

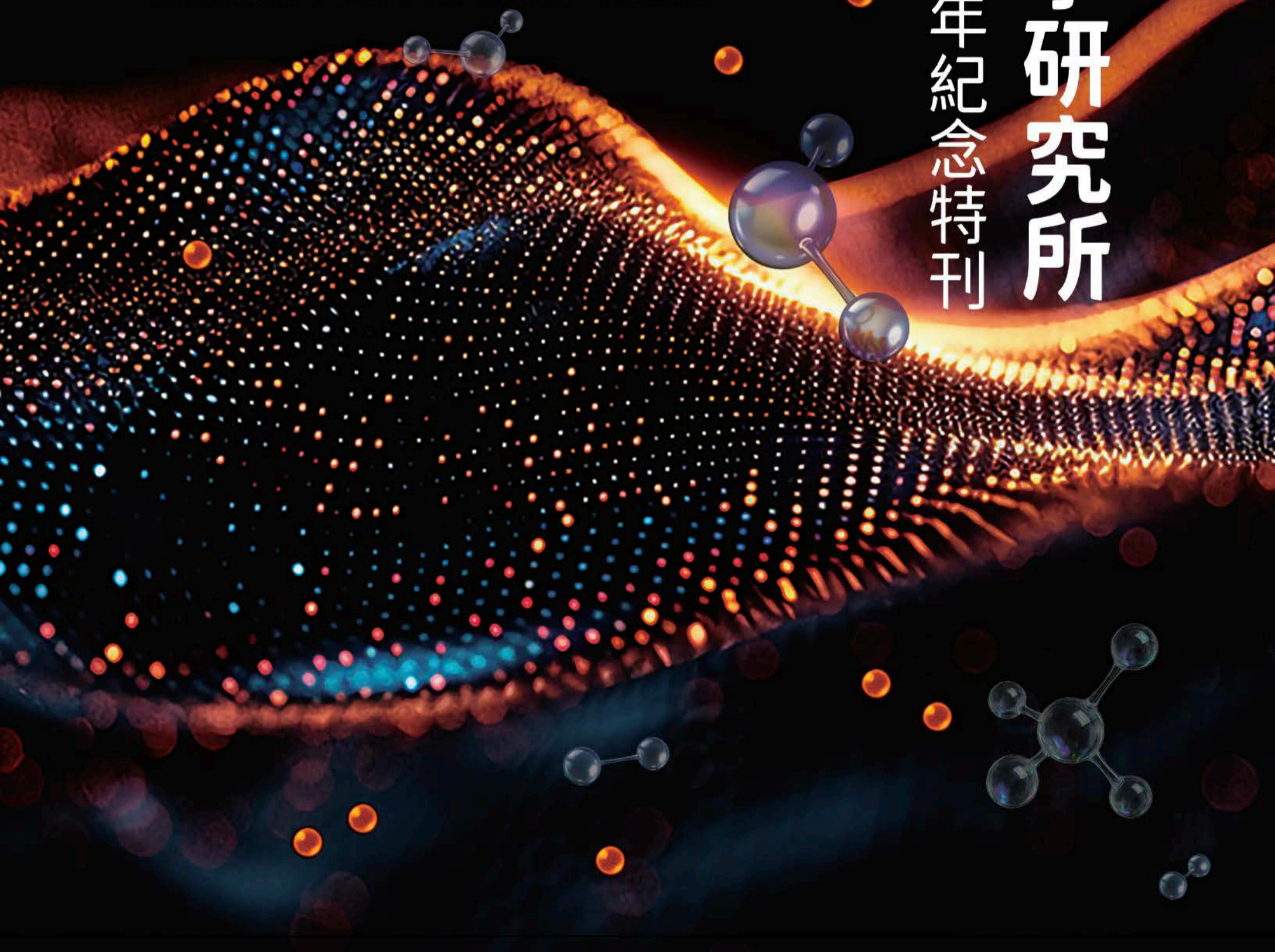
中央研究院

# 原子與分子科學研究所

設所籌備處13年+成所30週年紀念特刊

# 13+ 30

承先啟後的智慧與勇氣  
探索原子與分子基礎科學的旅程





中央研究院  
原子與分子科學研究所  
設所籌備處 13 年 + 成所 30 週年紀念特刊

## 4 所長的話

## 5 邀請賀詞

## 7 原分所的願景與使命

## 8 原分所的歷史

- 8 原分所的重要推手
- 9 原分所設所籌備處成立
- 10 原分所研究大樓動工
- 11 浦大邦先生的離世與紀念
- 12 原分所研究大樓啟用
- 14 張昭鼎先生的離世與研究所的延續
- 15 原分所核心理念

## 16 原分所正式成所

- 17 原分所的所慶
- 20 歷任所長
- 22 學術桂冠
- 23 原分所小常識
- 24 原分所之樹

## 26 研究領域

- 26 原分所研究領域
- 27 未來研究方向
- 28 原子物理與光學組
- 32 化學動態學與光譜組
- 36 生物物理與分析技術組
- 40 尖端材料與表面科學組
- 47 合聘研究人員
- 50 研究支援

## 52 重要研究成果


- 52 1996~2005 年
- 53 2006~2015 年
- 55 2016~2025 年

## 58 學術推廣

## 60 主編的話

## 61 誌謝

# 所長的話

所長 

2025.9



原分所於 1982 年設立籌備處，並於 1995 年正式成所以來，一直秉持中央研究院「以基礎科學為先導」的理念，矢志成為世界一流的研究機構，致力於原子、分子與光譜科學等前沿研究，並逐步拓展至物理化學、生物物理、奈米材料與量子科技等多元領域，建立兼具創新力與跨領域融合之研究社群，獲得許多重要研究成果，並孕育出多位卓越學者，同時吸引國內外優秀人才貢獻所學。一路走來不僅仰賴精準的實驗與嚴謹的研究框架，更需要研究者的勇氣與耐心，堅持求真究實的精神。

回顧成所三十年以來的發展，不只是一段科學研究的旅程，更是一群有志之士共同築夢、實踐與傳承的成果。今日我們所見的成就，正是無數研究人員、行政技術同仁與合作夥伴持續耕耘的心血結晶。在這

值得紀念的時刻，誠摯地感謝全體同仁的貢獻及付出。

近年全球環境快速變遷，科學議題日益複雜，原分所於基礎研究上，不斷發掘關鍵課題，並藉由跨領域合作解決困難的問題，同時積極培育具備研究能力與社會責任的科研人才，以及強化與國際學術機構的合作，進而提升國際能見度。

展望未來，原分所將肩負「世界一流、真正研究」的使命與責任前行，深化基礎科學研究與社會、教育、產業的連結，並以基礎與應用科學為引擎，加速臺灣與全球的知識創新。期許三十而立，齊心協力邁向世界巔峰！

所長 魏金明

# 邀請賀詞

中央研究院

副院長 

2025.9



中央研究院原子與分子科學研究所於 1982 年成立籌備處，1995 年正式成所，欣逢三十週年所慶，在此謹送上最誠摯的祝賀。

原分所是一個多方位的基礎研究單位，成員背景涵蓋物理、化學與工程等領域，營造出高度互動的研究環境，在中研院中展現獨特風貌。研究人員透過先進的儀器設備與跨學科的研究方法，持續追求卓越與創新，在先進材料與表面科學、原子物理與光學科學、生物物理與生物分析技術，以及化學動力學與光譜學等領域深耕不輟。三十多年來，各研究團隊致力於解決重要科學問題，培育了無數優秀人才，更以豐碩研究成果奠定國際學術界的重要地位，並推動新世代科研的蓬勃發展。這些努力不僅彰顯原分所同仁的專業與熱忱，也體現了中研院持續引領知識前沿的使命。

展望未來，面對快速變動的科技趨勢與全球挑戰，衷心祝福原分所持續發揮創新精神，推動基礎研究並與應用研究相互輝映，在關鍵議題扮演領航作用。相信在全所同仁的共同努力下，原分所必將再創高峰，為人類知識的拓展與社會的永續發展注入新動能。

中央研究院 副院長 周美吟

# 邀請賀詞

原分所諮詢委員

沈元壤 謹賀

2025.9



## 賀原分所成立三十週年

時光飛逝，中央研究院原子分子研究所自成立以來，已迎來三十個春秋。這三十年中，經歷了六位所長和同仁的共同努力，原分所從一個嶄新的研究機構迅速躍升為知名的基礎科研園地，值得我們驕傲與慶賀。

回望往昔，李遠哲、浦大邦及張昭鼎三位先驅倡議在中研院建立原分所，該提案於 1982 年中研院年會上經討論後獲得一致同意。隨即，在台灣大學的校區內成立了籌備處，並由張昭鼎擔任籌備處主任，李遠哲擔任諮詢委員會主委。委員會成員包括林聖賢、羅銅壁、閻愛德、張圖南、林明璋及丘應楠等。我也有幸應邀參加委員會，自此與原分所結下了不解之緣。

李遠哲就任中研院院長後，將諮詢委員會主委職務轉交付給我。在與首屆所長林聖賢的密切合作中，我見證了原分所的正式成立和組織規劃，直至十數年後才卸任，但仍留在委員會。四十餘年來，得以目睹原分所的變遷與發展，並參與了數屆所長的選拔及各項發展計劃，對原分所及研究人員有著深刻了解，同時也與多位資深研究員建立了深厚的友誼，感到無比欣慰。

在籌備處成立初期，建設過程中遇到諸多挑戰，然而在李遠哲的努力下，增調資源、招募人才等問題都得到了有效解決。至 1995 年，原分所正式成立時，已初具規模，基本完成了最初的設想，

建成了一個多元化、綜合性的基礎科學研究所。

自成立以來，原分所屢創佳績，聲名遠播。李遠哲首先將他在柏克萊的分子束實驗室移至原分所，使其在化學反應動力學領域迅速崛起，成為全球領先的研究機構。隨後，劉國平在該領域的卓越研究也令原分所聲名鵲起。其他方面，張煥正發現的摻氮鑽石奈米顆粒在原子物理、凝態物理及量子探測器等重要領域產生了深遠影響；王玉麟將表面增強拉曼散射的技術，成功地應用於醫學診斷；汪治平創建了台灣最強的脈衝雷射。此外，陳貴賢在能源材料研究方面獨樹一幟，張大釗和謝佳龍在生物分子細胞檢測技術方面的貢獻，以及林聖賢、周美吟和魏金明在理論計算方面的卓越表現，均為原分所增光添彩。

原分所的科學研究領域隨著人員的變動而多樣化，現有的規劃與初期相比已大為不同，但核心使命仍保持在國際前沿。目前，原分所的成員主要由青壯年俊才組成，朝氣蓬勃。他們在合適的規劃下，將攜手並進，邁向國際舞台，必能為原分所創造出一番新氣象。

值此原分所三十週年大慶之際，謹祝原分所在未來承前啟後，百尺竿頭，更進一步，創造出更多卓越成就，揚名世界，萬年長青。

原分所諮詢委員 沈元壤

## 原分所的願景與使命

如同「建議成立原子與分子科學研究所提案書」所闡述，原分所自 1982 年成立籌備處以來，即承載著由中研院院士與相關領域科學家所共同倡議的願景：以提升國內科技研究品質為目標，並肩負引領台灣科研水準的使命。

時至 2025 年，台灣已擁有全球最具實力的半導體產業。原分所也在此時再次審視自身的研究定位，期望以深耕基礎研究為立足點，秉持承先啟後的使命與願景，積極迎接未來的挑戰。

### 原分所願景 (Vision)

在好奇心的驅動下，秉持科學求真的嚴謹態度，運用創新理論與實驗方法，從原子與分子的尺度出發，探索大自然中物理、化學與生命現象，開拓基礎科學的前沿。

### 原分所使命 (Mission)

- 發展並整合先進光譜技術，揭示物質與能量運作的基本原理；
- 促進物理、化學與生命科學間的跨領域合作；
- 培育未來科學人才，啟發其以科學造福人類社會；
- 成為臺灣乃至國際間推動世界級研究與學術交流的重要據點。



中研院士建議成立原子與分子科學研究所提案書

# 原分所的歷史

## 1980年前

### 原分所的重要推手

1970年代，雷射技術和同步輻射光相關研究迅速發展，原子與分子科學逐漸成為當時新興的研究領域。這個領域不同於傳統的物理或化學研究，是利用嶄新的研究方式和技術，探討原子與分子的物理化學和化學物理相關之機制。

1978年，任教於美國加州大學柏克萊分校的李遠哲先生，結識了當時在加州大學河濱分校任教的浦大邦先生。兩人相談甚歡，並對台灣科學研究的發展抱有共同的願景，希望能為其進步貢獻心力。為了協助李遠哲能回國推動台灣的科學發展，浦大邦先生積極籌劃，並憑藉其廣泛的人脈與資源，策劃了1979年首屆台灣國際科學會議「原子與分

子科學研討會」。與會的專家學者達成初步共識，建議台灣應籌建專精於原子與分子科學領域的研究所，及設立大型科學研究設施同步輻射加速器，以提升科學研究的水準。

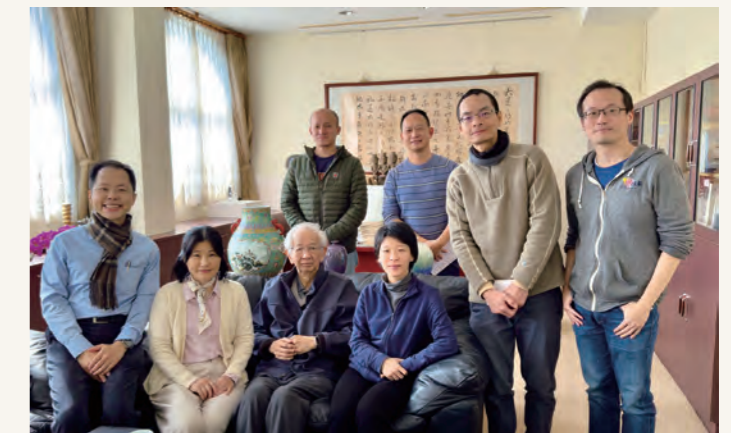
同時期，時任中央研究院（簡稱「中研院」）院長的錢思亮先生在訪美時，與多位華人科學家座談交流，討論如何協助台灣的科研發展。學者們一致認為，中央研究院應設立幾個新興領域的研究所，其中之一便是原子與分子科學研究所（簡稱「原分所」）。他們更建議，由當時最年輕且在美國學界已享有盛譽的李遠哲來領導這項計畫，致力於在台灣打造能進行世界級原子與分子科學研究的研究機構。

在這些國際知名科學家的共同期盼及李遠哲先生與浦大邦先生攜手努力下，為中央研究院原子與分子科學研究所的成立揭開了序幕。



註：Photo source: 左：<https://www.nobelprize.org/> & 右：科學月刊 26 卷第 4 期

■ 原分所成立的兩位重要推手：李遠哲先生（左），與浦大邦先生（右）



■ 2025年初，李遠哲先生接受原分所年輕的研究同仁專訪，暢談原分所成立前的史前史

## 1982年

### 原分所設所籌備處成立

1982年，當時已當選美國國家科學院士以及中央研究院院士的李遠哲，聯合其他幾位中研院院士對中央研究院正式提案，建議成立原子與分子科學研究所。經中央研究院評議會通過及總統府核准後，原分所設所籌備處正式成立。當時中研院聘任國內外相關領域的專家學者吳大猷、李遠哲、浦大邦、張昭鼎、張圖南、湯光天、閻愛德等七位先生，組成原分所設所諮

詢委員會，由李遠哲先生擔任主任委員。

有別於任務型的研究中心，中央研究院設立新的研究所需要經過長期的專業評估和籌備，因此籌備處的設立標誌著原分所成立的重要一步。1982年12月，諮詢委員會決議聘請張昭鼎先生擔任籌備處主任，積極推動設所工作。



■ 1979年在台灣舉辦首屆原子與分子科學研討會，由浦大邦籌劃主辦，李遠哲回國參加



註：聯合線上授權使用  
 ■ 1984年，原分所研究大樓於台灣大學校園內動工，當年媒體報導標題：院士告訴院士，構想將成事實。圖中右1：李遠哲，右2：張昭鼎，右3：李政道。

## 1984年 原分所研究大樓動工

在確定原分所的選址時，經過多次討論，兩位重要推手浦大邦與李遠哲提出關鍵建議。他們認為，科研資源應與大學緊密結合，以促進學術交流、培養下一代人才，相關周邊也要能提供研究人員好的生活品質。因此，最終決定將原分所研究大樓設立在台灣大學校園內。

這項計畫需要獲得台灣大學的支持。為此，李遠哲院士特別與當時的台大校長虞兆中先生會面詳談，討論此案對台大長遠發展的正面影響。經過協商，虞校長與台大校園規劃委員會同意了這項提案，使原分所以正式落腳台大校園。

1984年，原分所研究大樓正式動工。為了吸引優秀科學人才，相關人員更爭取到在台大校園內興建原分所的專屬宿舍，這對需要長時間進行實驗的研究人員而言，提供了極大的便利與支持。

## ◎ 浦大邦先生的離世與紀念

1984年12月，浦大邦先生在返台參加會議期間因心肌梗塞不幸去世。他是推動原分所成立的關鍵人物，浦先生過世後，張昭鼎先生決定將研究所的大禮堂命名為「浦大邦紀念講堂」，以紀念浦先生對原分所設立的重大貢獻。



■ 2025年的原分所浦大邦講堂和其所在之大樓外觀



■ 浦大邦紀念講堂門口的浦先生浮雕：ROBERT T. POE 1935-1984

# 1986年

## 原分所研究大樓啟用

1986年，原分所研究大樓正式啟用，這標誌著原分所進入了嶄新的發展階段。從那時起，原分所就已奠定了堅實的基礎，使研究所能夠在長期發展中保持學術的自由精神與卓越。1991年研究大樓側緣擴建成立雷射中心，計地下壹層及地上五層的建築。新大樓工程並於1994年7月竣工，提供了原分所更大的實驗室空間。



