

经并正在做出越来越大的贡献(见图 8)。

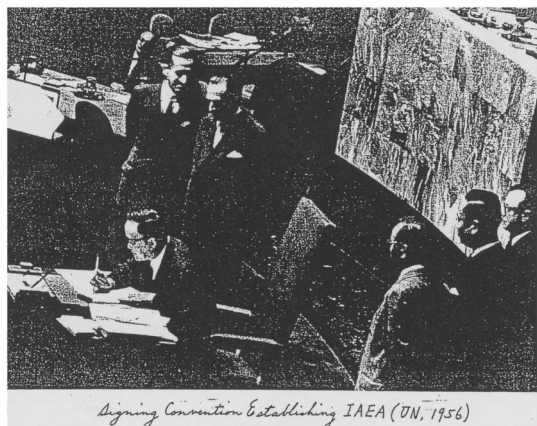


图 8 1956 年魏学仁在国际原子能机构 IAEA 成立的文件上签字

1962 年,魏学仁在联合国岗位上离职,1963 年接受美国西弗吉尼亚州 Bethany College 物理和公众事务方面高级教授的聘任书,1972 年退休,定居在美国夏威夷州檀香山,1987 年 1 月 2 日魏学仁在美国夏威夷州檀香山的医院里逝世,享年 88 岁。

2009 年是物理学家和教育家魏学仁博士诞辰 110 周年,谨以此文纪念这位为我国电化教育事业作出杰出贡献的先驱者。

### 参考文献

- [1] 吴在扬. 中国电化教育简史. 北京: 高等教育出版社, 1994 年第一版
- [2] 《金陵大学六十周年纪念册》, 金陵大学校友会内部刊物, 1948 年
- [3] 张宪文. 金陵大学史. 南京: 南京大学出版社, 2002 年第一版
- [4] 《金陵大学一百周年纪念册》, 金陵大学校友会内部刊物, 1988 年

1) 1948 年联合国原子能委员会解散后, 联合国于 1956 年成立国际原子能机构, 魏学仁先生以退据台湾的“中华民国”代表的身份, 在该组织成立文件上签字. 虽然 1949 年 10 月 1 日中华人民共和国成立后, 我国政府不承认“中华民国”在联合国代表中国的地位, 但魏先生作为中国人参与联合国国际原子能机构建立的历史事实, 应为后人所知. 1983 年 10 月 11 日, 国际原子能机构第二十七届大会一致通过决议, 正式接纳中华人民共和国为该机构成员国

## · 物理新闻和动态 ·

### 冷却宏观机械振子到它的量子力学基态

量子力学对宏观机械系统的适用性, 尽管为学术界所公认, 但它的实验展示却是一个长期困扰物理学家的难题. 具体的困难在于, 需要把宏观机械器件冷却到相应的量子力学基态, 进而通过量子测量证明之. 最近, 来自美国加州大学 (Santa Barbara) 物理系的 A. D. O'Connell 等在 Nature 周刊上撰文, 报告了他们在相关研究领域的最新进展.

研究者制备了一个微波频率的机械振子, 称之为“量子鼓”, 使用传统的稀释制冷机将其冷却到  $T=25\text{mK}$  的低温. 量子鼓与一个基于 Josephson 结的量子比特 (Qubit) 构造相耦合, 后者被用于测量机械振子的量子态. 不仅如此, O'Connell 等还展示了他们对量子鼓状态的控制, 即从基态出发, 在机械振子中成功地实现了单声子激发.

今天, 科学家已经能够相对自由地操控单个原子的运动, 但对于纳米或微米尺寸的机械客体进行量子力学行为的操控在此前仍不能实现. 这其中的主要原因在于制备超高频机械客体方面的困难: 要想让一个音频 ( $f=1\text{kHz}$ ) 振子冷却到它的量子力学基态, 所要求的低温  $T$  应该比  $hf/k_B$  低得多 (这里  $h$  和  $k_B$  分别是普朗克常数和玻尔兹曼常数), 即  $T \ll 50\text{nK}$ . 典型的机械振子所涉及的是质心的振动, 共振频率不可能高于数百 MHz. O'Connell 的办法是, 采用具有压电效应的 AlN (氮化铝) 构建量子鼓膜, 膜厚约 300nm, 边缘用铝电极夹紧. 当电极被施以超高频的电压信号时, 量子鼓膜的机械振动表现在体积的涨落上, 不涉及任何的质心运动. 结果, 振子的本征频率被提高到了  $\sim 6\text{GHz}$ . 这意味着, 在  $T=25\text{mK}$  的低温下, O'Connell 的量子鼓其平均热声子占据数  $\langle n \rangle$  仅仅是 0.07, 即机械振子处于它的量子力学基态的几率是 93%.

Qubit 构造与量子鼓之间通过电容耦合. 此外, 量子鼓还有一个与外界微波信号进行耦合的通道. Qubit 的基态  $|g\rangle$  和激发态  $|e\rangle$  之间的能级差所相应的频率  $f_0$  是  $5-10\text{GHz}$ , 实际激发频率的大小可以通过外部的磁通偏置 (flux-bias, 缩写为 FB) 加以控制. 为了展示相干量子态的转移, 研究者首先调节 FB, 令 Qubit 中被激发的微波频率  $f_0$  接近量子鼓的谐振频率  $f_R$  (设计值为  $6.17\text{GHz}$ ), 然后测量 Qubit 的状态 (使用磁通偏置脉冲), 进而导出激发态占据几率  $P_e$ . 实验发现, 当  $f_0$  被调到十分逼近量子鼓的谐振频率  $f_R$  时, Qubit 激发态的频率将发生明显的劈裂, 劈裂的能级差是  $2g$  ( $g$  代表 Qubit 构造与量子鼓之间的耦合能); 而相应的跃迁频率  $\Omega = 2g/\hbar \approx 124\text{MHz}$ . 这表明, 单个量子在 Qubit 构造与量子鼓之间的可逆转换时间 (rabi swap time) 仅仅是  $4\text{ns}$ , 它分别小于 Qubit 和量子鼓的退相干时间  $17\text{ns}$  和  $6\text{ns}$ . 也就是说, 使用 Qubit 所完成的是维持相干态的量子测量.

(戴闻 编译自 Nature, 2010, 464: 685; 697)