



埃秒雷射原理與應用簡介

Introduction of Atto-second Laser and Its Applications

吳士傑

義守大學機動系
助理教授

趙偉克

鈦昇(E&R)科技股份有限公司

周毓麒

鈦昇(E&R)科技股份有限公司

關鍵詞

- 埃秒雷射 atto-second laser
- 超快雷射 super fast laser
- 傳導電子 conduction electrons
- 光電效應 photo-electric effect
- 雷射脈衝攝影 laser pulsed photography
- 載波包絡相位穩定器 CEP stabilizer

摘要

科學家對於細微尺度科學的不斷探究，讓我們開啟了一個全新的美麗新世界。上世紀末，長久的研發努力後，奈米科技(Nano-technology)已經開花結果，在不同工程領域都找到應用。那在

細微時間尺度的方面呢?邁入二十一世紀，超快光學也引導我們進入另一個世界，除了飛秒(Femto-second)雷射已經成功運用在電子業微加工上，最新的發展則是埃秒(Atto-second)雷射。相較於奈米科技，埃秒雷射尺度更小，能夠更接近原子內部，除了將是物理學家探討原子物理的新利器外，原子-電子-光子間各種有趣的反應，也使得它成為工程應用的處女地，等待我們去開發的另一“埃秒新世界”。本文將簡單介紹埃秒雷射原理，如何產生埃秒雷射以及可能的應用。

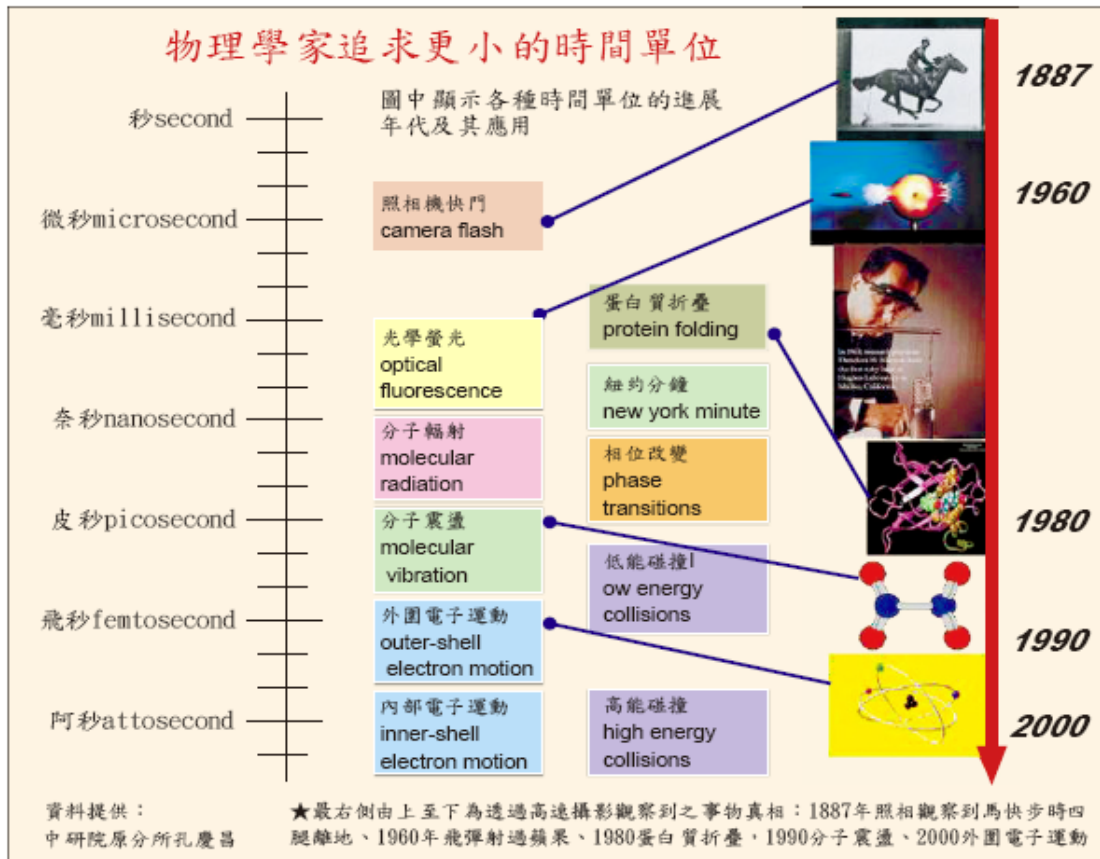
The zeal of pursuing smallest world has driven scientists to open an all new small “great beautiful world”. Nano technology can be found in different applications now. However, the term “nano” has no longer been the smallest scale that can be realized. By the end of last century, super-fast lasers have



been fabricated and successfully applied in the electric industry. Into the twentieth century, atto-second optics can be one of the newest developments of physics. Scientists have successfully developed atto-second duration laser technologies. Different interesting phenomena have been observed especially the interaction between high energy photon and atom. Possible applications have been investigated for this frontier of new technology. In this article we will introduce the principle of atto-second laser, its method of generation, photon-material interaction physics under atto-second scale and future developments.

前言

天文學家追求無窮盡的宇宙大空間，科學家與工程師則追求無限小的世界。奈米科技讓我們看到極小空間中包含了一個宇宙，物理學家也正在努力揭開物質在無限短的時間單位內的變化。依據不同遠近年代科技，能探究的“剎那”世界也愈來愈加快速(如圖一)。上世紀末，飛秒雷射已經被研製成功並運用在電子業微加工上，進入 21 世紀更快速的埃秒雷射也將引導我們進入一個深入原子內部的未知世界。埃秒尺度下可以發生甚蕪事呢？表一是不同埃秒尺度代表的物理意義。



圖一 科學家追求不同年代探究的“剎那”世界[1] (中國時報 B4/科學週報 2008/11/23 陳至中/專題報導)

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】347期・101年2月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw