

实验一 手算各类型信号的 DFT

一. 实验目的:

手算 DFT, 计算八点不同数字频率的实信号和复信号的 DFT, 观察指定点数的向量图。

二. 实验原理

本次实验原理主要是 DFT 的计算公式, 如下所示:

设 $x(n)$ 是一个长度为 M 的有限长序列, 则定义 $x(n)$ 的 N 点离散傅里叶变换为

$$X(k) = \text{DFT}[x(n)] = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W_N^{kn} \quad k = 0, 1, \dots, N-1$$

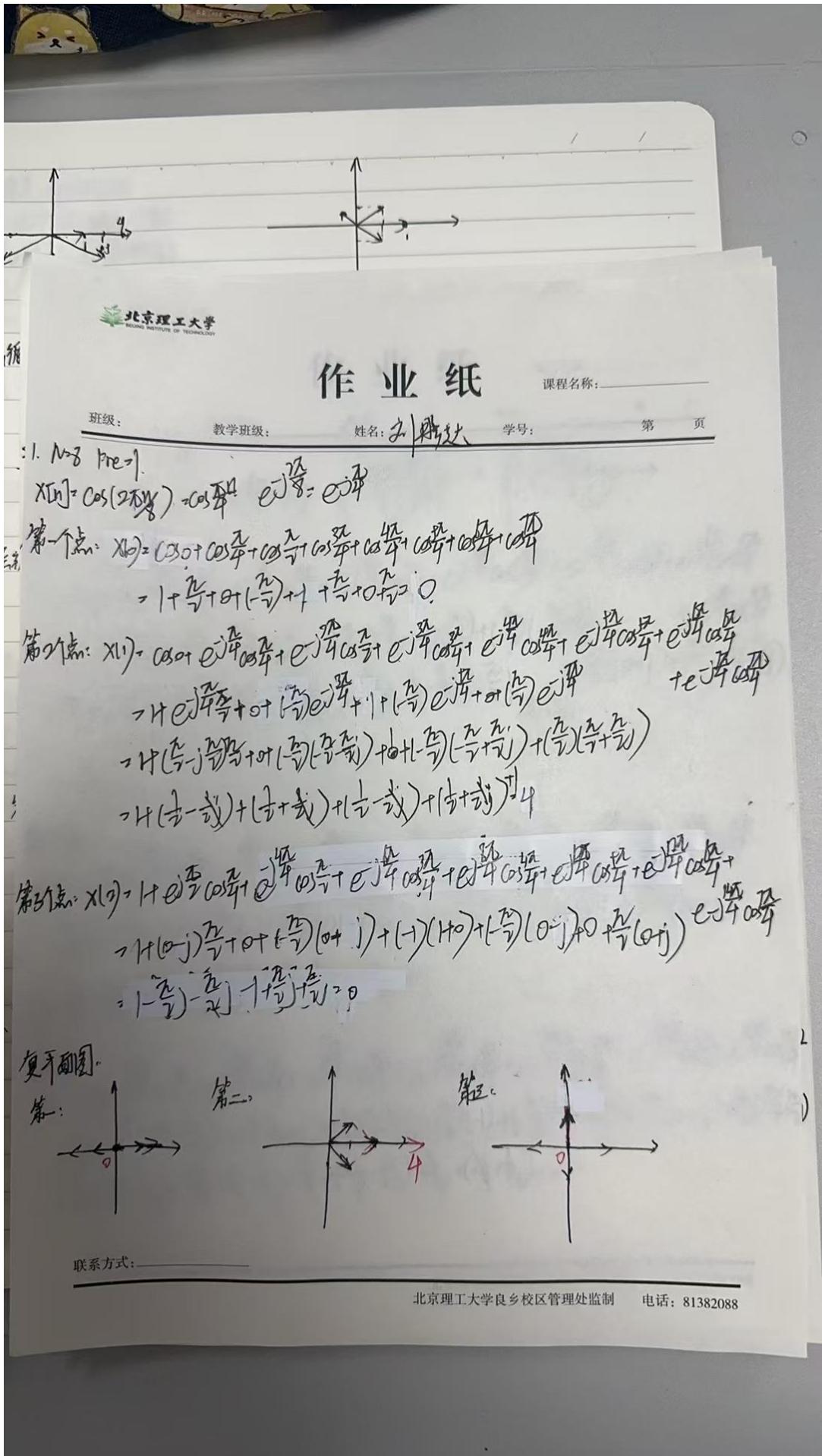
$X(k)$ 的离散傅里叶逆变换 (Inverse Discrete Fourier Transform, IDFT) 为

