

# 系 友 來 鴻

最近幾個月，我們收到許多學長們的來信：有些是給系主任的，有些是給在校同學的。告訴了我們許多消息，也提出了許多建議，給系主任的信我們得系主任允許也一併刊登在這兒。

我們刊登學長們來信的目的是使大家對彼此情況有所了解，尤其可提供在校同學一些 information。在刊登時，我們盡量避免涉及私事，信末署名或註上學校是爲了便於其他同學聯絡，若不願註上您的大名的話，也請您順便告訴我們一聲，我們一定尊重您的意思。若您方便的話請您註明一下您是那學年度畢業的，如在民國57年 6月畢業的學長就是56年度的，如此我們比較便於整理，謝謝您！

× × × ×

黃主任：

謝謝您的來信和關懷，我已把您的話轉告在耶魯的其他同學，他們都很想念母系。

從物理轉到生物物理以後，頭一年比較辛苦，以後也就很順利，在耶魯所做的還相當 Physical，秋天以後我到 Caltech去，那兒就比較 Biological。不過，那些問題若用物理學的方法去研究，將有許多可以做的工作。那兒的工作與生物成長，與基因控制有關。

生物物理對於在美國的學生而言，還是一個很陌生的名詞，至於在臺灣的學生，那更不用說了。因爲生物物理在科學上，尤其是生物和醫學，它的貢獻越來越受重視，我覺得有向系裏同學介紹一下的價值。

Biophysics一詞用得很廣，凡利用 Physical instruments 研究醫學，微生物學或生物分子的都可以稱爲biophysics。研究微生物的部分與 microbiology或 molecular biology很靠近；研究生物分子的與 Physical Chemistry 比較接近，也是在這裏要介紹的。

目前被研究得比較澈底的生物高分子(biomacromolecule)爲DNA (deoxyribonucleic Acid)RNA (ribonucleic Acid)Protein(蛋白質)。高分子本身待研究的就有下面的問題，如分子量，分子一般結構，分子的空間結構以及高分子的空間結構與一些熱力學的因素如溫度，離子濃度(salt concentration)一般指  $\text{Na}^+$  或  $\text{K}^+$  以及PH的關係。爲了解決這些問題下面的方法曾經被利用過，如 X-ray diffraction, light scattering, sedimentation, viscosity, spectrophotometer, electromicroscope, optical rotatory dispersion. (ORD), circular dichroism (CD)。在理論上，也有一些人利用統計熱力學來研究高分子的一些熱力學性質(thermodynamical properties)以及應用Quantum Chemistry來解釋生物高分子的一些光學性質，如 spectrum, optical

rotation; circular dichroism。

除了生物高分子本身以外，更重要的是這些生物高分子彼此間如何互相作用，它們如何與小分子作用而表現出生物裏的某些生命現象。譬如說，DNA 是構成染色體的主要高分子，它決定遺傳的特性，此外，在所有細胞裏面，DNA 是生命的中樞。由DNA指導製造 RNA，由RNA 製造各種不同的蛋白質。這些由RNA到 DNA，RNA 由到蛋白質的過程加上蛋白質在新陳代謝中所演的重要角色，就是此細胞的主要生命現象。在生物上，有些藥品如actinomycin 可以抑制DNA阻止它製造 RNA，有些如acridine dyes可以和 DNA 作用而引起突變。生物物理學家就採用了種種方法，如 spectrophotometer, Fluorescence Viscosity Sedimentation X-ray diffraction ORD CD relaxation Kinetics NMR等來研究這些藥品如何和 DNA作用。又蛋白質新陳代謝中通常充當催化劑，控制生命裏的化學變化，這些蛋白質(enzyme)往往帶有金屬，譬如說，血紅素是一種帶鐵的蛋白質，它可以輸送氧氣( $\text{O}_2$ )。爲什麼它可以輸送氧氣曾經是生物學家，尤其是生物物理學家想探討的問題，它與鐵離子，血紅素裏的Keme 以及氨基酸的成分和排列有關，許多物理方法如ESR(electron spin resonance) X-ray diffraction, spectrophotometer, DRO CD 以及許多生物化學的方法都會被用解決這些問題。

由上面的例子可以看出，生物物理是以物理和化學的方法來探討生物的基本生命現象，這一條道路仍然還有一段很長的道路讓科學家去走，生物及醫學的一些重要問題如細胞膜的滲透，生物的成長(development)，基因的控制 (Gene Control)，荷爾蒙(hormone)的作用以及一些藥品之所以引起Cancer 等，生物物理學家都可以拿來研究。

