

再談早期台大核子物理實驗室

淡江大學、物理系

鄭伯昆

摘要

數年前筆者曾介紹許雲基教授早期在台大物理系的工作，特別是有關建造我國第一台加速器的始末，最近重新接觸此方面的文物時，又發現許多珍貴的資料，因此在此篇文章中想補充前篇的不足，特別是由技術面說明當時如何克服種種困難完成了此歷史性的工作。同時亦希望能和同好們分享這可紀念的史實。

前言

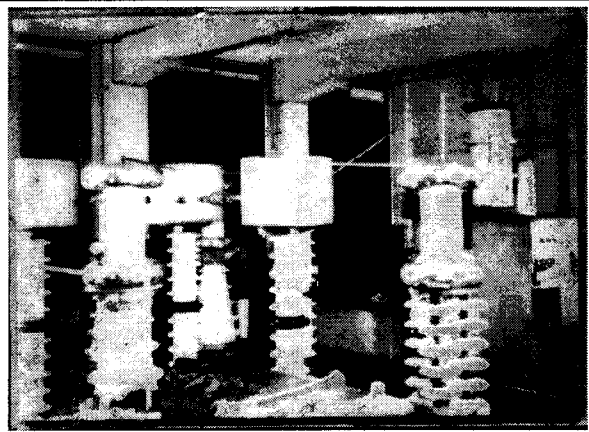
民國八十二年中華民國物理學會年會將特殊貢獻獎頒給許雲基教授。當時本人即投稿物理雙月刊：『民國年 40 前後在二號館的原子核實驗室——述許雲基先生早期的工作及其貢獻』為題介紹許雲基教授早期的工作，特別是有關建設中國第一台加速器的史實⁽¹⁾。民國八十四年，有籌建台大博物館之議⁽²⁾，本人曾建議將物理系的部分歷史，特別是建設中國第一台加速器的史實列為展覽的單元，因此參與台大博物館理學院籌備小組會議，從此查了些物理系的歷史。這一篇是想補充上一篇沒有介紹的部分。希望大家關心我們物理界的五十年來歷史中最早的一段。

台大物理系在台灣光復初期對我國的科學發展有其不可忽視的貢獻。除了當時系上的一些成員對研究工作的熱忱及努力而有了下述的成績以外，他們及同二號館內的化學系數學系的成員都一樣獻身於研究工作，使館內形成濃厚的學術氣氛，因此激勵了當時的學生。有些教授在實驗室內，不分晝

夜的努力，的確得到當時的一部份學生的尊敬⁽³⁾，使學生也自動地充實自己，二三成群地開讀書會等，以互相勉勵⁽⁴⁾，由此環境中培育了不少人才。（當時在二號館過了大學生生活的人中，最傑出的就是諾貝爾獎得主，李遠哲先生⁽⁵⁾）。當時教師們努力研究的成果或許不能和現在的學術成果相比，但至少是我們自己的科學史中重要的一頁。

1. 台灣光復以前核子物理實驗室的歷史

1930 年初在英國 Cavendish 研究所的 Cockcroft 及 Walton 建造了世界第一架加速器，並成功地應用在人造的原子核反應⁽⁶⁾。以後不久，當時台北帝國大學⁽⁷⁾物理科教室的荒勝文策教授⁽⁸⁾建立了日本第一架加速器，並且 1934 年 7 月 24 日重複了上述實驗。（參照圖一）拜此創舉之贈，荒勝教授在 1936 年被聘為京都大學的教授，其所建的加速器也一併帶走。後來繼任的教授河田末吉的研究興趣在宇宙線，因此加速器的建造及原子核的實驗也停了下來。



圖一 日人荒勝文策教授所建造的加速器。相片最在邊有觀察室以及立在上面三段的加速管。

2. 我國加速器的建造史實

2-1. 我國第一台加速器的建造

第二次世界大戰結束台灣光復後不久(1946年)台大物理系隨即成立。並由首任系主任戴運軌先生⁽⁹⁾帶頭，並籍日籍教員太田賴常⁽¹⁰⁾之協助，由當時年輕之許雲基教授⁽¹¹⁾(1947年10月就職)(當時剛由台大電氣系畢業)及周木春⁽¹²⁾(民國36年7月就職)，林松雲⁽¹³⁾(民國36年10月就職)等人夜以繼日之努力，在光復當時極困難的情況下，於民國37年(1948年)5月建好了我國的第一台Cockcroft-Walton

式加速器。也成功地做了些原子核反應的實驗⁽¹⁾。

當時極困難的情況怎樣描述都不會太過份，在此由幾個技術面說明：

倍電壓整流

Cockcroft-Walton 式加速器是利用倍電壓整流的方法產生直流高電壓來加速帶電粒子的裝置。如高壓變壓器的二次線圈輸出交流電壓為 V_0 用一般整流的電路整流後的電壓應為 $\sqrt{2}V_0$ 。而倍電壓整流是產生 2 倍甚至數倍於 $\sqrt{2}V_0$ 的方法。其 2 倍電壓整流的電路圖如圖二：

