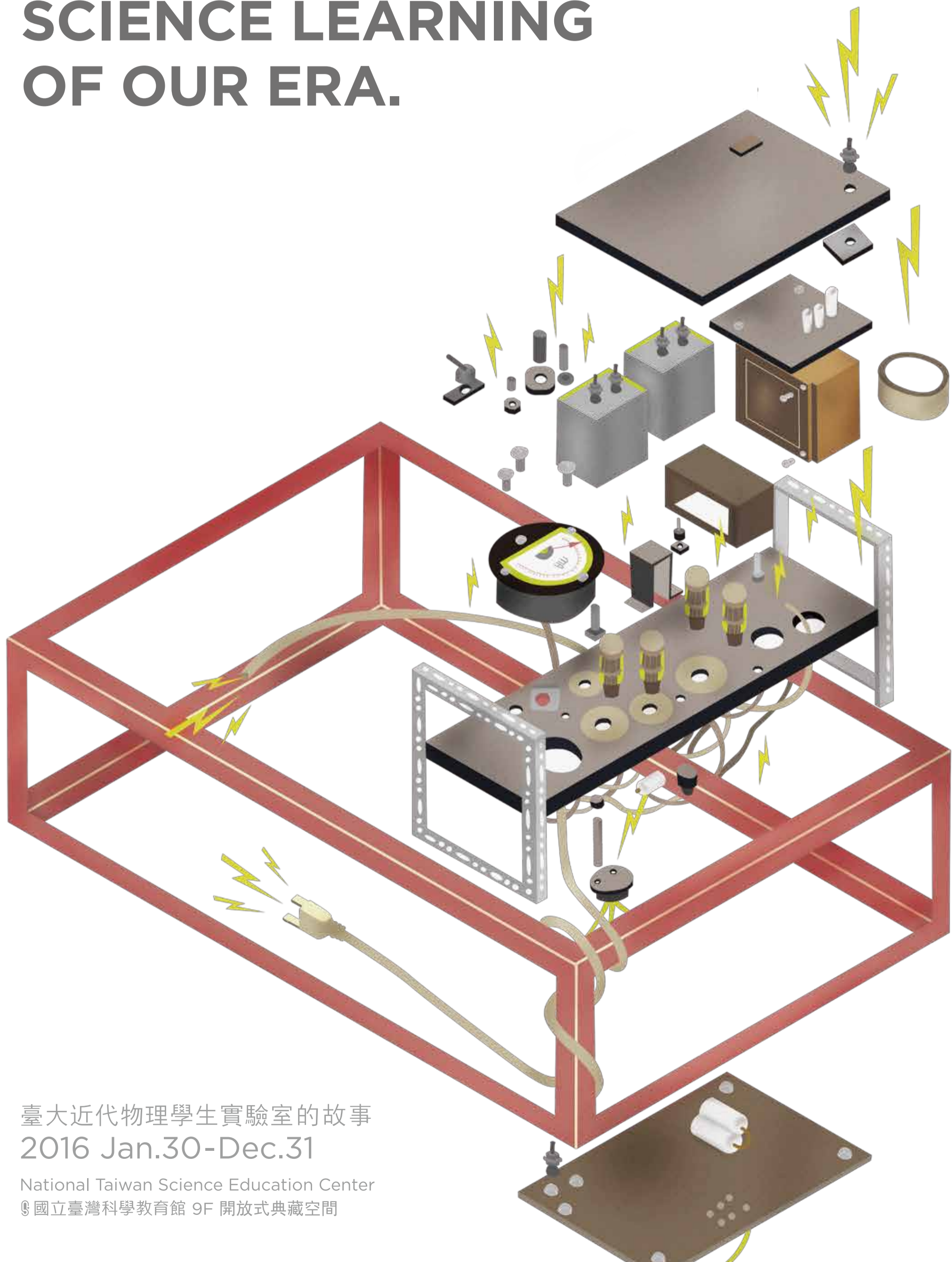


# 1960-1990

## LET'S MAKE IT! 自造我們的科學時代 SCIENCE LEARNING OF OUR ERA.



臺大近代物理學生實驗室的故事  
