

# 《银河补习班》弄错了一个知识点—— 中继天线坏了并不意味着地空一定失联

## 热点追踪

实习记者 代小佩

热映影片《银河补习班》中有这样一个情节：航天员马飞进入太空后，他所乘坐的飞船意外被太空碎片砸中，导致返回舱的隔热瓦和中继天线被破坏。于是，马飞不得不出舱维修中继天线，在恢复与地面联系后，飞船才得以回到地球。

那么，中继天线是什么？为什么中继天线损坏后飞船就不能与地面取得联系？

### 中继装置类似信号中转站

“实际上，中继装置就类似于中转站。当航天器无法与地面直接通信时，一般需要通过中继方式来传输信号，保持地面和飞行器间的通信。”北京理工大学信息与电子学院雷达技术研究所副研究员、博士生导师李海告诉记者。

中继天线有很多种。从外形上看，有“锅状”“杆状”等不同形式。这些天线对应着不同频段，频段不同功能也不同。有的用来传输图像、有的用来传输与飞行员生理状态有关的数据。“光有天线不行，必须要有一整套设备才能保证通信。”李海说。

李海告诉记者，在影片中，中继天线本身没有

被打坏，而是飞船被太空碎片砸中后导致天线底座上的电路板松动。“如果是直接打坏天线，其实很难修，尤其是在缺乏天线配件的情况下。”他说。

但即便一根中继天线损坏了，也不必担忧。“飞船上的通信系统是由很多不同电台和天线组成的。一般飞船上会有约20种不同的天线，它们被装在飞船不同位置上。”李海说，坏掉一根天线，可能会对通信造成较大影响，但不至于让整个飞船与地面失去联系。

### 飞船上有备用通信系统

“除非是核心的通信系统损坏，才可能导致彻底的失联。”李海说。

天地话音通信系统是载人航天通信系统的关键组成部分。天地话音通信的主要任务是完成飞船与地面指挥系统的话音通信。在天地话音传输中，我国主要利用天地S频段统一测控通信系统(USB)的数传信道传送天地下行(飞船至地面)话音，利用发射机和高功放传送上行(地面至飞船)话音。

中国卫星海上测控部的相关专家表示，载人航天天地通信的上、下行话音通道的工作状态将直接影响到整个任务的成功与否。

“USB如果被破坏了，可能会出现电影里那种

情景，整个测控中心黑屏，无法给飞船发送指令。”李海说，对飞船来说，无法接收指令是致命打击。

不过，即便发生这种情况，飞船上还有备用通信系统——超短波电台。李海坦言：“地面一定会通过其他途径跟宇航员取得联系。只不过USB坏掉后，可能看不到非常清晰的舱内图像，但不影响地面跟宇航员之间的通信。”

另外，当飞船正好飞过我国领土上空时，我国相关工作人员就能有机会跟飞船取得联系。“飞船上有一种天线，当飞船飞到我领土上空时，就可以与地面直接联系，无需中继装置。”李海告诉记者，相关工作人员会为通信设备和系统做备份，以确保发生小故障时，不至于引起整个飞船失控。

而且，地面也会有不同的测控站，包括测控船。其实，每次有发射任务时，我国相关机构都会派遣远望号测量船到海上去，船上会安装多种通信设备。测控船的数量和位置要根据发射任务来决定。“我国相关机构会采用一切手段确保能与飞船取得联系。”李海表示。

### 未来激光通信可大显身手

未来天地之间还会有哪些更先进的通信方式呢？

李海表示，目前天地通信主要以无线电手段

为主，将来可以利用激光通信方式，中高轨与地面利用激光进行通信的方式已得到实验验证。“与无线电通信相比，激光通信传输速率更快，保密性更好。”他说。

另外，天地一体化信息网络建设也为飞船与地面的通信提供了更好的解决方案。天地一体化信息网络由天基骨干网、天基接入网、地基节点网组成，并与地面互联网和移动通信网互联互通，建成“全球覆盖、随遇接入、按需服务、安全可靠”的天地一体化信息网络体系。

