

台大物理系

研究發展簡史

撰文 陳政宏
劉貞辰

～寫在前面～

寒假前，主編陳麗珍學姊分派給我專題中的「物理系的過去」，當時我和劉貞辰學姊便興緻勃勃地開始搜集資料。其中陸陸續續造訪了楊主任及林清涼、陳卓等幾位系上較資深的教授，甚至還在一個週日午後去拜訪了已退休的許雲基教授。然而由於年代久遠，諸位教授對於事件與人物和時間的關係並不是記得的很清楚，但從他們口中，我們得以對整段系史有一巨觀之瞭解，並得知了許多系上的「祕辛」。此外，我們發覺和教授聊天是一件相當愉快的事情，特別是陳卓老師，別有獨到精闢的見解。諸位教授給我們課業上的建議，亦使我們獲益良多。

細部資料來源主要為舊的時空，本欲查閱系務會議紀錄及實驗Paper的目錄，但楊主任表示這些資料太多，查閱不便且怕我們看不懂，遂放棄之。另請曹培熙、楊鴻昌教授分別撰寫光學及低溫物理實驗室的發展簡史，關於固態物理實驗室的部份，由於鄭伯昆教授沒有空，故由吳恭德學長代寫現況簡介。這是目前系上的三大實驗室，故特別將之獨立出來。

這篇系史是先以巨觀的觀點，以系上教授入系的年代，將整段歷史約略分作三

期：第一期是自民國卅四年創系至民國五十五年止，此時期為草創階段；第二期是自民國五十五年至民國六十六年止，此時期中，有黃暉理、陳卓、林清涼等教授回國至系上任教，並為研究工作注入一股新的活力；第三期是自民國六十六年至今，這十多年來有更多年輕的教授加入，帶回許多新的觀念，並在幾任系老闆勤奮的整頓下，系上的教學與研究工作逐漸步上軌道。

然後再以微觀的方式，以四、五年為一小分期，大抵是配合系主任的更替，再逐期地記錄研究成果和人事變遷。

由於考據的不易，所以這篇系史並不完整，加以取捨的緣故，可能有些人、事、物未能記錄下來。但我想，我們該注意的是大方向的發展，該去好好想想如何從歷史中學到教訓，而不是去注意枝微末節的事件。

特別要謝謝楊主任和張慶瑞老師給了我們不少的資料。最後是我忠心的期盼：我們辛苦地記錄了過去，希望後人能將我們這一段記上。

政宏 于80.4.15



民國卅四年光復前，台灣幾乎可說是沒有物理研究的。一方面由於在日本殖民地的統治方式下，台灣的高等學校並不多，而台灣人尤難進入就讀；另一方面，台灣人生活貧困，即使能進，卻又負擔不起相當於一個普通家庭半年收入的學費。所以，能進入大學的台灣人少之又少，故都選擇了較實際的醫科或農學院，罕有台灣人唸理工科。

台大的前身為台北帝大，當時只有理農學部，並沒有物理系。而化學系由於必修普通物理，便設立了一個「物理學講座」的研究室。在這個「物理學講座」中，有一座 Cockcroft-Walton 加速器。在當時，加速器還是很新的研究。這是當時鹽水港製糖公司的社長捐了一大筆錢給一位叫荒勝文策（Arakatsu Bunsaku）的日本教授，以私人名義購買的。戰爭期間，荒勝文策被動員作原子彈的研究時，便將此加速器帶回日本去。另有一座 Hilger 分光儀，後來亦殘缺不全。此外，另有一個「氣象學講座」是附屬於農學院園藝系。

以下分期段述物理系發展情況—

第一期：民國卅四年至五十五年

光復後，改理農學部為理學院並設立了物理學系，在當時政治掛帥的環境下，戴運軌教授因是奉化人，得以接掌系主任，領導許雲基助教等整理研究室。當時物質極為缺乏，而由於戴教授的特殊關係，常有“意外”之經費來源，而使物理研究工作順利展開。

