

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： 看得見卻拍不清？拍攝火車時刻表屏幕閃爍的神秘現象

摘要： 解釋為什麼手機拍攝火車站電子時刻表時會出現亂碼，並接開螢幕刷新率與快門速度不匹配的科學原理，該如何避免這種現象。

文章內容： (限 500 字~1,500 字)

當我們在火車站等待時，經常會查看電子時刻表，但當我們用手機拍照時，卻發現螢幕上的文字變成亂碼或出現閃爍，無論是拍照還是錄影都會遇到這種情況，讓人懷疑是手機故障還是遇到靈異事件。

其實，這與電子顯示屏 (LED 或 LCD) 的刷新頻率有關，螢幕會以特定頻率刷新畫面，例如 60Hz 或 120Hz，表示它每秒更新 60 次或 120 次，而人眼通常不會察覺，因為視覺暫留效應使畫面看起來連續不變。然而，手機或相機的快門與螢幕刷新率可能不同步，導致拍攝時剛好捕捉到畫面更新的瞬間，於是出現閃爍或亂碼。若要解決這種問題，可以調整快門速度，使其為螢幕刷新率的倍數，例如 1/60 秒或 1/120 秒，以減少閃爍現象。

錄影時則可選擇 30fps 或 60fps，使相機幀率與螢幕刷新率接近，降低異常畫面的發生。

特別是對於 PWM 調光的螢幕 (例如一些 OLED 或 LED 顯示屏)，由於它們使用高速閃爍來調節亮度，這會使得即便快門速度匹配刷新率，仍然可能會看到閃爍。

人眼之所以不察覺螢幕閃爍，主要是因為人眼的視覺暫留以及螢幕的刷新頻率高於人眼的臨界閾值 (通常約 50Hz)，而不是因為「眼睛跟不上 LED 燈光頻率」。

當刷新率夠高 (如 60Hz、120Hz)，人眼會自動將這些畫面整合，使其看起來是連續的、不閃爍的。

手機或相機的快門速度會決定它在何時擷取畫面，若快門速度與螢幕刷新率不匹配，則可能剛好在螢幕更新的瞬間擷取畫面，導致部分區域顯示新畫面，部分仍顯示舊畫面，形成閃爍或條紋。這在 PWM 調光的螢幕上更為明顯，因為它們使用高速閃爍來調節亮度。

調整快門速度確實是解決方法之一，例如使用 1/60 秒或 1/120 秒來匹配螢幕的刷新率，這樣可以提高畫面的穩定性。此外，對於錄影來說，選擇與螢幕刷新率匹配的幀率 (如 30fps、60fps) 也有助於減少閃爍。

不過，如火車時刻表拍照時會一閃一閃果螢幕的調光方式是 PWM 調光，即使匹配了刷新率，仍可能出現某些閃爍，這是因為亮度調整本身就是依靠頻繁的開關來達成的。

參考資料

https://en.wikipedia.org/wiki/Persistence_of_vision

<https://tech.udn.com/tech/story/123153/6419382>

<https://tw.news.yahoo.com/手機拍時刻表變亂碼-網揭失控真相-051044204.html>

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