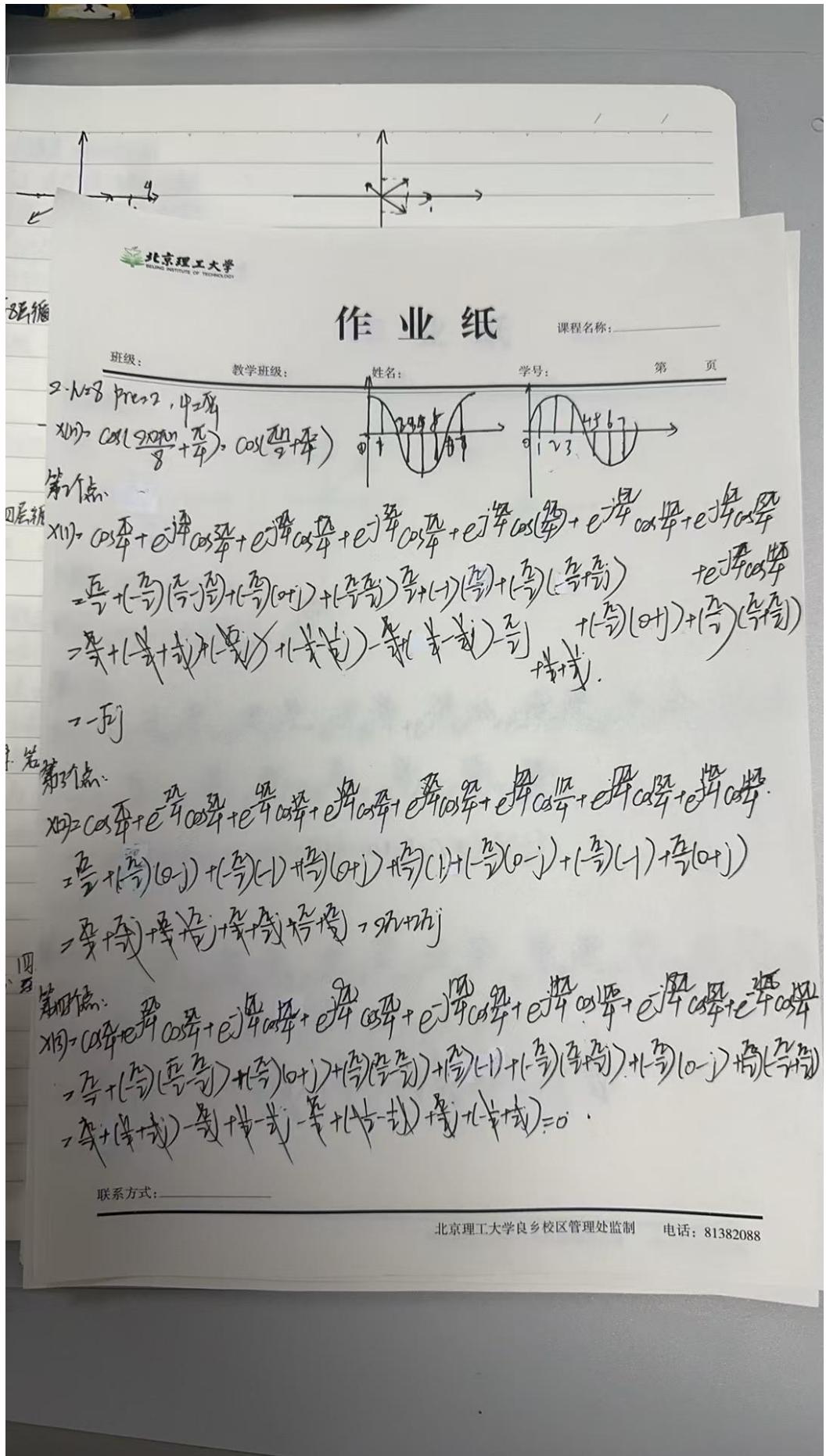
$$x(n) = \text{IDFT}[X(k)] = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)W_N^{-kn} \quad n = 0, 1, \dots, N-1$$

