

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

(計畫名稱) CE/SE 方法在時變量子力學計算的研發

Development of the CE/SE method in time-dependent quantum mechanical calculations

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 97 - 2112 - M - 009 - 002 - MY3

執行期間：2008 年 8 月 1 日至 2011 年 12 月 31 日

執行機構及系所：國立交通大學物理研究所

計畫主持人：江進福

共同主持人：

計畫參與人員：研究生：李允民, 黃振庭, 鄭玉書, 鄭世達, 蕭復升, 吳仁傑, 黃閩昆
博士後：李漢傑

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

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

赴國外出差或研習心得報告

赴大陸地區出差或研習心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除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

中 華 民 國 101 年 3 月 31 日

附件二

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

- 達成目標
- [v]未達成目標（請說明，以 100 字為限）
- 實驗失敗
 - 因故實驗中斷
 - 其他原因

說明：The original CESE scheme of Dr. Sin-Chung Chang is first order scheme. We found that the first order scheme is not feasible for the fundamental Schrodinger eq. of quantum mechanics. Dr. Chang published his 4th order scheme in 2010. We are applying this new scheme in basic quantum system and still under developing.

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

- 論文：已發表 未發表之文稿 撰寫中 無
- 專利：已獲得 申請中 無
- 技轉：已技轉 洽談中 無
- 其他：(以 100 字為限)

Zhen-Ting Huang, Huan-Chun Hsu, Chau-Lyan Chang, Chin-Tien Wu, and T.F. Jiang, " Momentum-time flux conservation method for one-dimensional wave equations", Comp. Phys. Commun. 181, 473 (2010).

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以500字為限）

CESE method has been widely used in fluid dynamics study. The new high-order CESE scheme in quantum mechanics would be an important new direction. This is the frontier study of new method for quantum mechanics. Though the project is ended, we will keep working in it partially.

國科會補助專題研究計畫項下赴國外(或大陸地區)出差或研習心得報告

日期：__年__月__日

計畫編號	NSC 97 -2112 -M -009 -002-MY3		
計畫名稱	CE/SE 方法在時變量子力學計算的研發		
出國人員 姓名	江進福	服務機構 及職稱	國立交通大學物理研究所 教授
出國時間	2011年10月 31日至2011 年11月4日	出國地點	Tsukuba Univ, Japan

一、國外(大陸)研究過程

The host professor, Dr. Xiao-Min Tong of Tsukuba Univ is a well-known expert in the strong field physics. I intend to learn the parallel technique in computation of quantum dynamics the attosecond pulse on atom.

二、研究成果

On return to my office, under the assistance of my former student, Dr. Yun-Min Lee, we have parallelized our codes and have been performing efficient computation since then. The visit is very helpful in our research works.

三、建議

none.

國科會補助專題研究計畫項下赴國外(或大陸地區)出差或研習心得報告

日期：__年__月__日

計畫編號	NSC 97 -2112 -M -009 -002-MY3		
計畫名稱	CE/SE 方法在時變量子力學計算的研發		
出國人員 姓名	江進福	服務機構 及職稱	國立交通大學物理研究所 教授
出國時間	2011年11月29 日至2011年12 月11日	出國地點	Univ of Nebraska, USA

一、國外(大陸)研究過程

The host professor, Dr. Anthony F. Starace is one of the active researchers in current atomic physics. I plan to discuss with Prof. Starace on the interested topics. A talk was given to the atomic molecular and optical physics group on December 3, entitled as : Theory of above-threshold-ionization and high-order harmonic generation assisted by attosecond pulse: APT above- and below-threshold.

二、研究成果

We proposed to investigate the high-order harmonic generation with coherent sum of initial states. And make a insightful study on the timing problem of high-order harmonics through attosecond pulse.

三、建議

none.

四、其他 (other related publications during the project period)

0. H.C. Lee and T.F. Jiang, "Controlling principle of ionization and high-order harmonic generation using attosecond pulse trains", (submitted).
1. H.C. Lee, S.D. Jheng, and T.F. Jiang, "Theory of infrared-dressed atomic photoionization by extreme ultraviolet attosecond pulse trains", (J. Opt. Soc. Amer. B29, 286-293 (March 2012)).
2. Y.M. Lee, T.F. Jiang, Z-Y Su, J.-S. Wu, "Three-dimensional simulation of the femto-second pulsed laser interacting with a nitrogen molecule", Comp. Phys. Commun. 182, 140-142 (2011).
3. H. C. Lee and T. F. Jiang, "Analytic theory for betatron radiation from relativistic electrons in ion plasma channels with magnetic field", Phys. of Plasmas, 17, 113109 (2010).
4. N. N. Choi, T. F. Jiang, Toru Morishita, M.-H. Lee, and C. D. Lin, "Theory of probing attosecond electron wave packets via two-path interference", Phys. Rev A82, 013409 (2010).
5. H. C. Lee and T. F. Jiang, "Band structures of a slowly rotating dipolar Bose-Einstein condensate with a quantized vortex along a one-dimensional optical lattice", Euro. Phys. Jour. D58, 311-325 (2010).
6. Song-Feng Zhao, Cheng Jin, Anh-Thu Le, T. F. Jiang, and C. D. Lin, "Determination of structure parameters in strong field tunneling ionization

theory of molecules", Phys. Rev A81, 033423 (2010); A89, 049903(E) (2010).

7. Song-Feng Zhao, Cheng Jin, Anh-Thu Le, T. F. Jiang, and C. D. Lin,
"Analysis of Angular Dependence of Strong Field Tunneling Ionization for
CO₂", Phys. Rev A80, 051402R (2009).