■ 1986年原分所大樓完工照



■ 早年的原分所大樓中庭為日式庭園設計



■ 2025年的原分所正門

原分所大樓的中庭，原始設計是一個美麗的日式庭園，近年來則逐漸轉變成為一個有葡萄藤架，可以休憩討論的開放式空間。



■ 2025年的原分所中庭



■ 2025年的原分所大樓



# 1993年

## 張昭鼎先生的離世與研究所的延續

張昭鼎先生是一位聰明努力又沒有私心，值得信任的科學家，在原分所擔任籌備處主任期間有很大的貢獻。1993年，張昭鼎先生因病不幸逝世，享年59歲。李遠哲在悼文中寫道，張昭鼎的離世是對科學界的重大損失，但他留下的理想將繼續指引研究所前行。張昭鼎過世後，林聖賢先生接任籌備處主任，延續他未竟的工作。



惜別大家的張昭鼎

■ 惜別大家的張昭鼎，翻攝自「變動時代的知識份子—張昭鼎教授的一生」及張昭鼎紀念基金會網站

2005年，原分所大樓整修，並設立了新的小型演講會議廳。為感念張昭鼎先生對原分所的貢獻，將其命名為張昭鼎紀念講堂。



■ 張昭鼎紀念講堂與張昭鼎的雕像

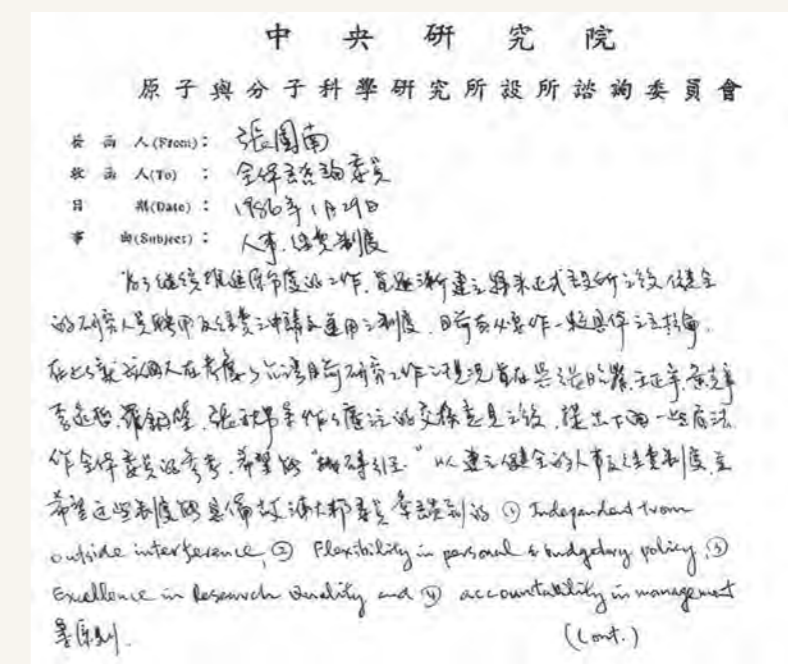


## 原分所核心理念

浦大邦先生生前經常談到原分所應該遵循的幾個重要原則，這些原則成為研究所建立其獨立學術精神的核心理念。浦先生強調：

- 學術研究的獨立性：  
Independent from outside interference
- 彈性的人事與預算制度：  
Flexibility in personnel & budgetary policy
- 卓越的研究品質：  
Excellence in research quality
- 決策的問責制：  
Accountability in management

原分所秉持著這些原則，致力於成為國際頂尖的學術機構，並保持獨立於外界干擾。



■ 張國南教授所提供之1986年手稿，提及浦大邦先生常談到之研究所制度原則

# 1995年

## 原子與分子科學研究所正式成所

經過多年的籌備與發展，原子與分子科學研究所在 1995 年 4 月正式成為中央研究院的一個獨立研究所，並開始全力推動學術研究。

- 第三排左起：林森茂、黃克寧、歐約翰、范文祥、宋克嘉、韓肇中
- 第二排左起：孔慶昌、劉輝堂、林景泉、楊大衍、張大釗、莊東榮、汪治平、王玉麟、陳逸聰、曾文碧、陳貴賢、劉尚斌
- 第一排左起：閻愛德、儲三陽、張秋男、林明璋、丘應楠、李遠哲、林聖賢、沈元壤、湯光天、張圖南



■ 原分所於 1995 年正式成所，諮詢委員與研究人員合照留念



## 原分所的所慶

# 2005年

## 10週年慶

■ 2005 年原分所 10 週年慶，於張昭鼎紀念講堂啟用典禮中，張昭鼎先生的家人與歷任所長合照



# 2015年

## 20週年慶



■ 2015 年，原分所 20 週年慶，研究人員與所慶貴賓合照



■ 2025 年原分所 30 週年慶，歷任所長、副所長，與原分所諮詢委員及貴賓合照

後排左起：倪其焜、林志民、陳貴賢、魏金明  
周美吟、劉國平、王玉麟、郭哲來  
謝佳龍  
前排左起：C. Lebrilla, I. Cirac, G. Schatz, S. Louie  
沈元壤、李遠哲、王瑜、戴海龍  
R. Austin, D. Chandler, H. Akimoto



第四排左起：謝雅萍、林彥璋、王偉華、江正天  
詹楊皓、許良彥、任祥華、陳俊嘉  
Shayne Bennetts  
第三排左起：薛韻馨、羅佩凌、陳應誠、王俊凱  
陳賜原、張銘顯、林靖衛、余慈顏  
賴品光、林育如  
第二排左起：倪其焜、林志民、陳貴賢、魏金明  
周美吟、劉國平、王玉麟、郭哲來  
謝佳龍、張煥正  
第一排左起：C. Lebrilla、I. Cirac、G. Schatz  
S. Louie、沈元壤、李遠哲、王瑜  
戴海龍、R. Austin、D. Chandler  
H. Akimoto

■ 2025 年，原分所研究人員與諮詢委員及貴賓合照



# 歷任所長

## 1995年

籌備處主任林聖賢先生轉任原分所的首任所長，1998年再次續任為第二任所長。



1995年原分所第一任所長林聖賢先生(右)上任，由李遠哲院長(左)授印

## 2004年

王玉麟先生接任第四及第五任所長



2004年所長交接典禮 左：王玉麟先生，中：劉翠溶副院長，右：劉國平先生

## 2011年

周美吟女士接任第六及第七任所長



2011年所長交接典禮：左：王玉麟先生，中：翁啟惠院長，右：周美吟女士

## 2023年

魏金明先生接任第十任所長



2023年所長交接典禮：左：陳貴賢先生，中：廖俊智院長，右：魏金明先生

## 2001年

劉國平先生接任原分所第三任所長



2004年，劉國平先生當選中研院院士記者會照片

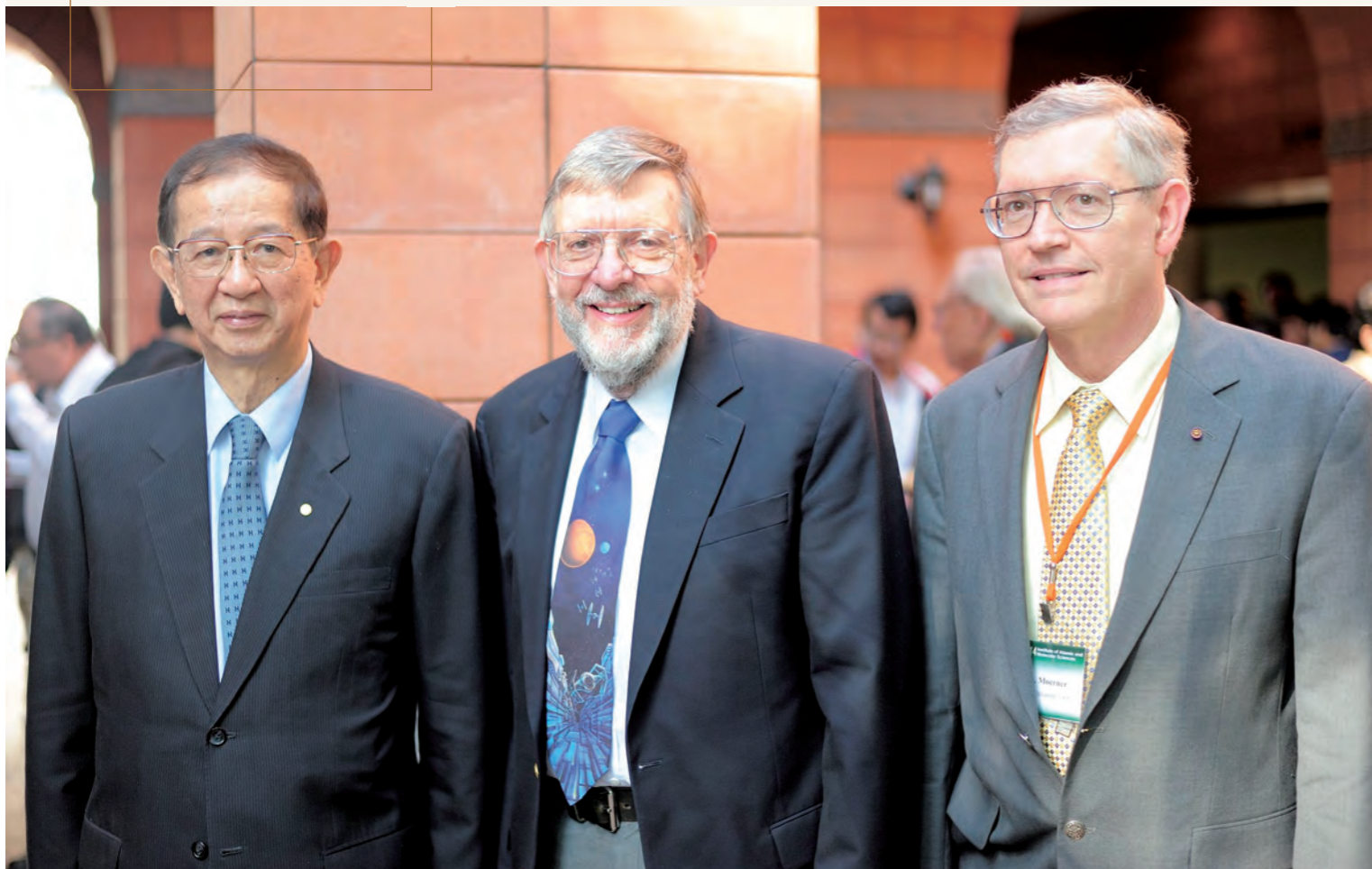
## 2016年

陳貴賢先生接任第八及第九任所長  
(於2016年代理，2017年正式交接)



2017年所長交接典禮：左：周美吟女士，中：廖俊智院長，右：陳貴賢先生

## 學術桂冠



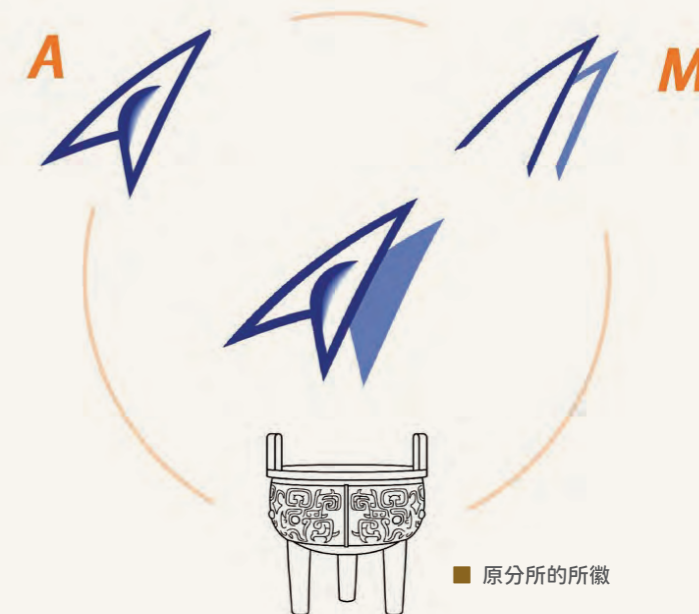
■ 2014年11月11日，三位諾貝爾獎得主在原分所舉辦的原子與分子科學研討會中合照；三位皆曾任原分所的諮詢委員。  
(左：李遠哲院士；中：Prof. W. D. Phillips；右：Prof. W. E. Moerner)

原分所的歷任學術諮詢委員會成員皆為世界級的學術研究菁英。1986年，李遠哲在擔任原分所籌備處學術諮詢委員會主委期間，榮獲諾貝爾化學獎桂冠；2014年，Prof. W. E. Moerner 在擔任原分所學術諮詢委員期間，榮獲諾貝爾化學獎桂冠。在歷任所長帶領，以及學術諮詢委員指導下，原分所的研究人員持續以做出世界級的研究為目標。

## 原分所小常識

### 原分所的所徽

1995年，原分所 (IAMS, Institute of Atomic and Molecular Sciences) 邀請台灣藝術家林亮妤 (Jill Lin) 設計所徽，結合 A (Atomic) 和 M (Molecular) 這兩個字母，融合中文字「鼎」的三足鼎立於其中，體現了科學與藝術的融合美學，也同時紀念張昭鼎先生。



■ 原分所的所徽



### 原分所公共藝術「鼎」銅雕

2009年，浦大邦紀念講堂翻修整建落成，講堂外新設置公共藝術銅雕「鼎」，由台灣雕塑家許維忠 (Sheu, Wei-Jong) 先生設計製作，閎康科技公司捐贈，並於2010年初舉辦揭幕儀式。鼎的設計概念，象徵鼎所在之處是為人文會萃之處。



■ 2010年原分所「鼎」捐贈揭幕儀式暨餐會：左一雕塑家許維忠先生，左二閎康科技公司總經理謝詠芬女士，右二李遠哲院長，右一王玉麟所長。

# 原分所之樹

原分所在 2015 年成所 20 周年時，製作了「原分所之樹」藝術圖，作為禮物送給李前院長遠哲，以紀念和感謝他對原分所的貢獻。在 2025 年的今天，「原分所之樹」也更成長茁壯了。

2015



2025



# 研究 領域

原分所的研究是從原子與分子的尺度出發，  
以理論與實驗方法探討自然界的物理、化學與生命現象。  
創所初期聚焦於化學反應動力學，  
之後逐步擴展至各種能量與物質交互作用的領域。  
過去二十年，所內的研究分為四個群組：

原子物理與光學

生物物理與分析技術

化學動態學與光譜

尖端材料與表面科學

研究人員雖各自隸屬於不同群組，  
但能自由探索並參與其他群組的主題，  
促進跨領域合作與交流。

進入 2025 年，隨著科學的快速發展，  
原分所也重新規劃了未來的五大研究方向。

## 未來研究方向

### **Advanced Material Sciences and Technology**

By integrating cutting-edge experimental techniques with theoretical calculations, we synthesize novel material structures and investigate their physical and chemical properties, advancing next-generation materials science and quantum device development.

### **Atmospheric Science & Molecular Spectroscopy**

Rooted in our strength in molecular spectroscopy and laboratory kinetics, we focus on understanding critical atmospheric processes in gas-phase, aerosol to interfaces at the molecular level.

### **Biophysics and Bioanalytical Technology**

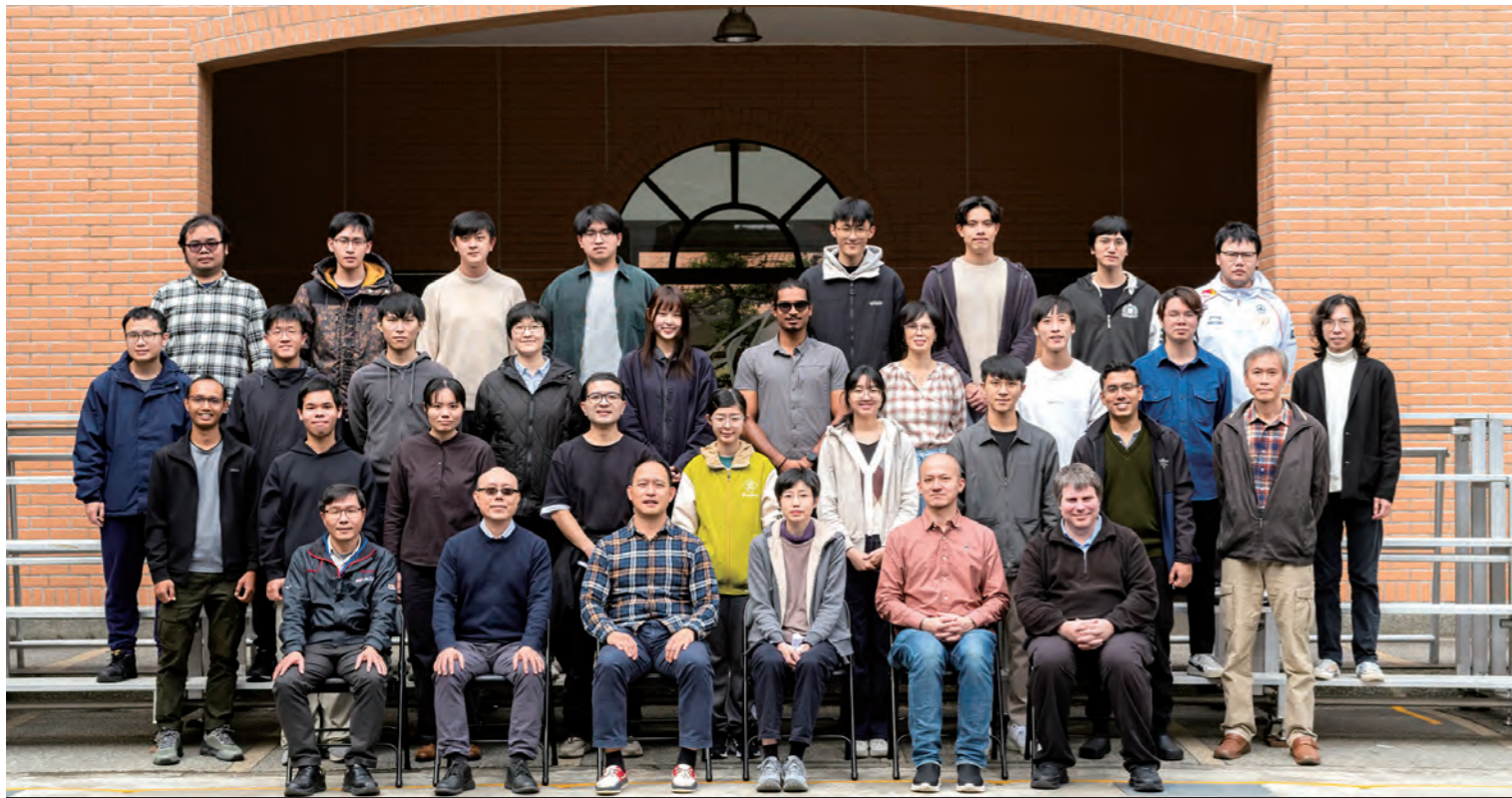
Grounded in a deep understanding of fundamental physics and chemistry, we pioneer the development of advanced technologies to extract critical information and deliver key insights into essential questions in biological systems.

