

GAN 與 diffusion 的差別

以下為我使用了兩種生成式 AI 工具來生成的五組圖片，分別採用 GAN 模型與 Diffusion 模型，結果如下：

- 左圖：使用 GAN 模型生成
工具來源：<https://this-person-does-not-exist.com/en>
- 右圖：使用 Diffusion 模型生成
工具來源：<https://deepdreamgenerator.com/generate>

輸入：6 ~ 12 歲的黑人男性 ·



輸入：40 歲的印度女性 ·



輸入：50 歲的白人男性 ·



輸入：50 歲的亞洲女性 ·



輸入：20 歲的亞洲女性 ·



差異分析

1. 生成速度：

GAN 模型的生成時間明顯短於 Diffusion 模型，能夠在 3~5 秒內快速產出圖片，相較之下，Diffusion 需要經過逐步的「去噪」過程，大概需要十幾秒，耗時較長。

2. 錯誤率：

在使用 GAN 模型的過程中，偶爾會出現明顯的圖像瑕疵，例如眼睛不對稱、背景扭曲等，肉眼即可辨識這些不自然的錯誤（如下圖所示）。但是在 Diffusion 模型生成的圖片中，這類錯誤在我使用的過程中完全沒有出現，品質更為穩定。



為什麼現在較沒有人在使用 GAN 來生圖？

我認為雖然 GAN 具有「生成速度較快」的優勢，但隨著近年 GPU 及算力提升，時間的差距已經不再顯著。尤其在專業應用或創作場景中，大家更在意的是圖像的品質穩定性與錯誤率，以下是我觀察到的現象：

1. GAN 的錯誤率問題

- 在多次使用 GAN 生成圖像時，常出現局部失真、結構錯位、模糊或不自然的細節（例如人物臉部歪斜、眼睛或耳朵異常）。
- 這些錯誤對於用戶來說影響明顯，尤其在高要求的應用（如商業插圖、專業設計）中，會導致大量「無法使用的結果」。

2. Diffusion 的品質優勢

- Diffusion 模型在圖像細節、光影處理、邏輯結構上更為自然穩定，幾乎沒有 GAN 常見的錯誤，即便是初學者也能輕易生成高品質的結果。
- 即使生成時間略長（多 5~10 秒），對於當前高效能 GPU 來說，這點時間成本可能可以在縮短一些。

結論

GAN 仍然適合一些即時性強、資源有限的場景（例如遊戲內即時角色生成），但在多數 AI 圖像創作、設計、藝術等應用中，Diffusion 模型正逐步取代 GAN 成為主流，多數用戶與企業更傾向於犧牲幾秒速度，換取錯誤率接近 0 的圖像品質。