2016 Jan.30-Dec.31

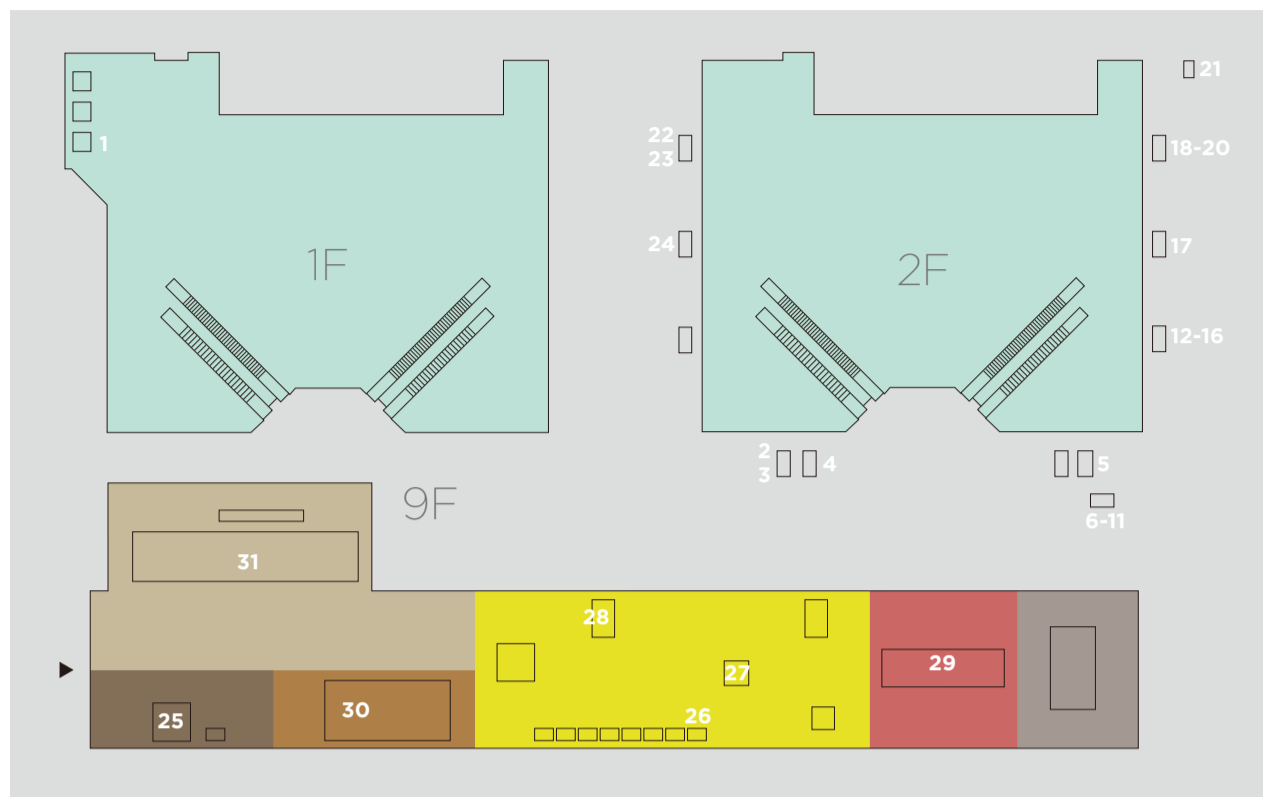
National Taiwan Science Education Center  
國立臺灣科學教育館 9F 開放式典藏空間