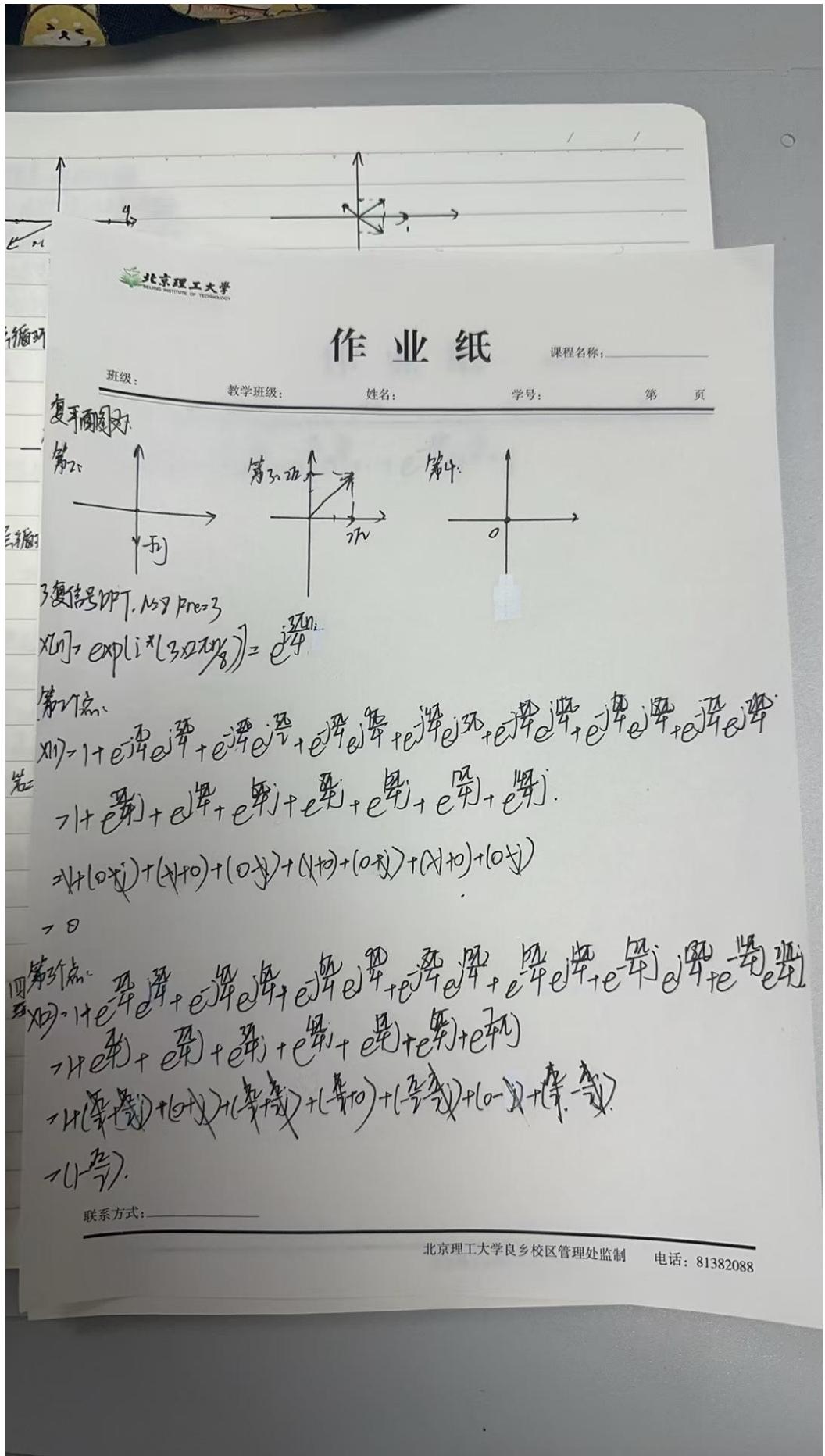
式中, $W_N = e^{-j\frac{2\pi}{N}}$, N 称为DFT 变换区间长度, $N \geq M$ 。