創辦之初，由於社會風氣的影響，多數學生偏好入醫學院，因此第一屆的物理學士僅有6名。初期，師資極端缺乏，僅有的數位皆是來自大陸，沒有一位是在台灣本土學物理的。而師資的素質亦普遍不高，教授中多為僅具有學士學位者，幾乎沒人懂30年代才開始發展的量子力學。唯一的一位博士，Dr.Kroll 是為了逃避納粹，遠從德國來到台灣，卻由於身處異鄉，反任副教授。因此學生在課堂上可說是沒有很大的收穫，便都自己看書。而在沒有老師有系統的指導之下，往往大三就開始看研究所程度的書了。在當時的社會環境下，物資極為缺乏，教科書之獲得，尤為

不易。主要來源是上海一家書局盜印的一批書剩下的，跟隨政府運來台灣的。更常見的情況是老師用的教科書只有老師手上那一本，同學們就只能輪流看，而那本書卻又往往跟不上時代。

光復初期本系毫無研究設備可言，教師的待遇和研究經費更是微薄得可憐，於是有些教授，如宇宙線專家周長寧教授、李博教授等，都相繼離校他去。雖如此，但仍有同仁苦守崗位，從事清苦之教學及研究工作，如許雲基、黃振麟、Dr.Kroll 等諸位先生，對於物理系的發展有不可磨滅的貢獻。

此時期較顯著的成就有 Cockcroft-Walton 加速器重新建造完成，和黃振麟副教授在 Physics Review 上發表論文，是中國人的頭一遭。

（一）民國卅四年至卅八年間

光復後，日本人撤走，以致使物理學講座中的重要儀器均殘缺不全。自戴運軌教授接收後，乃成立物理系，並領導許雲基助教整理研究室。

因政府配合當時階段的需要，有計劃研究原子能之故，本系於民國卅六年重新建造 Cockcroft-Walton 加速器，冀能合乎使用。此計劃由戴教授帶領許雲基等助教及技工完成。民國卅七年，中國歷史上第一次原子核反應，乃是利用此裝置完成的。

光復不久的台灣，社會仍極混亂，物質極端缺乏。實驗所需之重水的製造乃用鐵板作為電極，在 $38 \times 54 \times 24 \text{ cm}^3$ 的鐵槽內，日以 150A，夜 75A 的電流通於 1% 之 NaOH 溶液中，電解六個月而得 97% 的重水 20cc。

此外，陳永昌副教授接收並整理「氣象學講座」。立即利用遺留之簡陋風洞開始研究水滴的蒸發現象。

於民國卅四年成立之玻璃加工工廠，技工們的手藝精良，可以吹出如雷射管、真空放電管，及許多其他重要儀器的製作，對物理系的研究工作貢獻良多。

（二）民國卅八年至四十四年間

政府遷台後，隨之而來之物理教授甚眾，諸如鍾盛標、朱應詒、周長寧等是，都加入台大物理系，人材集一時之盛。可惜當時社會不安，人心惶惑，生活艱苦，未有安定的研究環境，致使這些教授又都相繼離校他就，或出國完成研究。

鍾盛標教授整理光譜實驗室，並著手研究在電磁場內的水晶腐蝕（Etching Pattern），與在交流電場內的水晶腐蝕情形。鍾教授身兼理學院院長，極力鼓勵同仁從事研究工作。

朱應詒教授研究統計力學，對合金的

Order-Disorder 極有造詣及貢獻。周長寧教授為宇宙線專家，從試製 Geiger-Muller Counter 起，繼而有研究 Plastic Scintillator 及裝成測宇宙線之 Shower 的計劃，但因經費短絀，一籌莫展，故赴美以完成工作。

Dr. Kroll 和黃振麟助教共同計劃由比熱數據導出固體的 Frequency Spectrum。黃振麟助教並提出用重複近似解 Diffusion Coefficient 濃度函數時的 General Diffusion Equation。

鮑延福講師研究 $N=50$ ， $N=82$ ，和中子閉殼附近的質子 Pairing energy π 比中子 Pairing energy ν 大的問題。他根據 Odd-A 核子的普通質量方程，計算 Kohman 所定義的 ϵ 函數並證明其在某範圍內成立。