# Let's make it! Science Learning of Our Era.

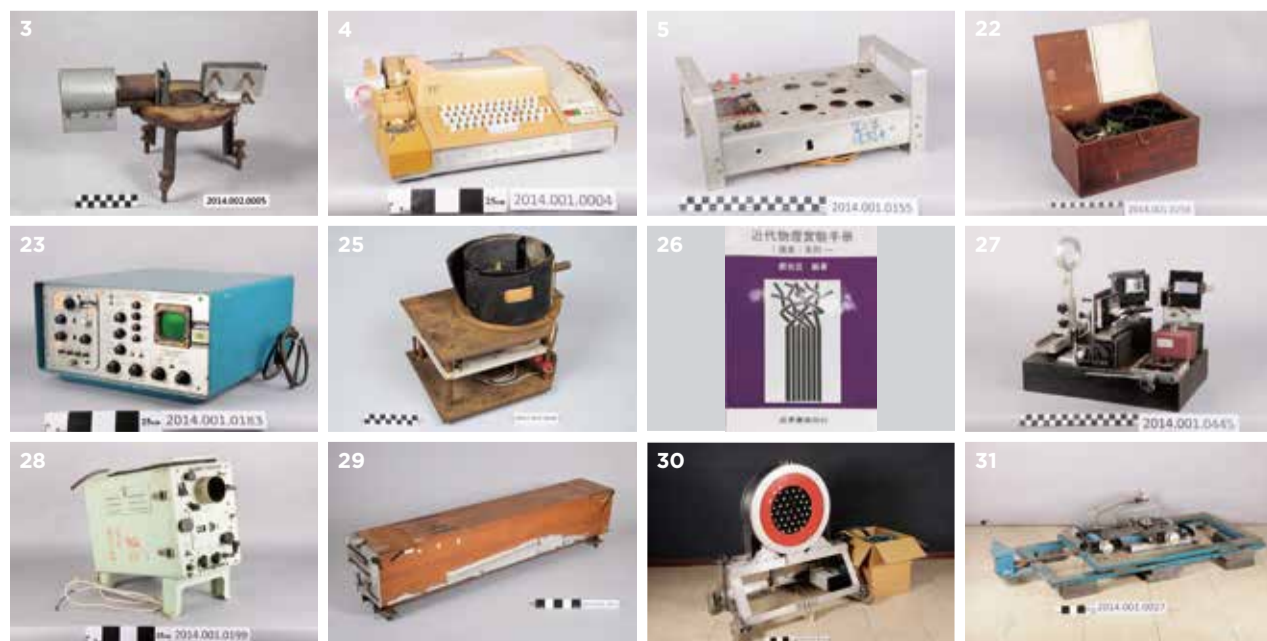
## 自造我們的科學時代

### 1960-1990臺大近代物理學生實驗室的故事

臺北市士林區士商路189號 No.189, Shishang Rd., Shilin Dist., Taipei City  
國立臺灣科學教育館 9F開放式典藏庫房前廊道



- 1F**
- 1 軟X光接觸顯微鏡
- 2F**
- 2 X光管
- 3 角度儀  
本展品用於「物質的X光吸收特性」實驗，其原理是讓X光通過一個單晶產生繞射後，分出單一波長的光。早期實驗使用通用夾具來搭建角度儀，操作時容易鬆動而產生誤差；這件則是由臺大物理系金工廠根據助教陳瑞良等人的設計來自製，改善了前述缺點，並被鄭伯昆教授稱為「最值得紀念的自製儀器」之一。
- 4 電傳打字機  
這是1960、70年代資訊傳輸的利器，可以將使用者輸入的字詞轉化成電子訊號，經過電話網路傳輸給其他同型機器，再以打字的方式輸出。臺大物理系固態實驗室曾購置多台，用來列印多頻分析儀處理完成後的實驗數據。
- 5 應用電子學學生實驗架
- 6-11 船用無線電天線絕緣配件
- 12-16 教學演示用晶體及元素模型
- 17 天秤
- 18 收音機用喇叭
- 19 顯微攝影專用照相機
- 20 顯微攝影專用照相機  
外接快門
- 21 電風扇
- 22 波長計  
這款1920年代晚期問世的波長計，可以測量14到220公尺之間的電磁波波長(通常國際廣播使用的波長是10-100公尺，因此絕大多數廣播的波長都適用於這座波長計的使用範圍)，從箱蓋上的日文漢字「氣」以及Ⅲ、751等數字，可推論其最早屬於臺北帝大農學部氣象學講座，有可能於1947年隨著講座合併而來到臺大物理系。
- 23 256頻數位計算單元  
這座數位計算單元是1968年鄭伯昆教授返臺前，由麻省理工學院的陳守信教授致贈的多套多頻分析儀(MCA)之一，用於分析核子物理實驗中，放射線、電磁波轉化成的電子訊號，得出實驗結果。
- 24 應用電子學學生實驗架  
本實驗架是1970-90年間臺大物理系大三「應用電子學」實驗的課程教材，本體是市售的真空管收音機鋁架，學生在其上自製穩壓電源(regulated power supply)後，接著安裝其他元件進行實驗。交件時，老師會先把實驗架往地上一砸，若焊接不夠確實，接點就會鬆開；有些學生在組裝完成後自己先「試摔」一次，以免被退件重來！
- 9F**
- 25 攝譜儀  
利用家中小電唱機改裝成的轉檯，其上可安裝實驗用的晶體樣本。
- 26 初版《近代物理實驗手冊》  
堪稱近物實驗課「三十年來的結晶」，其中許多章節根據學生實驗報告改寫。
- 27 自製邁克生干涉儀  
鄭伯昆教授自製，原擬用於學生實驗，然未及實現。
- 28 海上長程導航接收儀 (marine LORAN, ML-1型)  
推測是從舊船舶上拆卸的「拆船貨」—1970-1980年代間，中華商場和西寧市場大量販售拆船所得的零組件，成為物理系師生尋寶的最佳去處。
- 29 1.5m自製Ebert光譜儀  
這座光譜儀出自黃耀樞教授設計，用來觀察各種元素產生的光及其受磁場影響所出現的分裂光譜圖形。
- 30 2D-ACAR 實驗組  
中央為本體，兩端為改裝自醫療偵測器材的偵測器，用來偵測正負電子湮滅時所產生的光子。
- 31 EXAFS系統實驗平台  
鄭伯昆教授的固態物理實驗室自行研發的平台，可將X光聚焦提升強度，即可利用一般X光源進行初步研究。



