

一、符合测试

1.

符合测试是高能物理实验中一种基本的测量方法。符合指当两个或多个探测器在极短的时间窗口内同时或在设定的时间差范围内产生信号时，我们就认为这些信号是“符合”的，即它们很可能来自同一个物理事件，如同一个入射粒子依次穿过多个探测器。

在 β 望远镜测试装置中，上下两层探测器对齐排列。当一个高能带电粒子从上方入射时，它会先后穿过两层探测器，在两片 LGAD 器件中分别产生信号。如果这两个信号在时间上“符合”，就可以确认它们是同一个粒子产生的。

2

在实际实验环境中，探测器周围充满了各种噪声和随机信号。单个探测器的触发可能是噪声而非真实粒子信号。要求两个独立探测器同时响应，极大地提高了筛选真实粒子事件的效率，信噪比显著提升。HL-LHC 中单次束团对撞产生的本底堆积 (Pile-up) 事例数高达 140–200 个。在如此高的事例率下，如果不使用符合方法，几乎无法从海量噪声和重叠事件中识别出真实的粒子径迹。并且符合测试能够将不同探测器中对同一粒子的响应关联起来，这是进行后续物理分析的基础。

3.

时间分辨率描述的是探测器测量粒子到达时间的精确程度。

使用符合信号测量，可以提供精确的时间参考，还可以系统地分析各个因素（对总时间分辨率的贡献，同时可以消除绝对时间源的需求，并且对大量符合事件的时间差分布进行高斯拟合，拟合的 σ 就是时间分辨率

β 望远镜法中将参考探测器的信号作为时间基准，与待测 LGAD 器件的信号做时间差分析。这个时间差的分布宽度（标准差）反映了两片探测器联合的时间分辨率，再通过已知 Ref 的分辨率即可推算出 DUT 的时间分辨率。

二、朗道效应

1.

朗道效应描述的是带电粒子在薄介质中能量损失的统计分布规律。当高能带电粒子穿过薄的硅传感器时，通过库仑作用与硅原子中的电子碰撞，电离出电子-空穴对。这里的能量损失不是一个固定值，而是遵循朗道分布——一种不对称的统计分布：大多数粒子的能量损失接近一个最小值（最概然值），但少数粒子会发生单次大能量转移产生 δ 射线，导致能量损失明显偏大，分布向高能方向拖着一条“长尾”。这种能量沉积的不均匀性使得不同粒子在 LGAD 中产生的信号幅度存在显著涨落，进而影响信号的时间特征，成为时间分辨率中项的主要来源。

2.

信号幅度不一致会直接导致时间游走效应：幅度大的信号上升沿更快越过阈值，过阈时间偏早；幅度小的则偏晚。这种幅度与时间的关联会显著展宽时间差分布。要消除这一误差，有两种办法

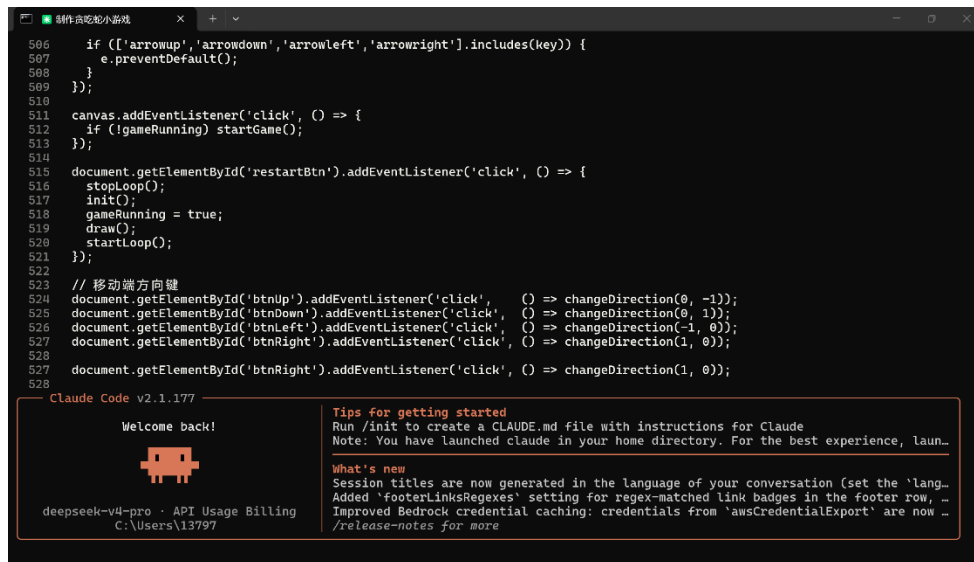
第一种是恒比定时法 (CFD)，这也是实验中最常用的方法。它不是设置固定的绝对

阈值，而是取信号上升沿的某个恒定比例点（如峰值的 20%或 50%）作为定时点。由于 LGAD 信号的上升沿形状近似线性，不同幅度的信号在恒定比例位置对应的“真实时间”偏移是相同的，这样就从根本上消除了幅度对定时精度的影响，使测量结果与朗道涨落脱耦。

