



### 三、传递函数

#### 1. 初始条件非零时系统的传递函数如何求取？

例1：当  $r(t) = 1(t)$ ， $y(t) = 1 - 2e^{-t} + e^{-2t}$  时，求系统的传递函数  $G(s)$ 。

例2：已知系统初始条件为  $y(0) = -1$ ,  $\dot{y}(0) = 0$ ,

在  $t = 0$  给系统加入  $r(t) = 1(t)$ ，响应为

$y(t) = 1 - 4e^{-t} + 2e^{-2t}$ ，求传递函数。

例2：已知系统初始条件为  $y(0) = -1$ ， $\dot{y}(0) = 0$ ，在  $t = 0$  给系统加入  $r(t) = 1(t)$ ，响应为  $y(t) = 1 - 4e^{-t} + 2e^{-2t}$ ，求传递函数。

解：由初始条件引起的响应为： $y_1(t) = ae^{-t} + be^{-2t}$

由初始条件知： $\begin{cases} a + b = -1 \\ -a - 2b = 0 \end{cases}$  得： $a = -2$ ， $b = 1$

零输入响应为  $y_1(t) = -2e^{-t} + e^{-2t}$

$\therefore$  零状态响应  $y_2(t) = y(t) - y_1(t)$

$$y_2(t) = 1 - 2e^{-t} + e^{-2t}$$

于是，系统传递函数为  $G(s) = \frac{Y_2(s)}{R(s)} = \frac{2}{(s+1)(s+2)}$