

# OPA & Comparator

## Technical Training & Marketing Report



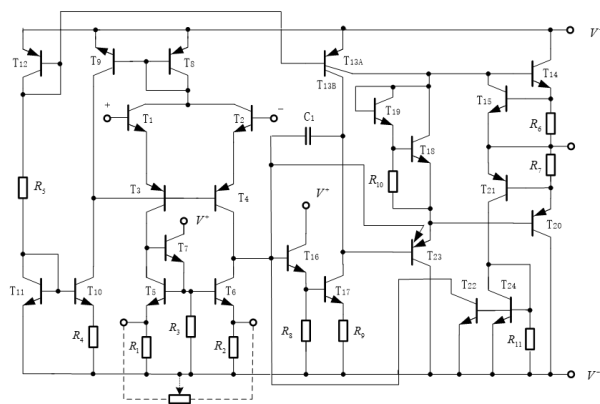
Reported  
FAE Dept.

Date  
Aug. 9<sup>th</sup> 2023

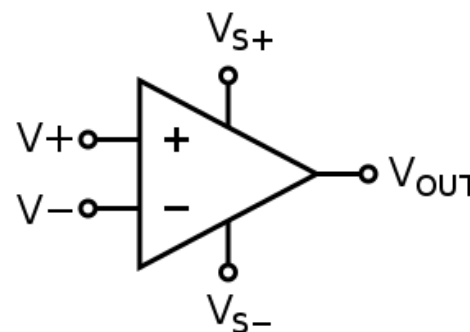


# What is OPA

OPA全名為Operational Amplifier中文為運算放大器，運算放大器是由非常多的內部晶體，如BJT或是MOSFET所建構出來的，實際構造如下圖 (A) 所示：



(A)



(B)

