

# 第一章緒論

近十幾年來，由於電腦的蓬勃發展，電腦輔助設計、電腦繪圖、電腦動畫及電腦工程模擬計算等皆成了最熱門的研究和應用，而這些應用皆需要用到電腦幾何的技術。如何將物體的幾何外型透過電腦的輔助，真實的展現在螢幕上，進而作更進一步的應用，是電腦幾何的主要目標，由此可見電腦幾何對工業、社會有很大的影響。

電腦幾何的技術所需要的主要是數學的內插及逼近法，再輔以電腦圖學及電腦視覺的相關功能。一般電腦幾何的工作有曲線生成、曲面生成，過去常用的生成之方法有 Langrange、Hermite 等內插法及各種 Spline 之內插、逼近法。

## 第二章 網格生成系統

以數值方法求解工程上的模擬問題時，首要之務便是將控制方程式作數值離散化，而在何處需加以離散，則是一重要的選擇，網格點生成(Grid Generation)的技巧因應而生。然而受到運算精確度及電腦記憶體容量、速度的限制，選取足夠解析物理域現象之格點數目，以及將已知的格點依解析度要求做適當的安置，便是格點產生時需加以考慮的重要方向。

本章首先介紹網格的種類及產生的步驟，再說明座標轉換關係及網格生成的數學理論基礎。

### 2.1 網格的分類(Classification of Grids)

網格依其排列的方式分成結構性網格(Structured Grid)與非結構性網格(Unstructured Grid)兩類，如圖 2-1。結構性網格又稱為映射切割網格(Mapped Mesh)，其格點之排列井然有序，與其鄰近的格點可以數學式清楚地表示，在相同的物理域分割網格時，又可分別以 H-Type、C-Type 和 O-Type 三種不同拓撲(Topology)的型態出現，如圖 2-2；非結構性網格又稱為自由切割網格(Free

