

反轉構造之力學分析與應用

楊耿明 吳榮章 李重毅 John S. Wickham

摘 要

反轉構造 (inversion tectonics) 是指張性盆地因構造環境由張性—張扭性轉換為壓性—壓扭性，造成盆地收縮，發生構造隆起、局部擠出，由此而產生的構造。反轉構造是一種複合構造樣式 (structural style)，為地史發展過程中，不同時期各種構造作用在同一個構造上的綜合產物。反轉構造作用的產生與區域應力場的性質變化有密切關係。

構造反轉 (structural inversion) 是指早期的張性斷層由於後來的擠壓發生活化、逆向移位，最後發育成逆斷層。有些反轉構造淺部，不見有早期張性斷層發生活化、逆向移位，這可能與深部張性斷裂的活化、逆向移位有關。

在反轉構造的特性，大體上我們先以其幾何形貌辨識之，西北海域的復活構造表現在沿著復活的斷層出現回縮構造的零點 (null point)，此零點介於仍具正斷層落差與已出現逆斷層落差之間的位置。為了分析東北東—西南西走向的正斷層在西北西—東北東的區域性應力場內復活的現象，本研究應用 UDEC (Universal Distinct Element Code) 的程式來模擬研究。

沿斷層走向的零點和反轉的位移量將會隨斷層本身的走向而變化。外香山斷層走向變化達 50° 左右。以此斷層為例所作的電腦模擬可顯示及預測沿著外香山斷層一線的位移變化。而電腦模擬的結果和實例兩相比較相當吻合—零點幾乎在相同的位置，正逆斷層位移沿斷層的分佈一致，而且外香山斷層的東翼出現右移水平滑移的分量。

電腦模擬也可預測裂縫發育的情形。一般裂縫最容易出現於最小平均應力以及最大差異應力的交集之外。因此電腦模擬也可以以平均應力值分佈圖以及差異應力值分佈圖來預測外香山斷層附近裂縫發育最發達之處，模擬結果顯示往往最大平均壓縮應力之處也就是最大差異應力之處。唯一的例外是在外香山斷層的東端的南側，那裏也許可以找到流通率較佳的裂縫帶。

UDEC 的缺點在於它只能處理 2-D 的問題，因此也無法預測沿斷層面上的斷層位移量，也無法預測褶皺的形貌。因此 UDEC 無法預測或模擬圖中的褶皺構造。為了解決這方面的問題，日後仍需發展和應用 3-D 的程式。

一、前 言

在一般造山帶最外側的典型褶皺—逆衝斷層帶 (fold-and-thrust belt) 的前緣—亦即造山帶和前陸

盆地 (foreland basin) 的界限由褶皺—逆衝斷層帶最前端的逆衝斷層而定，過此逆衝斷層，即進入未受造山帶變形作用影響的前陸盆地。由於沈積地層的岩性，前陸盆地的基盤形貌，逆衝岩體 (thrust

關鍵詞：反轉構造，力學分析，數值模擬。