而一般為了方便起見，通常會以圖 (B) 的符號來表示，看起來非常簡潔，使用上我們只要注意OPA 5 Pin的使用方式就可以了。

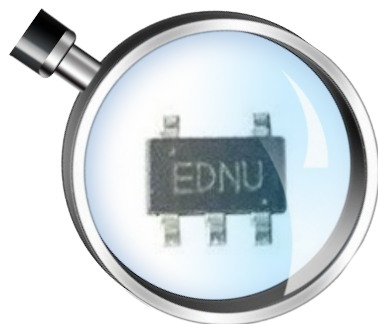


# OPA 主要用途

*AENEAS*

OPA最主要的用途就是**訊號放大**，日常生活中存在著許多需要放大才能處理的事物，例如：

看不清楚的文字



耳機音量轉喇叭



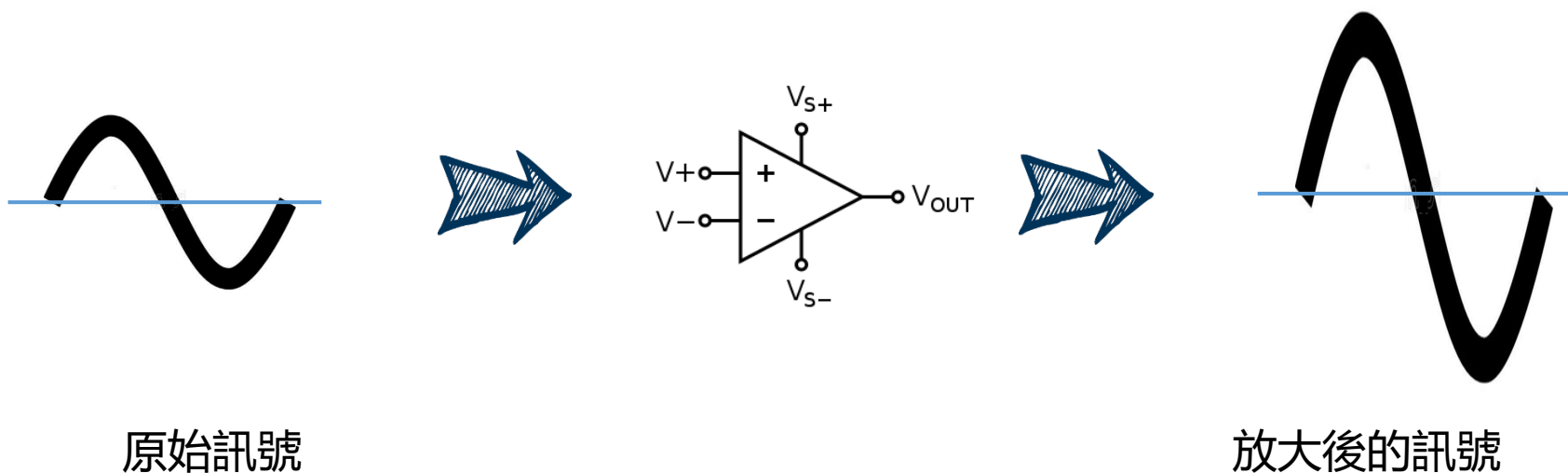
訊號微弱變超強





# OPA 主要用途

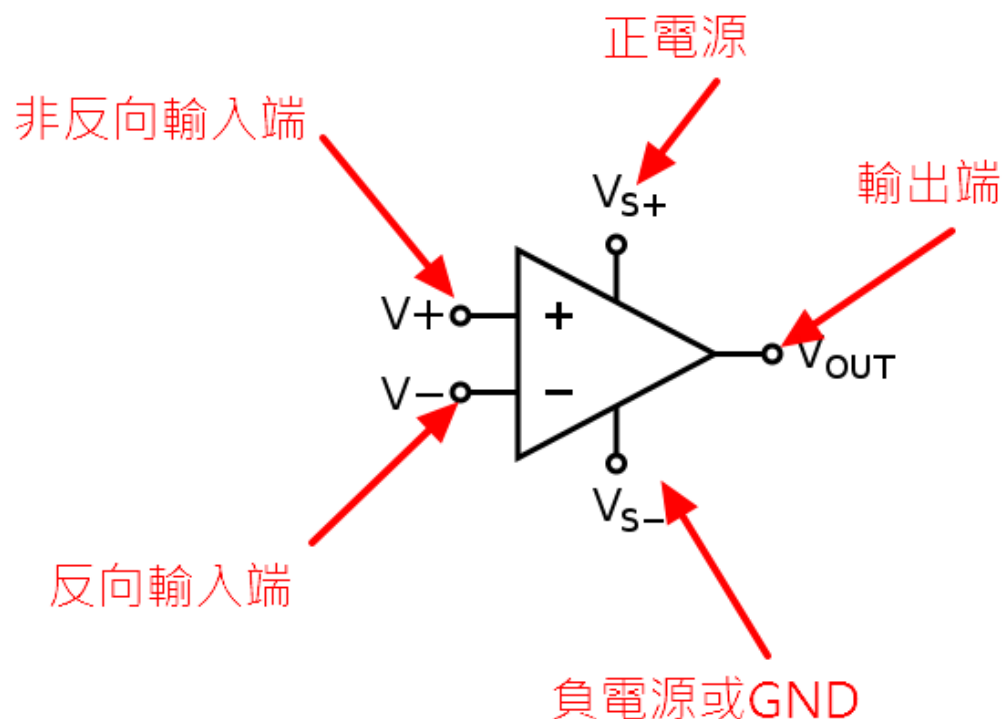
在電子世界中，我們可以將微弱的訊號放大到我們需要的大小，如前頁中的範例，聲音的放大、訊號的放大，都是藉由OPA的功能做到的，高精準度的儀器更是需要將訊號放大才能提升精準度，所以OPA的運用是非常廣泛的。