(三) 民國四十三年至四十六年間

光復初期本系毫無研究設備可言，即一般學生實驗儀器亦無，因陋就簡勉力而為。為解決廣泛招海外學生之困難，校方撥出 20 萬台幣補助本系，擬向美、日等國訂購普物實驗儀器，以充實大一普物實驗。但顧慮國家財政艱困外匯短缺，決定除精密儀錶外，餘設法做製。製作過程中雖遭遇種種困難，但終一一解決，所製之儀器亦多符合水準，因而節省一半經費用於研究室，供研究教學之用。且因此刺激國內的儀器製造商，不但可製相當多的儀器，供國內大、中學校之用，且可供銷國外。

戴教授及許雲基講師利用節餘經費訂購電容器、變壓器及加速器以便改造 Cockcroft-Walton Generator 成為 14Mev 的中子源。黃振麟講師在此時完成了根據 Born-Von Karman 理論由 Secular equation 導出固體 Frequency Spectrum 的方法。

李博教授由美返國，接鍾盛標教授的缺，懷滿腔熱忱與抱負，擬研究 Plasma，後因待遇、經費等困難，終失望而重返美國完成計劃。此缺再由方聲恆教授接，領導崔伯銓助教整修光譜拍攝儀，從事原子光譜的研究。

這幾年中由於設備一時無法充實，待遇微薄，以致鮑延福講師赴美，鍾盛標教授轉到東海大學，後至新加坡，周長寧教授去美，後因車禍去世，誠為一大損失。

(四) 民國四十六年至四十九年間

第一屆原子能和平利用會議召開，政府積極提倡原子能研究。清華大學於此時復校，第一年借本系上課，繼而成立原子科學研究所。

此時吳大猷先生回國，國內學術界振奮不已。吳先生任教台大物理系及清大，講授高等力學、量子力學等課，聽講學子極衆。其並向同仁介紹 Meson theory、Theory

of Nuclear Force 及量子力學的物理學及哲學基礎。同仁及同學獲益匪淺，惜吳先生在國內期限太短。

此時期，陳永昌、朱應詒諸教授相繼離校他就，但仍有教授苦守崗位，從事清苦之教學及研究工作，為本系的發展貢獻最大的心力。如方聲恆教授、崔伯銓助教研究在超紫外光的多次游離原子光譜、許雲基副教授積極研究 Emulsion (Nuclear Plate) 的技術等。

(五) 民國四十九年至五十二年間

國家長期科學發展委員會設立，待遇有改善，研究經費亦較過去充裕，美援會亦有補助，所以如 Motor Generator、Scaler、Single Channel Pulse Height Analyzer、Liquid Air Machine、Nuclear Plate 的 Scanning Microscope 等均此時訂購者。民國 49 年蘇林官、方聲恆教授分別在 Fullbright 基金會補助下赴美研究一年和兩年。50、51 年中在 IAEA 補助下鄭伯昆助教、張鏡清助教、許雲基副教授等東渡日本，至日本原子力研究所研究，黃振麟副教授則在日本原子核研究所研究，崔伯銓講師亦在聯教組織補助下赴瑞典 Uppsala 大學專修分光技術。

鄭伯昆助教在日研成 Mössbauer 效應的各種實驗技術，回國後在台大及清大繼續研究。黃振麟副教授在日本整理由 Born-Karman theory 導出的固體 Frequency Spectrum 方法的論文，將原先所提出的方法推廣至 3-D 的任何 Lattice，並提示簡便的圖解法，被譽為不用電子計算機方法中最方便的方法。方聲恆教授在美國用 magnetic-lens spectrometer 測量由 $N^{15}(d,p)N^{15}$ 反應放出的 γ -ray radiation，決定 internal conversion coefficient 為 $5.2 \pm 1 \times 10^{-2}$ 。崔伯銓講師在瑞典用 Theta-Pinch 放電光源拍得氧及氮的多次游離原子光譜，發現 O(III)-O(IV) 及 N(III)-N(IV) 等新線。