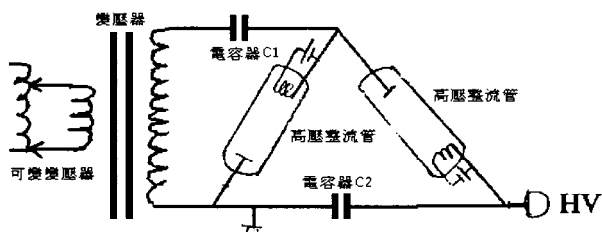


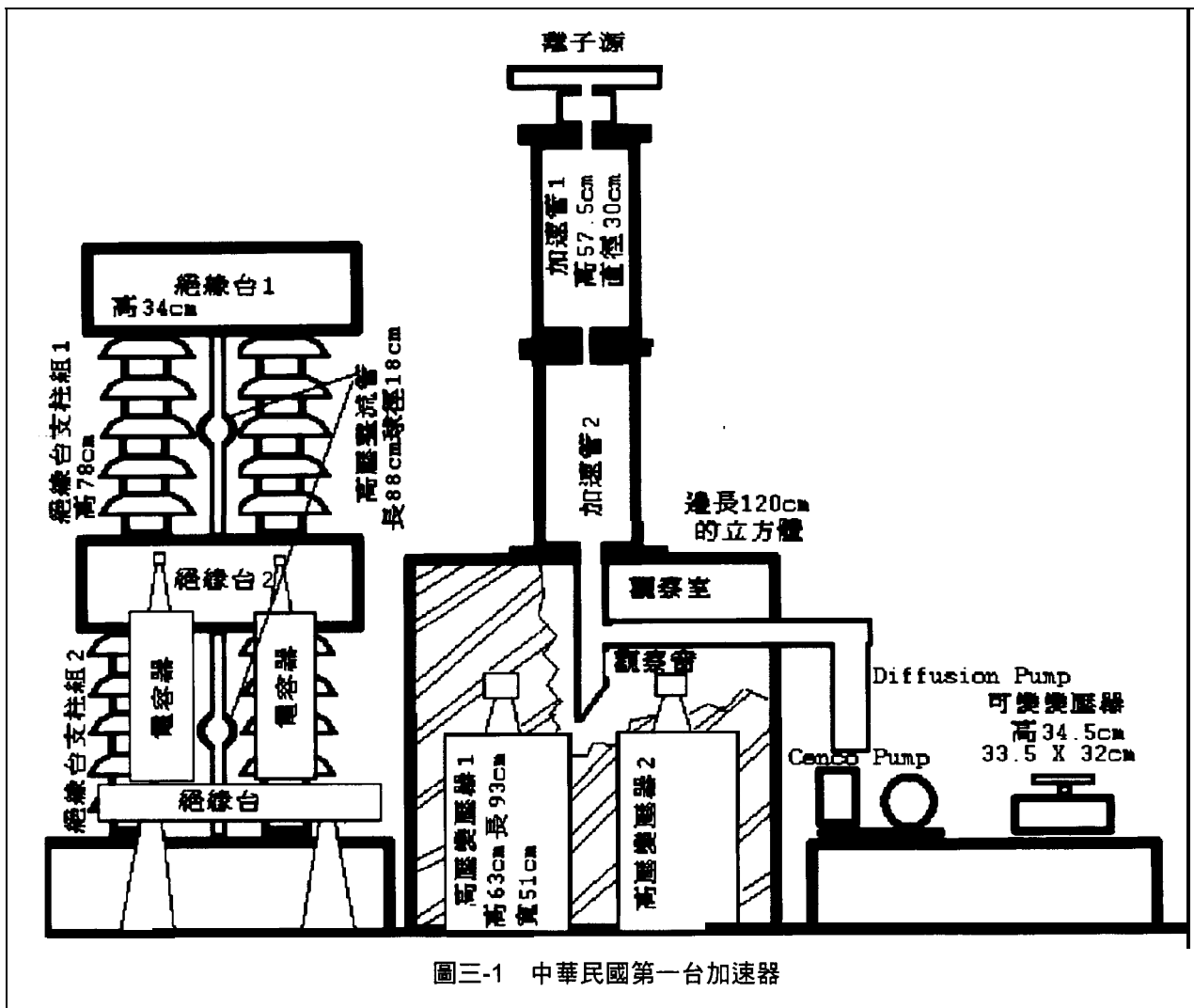
圖 2 倍電壓整流電路

加速器的大小

加速器全圖如圖三。圖三的尺寸大致上照實際的尺寸描畫的。為了使大家有實質的感覺，將各部分機件，是否尋得，及其尺寸。列出來：

加速管 1 或 2	高 57.5cm、直徑 30cm 玻璃圓筒	只找到一個且有些破損
絕緣台支柱組 1 或 2	高 78cm、每一絕緣台由三支絕緣柱構成，每一絕緣柱由五個絕緣用磁製礙子疊成	現在共有 22 個，另 11 個據說在其他的實驗室中(圖三-2)
絕緣台 1 或 2	高約 30cm，直徑約 80cm	
高壓整流管 1	長 88cm，直徑 6.3cm 的圓筒，中間部位鼓起來最大直徑 14cm 的玻璃管	找到 1 支在保存處
高壓整流管 2	長 86cm，直徑 5.3cm 的圓筒，中間部位較大成直徑 18cm 球狀玻璃管	找到 1 支在保存處(圖三-2)
高壓變壓器	容器高 63cm 長 93cm 寬 51cm，磁的 Bushing 高 20cm 底面直徑 19cm 頂面直徑 8cm，頂面上有直徑 13cm 厚約 6cm 的圓盤	有 2 台一個在保存處，另一個在近物實驗室當開放式 X 線源(據說將報廢)的高壓變壓器(圖三-2)
觀察室	每一邊約 120cm 長立方體鋼筋水泥的小屋	加速器第一次大改造時打掉
可變變壓器 1 或 2	32×34×41(高)cm	收集在保存處 2 台(圖三-2)
絕緣變壓器 4 台	油箱 33×33×47(高)cm，Bushing 高 56cm	收集在保存處 1 台

CENCO-Pump	本體 13×19×33(高)cm，木質固定台 56×24×7(高)cm，馬達 16(直徑)×15(厚)cm	收集在保存處 1 台(圖三-2)
Diffusion pump		找不到
針端放電儀	木質固定台 56.5×16.5×? (厚)cm，滑軌斷面每邊 2cm 方形長 50cm，電極支柱 2 支直徑 2.5 高 51cm 玻璃棒	收集在保存處(圖六)



圖三-1 中華民國第一台加速器

光復初可利用的器材

日人建造加速器的後期得到一批經費⁽¹⁾，實驗室一些老舊且不太合規格的主要器材都得以換成合規格的新品。其中可能包括；高壓變壓器、高壓電容器，絕緣變壓器，加速管等。可惜的是當荒勝