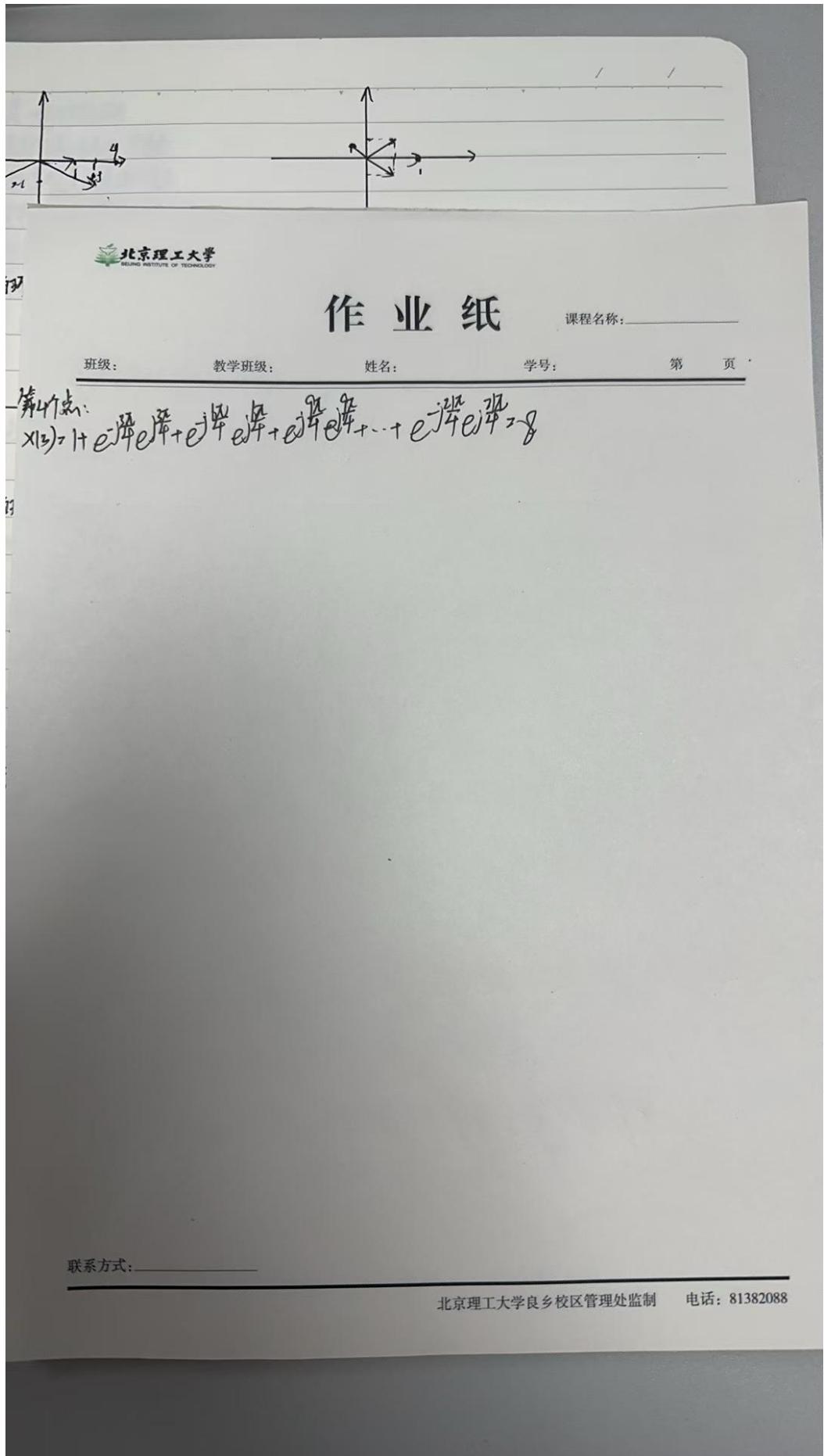
三. 实验内容

下图是手算 DFT 的过程以及对应的向量图:









四. 实验心得体会：

通过本次实验：手算 DFT 的过程，一部分提高了我对于 DFT 本身公式的应用，对于矩阵的计算有复习了一边；同时，对于相位校正这一概念有了初步的体会和认识。