至於如何從物理轉到生物物理的事情，大家不用擔心，只要決心學習，我相信一、兩年準備工夫就可以打好基礎，參加生物物理的前鋒工作，譬如哈佛大學物理系教授 Dr. Gilbert原先搞理論物理，四、五年前參加生物物理的研究，雖然全是實驗，他仍然轉過去，而且有很好的成績。

對於一位物理系的大學生，若想走生物物理的道路，最好在物理系選到初等量子力學和統計力學的程度，這些知識雖很少直接利用到，有此訓練後學別的比較容易，因爲說不似將來要利用 X-ray diffraction, ESR, NMR, ORD, CD 等需要許多物理常識的儀器。此外(至少旁聽)，生物系選一門有機化學(若還講動植物的分類就不必選這一門)或遺傳學或分子生物學，只要在化學和生物接受一點入門的訓練，自己就會很快地學會其他有關的科目和生物化學，生理學，生物物理學。對於一位

物理的研究員，他若想轉生物物理，最好的道路是跟一位研究生物，生化或生物物理的人合作，在合作期間他自然而然會體會到如何尋找問題，如何解決，我相信哈佛大學的 Dr. Gilbert 是個很令人鼓舞的榜樣。

假使同學們對生物物理還有更進一步的興趣，且在我的能力可及的地方，我很願意和他論討、從1968年10月以後，通信處為

Hsueh-jei Li  
Division of Biology  
California Institute of Technology  
Pasadena California 91109

敬祝 愉快

李學叡敬上

九月二十七日耶魯大學

× × × ×  
編者按：李學長為本系52年度畢業生赴美專攻生物物理，已於今年獲得博士學位，博士論文一份存在系辦公室，系主任歡迎同學索閱，我則在此謝謝李學長。

× × × ×  
黃系主任：

在時空及同學們的書信中知道系友捐贈臺大物理系圖書館圖書一事已經發起有人，我和這裏的二位同學徐大麟、楊界雄找出了幾本手邊的參考書寄回系裏，也算是對這運動的支持。以下是五本書的書名及作者：

- ① A.Von Engel: Ionized Gases
- ② Ronald Adler, Manrice Bazin and Menahem Schiffer: Introduction to General Relativity
- ③ Soergi DeBenedetti: Nuclear Interaction I
- ④ W.E. Burcham: Nuclear Physics
- ⑤ G. E. Boown: United Theory of Nuclear Model

第①、②本是徐大麟送的，第③本是楊界雄送的，最後二本是我送的。書已於八月廿六日用海運寄出，相信不日可到達，請按數點收。我們尚在學中，能力有限，這種做法也只是表示我們對母系之關懷，希望能對在校的老師同學們有一點幫助，我們將感到無限的安慰與快樂。

今年這裡居然給了四名獎學金給在國內申請的同學，使我們很感振奮，大家的努力都有收穫的，我不必在此多介紹這裡的情形。（郭友雲同學已向大家報告了不少）我願提出的一點是這裡可作研究 field 的很多，請系主任多鼓勵同學們到這裡來。

臺大物理系在此的校友所選的 field 大致如下（我們知的）：

Particle Physics Theory 王國祥、丁遜先、陳振輝

Particle Physics Expt. : 方世榮

Solid State Expt. : 楊界雄、徐大麟，我

Many-body : 郭友雲

謝瑜年敬上

五十七年教師節

瑜年、大麟、界雄三位學長：

多謝你們對母系的關懷，也謝謝你們的贈書。俗語說：「前人種樹，後人乘涼」。學長們在海外的奮鬥已給我們在校同學拓出了一條道路，但願大家共同的努力愛護能使臺大物理系一日茁壯一日。

敬祝 學安 編者

× × × ×

黃老師：

許久沒有寫信給您了。上個月十六日起哥大物理系舉行博士資格考試，這個考試是規定每個進入第二年的研究生都要考的。十六日考 Classical Physics，包括力學，電磁學、光學、熱學；十八日考 Modern Physics，包括原子物理，原子核物理，量子力學；二十日考，General Physics 包括 Order of Magnitude，物理的發展，理論物理或實驗物理的方法。考完之後，等成績評定了，有一次 interview，通常帶口試的性質。一個學生通過了資格考試，假如也在三門必修課（Q.M.; E.M.; S.M）中拿到B以上的成績則以後就沒有其他的考試了。（當然還有兩門語言的考試）。這學期選的課有 Adv. Qm. Mech.; Theoretical Solid State Physics 及 Particle Physics 三門，都算較深的課，通常不會考試，選課完畢後拿 P G (pass grade)。