而在此時期系上最主要的原子核研究室，則測定 120Kev 到 200Kev 重氫所引起 $d(d,p)$ 反應中所生質子的角分佈。

此時期中，在方聲恆、蘇林官、鄭伯昆諸先生回國後，開始籌劃設立固態物理研究室，但因校方經費不敷，此計劃受阻。

(六) 民國五十二年至五十五年間

52 年九月戴主任主持中央大學地球物理研究所，系務由許雲基教授處理。本系於民國 51 年創立物理研究所，至 58 年增設博士班，此案由理學院呈報校方，經第 894 次行政會議通過，是本校第十二個博士班。

鑑於國內缺乏學術專門性質之刊物，台大、師大、清大、東海各校物理系同仁

提議出版一種純學術性的刊物。之前國內學術性刊物多以介紹性文章和創作性文章混淆一起。終而在極度困難之下，出刊了 Chinese Journal of Physics，多年來慘淡經營，已獲國際學術界之讚譽。

由於歷屆畢業生多遠渡重洋之後就失去聯終，各奔前程，大家覺得有加強聯繫的必要，故於54年元月發行了「時空」創刊號，舉凡文藝、詩歌、讀書心得、研究報告及譯作無所不歡迎，其宗旨在於「聯繫同學情誼，並建立將來共同研究的基礎」。為加健全組織起見，向學校申請成立台大物理學會，由劉源俊同學當選為第一任會長，初期分出版、學術、總務、康樂、聯絡五組，各設組長一名。

由於經費的困難，許多儀器沒能力向國外購買，故盡量自行裝設。於54年成立了金工廠，此時液態空氣機亦裝設完成，自製液態空氣。此外研究經費每年由長科會補助20萬至40萬元台幣，此款雖仍嫌少，但有了此恆久財源，各研究室成果頓見輝煌：

(A)．許雲基主任一方面鑑於考古學、地質學上的需要，一方面擬測宇宙線年代變化關係，故成立C-14 Dating研究室，除了Scaler由國外購置外，Counter自行製造。

(B)．原子核研究室：許主任和黃振麟教授、黃家裕先生及三位技術人員林松雲、許玉釧、周木青先生，憑著雙手和毅力製造了一個14Mev $T(\alpha, n)He^4$ reaction 的 Cockcroft 加速器。另利用14Mev 中子測定 Arsenic 和 Praseodymium 的 Neutron Total Cross Section。繼而設計 Nuclear multiplate Camera 得以觀察長方形target被中子流撞擊時的反應。另建造了一個直徑40cm，高度20cm的 Wilson Cloud Chamber，以便研究氣體元素的 (n, α) 反應。

(C)．光學研究室：拍攝Na(II)的光譜得新線五條，介於4300Å至4550Å之間。

(D)．理論方面：

(1) Dr.Kroll 計算金屬中自由電子在比熱中的 quasiperiodic terms。並計算磁場內的 Bound electrons 的 Partition function 以便導出導磁率，估計 Van Alphen-de-Haas 效應的大小。繼而解內部有皺紋的波導管電磁場方程式，按 Boundary condition 寫成積分方程式後，尋出 Chu and Hansen 的解成立條件及 Walkinshaw 方法的可靠性。

(2) 黃振麟副教授：

1. 從 Hofstadter 等人的電子散射實驗數據中發現原子核半徑的簡單規則，並指出和殼構造的密切關係。進而創出決定原子核電荷密度的近似方法。

2. 研究 Fermi、Jensen、L.M.Yang 等人

過去的老問題：在原子或原子核內有幾個軌道角動量為 $1h$ 的電子或核子問題。發現其相當於如何計算 WKB 積分。

3. 利用超導體現代理論，對原子核的統計模型計算 Phase transition energy。

(3) 日籍客座教授 Takizawa，美籍客座副教授 Kobe 分別任教本系半年及一年。Takizawa 教授用 Schrödinger 座標研究有不純物質時 1-dimensional coupled oscillator 內能量傳播問題。Kobe 副教授則研究 Spin 平行的 Bogoliubov quasi-particle pair 的集體激發問題，發現超導體狀態時，Secular equation 不能解，而在通常狀態下產生 zero sound。

