

# 1.1 量子世界

量子世界的奇伟瑰怪层出不穷，从量子概念被提出开始，人们就不曾停下过发掘量子的脚步。本篇文章将系统阐释量子世界的发展历程，看看以往的科学家们是如何将量子研究一步步推进的。



## 第一部分：量子力学发展史

1900年，德国物理学家**普朗克提出量子概念**，他假定光辐射与物质相互作用时其能量不是连续的，而是一份一份的，一份“能量”就是所谓量子。从此“**量子论**”就宣告诞生。

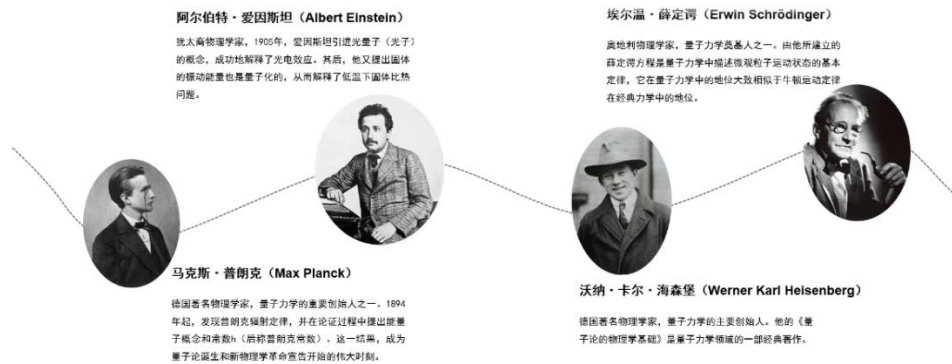
1905年，**爱因斯坦引进光量子（光子）的概念，成功地解释了光电效应**。其后，他又提出固体的振动能量也是量子化的，从而解释了低温下固体比热问题。

1925年，量子力学创始人之一的**海森堡给出了量子力学的矩阵形式（矩阵力学）**，提出了“**不确定性原理**”（又称“**海森堡不确定性原理**”），其后还发布了一部量子力学领域的经典著作《量子论的物理学基础》。

1926年**薛定谔提出薛定谔方程，为量子力学奠定了坚实的基础**。薛定谔方程是量子力学中**描述微观粒子运动状态的基本定律**，它在量子力学中的地位大致类似于牛顿运动定律在经典力学中的地位。

除了以上这些科学家之外，还有很多科学家都为量子科学的研究发展做出了杰出的贡献，各种量子力学定律、特性都逐步展示在了人类面前，下一步如何讲这项技术转化为社会生产力成为了后来者需要思考并解决的问题。

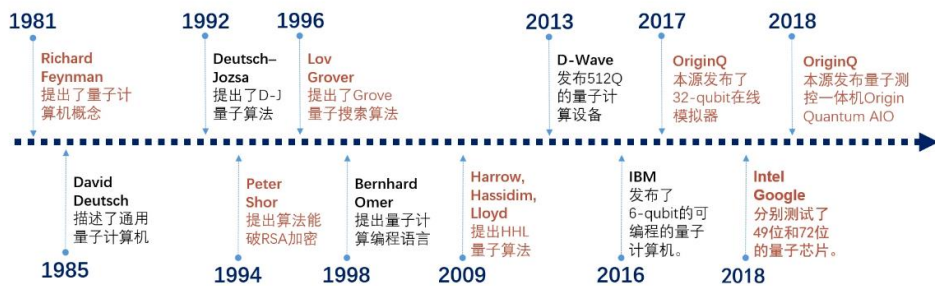
# 量子力学发展



## 第二部分：量子计算发展史

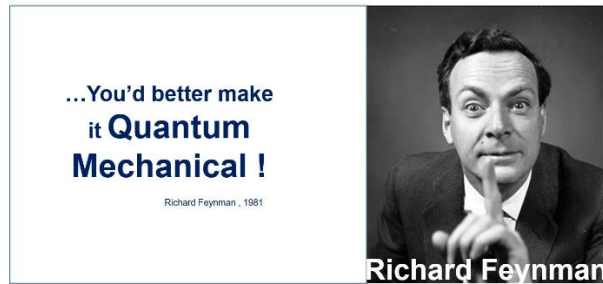
虽然量子力学从 20 世纪初就逐步得到确立，但不同于经典力学的漫长应用过程，量子力学转化为真正的社会技术进程明显较快。下面我们将从三个时间段来逐一了解。

