

物理學系張石麟教授

一、學歷

- 國立交通大學電子物理系學士(1968)
- 美國克蘭姆森大學(Clemson University)物理碩士(1971)
- 美國紐約布魯克林理工學院(Polytechnic Institute of Brooklyn, New York) 物理博士(1975)

二、現職

- 同步輻射研究中心主任(2010-)
- 國立清華大學「清華榮譽講座」(2011-)

三、經歷

- 巴西聖保羅州立甘比納斯大學物理學院固態物理及材料科學系助教授、副教授、教授(1975-1985)
- 德國麻克斯普郎克固態研究所(Max-Planck Institute)客座(1981-1982)
- 國家同步輻射研究中心用戶組副組長(1986-1990)、組長(1991-1995)、副主任(1995-1996)、主任(2010-)
- 國立清華大學物理系教授(1986-2011)、系主任兼所長(1987-1990)、研發長(1998-2004)、理學院院長(2004-2006)、學術副校長(2006-2010)、清華榮譽講座(2011-)
- 國科會自然處物理研究推動中心主任(1987-1990)、自然處處長(1993-1995)
- 國際純物理及應用物理學會(IUPAP)「凝態結構及動力學」委員會委員(1991-1995)
- 教育部顧問室顧問(1992-1993)
- 中華民國物理學會理事長(1992)、物理學刊編輯委員、學術委員會委員
- Advanced Material Science & Technology 編輯委員(1997-2001)
- 亞洲結晶學會理事(1999-)、執行秘書兼財務(1999-2002)
- 國科會科學園區審議委員會委員(2002-2004)
- 國家型「平面顯示器」計畫指導委員會委員(2002-2004)
- 中華民國結晶學委員會主任委員(2005-)
- 國際結晶學會(IUCr)同步輻射委員會委員(2008-)

四、榮譽與獎項

- 國科會物理傑出研究獎(4次)

- 中山學術著作獎
- 教育部「數學及自然科學」學術獎
- 教育部「數學及自然科學」國家講座、終身國家講座
- 東元科技獎「科技類：機械/材料/能源科技領域」
- 傑出人才基金會「傑出人才講座」
- 國際結晶學會(IUCr) Ewald Prize 2008 被提名人
- 美國結晶學會 B. E. Warren Diffraction Physics Award 得獎人(2009, 每三年頒發一次)
- 侯金堆傑出榮譽獎(基礎科學：數理) 2010
- 國際結晶學會(IUCr) Ewald Prize 2011 評審委員
- 國科會特約研究員；國科會傑出特約研究員
- 國立清華大學自然科學講座教授；清華特聘講座
- 國立交通大學傑出校友
- 中華民國物理學會第一屆會士(fellow)
- 亞太材料科學院院士
- Fellow, American Physical Society
- Principal Investigator, NSC Academic Summit Project (學術攻頂計畫), one out of the total 4 granted projects (2009)
- 第 28 屆中央研究院院士 (2010)

五、研究領域

- 繞射物理/結晶學
- 凝態物理

六、學術貢獻

張教授在繞射物理、結晶學、與儀器發展方面的重要成果貢獻包括：

1. 解決長期懸而未決的 X 光相位問題、提出新的方法直接決定相位，並發展出分析晶體結構的新方法：
 - (a) 推演出直接決定中心對稱反射相位之符號關係式：X 光反射相位通常無法由單一之繞射強度測量決定。張教授於 1981 年根據三光繞射實驗及動力繞射理論推演出直接決定相位之符號關係式： $S(\cos\delta_3) = SL \bullet SR$ ，SL 與 SR 可由實驗決定， δ_3 為結構因子三重積之相位(Phys. Rev. Lett. 48, 163 (1982))。中心對稱晶體之相位因而得以由三光繞射強度直接決定，從而為非中心對稱晶體相位問題之解決奠下基礎。
 - (b) 發展直接定量決定非中心對稱晶體(包括大分子單晶)之相位，提供了判定晶體絕對結構之新方法。非中心對稱晶體之 X 光反射相位角涵蓋 0 度到 360 度，張教授於 1988 年利用三光動力繞射理論之 Born 近似法直接定量決定有機及大分子晶體之相位(Acta Cryst. A44, 1065; 1073 (1988))，如此決定之相位角，其精確度可小至 20 度。這是第一個直接而有效的由