# OPA 的動作方式

接下來，了解一下OPA各接腳的定義：



上圖為雙電源OPA的圖示，OPA有分為雙電源輸入或單電源輸入，差別在於 $V_{S-}$ 端是用來接負電壓或直接接地。

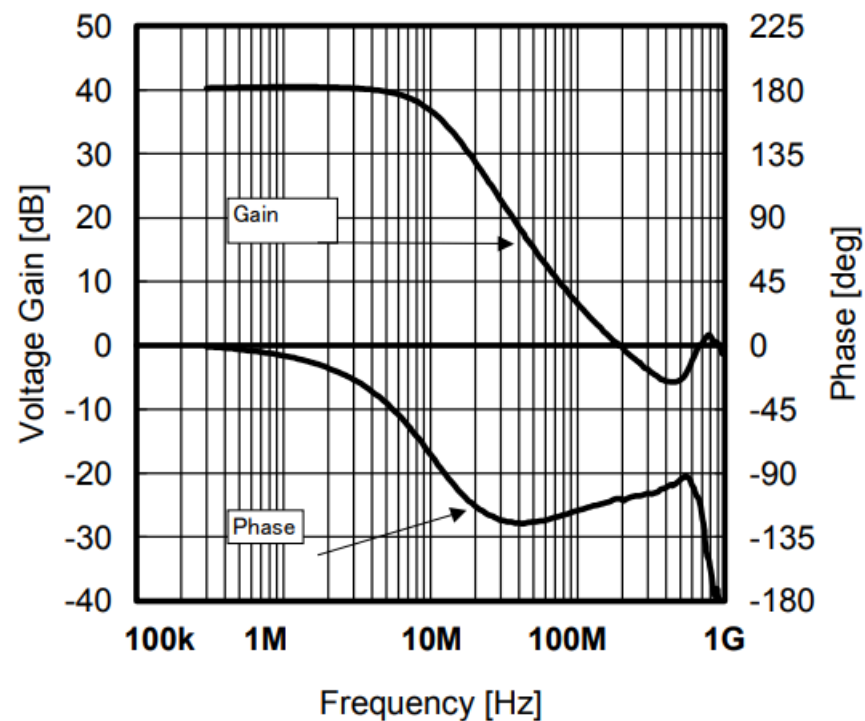


理想的OPA放大器有以下幾點：

- ◆ 輸入阻抗**越大越好**
- ◆ 輸出阻抗**越小越好**
- ◆ 開迴路增益**越大越好**
- ◆ 共模拒斥比**越大越好**
- ◆ 頻寬**越大越好**

頻寬有何影響？

頻寬指的是能夠承受到多快的高速信號，OPA在處理一定的高速訊號後，頻率越高，增益會越差，如果頻寬可以越大越好，那再高的速度也都可以處理。

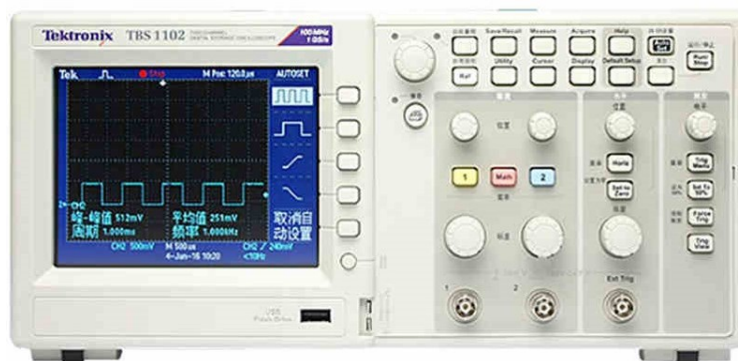




OPA的工作方式大同小異，但每個OPA都有特別突出的規格，以下簡單將OPA分成幾個類別：

## 1. 高精準度型：

高精準度型的OPA會將 $V_{io}$ 、 $I_b$ 與 $I_{io}$ 控制在極小的數值，因為OP的放大倍率如果太大只要有一點點的偏移，整體的結果就會有嚴重的誤差。所以若使用在**精度要求很高的儀器**上，高精準度型的OP就是不可或缺的。







## 2. 高速（寬頻）型：

針對高速小訊號放大，高速型的OPA就顯的非常重要，因為OPA的放大倍率會隨著頻率越高衰退的越嚴重，因此如果要放大高頻的小訊號，就必須選用高速型OPA，才能避免放大倍率無法達到放的需求。

## 3. 低雜訊型：

所有的OPA輸出都會有雜訊，這是不可避免的，差別在於這個雜訊是否是後端輸出可以容忍的，雜訊處理的不好，後端產生的結果就不夠純淨，就像是清澈的聲音中卻摻雜著雜音，對於後端對訊號純淨很要求的應用使很好的選擇，適用在於音響擴大機，或是醫療器材等。



## 4. 低功耗型：

低功耗的OPA最大的優點就是省電，這部分的產品最適合用在電力有限與及需要省電的裝置，對很多手持式裝置的設備或是需長時間待機的狀態而言是最好的選擇。例如**血糖機、血氧機、耳溫槍或手持式儀表**等。

## 5. 低電壓工作型：

有一些裝置設備的電源供應本身就沒有高電壓的電源可使用，這時能在低壓供電的OPA就可以正常工作，一般來說，低壓工作的需求也常出現在低功耗需求的產品，適用於一些使用小型鈕釦電池或是乾電池的產品，例如：**RF遙控器、使用乾電池的手持設備。**



## 6. 高電壓工作型：

高電壓工作型的OPA是專門用來支援高壓環境的OPA，一般OPA的工作範圍電壓大多數是在個位數，但如果有時遇到高達30多V的應用時，就是高壓OPA可以派上用場的時候了，例如**大功率的音響擴大機**。

## 7. 一般型：

一般型的OP在個方面都沒有特別突出，也適用於各個領域，在沒有特殊規格要求的情況下都可以使用，因為是一般型，符合大多數使用場景，優點是**料件不會冷門，單價會較有競爭力**。



**Thank you**

*AENEAS*

---