### **Quantum Science and Technology**

The QST focus on advancing our fundamental understanding of light-matter interactions with novel atomic and optical platforms, and their applications, including quantum sensing, metrology, communication, computation and simulation.

### **Theoretical and Computational Sciences**

Based on first-principles theories on electrons, nuclei, and photons, we develop computational methods to investigate the structures of matter and their physical and chemical properties, advancing the frontiers of fundamental science and quantum technology.



# 原子物理與光學組

## 研究群組簡介

原子與分子科學研究所（原分所）於 1995 年正式由籌備處轉成所。2003 年之前，黃克寧（Keh-Ning Huang）和何耀錦（Yew Kam Ho）組成的原子物理理論組與林聖賢主任（Sheng-Hsien Lin）（1995-2001 年）領導的物理化學理論組相對應，而汪治平（Jyhyng Wang）和孔慶昌（Andy Kung）組成的光學組被定位為「雷射中心」技術發展組。原子物理理論組致力於原子能級和碰撞的精確計算，而「雷射中心」則致力於先進雷射技術及其應用，當時這兩個研究群尚未發展出共同的研究課題。2003 年後，IAMS 開始關注八年前發生的實驗原子物理學革命（1995 年實現玻色-愛因斯坦凝聚態），自此本所陸續聘任了一系列研究冷原子物理和量子光學的研究員。實驗原子物理學的興起和林聖賢退休後，雷射中心轉型並導出原分所「原子物理學」和「光學」的融合，後續形成了本所的原子物理與光學研究組。陳賜原（Szu-Yuan Chen）博士於 1999 年加入光學部門，專注於雷射電漿物理和應用。他與汪治平博士共同引入了強場超快雷射技術，應用於電漿非線性光學、雷射粒子加速和 X 光雷射的研究。孔慶昌博士發展了諧波合成埃秒光源和多層自聚焦超連續譜光源。2005 年陳應誠

（Ying-Cheng Chen）博士與鄭王曜博士、2009 年張銘顯（Ming-Shien Chang）博士和 2010 年林育如（Yu-Ju Lin）博士的加入，大幅拓展了實驗原子物理部門，研究課題包括光梳雷射、量子光學和量子資訊科學、旋量 BEC 和量子模擬以及自旋軌道耦合 BEC。2020 年和 2024 年，任祥華（Hsiang-Hua Jen）博士和陳俊嘉（Chun-Chia Chen）博士先後加入了該研究組，任祥華致力於量子光學理論，陳俊嘉正在構建用於量子測量的連續原子雷射和連續光鐘。2025 年肖恩（Shayne Bennetts）博士加入，專注於開發基於原子奈米纖維平臺的量子測量和量子工程。原子物理學和光學科學小組目前由 6 名研究員和 2 名兼任研究員組成。研究領域包括：(1) 基於鑽石中的固態自旋和冷原子的量子光學和量子信息科學；(2) 基於里德堡相互作用中性原子的量子計算和模擬；(3) 量子計量學、連續原子鐳射器和連續光鐘的原子物理學；(4) 原子干涉儀和光晶格中原子的量子控制；(5) 超冷原子氣體的理論和實驗研究，包括超流體、合成規範場和旋量凝聚態。

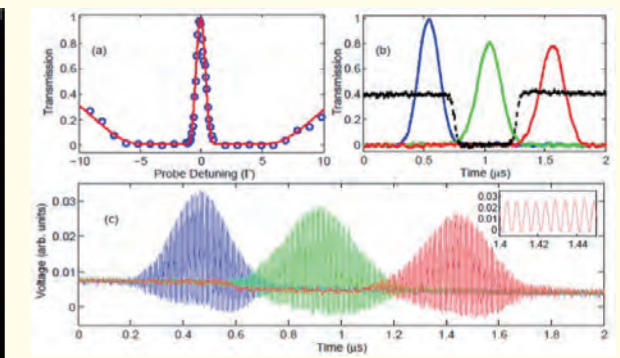
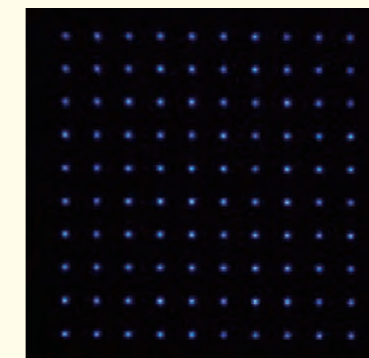
## 研究概覽

研究員

### 陳應誠 博士

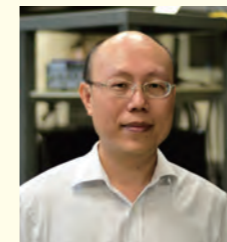


陳應誠博士的團隊中有兩個正在進行的計畫。首先，正在構建一個基於二維單原子陣列的量子處理器，利用里德堡偶極子-偶極子相互作用來糾纏原子對。這是量子技術領域的國家專案之一。其次，正在研究基於冷原子系統的高性能光量子記憶體。以前陳博士團隊基於電磁感應透明度（EIT）實現了創紀錄的高記憶體效率（92%）。目前則正在努力將基於超輻射介導存儲的記憶體頻寬擴展到 GHz 範圍。

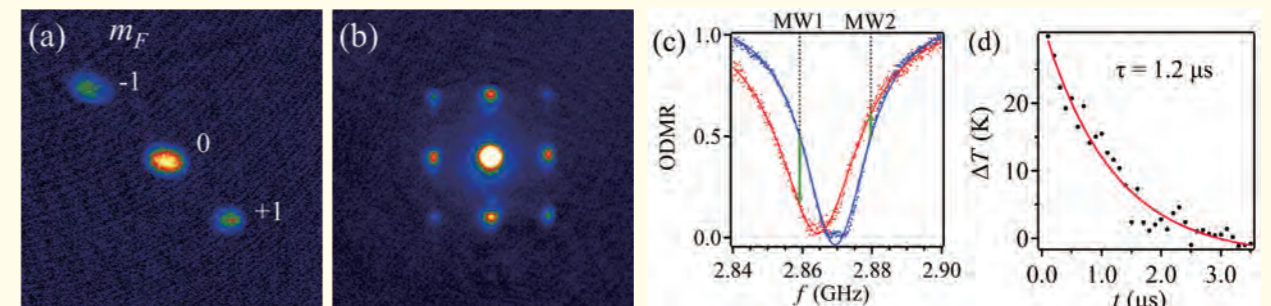


副研究員

### 張銘顯 博士



張博士的研究小組專門研究操控和利用原子自旋在量子模擬、量子感測和量子計算的應用。他們以全光學式鉀原子旋量玻色-愛因斯坦凝聚態實驗，來研究量子磁性。在量子感測方面，該小組也操控鑽石奈米晶體中的氮空位中心，以對環境參數（如溫度和向量磁場）進行奈米級空間解析度、高度靈敏、和精確的測量。氮空位亦被視為自旋 -1 的人造原子，在高濃度氮空位條件下，此相對強耦合的多體系統亦可用以研究量子磁性、以及應用於感測。



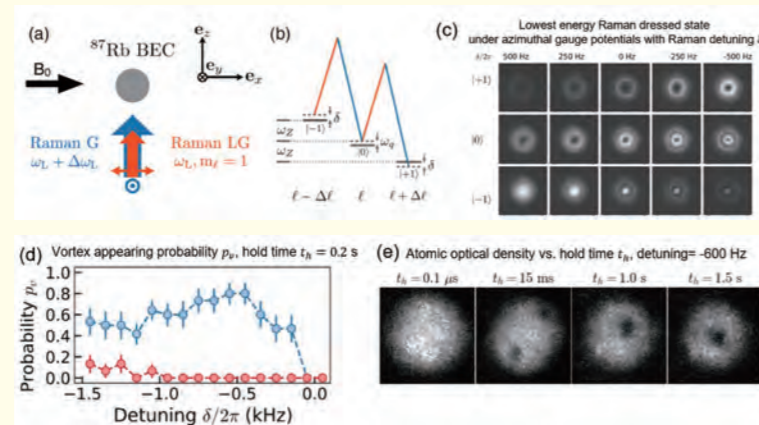
# 研究概覽

副研究員

## 林育如 博士



林育如博士實驗室研究原子玻色-愛因斯坦凝聚態中的自旋-軌道-角-動量耦合。林博士使用兩個共傳播的拉曼修整束耦合超精細 F=1 電子基態流形中的原子，同時將軌道角動量 (OAM) 轉移到原子的質心。一個拉曼光束是高斯 (G) 拉曼光束，另一個是拉蓋爾-高斯 (LG) 光束，相繞組數目為 1。原子的自旋和質心 OAM 之間的這種耦合稱為“自旋 OAM 耦合” (SOAMC)。林博士在 Raman-dressed 量子態中觀察到自旋和 OAM 之間的相关性並描述旋轉紋理的特徵。使用處於最低能量修整態的原子，創建了用作有效旋轉的合成方位角規範電位，並展示了 Hess-Fairbank 效應，即超導體中邁斯納效應的類似物。穩態哈密頓量中的規範場為研究熱平衡下原子超流體的旋轉特性開闢了一條道路。利用合成方位測規電位，林博士進一步展現在徑向定位合成磁場下旋量玻色-愛因斯坦凝聚體中渦旋形核的首次實驗觀察。感應迴圈方位速度在凝結物附近達到峰值；當它足夠大時，會出現動態不穩定的局部激發並引發渦旋成核。其系統表現出動力學和 Landau 不穩定性，並且與隨時演化的 Gross-Pitaevskii 模擬合理一致。

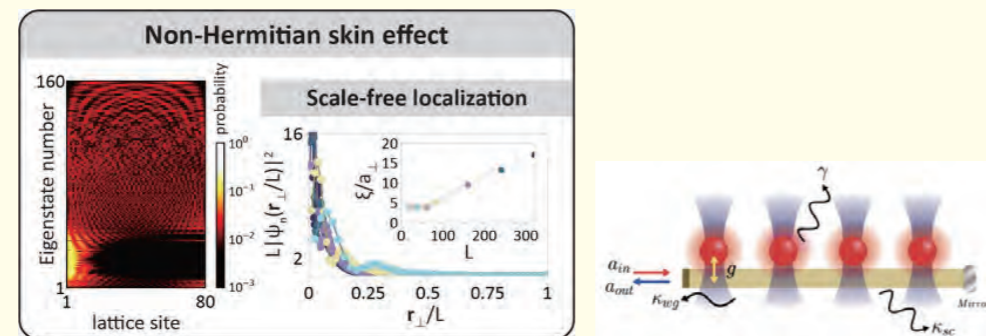


副研究員

## 任祥華 博士



任祥華博士的研究專長是理論量子光學和超冷原子，專注於原子-奈米光子波導介面、非厄米物理學和緻密原子雲中的量子相關性的研究。這些理論探索旨在通過中性原子和光之間的集體相互作用來揭示量子工程的精要，以用於量子科學和量子技術的潛在應用。

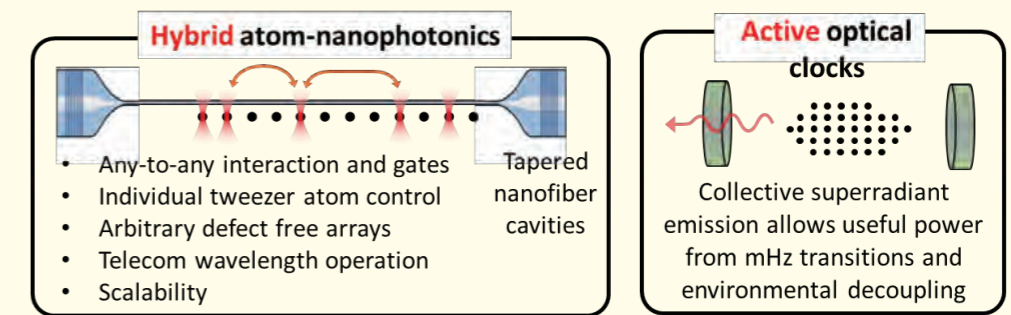


助研究員

## 肖恩 (Shayne Bennets) 博士



從 2025 年 1 月開始，肖恩博士加入原分所，其團隊將專注於兩個研究方向。第一個是混合原子-奈米光子學，旨在為量子資訊處理和量子超材料探索開發一個全球獨一無二的實驗平臺。這將結合量子處理器陣列（超冷鐳原子），每個量子處理器都具有由奈米光子量子資訊“總線”鏈接的單獨控制和讀出。高單原子協同性、光譜豐富度和時鐘狀態量子位元使鐳納米光子學特別令人興奮。其平臺將提供全球獨一無二的功能，並與快速發展的中性原子鐳量子計算機相容。肖恩博士團隊的實驗工作將受益於與任祥華的理論量子光學小組以及臺灣相關小組的密切合作。其長期願景是將中性原子量子技術與臺灣的奈米光子晶元專業知識相結合，開發量子信息處理器。第二個研究方向利用肖恩博士過去與陳俊嘉博士的合作，展示了連續的玻色-愛因斯坦凝聚和對超輻射光鐘的後續工作。將鐳提供的天然優勢與肖恩博士最新的連續高相空間密度原子源技術相結合，旨在展示第一個連續主動式光鐘。這種時鐘可以徹底改變光時鐘和精密感感的可移植性和頻寬，消除對超穩定參考腔的依賴。這項工作與陳俊嘉量子計量小組的連續被動式光鐘工作密切相關。

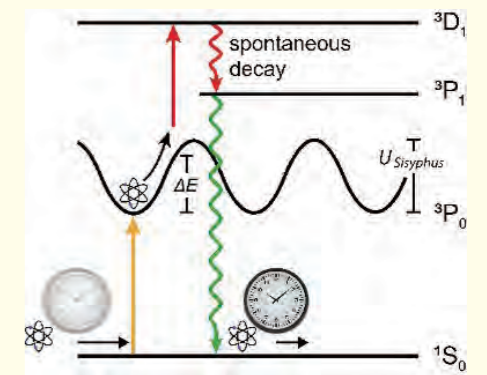


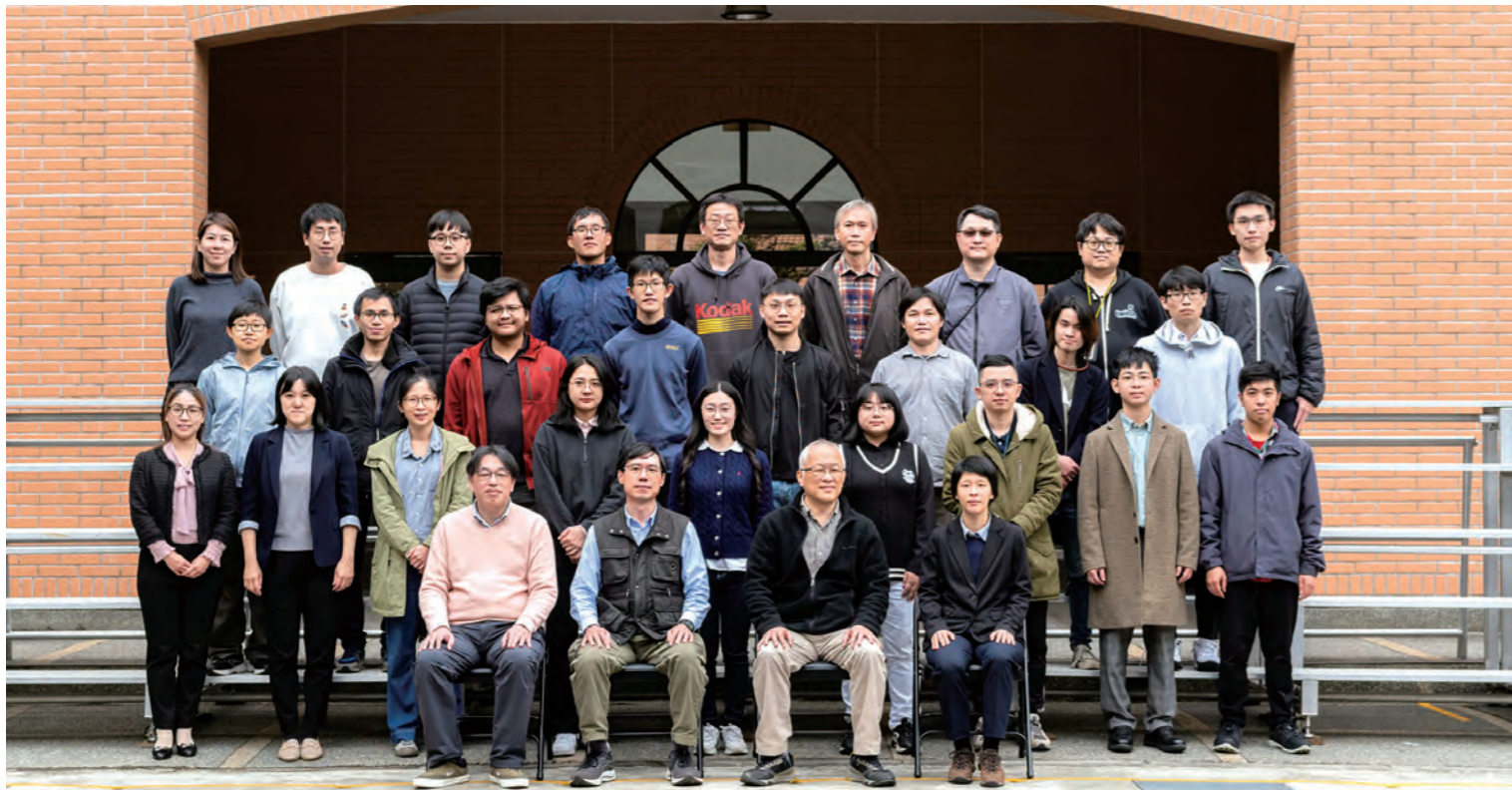
助研究員

## 陳俊嘉 博士



陳俊嘉博士的研究團隊利用超窄頻 mHz 線寬鐘躍遷的雷射冷卻技術，推動了下一代中性原子光鐘的發展。此技術適用於所有鹼土族及類鹼土族元素，能顯著提升光鐘的精確度與穩定性。團隊計畫進一步拓展此方法，實現簡併量子氣體的全光學雷射冷卻，涵蓋玻色-愛因斯坦凝聚態 (BEC) 與簡併費米氣體，並探索其於連續玻色-愛因斯坦凝聚態的應用。目前實驗室也在研究另一種雷射冷卻替代途徑：在長壽命亞穩態 (metastable state) 中進行 Sisyphus 雷射冷卻與捕獲。此方法將成為邁向光學泵浦驅動 (optical pumping) 的連續原子雷射的關鍵步驟，期望達成連續物質波放大。超冷的鹼土族鐳 (Yb) 原子儲存在亞穩激發態中，也可應用於雷德堡 (Rydberg) 光譜學。長遠目標是實現長壽命雷德堡態中操控鐳原子 (Yb)，為量子資訊處理和高靈敏度量測開闢新的可能性。