文策教授去京都大學時將這批合規格的新品全帶走了。假如這位教授一直留在此，那麼原子核實驗室有可能就直接進入研究工作，有機會創造更好的成績。檢視他們留下來的器材差不多是他們最初建造加速器所用者，有產生 X 線用(6 萬 volt)高壓變壓器兩台，及高功率的可變變壓器兩台，兩支高壓整

cv03006.bmp

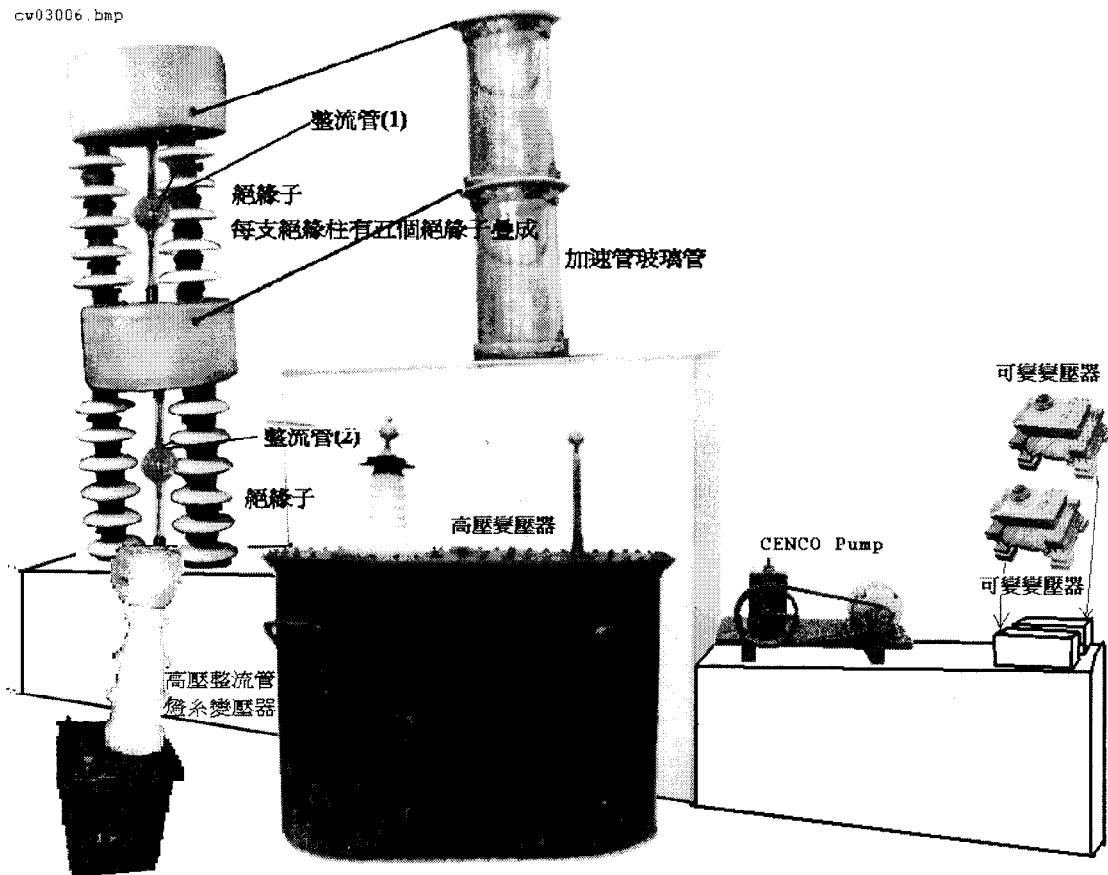


圖 3-2 中華民國第一台自造的再現圖，所有的器材都是原加速器遺留下來的，不過加速管只找到一個，圖上的兩個加速管是利用電腦畫圖加上去的，高壓變壓器應是兩台，因為太大因此只畫一台。

流管，四台耐高電壓電容器，以及荒勝文策教授留下來的鋼筋水泥做的（根據林松雲先生的估計是約 1.2x 1.2x 1.2 公尺高）靶室。有了這批起碼的器材才有可能想建造加速器。也因此訓練出一批可自立更生的後人。

高壓變壓器的問題

如此只用產生 X 線用(6 萬 volt)高壓變壓器兩台要建最高 25 萬 volt 的倍電壓整流電路是很困難的事。

只有兩台 6 萬 Volt 的 X 線產生器用高壓變壓

器，如何產生 25 萬 Volt 的直流高壓是一個謎。對此問題有兩種說法，第一種說法是：他們就用兩台 X 線產生器用高壓變壓器串聯，每一高壓變壓器用個別的可變變壓器來調節高壓輸出。圖五電路是根據此想法的。林松雲先生的記憶中，兩個高壓變壓器都排在觀察室後面，並且改變高壓時就用兩個可變變壓器將所需的一次電壓分別給每一台高壓變壓器，這兩個可變變壓器的操作是由林松雲先生執行的。第二種說法是：此高壓的峰值為 $6 \times \sqrt{2}$ (8.4) 萬 Volt，一般而說規格歸規格有可能安全使用到 10 萬 Volt。有此說法主要的根據是：由於高壓變壓器

的二次線圈的一端常常和外殼及地線接在一起，如此串連勢必變成中點接地的 12 萬 Volt 高壓變壓器，不能用在倍電壓整流電路。

除非兩台高壓變壓器中接到高壓邊的一台放在絕緣台，同時二次線圈的低壓端不接到外殼，將低壓邊的高壓變壓器的二次線圈高壓端接到高壓邊的高壓變壓器二次線圈的低壓端。同時高壓邊高壓變壓器的一次線圈需要由有接地的商業（電力公司供給）的電源間的絕緣要充分好（可能利用 2 台電絲用耐高壓的絕緣變壓器組合(據許雲基教授所述利用兩台點高壓整流管的點燈系用絕緣變壓器(Kenatron Transformer (參照圖三-3))來達到此目的)，第一種才有可能達到目的(參照圖五)。此電路維持到後來購入 10 萬 Volt 的高壓變壓器為止。

電容器的問題：

光復當初只有四個 0.05 μF 耐 5 萬伏特耐壓的電容器四台（玻璃當電介質的兩台，雲母當電介質的兩台）。25 萬伏特的倍電壓線路中 C2 耐壓要 25 萬 Volt 但一端接地。C1 耐壓要 12.5 萬 Volt，但是兩端電極都不能接地，需要維持浮動(Floating)電壓。因此這四個耐 5 萬伏特的電容器如何接就需要特殊的方法。

