

2007 年「中央研究院年輕學者研究著作獎」得獎人著作簡評

陳國璋 (清華大學數學系)

代表作名稱：

1. **Chen, Kuo-Chang**, Existence and minimizing properties of retrograde orbits to the three-body problem with various choices of masses. *Annals of Math.* 167(2008), 325-348.
2. **Chen, Kuo-Chang**, Removing collision singularities from action minimizers for the N-body problem with free boundaries. *Arch. Rational Mech. Anal.* 181(2006), 311-331.

得獎簡評：

三體問題 (或 n 體問題) 是動力系統與天體力學最重要的問題之一。三體問題是：在牛頓運動定律的條件之下，如何描述三個物體 (例：三個星球) 的運行軌道。大體而言，處理三體問題有兩種方法，一是「擾動理論 (perturbation theory)」，另一是「變分學 (variation theory)」。使用擾亂理論時，必須對碰撞奇異點附近的物理量有精確估算，變分學一向未被視為有效的解決方法。但從十九世紀末期，法國數學家 (也是理論物理學家) Henri Poincaré 運用變分學的方法研究三體問題，這個方法逐漸變成研究三體問題 (或 n 體問題) 的有效工具。在 Poincaré 的研究中，他發現碰撞軌道也可能是一個極小作用力的軌道。為了排除碰撞軌道的出現，許多人不得不假設這三個物體具有某些對稱條件 (例：其中兩個物體的質量差不多相等)。

陳國璋博士在代表作 2 證明，在多體問題的自由邊界條件下，極小解不可能有碰撞奇異點。在代表作 1 證明，平面的三體問題，某些解的存在性；這時三個物體的質量只須滿足一些寬鬆的條件，而不必假設其質量相等。古典三體問題被證明存在性的解是相當少的，陳博士的研究提供許多行星軌道的存在性，其成果為天體力學的數值模擬建立了重要的理論基礎。