# 化學動態學與光譜組

## 研究群組簡介

三十多年前，台灣的科學研究才剛要現代化，本組開始引入雷射光譜學、反應動力學、分子束散射等先進研究與技術，為台灣的相關研究開創了新的局面。本組用心研究小分子之光分解及化學反應，重視不穩定物種（自由基、反應中間體等）之製備與性質；尤其於交叉分子束研究，建造了領先世界的交叉分子束散射儀

器，使用了高解析度三維離子速度成像偵測器與超低背景通用型質譜偵測器等，做了許多別人無法做的研究。目前，化學動態學與光譜學組有 4 位研究人員及 1 位跨研究群組研究技術人員，其主要研究包含分子光譜、大氣化學與醣質譜等相關課題。

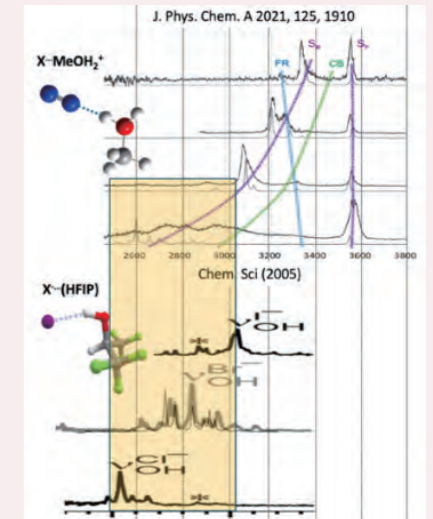
## 研究概覽

研究員

### 郭哲來 博士



郭哲來博士實驗室團隊開發的「從頭算結構搜尋」與「從頭算非簡諧」演算法能直間計算出分子系統的結構和振動光譜背後的物理圖像。如左圖所示兩種醇類分子在非常不同的鍵結環境下都在 2600-3200  $\text{cm}^{-1}$  間因 OH 伸縮與分子內其他振動量子態之間的耦合顯示出寬度近 500  $\text{cm}^{-1}$  複雜光譜。郭博士實驗室的計算結果與日本與德國實驗團隊量測的光譜一致。因為郭博士的理論計算因為不需要依靠經驗與擬合得來的參數，所以能快速且精準地找到共振條件。目前也積極開展出與多個國際知名實驗團隊的合作。另外郭博士與倪其焜實驗室團隊合作用神經網路 (NNP) 在不失去精度且不需實驗訊息的前提下對複雜醣類和胜肽的結構搜尋達成數千倍的加速，為未來用人工智慧方法開出新路。

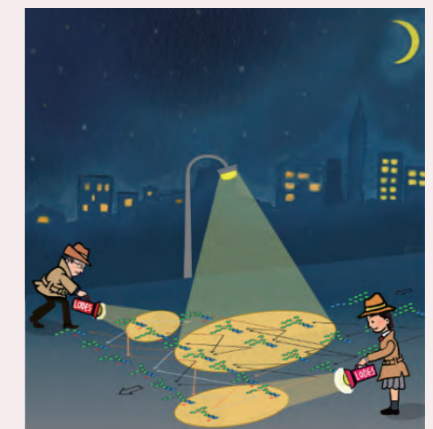


研究員

### 倪其焜 博士



倪其焜博士為質譜技術專家，其研究團隊認知到構成生命的巨分子之一：碳水化合物，至非常近代仍沒有一個快速有效的初級結構的鑑定方式，從 2017 年起全力投入這個重要課題的研究。構成生命的三類巨分子：核糖核酸，蛋白質，及碳水化合物，至今只有碳水化合物依然沒有可靠快速的方法可以決定其初級結構。碳水化合物初級結構的鑑定，傳統上是使用各種化學反應法和酵素，或是使用核磁共振光譜，但這兩種方法都耗時、耗樣品。質譜儀有很高的靈敏度，所需的樣品非常少，但是傳統質譜法只能決定碳水化合物醣酐鍵的位置，無法決定變旋異構物、單醣的立體結構等。倪博士實驗室研究團隊，結合實驗，量子化學計算，和化學動力學理論，研究碳水化合物在氣相的分解機制，並進一步利用這些分解機制，提出一個全新的質譜法，名為「邏輯演繹序列串聯質譜法」，可以鑑定醣酐鍵的位置、變旋異構物、單醣的立體結構等。倪博士實驗室開發的方法，是目前全世界所有質譜法中，唯一可以鑑定寡糖完全初級結構的質譜方法。最近倪博士團隊將這個方法應用在各種生物體中，發現了前所未見的新寡糖。



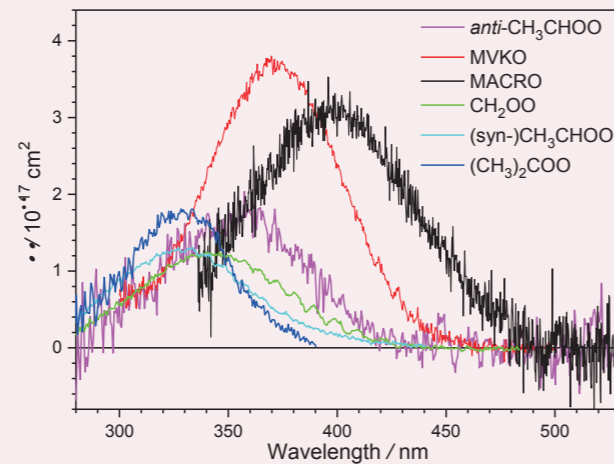
## 研究概覽

研究員

### 林志民 博士

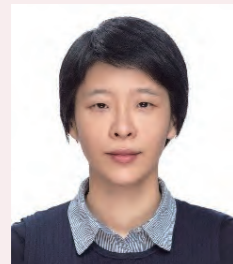


林志民實驗室團隊研究克里奇中間體之光譜與反應動力學，(1) 已測量 6 種克里奇中間體之紫外可見光譜，並決定其光分解截面積，且已知克里奇中間體於吸收紫外可見光子後會 100% 分解，故此光分解截面積也等同光吸收截面積；(2) 為了知道克里奇中間體在實際大氣中的命運，林博士實驗室測量了 6 種克里奇中間體之各種反應動力學參數，包括熱分解反應速率係數、與水分子之反應速率係數等；(3) 發現了一些克里奇中間體會與兩個可形成氫鍵的分子，進行協同式反應，顯示水分子催化此類反應之機制；(4) 與高橋開人研究員合作，利用量子化學理論計算來闡釋實驗結果。這些研究不但揭示了克里奇中間體在大氣化學中之角色，也提供分子間之交互作用之重要資訊。

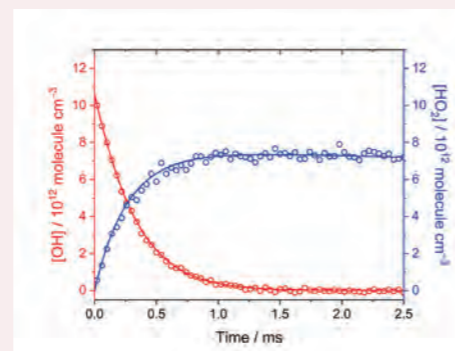
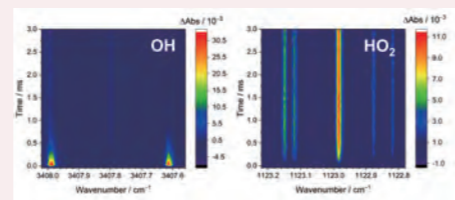


副研究員

### 羅佩凌 博士



羅佩凌博士實驗室團隊主發展中紅外時間解析雙梳光譜技術用於研究大氣中關鍵自由分子之紅外光譜以及其相關的反應動力學。目前，羅博士實驗室成功建立了基於同步雙色時間解析雙梳光譜技術之新型光譜儀，此光譜儀能夠以微秒級時間分辨率在兩個不同的分子指紋區域 (3~5 微米以及 7~10 微米) 同時進行測量。通過這種新的方法，羅博士團隊實現同步測量多種反應物質，包含前驅體分子、反應中間體以及反應產物。目前，羅博士實驗室主要採用此獨特光譜技術來針對重要自由分子例如 OH、HO<sub>2</sub>、CH<sub>2</sub>OO 進行高解析度光譜量測與濃度定量，並進一步探索與這些分子相關之重要大氣反應機制及反應動力學。其研究除了可以提供精準的反應速率常數外，亦可提供反應產物的分支比以及反應機制等關鍵的實驗數據有利於進一步評估這些反應對於整體大氣化學的影響力與重要性。



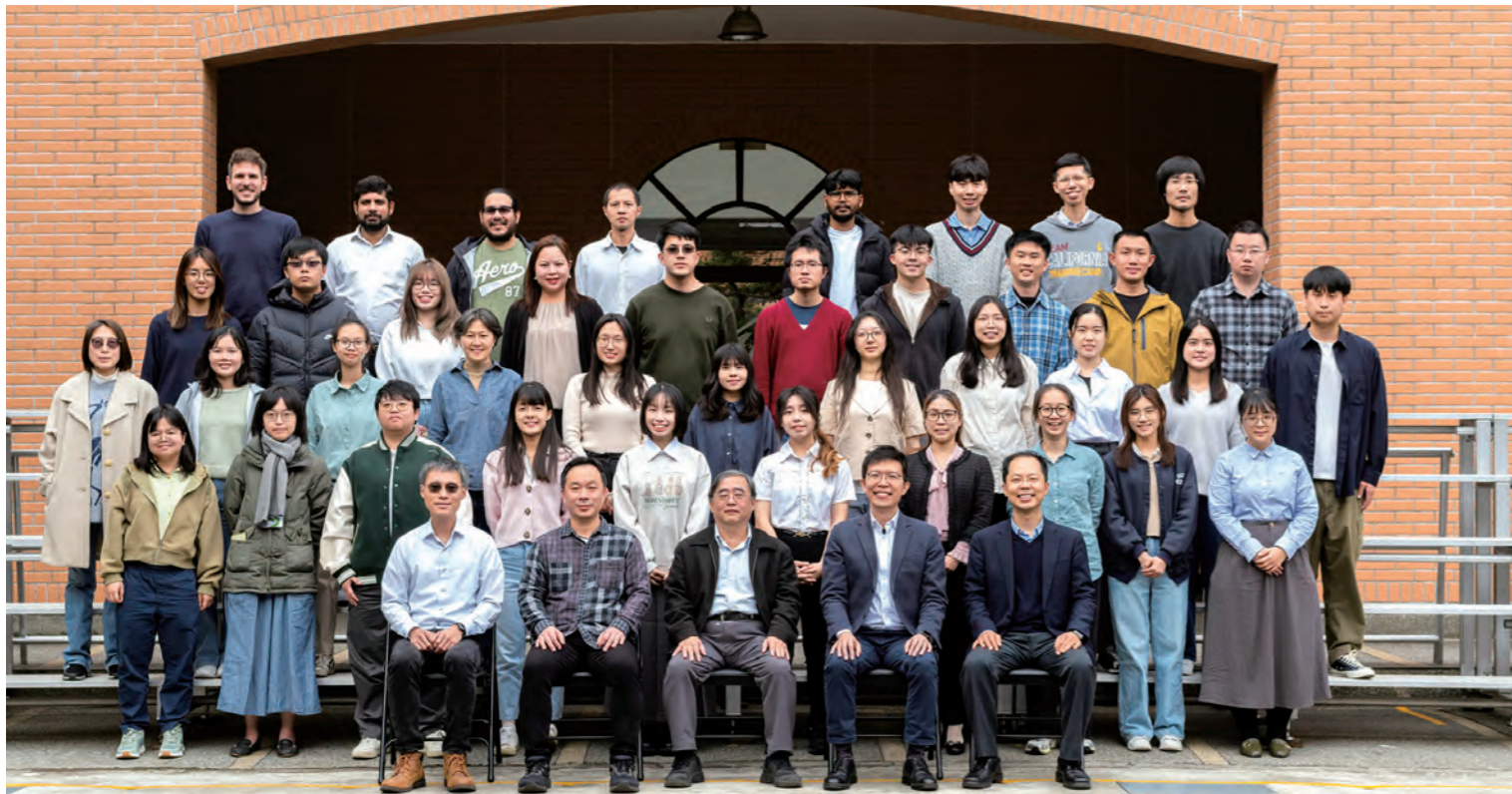
研究助技師

### 林彥璋 博士



林彥璋博士專長為程式設計開發，主要工作內容涵蓋 FPGA 設計、Python 與 LabVIEW 程式開發、圖形介面設計，以及儀器控制與信號整合，致力於提升設備之操作穩定性與控制精度。在儀器整合與實驗自動化方面積極投入開發，協助多項研究計畫建構穩定且高效率的實驗系統。除基礎控制外，亦建置遠端監控、資料記錄與警報系統，以支援長時間實驗的即時監控與異常應對。亦參與建置具 AlphaFold 類型架構的蛋白質結構預測平台，支援生醫領域之結構建模與設計應用。相關工作涵蓋深度學習模型部署、自動化分析流程建構與高效能運算資源管理，期能加速研究發現與結構驗證流程。未來亦規劃建置個人或實驗室層級的 RAG (Retrieval-Augmented Generation) 系統，整合本地知識庫與語言模型推論，強化知識管理與實驗決策支援。此外，將逐步導入實驗資料的自動分析、趨勢判別與異常提醒機制，協助使用者即時掌握實驗狀況，提升研究流程的效率、可追溯性與安全性。





# 生物物理與分析技術組

## 研究群組簡介

原子與分子科學研究所（原分所）起初設有六個研究群，包括理論研究與計算、氣態動力學、光化學與光譜學、表面科學、凝態動力學以及雷射光電技術發展。為了更符合研究方向與課題的發展需求，於 2003 年 10 月底進行重組，將原有六個研究群整併為四個研究組：（一）化學動態學與光譜組，（二）尖端材料與表面科學組，（三）生物物理與分析技術組，以及（四）原子物理與光學組。其中，「生物物理與分析技術組」的成立，進一步強化了原分所在生物物理等相關領域的研究發展。

生物物理與分析技術組目前由 5 位研究人員組成，包括張煥正博士、謝佳龍博士、余慈顏博士、賴品光博士及林靖衛博士，並有 2 位合聘研究人員—吳益群博士和阮雪芬博士（台灣大學）。本組亦設有生物物理核心實驗室，提供研究支援及幫助。

生物物理與分析技術組希望可透過物理、化學與生物的跨領域知識，推動本組的發展，並致力於開發創新工具與方法。具體目標包括：（一）以物理與化學為基礎，結合理論與實驗，探討生命現象的本質；（二）運用光學、顯微技術及奈米科學，開發新一代工具，深入研究生物系統在分子、細胞及組織層級的行為。

