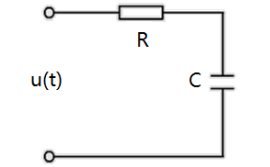
**RLC电路的暂态过程实验报告**

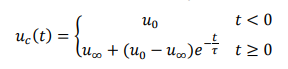
陈依皓 202211140007 实验时间：3月2日

* **【实验原理】**

**1.** RC充放电的一阶暂态过程

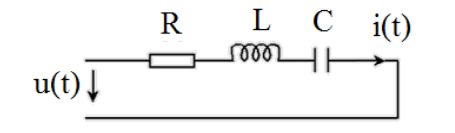
对如图所示的RC串联电路，有电路方程

其中，，是时间常数，被称为电路的间常数。

假设𝑡<0时，𝑢(𝑡)=𝑢0；当𝑡≥0时，𝑢(𝑡)=𝑢∞，则有

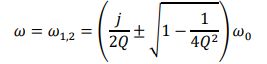
当𝑡 ≫ 𝜏时，𝑢𝑐 (𝑡)达到新的稳定值𝑢∞

**2.** RLC串联电路的二阶暂态过程

对如图所示的RLC串联电路，有电路方程

我们可以将其改写为

其中， 为固有频率， 称为品质因数

要得到外加电压 𝑢(𝑡) = 0时，𝑢𝑐 (𝑡)的解析表达式，我们令𝑢𝑐 (𝑡) = ，带入方程得到

由该表达式可知Q > ，Q = ，Q < 时，电路对应不同的暂态表现

Q >，电路表现为欠阻尼

Q < ，电路表现为过阻尼

其中

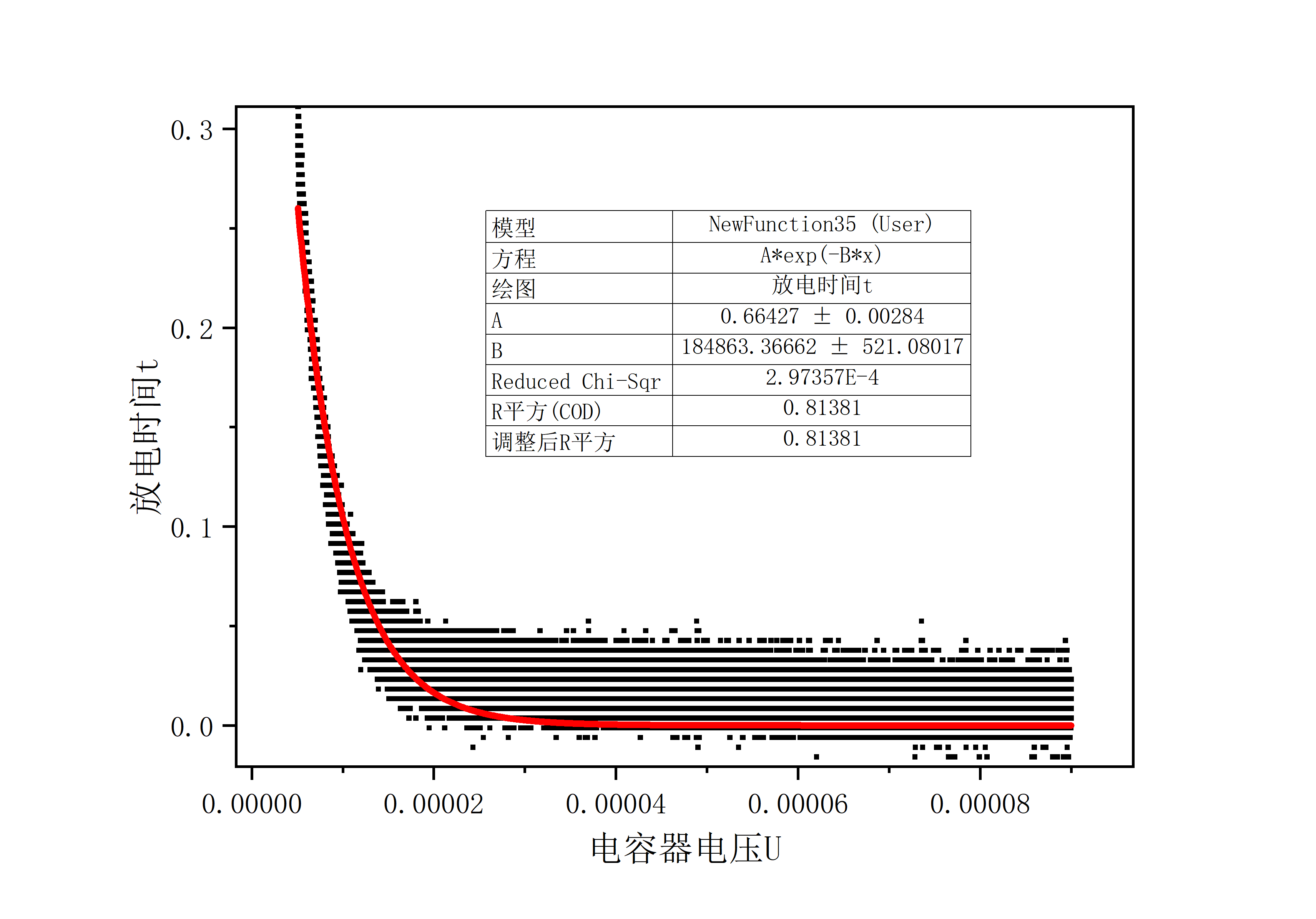
Q = 电路表现为临界阻尼

其中

* **【实验内容及数据处理】**

**1.** 测量RC放电曲线，并计算时间常数

电路参数: ，方波电压峰峰值

实验记录:

时间常数

相对误差:

**2.** 测量 RLC 串联电路欠阻尼振荡曲线，并计算固有频率和品质因数

电路参数:

（1）计算固有频率

由波形图可测量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| （） | 100.198 | 99.372 | 101.47 | 100.912 |

