

4.1

函数 $f(t) = \begin{cases} 2A, & -W/4 \leq t \leq W/4 \\ 0, & \text{其他所有的 } t \text{ 值} \end{cases}$ 的傅里叶变换:

$$\begin{aligned} F(\mu) &= \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-j2\pi\mu t} dt \\ &= \int_{-\frac{W}{4}}^{\frac{W}{4}} 2A e^{-j2\pi\mu t} dt \\ &= -\frac{A}{j\pi\mu} \left[e^{-j2\pi\mu t} \right]_{-\frac{W}{4}}^{\frac{W}{4}} \\ &= -\frac{A}{j\pi\mu} \left[e^{-j\pi\mu\frac{W}{2}} - e^{j\pi\mu\frac{W}{2}} \right] \\ &= \frac{A}{j\pi\mu} \left[e^{j\pi\mu\frac{W}{2}} - e^{-j\pi\mu\frac{W}{2}} \right] \\ &= AW \frac{\sin\left(\frac{\pi\mu W}{2}\right)}{\left(\frac{\pi\mu W}{2}\right)} \end{aligned}$$

例 4.1 中 $F(\mu) = AW \frac{\sin(\pi\mu W)}{(\pi\mu W)}$, 傅里叶变换的结果与例子中的结果的周期不同, 幅值不变。