最近一般的趨勢是，美國學生讀物理的越來越少，所以今後我們的同學請獎學金應該不難。我希望我們的同學也向以往不收臺大物理系學生的學校開闢新路（例如：Illinois, M.I.T. Princeton等）。另外有些同學覺得四年級用書太深，效率不高。Princeton 能教 Landau的Q. M.即可，不用教 Relat. Q.M

編者按：在第七期「時空」上，刊載了一封劉學長的信，因編者不慎，致造成一些意外的結果。編者在此謹向劉學長及諸學長，同學致歉。劉學長原意是哥大 Columbia 理論組教授不大收學生，應用方面的研究不多，師生關係不很密切而已，雖則如此或可訓練獨立研究的精神。故如有兩位同學同時請到獎學金，以來一位為佳，非指來哥大不好，因家所週知的，哥大是當今美國一流大學，成就非凡，同時「分散」的原則在那一大學均然，如此就不致為找教授而彼此競爭，敬希諸位諒察。

× × × ×

黃老師：

最近在辛辛那提天氣很熱。我已開始研究工作，指導教授是 Goodman，以前在密蘇里大學和本校當過系主任，在固態物理方面還不錯。題目是 Perturbation theory in Bi-alloy crystal vibration。就是說在一種含質量及兩種原子的合金中，設想每個原子的振動都可以用彈性位能來算，假如只有一種原子M則振動的 eigenfrequency

就是  $W_k = \sqrt{\frac{4r}{M}} M \sin \frac{\pi k}{N}$ ,  $k = -\frac{N}{2} + 1$ ,

.....  $\frac{N^0}{2}$  此處  $r$  表示彈力常數,  $N$  表示原子個數 (one dimensional chain)。現在加上一種的  $M'$  原子, 如果這種原子數目比前一種為少, 則  $M'$  影響可視為 perturbation。在做這種 Perturbation 時, 很多項的級數中, 要取消那些項才有義, 那些是可以忽略的項, 目前還沒有定論, 我就試著分析一下。不過理論物理很難, 數學太繁, 因此目前的工作還是先去了解人家的論文。

黃慰慈敬上

七月廿八日

× × × ×

黃主任振麟大鑒:

一般說來, Cornell 課程不頂難, 只是自己要找新東西看, 新雜誌雖多, 都無下手處, 就難了。

朱國瑞及劉容生已轉學來此, 張一蕃也來了。這兒算物理系校友有十多人, 聲勢相當浩大。

我們班班會已於八月卅一日及九月一日在紐約市舉行, 來參加的有九人, 相談甚洽, 依稀又是臺大郊遊狀, 談及母校欲設研究所事, 都非常興奮。

生周同培敬上 九月六日

編者按: 周學長係五十五年度畢業系友

× × × ×

黃主任、許先生:

這裡對臺大所修課程, 不會打點折扣, 原來通知我要修四門, 其中量子力學, 統計力學, 在跟指導教授 (一位韓國人) 商討選課時, 他自動取銷了, 因為生在臺大已修過了。所以今年的課不會很重。現在只選了兩門: 一為分子物理, 一為電子計算機。還有張開雄、李萬豐兩位系友也在這兒。

生許其美上 九、十八。

× × × ×

編者按: 許學長現在 Memorial Univ. of New foundland, Canada.

× × × ×

黃主任:

生已於九月十日抵美, 當天就到了 Berkeley, 前幾天這裡有次考試 Prelim, 共考六科, 成績尚未公佈, 在此遇到許多臺大來的中國學生, 他們都很幫忙。比我高三屆的有兩位 (楊界雄、謝瑜年), 在此攻讀 Ph.D., 都是從 Notreldame 得碩士後轉來的, 還有一位就是郭友雲。他們都研究固態物理實驗。並且告訴我如果讀 high energy 或 particle 等, 雖然拿博士不太難, 但將來出路較窄, 很難維持有不斷的 paper 問世。固態物理實驗則不然, 較易做出 Paper。

