

**ELSA Technology Inc.**  
Phone  
+886-2-2655-1199  
2F, No.19-5, Sanchong  
Road, Nangang District,  
Taipei, 115, Taiwan,

**ELSA China Office.**  
Phone  
+86-755-8240-7104  
27 F, Room 02, No 3019, North  
of Baihui Building, Sungang  
Eastern RD, Luohu, Shenzhen

**ELSA Korea Office.**  
Phone  
+82-2-32755285  
Office No. 1904 Masters Bldg.  
533 Dohwadong, Mapogu  
Seoul, Korea

**ELSA Computer  
Graphics**



### Tips：反鋸齒技術：

想要了解反鋸齒技術的原理，首先要了解“採樣”（也叫取樣）。目前採樣技術分為超級採樣技術（Supersampling）和多重採樣技術（Multisampling）兩大派系。

前者可以說是所有反鋸齒技術的基礎，它將畫面中的每個像素都拆分成若干個子像素點，然後對它們進行單獨處理後建立一個更高分辨率的畫面，依照適當的模板樣式進行過濾，再將較高分辨率的畫面縮放回原來屏幕的分辨率。超級採樣需要消耗大量的系統資源，所以在使用超級採樣的反鋸齒功厲時系統性能下降非常明顯。

而後者則由超級採樣技術發展而來，它對多邊形內部的像素不予處理而只是處理多邊形的邊緣部份，很顯然大大降低了資源消耗。

### NVIDIA

NVIDIA 的反鋸齒技術從 GeForce2 GTS 開始起步，直到 GeForce3 TI 才算成熟起來，GeForce4 上採用的 AccuviewAntialiasing 技術又在一定程度上解決了打開全屏反鋸齒（FullSceneAnti-Aliasing, FSAA）後遊戲性能大幅下降的難題。

從 NV3X，開始 NVIDIA 又提出 IntelliSample 技術，集多種採樣技術、Gamma 取樣調整、各向異性過濾，Z 緩衝及顏色壓縮等技術於一身，目前已發展到 Intellisample4.0，引進了“透明自適應超級採樣模式”（TSAA）和“透明自適多級採樣模式”（TMAA），採用了這兩種採樣模式後，最直觀的改變就是畫面中的一些細節部份得到了大大加強，如樹枝、青草、鐵絲網等等。

以往的 3D 顯示核心對於這樣的透明材質中的非透明部份是無法進行 AA 運算的，因此表現力欠佳，而 TSAA 和 TMAA 的運用徹底解決了這一難題。

Intellisample 的另一個項核心技術在於色彩壓縮引擎。在渲染管線的數據進入顯存之前，色彩壓縮引擎將對數據進行無損壓縮處理，最大可實現 4:1 的壓縮比率。色彩壓縮引擎提升了顯存的有效帶寬，例如 NV30 的理論顯存帶寬為 11.2GB/s，但 NVIDIA 宣稱其最大有效值達到 44.8GB/s。色彩壓縮引擎雖然不能直接消除鋸齒，但有助於降低反鋸齒功能對顯示卡資源的壓榨，也代表了反鋸齒技術的一個發展方向---降低資源消耗，強調遊戲性能。



**ELSA Technology Inc.**  
Phone  
+886-2-2655-1199  
2F, No.19-5, Sanchong  
Road, Nangang District,  
Taipei, 115, Taiwan,

**ELSA China Office.**  
Phone  
+86-755-8240-7104  
27 F, Room 02, No 3019, North  
of Baihui Building, Sungang  
Eastern RD, Luohu, Shenzhen

**ELSA Korea Office.**  
Phone  
+82-2-32755285  
Office No. 1904 Masters Bldg.  
533 Dohwadong, Mapogu  
Seoul, Korea

**ELSA Computer  
Graphics**



## ATI

從 Radeon 8500 開始 ATI 將反鋸齒技術命名為 SmoothVision（動態視覺平滑技術），並從 R420 開始改稱為 SmoothVisionHD。其中的 TemporaAnti-Aliasing（隨機採樣抗鋸齒）是 ATI 的一項創新，利用人眼的視覺暫停殘留，通過奇偶幀隨機採樣並合成的方法來達到反鋸齒效果，產生的影像就如同實際採樣的兩倍，採用 2 x TemporalAA 抗鋸齒效果就相當於 4 x FSAA 了，效率整整可以提高一倍。

不過，使用 TemporalAA 會有一定的限制，首先其必須捕捉到兩個連續的相近場景才能模擬這種效果；其次使用 TemporalAA 時會自動打開垂直同步，這樣在進行 FPS 遊戲的時候就會遇上最高幀數限制問題；最後，在隨機採樣時會有部份像素因採樣點的位置比較特殊而產生不準確的結果，導致最終的效果產生比較大的偏差。

SmoothVisionHD 中還包含有另外兩項技術：非等方濾鏡和 3Dc 三維壓縮技術，前者用於解決材質分辨率問題，作用與 NVIDIA 的各向異性過濾相似；而後者則著重解決多邊數量問題，由於反鋸齒和非等方濾鏡功能均需要對每一像素進行多點採樣，對顯示卡的顯存帶寬是極大的考驗，3Dc 壓縮技術的引入大大緩解了顯存帶寬緊張的局面，保證了高保真無損壓縮的實現，作用與 NVIDIA 的 Intellisample 色彩壓縮引擎相同。

從本質上來說 ATI 的技術與 NVIDIA 區別不大，無非也是由超級採樣技術和多重採樣技術發展而來，但由於驅動設置、軟體優化等因素的作用，顯示卡的反鋸齒性能在遊戲中的表現各有千秋。

當遊戲分辨率越來越高時，圖像鋸齒的情況也相應地會得到改善，但是分辨率的上升，同樣會使遊戲對顯示卡的壓榨越來越凶狠，此時下調分辨率並恰當地設置反鋸齒的水平，可以在保證遊戲性能的同時獲得較好的畫面效果。經過反鋸齒技術修正的圖像也可以更好地模擬出物體表面舊化的效果，更顯真實。

