

談 談 美國大學的 物理系

樂 俊 偉

在美國能够攻讀物理博士學位的學校，總數不在一百六十所之下，每年到了申請獎學金的時候眼看著這許多學校，真有莫知所趨之感，選學校好比選太太，討了一個賢內助，一生受用無窮，娶了一位雌老虎，天天會叫苦連天，在國內的同學出國前最關心的是那間學校獎學金容易申請？什麼學校物理系最好？但是因為缺乏這方面的資料，常常會被盛名所愚，高高興興地出來了，到了學校一看，還比不上合大的水準，或者那裏根本沒有自己想讀的那一門那時候才急着轉學，就要吃點虧了，因此這次力俊弟要我寫點東西的時候，我就將今年春天收集有關美國著名大學物理系的資料，加上到了伊利諾之後向這裏兩位專門負責指導大學畢業生申請研究所的教授商討，取得他們為指導這裏的大學生申請研究所所寫的東西，整理成本文送給「時空」發表。當然在這一百多間學校裏不可能全部介紹，因此遺珠在所難免，已出國同學或者朋友要是貴校遺列在內是筆者疏忽所教，尚希察諒，至於把它們分成數類只為行文方便，並非有硬分第一流第二流之豹子膽，這一點是希望讀者們明察的。

每類之內的學校是照英文字母順序排列的。

第一類：這些學校的物理系可以說是目前美國最好的了，有出名的教授（指諾貝爾得主）有優良的研究環境及風氣，一般來講都是很難進得去，進去後想學成出來也是一件很不容易的事，其中一部分對台大學生相當歡迎的，所以假如你三、四年級的成績很傑出，不妨幾個人將他們分一下，請教授寫介紹信的時候，大力鼓吹一番。他們希望的都是班上最傑出的學生。

California (Berkeley)：是全美最大的物理系，研究生在三百五十人以上，高能物理居全美第一把交椅，固態物理也屬最出色者之一，但學生在裏面不易得到 **Personal attention** 是他的最大缺點。

C. I. T.：是一個小而聲譽極高的系，理論物理及核子物理最出色，固態較弱，非常難申請到 **assistantship** 克洛爾教授曾經介紹過數位同學到那裏。

Chicago：已不復是 **Fermi** 時代的盛況，但仍是第一流的學校，理論、高能及固態皆佳，一度以刷學生出名，最近已較緩和，但好的教授也被 **Berkeley** 拉走不少。

Columbia：長而難唸出名，博士常常一拖七八年，裏面有三個 **Nobel prize Winners** 高能極強，固態較弱。

Cornell：全系平衡發展，高能、理論、固態皆屬優良，是這一類的學校中較溫和的系，對學生不會有過嚴的要求，是唸書的好地方，獎學金也較易申請，台大學生尚可申請 **Applied Physics Dept.**

Harvard：對台大似乎每年有一個 **Fellowship** 保障名額，理論物理極出名，高能、固態也出色，但固態已全被歸入 **Applied Science Division** 故打算唸固態最好申請 **Applied Science** 而非 **Physics**

Illinois：全美第二大系，固態物理最出色，可能是全美第一把交椅，高能最近較注重起來了，對台大第一年來學生幾乎不給 **Assistantship** 的。

MIT：非常大的系，教授之多在一百位之上，高能理論，固態皆屬第一流但系裏面似乎很分散，開的課也很雜。

Princeton：小而難擠進去的系，以理論出名，學生可以不選課而直接考試作論文，有歐陸研究所的作風，高能也不錯，固態似乎分散在外系裏。

Stanford：是在這一類的學校中最小的系，每年只收25名左右學生，是一個唸書的好地方，理論、核子皆有很堅強的陣容，固態稍弱些，最近已注重起固態來了。

California (San Diego)：是加州新成立的一個分部，以師資堅強出名，理論、固態皆有大牌教授在目前是很令人矚目的一個系，預測將來必在這一類之內，故亦列入。

第二類：這類的學校，在美國也是被認為名校之一，他們通常比第一類的學校規模小一點，大牌教授少些，課程的標準與台大相似，學生水準不會比台大高，台大最好的學生懂得的一定比他們最好的學生多，是台大 **average** 以上同學的好去處，只是他們對學生也是挑得相當嚴，也真是比較不易申請到獎學金的學校。

