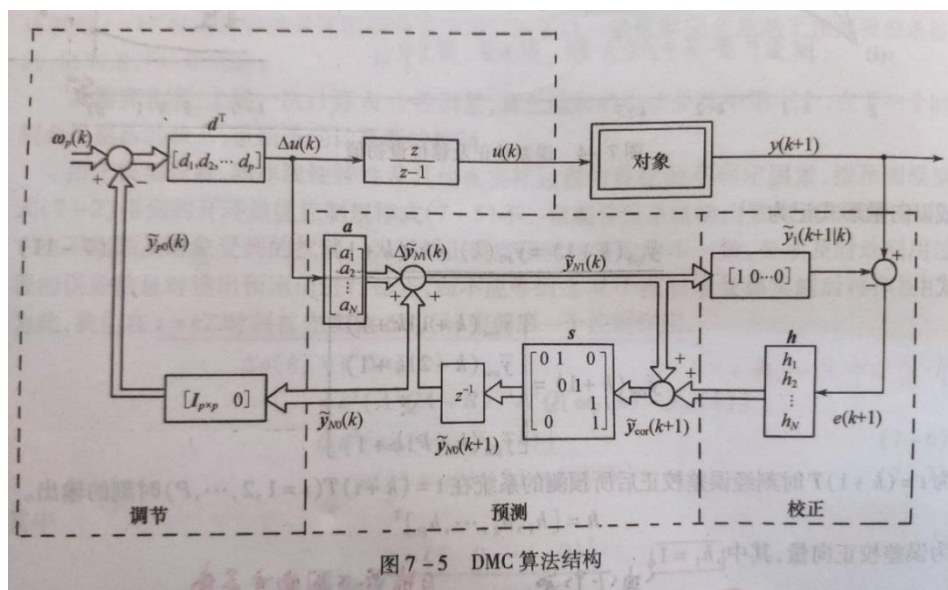
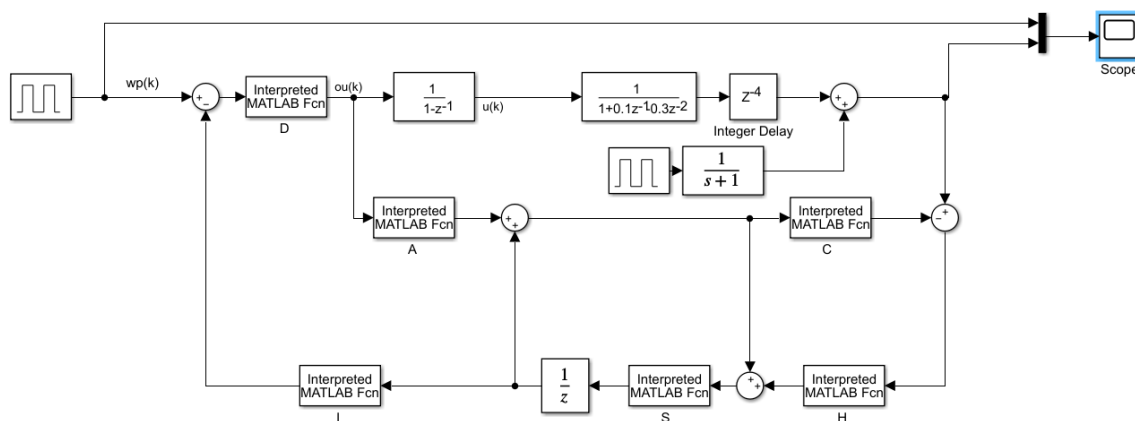
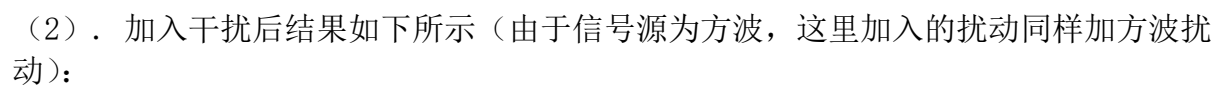
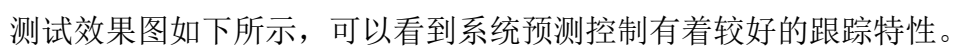
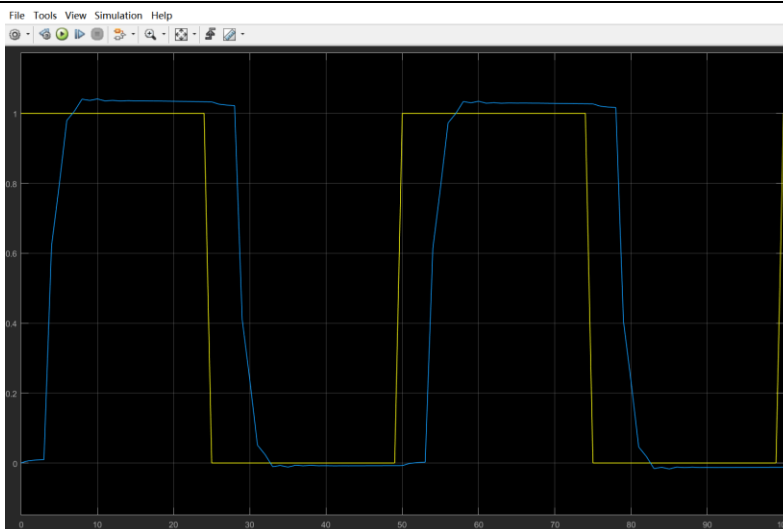


图 7-5 DMC 算法结构





2. 带稳态优化的预测控制中含有稳态目标优化部分和动态优化层，用文字或公式描述稳态目标优化部分的作用，以及如何实现具有优先级的优化的。

作用：

- A. 快速处理多目标多优先级需要求解多次优化问题，计算稳态可以缩短计算时间
- B. 从稳定性考虑，保证系统可以达到终端目标

实现：1) 约束优先级采用依次放松约束(加入松弛变量) 方法来处理。

2) 输出输入ET 值(可能不可达) 的优化跟踪优先级比输入少动作高，作为软约束将其放入约束中。

3) 通过加入约束  $U_i(k) < u(k) < U_i(k)$ ，然后求最小  $U_i(k)$  来优化输入最小移动即通过添加中间项进行实现：

$$\min_{\Delta U_M(k)} \sum_{i=1}^P \|\mathbf{y}_{ss}(k) - \hat{\mathbf{y}}(k+i|k)\|_{Q_i^y} + \sum_{i=1}^M \|\mathbf{u}_{ss}(k) - \hat{\mathbf{u}}(k+i-1|k)\|_{Q_i^u} + \sum_{i=1}^M \|\Delta \mathbf{u}(k+i-1|k)\|_{R_i} \quad (46)$$

体现优先级

3. 讨论通过阶跃测试得到的模型是否为实际系统的最小实现？

显然不是。

以上课讲述的例题为例，对一阶系统进行辨识得到六阶参数，并非最小相位系统。基于阶跃测试辨识得到的参数 N 是可选的，一定程度上有着主观因素，也不可能恰恰等于系统的实际阶数。