第二种是前沿定时配合离线幅度修正。如果电子学上使用的是固定阈值触发，可以在数据采集时同时记录每个事件的到达时间和信号幅度（或电荷量），然后在离线分析中建立“时间差—信号幅度”的关联曲线（walk curve），根据每个事件的幅度对测得的时间进行补偿修正。此外， β 望远镜的符合测量本身也有助于抑制朗道效应的影响——同一入射粒子先后穿过参考探测器和待测器件时，可以在分析中要求两层的信号幅度处于相近范围，或利用两层的幅度关联做进一步修正，从而减小能量沉积不均匀带来的统计误差。


三、Claude code 尝试

几种 ai 都尝试了一下，然后用 Claude code 做了个贪吃蛇小游戏，虽然非常简单，也不是很好玩，但是生成的速度极快，不禁让人感叹 ai 工具的强大



```
506   if (['arrowup', 'arrowdown', 'arrowleft', 'arrowright'].includes(key)) {
507     e.preventDefault();
508   }
509 });
510
511 canvas.addEventListener('click', () => {
512   if (!gameRunning) startGame();
513 });
514
515 document.getElementById('restartBtn').addEventListener('click', () => {
516   stopLoop();
517   init();
518   gameRunning = true;
519   draw();
520   startLoop();
521 });
522
523 // 移动端方向键
524 document.getElementById('btnUp').addEventListener('click', () => changeDirection(0, -1));
525 document.getElementById('btnDown').addEventListener('click', () => changeDirection(0, 1));
526 document.getElementById('btnLeft').addEventListener('click', () => changeDirection(-1, 0));
527 document.getElementById('btnRight').addEventListener('click', () => changeDirection(1, 0));
528
529 document.getElementById('btnRight').addEventListener('click', () => changeDirection(1, 0));
528
```

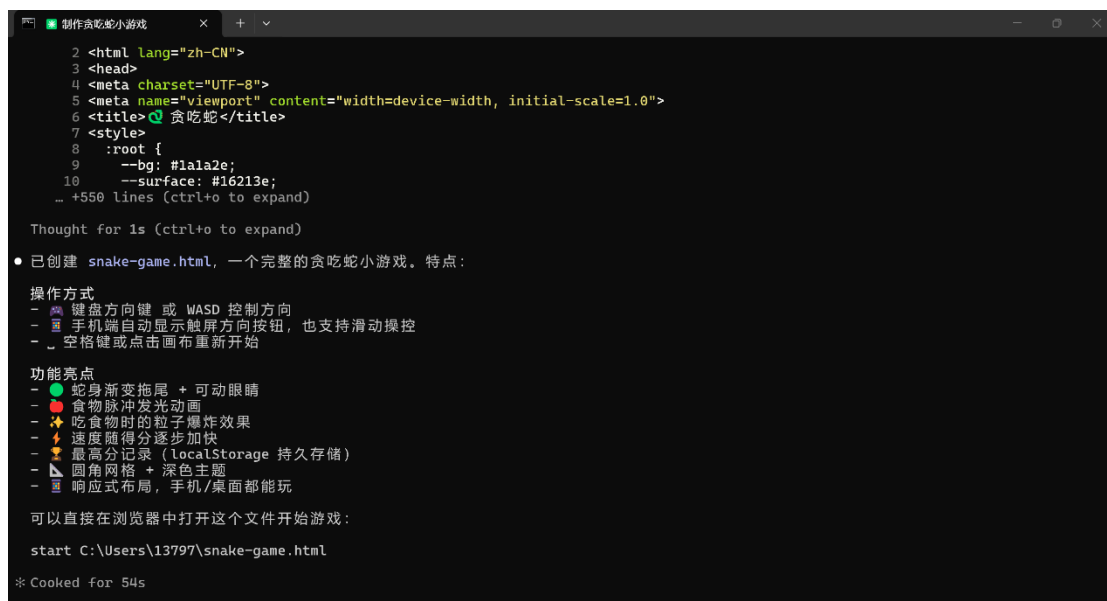
Welcome back!



deepseek-v4-pro · API Usage Billing
C:\Users\13797

Tips for getting started
Run /init to create a CLAUDE.md file with instructions for Claude
Note: You have launched claude in your home directory. For the best experience, laun...

What's new
Session titles are now generated in the language of your conversation (set the 'lang...
Added 'footerLinksRegexes' setting for regex-matched link badges in the footer row, ...
Improved Bedrock credential caching: credentials from 'awsCredentialExport' are now ...
/release-notes for more



```
2 <html lang="zh-CN">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6 <title>🐍 贪吃蛇</title>
7 <style>
8   :root {
9     --bg: #1a1a2e;
10    --surface: #16213e;
... +550 lines (ctrl+o to expand)
```

Thought for 1s (ctrl+o to expand)

- 已创建 snake-game.html，一个完整的贪吃蛇小游戏。特点：
 - 操作方式
 - 🎮 键盘方向键 或 WASD 控制方向
 - 📱 手机端自动显示触屏方向按钮，也支持滑动操控
 - ⏪ 空格键或点击画布重新开始
 - 功能亮点
 - 🟢 蛇身渐变拖尾 + 可动眼睛
 - 🔴 食物脉冲发光动画
 - 💣 吃食物时的粒子爆炸效果
 - 🚀 速度随得分逐步加快
 - 🏆 最高分记录 (localStorage 持久存储)
 - 🎨 圆角网格 + 深色主题
 - 📱 响应式布局，手机/桌面都能玩

可以直接在浏览器中打开这个文件开始游戏：

```
start C:\Users\13797\snake-game.html
```

* Cooked for 54s