Carnegie Tech：規模中型，高能比較出名，固態亦屬優良。

Iowa State：固態較佳，核子規模較小。

Michigan：核子物理比較有名，固態甚弱。

Minnesota：與Michigan相似

Purdue：主要在固態物理，尤其半導體方面的研究，可稱全美第一，核子亦不錯，對台大學生甚歡迎。

Rochester：核子物理甚佳，固態物理規模較小但也直當強，尤其在低溫方面的研究在美國是很受重視。

Washington U (St. Louis)：小而好的系，裏面師資比較強，因為小，學生比較受重視，固態物理比較有名。

U. of Penn：是一個升降幅度較大的系，一度走了下坡，最近又在往上爬了，固態較著名，核子、理論也不錯。

Wisconsin：主要在核子方面，最近才開始有固態方面的研究。

Yale：高能較強，理論亦可，固態稍弱，此校在國內常常拿來與Harvard並列，但實際上比Harvard不如多多。

第三類：由於經費的限制，往往在某一方面有特出的人才在另一方面則缺弗如，因而在這一類的學校裏其間程度各有不同，比之第一類的學校在研究環境，師資，設備，等方面皆要稍差一點，但他們在某一方面的特殊的成就，往往吸引得住好的教授及學生，因之我只將他們出色的地方列在下面，台大average左右的同學去申請獎學金，大概都不成問題的。

Brown：固態比較有名（尤其在超音波及磁共振方面 Ultrasonics and magnetic resonance）核子規模較小。

California (L.A.)：核子比較強，想在美國唸地球物理，那裏不錯，固態也還可以。

Duke：低溫，超微波光譜 Microwave Spectroscopy，及核子較行。

Indiana：幾乎全部在理論及核子物理方面，固態尚在起步階段。

Johns Hopkins：一度是名校，最近已漸在往下跌

Northwestern：核子較強，固態尚可，理論稍弱。

North Carolina：在field theory 方面有大牌，固態也不錯。

Ohio state：低溫很出名。

Pittsburgh：核子，固態均衡發展。

Rutgers：低溫及magnetic resonance 方面之研究是第一流的，全系統度很不齊。

Maryland：最近擴充得很快，以太空物理較出名。

Michigan State：目前程度參差不齊但正在力爭上游。

U. of Iowa (Iowa City)：太空物理較出色

Washington (Seattle)：理論較行，固態甚弱，核子不錯。

Rice：規模很小，但發展很平衡。

New York U.：高能較行，亦是由盛變衰的學校之一

，最近已在恢復舊日聲譽中。

第四類：這一類的學校比較容易申請到獎學金，但是裏面能够跟的教授常常不多，所以是個讀了Master 再轉學的好地方，普通在台大成績較低一點的同學，多先在這種學校唸個Master 打下基礎再轉到第一類或第二類的學校去唸Ph.D 他們大部分都在漸漸擴充中故須要 Assistant 但因為每年總有些台大校友來這類學校掛單一下，並無久留之計，因而他們明知台大學生優秀都會第一年不給獎學金，情願拿獎學金去利誘存心留下來的學生，因此申請之先最好先向系裏中國同學打聽一下看看系裏對台大同學的觀感再申請。

Arizona (Tucson)：不詳。

Brandeis：理論很出名。

California (Riverside)：固態較行，高能較差。

Case：固態及核子皆可。

Colorado (Boulder)：不詳。

Rensselaer：固態較可。

Stevens Inst.：場論不錯。

Symaourse：相當平均發展。

Virginia (Charlottesville) 固態不錯。

第五類：這一類的學校很多都是近十數年來才有物理研究所或是以前不大注重物理研究所的發展，某些方面有些專門人才，跟第四類其實可以同列但因其中大部分屬今年三月間American Council on Education 出版的「An Assessment of Quality in Graduate Education」中所謂「Adequate Plus」類，因此我將他們另成一類，其中包括：Boston U. Brigham Young, Brooklyn Polytech Buffalo, Floridar Gainesville) Kansas State (Manhattan) Norte Dame. Oregon State (Corvallis), Penn State, Tennessee, Texas, Turf, Utah, Vanderbilt, Washing State (Pullman) 當然其他還有很多大學，限於篇幅，無法一一介紹。