- 多光繞射強度轉換為相位的方法。1991年他利用多光繞射及同步輻射光源定量決定生物大分子單晶(馬血紅素)之相位,此為第一次以多光干涉效應測得較大分子單晶之相位(Phys. Rev. Lett. 67, 3113 (1991))。
- (c)發展出多光共振掠角X光繞射方法,可決定表面反射相位,從而解決二維相位問題。針對同樣重要的二維相位問題,張教授利用掠角繞射幾何與同步輻射能量之可調性發展出一新的解決方法(Phys. Rev. Lett. 80, 801 (1998)),可提供二維晶體平面反射相位之資訊,且已證實可用於表面、薄膜、及磊晶材料等(Phys. Rev. B64, 085406-1 (2001))。
- (d)發展出直接決定電子躍遷時共振相位之方法,有助於研究凝體物質之精細電子結構。凝體之電子結構與原子幾何結構同樣重要,為同時瞭解此二結構,張教授利用原子躍遷時之三光共振繞射來測量因躍遷而造成相位變化之光譜分布而發展出新的方法(Phys. Rev. Lett. 86, 2926 (2001)),此方法在涉及禁制反射時特別靈敏,可用於研究凝體中選擇性原子位置之精細電子結構,諸如電子軌域之混成及有序排列等。
- (e)提出可通用於各種繞射狀況之動力繞射理論計算方法(Acta Cryst. A53, 28 (1997))。傳統動力繞射理論的計算方法不適用於表面繞射及極端繞射狀況。張教授於1997年發展出以直角座標表示的計算方法,已證實可用於各種繞射狀況,包括掠角、小角、廣角、及表面柱狀繞射等(Acta Cryst. A55, 677 (1999))。
- (f)發展多光繞射異常精細結構之新方法(MDAFS),可更精確的決定晶體及薄膜之長程與短程有序之結構(Phys. Rev. Lett. 97, 185502 (2006))。
2. 研製成功第一個X光Fabry-Perot共振腔,首次觀測到X光共振干涉現象。針對四十年來科技界無法做出X光及伽瑪射線共振腔的事實,張教授利用現代微電子蝕刻技術以極高能量解析度之分光晶體實現了X光共振干涉。此一研究成果將共振腔之光譜範圍由極長之可見光延伸至極短之X光與伽瑪射線,並可應用於高解析精密時序X光繞射、散射實驗、X光光學、光譜學、及顯微術等方面(Phys. Rev. Lett., 94, 174801(2005))。
3. 以實驗證明同調的X光可以在1~2皮秒(pico-second)的時間內加以捕捉拘限(Coherent trapping),有助於提供皮秒(pico-second)時間結構的光源,供高解析精密時序X光實驗之用(Appl. Phys. Lett. 93, 141105 (2008))。
4. 在興建我國同步輻射設施時主持用戶人才培訓計畫並建立研究實驗室及增頻磁鐵光束線(1986—1996年),後又研究設計高解析度之八環繞射儀及第一部高真空相容六環繞射/散射儀供我國同步輻射研究者使用(Nucl. Instru. Methods A466, 569 (2001)),培育同步輻射實驗研究人才,建立了我國同步輻射實驗研究之雛型,為以後之研究發展奠定了良好基礎。
5. 主辦亞洲結晶學研討會、中日結晶學研討會、國際結晶學小型研討會及繞射物理短期學校,為國際出版公司撰寫研究專書及回顧性論文、參與百科全書之撰寫,並於1996年與國內外學者合作使我國順利進入國際結晶學會(IUCr)成為會員,致力於提昇我國在國際上的學術能見度。

七、服務貢獻

1. 1998年起在擔任清華大學研發長任內成立了清大的創新育成中心,此中心兩

年後即被經濟部中小企業處評為績優，目前仍為國內各大學表現最好的兩個中心之一。該中心自成立以來，至今已累計培育廠商 84 家，上市市值超過台幣 500 億元，產學合作成果極為豐碩。

2. 參與我國同步輻射大型研究設施之籌建，負責推動用戶培育，規劃實驗研究，協助完成亞洲第一座第三代同步輻射光源，並於 1995 年借調行政院同步輻射研究中心籌建處擔任副主任，協助中心的行政業務並爭取中心預算。
3. 1993 年至 1995 年借調國科會自然科學發展處擔任處長，推動並完成我國物理、化學、數學、統計、大氣、地球與海洋科學的第二次學門規劃。他也大力推動我國參加國際合作研究，使我國成功地加入探索基本粒子「頂夸克」的國際研究團隊(CDF-Collider Detector at Fermilab)，第二年底 CDF 團隊即發現該粒子之存在，使我國與有榮焉。
4. 曾獲邀擔任國際物理與應用物理聯盟(IUPAP)及國際結晶學聯盟(IUCr)之委員，也曾擔任我國物理學會理事長、結晶學委員會主任委員、亞洲結晶學會秘書兼財務，並多次受邀在國際研討會中擔任大會主講人。他曾主辦 1988 年國際結晶學大會之 X 光相位問題研討會(在法國波爾多舉辦)、1998 年亞洲結晶學會會議(在吉隆坡舉辦)、2007 年亞洲結晶學會會議(在台北舉辦)等大型國際會議；與國內外學者通力合作使我國於 1996 年成功的加入國際結晶學會(IUCr)成為會員；在擔任物理學會理事長時更促成我國與美國物理學會結為姐妹會(1992)。