



定電壓電源接燈具，線可拉多遠？要用多粗的線？

著作權人：洋鑫科技 2026.08.20
版權所有，請勿翻印 如需引用，請註明出處來源

客戶在設計或規劃 LED 驅動器配接燈具時，常遇到兩個問題：這台 LED 驅動器的輸出連接至燈具，最長可以接多遠？或者，應該採用多粗的線材/線徑，才能達到電源至燈具要拉線的距離？

要回答這個問題，會受到以下幾個因素影響：

- LED 驅動器是定電壓或定電流電源
- 輸出電壓及電流大小
- 電線的材料及尺寸 / 線徑
- 負載 / 燈具的功率、配置數量及位置

本文以定電壓電源的 LED 驅動器為例，介紹一種比較簡單的近似推估方法，來推估可拉電線的最長距離、或應採用的線材線徑，同時也提供免費的試算網頁，供客戶參考使用。

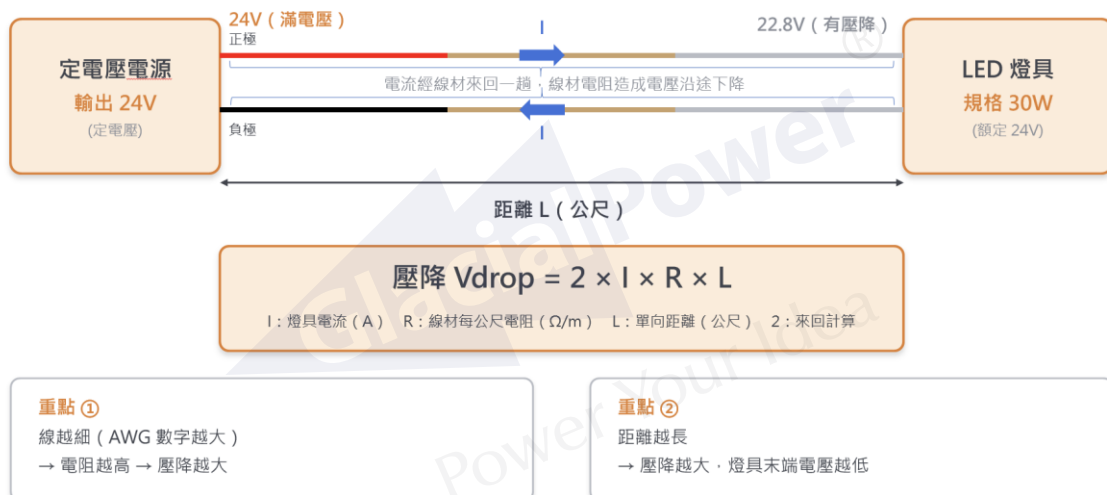
註：定電流電源的 LED 驅動器，計算方式會略有不同，不在此本文討論範圍內。

電源到燈具中間的線材會產生壓降，線越細、拉越遠、流經電流越大，末端電壓掉得越多，這就會影響可配接的距離或使用的線材粗細。

為什麼會有壓降 (Vdrop)

定電壓電源輸出固定電壓 (例如 24V)，在電流通過線材時，線材本身的電阻會消耗掉一部分電壓，讓燈具端實際收到的電壓比電源輸出的低。線越細、拉越遠，這個「路上損失」就越大。損失太多時，燈具會變暗或色溫偏移，嚴重時甚至無法正常點亮。參下圖的線材壓降示意圖及計算公式，就可以推估距離或線材使用的粗細。

定電壓電源線材壓降示意圖





情境一：線能拉多遠？

首先你要先知道：

項目	範例值
燈具的瓦數及額定輸入電壓	30W / 24V 定電壓燈具 → 燈具電流 $I = 30W \div 24V = 1.25A$
使用的線材	18AWG → 依線材廠商規格或線上資料查得電阻 $R \approx 0.0210 \Omega/m$
燈具可接受的壓降	設定 5% → 24V 燈具允許壓降 $V_{drop} = 24V \times 5\% = 1.2V$ 。表示 24V 的燈具，在輸入電壓降至 22.8V 還要可以正常工作。
LED 驅動器規格	瓦數需大於燈具最大瓦數，且電壓需與燈具相同，例如 60W / 24V

