

李榮耀教授 / 應用數學系

黎曼空間理論、古典數學函數理論、週期性孤立子方程理論及其應用於波動

我們在 N 相的黎曼空間上發展完全可積之進展方程式的週期性孤立子理論, 並將其應用於廣泛的波動實務上.

我們有系統的用下列三步驟進行研究, 且理論分析與數值運算並行:

- (1) 在不同之代數結構下的黎曼空間上, 發展正確之複變函數理論及路徑積分的技巧. 這是研究波的最基本而重要的工具.
- (2) 研習古典數學函數理論如 Elliptic 函數, the Theta 函數, 及 the Jacobian Elliptic 函數, 它們提供了黎曼空間理論及波動理論非常重要的理論基礎.
- (3) 把 (1, 2) 的理論與數值運算技巧來分析研究完全可積之進展方程式如 Korteweg-de Vries, sine-Gordon and nonlinear Schrödinger 非線性偏微分方程系統. 這些方程式是廣泛被使用之重要波動問題的數學模式.

波動問題的研究還需要很多不同的數學理論及工具, 仍是待開發的領域. 而週期性孤立子理論果已成功應用於各類水波(深, 淺, 長, 短), 光波(如雷射), 聲波, 訊號等.