圖四-1 為 C2 用的接法：第一台低壓邊的電容器 C2L 將其低電位電極接地，另一電容器 C2H 放在絕緣台上，其低電位電極和電容器 C2L 的高電位電極相連，因此絕緣台台面的電位和 C2L 的高電位電極及 C2H 電容器的低電位電極同一電位，C1H 電容器的高電位電極就接到倍電壓電路的輸出端（最高直流電壓 25 萬伏特）。圖四-2 為 C1 用的接法：兩台電容器放在絕緣台上，兩台的低電

位電極相連和絕緣台台面同電位，因為倍電壓電路 C1 兩端必需是浮動的。

這些電容器本來的耐壓規格太低，而且已老舊，因此常常故障，林先生一直在修理它們：將很多張電極，介電板拿出來清理，並過濾絕緣油。當時沒有去絕緣油中水份的設備，無法去水，實質上絕緣油的耐壓特性沒有改善，因此修理

只是事倍功半。等到戴運軌先生，向電力公司要到 6 台 0.2 μf 5 萬 volt 耐壓的電容器來替代 C2 後工作才算順利，6 台電容器的連接法如 Fig 4-3。

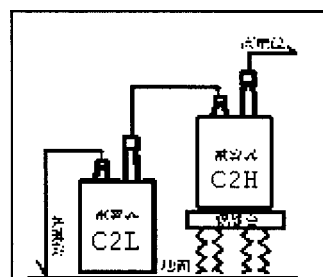


圖 4-1 C2 為了耐更高的電壓，兩個電容器的接法。

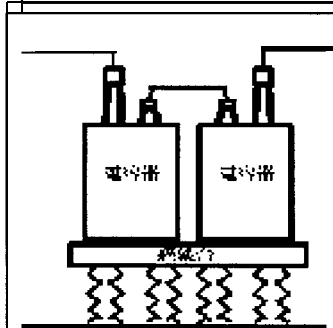


圖 4-2 為了兩端必需是浮動的高電壓時兩個電容(C1)的接法。

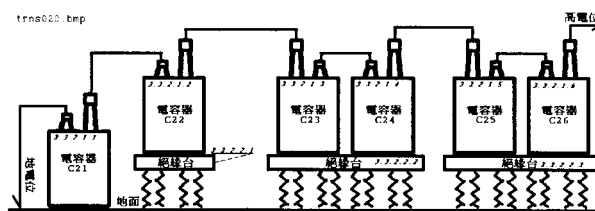
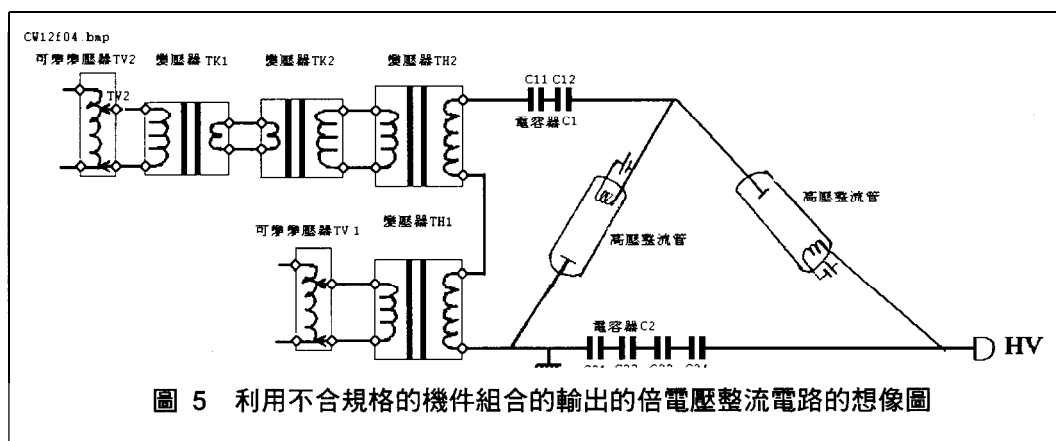


圖 4-3 向電力公司借 6 台 0.2 μf 5 萬 volt 耐壓的電容器來替代 C2，其連接法如圖。

克難拼湊的倍電壓整流電路

圖五畫出(著者推想的)只有不夠規格器材下克難拼湊的倍電壓整流電路。和圖三比較就可瞭解



，他們在貧窮的環境中做研究工作的困難。以當時的環境下能如此拼湊出來是算很奇蹟，根據戴運軌教授的述說⁽⁹⁾：

首次人工擊破原子核

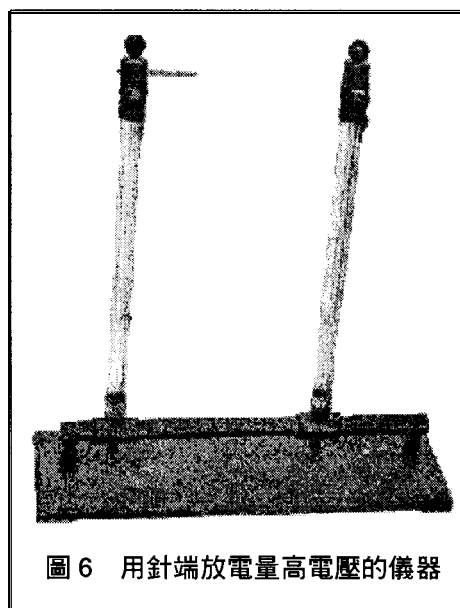
為原子核的人工擊破問題，我們創立了一所原子核物理研究室，當時是民國卅六年在我國來說，還是空前創舉。

引用凡得格拉夫(VAN DE GRAFF)氏所言，我們鼓足勇氣擬先建設直流二十四萬伏特高壓電之電源，咸認這是第一難關，如能克服，以後只有小問題而已。當時，河田教授和太田教授都認為在財力物力俱缺的情況下，此一直流高電壓恐難達成。而我卻堅持未到絕望之前，決不罷休。我們先把舊儀器拼湊起來，並隨時加予修理，還向電力公司借用一部分容電器，希望能湊成較優的裝置，到了卅六年年底，居然被我們建造成功了。系內同人俱表驚奇，尤其是太田教授更表示，此一成功實出乎他的意料之外。