(4) 蘇德潤講師在美學成，回校後繼續 κ -介子的理論研究，完成相對性波動方程式下之中性 κ -介子的行動。

政府有識之士為了集中財力、人力，發展自然科學，故於54年成立研究中心。物理研究中心由清大主辦，本系為合辦。其設立之旨，至佳至美，本系盡力調和，並希共赴時艱，冀能達到設立中心之目的。之後由研究中心所撥之經費甚為可觀，於本系之助益甚大。

第二期：民國五十五年至六十五年

在早期師生們長期的若心經營與努力奮鬥下，為台大物理系在國內建立起良好的聲譽。為擴充大學本科的容納學生能力，系上增購學生實驗設備並計劃增建教室及實驗室。為創造更好的學習環境與提升學術水準，本系於民國51年成立物理學系研究所，以培養國內中高級物理人才。由於碩士班發展得順利成功，另一方面由於國內的經濟與科技的大幅前進，使得國內對物理高級人才的自我培育產生迫切的需求。乃於民國58年進一步成立博士班以期能真正達成物理科學在台灣生根，進而產生豐碩果實的最終目標。

此時期中，黃暉理、陳卓、林清涼、王亢沛等諸位早期畢業之學長相繼回國至系上，為物理系的發展注入一股新的活力。加以物理研究中心所補助之經費年有增加，故三大實驗室——固態物理實驗室、光學與光譜實驗室及原子核實驗室——均有可觀之成就。理論方面之成績亦斐然，每年都有相當水準的論文發表在國外著名雜誌。

這十年中，本系有著長足的發展，然因用美國償還之庚子賠款建校的清華大學，其物理系由於經費充裕，開始積極發展

，吸收人才，一時群英薈萃，搞得有聲有色。本系的發展相形見絀。

(一) 民國五十五年至六十年間

民國55年九月許雲基主任因感系務煩難，恐礙研究工作之進行，請黃振麟教授代行。

民國57年，於現今低溫物理實驗室現址，建造一中子加速器的靶室target room，是屬於原子核實驗室。建築費用約新台幣80萬元，由校方和物理研究中心平均分攤。另由研究中心拿出二萬元美金，買了一座Neutron Generator (14Mev) 放入其中，許教授用以研究 $C^{12}(n,\alpha)Be^9$ 之reaction at 14Mev。

民國五十七年，鄭伯昆從密西根留學回來，積極籌劃，創建固態物理實驗室。限於經費，很多設備都只能買主要部份，餘皆自製或設計後委請金工廠、玻璃工廠製造，如BGO、晶體的研磨機、全實驗室各實驗系統數據量取的自動化。此時期中主要是研究各種半導體在強磁場溫度下的Hall效應，磁阻變化，及梅思堡效應(Mössbauer effect)

由崔伯銓教授和許雲基教授合作研製He-Ne雷射的計劃，是由國科會支持補助的。值得一提的是，玻璃工廠的技士許玉釧先生吹玻璃的技術已從實用而達藝術化境界，系內實驗儀器用的玻璃幾乎全是他的傑作。此自製雷射管即是由其完成的。

C-14 Dating實驗室在許雲基教授的支持下，主要的工作在測量宇宙線強度的變化。此外，由於是國內唯一的C-14實驗室，故不論台東挖出的古物或樹齡的鑑定，都必須送到系內來測年代。

光學實驗室在崔伯銓老師帶領下，先後自製完成了7米真空紫外光攝譜儀，及3.4米的Ebert攝譜儀，使研究工作獲得多項成果，如獲得七百多條Zn的未知光譜線，和許多鈉鎂的新譜線。

以往課程標準大抵根據美國大學生的程度，鑑於以色列、日本的標準大為提高，系內課程乃做更改。主要是把一切中間學科(intermediate courses)，包括理力、熱力、電磁、光學、近物、微方和光學、電學、熱學實驗，在大二修完，以期在大二結束後對物理的理論、及一些觀念有輪廓性的看法。理物和高微則是大三必修。

(二) 民國六十年至六十六年間

民國60年九月系主任之職改由崔伯銓教授接掌。崔主任一向致力於光譜學的研究，於推展系務更是不遺餘力。同年黃暉理、陳卓、張國龍教授相偕回國，加上62年曹培熙副教授、65年林清涼教授等回系