该信息网建成后，将使我国具备全球时空连续通信、高可靠安全通信、区域大容量通信、高机动全程信息传输等能力。

“依托天地一体化信息网络，如果说有一个中继卫星或天线坏了，可以利用其他的通信节点继续进行通信。”李海说。

影片中，飞船的中继天线是被太空碎片击中后受损的。随着太空垃圾增多，飞船被太空碎片击中的情况或许未来会越来越多。

所以，在设计和制造飞行器时，研究者会多次测试，提高飞行器抗击太空垃圾撞击的能力。同时，在航线设计上也会采取一些措施规避垃圾。李海告诉科技日报记者，有专门机构跟踪太空垃圾所在的位置。“如果有些地方的太空垃圾比较多，航线规划时就会让太空飞船绕道走。”他说。

## 行业观察

### 连续7年销量低迷 3大原因让个人电脑市场一朝回暖

左鹏飞

一份来自研究机构的行业报告指出，截至2018年，全球个人电脑市场已连续7年萎缩，产业夕阳化已成为业内人士的普遍共识。然而，就在今年第2季度，个人电脑销量却同比上升1.5%。这是否意味着个人电脑市场将回暖？个人电脑市场的未来发展趋势又会如何？



图片来源于网络

### 市场回暖态势将延续

回首2011年，当年全球个人电脑销量达到3.53亿台，而2018年全球个人电脑出货量只有2.59亿台，出货量下降了近亿台。在个人电脑市场连续7年萎缩的背景下，2019年第2季度个人电脑销量却出现逆势增长，这主要有3方面原因：

一是英特尔芯片短缺情况有所改善。受产能限制，2018年英特尔芯片优先供应给服务器、游戏机等高端产品，造成低端的个人电脑处理器芯片供应紧张，特别是宏碁、华硕等小型个人电脑制造商直接遭遇芯片短缺困境。2019年，在产能提升的背景下，英特尔的芯片供应能力增强，芯片短缺情况得到好转。

二是Windows10系统更新升级拉动了一部分需求。系统和软件的升级拉动硬件需求，是信息技术产业中的常见现象。目前微软正在积极推动用户将系统更新升级到Windows10，该系统部分新功能的实现，需要性能更高的硬件支撑，这就直接拉动了用户的换机需求。

三是个人电脑制造商创造新需求。在信息技术产业发展过程中，有效供给创造需求的案例不胜枚举。当前部分个人电脑制造商深度挖掘不同用户的需要，研发出全新的个人电脑产品如游戏本、图像处理本等，这也一定程度上促使个人电脑市场回暖。

在新技术和产业发展的双重推动下，笔者认为个人电脑市场的回暖态势仍将延续。一方面，5G即将全面爆发，直接提升用户对5G个人电脑的需求。另一方面，在人工智能、云计算等新技术的赋能下，个人电脑将逐步由单纯生产力工具向创新工具转变，这将给个人电脑市场创造新的需求。

### 趋向专业化、场景化、定制化

由于智能手机迭代速度加快，手机应用逐渐深度融入用户的日常生活，它彻底改变了人们社交、游戏、消费方式。在手机对个人电脑市场不断挤压的背景下，笔者认为个人电脑将呈现出专业化、场景化、定制化的趋势。具体而言：

一是使用场景更加偏向办公。个人电脑在娱乐和生活应用方面无法做到像手机一样便捷，导致其在娱乐化和生活化使用场景的出现频次会不断减少，但由于屏幕尺寸、文件编辑等方面的限制，现阶段手机在办公功能方面仍逊色于个人电脑，因此办公应用将是个人电脑未来的主要使用场景。

二是使用人群更偏向专业人士。尽管智能手机也在一定程度上提高了大众的工作效率，但不可否认，个人电脑仍是大众工作的主要帮手。目前，个人电脑日益成为一种办公工具和创新工具，而使用者也以专业人士为主。

