信号分析与处理 HW-3　190410102　方尧　自动化1班

3-16

(a) $F(\omega)=\int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-j\omega t}dt=\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}\frac{2E}{T}te^{-j\omega t}dt \quad (\omega\neq 0)$

$$=j\cdot\frac{2E}{\omega T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} t\,de^{-j\omega t}=j\frac{2E}{\omega T}\left(te^{-j\omega t}\Big|_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}-\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}e^{-j\omega t}dt\right)$$

$$=j\frac{2E}{\omega T}\left[T\cos\left(\frac{\omega T}{2}\right)+\frac{1}{j\omega}e^{-j\omega t}\Big|_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}\right]=j\frac{2E}{\omega}\left[\cos\left(\frac{\omega T}{2}\right)-Sa\left(\frac{\omega T}{2}\right)\right]$$

当 $\omega\to 0$　$\lim\limits_{\omega\to 0} j\frac{2E}{\omega}\left[\cos\left(\frac{\omega T}{2}\right)-Sa\left(\frac{\omega T}{2}\right)\right]=0$

(c) $F(\omega)=\int_0^T E\sin(\omega_1 t)e^{-j\omega t}dt=\frac{E}{2j}\int_0^T\left[e^{j(\omega_1-\omega)t}-e^{-j(\omega_1+\omega)t}\right]dt$

$$=\frac{E}{2}\left(\frac{1-e^{-j\omega T}}{\omega_1-\omega}+\frac{1-e^{-j\omega T}}{\omega_1+\omega}\right)=\frac{E\omega_1}{\omega_1^2-\omega^2}(1-e^{-j\omega T})$$

同理 当 $\omega\to\omega_1$ 时，$\lim\limits_{\omega\to\omega_1}\frac{E\omega_1}{\omega_1^2-\omega^2}(1-e^{-j\omega T})=\frac{ET}{2j}$

3-21

① 应先向左移 $\frac{t_0}{2}$ 由性质时移特性 $F_2(\omega)=e^{j\omega\frac{t_0}{2}}F_1(\omega)$

② 反褶 $F_3(\omega)=F_2(-\omega)=e^{-j\omega\frac{t_0}{2}}F_1(-\omega)$

③ 向右平移 $\frac{t_0}{2}$ $F_4(\omega)=e^{-j\omega\frac{t_0}{2}}F_3(\omega)=e^{-j\omega t_0}F_1(-\omega)$