

# 2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

文章題目：Intel 第 13/14 代 CPU「縮缸」問題技術研究報告

摘要：探討 Intel 第 13/14 代 CPU 的縮缸原因與應急措施

文章內容：（限 500 字~1,500 字）

## 一、問題概述

「縮缸」是用戶對 Intel 第 13 代 ( Raptor Lake ) 和第 14 代 ( Raptor Lake Refresh ) 處理器效能退化現象的俗稱，表現為長期使用後無法維持出廠頻率穩定性，需更高電壓或降頻才能穩定運行，並伴隨藍屏、遊戲崩潰等問題。此問題主要影響桌上型電腦高階機型 ( 如 i9-13900K、i7-14700K 等帶 K 的解鎖版處理器 )，故障率據用戶回饋達 10%-25%，與英特爾官方聲稱的 0.035% 嚴重不符。

## 二、成因分析

### 1. 工藝與設計缺陷

材料氧化問題：部分批次處理器因製造製程缺陷，內部銅導孔在高溫高壓下與氧元素氧化反應，導致電路阻抗增加，引發性能退化。

時脈樹電路老化：Intel 官方聲明指出，核心內的時脈樹電路 ( clock distribution network ) 在高壓高溫環境下容易發生可靠性退化，導致時脈訊號佔空比偏移 ( duty cycle shift )，進而引發系統不穩定。

### 2. 電壓與功耗管理激進化

微碼演算法錯誤：處理器微碼 ( 如 SVID 演算法 ) 錯誤請求過高電壓，長期累積導致最低運作電壓 ( Vmin ) 偏移，加劇電路老化。

主機板廠商設定激進：部分主機板預設解鎖功耗限制 ( 如 PL2 ) 和自動超頻功能 ( 如 ASUS MultiCore Enhancement )，導致處理器長期運作於極限狀態。

### 3. 散熱與負載條件

高負載場景 ( 如虛幻引擎遊戲編譯、多執行緒渲染 ) 下，處理器溫度與電壓飆升，加速電遷移 ( Electromigration ) 與熱載子注入 ( HCI ) 效應，縮短電晶體壽命。

## 三、影響範圍與表現

1. 性能損失：降頻後，i9-13900K 多核心性能 ( 如 Cinebench R23 ) 下降約 8%-18%，接近 i7 級。

2. 系統穩定性：藍色畫面、遊戲崩潰 ( 尤其是 UE5 )、顯存報錯等問題頻傳。

3. 使用者群體：高階遊戲玩家、內容創作者及企業伺服器使用者受影響最顯著，部分使用者轉向 AMD Ryzen 系列處理器。

#### 四、解決方案與因應措施

##### 1. 官方修復措施

微碼更新：Intel 發布 0x125、0x129 及 0x12B 微碼補丁，修復電壓請求演算法錯誤，限制空閒狀態電壓升高。

延長保固：針對含 K 型號處理器延長 2 年保固期（總保固期達 5 年）。

##### 2. 用戶端優化建議

###### 2-1. BIOS 調整：

限制 PL1/PL2 功耗（如 i9-13900K 設為 PL1=200W、PL2=250W）。

停用 TVB（Thermal Velocity Boost）和自動超頻功能，降低 LLC（Load-Line Calibration）等級。

###### 2-2. 電壓與頻率管理：

手動降壓（如-0.05V 偏移）或降頻（全核頻率降低 100-200MHz）。

關閉超線程（Hyper-Threading）或部分小核（E-Core）以減少負載。

散熱強化：採用 360mm 水冷或高性能風冷，定期更換散熱膏並清理積塵。

##### 3. 替代方案

選擇非 K 型號或 i5 等級處理器，降低縮缸風險，或轉向 AMD Ryzen 7000X3D 系列，其 3D V-Cache 技術在高負載情境下表現較穩定。

#### 參考資料

1. 英特爾 13 代和 14 代 CPU 的「縮缸」問題及其預防措施（CSDN 部落格）。
2. 英特爾 13/14 代 CPU 縮缸引發性能爭議：解決方案與影響分析（值得購買）。
3. 酷睿 13/14 代桌上型電腦 CPU「縮缸」問題已解決：全面解析+解決方案（新浪科技）。
4. 英特爾第 13/14 代處理器穩定性問題及解決方案（CSDN 博客）。
5. 英特爾 13/14 代 CPU 被指有製程缺陷（V2EX）。
6. 英特爾 13/14 代 CPU 縮缸問題解析：使用者該如何應對及預防措施（什麼值得買）。

#### 註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，**將不予審查**。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，**將不予審查**。  
PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。
3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