

固態物理實驗室簡介

柯積群

固態實驗室目前有四個主要的實驗：

第一個是測量正電子在物質和電子相消的 decay process 的 time constant，也就是正電子的生命期。第二個是測量正負電子消滅後所產生兩個 γ 粒子間角度的分佈。這兩個實驗是用來研究物質受到高能量 γ 射線照射後產生的 Color Center，color center 是 crystal defect 的一種，因為 defect 會改變物質中電子的分佈因而影響是電子的生命期和 γ 粒子角度的分佈，所以從這兩個實驗裏可以得到一些有關 color center 的 information。這兩個實驗都是用 digital 的方式處理 detector 的信號然後儲存在 multichannel analyser (M.C.A) 中，等儲存的數據多到可以用統計方法來分析 (statistical error $< 1\%$) 時再經由 teletype, autofiner 之類的 interface 打成卡片由電腦分析求出所須要的答案。

第三個實驗是正在裝置中準備測量鐵的稀薄溶液 (固體溶液，溶劑為鉍) 的磁性性質，例如磁矩，磁化率等，準備和陳卓老師的計算結果做比較。所以選用稀薄溶液做為 Sample 就是因為理論上的計算比較方便的緣故。這個實驗是量度磁化後的 Sample 振動時發出的 dipole radiation 的強度來求出 Sample 的磁矩，然後尋求 Sample 的 Curie temperature 及 Sample 濃度的關係。儀器部分自然不外乎探測微弱訊號必備的 lock-in amplifier system 了，儀器的一個特色是利用反饋來消除 Sample 振動幅度的大小對實驗結果的影響，如此才可以做各實驗數據的比較。

第四個實驗是梅氏效應，這個實驗是研究 hyperfine structure 的，因為本人沒有碰過，所以詳細情形不太清楚。據說梅代效應可以探測出一棟樓房樓下樓上重力加速度的不同，鄭老師曾經要在二年級時就想裝示波器的同學先去把重力加速度量到小數下六位，不知道是不是因為鄭老師當初在做梅氏效應的緣故。

此外真空室裏有一架 diffusion pump 和一架 ion pump，常給清華大學的學生鍍薄膜，小房間

裏有一個做回火 (annealing) 的電爐和一架切割 Sample 的 Spark cutter，當然鄭老師房間裏有大批電晶體，I.C. 等寶貝。

註：愛迪生實驗室的格言是「自己找事情做」，在固態實驗室裏，情形似乎一樣。

※ ※ ※

編者按：鄭老師的實驗室動手做的氣氛是有名的，現就轉載一篇於「清華物理」第二期 (58年出刊) 的文章——看台大，想自己，底下是其中的一部分。

「三月十一日全體四年級同學在劉遠中教授率領下，到了台大。一進實驗室，赫然望見一把板斧；牆邊木工、金工器也一應俱全。顯見室中大部分的儀器設備，從裏面的線路到外面的架子，都是出自歷屆台大學生萬能的雙手。在一面參觀、一面交談的融洽氣氛下，我們知道台大同學做實驗所投資的時間和體力，竟然尤過於我們。他們學期所做項目雖不多，但每個實驗裝置都是一個個真空管、一個個電阻、一滴滴焊錫、一滴滴汗融接而成的；有時為了一枚特殊的螺絲釘，要忙上二三天的時間。我們聽了十分感動。本校雖也有不少儀器是自製的，不過都是出於物理館電子工廠及科儀館之手，如電源供給 (Power supply)、真空裝置等，連儀器外殼也都經過電鍍陽極處理，簡直跟買的一樣。據台大同學說，儀器時常故障，修理儀器的時間超過實際做實驗的時間。這如果發生在本班是會扼殺實驗熱忱的；如上學期，做 evaporation 技術的 diffusion pump 壞了，真空度不佳，大家都沒勁了。我們根本不會想去自己修理 diffusion pump。

我們快沒有輕視台大的意思，有的只是由衷的欽佩，這方面我們是差多了。台大雖窮，但清華有的是儀器，如 x-ray diffractometer、計數器等，台大學生也都裝了出來；尤其是 x-ray 儀器，竟然還有 rotating-crystal camera，使 (即沒上過王企祥先生實驗室的) 同學大開眼界。實驗結果也相當可觀，如放在桌上以資來者效法的實驗報告，若以重量計，拿出去找不到對手；而且 curve 之美，令人驚歎不置；在本班沒有人敢做出那樣 smooth 的 curve 因恐被誤認為 make data。說來慚愧，我們做了三年半的實驗，到了上學期才真正領略了實驗的滋味，才真正搞清楚要做些什麼，該如何著手。走出了台大校門，不禁暗下決心，這學期一定要好好做出幾個漂亮的實驗，誓不辜負栽培我們的環境。」