主任不妨告訴下屆同學, 或四年級同學, 儘量申請此校, Berkeley 教授陣容, 極為堅強, 全美首位。且實驗設備及儀器, 均甚完備, 如能請到 Admission 及 Ship 將來出路不成問題, 至於 Prelim 考試, 題目並不難, 想申請此校的同學, 可寫信和我聯絡, 通過考試不成問題。

生陶元敬上 9.26

× × × ×

黃主任, 物理系諸位老師及同學:

會收到學弟妹們的來信。聽說對康奈爾有興趣的同學相當多, 所以我想在這裏, 一方面把本系 (APPLIED PHYSICS) 的情形介紹一下; 一面說一說自己的現況, 讓同學們可以參考。

事實上, A.P. 和物理系是無法分開的, 我們除了在行政上有獨立的系統之外, 所有的課程, 都是和物理系和電機系合上, 系裡的教授, 多數也都是那兩系的教授。幾乎所有能在物理和電機系學的東西或作的研究, 只要你想學想作, 在 A.P. 都可以有機會。比較重要的 Fields 是: 固態、低溫 Plasma, 核工、量子電子, 電子顯微鏡等等。有一個最大的特點是, 如果你確定了自己的興趣, 你很早就可以開始研究的工作 (至遲第一年結束之後), 因為我們不需作 Teaching 工作 (物理系有兩年的 Teaching requirement)。如果拿的是 R.A. 第一年由校方指定先生, 第二年就可以自己選。運氣好的話, 第一年碰上的就是想學的 Field, 先幫先生作作, 馬上就可以開始自己的研究了; 假若拿 Fellowship 你更可以自己去教授請他指導做一些研究。我們都覺得這是一個很好的制度, 能够早一點接觸到研究的環境, 時間上可以節省很多。

這一學期我選了三門課。物理數學、電力學、實驗物理。值得一提是實驗物理, 一共有六十多個題目, 每人選作三至四個, 儀器都是安排好的, 但是從理論到操作的方法都要自己去找出來。通常作一個實驗準備一星期, 取數據一星期, 分析數據又得花一星期, 參考書和文獻看了一大堆, 當作完之後, 對這一個問題的了解一定相當透徹了。我感覺到在臺大沒有這一方面的訓練是很遺憾的一件事, 事實上, 很多實驗, 儀器和操作都很簡單, 但有很多值得討論的地方, 如果能把它們拿來作四年級實驗物理的題材, 真是很經濟實惠的; 同時在三四年級作近代物理實驗的時候, 就可以開始一點 independent work 的練習: 只要把一些重要儀器操作方法告訴同學, 至於如何去求得 data 如何分析 data 得到所要的資料就可留給同學去想或查書, 這樣可以學到些實際的東西。

每週八小時課, 花在實驗上的時間平均是四個下午加晚上, 並不算很忙, 所以我已經開始找教授想做一些研究的工作。我找了一位 Dr. Sack, 他做的是 Crystal Imperfection, Paraelectricity & Piezoelectricity 方面的實驗, 目前我正在讀一些這方面的書和 Papers, 假若順利下學期我希望就能進實驗室開始一些工作了。(那是介乎 Solid state 和 material science 之間的)。

系裡一些臺大同學都很順利。吳恩信作

Critical Phenomena 的實驗正在高潮當中, 周同培走量子電子的方向, 劉容生和朱國瑞則隨 Dr Rostoker 作 Plasma。明年希望有更多的同學來加入我們。

同學有寄出 Forms 的。不妨告訴我們一聲

，或許可以替你們打聽是不是有教授需要學生（這樣你們可以直接寫信給他了）。

此地山明水秀風景如畫，加上淳樸的鄉村環境，傳統的學院氣質，是一個讀書生活的好地方，只是天氣太冷一些——昨天已下了第一場雪。

我的地址是 Timothy I. Chang 215 Cassadilla Hall Cornell Univ. I thaca, N. Y. 14850, U.S.A.