如何量高電壓：

倍電壓整流電路完成了，我們需要知道真正

的電壓值，據林松雲先生指出，最初是利用針端開始放電時的兩個針端間距來換算高電壓值，後來改用一對金屬球的間距（參照 Ref.1 文圖四中 左上邊有兩個球），最後是利用高電阻的電流來換算。（作者當助教時（1956~1958）曾和劉遠中、許東鴻等一起做了這樣的電阻，先將兩百支當初買到的的高功率(1/2W)高電阻(5MΩ)串聯，然後固定在一支細長的絕緣板，並封入灌滿變壓器用絕緣油的玻璃管（直徑約 5cm 長約 100cm 的玻璃管）⁽¹⁴⁾。



拉出離子流所需要的電壓 (Extraction Potential)

導引電壓

不管是用那一種離子源都需要有導引電壓(幾千至一二萬 volt)來拉出離子流到加速管。最初的方法是在離子源和加速管入口(高電壓端)間連接一高功率的高電阻,倍電壓整流電路所輸出的高電壓接到離子源,因此加速管入口的電壓是由倍電壓整流電路所輸出的高電壓經過此高電阻供給,據說當初買不到高功率的高電阻,他們就利用一支磁管,管表面塗油墨代替(參照圖三-1)。

離子源 Low Voltage Capillary Arc Ion Source

許雲基先生進入物理系第一個任務就是製造離子源,當初利用所謂的 Low Voltage Capillary Arc Ion Source 技術,所使用的材料大多來自廣播電台報廢的真空管內金屬電極。後來(民國 40 年代初)他們就改為剛發展出來的高頻無極放電。將高頻爐的電源改裝,最後還是自己設計電路,完成了新技術的離子源⁽¹⁵⁾。

抽真空

據說當初所用的抽真空 Pump 是用玻璃製的小擴散 Pump 再接到所謂的 CENCO -(Mechanical) Pump 它的抽氣速度很慢,沒有好的真空計,只靠放電管的放電情況來推測真空度,或費時間量真空度的"McLeod Gauge"。不只是簡陋,連其他基本材料也都欠缺,他們回憶,沒有真空專用的漆也居然用油漆塗在漏真空的部位。

兩支高壓整流管的燈絲,及離子源所需的電源:

這三組電源所需的功率不大,但每一電源都

要在各不同的高(直流)電壓電位,簡便的方法是:將(直流的地電位)商用交流電用絕緣變壓器轉送到(直流的)高電壓電位。可惜當初沒有可耐直流 25 萬 volt 絕緣的絕緣變壓器,因此架了兩層的絕緣台,來固定高壓整流管外,每一絕緣台上各放鉛蓄電池以供所需的電力。由於蓄電池只能供有限的電功,每次做實驗前都需要搬下來充電,再抬上到絕緣台裝置好,由於鉛蓄電池很重又裝有硫酸,這工作是既粗重且費神,此情況要等到民國四十年代中期買到訂製的絕緣變壓器才得到改善。

由於上述困難,並不能用克難的方法完整地克服,因此等到買到了合規格的各種變壓器,電容,抽真空的設備後,此類加速器才能成爲一開就會動的先進儀器。此時機是民國 40 年代的中期。不過在克難的時代他們還是不斷的努力。除了加速器第一次大改造以外,下述的工作就在克難的環境中完成的。

用 Wilson 霧室觀察粒子的軌跡⁽¹⁾:

如前報道所述日人太田回日(民國 38 年 7~8 月)後,許先生在一年內將 Wilson 霧室連接到加速器,觀察了上述原子核反應的一對 α 粒子相對反向成一直線軌跡。此實驗比第一次困難很多,因爲它要修復日人報廢的 Wilson 霧室。使霧室動作,操作加速器,點閃光燈等各工作已在上一篇⁽¹⁾描述。

以上只是他們遇到的一大堆困難中的小片段,據林松雲先生說要得到高壓已是很困難的事,因此民國 37 年 5 月初高壓電源完成,用兩金屬球間距的放電証實有 24 萬伏特後,在民國 37 年 5 月 13 日測到 $\text{Li}^7(p,\alpha)\text{He}^4$ 的反應。戴運軌先生就將此消息