## 2 量子计算发展史



### ● 20 世纪 80 年代

1981 年，20 世纪最具丰富多彩的科学家，诺贝尔奖获得者 **Richard Feynman** 在量子计算领域提出了两个问题。



### 第一个问题：经典计算机是否能够有效的模拟量子系统？

虽然在量子理论中，仍用微分方程来描述量子系统的演化，但变量的数目却远远多于经典物理系统。所以费曼针对这个问题的结论是：不可能。因为目前没有任何可行的方法，可以求解出这么多变量的微分方程。

### 第二个问题：如果我们放弃经典的图灵机模型，是否可以做得更好？

他说如果我们拓展一下计算机的工作方式，不是使用逻辑门来建造计算机，而是一些其他的東西，比如分子和原子，如果我们使用这些量子材料，它们具有非常奇异的性质，尤其是波粒二象性。是否能建造出模拟量子系统的计算机？于是他提出了这个问题，并做了一些验证性实验。然后他推测，这个想法也许可以实现。由此，基于量子力学的新型计算机的研究被提上了科学发展的历程。此后，计算机科学家们一直在努力攻克这一艰巨挑战。

1985 年，David Deutsch 描述了通用量子计算机，使得量子计算机的构建更加清晰。




- 20 世纪 90 年代

时间来到 20 世纪 90 年代，在这个年代里，量子计算机的算法发展得到巨大的进步。

1992 年，Deutsch - Jozsa 提出了 D-J 量子算法。

1994 年, Peter Shor 提出了 Shor 算法, 这一算法在大数分解方面比目前已知的最有效的经典质因数分解算法快的多, 因此对 RSA 加密极具威胁性, 该算法带来的巨大影响力同时也进一步坚定了科学家们发展量子计算机的决心。

<ul style="list-style-type: none"><li>• MIT应用数学教授</li><li>• 1994年, 他在贝尔实验室开发了一种在量子计算机上运行的算法, 后以他名字命名</li><li>• Shor算法在大数分解方面比当前已知的最有效的经典质因数分解算法快得多</li></ul>	 <p>Peter Shor</p>
--	--



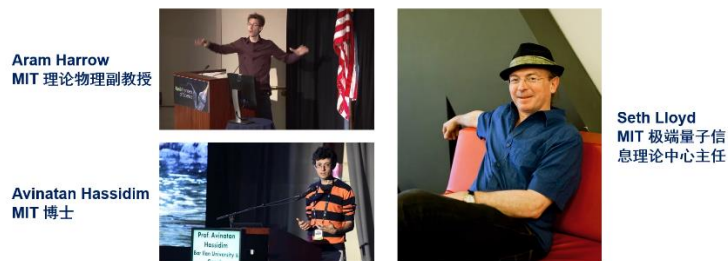
1996 年, Lov Grover 提出了 Grover 量子搜索算法, 该算法被公认为继 shor 算法后的第二大算法。

 <p>Lov Grover</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 印度裔美籍计算机科学家</li><li>• Grover数据库搜索算法创始人</li><li>• Grover算法被公认为继Shor算法后的第二大量子算法</li></ul>
---	---

1998 年，Bernhard Omer 提出量子计算编程语言，拉开了量子计算机可编程的帷幕。

## ● 21 世纪

2009 年，MIT 三位科学家联合开发了一种求解线性系统的量子算法。众所周知，线性系统是很多科学和工程领域的核心，由于 HHL 算法在特定条件下实现了相较于经典算法有指数加速效果，从而未来能够在机器学习、数值计算等场景有优势体现。配合 Grover 算法在数据方面的加速，将是未来量子机器学习，人工智等科技得以突破的关键性技术。



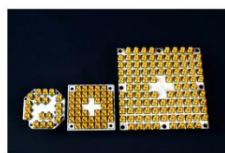
2013 年，加拿大 D-Wave 系统公司发布了 512Q 的量子计算设备。

2016 年，IBM 发布了 6 量子比特的可编程的量子计算机。

2017 年，本源量子发布了 32 位量子计算虚拟系统，同时还建立了以 32 位量子计算虚拟系统为基础的本源量子云计算平台。

2018 年初，Intel 和 Google 分别测试了 49 位和 72 位量子芯片。

## Intel & Google



2018年12月26日，本源量子发布了第一款量子测控一体机 Origin Quantum AIO，不仅提高了综合量子测控能力，更节约了量子测控环节各种大型设备的空间，为量子计算行业的高精尖仪器带来了更来可能。



随着时间的前进，人类在量子计算应用发展的道路上行进的速度也越来越快，量子计算全面爆发的时代或许很快就要到来。

量子模拟 | 量子芯片 | 量子算法 | 量子教育 | 量子机器学习

官网: [www.originqc.com.cn](http://www.originqc.com.cn)

邮件: [edu@originqc.com](mailto:edu@originqc.com)

电话: 0551-63836039



长按关注本源量子