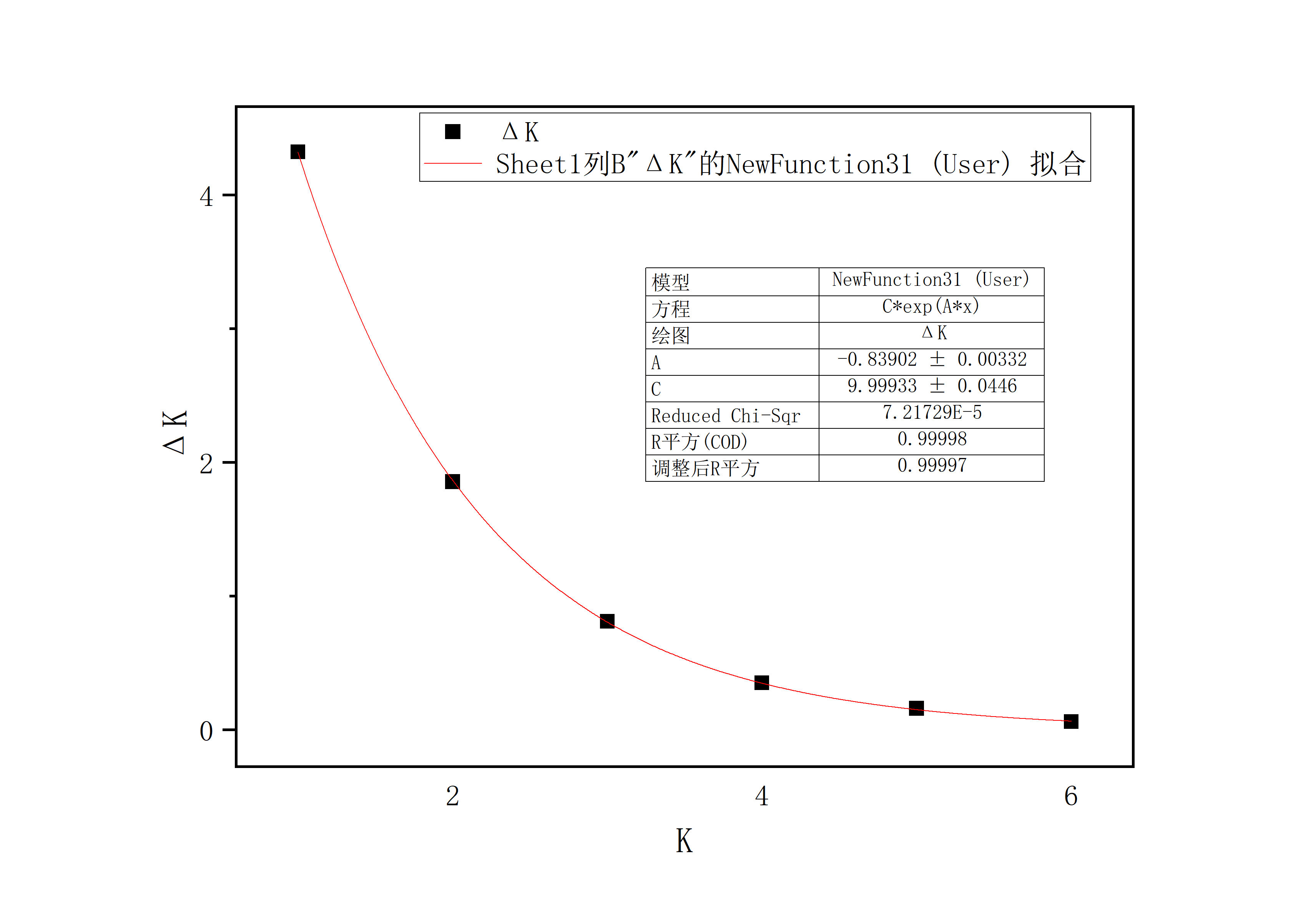
得

相对误差

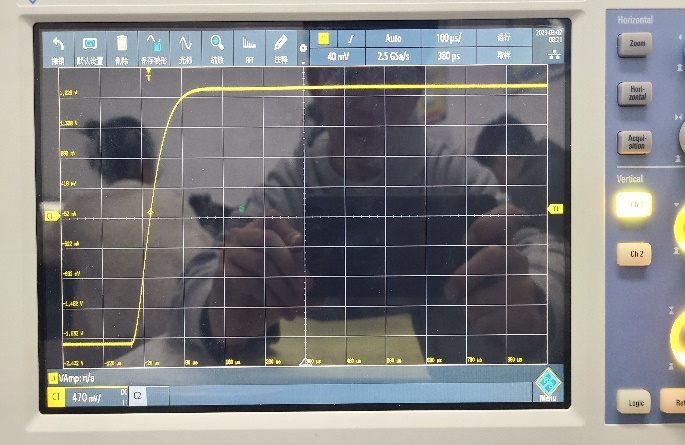
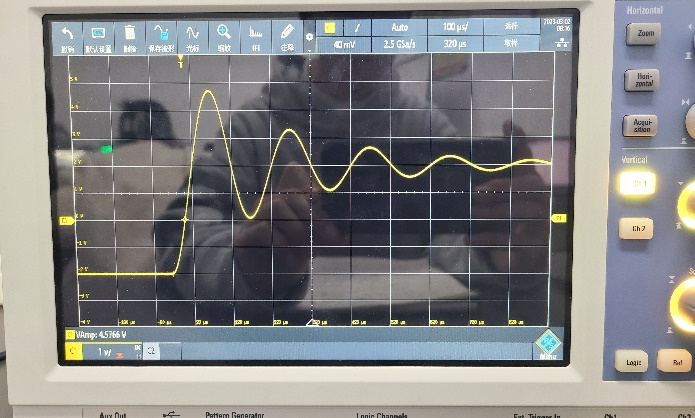
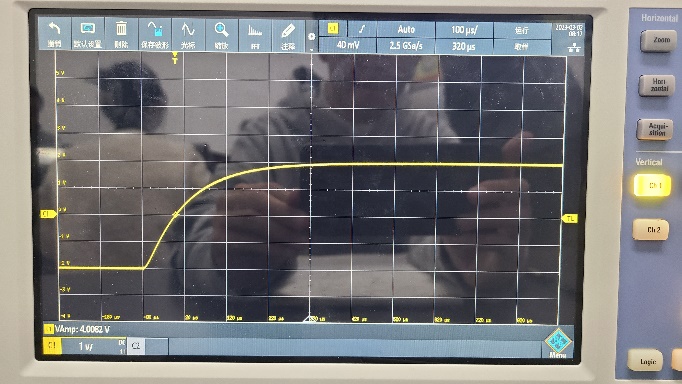
（2）计算品质系数:

由波形图可测量

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| （V） | 4.323 | 1.857 | 0.812 | 0.353 | 0.162 | 0.062 |

曲线拟合如图

得

**3.** 观察 RLC 串联电路暂态过程的不同衰减模式，测量临界电阻

欠阻尼

临界阻尼

过阻尼

临界电阻的测量值为

* **【实验反思】**

1. 本次实验测量RC放电曲线时，选择了直接利用示波器导出波形数据而不是测量数据点，虽然简化了操作，但是由于数据点太多，做出的散点图反而不直观。而且拟合出的曲线这说明对于示波器的使用仍然不够熟练，需要加强。

2.实验测量的品质系数Q值与理论值有较大误差。误差分析为：所测量的数据点只有6个，应当增加测量点的数量；测量过程中，应当让单个波峰-波谷尽量占满示波器的屏幕以增加的测量精度。两者共同影响造成拟合出的值有较大误差。