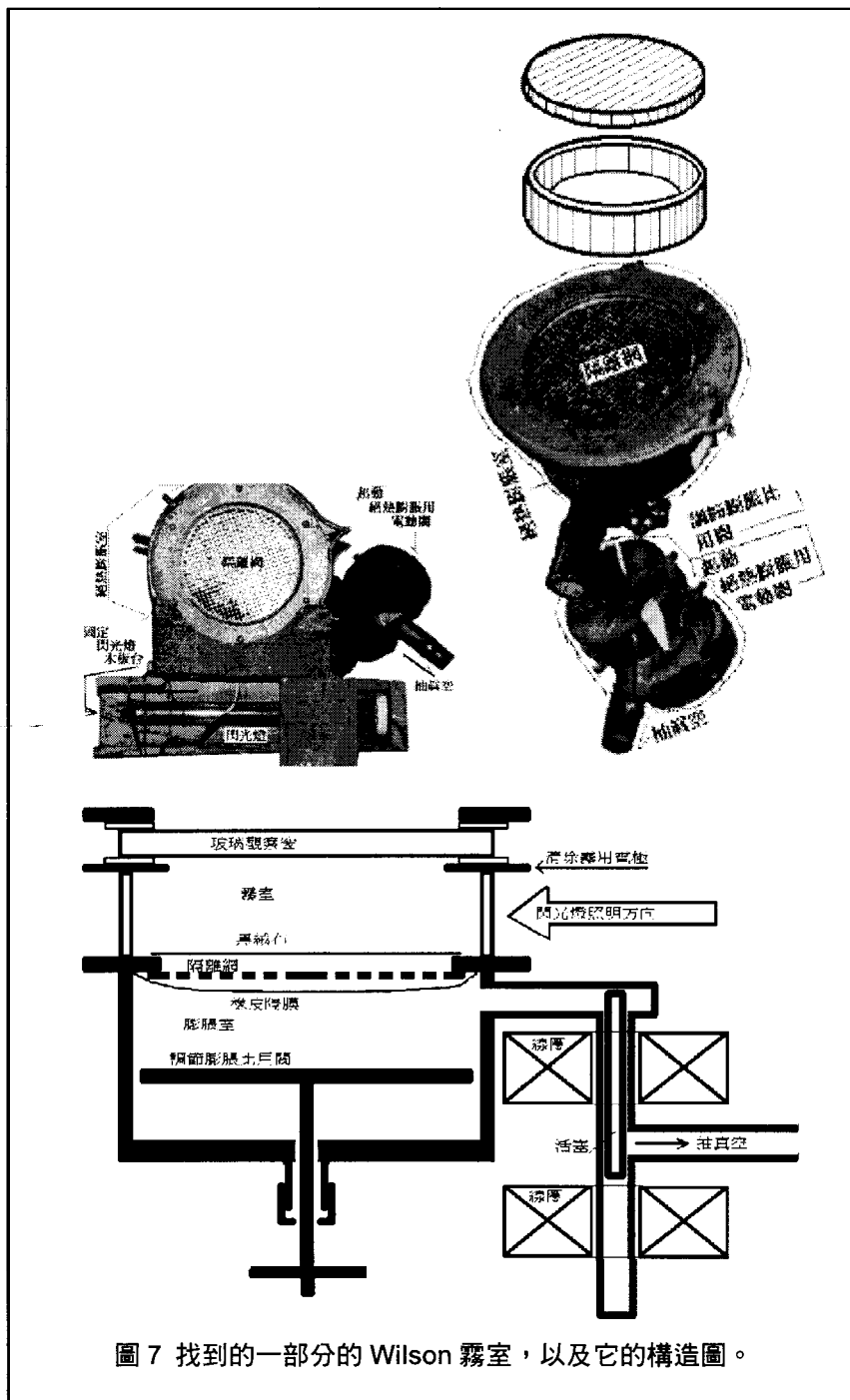


圖 7 找到的一部分的 Wilson 霧室，以及它的構造圖。

告訴報社，而新生報的民國 37 年 6 月 26 日第二版登如圖 8 的消息。隨著台灣情勢的變遷以及物理學的進展，此臺加速器也經過二次的大改造⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾。它一直是許雲基先生所領導的原子核實驗室的主要儀

器，(除了初期由戴運軌先生坐陣以外)一直由他帶領林松雲、周木春、許玉釗(1952 年 8 月就職)⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾三位技術員經營實驗室，並且成功地完成了不少研究，也訓練了一批年輕人。等許先生民國 78 年(1989 年)12 月退休後，此臺加速器才解體報廢。共用了 41 年之久。

3. 利用自製的偵測器，檢查放射線魚

由於當時的環境惡劣，除了造加速器及重水以外，所使用之偵測器等，(如 GM Counter，放大器，以及計數計)也得自己做。他們真的排除萬難自製所有的儀器，並且成功地做了一些實驗。民國 43 年 3 月 1 日美國在比基尼島試爆氫彈，由於其威力比預期的強很多，結果污染了附近的整個海域及魚類，而這些污染的魚類也被台灣的漁船捕獲至台灣。當時台灣對放射線的知識很少，設備除了台大物理系自製的 GM Counter 外，似乎沒有能使用的

偵測器，最後是由台灣省漁會等機構帶來大型魚(沙魚?) (長約 1m) 來二號館正門大廳利用自製的 GM Counter 系統檢驗了其肚中(內臟附近)的放射性(參照圖九)⁽²⁰⁾。

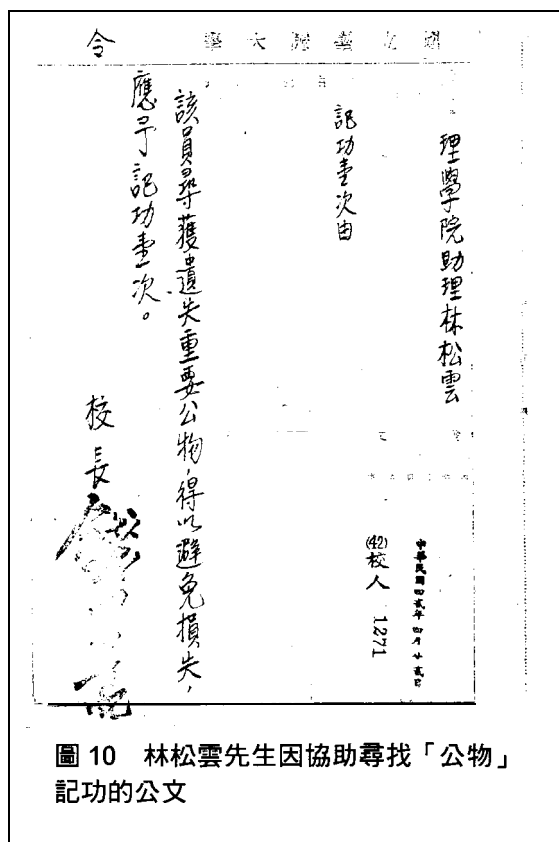


圖 10 林松雲先生因協助尋找「公物」記功的公文

，因此沒有可偵測 α 粒子的貼雲母的窗。此玻璃偵測器即固定在約半公尺四方 30cm 高的鋁盒上面，高壓及放大器都裝在鋁盒內，放大器接到喇叭，因此此儀器偵測到一個輻射線即響一次，他們就靠此響聲之多寡決定輻射的強度。等於現在手提的 Survey-Mater。只是又大又笨重，電源不像現在的 Survey Mater 利用電池，只能先找電源插座，接好了電源用擔架兩人抬著此偵測器就附近（電源線長度為半徑的圓圈內）掃描(Survey)。

結語

以上所述的是近半世紀台大原子核實驗室歷史中最早最堅苦的一段，望能大家分享我們前輩的努力。由許雲基先生的領導，原子核實驗室一直都對國內的物理發展有所貢獻，但這最堅苦的一段給當