本特展內容介紹臺大物理系教授鄭伯昆早年以強調實作的方式發展近代物理學生實驗的歷程。60年代國際情勢緊張，國內社會動盪不安，經濟貧困，在買不起昂貴實驗儀器的情況下，鄭教授訓練學生以自造方式進行實驗，並以「一代傳一代」的方式讓每屆學生參考前人經驗逐漸改良儀器設備或實驗方法。嚴格的要求碰上企圖心強烈的高材生，這樣的科學學習不僅傳遞了知識，更傳承了自造的精神，培養出一群有紮實基礎、不畏困難與失敗的人才，日後在業界、學術界，在國家及超大型的研究機構中成就了許多臺灣奇蹟。

#### 楔子 Prelude : 陽春X光機的故事

#### The Story of a Primitive X-ray Machine

1962年暑假，5名大三女生在鄭伯昆教授指導下，以既有套件組裝了一台陽春X光機，配合克難改裝的舊唱機、木椅，進行「莫色勒定律」Moseley's Law實驗。歷經8年改良，才終於做出完整的實驗。

#### 實驗日誌與報告

#### Lab Journals & Reports

每項實驗都從寫預報開始，讓學生在開始做實驗之前就能清楚原理、流程步驟與儀器的操作方法等。寫實驗報告看似基本卻至關重要，報告記錄了歷程，也成為師生的溝通管道，箇中佳作更成為日後編纂講義的基礎。

#### 自造的價值

#### The Value of Making

在經濟條件不好、買不起儀器的情况下，師生便想辦法自造。用自製設備進行實驗，作品的耐用與穩定性便受到高度考驗，不過此舉卻反而引發學生學習興趣，造就許多優秀人才。

#### 培養材料素養

#### Cultivating Material Literacy

由於買不起昂貴的實驗儀器，老師便指導學生四處蒐羅便宜實惠的材料來填補不足。而當年那批狀元級學生們也往往能達成使命，培養出認識並應用材料的自造能力。

#### 合作的價值

#### The Value of Cooperation

1973年洛杉磯加大 (UCLA)華裔教授黃耀樞來臺客座，希望建立光譜學研究群。恰好當時鄭伯昆教授正試著自造光譜儀，兩人合作做出的光譜儀後來在臺大物理實驗課程應用超過30年。

#### 挑戰困難

#### Overcome Challenges

為了推動「2D-ACAR」技術的發展與應用，鄭伯昆教授多方奔走聯繫，終於以800多萬購得英國AuRa公司在德州大學阿靈頓分校 (UT Arlington) R. N. West 教授指導下以醫療儀器改裝的2D-ACAR儀器。這套設備原計畫從事高溫超導體研究，但因故障頻繁等因素，最後用於沸石和多孔矽等物質結構特徵的分析工作。

#### 臺灣之光 國家同步輻射中心

#### The Glory of Taiwan : NSRRC

新竹科學園區內有一座偌大的建築物，從空中鳥瞰像是一大一小甜甜圈，它是「國家同步輻射研究中心」。興建這座頂尖的超大型研究設施充滿了挑戰，然而一群不怕困難的學者不但做到了，更製造出全世界最亮的光！