

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

## 廣義 T-J 模型之超導、磁性與費米面特性之數值研究(1/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2112-M-029-007-

執行期間：94 年 08 月 01 日至 95 年 07 月 31 日

執行單位：東海大學物理學系

計畫主持人：施奇廷

計畫參與人員：劉展源、李雅惠、鄭玉書

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 6 月 1 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫  成果報告  
 期中進度報告

## 廣義 T-J 模型之超導、磁性與費米面特性之數值研究

(1/3)

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號：NSC 94-2112-M-029 -007

執行期間： 2005 年 8 月 1 日至 2006 年 7 月 31 日

計畫主持人：施奇廷

共同主持人：

計畫參與人員：劉展源、李雅惠、鄭玉書

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告  完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、  
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：東海大學物理系

中 華 民 國 95 年 5 月 31 日

## 一、 經費使用狀況

本年度核定經費：1,663,000 元。

人事：主持人月支 20,000 元，碩士班研究生劉展源月支 6,000 元，大學部專題生李雅惠、鄭玉書月支各 2,000，合計月支 30,000 元。

出席國際會議：主持人出席於荷蘭舉辦之無序系統傳輸性質研討會，補助 100,000 元。

設備費：採購個人電腦叢集，支出 86 萬餘元。

其他費用：支出七萬餘元。

至 2006 年五月止，經費執行率約為 81%。

## 二、 研究進度與成果說明

本計畫為三年期計畫之第一年計畫，茲就本年度之研究成果、執行進度，以及次一年度預定之研究進度分項說明如下。

### 研究成果：

期刊論文三篇：

1. **C. T. Shih, J. J. Wu, Y. C. Chen, C. Y. Mou, C. P. Chou, R. Eder, and T. K. Lee**, 2005, *Antiferromagnetism and superconductivity of the two-dimensional extended  $t$ - $J$  model*, *Low Temp. Phys.* **31**, p757.
2. **C. T. Shih**, 2006, *Electric transport and coding sequences of DNA molecules*, *Physica Status Solidi (b)* **243**, p378.

3. **T. K. Lee, C. T. Shih, and C. M. Ho**, 2006, *Spectra of the high  $T_c$  cuprates understood by the variational studies of the  $t$ - $J$ -type models*, J. Phys. Chem. Solid **67**, p150.

#### 研究進度：

1. 以 VMC 方法研究  $t$ - $t'$ - $t''$ - $J$  模型之超導與反鐵磁，針對  $12 \times 12$  以及  $16 \times 16$  晶格之研究顯示，電子摻雜與電洞摻雜的相圖有明顯的不同：電子摻雜時反鐵磁相會延伸到摻雜濃度較高的區域，而超導相則會被壓縮。電洞摻雜時則相反，反鐵磁相區變小而超導區變大。
2. 在嘗試波函數中加入電洞與電洞之間的排斥項，提高 RVB 超導能隙之參數值，可以使能量變得更低，而且能將過度被高估的超導長程序壓低，更接近基態應有的值。
3. 關於以上進度之論文目前正撰寫中。

#### 下年度的計畫

1. 利用 Bogoliubov de-Gennes 方法計算在  $1/8$  以及  $1/12$  電洞摻雜濃度時，條紋相之穩定性。
2. 利用新的嘗試波函數（ $d$ -wave RVB + hole-hole repulsion）重新計算整個相圖。
3. 將本計畫之經驗運用於另一個低維度強束縛模型，用以研究 DNA 的傳輸性質。