總之，出國的目的在取人之長，補己之短，好好學點東西，台大物理系的校友遍布國外每一間大學，人人都有相當優越的表現，未出國的同學絕對不用心怯，能够進好點大學還是申請好點大學，在四年之內沒有好好用過功的同學，即使一時進不了理想的學校亦不必灰心，唸了一年轉學的例子比比皆是，對於剛進物理系或者在物理系愈唸愈沒勁的同學我也想借本文有幾句話貢獻給大家，物理並不是教人如何死背定理，記公式鑽牛角尖，背些公式，而是在教我們如何去活用公式，如何去接受一個新觀念，如何去看出定理與定理間的關係，如何去溝通已知的與未知的真理，一個學物理的人所要把持的態度是隨時可以放掉舊的知識

(下接第20頁)

1. 太空狗的煩惱 由於蘇俄今年發射之兩隻太空狗於22日的軌道生活之後，發生了某些器官功能的改變，可能使人類之太空旅行延期。蘇俄醫學專家稱，在長時間的無重生活之後，狗的肌肉鬆弛，並有脫水，缺鈣走路步調錯誤等現象，著陸多天之後才恢復正常。蘇俄警告說：一個真正長時間之無重生活將使重返地球重力之太空人無法生存。

2. 奇異的金星：這一顆孤獨的反向旋轉行星，順時計以 243 日的週期自轉一次，在一篇美太空總署的報告中指出，當它接近地球時，都以同一個面向着地球。這個現象似乎說明地球重力場對金星的自轉有所影響……據最近的雷達研究結果顯示，以前被相信為表面平坦的金星，可能有個粗糙的表面，甚至山嶺連綿……John's Hopkin 的科學家們——一些少數認為它表面溫度不高而足以有生物存在的學者——於最近

提出一些有關該星的微波研究報告，以支持他們 Venus 上有生命理論。

3. 火星上的四季 兩位Smithsonian Astrophysical observatory 的科學家，提出了他們對火星的新研究，來解釋火星上四季的變化。他們認為這種變化，可能是表面塵土被風吹動的結果。而否認以前所相信植物生長季變化情形。因為甚至在地球上植物生長所造成地面外觀的改變也是不易測得的。這是他們得到照自地球衛星之地表照片後所下的結論，也是一個無機解釋。他們指出不同大小的顆粒灰塵，可用以解釋光亮和黑暗的差別，而「春風」又可將之重新排列。

4. Gamma射線的困擾 一個位於 Cygnus 星座附近的東西，正放射 r 射線——這是一些Rochester 大學的科學家們的報告。它是第一個被發現的輻射源，對該未料及之現象，尚無良好的解釋。

科學新聞

黃惠澤

譯自科學文摘九月份

(上接第8頁)

，能隨時接受新的觀念。腦子是經常在動的，想着如何去用已知的知識，探討尚未被發現的真理。Feynman在接受Nobel Prize的演說裏有段話說得好，譯在下面以作本文結語：「大概在我1947年發表量子電力學的八年前我就開始注意這個問題了，那時候剛起始是當我還在麻省理工學院讀大學的時候，唸些人人都知道的物理漸漸地知道些當時那些科學家們在焦心憂慮的東西，到最後才悟出來原來當時大家所碰到的最頭痛的問題是量子電力學還沒法成立一個令人滿意的解說，我之所以能有這種認識是在當我讀 Heiter 及Dirce 等人寫的書時感覺出來的，當時他們的書最

令我醒目的地方不是裏面那些詳細而小心的證明，演算及解說，因為那些東西，說良心話我根本看不大懂，當時最引我注目的是他們在書內所寫的註腳，在我年輕的時候，我認為書內的證明演算並沒有什麼值得重視的地方，倒是Dirce 在他書的結尾所說的一句話我直到現在還深深地記得：「看起來我們在這方面似乎還須要些重要的新物理觀念」所以從那時起始我就將這個新問題看成是對我的一種挑戰，也可以說是一種誘惑，當時我並且私下認為既然我打算去敲開這個新的物理觀念。Dirce 等對這個問題已又沒有什麼令人滿意的解釋，我又何苦去花腦筋看看他們以前到底已做了些什麼呢？」