同學們若想知道更多消息，不必客氣，儘管來信。

生張一蕃上

五十七年十月卅一日 綺色佳

× × × ×

黃先生：

我這學期選二門課：一為量子力學；另一為：‘Ionized Medium in Solar and Terrestrial Atmosphere’ 量子用 Merzbacher 的書，後者沒特定的教科書。主要參書籍則為 Hines, Paghis 等人的 Physics of the Earth’s upper Atmosphere, Mitra 的 The upper Atmosphere, Chamberlain 的 Aurora and Airglow 等。

另外雜誌主要是 Journal of Geophysical Research; Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics; Journal of Planetary and Space Sciences; Reviews of Geophysics 等。一般來說，本系主要是研究高空物理，其他 field 則不強。這 Upper Atmosphere Physics 的 Group 算是本系最大的一個研究小組了。差不多每星期有個集會，討論些 Paper 之類的，領導人是 Dr. P.A. Forsyth。

本系研究生裏中國學生約六七位，有二位師大的，其他是香港或馬來亞僑生，有二位中國教授：一位唐教授教量子，另一位是包教授、教電力。

生鄭喬琪敬上 11月10日

編者按：鄭學長現在 Univ. of Western Ontario, Canada

一位哥大學長的來信：

……「時空」的分發以後可以按校寄，較省郵費。各校找一位聯絡人。在哥大的幾位校友友：

Post Doctor 徐孝華 隨吳健雄研究原子核

陳民彝 原子核理論

黃惠文 基本粒子

三年級 朱名盛 理論物理

二年級 胡宏聲 隨丘宏義研究天文物理

一年級 劉源俊

「時空」上可以呼籲，讓每一位系友把所作的研究或論文的内容登在上面。

× × ×

謝謝您的建議，分校寄「時空」不但省錢且方便，但我們對每位系友就讀的學校或服務的機關知道的不多，且時有變動，我們計劃先整理一下通訊錄再找學長們幫忙，我們也希望其他系友較多的學校如果方便的話也請推出一位聯絡人通知我們。

至於您的後一點建議，我們也有同感，我們非

常希望知道系友們研究的，如此興趣相同的在校同學就可有對象請教，以後系友們通知住址變動時，是否也能順便提一下您研究或服務的機關，以及研究的大概內容呢？。

× × × ×

……自民國五四年畢業後就來加的 University of Waterloo，在一九六六年完成了 M. S. 學位後，就進入此間一頗大的化學工業機構裡的炸藥部的物理研究組工作。這間公司的名字是 Canadian Industries Ltd.。服務部門是 Explosives Research Laboratory, Unsteady motion in continuous medium (Rock Mechanics)。主要的是與 Gas Dynamics 方面有關的 Detonation Physics，工作還算得輕鬆。我在 U. of Waterloo 時選唸的是 Microwave Physics，是利用微波技術測量出 non-polar molecule 液體的介電係數。……

盼望著繼續收到「時空」。

請代致候各位教授及問候各位同學好。

再者，聽 Queen’s University (Kingston, Quetario, Canada) 一位 Mining Eng, Dept 的教授說，中國學生在該系內的表現極佳，若有同學要申請該系的，希望極高。

五三年度畢業生鍾漢榮敬上

一九六八年十月廿三日

× × × ×

漢榮學長，

謝謝您的來信和消息，也謝謝您捐助購書和對「時空」的捐款。如果您住址變動了，也請您馬上通知我們，這樣我們一定會按時把「時空」寄給您的。敬祝 學安 編者

一位 Yale 學長的來信

黃主任、許教授及諸位先生：

接到時空，得知母系的近況，很覺溫暖。臺大物理系的確在進步之中，全靠諸位先生們多年來的奮鬥。關於大學部的課程，我認為系內進行的方針是很正確的，因為現在美國許多大學對於學生程度的要求有提高的趨向。拿 Yale 做例子來說，雖然大學部的課程表面上看起來似乎並不深，但是事實上有很多三、四年級的學生也選研究所的課，從兩、三門到六、七門的都有，這些人都是打算將來繼續唸物理的。至予以後不想再讀物理的人就不必自找苦吃了。這是一種很實際的辦法，但是我們臺大研究所本身所開的課並不很多，所以加強大學部的課程就有必要。

至于有些同學認為數學方面的課程不夠，要求系內多開數學的課，我覺得沒有必要，因為有些可以到數學系去選修，有的可以自己讀或是進入研究所以後再讀。自己設法去讀是很重要的，有的人以為一切學問全靠老師在講堂裏面授給，遇到先生不善講課的，就認為學不到東西了。其實並非如此，學問還是要靠自己賺來的。即使在美國大學裏，講得不好的教授還是比講得好的更常遇到。

