

## 加拿大推出 16 位量子计算机

龙桂鲁

量子物理与  
量子技术

2007 年 2 月 13 日加拿大 D-Wave 系统公司在美国加州计算机博物馆和加拿大温哥华两地宣布，研制成功 16 位量子比特超导量子计算机，型号为 Orion，引起全世界的轰动。《科学美国人》《自然》《科学》《经济学家》等众多媒体都做了报道。Orion 量子计算机使用传统的半导体工艺，在 0.5mK 的低温下工作。宣布会上播放了利用这台计算机演示 3 个量子算法的计算过程的录像，计划在 2007 年推出 32 位量子计算机，2008 年上半年推出 512 位、2008 年底推出 1024 位量子计算机。

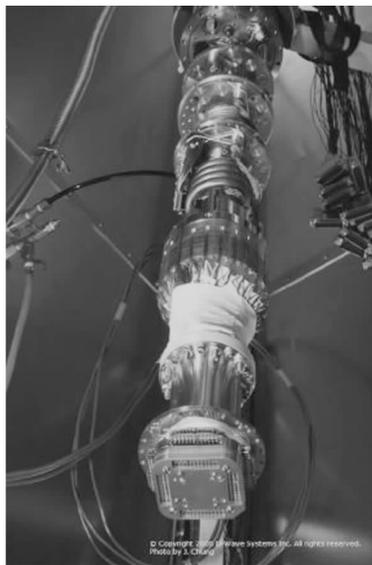


图 1 Orion 计算机中的芯片(放在低温装置的一端)

(©http://www.dailytech.com,2006)

消息宣布后，有的科学家表示支持，有些科学家表示怀疑。怀疑者认为他们并没有像大学或者研究所那样，把文章投到需要经过审稿才能发表的杂志上，而且也没有公布量子计算机的细节。支持者则认为，这些是可以理解的，因为技术保密不能发表，像 Intel 和 IBM 等大公司也不发表论文和公布技术细节，不是也照样出产品吗。D-wave 系统公司表示，将会把成果投稿到经过审稿才能发表的杂志上。

笔者对此进行了一些调查。这家公司在 1999 年成立，主要业务是研制量子计算机。在 2005 年 5 月他们获得了 1750 万美元的风险投资，当时他们已

经宣布要在 2006 年底推出 16 位量子比特的超导量子计算机，目前宣布的成果是按期完成的。

Orion 量子计算机与通用量子计算机有些不同，是一种特殊用途的量子计算机，叫做绝热量子计算机。Orion 量子计算机中没有使用量子纠错来克服计算中出现的误差，量子计算机中的 16 个量子比特的纠缠程度如何也不清楚，这些都有待澄清。

笔者是这样来看的。首先，有些科学家怀疑 Orion 量子计算机是否如宣布的那样实现了那些算法和操作。这是一个科学诚信问题。因为以前有美国 Schoen 和韩国黄禹锡造假事件。

这需要一段时间的检验才能确认，从他们即将投稿的论文的审稿过程中，可以得到部分确认，如果有其他的研究组能够重复他们的工作更是直接的检验。第二，假如我们认为他们的宣布属实，其意义是巨大的，标志着实用的量子计算机可能会比较快地研制成功。在此之前，超导量子计算机的最大量子比特数目是 3，在核磁共振量子计算机方案中，美国的洛斯阿拉莫斯和麻省理工学院、IBM 和斯坦福大学、武汉物理数学所、清华大学四个研究组实现了最多的 7 个量子比特的量子算法演示，而 Orion 量子计算机突破性地做到 16 个量子比特，进行了算法的演示，其意义是非凡的。Orion 量子计算机不是普适的量子计算机方案，也许不是最终方案，但是它指明了利用超导约瑟夫森结进行量子计算机是可行的。

如果这一成果得到证实，量子计算机的时代真的将开始，也许可实际应用的量子计算机的出现就是 3~5 年的时间。

(北京市清华大学物理系，清华信息科学技术国家实验室 100084)

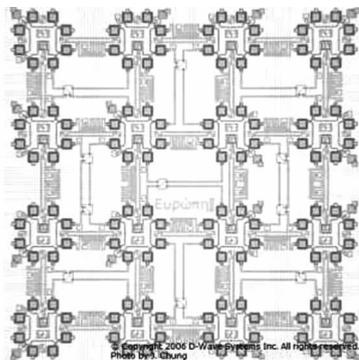


图 2 Orion 的芯片结构图

(©http://www.dailytech.com,2006)