時的年輕人的鼓舞是何等地重要。很幸運的筆者親身目睹其中的部分事件，並得到對實驗物理的憧憬，和決心。在此對這群前輩致深深的謝意，在此感謝許雲基，劉遠中，林松雲，許玉釗先生的指導及協助。同時致謝物理系的諸位同仁，特別是崔伯銓、林清涼、曹培熙、易富國諸先生女士之關心及協助。同時也感謝樊台青先生的修飾文章。最後對前系主任蔡尙芳教授指引此有意義的工作，表達最深感激之心意。

REFERENCES

- (1) 物理雙月刊十五卷一期(1993)：『民國年 40 前後在二號館的原子核實驗室述許雲基先生早期的工作及其貢獻』為題介紹建設中國第一台加速器的史實。
- (2) 民國八十四年五月十八日台大理學院來函主旨是：[為提供籌建博物館相關資料，各系所若有藏品，提出計畫書並於六月十五日前送院。]並由當時蔡系主任；促本人”卓參”。因此開始研究台大物理系史並且尋找能成為史實的文物，後來也執行”光復初期台大物理系史實的研究及保存文物”計劃。也根據物理系系務會議的決定參與理學院籌備委員會。
- (3) 那些現在在各大學研究所獻身研究的傑出教授，在學時也會和他所尊敬的教授請益過。本人的記憶對的話，林耀堂教授是其中之一，曾聽李遠哲先生說，林教授出席國際會議時寫信回來述其感受，學術之快速進步，在國內的師生需更加努力的勉勵的話。李先生得諾貝爾獎後第一次回國時即請了在大學生時最尊敬的林耀堂教授共進第一次早餐，以表敬佩之意。
- (4) 譬如李遠哲先生亦參與此類讀書會研讀了熱力學及原子物理等。(參照人物專訪“談心傳——

李遠哲教授座談實紀”物理雙月刊(十四卷三期)1992年 p-299)李先生曾描述“-----此外在大二時曾經跟-----同學和助教一起唸蘇聯科學家(shpolisikii)的一套原子物理-----”

- (5) 李遠哲先生民國 25 年 11 月 29 日生於台灣新竹，就讀新竹國小，省立新竹中學，國立台灣大學化工系入學，第二年轉入化學系，除了其胞兄李遠川堂兄弟劉遠中，李遠輝以及李遠川同班同學鄭伯昆，劉遠中同班同學湯廷池以及化學系張照鼎及物理系許東鴻等人一起唸書討論，特別是到了大四時在鄭華生(當時講師)指導下做畢業論文。因此當時二號館及三號館(李遠川是農化系)是這群人的活動場所，留下了許多回憶。

(6) Cockcroft & Walton; Nature Vol. 129, 649, (1932)

- (7) 昭和 3 年(1928 年)3 月 17 日公佈敕令 31 號台北帝大:官制昭和 3 年 4 月 30 日第一次入學宣誓式 共有文政學部，理農學部 有植物，動物，地質，氣象，化學，生物化學，農藝化學，植物病理，應用菌，植物病理，應用菌，昆虫及養 等講座沒有物理講座(可能是為了教學而增設物理講座)。

- (8) B. Arakatsu 荒勝文策教授明治 23 年生，大正 7 年畢業京都大學，昭和 3 (1928)年 12 月就任台北帝大物理講座，1936 年就任京都大學物理學講座。他還在台北帝大物理講座時，看到 Cockcroft Walton 用世界第一座加速器加速質子打入 Lithium 後，引起核反應，而產生一對 α 粒子，的報告。因此使他覺得新時代之來臨。他想建設同類加速器，並想探討 Lithium 以外的原子是否有類似的反應。他動員了實驗室內的儀器，利用產生 X 線用的高壓變壓器當加速電壓，加速管的電極，即委託台北工業學校製造等，所幸得到當時剛成立的，日本學術振興

會的補助，經兩年的準備，終於在 1934 年 7 月 25 日晚上 11 點追試了 Cockcroft-Walton 的實驗，這是日本第一座加速器，這也是日本第一次成功的人工核子反應實驗。(以上的內容大部分是來自：丸善株式會社發行，木村毅一著，『アトムのひとつごと(原子的獨言獨語)』此書的第 23 頁有如下描述：(木村毅一為當時荒勝文策教授的助教，後繼承其教授的實驗室，至 1982 年退休。)

(我)想描述其中(一生中)最大的(經過艱苦的奮鬥後)的感激。昭和 9 年 7 月 25 日晚，加速器動的順利，真空度也到了 10^{-5} mm 水銀柱，試車完成。我們寄於大的期望，同時也以抱著祈拜神助的心情，急著等待 α 粒子的出現。加速管底部看一條紅光就是(高能的)質子流。經遮光的加速管下端的小窗口看，真的在燦爛板上看到像星星一樣，一燦一燦的光點。這正是除了 Rutherford 一族人外世界所有的人都還沒有看過的光影---Li 原子接受質子後分裂的那高能的兩個 α 粒子！這正是親眼看到原子時代到來的星的告示！“看到了看到了”“成功了成功了”我大聲地叫了，研究室只有荒勝教授，我，和一位助理。我們三人手拉手地歡喜一陣---。

(此書中也說明建造的過程(p166)，並述及荒勝教授的一生。

- (9) 載運軌先生民前 13 年 1 月 9 日生於浙江奉，民國 6 年考取官費留學日本，民國 11 年考取京都帝國大學專攻物理，民國 16 年畢業並回國任教北平師範大學，民國 17 年轉任中央大學，民國年 21 至 35 年任金陵大學，台灣光復民國 35 年 2 月來台接受台大並擔任教務長。並創立物理系，並決定要建造加速器。他也是

創立中華民國物理學會的人，當過理事長，也曾是中央大學校長。

民國 73 年 1 月 9 日出版的“戴運軌先生紀念集” 202-203 頁“二十七年來的回憶之一”中的描述談起我國第一台加速器的建造過程。“克難併湊的倍電壓整流電路”小節以標楷體所印的文以及接下來的描述：