上任教，一時人才鼎盛。66年王亢沛教授當選中國物理學會理事長。服務本系相當久的Dr.Kroll於民國65年退休，後在文化學院物理系任課。Dr.Kroll在最後一年的理論物理，創下給了一百分的紀錄。

民國66年，爲了免除學生「有課不上，來了不聽，無師自通」的現象和過重的負擔，系裡將已行之十年的課程又做了若干修訂。首先是將理論物理和量力改成大四選修，德文也不再列爲必修，另將實驗課程獨立安排爲二、三年級一貫的基礎實驗物理和實驗物理方法。此外新課程將原有之微方、應數、高微併成應用數學一、二、三、四。

此時期，固態實驗室有四個主要的實驗：(一)測量正電子在物質中和電子相消的decay process的time constant；(二)測量正負電子消滅後所產生兩個 γ 粒子間角度的分佈。以上二實驗是由國科會請回的莊樹源教授從事；(三)測量鐵的稀薄溶液的磁性性質，例如磁矩、磁化率等，和陳卓教授的計算結果做比較；(四)梅氏效應，研究hyperfine structure。鄭伯昆教授後於65年到M.I.T進修一年。

光學實驗室在崔伯銓教授的主持下，主要的研究工作有二方面：(一)鋅、鎂、銅、鈉之真空紫外光譜，與從UCLA回國任客座的黃耀樞教授合作；(二)薄膜光學的研究。

原子核實驗室於民國61年完成了 $Ca^{40}(n,\alpha)Ar^{37}$ 之反應，對反應機構，反應截面積及理論分析均獲得相當滿意的結果。尤其在Low-energy level直接反應過程佔有極大的成分的論調，尚未有人做過定性分析，因此繼續進行 $S^{32}(n,x)Si^{29}$ 反應之研究，以獲取更確定的結論。值得一提的是：望遠計數器及用以測energy loss ΔE 的S.S.D都是系內自行製造的。

民國66年，系裡和原子能委員會簽約合作，由原子能委員會每年至少提供一百萬元研究經費，另提供原子能委員會大樓第四層150坪，供二、三年級學生實驗。

第三期：民國六十六年至八十年

談到物理系近十數年的發展，可謂變化相當之大，但由於無既有的資料可尋，所收集的資料又多殘缺或不是我們真正所需要的，於是我們由訪問教授們中獲得些訊息，整理出此期約可分爲前半期與後半期：

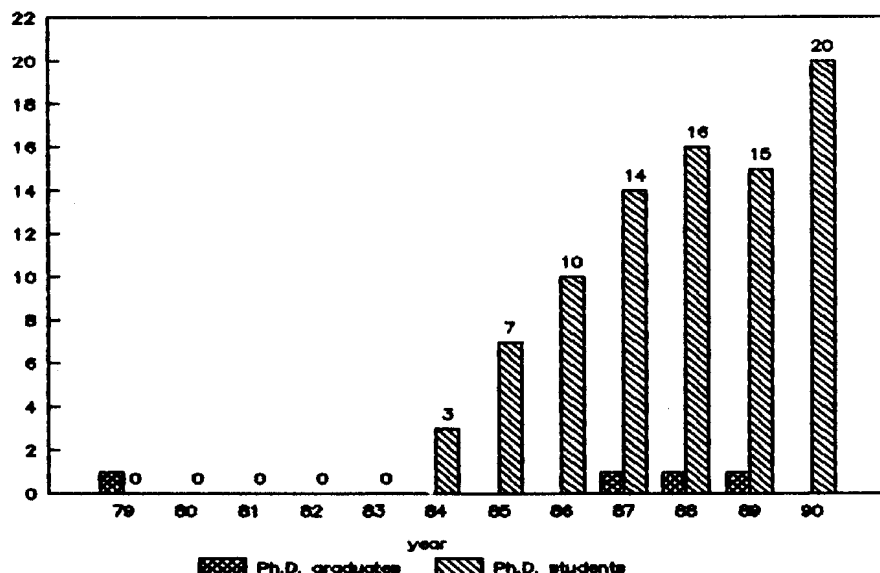
前半期約可算到由許雲基教授退休爲止，此時期擔任過系主任的老師依序爲鄭伯昆、黃振麟、林清涼、鄭以禎等，陸續進入物理系任職的老師有研究場論與粒子