## 研究概覽

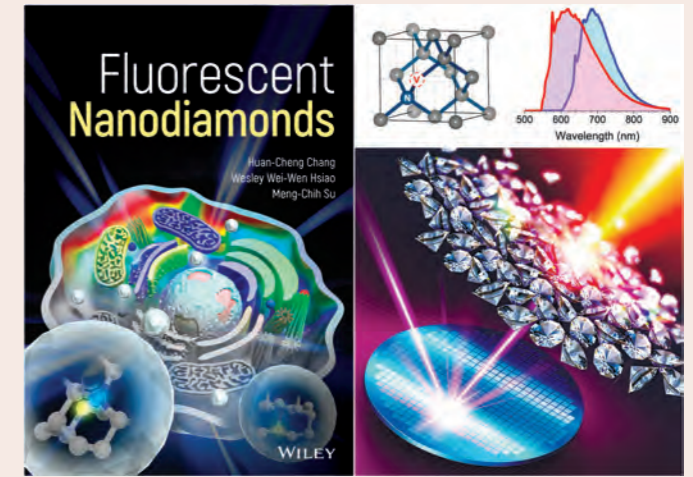
特聘研究員

### 張煥正 博士



張煥正博士首創「螢光奈米鑽石 (fluorescent nanodiamond, FND)」之術語，並率先將此量子生物材料應用於生物醫學研究，開創了奈米鑽石於細胞追蹤、疾病診斷與藥物傳輸等多項臨床應用的新領域。其所開發的 FND 材料具備優異的生物相容性、穩定的螢光特性與量子感測能力，成為先進生醫影像技術的重要平台。在技術推廣方面，張博士

及其團隊已取得多國多項螢光奈米鑽石相關專利，並積極推動技術移轉與商品化。其研發成果已成功授權予國際半導體與生醫領導廠商，並進入市場銷售，顯示其研究具高度實用價值與產業影響力。在學術貢獻方面，張博士著有專書《Fluorescent Nanodiamonds》，系統整理 FND 材料的物理性質、製備方法及其在生醫領域的應用，廣受國際學界引用與推崇；另亦發表逾百篇高影響力期刊論文，內容涵蓋奈米鑽石合成、光物理特性、量子感測與臨床應用等，並在國際重要期刊與學術會議上獲得高度關注與肯定。

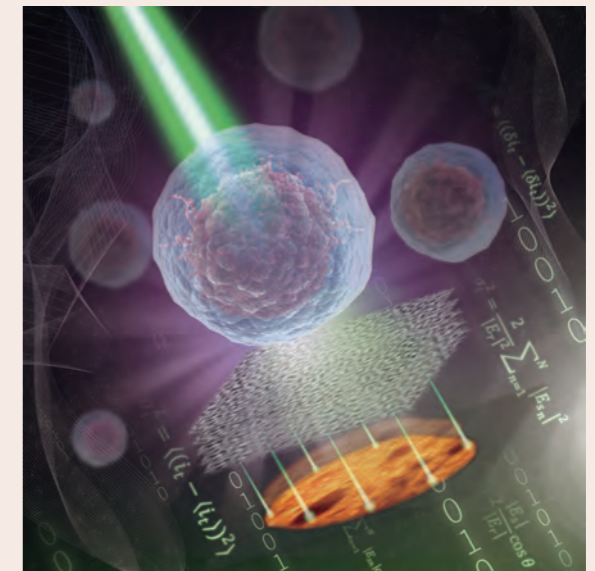


研究員

### 謝佳龍 博士



謝佳龍博士致力於先進光學技術與生物顯微成像的交叉領域，專精於開發超高速、高解析度的顯微成像系統，以觀察與解析細胞內部快速且細微的生物動態。他所建立的超高速顯微術能夠即時捕捉細胞膜與染色質於奈米尺度下的結構變化與動態行為，進一步揭示細胞在訊息傳遞、基因調控與疾病形成過程中的關鍵機制。其研究成果不僅促進了細胞內部動態的量化與視覺化，更深化對癌症、神經退化與病毒感染等重大生醫疾病之分子病理機制的理解。



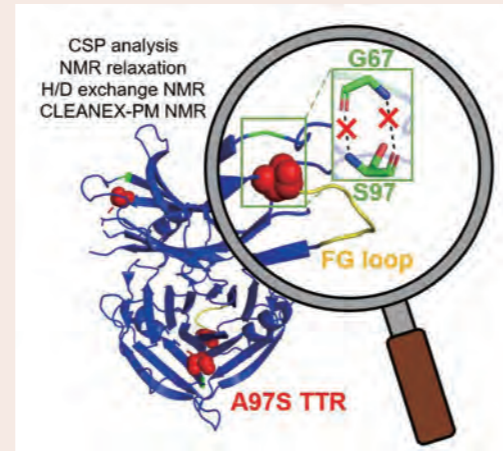
## 研究概覽

副研究員

### 余慈顏 博士

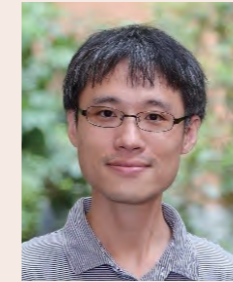


余慈顏博士長期從事生物物理與分子結構領域的研究，聚焦於膜蛋白與生物膜在不同時間尺度下的交互作用，進而探索其在生理與病理中的功能意涵。他深入研究甲狀腺素運載蛋白（TTR）的突變型如何導致其錯誤折疊與聚集，進而引發家族性澱粉樣多發性神經病變（familial amyloid polyneuropathy, FAP），對相關疾病機制與潛在治療策略提供重要線索。此外，余博士亦開發創新的固態核磁共振（solid-state NMR）技術，成功應用於探測有機-無機複合鈦礦材料中的分子運動，為新世代光電材料之結構與功能關係研究奠定基礎。

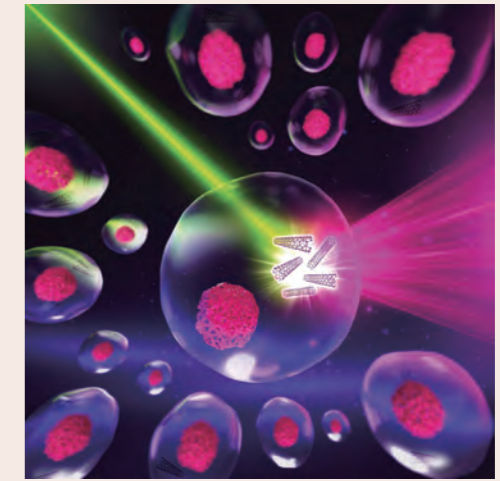


助研究員

### 林靖衛 博士



林靖衛博士專注於奈米光學與生物光子學的前沿研究，致力於發展創新光譜技術以解析奈米材料與生物系統之間的交互作用。他率先建立以短波紅外光（shortwave-infrared, SWIR）為基礎的螢光細胞術，克服傳統可見光與近紅外成像的限制，實現高對比度與高穿透深度的細胞分析，拓展其在生醫影像與免疫監測上的應用潛力。同時，林博士亦深入探討單壁奈米碳管（SWCNTs）與生物系統的動態交互行為，包括其細胞攝取、分布與生物相容性，為奈米碳管作為藥物載體或生物感測器的安全性與功能性奠定基礎。此外，他亦發展短波紅外手性光學光譜術，用以研究手性奈米材料與生物分子的結構識別與選擇性作用，進一步推動手性光學技術於奈米醫學與分子診斷領域的應用。

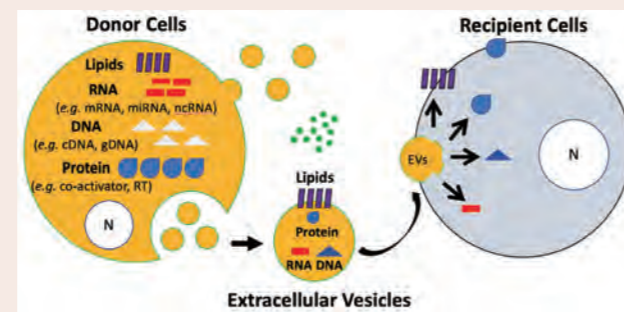


研究員

### 賴品光 博士



賴品光博士專注於細胞外囊泡（extracellular vesicles, EVs）在腫瘤生物學中的角色與體內行為解析，並致力於開發具高時空解析度的生物成像技術。他領導的團隊首創 PalmGRET 平台，為全球首套結合生物發光共振能量轉移（BRET）技術的多解析度 EV 追蹤系統，可精確解析各類



EV 於活體中的分布與動態。應用此平台，團隊發現高惡性乳癌細胞大量釋放大型 EV（bEVs；>200 nm），且其在體內展現出有別於小型 EV（sEVs；<200 nm）的生物分布與致癌潛力。此研究突破過去 EV 領域對 sEV 的研究偏重，首次系統性揭示 bEV 於腫瘤進展中的獨特角色，為 EV 於癌症診斷與治療的應用開啟嶄新方向。此外，賴博士亦深耕於 DNA 損傷與修復機制的研究，開發多尺度 DNA 修復追蹤系統，結合時空解析與多重報導工具，成功解析基因修復的交互動態如何促進癌症發生與治療抗性，為基因穩定性維護與癌症治療策略提供重要見解。





# 尖端材料與表面科學組

## 研究群組簡介

尖端材料與表面科學研究群組前身為表面科學組，為 1995 年本所成所時的 6 個研究群組之一。初期成員包括莊東榮、王玉麟、林景泉、宋克嘉與陳貴賢，主要研究方向涵蓋表面化學、反應動力學、光譜學、表面結構分析、非線性光學與薄膜製程等領域。隨著奈米科學與理論材料計算的興起，以及新成員的加入，該組於劉國平所長任內更名為「尖端材料與表面科學組」。此一階段，成員間的重要共同研究目標為發展能源相關應用的新型材料，並透過基礎研究探索其微觀機制與新穎物理現象。鑑於電腦科技與理論材料計算方法的迅速發展，現任所長魏金明於 2004 年加入後，建立了本所首套高效能計算叢集，為理論科學計算奠定了堅實基礎。隨後，本所在理論計算領域的研究持續拓展，包括本組與其他研究組的成員陸續加入，如郭哲來（2009 年）、高橋開人（2009 年）、周美吟（2011 年）、許良彥（2017 年）及詹楊皓（2021 年）等人，深入研究分子與材料的結構、新穎材料的電子性質、光譜學、光與物質交互作用、量子電動力學及計算

方法等主題，並與實驗團隊密切合作，提供理論計算結果以協助實驗數據的分析與解釋。

近年來，隨著二維材料等新興材料的快速發展，本組亦積極延攬相關領域的實驗人才。王偉華與謝雅萍分別於 2008 年與 2017 年加入團隊，專長涵蓋二維材料的成長、元件製作，以及其電性與光學性質的量測技術。在材料分析方面，高空間解析與時間解析技術對於先進材料研究至關重要。本所於 2021 年協助本院建置雙球差校正穿透式電子顯微鏡實驗室，由薛韻馨博士帶領團隊提供材料顯微分析的專業支援；江正天博士則於 2019 年加入，專注於電子能譜儀的設計、架設與相關研究工作。

目前本組組成含 10 名研究員及 1 名研究技師（包括 4 名理論研究學者和 7 名實驗研究學者），以及 7 名合聘研究員（皆為實驗研究學者）。小組成員之間有著密切的合作和互動。本所的研究風氣自由，本組與其他研究群組互動良好，部分研究人員亦進行跨群組之研究，並無研究領域的限制。

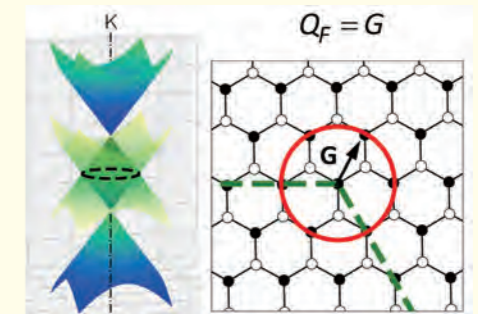
## 研究概覽

特聘研究員

### 周美吟 博士



周美吟博士的研究專注在凝聚態物質的電子結構，因為它對於量子材料的性質和動力學有決定性的影響。對於多數量子材料系統，周博士採用第一原理計算，不依賴任何可調的參數，這得益於過去幾十年間，以量子物理為基礎而發展出來的計算方法具有重大進展。這些研究的目的一方面在於明確地解釋實驗上對於固體和表面系統觀察到的各種有趣現象，另一方面也對新穎材料的性質進行可靠準確地預測。目前其理論計算研究可分為兩個主要方向：（1）研究具有重要應用價值的材料及其電子和動力學性質；（2）以量子力學為基礎發展新的演算法和計算方法。



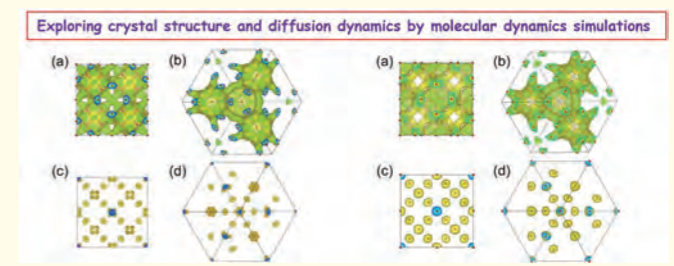
周博士最近的研究工作探討了扭曲雙層石墨烯中「魔術角度」的物理起源，在其中意外發現的超導現象與電子強關聯性質，被認為是近年來二維材料領域最引人注目的發展之一。在「魔術角度」附近，費米能階附近出現的平坦能帶為新穎的多體相態提供了有利條件。其研究結果確定了「魔術角度」可由 AA 雙層石墨烯中費米環的大小所決定的莫爾條紋週期來預測。在動量空間中的共振條件使得費米環上的量子態相互作用結合，從而在費米能階附近形成平坦能帶。

特聘研究員

### 魏金明 博士



魏金明博士發展隨機結構搜索方法識別未知材料的各種穩定結構。近年來，他使用機器學習方法模擬密度泛函理論計算，以提高分子動力學模擬的效率、計算熱傳輸特性、模擬 X-光繞射譜，並研究超離子、鋰電池、及金屬有機結構等材料。他的近期研究可歸納為：



（1）以三維原子密度分佈探索晶體結構：傳統以 X 光繞射配合部分佔據模型擬合晶體結構，難以處理具原子擴散或跳躍的系統。魏博士提出使用分子動力學模擬，累積及平均空間中多單位晶格內及每一時間步的同類原子位置，形成單位晶格內的三維原子密度圖，能準確顯示原子的佔據位置與擴散路徑，克服傳統方法限制，提供材料系統中最精確的結構資訊。（2）方鈉礦材料中的液態熱導性與銀離子動態行為：方鈉礦類材料展現低熱導率與超離子行為，但其熱傳機制仍未充分理解；透過以機器學習勢能進行  $Ag_6SiTe_6$  模擬，發現低溫下銀離子造成晶格對稱性破壞，高溫則進行大尺度擴散，導致類液體的熱傳行為，提供對 Ag 離子動力學的深入理解。（3）以機器學習勢能模擬超離子材料的擴散：超離子材料具液態般原子行為，但傳統密度泛函理論計算模擬耗能高、無法進行與實驗貼近比較的模擬。魏博士的研究建立機器學習勢能，模擬  $Ag_2S$ 、 $Ag_6SiTe_6$ 、 $Cu_2S$ 、 $Zn_{3.6+x}Sb_3$  等超離子系統，成功量化超離子的擴散障礙 (0.09–0.22 eV)，說明其液態行為的根本來源。

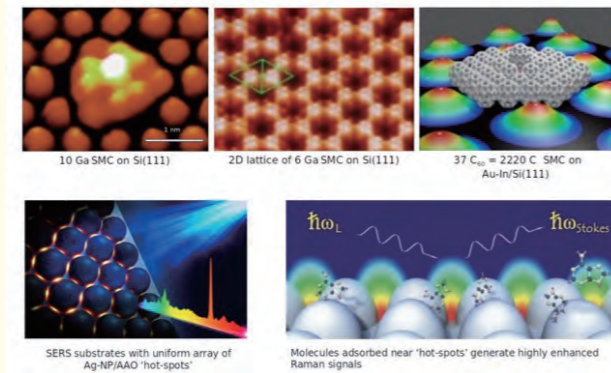
## 研究概覽

特聘研究員

### 王玉麟 博士



王玉麟博士研究特殊奈米結構，以及探索其用於增強表面拉曼光譜信號，並開發出有序的金屬奈米粒子陣列，且發現其上的電漿子可用來增強細菌的拉曼光譜信號。此發現在生醫應用上具有潛力。目前正與醫療團隊合作測試其可行性。王博士與魏金明博士團隊，在原子與分子之表面魔術數團簇（Surface Magic-Number Clusters, SMCs）的自組織研究上，曾有重要突破。此研究在表面上精確構建奈米結構對於奈米科學和奈米技術至關重要。SMC 是在特定晶體表面的特定尺寸下形成的穩定原子或分子結構，能夠實現原子級精度的奈米結構陣列。王博士團隊在矽（111）上發現了第一個 10 個鎵原子組成的 SMC，在矽（111）上創建了第一個二維 SMC 晶格，並與俄羅斯實驗學家合作，觀察到第一個 C60 分子在金-鎵（111）上的分子 SMC。這些發現揭示了基本的自組織機制，並為原子級精度的奈米尺度設計開闢了新的途徑。



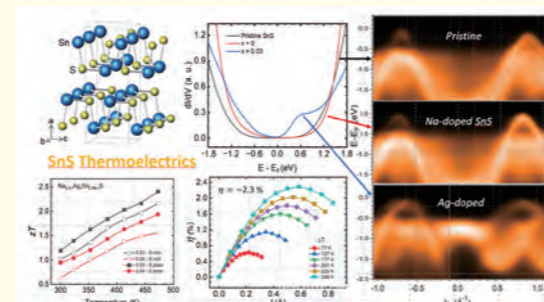
此外王玉麟博士與王俊凱博士的合作研究團隊，發現基於陽極氧化鋁（AAO）奈米通道中銀奈米粒子的均勻「電漿熱點」陣列，可用於表面增強拉曼光譜（Surface-Enhanced Raman Spectroscopy, SERS）。自組織陽極氧化鋁（Anodic Aluminum Oxide, AAO）模板為奈米粒子及奈米線生長提供了一個多功能的平台，能夠讓相鄰的銀奈米粒子之間形成即為靠近且均勻的「電漿熱點」，而顯著提高表面增強拉曼光譜的靈敏度、均勻性和穩定性。這一系列的研究有助於將 SERS 確立為一種可靠的分析工具，實現如敗血症患者抗生素敏感性測試等應用。

