

量子操作系统，还是量子炒作系统？

文 | 徐令予

近日，有报道宣称某科研单位已发布“量子计算机操作系统”并开放下载。此类表述极具误导性，仿佛通用量子计算的大门已经开启，且已拥有运行其上的独立操作系统。然而，计算机科学常识告诉我们，这仅是术语的“张冠李戴”——正如将“量子密钥分发”冠以“量子通信”之名，本质上都是在混淆概念、玩弄文字游戏。

我国量子计算互联技术获突破 首款操作系统开放下载

澎湃新闻 2026-03-02 09:43:50

A⁺ A⁻

我国量子计算互联技术获突破 首款操作系统开放下载。2月24日，安徽省量子计算工程研究中心宣布，我国首款自主研发的量子计算机操作系统“本源司南”正式开放线上下载。这是全球首个开放下载的量子计算机操作系统，旨在降低开发门槛，加速我国量子计算生态自主化建设。

必须澄清的是：当前所谓的“量子操作系统”，其实只是运行在经典计算机硬件之上、对量子装置进行辅助调度与指令下发的软件工具。从架构上看，它们充其量是“操作量子系统的软件栈”，绝非“量子计算机的操作系统”。

本文将从计算机体系结构的基本原理出发，首先说明操作系统的内生性原则，其次分析协处理器模型在现代计算体系中的位置，再结合当前量子计算设备的现实状况，指出它们仍然是由经典计算机控制的实验装置，而非独立的通用计算平台。最后，从必要性与可行性两个方面说明，在通用量子计算机出现之前，不存在真正意义上的量子计算机操作系统。

一、操作系统的本质——内生性

在探讨“量子计算机操作系统”前，我们必须厘清：究竟什么是操作系统？

在计算机科学的语境下，操作系统并非浮于表面的人机交互界面或软件包，而是扎根于硬件之内的核心系统。它是计算平台的“内生组织结构”——所谓“内生”，意味着它与硬件共生，直接接管资源，是一切应用程序运行的底座。

功能的强弱，从不是判定操作系统的标准，内生性才是。即便早期的 DOS 系统极度简陋，缺乏多任务处理或内存保护，但它依然是操作系统。因为它在机器启动那一刻便接管了控制权，是加载程序与管理资源的唯一中枢。

内生，意味着计算机真正的自主与组织能力。

打个比方：人的“操作系统”在大脑内部。大脑实时管理能量、协调肢体、驱动决策。如果控制系统被移至体外，人就不再是自主的个体，而成了被丝线牵引的木偶。木偶或许能完成某些特定的任务，却无法成为一个独立自主的运行平台。

总之，操作系统的本质是通用计算平台内部的“自组织机制”。失去内生性，所谓的“操作系统”便成了无根之木。

二、复杂性≠独立平台

一个设备极其复杂，并不等同于必须拥有操作系统。

以现代 GPU 为例，它坐拥数千个计算核心、独立的显存与精密的调度逻辑，其工程复杂度远超早期的电脑中的 CPU，然而，GPU 并没有自己的操作系统。

原因在于：GPU 并非独立的通用计算平台，而是一个“协处理器”。它的运行由主机的操作系统调度，任务由主机程序下发。无论其内部的驱动程序或运行时（Runtime）多么强大，也只是软件栈的一环，而不是操作系统。

这揭示了一个关键：只要计算装置仍依附于母体，它就只是一个系统的外部设备，它就不需要操作系统。

操作系统不是为了“控制”而生的工具，它是通用计算平台走向完全自治的里程碑。

三、量子计算的现实状态：科学实验装置

目前世界上所有量子计算设备，本质上仍然是高度精密的科学实验装置。它们通常包括超低温制冷系统、激光或微波控制系统、复杂的测量设备等。量子芯片本身无法独立运行，所有操作都由外部经典计算机发出指令。

所谓“运行程序”，实际上是经典计算机生成脉冲序列，控制量子比特进行特定演化，然后读取测量结果。这一过程完全依赖经典系统。量子芯片并没有长期运行环境，也没有独立进程结构，更没有驻留其内部的系统软件。

因此，对于量子计算设备，目前存在的只是运行在经典计算机上对其控制与管理的软件。它负责调度任务、编译量子电路、管理实验流程。这类软件在结构上属于“操作量子系统”，而不是“量子操作系统”。

所谓“量子操作系统”意味着量子计算机已经成为独立的通用计算平台；而“操作量子系统”则恰恰表明量子设备仍是被经典计算机外部控制的实验装置。二者之间的含义天差地别！

四、操作系统的必要性与可行性

从目前的工程现实看，所谓“量子计算机操作系统”既缺乏可行性，也缺乏必要性。

首先是可行性。真正的操作系统需要稳定的硬件资源，例如可持续存在的量子存储空间、可调度的计算单元、可中断和恢复的任务机制。而当前量子系统并不存在这些硬件基础。量子态本身具有不可复制、易退相干等物理特性，这些都使得在量子硬件设备中构建内生操作系统在现实工程层面无从谈起。

其次是必要性。操作系统出现的前提，是多程序并发运行、资源竞争以及生态系统的形成。当前量子设备执行的通常是单一算法或特定实验任务，不存在多主体竞争，也没有独立应用生态。既无多任务并发，也无平台级需求，自然不会有操作系统的需求。

因此，在通用量子计算平台尚未形成之前，“量子计算机操作系统”既没有工程基础，也没有现实需求。

回顾计算机发展史也可以看到，操作系统从来不是实验阶段的产物，而是通用计算平台成熟之后的组织形式。通用平台与操作系统属于同一发展阶段的两个侧面。在通用量子计算机尚未出现之前，与之对应的“量子计算机操作系统”也就没有存在的可能性。

结论：是量子操作系统，还是仅仅在“操作”量子系统？

将运行在经典计算机上的控制软件冠以“量子操作系统”之名，在底层逻辑与体系结构上是站不住脚的。它既未运行在量子硬件内部，也未转化为量子计算平台的内生组织机制。

更严谨的定义应当是：“操作量子系统的软件栈”。它本质上是管理量子设备的经典软件工具链，而非量子计算机自身的操作系统。

在通用量子计算机真正问世前，谈论“量子计算机操作系统”无异于空中楼阁。这并非主观的立场争论，而是基于计算机体系结构演进规律的客观事实推论。

术语的精准，不仅是学术的基本功，更是科学诚实的底线。一个名词所承载的技术权重，必须与其物理现实严丝合缝。若将辅助性的“控制工具”粉饰为核心的“操作系统”，本质上就是拔苗助长，更是在公众认知中蓄意编织量子计算已然成熟的幻象。

名不正则言不顺。针对此类概念僭越，相关科研单位应当正视学术界的严谨质疑，廓清误导性表述，回归求真务实的科研本色。这不仅是对技术的尊重，更是对公众科学认知的负责。

徐令予 作于美国南加州（2026年3月2日）