有一位同學提到幾何光學可以略去，這一點我

很同意。至于量子力學，以我過去的經驗，頭一年所教的量子力學似乎不能講完一般標準教本裏的所有東西，我想系內可以再開一門量子力學(二)給四年級的同學，多講一些 angular momentum (spin)，至少使學生懂得如何使用 Clebsch-Gordon 係數表，和一些 Scattering Problems, Phase Shift 等等和一點簡單的 Perturbation Theory，我相信這些東西都是很重要的，不論是對理論或實驗。如果這些部分沒有充分學好就直接跳到 Bjorken and Drell R. Q. M. 是不大合理的。

此外似乎可以就系內現有的實驗室分成幾個 Groups，如原子核，光譜，固態等，讓四年級的學生選其中之一，每週一兩個下午到實驗室內觀察學習，兼打小工，或幫忙計算，不但可以培養一點『做』物理的 sense，而且師生間接觸的機會也可以增加。

我在這裏的核子實驗室也小小玩過一次  $PC^{12}$  Scattering 的實驗。在 Nuclear Physics 上有人發表說  $E_p = 9.14 \text{ MeV}$  那一個 resonance 實際上是由兩個鄰近的 resonances 重疊起來的，但是我們這一次試驗性的，很粗略的實驗沒有能夠把它們分出來。我對這個實驗室的印象很深，因為設備很好，整個 multi-channel pulse-height analyzer 連帶 computer 完全自動，做實驗時除了改變 detector 的 angle 之外幾乎沒有什麼可以插上手的。Van de Graff tandem (25 MeV) 是一個日本技師 Sato 管理的，他很用功，自己跑來研究所聽課。此外我還去過 Brookhaven 的實驗室參觀過，Yale 的人做高能實驗都用此地的 bubble chambers。然後帶影片回去，在學校裏顧了許多技術員用各種儀器 scanning，也有用 computer 自動計算的。這些玩意兒都是很花錢的，臺大在缺乏財源的條件下，要和別人爭一日之長實在是很困難的；好比高爾夫球不是家人打得起的一般，連歐洲各國合力組成一個 CERN 才能與美俄兩國相抗，可見科學的實驗是多麼依賴雄厚的工業和經濟在背後支持的。

臺大校友在這裏的情況，我就個所知大概報告如下：張國龍已得 Ph. D.，他的論文是關於 Effective Non-linear Meson-Baryon Lagrangians，現在仍跟他的 adviser giosey 回到土耳其，這位先生是相當有名的理論家，陳民墾跟 Sommerfeld 正在做 field theory 裏的 currents 的研究，汪之康跟 Lamb 做 Laser 的理論，吳正欽和嚴肅修剛來此地。

看到在校同學的意見，似乎大家都以留學當做最大的目標，雖然這也是無法抵抗的潮流，但畢竟不是很好的現象。我覺得留學對我們個人雖然有很多好處，但對母系而言實在有點自私。這好像一個世代農家裏的青年子弟紛紛離家到都市裏去謀生，而家裏的田地沒有人幫忙耕種，漸漸荒去一樣。實驗室裏後繼無人實在是很危險的現象，我們在這裏

要提倡大家回去服務。但是我很不贊成國內有些人所倡的片面提高回國學人的待遇。應該一律平等，只看職位，不分是不是歸國學人。當然補助一些旅費是可以考慮的，但是基本精神上應該一律平等，如果這點都行不通，那麼物理上那麼多假設的對稱律看起來就很勉強了。

× × ×                      × × ×                      × × ×

系主任、崔教授：

……今年我們正好碰上 Caltech 有一些制度上的改變，首先，這學校大概是第一個不需要 language requirement 的學校，在這裏念學位不再需要念外國語了。此外過去 Candidacy 要求必修 EM theory (Jackson) Mathematical methods (Mathew and Walker) 和 Advanced Q. o. M. (必修或考一次試通過而可免修) 現在也免了。只是仍要求 54 個 units，這是為使學生能將課程選擇範圍擴大一些。Ph. D. Candidacy 的考試分筆試和口試。筆試必在兩年內考過，口試必在三年內考過，所以一般的研究生在頭一年末即需考筆試了。範圍除了上述三門外，再加上 Goldstein 的力學，特殊相對論，統計力學和 Leighton 程度的 atomic nuclear physics 與 theory of matters。口試的三位主考官中的 chairman 即為將來寫論文的指導教授，這是要學生自己去找的。