特聘研究員

### 陳貴賢 博士



陳貴賢博士的專長是半導體材料及其混合物 / 複合材料之合成，以及開發這些材料用於能源材料，如熱電轉換、光催化和電催化時的觸媒材料。目前陳博士實驗室的研究領域包括：(1) 研究 CO<sub>2</sub> 還原的光催化材料：結合光能收集與 CO<sub>2</sub> 還原，以同時解決能源與環境問題。研究團隊正在探索以 SnS<sub>2</sub> 等二維材料作為光催化劑，在可見光照射下進行 CO<sub>2</sub> 還原反應，以選擇性地生成高價值碳氫化合物；(2) 研究能還原 CO<sub>2</sub> 的電催化材料：研究透過電化學途徑，以流動式反應系統使用電催化材料來還原 CO<sub>2</sub>；例如利用鎳的單原子催化劑與銅合金催化劑來生成一氧化碳與甲酸，以分別將 CO<sub>2</sub> 轉化為氣體與液體；(3) 開發低成本且高性能的熱電材料：與台大團隊合作研發材料的電子與聲子的傳輸機制設計，以及材料的塞貝克係數（Seebeck coefficient），尤其是 SnS 相關之熱電材料優化研發。

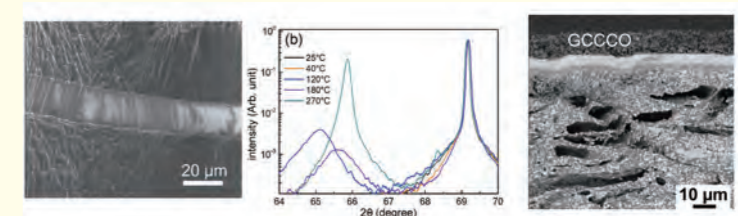


研究員

### 陳賜原 博士



陳賜原博士帶領的光控制材料製程與應用實驗室，目前從事四個領域的研究。第一個領域是與中央大學機械工程系與能源所的曾重仁教授合作發展聚合物電解質膜燃料電池。過去主要是開發改良使用脈衝雷射沉積的鉑奈米顆粒堆疊觸媒層，現在則是朝向使用雷射來改良溶液相鍍有觸媒支持結構的鉑奈米顆粒觸媒層，並同時應用在低溫與高溫聚合物電解質膜燃料電池上。第二個領域是與中央大學材料所李勝偉教授合作發展固態氧化物燃料電池。過去已發展出利用脈衝雷射沉積及自發相分離來大幅提升陰極 / 電解質界面面積與品質，進而大幅提升電流密度，以及發展出用紙纖維當造孔劑的陽極基板及電泳法填補表面孔洞的方法，大幅提升氣體傳輸速率且能支持脈衝雷射沉積鍍膜，從而大幅提升電池電流密度。目前正在發展使用脈衝雷射沉積與脈衝雷射退火來製造性能更好的陰極觸媒層。第三個領域是與清華大學工程與系統科學系和核能工程所的林明緯教授合作發展矽基板鍍錫薄膜中紅外光光電元件與矽光子學。過去以自行開發的電漿輔助化學氣象沉積平台，發展出使用氯化物前驅物來在矽基板上鍍高品質鍍錫薄膜與鍍錫薄膜的技術，並成功以此技術製作高性能的鍍錫偵測器。目前正在發展往更長波長推進的鍍錫薄膜中紅外光偵測器、發光二極體與二極體雷射。第四個領域是與台灣科技大學化學工程系的王孟菊教授合作發展組織工程技術。過去發展出使用外來式光生物調變結合膠原蛋白微島嶼的方法來達成不須化學因子控制、具普適性的誘導間充質幹細胞分化的技術。目前正在發展創新雷射控制方法來提升從體細胞產生誘導型幹細胞、從多功能幹細胞產生類器官及 3D 生物列印器官的結構、功能性與可靠性。

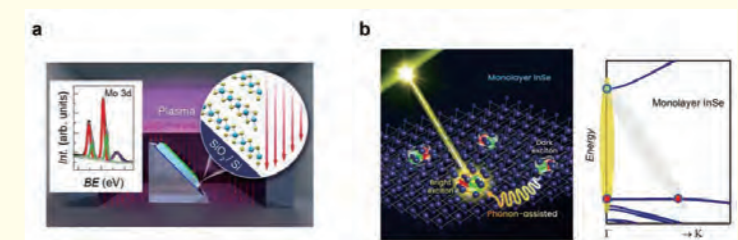


副研究員

### 王偉華 博士



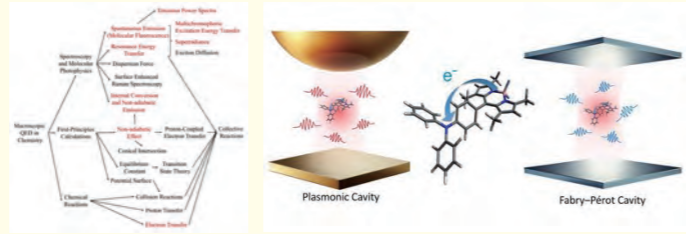
王偉華博士研究團隊的研究重點為二維材料的奈米級元件的電子傳輸和光電特性。透過結合兩種或多種不同的二維材料形成凡德瓦異質結構，為探索新物理特性和潛在應用提供前所未有的機會，而這些物理特性和功能只能透過二維材料的獨特性質來實現。由於二維材料的橫向鍵結和原子等級的厚度，可望實現不同於傳統材料的傳輸和光電特性。研究團隊專注於研究二維半導體，這些二維半導體的可撻性和透明度，使其有潛力在奈米電子學領域加入新的功能。研究團隊開發新的元件製造技術，以展示使用這些基於二維材料的奈米級元件來增強電子傳輸特性和控制光電特性，包括展示了透過與二維半導體側面的邊緣金屬電接觸，增強了二維半導體場效電晶體的性能，從而允許完全封裝通道材料。由於缺乏可行的界面化學分析方法，研究團隊開發一種定向角度蝕刻技術來分析邊緣電接觸中的金屬與二維半導體界面的化學狀態，從而得以有效的製造二維半導體場效電晶體的邊緣金屬電接觸，對於二維材料的物理研究和應用都很重要。此外透過探索凡德瓦異質結構，得以研究單層二維半導體的特殊光學性質，發現在原子級厚度的二維半導體內有很強的激子與聲子的耦合，可用於操縱二維半導體光電元件中的暗激子。研究團隊透過製備具有廣泛物理特性的二維材料異質結構，專注於精確地控制二維材料的材料與結構，並研究這些元件的物理特性與應用。



研究員  
**許良彥** 博士



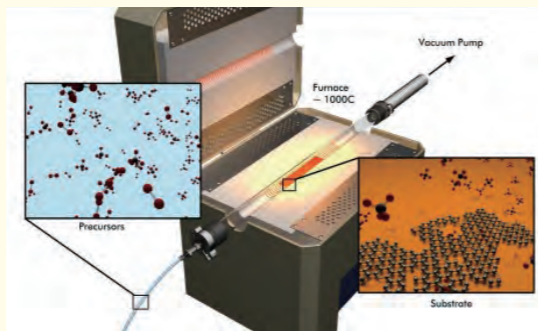
許良彥博士的研究著重在探索化學中的量子電動力學現象。光是許多物理現象與化學反應的基本要素。在大多數情況下，光與物質的弱交互作用能夠使化學分子在吸收或釋放光子後改變其量子態，這構成了光譜學與光化學的基礎。近年來，激發態分子與真空電磁場之間的光與物質強交互作用受到了廣泛的關注。這種作用能夠使激發態分子與光子形成混合態（與兩個氫原子形成氫分子的方式類似）。這一新興領域被稱為極化子化學（Polaritonic Chemistry）。為了正確描述真空電磁場對化學分子的影響，必須採用完整的量子電動力學（Quantum Electrodynamics, QED）理論。在巨觀量子電動力學（Macroscopic QED）的框架下，許博士的研究將多種傳統化學理論推廣至強交互作用情形，還進一步引入介電環境對光與物質交互作用的影響。基於量子電動力學，許博士成功推廣了化學物理中的多種代表性理論，包括：(1) 涵蓋不同強度光與物質交互作用的分子螢光統一理論（Chance-Prock-Silbey 螢光理論的推廣）；(2) 涵蓋輻射與非輻射能量轉移的統一理論（Förster 共振能量轉移理論的推廣）；(3) 多發光團激發能量轉移理論；(4) 涵蓋輻射與非輻射電子轉移的統一理論（Marcus 電子轉移理論的推廣）；(5) 廣義的 Born-Huang 展開式，用於光子-電子-原子核系統（Born-Huang 展開的推廣）；(6) 分子超輻射理論（Spano-Mukamel 理論的推廣）。許博士研究的理論能夠描述非均勻、色散性及吸收性介質中的光與分子交互作用，這對應了具有空間相關、頻率相關及複數介電函數的材料。換句話說，這些研究方法能夠納入表面電漿極化子（Plasmon Polaritons）與光學空腔光子（Cavity Photons）的影響，並能考慮材料的耗散特性，同時無需依賴自由參數。此外，其研究視角不僅限於極化子化學，更進一步探索更廣義的、全新現象，推動「量子電動力學化學」（QED Chemistry）領域的發展。



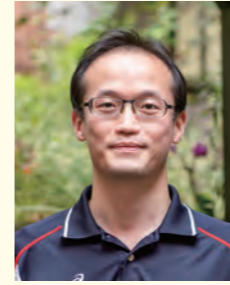
研究員  
**謝雅萍** 博士



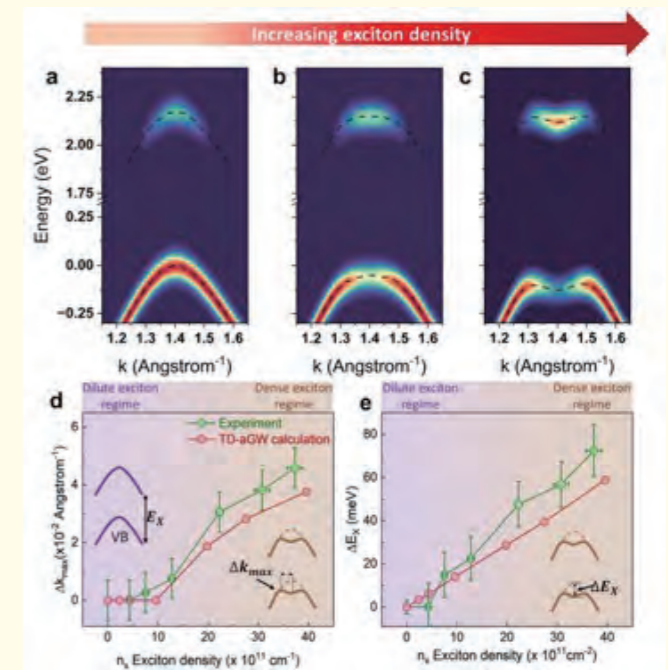
謝雅萍博士專注於利用侷限效應合成新型二維材料。目前實驗室專注於透過空間侷限效應進行二維材料的合成，並藉由生長促進技術推進化學氣相沉積（CVD），以提升各類二維材料的結構與功能特性。謝博士實驗室開發了一種受限 CVD 方法，成功合成了多種獨特的二維材料，包括過渡金屬氮化物、硫屬化合物及高品質石墨烯，並利用空間侷限效應與催化劑調控氣體傳輸、反應動力學及界面交互作用，從而實現新穎二維材料的生長並提升其品質。透過深入理解並精確控制生長機制，本實驗室已成功穩定地生長出各類晶圓級單層二維材料，包括石墨烯、過渡金屬硫化物（TMDCs）及新型金屬氮化物（TMN）。此外，在奈米侷限效應的影響下，開創了多種新型二維材料，並將受限反應技術進一步拓展至奈米級精確圖案化，為半導體高解析多重圖案化（multi-patterning）提供全新的製程策略。在電化學應用方面，利用受限合成策略提升二維材料的催化活性，並透過邊緣局域電場（edge-localized electric field）增強氫析出（HER）與二氧化碳還原（CO<sub>2</sub>RR）的反應速率。未來謝博士實驗室將持續探索新型拓撲轉換（topotactic conversion），開發具有多元組成與結構的二維材料，推動其在永續能源與奈米電子領域的創新應用。



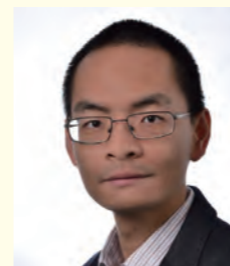
副研究員  
**詹楊皓** 博士



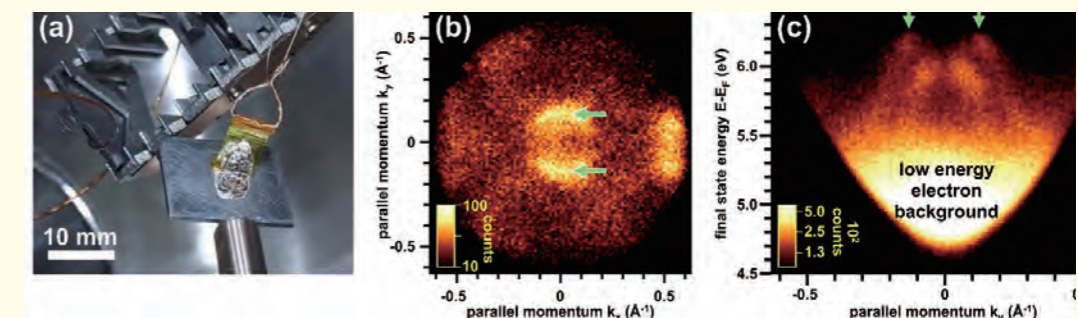
詹楊皓博士的研究興趣是應用理論及計算物理方法，其目前的研究重點是第一性原理之非平衡動力學計算。在此方向上團隊開發了一個基於激子態求和的非線性光學響應計算方法，並建立此方法的多體圖解理論基礎。團隊應用此方法研究了幾種準二維材料中的位移電流和二次諧波產生以及其光學的選擇定則。團隊的另一各方向是研究激子-聲子耦合及由此耦合產生的超快激子動力學與其對光學響應的影響。詹楊皓博士之計算物理團隊計算了單層二硫化鉬和二硫化鉬/二硫化鎢異質雙層中的激子-聲子耦合矩陣元，並研究了由於激子-聲子散射導致的超快電荷轉移路徑。



助研究員  
**江正天** 博士



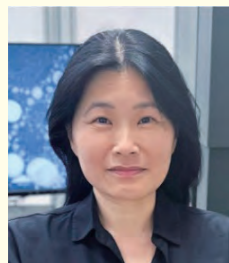
江正天博士主持之超快表面科學實驗室成立於 2019 年底，至今致力於發展超快電子動力學實驗，主要的研究工具為飛秒雷射脈衝，以及固體表面之光電子能譜術。其主要研究目標為：(1) 使用動量解析之光電子能譜術，以量測固體表面之電子能帶結構；(2) 觀察非平衡狀態下的電子激發態，在動量和能量的相空間之中，其隨着時間的演變；(3) 操縱電子在固體中的超快電子動力學過程。目前該實驗室已完成自行架設之非共線性光參數放大器，並將其輸出的雷射脈衝壓縮至短於 100 飛秒的時間尺度，以及與飛行時間光電子能譜儀系統結合。在這樣的實驗架構之下，至今已成功地觀察到銀和二碲化鎳（NiTe<sub>2</sub>）晶體表面上，電子在吸收了兩個光子之後，從表面發射之能帶特徵。未來該實驗室也將再發展額外的超快雷射光源，包含高次諧波（high-order harmonics）以及兆赫茲脈衝（terahertz），以有效地控制固體在飛秒的時間尺度下，具有更廣範圍的電子、聲子激發狀態，並以符合量測（coincidence detection）的獨特實驗技術，使用雙重光電效應（double photoemission）來直接觀察固體中電子相互作用的能量、動量，及時間尺度。



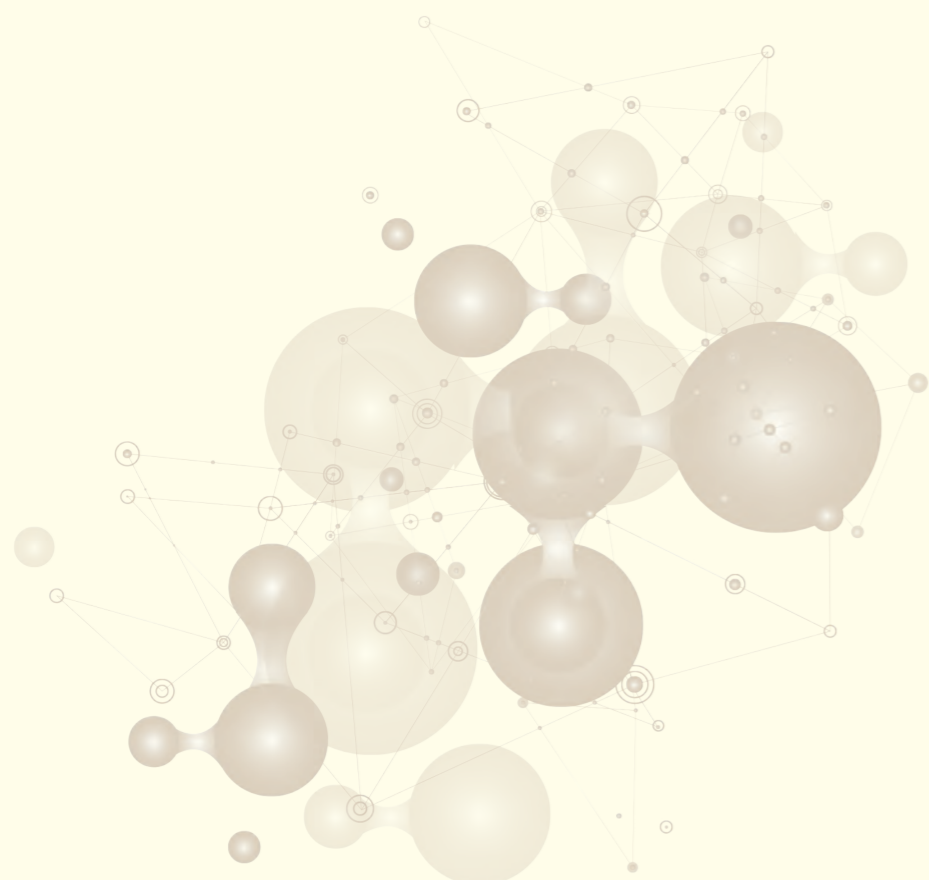
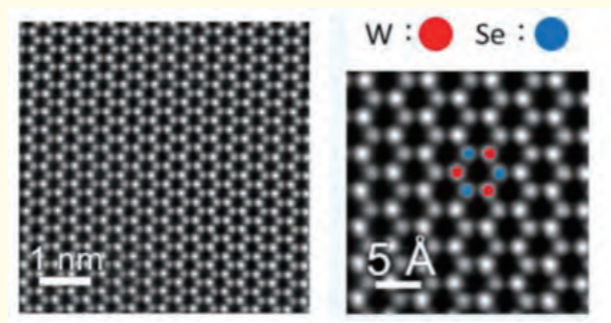
## 研究概覽

