

1.单位冲激信号 $\delta(t) \leftrightarrow 1$

$$\mathbb{L}\left[\mathcal{S}(t)\right] = \int_0^\infty \mathcal{S}(t) \cdot e^{-st} dt = 1$$



讨论学习: $\delta(t)$, $\delta'(t)$, $e^{s_0t}u(t)$, $t^n u(t)$

拉普拉斯变换的推导方法

收敛域:整个s平面

2. 单边复指数函数
$$e^{s_0t}u(t) \leftrightarrow \frac{1}{s-s_0}$$

$$L\left[e^{s_0t}u(t)\right] = \int_0^\infty e^{s_0t}e^{-st} dt = \int_0^\infty e^{-(s-s_0)t} dt = \frac{1}{s-s_0} \qquad \sigma > \sigma_0$$

$$\cos \omega_0 t u(t) = \frac{e^{j\omega_0 t} + e^{-j\omega_0 t}}{2} u(t) \leftrightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{1}{s - j\omega_0} + \frac{1}{s + j\omega_0}\right) = \frac{s}{s^2 + \omega_0^2}$$

$$\sin \omega_0 t u(t) = \frac{e^{j\omega_0 t} - e^{-j\omega_0 t}}{2j} u(t) \longleftrightarrow \frac{1}{2j} \left(\frac{1}{s - j\omega_0} - \frac{1}{s + j\omega_0} \right) = \frac{\omega_0}{s^2 + \omega_0^2}$$

若
$$s_0 = 0$$
,则: $u(t) \leftrightarrow \frac{1}{\varsigma}$ $\sigma > 0$

$$3$$
、 $\delta(t)$ 的导函数

$$L\left[\mathcal{S}'(t)\right] = \int_0^\infty \mathcal{S}'(t) \cdot e^{-st} dt = s \quad \mathcal{S}^{(n)}(t) \leftrightarrow s^n \quad \sigma > -\infty$$

4、t的正幂函数应用公式: $\int_a^b u dv = [uv]_a^b - \int_a^b v du$

$$\mathbb{L}\left[t^{n}u(t)\right] = \int_{0}^{\infty} t^{n} \cdot e^{-st} dt = -\frac{1}{\varsigma} \int_{0}^{\infty} t^{n} \cdot de^{-st}$$

$$= -\frac{1}{s} \left[t^n e^{-st} \middle|_{0}^{\infty} - n \int_{0}^{\infty} e^{-st} t^{n-1} dt \right] = \frac{n}{s} \int_{0}^{\infty} t^{n-1} e^{-st} dt$$

$$= \sum_{s=0}^{n} \frac{n-1}{s} \int_{0}^{\infty} t^{n-2} e^{-st} dt$$



$$=\cdots=\frac{n!}{s^n}\int_0^\infty e^{-st}dt=\frac{n!}{s^{n+1}}$$

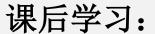




$$tu(t) = \frac{1}{s^2}$$







拉普拉斯变换的性质(4.3节)

按ppt内容顺序,并参考教材相应内容,学 习理解拉普拉斯变换性质的推导方法及相 关例题。