知道 I (燈具電流)、 R (線材每公尺電阻)、 V_{drop} (允許壓降) 之後，就能反推出可拉線的最長距離 L_{max} ：

$$L_{max} = V_{drop} \div (2 \times I \times R)$$

以範例值計算出來的 $L_{max} = 1.2 \div (2 \times 1.25 \times 0.0210) = 22.9$ 公尺

洋鑫也有提供試算網頁，使用者輸入資料，也會自動算出。

情境二：要用多粗的線？

首先你要先知道：

項目	範例值
燈具的瓦數及額定輸入電壓	30W / 24V 定電壓燈具 → 燈具電流 $I = 30W \div 24V = 1.25A$
電源與燈具預計拉線的最長距離	單向距離 $L = 20$ 公尺
燈具可接受的壓降	設定 5% → 24V 燈具允許壓降 $V_{drop} = 24V \times 5\% = 1.2V$ 。表示 24V 的燈具，在輸入電壓降至 22.8V 還要可以正常工作。
LED 驅動器規格	瓦數需大於燈具最大瓦數，且電壓需與燈具相同，例如 60W / 24V

知道 I (燈具電流)、 L (單向距離)、 V_{drop} (允許壓降) 之後，就能反推出線材需要的電阻上限 R ，再對照線材規格表，找到線材電阻小於等於計算值的線徑：

$$R = V_{drop} \div (2 \times I \times L)$$

例如 以範例值計算出來的 $R = 1.2 \div (2 \times 1.25 \times 20) = 0.024 \Omega/m$ ，在線材規格表，找到電阻小 0.024



Ω/m 的線材，如 18AWG (0.021 Ω/m), 16AWG (0.0132 Ω/m), 14AWG, 12AWG ... 都可以符合。

原則上選 **18AWG**，若保守留餘裕則可選 **16AWG**。

洋鑫也有提供試算網頁，使用者輸入資料，也會自動算出。

注意事項：

這是近似的推估計算，會受下列因素影響，實際使用時可再自行斟酌預留餘裕：

- 不同線材廠提供的線材，其線材電阻可能略有差異。
- 不同的環境工作溫度，如 -20°C ~ 50°C，可能會影響實際電阻值、燈具功耗...
- 不同廠商的燈具，其內部電路設計或採用的元件不同，燈具可接受的壓降也可能不同，原則 3 ~ 5%，但也有些可接受 10% 或更多。可詢問廠商或實際測試燈具可接受的最低電壓。

→ 試算網頁連結

情境一：線能拉多遠？ → 「[已知線徑算距離](#)」

定電壓電源線材壓降計算工具

輸入電源與燈具規格，即時算出「線能拉多遠」或「該用多粗的線」，並自動保留安全餘裕。

情境一：線能拉多遠？

情境二：該用多粗的線？

輸入條件

電源輸出電壓

V

燈具總瓦數

W

24

30

允許壓降

%

線徑

5

18 AWG

建議 3~5%，數字越小要求越嚴格

計算結果

22.9 公尺・最大配線距離

超過此距離，壓降將超出設定的安全範圍

電流 I

1.25 A

允許壓降

1.20 V

線徑電阻 R

0.0209 Ω/m

情境二：要用多粗的線？ → 「[已知距離算線徑](#)」

定電壓電源線材壓降計算工具

輸入電源與燈具規格，即時算出「線能拉多遠」或「該用多粗的線」，並自動保留安全餘裕。

情境一：線能拉多遠？

情境二：該用多粗的線？

輸入條件

電源輸出電壓

V

燈具總瓦數

W

24

30

允許壓降

%

所需距離

公尺

5

20

建議 3~5%

電源到燈具的單向距離

計算結果

● 餘裕充足

18AWG 建議線徑

保守選項：16AWG (餘裕更多)

電流 I

1.25 A

允許壓降

1.20 V

需要電阻 R

≤ 0.0240 Ω/m