研究技師

**薛韻馨** 博士



薛韻馨博士的研究主要在於先進電子顯微技術的開發與應用。她擁有豐富的相關研發經驗，曾領導團隊開發穿透式電子顯微鏡 (TEM) 相位板系統。透過各種材料電子顯微術進行材料分析與操控，她的研究能將新興材料與元件中的新穎現象與其獨特結構建立關聯，並藉其導致進一步的先進材料特性研究以及元件開發。近期之合作研究成果包括大面積成長二維材料之新穎方法開發鑑定 (Nature Communications, 16, 2777, 2025)。



## 合聘研究人員

原分所與國內各研究大學互動合作頻繁，同時也合聘了許多傑出的教授學者。



## ○ 合聘研究人員 ○



**王俊凱博士** (與臺大合聘) 的現代光譜實驗室成立於 1994 年，旨在利用具有高時間、空間和能量分析度的創新性光譜技術於研究具有挑戰性的基礎凝態物理問題。所開發和使用的光譜技術包括光譜分辨飛秒泵浦探測光譜技術、次 10 奈米近場光學顯微鏡、探針增強拉曼散射顯微鏡和高精度拉曼光譜技術。目前實驗室主要研究方向有：(1) 雜化有機-無機鈣鈦礦的化學壓力與光致發光研究，(2) 快速表現型抗菌藥物敏感性檢測的基礎研究 (3) 於其它離子種類存在下鎢酸鹽的表面增強拉曼散射檢測研究，(4) 促進細菌分泌以增強其表面增強拉曼散射檢測研究。



**陳家俊博士** (與臺師大合聘) 的研究專長為奈米材料合成及應用，包括各種奈米粒子的製備與新穎合成方法開發，其物理特性分析，以及這些奈米材料在能源領域和生醫領域之應用。陳博士近期研究成果，包括透過鐵電與磁性方法，於二維層狀晶體硫磷銅鈷 ( $\text{CuInP}_2\text{S}_6$ ) 材料中操控電子極化，以提升光催化還原二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ ) 的能力 (J. Am. Chem. Soc., 146, 23278–23288, 2024)。



**林敏聰博士** (與臺大合聘) 專精於奈米磁學，長年投入低維度磁學、自旋電子學，並開發尖端自旋電子系統。林博士的研究成功展示二維晶體於電子、自旋電子元件之效益提升。除低維度晶體，林博士亦致力研究具強軌道角動量之新穎晶體，除探討晶體內軌道角動量之新物理特性，更期以發展次世代之軌道電子元件。其近期國際合作研究工作，參與 B20 矽化鈷晶體之電子動量顯微術研究，以解析該晶體受對掌性決定之軌道角動量分布 (Phys. Rev. Lett. 132, 196402, 2024)。



**汪根權博士** (與臺大合聘) 的研究專長為功能性有機分子之設計與合成，尤其著重於具光電用途之有機材料的分子設計與合成研究。其近期的研究成果包括利用熵驅動之電荷轉移錯合反應，來產生熱活化之延遲螢光，以實現高效率的有機發光二極體 (OLEDs) (Nature Chemistry, 16, 98–106, 2024)。



**邱博文博士** (與清大合聘) 致力於研發二維層狀材料的生長、能帶結構設計，以及其於半導體之應用。邱博文博士實驗室近期的研究主題和成果包括新型態二維層狀半導體材料及元件之特性研究，例如 Graphene,  $\text{WS}_2$ ,  $\text{WSe}_2$ , 及  $\text{Bi}_2\text{O}_2\text{Se}$  等之相關研究；其近期的研究成果包括雙層石墨中的鹼金屬插層機制探討 (Nature Communications, 15, 425, 2024)。



**邱雅萍博士** (與臺大合聘) 實驗室通過掃描探針顯微鏡 (SPM) 研究材料和元件的特性，並持續開發 SPM 的關鍵技術，以在原子尺度上探測迷人的材料世界。邱雅萍博士研究團隊近期的研究成果，包括利用低溫掃描式穿隧顯微鏡和光譜技術 (LT-STM/S)，觀察過渡金屬二硫族化合物 (TMD) 裡原子尺度缺陷對載子傳輸的影響；透過量子準粒子干涉 (QPI) 分析，發現不同類型的缺陷可以調控散射勢能，而 QPI 駐波相位隨能量的變化，則有利於進一步看清楚取代型缺陷如何影響電子行為 (ACS Nano, 1, 17622, 2024)。

## ○ 合聘研究人員 ○



**吳欣潔博士** (與臺大合聘) 專注於熱電材料的電子與聲子工程，結合冶金熱力學、材料合成與載子傳輸機制分析，系統性開發兼具高效能與熱穩定性的嶄新新材系統。



**吳益群博士** (與臺大合聘) 為國立臺灣大學生命科學院特聘教授，專長於分子遺傳發育學，主要研究計畫性細胞死亡、細胞屍體清除、細胞遷移與器官發育等關鍵生物過程。她以線蟲為模式生物，結合遺傳學與分子生物學方法，解析細胞如何精確執行死亡與被吞噬的程序，以及遷移過程中的時空調控機制。其團隊亦將在線蟲中發現的基因延伸至人類細胞，探討其在神經退化與癌症等相關病理機制的功能。



**阮雪芬博士** (與臺大合聘) 為國立臺灣大學生命科學系特聘教授，專精於系統生物學、合成生物學與生物資訊學。她的研究整合基因體學、轉錄體學、蛋白質體學與生物資訊方法，致力於解析細胞訊息傳遞網絡、癌症生物學、藥物標靶發現及生物能源開發等領域。



**蕭大智博士** (與臺大合聘) 專注於細懸浮微粒 (PM2.5) 及超細微粒 (UFP) 之研究，並自 2014 年起建置全面性即時空氣品質監測站，透過長期觀測氣膠物理與化學特性，分析微粒時空變化、研究大氣能見度劣化成因、開發氣膠微粒之氧化潛勢量化方法、評估都市交通排放健康風險，並聚焦於利用肺部沉積表面積 (LDSA) 作為健康效應指標。



**葉崇傑博士** (與本院物理所合聘) 致力於超導電性及超冷原子氣體的理論研究，超冷原子氣體的研究課題包括多自旋分量的玻色-愛因斯坦凝結體、超流性、量子磁性及其他強關聯多體現象。



**藍劭宇博士** (與台大合聘) 專注於推動原子干涉儀在基礎物理、量子感測與慣性導航領域的應用，致力於為這些前沿技術開拓新的可能。此外，藍博士也研究光晶格中原子的量子操控技術，藉此探究連續變量的量子信息處理及多體物理的核心問題。

## 研究支援

原分所自創所時期起就設有機械、電子及玻璃工場，並聘請極有經驗的專業師傅，能客製特殊實驗所需的儀器零件；在當時的台灣這是非常罕見的，對研究品質提升有極大的幫助。後續成立雷射支援中心，與各工場持續以各種專業協助本所進行科學研究。近 10 年左右又陸續成立以下的研究支援實驗室及研究交流平台，以各種面向支援本所與國際接軌的尖端研究。



■ 原分所玻璃工場師傅



■ 原分所機械工場師傅



### 歐洲計算原子與分子模擬中心 (Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire) 的台灣節點 (CECAM-TW node)

原分所自 2023 年起推動 CECAM 台灣節點 (CECAM-TW) 之成立及運作。2023 年 10 月在台灣舉辦的第六屆國際分子模擬會議 (ICMS 2023)，成功吸引全球近三百位的研究同行與會，特邀講者包含美國，歐洲，日本之傑出科學家與本所所長魏金明博士，和本院化學研究所所長吳台偉博士。許多國際專家學者對台灣的理論與計算社群展現之研究能力，以及台灣研究團隊凝聚亞洲科學社群的能力印象深刻。ICMS 會議結束後不久，歐洲計算原子

與分子模擬中心 (CECAM) 主任主動聯繫本所研究人員，探討在中研院領導下成立 CECAM-台灣節點的可能性。當時歐洲以外除了以色列、芝加哥、北京，尚無其他 CECAM 節點。此構想獲得了本院四個研究所（原分所、物理所、化學所和生化所）所長的支持，並組織了一個由這幾個研究所核心成員組成的協調團隊。

CECAM-TW 的申請，在 2024 年底舉辦的 CECAM 理事會通過，並得到所內與院方相關的經費支持。台灣節點正式成立後，主要營運內容包括支持台灣本地相關的科學活動，接待來訪科學家參訪，及支援成員參加其他 CECAM 節點的活動，以促進研究群之互動和合作。本所相關之研究人員及活動包括：台灣理論與計算分子科學學會 (T2CoMSA) 現任負責人郭哲來博士，負責推廣計算材料和分子科學；國家理論中心化學物理主題計畫組的協調人許良彥博士，負責推動跨領域科學的合作；原子物理學家任祥華博士則密切與量子技術平台合作；郭哲來博士和本院物理所張元翰博士協助國科會「台灣先進計算聯盟」的成立，盼能促進科學計算軟體和硬體的發展。CECAM-TW 亦已獲得了國家理論科學研究中心主任的支持，將與中心物理組共同舉辦科學研討會議。在各方的支持下，由本所主導推動之 CECAM-TW 的成立，將進一步提昇台灣理論計算社群的研究能力。

### 生物物理核心實驗室

原分所生物物理核心實驗室提供生物相關的研究設備與技術支援。其中包含 P2 級細胞培養室，以及多種共享儀器，如圓二色光譜儀、MALDI-TOF 質譜儀、PCR、流式細胞分析儀、流式細胞分選儀、螢光與吸收光譜儀、超高速離心機等，除此之外，還配備 Leica SP8 白光共軛焦顯微鏡，以支援細胞與分子層級的研究。此核心實驗室還設有低溫冰箱、製冰機、洗瓶機、純水儀、高溫高壓滅菌釜等基本設備，只要通過認證的研究學生皆可以全天候使用，透過資源共享，讓研究人員更有效率地完成實驗，提升研究成果。

### 高階材料研究共同實驗室

原分所設有材料共同實驗室，以共享許多實驗儀器，包括光譜量測儀器、光學及掃描式電子顯微鏡、熱分析儀等。此外，本所於 2021 年協助本院，建立了台灣第一個雙球差校正穿透式電子顯微鏡 (Double Aberration-Corrected Transmission Electron Microscope) 實驗室，並由本所聘請專業研究技術團隊來運作實驗室，為本所以及院內其他研究單位進行材料研究的同仁們，提供原子級的材料顯微分析的專業研究支援。



■ 原分所 3 位前後任所長參觀雙球差校正穿透式電子顯微鏡實驗室

# 重要研究成果

原分所成立三十年來，透過全體同仁的努力，孕育出許多重要而具代表性的研究成果

## 1996~2005

### Direct Observation of Two Dimensional Magic Clusters



M. Y. Lai and Y. L. Wang (王玉麟)  
Physical Review Letters, 81, 164 (1998)  
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.81.164>

### Ab Initio Calculations of Vibronic Spectra and Dynamics for Small Polyatomic Molecules: Role of Duschinsky Effect



A. M. Mebel (梅亞歷), M. Hayashi, K. K. Liang, and S. H. Lin (林聖賢)  
The Journal of Physical Chemistry A, 103, 10674 (1999)  
DOI: <https://doi.org/10.1021/jp992429m>

### van der Waals Interactions in the Cl + HD Reaction



Dimitris Skouteris, David E. Manolopoulos, Wensheng Bian, Hans-Joachim Werner, Lih-Huey Lai, and Kopin Liu (劉國平)  
Science, 286, 1713 (1999)  
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.286.5445.1713>

### Resonance-Mediated Chemical Reaction: F + HD → HF + D



Rex T. Skodje, Dimitris Skouteris, David E. Manolopoulos, Shih-Huang Lee, Feng Dong, and Kopin Liu (劉國平)  
Physical Review Letters, 85, 1206 (2000)  
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.85.1206>

### Infrared Spectra of H+(H<sub>2</sub>O)<sub>5-8</sub> Clusters: Evidence for Symmetric Proton Hydration



Jyh-Chiang Jiang, Yi-Sheng Wang, Hai-Chou Chang, Sheng H. Lin, Yuan T. Lee (李遠哲), Gereon Niedner-Schatteburg, and Huan-Cheng Chang (張煥正)  
Journal of the American Chemical Society, 122, 1398 (2000)  
DOI: <https://doi.org/10.1021/ja990033i>

### Multimass Ion Imaging Detection: Application to Photodissociation



Shang-Ting Tsai, Chih-Kai Lin, Yuan T. Lee (李遠哲), and Chi-Kung Ni (倪其焜)  
Review of Scientific Instruments, 72, 1963 (2001)  
DOI: <https://doi.org/10.1063/1.1359188>

### State-Specific Correlation of Coincident Product Pairs in the F + CD<sub>4</sub> Reaction



Jim J. Lin (林志民), Jingang Zhou, Weicheng Shiu, and Kopin Liu (劉國平)  
Science, 300, 966 (2003)  
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1083672>

### Structure Determination of Surface Magic Clusters



H. H. Chang, M. Y. Lai, J. H. Wei, C. M. Wei (魏金明), and Y. L. Wang (王玉麟)  
Physical Review Letters, 92, 066103 (2004)  
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.92.066103>

### Bright Fluorescent Nanodiamonds: No Photobleaching and Low Cytotoxicity



Shu-Jung Yu, Ming-Wei Kang, Huan-Cheng Chang (張煥正), Kuan-Ming Chen, and Yueh-Chung Yu  
Journal of the American Chemical Society, 127, 17604 (2005)  
DOI: <https://doi.org/10.1021/ja0567081>

## 2006~2015

### Highly Raman-Enhancing Substrates Based on Silver Nanoparticle Arrays with Tunable Sub-10 nm Gaps



H. H. Wang, C. Y. Liu, S. B. Wu, N. W. Liu, C. Y. Peng, T. H. Chan, C. F. Hsu, J. K. Wang (王俊凱), and Y. L. Wang (王玉麟)  
Advanced Materials, 18, 491 (2006)  
DOI: <https://doi.org/10.1002/adma.200501875>

### Enhancement of Relativistic Harmonic Generation by an Optically Preformed Periodic Plasma Waveguide



C. C. Kuo, C. H. Pai, M. W. Lin, K. H. Lee, J. Y. Lin, J. Wang (汪治平), and S. Y. Chen (陳賜原)  
Physical Review Letters, 98, 033901 (2007)  
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.98.033901>

### Tracking the Energy Flow along the Reaction Path



Shannon Yan, Yen-Tien Wu, and Kopin Liu (劉國平)  
The Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 105, 12667 (2008)  
DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0800220105>

### Mass Production and Dynamic Imaging of Fluorescent Nanodiamonds



Yi-Ren Chang, Hsu-Yang Lee, Kowa Chen, Chun-Chieh Chang, Dung-Sheng Tsai, Chi-Cheng Fu, Tsong-Shin Lim, Yan-Kai Tzeng, Chia-Yi Fang, Chau-Chung Han (韓肇中), Huan-Cheng Chang (張煥正), and Wunshain Fann (范文祥)  
Nature Nanotechnology, 31, 284 (2008)  
DOI: <https://doi.org/10.1038/nnano.2008.99>

### UV Absorption Cross Sections of ClOOCl are Consistent with Ozone Degradation Models



Hsueh-Ying Chen, Chien-Yu Lien, Wei-Yen Lin, Yuan T. Lee (李遠哲), and Jim J. Lin (林志民)  
Science, 324, 781 (2009)  
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1171305>

### CH Stretching Excitation in the Early Barrier F + CHD<sub>3</sub> Reaction Inhibits CH Bond Cleavage



Weiqing Zhang, Hiroshi Kawamata, and Kopin Liu (劉國平)  
Science, 325, 303 (2009)  
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1175018>

### Synthesis and Measurement of Ultrafast Waveforms from Five Discrete Optical Harmonics



Han-Sung Chan, Zhi-Ming Hsieh, Wei-Hong Liang, A. H. Kung (孔慶昌), Chao-Kuei Lee, Chien-Jen Lai, Ru-Pin Pan, and Lung-Han Peng  
Science, 331, 1165 (2011)  
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1198397>

