

# 能量刻度与 $\mu$ 寿命测量

## 宇宙线粒子探测与物理实验

---

朱宇涛 报告人: 王亚朋

2024 年 10 月 24 日

## 1 实验目标

## 2 实验结果

## 实验目标

---

- ① 重新测量暗噪声、电子学噪声、 $\mu$  信号与余波的一些参数;
- ② 测量单光子电荷;
- ③ 进行能量刻度;
- ④ 测量  $\mu$  寿命。

## 实验结果

---

在 1500V 电压下进行实验, 得到:

- 暗噪声频率  $f_d \approx 10.04 \text{ Hz}$ .
- 电子学噪声振幅 0.5 mV.

使用甄别器的 4、7 道（甄别电压 15 mV），测量符合信号。<sup>1</sup>

- 左：电压 1350V.  
信号宽度： $\Delta X(\text{CH1}) = 43.4 \text{ ns}$ .  
计数率： $n(\text{CH1}) = 2995 \text{ min}^{-1}$ .
- 右：电压 1500V.  
信号宽度： $\Delta X(\text{CH2}) = 38.4 \text{ ns}$ .  
计数率： $n(\text{CH2}) = 2014 \text{ min}^{-1}$ .
- 符合  
计数率： $n = 859 \text{ min}^{-1}$ .

同时计算得到偶然符合计数率

$$n_a = 0.176 \text{ min}^{-1}. \quad (1)$$

<sup>1</sup>后续测量与测量  $\mu$  信号的实验条件一致.

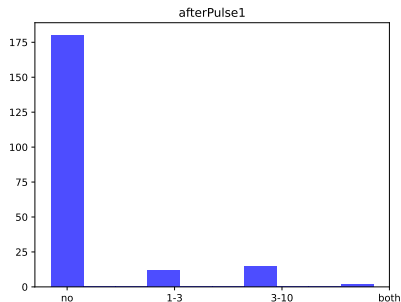


图 1: 所有信号的余波分布

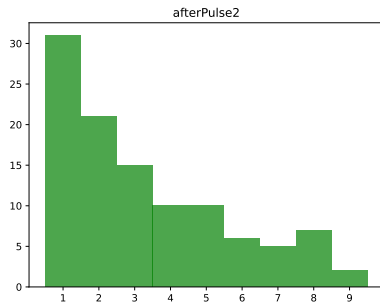


图 2: 存在余波信号的余波分布



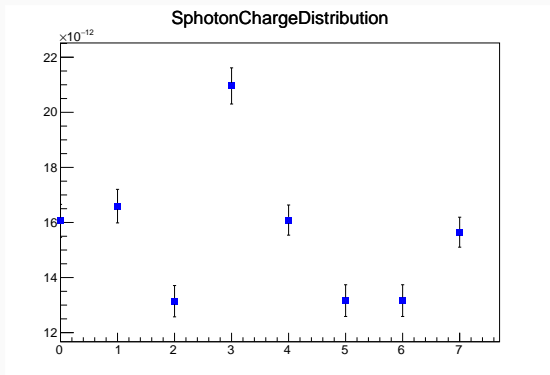


图 3: 单光子电荷

- 单光子电荷量:  $(1.560 \pm 0.245) \times 10^{-11} \text{ V} \cdot \text{s}$

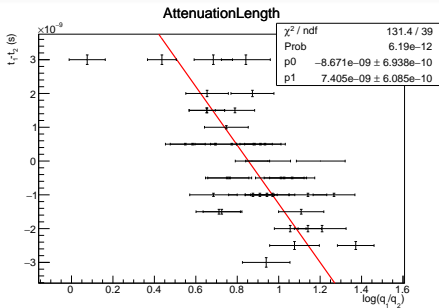
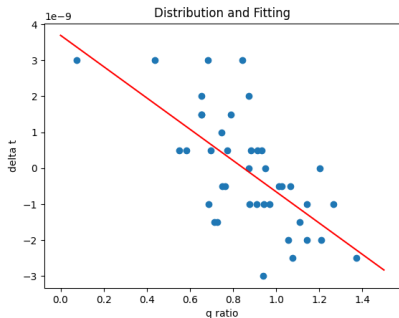
# 衰减长度

考虑 Error Bar, 重新计算了衰减长度与相关系数:

$$L = 1.643 \pm 0.131 \text{ m} \quad (2)$$

$$\rho = 0.442. \quad (3)$$

不确定度优于上次结果.



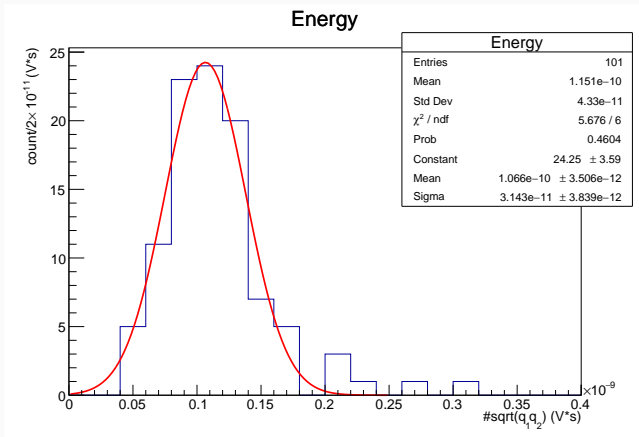


图 6: 能量刻度

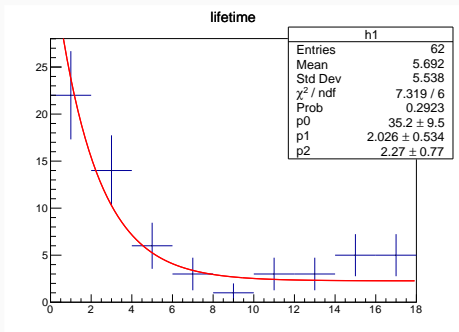


图 7:  $\mu$  寿命

- 测量时长: 56min.
- 测得  $\mu$  寿命:  $\tau = 2.026 \pm 0.534 \mu\text{s}$ .