

2014 年红塔集团招聘考试电气专业课二复习资料

一、定义

在状态空间中以状态向量或状态变量描述系统的方法称为系统的状态空间模型(内部表达)。

二、优点

- 能完全表达出系统的全部状态和性能(内部和外部)
- 能了解系统内部状态的变化特性
- 容易考虑初始条件
- 适用范围广：时变系统，非线性系统，多输入多输出
- 便于设计

三、预备知识——有关矩阵的微分

1. 向量函数对数量函数的导数

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \quad \text{定义: } \frac{d\bar{X}}{dt} = \begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \vdots \\ \dot{x}_n \end{bmatrix}$$

2. 矩阵函数对数量函数的导数

$$A = \begin{bmatrix} a_{11}(t) & a_{12}(t) & \cdots & a_{1n}(t) \\ a_{21}(t) & a_{22}(t) & \cdots & a_{2n}(t) \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1}(t) & a_{n2}(t) & \cdots & a_{nn}(t) \end{bmatrix}$$

$$\text{定义: } \frac{dA}{dt} = \begin{bmatrix} \dot{a}_{11}(t) & \dot{a}_{12}(t) & \cdots & \dot{a}_{1n}(t) \\ \dot{a}_{21}(t) & \dot{a}_{22}(t) & \cdots & \dot{a}_{2n}(t) \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \dot{a}_{n1}(t) & \dot{a}_{n2}(t) & \cdots & \dot{a}_{nn}(t) \end{bmatrix}$$

3. 数量函数对向量的导数

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n), \vec{X} = [x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_n]^T$$

$$\text{定义: } \frac{df}{dx} = \left[\frac{\partial f}{\partial x_1} \quad \frac{\partial f}{\partial x_2} \quad \dots \quad \frac{\partial f}{\partial x_n} \right]^T$$

4. 向量函数对向量的导数

$$A(x) = [a_1(x) \quad a_2(x) \quad \dots \quad a_n(x)]^T$$

$$X = [x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_n]^T$$

$$\text{定义: } \frac{dA^T}{dx} = \begin{bmatrix} \frac{\partial a_1}{\partial x_1} & \frac{\partial a_2}{\partial x_1} & \dots & \frac{\partial a_n}{\partial x_1} \\ \frac{\partial a_1}{\partial x_2} & \frac{\partial a_2}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial a_n}{\partial x_2} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{\partial a_1}{\partial x_n} & \frac{\partial a_2}{\partial x_n} & \dots & \frac{\partial a_n}{\partial x_n} \end{bmatrix}$$

5. 矩阵函数对向量的导数

$$A(\mathbf{x}) = \begin{bmatrix} a_{11}(\mathbf{x}) & a_{12}(\mathbf{x}) & \cdots & a_{1l}(\mathbf{x}) \\ a_{21}(\mathbf{x}) & a_{22}(\mathbf{x}) & \cdots & a_{2l}(\mathbf{x}) \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1}(\mathbf{x}) & a_{m2}(\mathbf{x}) & \cdots & a_{ml}(\mathbf{x}) \end{bmatrix}_{m \times l}$$

$$\mathbf{x} = [x_1 \quad x_2 \quad \cdots \quad x_n]_{n \times 1}^T$$

定义: $\frac{dA}{dx} = \begin{bmatrix} \frac{\partial A}{\partial x_1} \\ \frac{\partial A}{\partial x_2} \\ \vdots \\ \frac{\partial A}{\partial x_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \end{bmatrix}_{mn \times l}$

