

# 路易·德布羅意：量子力學的先驅

陳愉

國立臺灣師大附中 1603 班

## 引言：

路易·德布羅意 ( Louis de Broglie ) 是 20 世紀最傑出的物理學家之一。他對量子力學的貢獻徹底改變了我們對於微觀世界的認知。德布羅意通過提出物質波假說： $\lambda=h/p$ ，揭示了微觀粒子的波動性質，才有薛丁格的波動理論和半導體能帶理論，引領著科學界走向了一個全新的時代 - 電晶體的發明和 AI 世代的來臨。本報告將對德布羅意的生平、科學貢獻以及其影響進行全面的闡述，探索他在物理學領域的卓越成就，以及他的理論如何深刻地影響了現代物理學的發展。

## 生平：

路易·德布羅意於西元 1892 年 8 月 15 日出生在法國第厄普 ( Dieppe ) 一個顯赫且歷史悠久的貴族家庭中。他是家中的第七個孩子，在家庭中受到了良好的教育。他在早年就展示了他對科學的濃厚興趣，這也為他未來的職業生涯奠定了基礎。

在教育方面，德布羅意在法國的巴黎大學 ( Université de Paris ) 學習物理。在那裡，他受到了一些頂尖物理學家的啟發和指導。在接受嚴格的科學訓練的同時，德布羅意也展現了他對物理學的才華。

在學術生涯的早期，德布羅意對於愛因斯坦 ( Albert Einstein ) 的相對論產生了濃厚的興趣。他受到愛因斯坦的啟發，開始思考粒子和波的關係。因此在西元 1924 年，德布羅意發表了他的博士論文《量子理論研究 ( Recherches sur la théorie des quanta )》。當德布羅意完成博士論文《量子理論研究》時，他的老師朗之萬對物質波

的理論抱持著懷疑的態度，因此朗之萬把論文寄給愛因斯坦尋問他的意見，而愛因斯坦則興奮地回信說：「他已經掀起了面紗的一角！」，並且將論文送去柏林科學院，因而使得德布羅意的理論在物理學界中廣為流傳。

這份論文是德布羅意在他的學術生涯中最著名的成就之一。論文提出了物質波假說，這個假說顛覆了當時對微觀粒子行為的傳統理解。德布羅意認為微觀粒子不僅具有粒子性質，還具有波動性質。這一理論為後來量子力學的發展奠定了基礎，並為解釋諸如波束衍射和量子隧穿效應等現象提供了新的視角。德布羅意的科學成就不局限於物質波假說，他還提出了著名的德布羅意-玻姆理論。這一概念對於量子力學的發展起到了至關重要的作用。

西元 1929 年，德布羅意因他的物質波假說而榮獲諾貝爾物理學獎，這讓他在物理學領域中有著重要的地位和影響力。除了諾貝爾獎之外，德布羅意也獲頒過許多獎項。1938 年，因為德布羅意在理論物理學的傑出貢獻，德國物理學會頒給他馬克斯·普朗克獎章。1952 年，由於德布羅意對科學知識普及的貢獻，聯合國教科文組織授予他卡林加獎。

德布羅意在學術界擔任過多項重要職務。德布羅意除了在巴黎大學擔任理論物理學教授之外，他分別於西元 1933 年和 1944 年成為法蘭西科學院和法蘭西學術院的院士。此外，他於西元 1953 年當選為英國皇家學會的外籍會員。德布羅意最後於西元 1987 年去世，他終其一生都致力於物理學的研究，為物理學的發展持續做出貢獻。

### **科學貢獻：**

路易·德布羅意的科學貢獻主要集中在他提出的物質波假說和相關概念上，德布羅

意徹底的改變了我們對微觀世界的理解，並為量子力學的發展奠定了基礎。

首先，德布羅意在他的博士論文中提出了物質波假說，這是他最知名的貢獻之一。根據此假說，微觀粒子，如電子和質子等，不僅具有粒子性質，還具有波動性質。這一概念是對愛因斯坦的光量子假說的推廣。德布羅意提出了一種全新的觀點，認為微觀粒子不僅可以像典型的粒子那樣運動，還可以以波的形式傳播。這一觀點的提出徹底顛覆了牛頓古典力學的概念，開啟了全新的物理學領域，即量子力學。

除了物質波假說之外，德布羅意還提出德布羅意-玻姆理論。德布羅意-玻姆理論是一種量子力學詮釋，也被稱作因果性詮釋 ( Causal Interpretation ) 或者存在性詮釋 ( Ontological Interpretation )。這套理論最初是德布羅意提出的，後來戴維·玻姆也得出相同的理論，並且對這套理論做進一步擴展。此理論屬於確定性系統，反對定域性原理。理論假設即使粒子未被觀察到，粒子也具有實際配置。由指導方程定義所有粒子構型隨時間的演變，而波函數隨時間的演變則由薛丁格方程式定義。因此，微觀粒子有著明確的位置和動量，任何一個粒子的速度都取決於指導方程，而指導方程取決於所考慮的所有粒子的構型。

德布羅意的物質波假說和德布羅意-玻姆理論為量子力學提供了一種新的理論框架，解釋了許多古典物理學無法解釋的現象，如光電效應、光譜線的發射和吸收等。除此之外，德布羅意的理論也為量子力學的數學形式提供了基礎，使得我們可以用波函數的形式來描述微觀粒子的運動狀態，並通過波函數來預測微觀系統的行為。

## 結論：

路易·德布羅意是一位優秀的物理學家，透過他的物質波假說和德布羅意-玻姆理論，他為量子力學的發展奠定了堅實基礎，並深刻改變了我們對微觀世界的理解。他

的貢獻不僅在當時引起了巨大轟動，還為後來的物理學家們提供了重要的啟示和指導。今日他的理論仍然在量子力學領域發揮著重要作用，為我們理解自然界的奧秘提供了關鍵的線索。德布羅意的成就將永遠被銘記，且他的精神將繼續激勵著人們不斷追求科學新知。

參考資料：

1. <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%B7%AF%E6%98%93%C2%B7%E5%BE%B7%E5%B8%83%E7%BD%97%E6%84%8F>
2. [https://en.wikipedia.org/wiki/Louis\\_de\\_Broglie](https://en.wikipedia.org/wiki/Louis_de_Broglie)
3. <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%89%A9%E8%B3%AA%E6%B3%A2>
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Matter\\_wave](https://en.wikipedia.org/wiki/Matter_wave)
5. <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BE%B7%E5%B8%83%E7%BD%97%E6%84%8F-%E7%8E%BB%E5%A7%86%E7%90%86%E8%AE%BA>
6. [https://en.wikipedia.org/wiki/De\\_Broglie%E2%80%93Bohm\\_theory](https://en.wikipedia.org/wiki/De_Broglie%E2%80%93Bohm_theory)
7. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1929/broglie/biographical/>