Caltech 的實驗情形是這樣的（只包括物理系），space 方面有 stone 等人做使用人造衛星、氣球之類的實驗工作，garnive 做  $\gamma$ -ray astronomy; Leighton, Nengibauer 做 infrared - astronomy，另外 gregory 有個小規模的 low-emp 實驗室，Boehm 研究 nuclear decays，核子物理方面有三個 Van-de-Graaf 加速器，其中 t 中有 12 MeV 的 Tandem 式加速器。neutron reaction 因為需要較好的 shielding，這裏沒有做。高能方面，有一個 1.5 BeV 的 Synchrotron，做 photon  $\pi^0, n^0$  之類 particle 的實驗，其他的都是 user's group，分散在 Berkeley, Stanford, Brookhaven，一留就是一、兩年，他們自稱這是 cowboy 的生活。這個 synchrotron 在一年以後就關門了，以後所有這裏的高能實驗 group 都必須過游牧生活了。其中有兩、三位教授積極地進行一個與 UCLA 合作利用他們的 Bubble chamber 做實驗的計劃，雖然這樣做實驗以分析為主，缺少設計 set-up 那種 challenge，也許這是唯一可以定居一處做實驗的方法。做高能實驗的共有八位 post doctor 和十一、二位研究生。

這個學校很小，校本區比臺大校總區還小，不過一些附屬機構（如噴氣推進實驗所，Palomar 天文臺等等）都很龐大。中國學生不少，有五十多位（將近十分之一了）。它開的課非常少，今年主要的是 Feynman 的 Elementary particle physics Mathews: Advanced Quantum Mechanics, Zacharise 的 E-M Theory, Walker 的

Mathematical Method in Physics 等，總共不過十門左右，不過教授都是一時之選。這裏課少可是 cover 的 Topics 却不少。這裏還有一件事：因為 Caltech 以理論出名，它 Theoretical 的教授可說是最好的，因此，每年約有三十個新進研究生，有大半想唸理論，可是兩三年後淘汰剩下能唸理論的不過三、四人，可見這裏教授對學生挑選之嚴。

這個學校逐漸有歐洲研究院的味道，教授很易接近（據倪維斗說的），而且選課非常自由，現在不 required courses，只要考試（幾乎都

open book）能過，他就認為你程度够了。總之這是一個很自由，很給學生方便的學校，不過對學生的要求也是非常嚴格的。進來學生的程度已經很高了（相當臺大 Top 10%），在這些學生中再選三、四個作為學理論的學生，困難可想而知了。

就這幾天和一些本地學生的閒談中可以看出，

我們系的 course 比較弱的是：

- (1) Electromagnetic Radiation
- (2) Quantum Mechanics 中特別是關於 Group Theory 的知識
- (3) Introductory High Energy Physics
- (4) Thermodynamics and Statistical Mechanics

據一位 UCLA 畢業到 Caltech 的同學說，現在美國好的大學多半教 Reif (Berkeley 的書) 的書，先有一些統計的觀念，再講 Thermodynamics，很少先教 Zemansky 了。這種教材可能好一些（是指二年級的熱學）。對一般學生來說，這樣可能比較容易接受。順祝二位教授愉快。

學生 詹裕農 葉公杼 上

××× ××× ×××

編者按：另外有部份學長建議系裏訂 Scientific American



（上接第32頁）

其他尚有：Probability Theory, 近世代數，Kraut: Mathematical Physics 高等幾何 Suppes: Introduction to Logic：等等。

一、二年級：您是否喜歡看一些數學的課外書？若您的答案是肯定的話，請列舉一、兩本您正在看的課外數學書。

答「是」者三十八人；答「否」者十三人，其餘未答。

答「是」者所列的書如左：

Set Theory (6人)

Linear Algebra (3人)

Apostol: Mathematical Analysis (3人)

Loomis: Advanced Calculus (1人)

Apostol: Calculus (2人)

速成微積分 (2人)

，其餘尚有：Coddington: Differential Equation, Courant: Calculus of Variation, Vector & Tensor Analysis, Matrix, Modern Algebra, Fourier Series Mathematical Physics 等等。

（上接第36頁）

Cooling

Closed Freon system, exchanging to plant water

Life

Extended indefinitely by target replenisher (註)

本文大多數資料係取自 Operation Manual for the Model A-1100 NEUTRON GENERATOR, April 1965. 此書係由許雲基教授，黃家裕副教授所提供，謹在此申謝之。

※註：若用超重氫來代替被加速的重氫氣體，即可再度得到新的靶子。