物理的趙挺偉教授，研究中能與核子物理理論的楊信男、蔡尚芳等教授，研究原子物理理論的黃克寧、許仁華等教授，以及研究凝態物理理論的鄭以禎、李文忠等教授。在這段時期裡，雖然系上來了不少教授，但教授師資仍缺乏，而且爲了同時兼顧大學部及研究所之素質，研究所人數相當少（見附圖）。據說當時相當重視教學

用到生物方面的系統或者是輻射傷害方面。另外也研究一些相變問題以及磁性材料的研究。

後半期，民國75年許雲基教授退休後，其所主持之核磁實驗室即改裝成目前系館一樓的低溫物理和半導體實驗室，由楊鴻昌、張顏暉以及陳永芳老師所領導，研究內容包括：磁性物理、半導體物理、超

Number of Ph.D. students



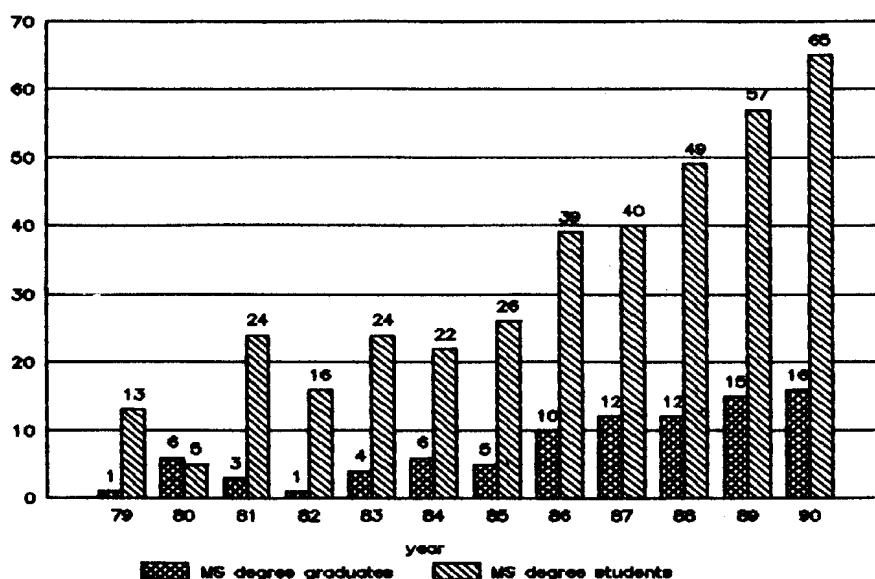
，若學生有興趣不合或不適合唸物理者也會由導師輔導轉入其他科系，故剩餘的均屬“精英”。實驗室的分佈仍沿習以前之三大實驗室：核磁實驗室、光學實驗室、固態物理實驗室。

固態物理實驗室所作的研究包括：將正電子的方法應用到各種方面上。譬如說

導體物理。

此時期的系主任先後有鄭以禎教授、黃暉理教授以及現任的楊信男教授，陸續回來任職的老師除了前述三位低溫物理和半導體實驗室的老師之外，尚有研究場論與粒子物理的黃偉彥教授及蔡爾成副教授，研究中能與核子物理的李慶德副教授，