三是产品形态趋向定制化。由于主要需求来自办公，个人电脑会日益趋向定制化，产品形态会变得更轻薄、便携，产品功能会更凸显图形处理、文字编辑、视频制作等特定功能。

### 转变思路抓住5G机遇

2017年，英特尔曾联合惠普、戴尔、联想等厂商提出了一个“AI-Ways Connected PC”(全互联PC)的概念，即个人电脑将内置英特尔的LTE解决方案，使电脑实现随时、高速、省电的联网。相较于4G，5G具备高速、稳定、低时延的移动网络接入能力，更有利于个人电脑像手机一样实时在线。5G网络将是推动全互联PC由概念变现实的关键技术。

从1G开始，移动通信技术基本上每10年就会发生一次技术跃迁，每次技术进步都对各行各业产生一定程度的影响。个人电脑行业与移动通信技术应用有着密切的联系，5G对个人电脑的影响也将是巨大的。

5G时代，移动通信网络服务对象将会从人与人通信拓展到人与物、物与物通信，因此笔者认为个人电脑制造商需要做到以下两方面的转变：

一是视角转变。不能仅从工具视角或者功能视角去定位电脑，而应从商业模式视角去重新挖掘个人电脑的应用领域。不能把计算机当作一种单纯的生产工具，而应把个人电脑作为一种产生创新的生产资料。

二是思维转变。不能只从产品思维去考虑个人电脑市场的发展，而要用生态思维去推动个人电脑的发展，在现有个人电脑产品生态基础上，针对不同人群增加“商业组合操作系统”，推动产品和服务定制化发展，促进个人电脑服务业转型升级。

(作者系中国社会科学院数量经济与技术经济研究所助理研究员)

# 优于现有量子计算机性能 日本量子退火机真有这么牛？

本报记者 谢开飞

日前，据日媒报道，日本国立情报学研究所等机构证实，其开发的、采用新计算方式的高速计算机，拥有超过现有量子计算机的性能。这台计算机名为“Coherent Ising Machine”，其设计目的是为快速解决组合优化问题。

这台新计算机的性能真能超过现有量子计算机吗？为此，科技日报记者采访中国科学院量子信息重点实验室教授韩正甫得知，原来，这台计算机不是传统的量子计算机，而是一种专用量子计算机，又被称为量子退火机，或被称为量子模拟机。

“准确地说，这台计算机是日本科研人员用光学器件构成的量子退火机，和加拿大D-Wave公司用超导器件构成的量子退火机放在一起比较，日本的量子退火机在某些指标上相对优越。”韩正甫说。

## 新研高速计算机实为量子退火机

量子计算机是利用量子力学原理进行运算的计算机，其被视为计算速度远超现有计算机的“梦幻设备”。当前，量子计算领域的目标是，打造一款通用的量子计算机；它不仅能解决任何运算问题，其运算速度还能超越当今最快的超级计算机。”韩正甫介绍道。

实际上，量子计算的概念早在上世纪80年代就已被提出，其基础理论也在上世纪90年代和本世纪初得到突破，但真正意义上的通用量子计算机却迟迟没有问世。

“研发通用量子计算机的难度非常大，目前仍未有重大突破。”韩正甫说，所以一部分科学家另辟蹊径，研发技术难度相对较低的专用量子计算机，即量子退火机。

退火的概念源于金属加工领域，是指给金属升温，使其温度高于再结晶温度并维持一段时间，再将其缓慢冷却。所谓量子退火，就是当缓慢地调控量子的微观体系时，量子状态也会随之发生细微的变化，最后趋于能量最低的基态。这与金属退火现象很类似，故相关量子计算机被称为量子退火机。

“这方面的典型代表是加拿大的D-Wave公司，他们基于超导器件，构造出量子退火机，

可以运行一些特定的算法，这些年得到了比较多的关注。”中国科学院量子信息重点实验室副教授涂涛说。

受到加拿大D-Wave公司成功经验的启发，原美国斯坦福大学教授山本(Y. Yamamoto)回到日本，与日本电信电话株式会社和日本国立情报学研究所的日本同事一起研发日本的量子退火机。

“与加拿大D-Wave公司采用超导器件不同，日本的研究组采用了他们熟悉的光学技术。”韩正甫说。

日本山本课题组于2016年在《科学》杂志以《全联通、可编程的100个自旋的Coherent Ising Machine》为题，报道了他们的100个自旋的量子退火机。接着近年来不断发表相关文章，其量子退火机的自旋数目，也从100个增加到5万个。