從此，我國第一個原子核物理研究室誕生了，也為我國原子能研究工作開創先河。在太田教授，許雲基講師及林松雲，周木春，許玉釧等三位技士的協助下，孜孜矻矻，日以繼夜的進行研究，終於在民國卅七年五月達成第一次原子核擊破實驗，即是用人工方法加速質子柱，把鋰原子核，擊破變成兩氦原子核。

傅校長斯年為此曾親至實驗室，以一睹為快，並備加讚揚。

原子核物理研究室同時並製造重水，產生重氫及中子源，從事人工放射性試驗，以及各種原子核反應。此外，又創立碳 14 研究室，奠定我國古物年代測定技術研究等，均成效卓著，有口皆碑。

隨後，我接受中華文化基金會的贊助，出國從事進一步之研究。第一次是民國四十三年先去美國，在明尼蘇達大學原子核物理研究室任名譽研究員。第二是在民國四十四年上半年至美國加州柏克萊大學輻射研究所任客籍研究員：在該輻射研究所獲穆衣耶教授協助與指導—利用埃爾伐萊茲線型加速器(32MEV)確定所有元素原子核的殼型分層構造，發表論文(實驗結果與結論)于美國物理學會雜誌—物理評論—(Physical Review Vol 109l pp 2086&2091)

(10)日籍教員太田賴常(Ota Yoritsune)光復當時他是

台北帝大物理講座的助教授對重氫的物理及分離方法有研究。(台北帝國大學理農學部紀要中：(Memoir of the Fac. of Sci. and Agr., Taihoku Imp. Univ. Vol. X, Physics No.5 “ Studies on Concentrating the Hydrogen Isotope H² by the Electrolysis of Water. Part I “ ibid. Vol. XV, No. 6, June, 1935 “ Studies on Concentrating the Hydrogen Isotope H² by the Electrolysis of Water Part II. The Production of Heavy Water and its Apparatus“)

(11)許雲基先生：民國 13 年 7 月 16 日生於台灣大甲，早期留日，二次世界大戰結束時由日本京都帝國大學轉學台大電機系，他的畢業論文為電離層之研究，並建造了實驗的裝置。民國 36 年畢業不久(民國 36 年 10 月)即進入物理系，民國 74 年 8 月退休且為名譽教授。民國八十二年得中華民國物理學會年會特殊貢獻獎。

(12)周木春技士，民國 36 年 7 月就職台大物理系，(民國 71 年過世)此實驗室的事務性但也需要懂的技术的工作都由他處理，也是此實驗室不可缺的人。可惜已不在人世，因此無法得到他的經驗的第一手資料。

(13)林松雲技正：民國 9 年 9 月 5 日生於台北松山為農家子弟，由松山公學校高等科畢業(日制國民教育分為小學初等科 6 年及高等科 2 年，初等科畢業後可考入中學直至大學或專科學校，不升學可進入高等科接收初步的職能教育)，畢業後就職台北放送局(廣播電台)當技術員(1947(民國 36)年 10 月就職台大物理系，民國 74 年 10 月退休，退休後還來實驗室，現在在台大正電子實驗室，並幫助研究工作外，積極參與中華民國第一台加速器的重建工作。

(14)戴運軌、許雲基、許東鴻：“Total Yield and Angular Distribution of Neutrons Emitted from

- Zr-T Target Bombarded by Deuteron Beam”。核子核科學二卷四期 29 頁，民國 48 年
- (15) 許雲基：“改良型高頻游子源”。核子核科學二卷三期 14 頁，民國 47 年。
- (16) 加速器第一次大改造
民國四十八年前後當時當助教的劉遠中，許東鴻及筆者三人，參加他們的實驗室，當時的目標是，以 $d(d, He^3)n$ 的高能中子來引起原子核反應，並用照像底片(Nuclear Emulsion NE)為偵測工具。開始工作包括練習 NE 的顯影，設計及製造能量分析用電磁鐵，設計及製造測量反應角分佈用真空室。並且做了加速器的大改造，先將水泥的觀察室打掉，然後把加速器的管用鐵架抬高，並在加速管下放電磁鐵將加速過的粒子轉向成水平向，以便裝置測量反應角分佈用真空室。前後花了二三年完成了上面的計劃。
- (17) 第二次改成多重目的的重粒子加速器。
- (18) 許玉釗技士：民國 17 年 11 月 10 日生於新竹，日治時代（昭和 17 年即民國 31 年）進入台北帝大玻璃工作室，當見習生，據說吹玻璃的技術本來只許日本人學，後因第二次世界大戰時日本年青的玻璃工都當兵，才起用了少數本地人。當時負責此工作室的人是遠藤義明，他很賞識許先生，因此當遠藤兼日本海軍在新竹的研究所的職，指導及訓練數名本地人的玻璃

- 工時，帶許先生去當他(遠藤)的助理。這一批受訓的本地人（包括許先生），可說是我們的第一代(能做技術要求高的實驗用玻璃儀器)的玻璃技術人員。光復後許先生入工業研究所（現工研院），民國 38 年 6 月由遠藤介紹他進台大物理系，職位是技工，由於物理系沒有缺，等到民國 41 年 8 月升為助理技術員，才正式成為職員(民國 83 年 1 月退休)。他差不多的加速器的建造都參與。他是技術很高的玻璃儀器製造技師(我們稱他為玻璃許)。加速器及物理系的所有玻璃儀器都出自他的手藝，也幫過其他單位作高難度的玻璃儀器。如前述光復以來第一代的玻璃師傅中，他是最好的最老資格的一位。
- (19) 黃嘉裕副教授也參與此研究群一段相當長的時間。民國 20 年 12 月 1 日生於嘉義，民國 48 年 10 月就職台大物理系，民國 73 年 8 月退休)
- (20) 在比基尼事件中日本的漁船受直接的災害，使日本及其他先進國很重視。據說當時的報紙上有刊登台大測出放射魚的消息，唯當時一般人對輻射防護沒有正確知識，因此沒有引起社會上的注意。
- (21) 林松雲先生入台大醫院的確實日期不清楚，因此遺失鐳針的日期無法查到。現在只根據圖 10 的記功令的日期推算是民國 41 年 11-12 月。