Number of MS degree students



以及研究凝態物理理論的胡進錕教授、張鏡澄、胡崇德、張慶瑞副教授等等，目前研究領域著重於金屬物理、磁學、表面物理、半導體物理。（詳細可見附表）

由於現在系上的政策是研究重於教學，故有些教授在教學方面不如以往。而學生人數歷年皆有增加（見圖），怪不得林清涼教授要感歎的說：「現在的學生素質

水準愈來愈差！」同學們是不是應該有所警惕了？

系上經費充裕，常舉辦國際性的演講，最近通過了凝態物理研究中心的籌建，計劃將設立在未來的新物理館中，不久之後可望建立。

系上目前所從事之研究範圍：

（甲）場論與粒子物理：

張國龍、趙挺偉、黃偉彥、蔡爾成。

研究的目標是探討物質的基本結構及其間之基本作用力，我們研究的範圍包括量子場論中基本問題及其數值解，非線性模型之幾何結構，對稱破壞機制，標準模型的現象學。

（乙）中能與核子物理：

林清涼、楊信男、蔡尚芳、黃偉彥、李慶德。

探討夸克、介子與核成子共振態等在中、高能核現象中所扮演的角色，以建立描述中、高能核反應的基本理論。目前研究範圍包括介子交換流、各種對稱性、強子作用、光電致核生介子反應等，採用的理論方法有量子場論、夸克模型、量子強子動力學。在核子結構方面，除利用現有之多體理論方法，如等效作用、恆數之準粒子法及玻色子表示法以描述核振動、轉動、高自旋態及超變形等現象外，也注重多體理論新方法的開發。

（丙）原子物理：

黃克寧。

主要研究方向為相對論性多體動力學、原子碰撞、核融合的原子過程、非微擾方法在原子上的應用。以多組態相對論性混相理論或多組態狄拉克－法克理論研究光游離現象、原子能階與躍遷率、宇稱不守恆弱作用對原子的效應等；計算電子原子碰撞後，殘餘原子的輻射分佈與極化，電子或正子與離子碰撞的游離截面積等。以變分法、變分展開法、變分法微擾法合併使用、半古典近似法應用於原子物理和量子問題上，如Stark effect 的共振狀態和強磁場下Zeeman effect、非諧振子和耦合振子等。

（丁）凝態物理理論：

蘇德潤、王亢沛、黃暉理、陳卓、鄭以禎、李文忠、胡進錕、張鏡澄、胡崇德、張慶瑞、王嘉申、楊忠喜。

目前研究領域著重於金屬物理、磁學、表面物理、半導體物理。

- （1）金屬物理：研究過渡性金屬和磁性物質的電子結構、傳導性質、合金的磁性和觸媒性質，以及過渡性金屬內部雜質的價電子性質。
- （2）磁學：研究磁性體的物理機制，例如薄膜的磁性現象，由於其特殊的微結構與幾何形狀，大量的磁自轉固定在薄膜表面產生許多有趣現象；計算磁粉混合物的磁滯曲線和其他性質；研究鐵磁自旋的組態和激發態；記錄磁頭的特性分析，磁性體在非熱平衡態下的動態行為，自整臨界態在磁區樣型的影響等。
- （3）表面物理：包括原子、分子和金屬表面的交互作用、幾何效應、散射、黏滯，分子分解與吸附；金屬表面二次諧振現象；磁性表面、金屬表面電子結構、表面碎晶形成等問題；固體表面物理、化學性質，表面和原子（原子群）交互作用，表面結構、相變、重組。
- （4）半導體物理方面包括激發子理論、磁性雜質的間接交互作用及聲子的影響、無序系統內磁性機制、量子井內電場的作用及電子－聲子交互作用。
- （5）統計力學：研究相變、臨界現象、重正化群。

(戊) 凝態物理實驗：

鄭伯昆、楊鴻昌、鄭天佐、陳永芳、陳政維、張顏暉、林志忠。

本系的凝態物理實驗有：

(1) 固態物理實驗室： 另文介紹。

(2) 低溫及超導體實驗室： 另文介紹。

(3) 半導體實驗室： 研製半導體材料及元件，以雷射及光電導探測其能帶及缺陷，以深層瞬時能譜研究缺陷的能階及密度，以紅外光譜探測原子結構，用低溫及外加磁場下半導體遠紅外光譜探測能帶之精細結構。研製非晶矽氫，探討其穩定性；研究晶格半導體氫化後特性之改變，著重於氫與深層、淺層缺陷之作用。在量子井、超晶格方面研究能帶結構，電子-聲子交互作用，雜質特性，二維電子系統之物理特性。

(4) 磁學實驗室： 探討針狀磁性體的動態翻轉機制外，並利用濺鍍系統製作磁性薄膜進而研究磁性薄膜的磁光與垂直特性；多層薄膜的磁性結構也是實驗的重點。

(己) 光學實驗：

崔伯銓、鄧力夫、曹培熙、易富國、許武雄。

另文介紹。