Mesh), 其格點之排列無脈絡可循, 每一個格點僅知其與相鄰各點的相關位置, 因此必須以資料庫之形式儲存各點之資料, 如圖 2-3。

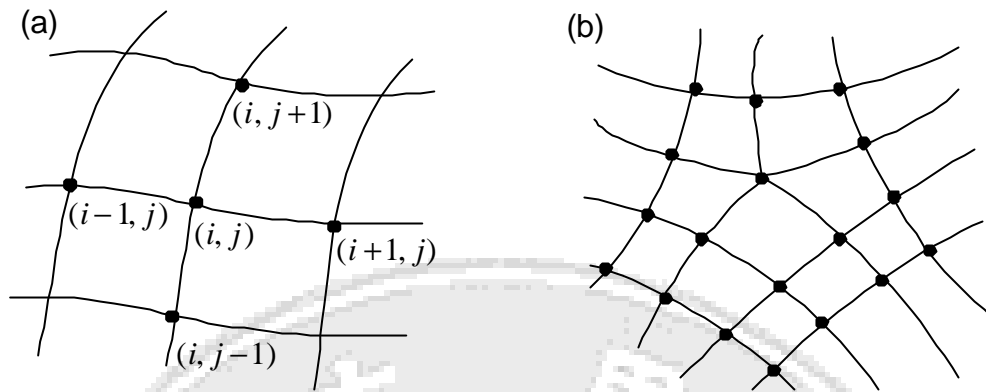


圖 2-1 (a)結構性網格與(b)非結構性網格

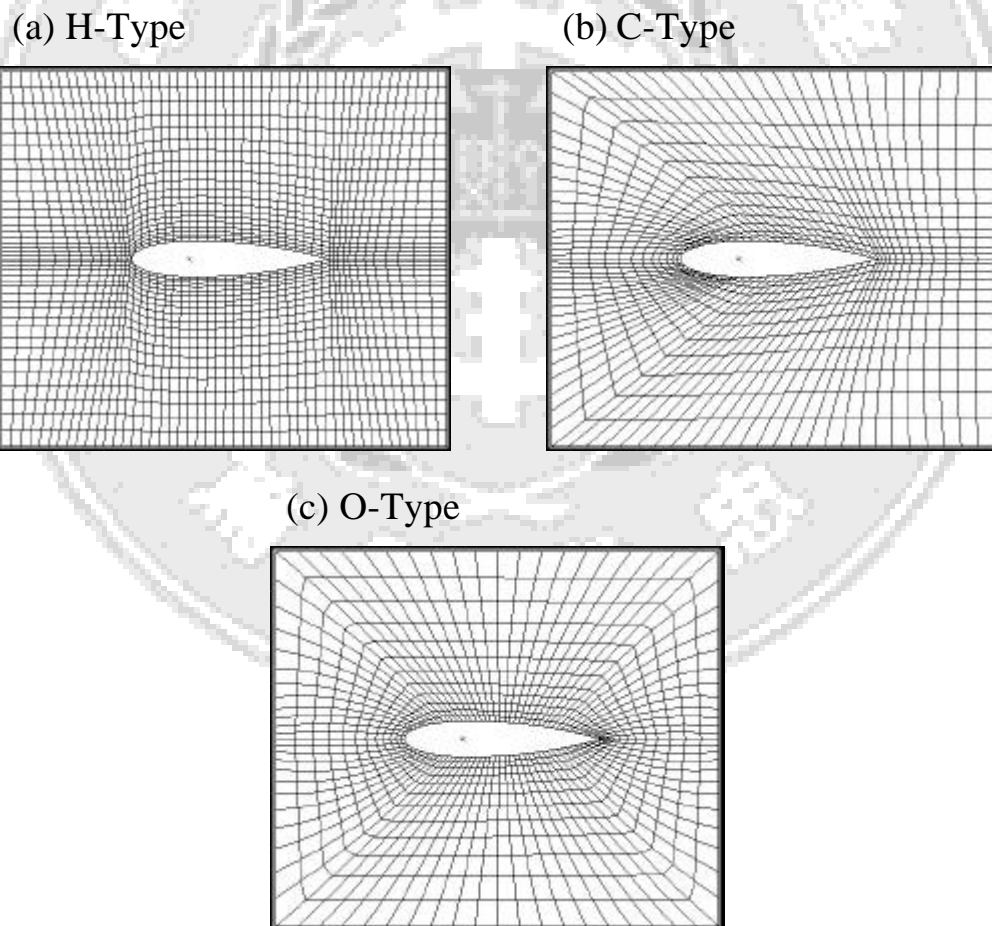
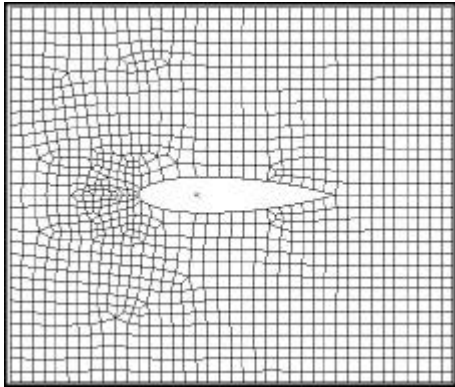


圖 2-2 (a)H-Type、(b)C-Type 與(c)O-Type 之結構性網格

(a) 四邊形



(b) 三角形

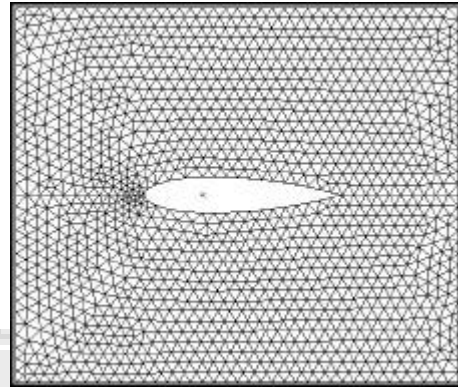


圖 2-3 (a)四邊形與(b)三角形之非結構性網格

針對結構性網格與非結構性網格不同的性質，有兩種截然不同的網格點生成理論系統。一般來說，結構性網格多用於流體模擬上，而非結構性網格常用於物理機械方面。在機械元件的有限元素分析模擬時，非結構性網格生成法常被採用，是因為非結構性網格較能勝任機械元件複雜的幾何構型的緣故，然而需較多的元素描述幾何構形，網格點位置不易掌握及產生較低自由度的元素卻是重大的缺點。