日前，山本课题组在《科学》子刊《科学进展》杂志以《实验比较Coherent Ising Machine和量子退火机的性能》为题，报道了他们的5万个自旋的Coherent Ising Machine，并与加拿大D-Wave公司的2000个自旋的量子退火机进行比较，指出前者性能在某些指标上更优秀。

## 计算性能排名学界尚无定论

涂涛表示，量子退火机之所以受到关注，是因为这种计算机能快速求解组合优化问题，而这正是“机器学习”“深度学习”等计算处理技术要解决的本质问题。

组合优化问题是指，给定一些约束条件，寻找某个多变量目标函数的极小值，这个极小值也被称为全局最优解。通常情况下，找到全局最优解非常困难，往往只能找到局部最优解。

组合优化问题在现实生活中很常见，如货物运输时要寻找最优路径、或分配大量人员时寻求最优调度等。

“从计算科学角度来讲，寻找全局最优解的计算难度，随着问题规模增大而提升。”涂涛说，问题规模变大后，组合优化问题就会出现更多变量，这时目标函数也会变得更复杂，可能会出现大量局部极小值点，使找到全局极小值变得异常困难。

韩正甫告诉记者，一般通用量子计算机难以解决这种问题，若选择现有电子计算机求解组合优化问题，则需要花费非常长的时间。然

## 量子计算强大仅是理论预测

那么，同样是用量子退火的方式，相比加拿大D-Wave公司的量子退火机，日本研制出的机器，其性能领先在哪儿？

目前，加拿大D-Wave公司构建量子退火机所利用的超导器件，其可控的量子位数目为2000个。与之相比，日本所用的光学器件，其可控的量子位数目已达5万个。由于后者量子位数目更大，因而可解决更复杂的问题；同时，后者底层器件是光学器件，与加拿大D-Wave公司的超导器件相比，机器无需低温环境存放，稳定性高，可控性好。

涂涛告诉记者，除了量子计算机、量子退火机，还有许多被寄予厚望的“后补选手”，它们个个“身手不凡”。

例如，超导磁通器件，其可取代传统的半导体器件来构成超导计算机。它的优势在于低能耗，有望应用在超级计算机等高能耗领域。再如，非线性光学器件，其可取代传统的半导体器件，来构成光计算机。它的优势在于光学模式数较多，有望应用于并行计算领域。除此之外，

而，利用量子退火机，可在一个单次周期内解决问题，耗时相对较短。

对于日媒提出的“采用新计算方式的高速计算机拥有超过现有量子计算机的性能”这一说法，天津大学计算机科学与技术系教授曲日表示，在理论上，目前学界还未证明量子计算、经典计算、Coherent Ising machines，哪一个就一定比其他两个更有优势。“只能说，以一般的学术观点来看，日本科研人员在Coherent Ising machines量子计算模型上，针对特定问题，发现了比经典计算机现有算法更优秀的算法，即计算复杂度更小的算法。”曲日说。

还有被誉为“变形金刚”的拟态计算机，以及以生物形式打造的DNA计算机等。

“在传统计算机的基础上，下一代计算机逐渐向大数据、人工智能、移动互联网、云计算等方向发展，这些构成了我们目前计算技术的主流发展方向，相关技术有的甚至已经应用在日常生活中。”曲日表示，还有一些新的计算方式，目前还处在实验室研究阶段，离人们的现实生活有很长的距离。

迄今为止，世界上还没有真正意义上的量子计算机，但世界各国科学家正以极大的热情，努力实现这个梦想。

“量子计算机使计算的概念焕然一新，这是量子计算机与其他计算机，如光计算机、生物计算机等的不同之处，其作用远不止是解决一些经典计算机无法解决的问题。”韩正甫表示，“我们说量子计算机计算能力强大，目前还只是从理论上给出的预测。至于量子计算机究竟能跑出怎样的成绩，目前还不得而知。”

视觉中国