### Revealing the Stereospecific Chemistry of the Reaction of Cl with Aligned CHD<sub>3</sub> (v<sub>1</sub>=1)



Fengyan Wang, Kopin Liu (劉國平), and T. Peter Rakitzis  
Nature Chemistry, 4, 636 (2012)  
DOI: <https://doi.org/10.1038/nchem.1383>

### Graphene Oxide as a Promising Photocatalyst for CO<sub>2</sub> to Methanol Conversion



Hsin-Cheng Hsu, Indrajit Shown, Hsieh-Yu Wei, Yu-Chung Chang, He-Yun Du, Yan-Gu Lin, Chi-Ang Tseng, Chen-Hao Wang, Li-Chyong Chen, Yu-Chuan Lin, and Kuei-Hsien Chen (陳貴賢)  
Nanoscale, 51, 262 (2013)  
DOI: <https://doi.org/10.1039/C2NR31718D>

### Ultrahigh-Gain Photodetectors Based on Atomically Thin Graphene-MoS<sub>2</sub> Heterostructures



Wenjing Zhang, Chih-Piao Chuu, Jing-Kai Huang, Chang-Hsiao Chen, Meng-Lin Tsai, Yung-Huang Chang, Chi-Te Liang, Yu-Ze Chen, Yu-Lun Chueh, Jr-Hau He, Mei-Yin Chou (周美吟) & Lain-Jong Li (李連忠)  
Scientific Reports, 4, 3826 (2014)  
DOI: <https://doi.org/10.1038/srep03826>

### Determination of Band Alignment in the Single-Layer MoS<sub>2</sub>/WSe<sub>2</sub> Heterojunction



Ming-Hui Chiu, Chendong Zhang, Hung-Wei Shiu, Chih-Piao Chuu, Chang-Hsiao Chen, Chih-Yuan S. Chang, Chia-Hao Chen, Mei-Yin Chou (周美吟), Chih-Kang Shih, and Lain-Jong Li (李連忠)  
Nature Communications, 6, 7666 (2015)  
DOI: <https://doi.org/10.1038/ncomms8666>

### Direct Kinetic Measurement of the Reaction of the Simplest Criegee Intermediate with Water Vapor



Wen Chao, Jun-Ting Hsieh, Chun-Hung Chang, and Jim J. Lin (林志民)  
Science, 347, 751-754, (2015)  
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1261549>

### Time-Resolved Luminescence Nanothermometry with Nitrogen-Vacancy Centers in Nanodiamonds



Yan-Kai Tzeng, Pei-Chang Tsa, Hsiou-Yuan Liu, Oliver Y. Chen, Hsiang Hsu, Fu-Goul Yee, Ming-Shien Chang (張銘顯), and Huan-Cheng Chang (張煥正)  
Nano Letters, 15, 3945 (2015)  
DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b00836>

## 2016~2025

### Interlayer couplings, Moiré patterns, and 2D electronic superlattices in MoS<sub>2</sub>/WSe<sub>2</sub> hetero-bilayers



Chendong Zhang, Chih-Piao Chuu, Xibiao Ren, Ming-Yang Li, Lain-Jong Li, Chuanhong Jin, Mei-Yin Chou (周美吟), Chih-Kang Shih  
Science Advances, 3, e1601459 (2017)  
DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1601459>

### Coherent Brightfield Microscopy Provides the Spatiotemporal Resolution to Study Early Stage Viral Infection in Live Cells



Yi-Fan Huang, Guan-Yu Zhuo, Chun-Yu Chou, Cheng-Hao Lin, Wen Chang, and Chia-Lung Hsieh (謝佳龍)  
ACS Nano, 11, 2575 (2017)  
DOI: <https://doi.org/10.1021/acsnano.6b05601>

### Spin-Orbital-Angular-Momentum Coupled Bose-Einstein Condensates



H. R. Chen, K. Y. Lin, P. K. Chen, N. C. Chiu, J. B. Wang, C. A. Chen, Panpan Huang, S. K. Yip (葉崇傑), Yuki Kawaguchi, and Y. J. Lin (林育如)  
Physical Review Letters, 121, 113204 (2018)  
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.121.113204>

### Carbon-Doped SnS<sub>2</sub> Nanostructure as a High-Efficiency Solar Fuel Catalyst under Visible Light



Indrajit Shown, Satyanarayana Samireddi, Yu-Chung Chang, Raghunath Putikam, Po-Han Chang, Amr Sabbah, Fang-Yu Fu, Wei-Fu Chen, Chih-I Wu, Tsy-Yan Yu (余慈顏), Po-Wen Chung, M. C. Lin, Li-Chyong Chen, and Kuei-Hsien Chen (陳貴賢)  
Nature Communications, 9, 169 (2018)  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-017-02547-4>

### Simple Method for De Novo Structural Determination of Underivatised Glucose Oligosaccharides



Hsu Chen Hsu, Chia Yen Liew, Shih-Pei Huang, Shang-Ting Tsai, and Chi-Kung Ni (倪其焜)  
 Scientific Reports, 8, 5562 (2018)  
 DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23903-4>

### Highly Efficient Coherent Optical Memory Based on Electromagnetically Induced Transparency



Ya-Fen Hsiao, Pin-Ju Tsai, Hung-Shiue Chen, Sheng-Xiang Lin, Chih-Chiao Hung, Chih-Hsi Lee, Yi-Hsin Chen, Yong-Fan Chen, Ite A. Yu, and Ying-Cheng Chen (陳應誠)  
 Physical Review Letters, 120, 183602 (2018)  
 DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.120.183602>

### Multiresolution Imaging Using Bioluminescence Resonance Energy Transfer Identifies Distinct Biodistribution Profiles of Extracellular Vesicles and Exomeres with Redirected Tropism



Anthony Yan-Tang Wu, Yun-Chieh Sung, Yen-Ju Chen, Steven Ting-Yu Chou, Vanessa Guo, Jasper Che-Yung Chien, John Jun-Sheng Ko, Alan Ling Yang, Hsi-Chien Huang, Ju-Chen Chuang, Syuan Wu, Meng-Ru Ho, Maria Ericsson, Wan-Wan Lin, Chantal Hoi Yin Cheung, Hsueh-Fen Juan, Koji Ueda, Yunching Chen, and Charles Pin-Kuang Lai (賴品光)  
 Advanced Science, 7, 2001467 (2020)  
 DOI: <https://doi.org/10.1002/advs.202001467>

### Strong Fermi Resonance Associated with Proton Motions Revealed by Vibrational Spectra of Asymmetric Proton-Bound Dimers



Qian-Rui Huang, Ryunosuke Shishido, Chih-Kai Lin, Chen-Wei Tsai, Jake A. Tan, Asuka Fujii, Jer-Lai Kuo (郭哲來)  
 Angewandte Chemie-International Edition, 60, 1936 (2021)  
 DOI: <https://doi.org/10.1002/anie.202012665>

### Direct Investigation of the Reorientational Dynamics of A-Site Cations in 2D Organic-Inorganic Hybrid Perovskite by Solid-State NMR



Cheng-Chieh Lin, Shing-Jong Huang, Pei-Hao Wu, Tzu-Pei Chen, Chih-Ying Huang, Ying-Chiao Wang, Po-Tuan Chen, Denitsa Radeva, Ognyan Petrov, Vladimir M. Gelev, Raman Sankar, Chia-Chun Chen (陳家俊), Chun-Wei Chen, and Tsyr-Yan Yu (余慈顏)  
 Nature Communications, 13, 1513 (2022)  
 DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29207-6>

### A Non-Hermitian Optical Atomic Mirror



Yi-Cheng Wang, Jhih-Shih You, and H. H. Jen (任祥華)  
 Nature Communications, 13, 4598 (2022)  
 DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-32372-3>

### Fermi-Phase-Induced Interference in the Reaction between Cl and Vibrationally Excited CH<sub>3</sub>D



Huilin Pan, and Kopin Liu (劉國平)  
 Nature Chemistry, 14, 545 (2022)  
 DOI: <https://doi.org/10.1038/s41557-022-00914-3>

### Membrane Protein Modification Modulates Big and Small Extracellular Vesicle Biodistribution and Tumorigenic Potential in Breast Cancers In Vivo



Bryan John Abel Magoling, Anthony Yan-Tang Wu, Yen-Ju Chen, Wendy Wan-Ting Wong, Steven Ting-Yu Chuo, Hsi-Chien Huang, Yun-Chieh Sung, Hsin Tzu Hsieh, Poya Huang, Kang-Zhang Lee, Kuan-Wei Huang, Ruey-Hwa Chen, Yunching Chen, Charles Pin-Kuang Lai (賴品光)  
 Advanced Materials, 35, 2208966 (2023)  
 DOI: <https://doi.org/10.1002/adma.202208966>

### Exciton Lifetime and Optical Line Width Profile via Exciton-Phonon Interactions: Theory and First-Principles Calculations for Monolayer MoS<sub>2</sub>



Yang-hao Chan (詹楊皓), Jonah B. Haber, Mit H. Naik, Jeffrey B. Neaton, Diana Y. Qiu, Felipe H. da Jornada, and Steven G. Louie  
 Nano Letters, 23, 3971 (2023)  
 DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.3c00732>

### Anomalous Giant Superradiance in Molecular Aggregates Coupled to Polaritons



Yi-Ting Chuang, and Liang-Yan Hsu (許良彥)  
 Physical Review Letters, 133, 128001 (2024)  
 DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.128001>

### Accurate Kinetic Studies of OH + HO<sub>2</sub> Radical-Radical Reaction through Direct Measurement of Precursor and Radical Concentrations with High-Resolution Time-Resolved Dual-Comb Spectroscopy



I-Yun Chen, Che-Wei Chang, Christa Fittschen, and Pei-Ling Luo (羅佩凌)  
 The Journal of Physical Chemistry Letters, 15, 3733 (2024)  
 DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpcllett.4c00494>

### Generalized Born-Huang Expansion under Macroscopic Quantum Electrodynamics Framework



Hung-Sheng Tsai, Chih-En Shen, Liang-Yan Hsu (許良彥)  
 The Journal of Chemical Physics, 160, 144112 (2024)  
 DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0195087>

## 學術推廣

人才是科學研究中最關鍵的因素。原分所自然無法滿足於『姜太公釣魚』式的被動招募方式！多年來，原分所積極推動各項科學推廣活動，主動培育具潛力之年輕人才，期盼為國家與社會培育出未來的科學家與工程師。本所持續舉辦各種學術推廣活動，並不定期接待不同的團體參訪，致力於讓更多人親近科學、了解研究的價值與意義。重要的活動舉例如下：

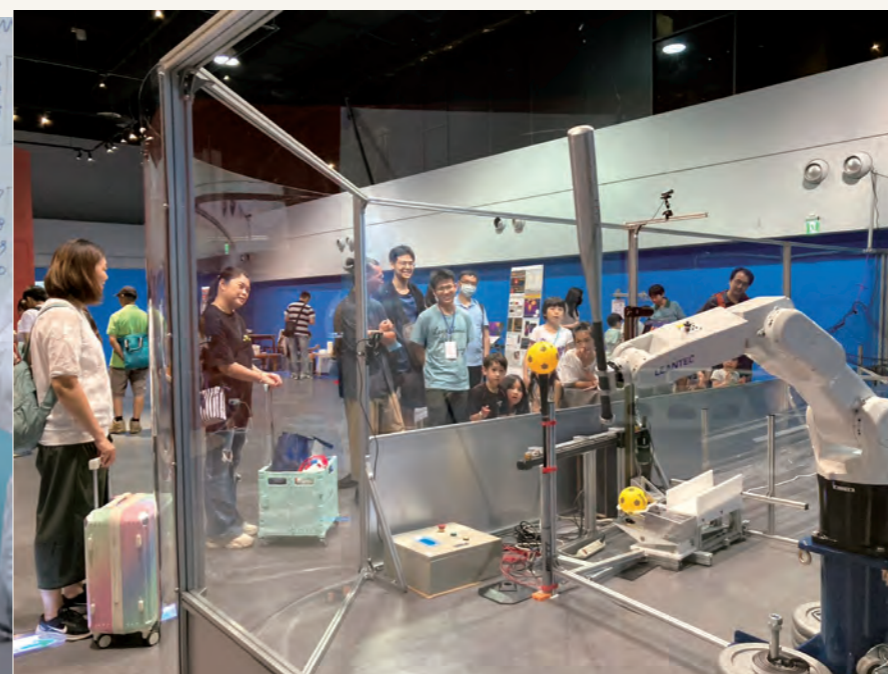
2020年起，原分所與「張昭鼎紀念基金會」合辦『瑪麗居禮科學營』。此年度科學營活動每年之參與者包括：百餘位高中學員、約30位中學教師、20餘位大學生輔導員、約10位大學生與研究生研發實驗與教學、約20位北一女小助教擔任實驗第一線教學、約10位特邀之專家講員跟與談人，及多位工作人員。除了演講、討論等科學營的標準活動外，瑪麗居禮科學營特別用兩整個下午讓學員進行動手做科學實驗，為其特色。

2025年起，原分所與「遠哲科學教育基金會」合辦『看見分子相遇的奇妙』常設展（臺灣科學教育館）。除了展出諾貝爾獎得主李遠哲院士團隊所建造的交叉分子束儀器及其原理、故事等之外，特別建置了動手玩科學探究區，透過精心設計的互動實驗，讓大小朋友親自體驗科學探究的樂趣。已運作之動手做實驗包括：機械手臂打棒球（體驗碰撞力學）、此黑非彼黑（體驗不同材料之熱輻射穿透率）、超級溫室氣體（體驗溫室氣體吸收熱輻射）、鐵板燒畫熱（體驗鋁板之放射率遠低於液體水）、熱影萬花筒（體驗鋁板反射熱影像做成萬花筒）、雷射打爆氣球（體驗吸收光譜之暴力版）、真空下氣體膨脹（體驗用波以耳定律得知氣壓）。

年度暑期研究計畫：除了科普活動，原分所也積極投入更深入的科研人才培育。每年遴選約30位優秀大學生，參與為期八週的全日制研究訓練，以培養學生之研究能力，並為其日後進階學習奠定基礎。



■ 瑪麗居禮科學營



■ 『看見分子相遇的奇妙』常設展



# 主編的話

主編：賴品光、薛韻馨  
編輯團隊：王玉麟、張煥正、林志民

## 主編的話

本刊的完成，凝聚了無數心力與智慧，亦記錄了原子與分子科學研究所自創立以來的沿革與精神。透過這次編纂，我們再次深刻體會到原分所從籌設成立以來，就在前輩們無私的奉獻下，建立起不隨波逐流的研究文化和特色。正是這份精神，長久支撐著原分所的科研發展，並映照出不同世代科學人共同的堅持與理想。

尤其令人感懷的是，張昭鼎先生於 1970 年的叮嚀，至今依然鏗鏘有力：「科技研究要扎扎實實地做，絕不能耍花樣。要使現代科技在台灣生根，開花與結果，這一代人要有當肥料的心理準備。」正是因為前輩們甘於奉獻、無怨付出，今日的基石與成果才得以穩固而茁壯。

在此，我們謹向上一代致上最誠摯的感謝與尊敬。同時，也期盼中生代與新生代學者接棒承繼，以開闊的胸懷與創新的勇氣，為原分所及台灣科學研究開拓更加廣闊的未來。願這份精神如薪火般永續，讓我們在不斷的耕耘與突破中，共同迎向更加燦爛的年代。

承先啟後 薪火相傳  
**賴品光、薛韻馨**

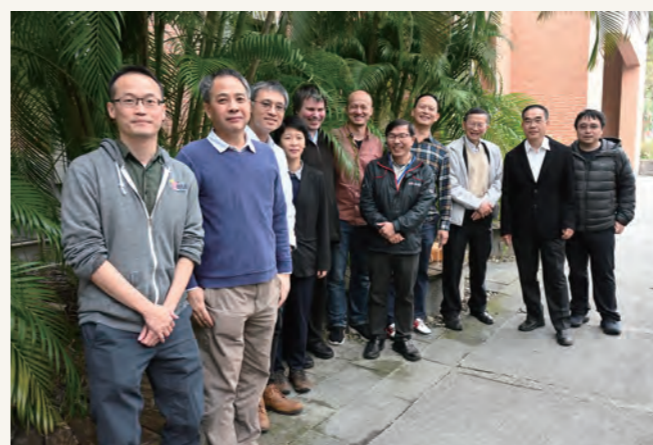
2025 年 9 月



■ 原分所張昭鼎講堂外的長廊，刻著張昭鼎先生於 1970 年的叮嚀

## 誌謝

特別感謝張圖南教授，提供許多珍貴的原分所歷史資料文件，讓此特刊能順利完成。也謝謝許多人的幫忙，協助完成此本特刊，包括整理研究群資料的任祥華、羅佩凌、詹楊皓、余慈顏、黃維君，協助收集許多內容資料的陳文慧，原分所 2015 之樹設計繪製的王雅寧，2025 之樹和 30 周年標誌設計及活動攝影的王寶琦，30 週年合照活動的執行組長林宜貞、王瓊玲，以及許多熱心協助的同仁們，編輯群特別在此致謝。



30周年慶  
花絮照片





再創卓越未來，邀您一起前行

---

**中央研究院原子與分子科學研究所 成所 30 週年紀念特刊**

---

主編：賴品光 薛韻馨  
編輯：王玉麟 張煥正 林志民  
美術設計：上承文化有限公司  
印製：上承文化有限公司

---

出刊負責人：魏金明  
出刊單位：中央研究院 原子與分子科學研究所  
地址：106319 台北市羅斯福路四段一號  
郵件地址：106923 臺北臺大郵局 第 23-166 號信箱  
網址：<https://www.iam.sinica.edu.tw>  
出刊年月：2025 年 10 月

---

版權所有：中央研究院 原子與分子科學研究所



1982年 設所籌備處成立

1995年 正式成所

2025年 成所30週年



中央研究院 原子與分子科學研究所  
Institute of Atomic and Molecular Sciences  
Academia Sinica