

补充作业：

简要论述离散傅立叶级数（DTFS）与离散时间傅里叶变换（DTFT）的适用范围和频谱特点（300 字左右）。

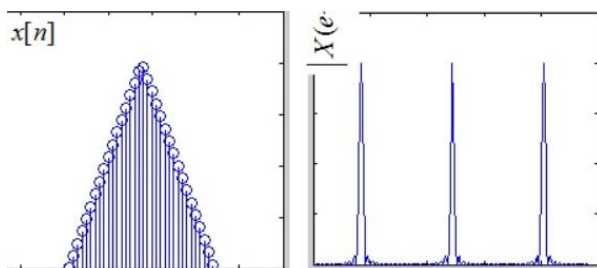
注意：为了明晰概念，有时也称离散傅里叶级数（DFS）为离散时间傅立叶级数（DTFS）。

答：

DTFT 用于离散非周期序列分析，根据连续傅立叶变换要求连续信号在时间上必须可积这一充分必要条件，那么对于离散时间傅立叶变换，用于它之上的离散序列也必须满足在时间轴上级数求和收敛的条件；由于信号是非周期序列，它必包含了各种频率的信号，所以 DTFT 对离散非周期信号变换后的频谱为连续的，即有时域离散非周期对应频域连续周期的特点。

当离散的信号为周期序列时，严格的讲，傅立叶变换是不存在的，因为它不满足信号序列绝对级数和收敛（绝对可和）这一傅立叶变换的充要条件，但是采用离散傅立叶级数 DFS 这一分析工具仍然可以对其进行傅立叶分析。

单来说，离散时间傅里叶变换（DTFT）的适用范围是**时域非周期离散序列**。DTFT 的频谱是一个连续函数，即其时域是离散的，频域是连续的。一般情况为时域非周期、离散的序列，经过 DTFT 得到**周期、连续**的频域，即频率为 ω 的周期函数，周期为 2π 。



离散傅里叶级数（DFS）的适用范围是**时域周期离散序列**；DFS 的频谱是一个**周期、离散**的频域。

