

世界首颗量子科学实验卫星
升空两年，达到预期设计寿命，
预计还能再工作三年——

“墨子号”仍将继续更多太空量子实验

见习记者金婉霞
首席记者许琦敏

不知不觉间，世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”已在太空中度过了它的两岁生日。而据卫星设计团队透露，已经达到两年设计寿命的“墨子号”，如今各项指标仍很“健康”，未来还能再工作三年左右。

自2016年8月16日在酒泉卫星发射基地升空以来，“墨子号”完成了验证千公里级量子纠缠和密钥分发、实现洲际量子保密通信等一系列科学实验，将中国的量子通信带到了世界前沿。

“这两年，是中国在量子通信领域取得长足进步的两年。”中国科学院院士、国际著名量子科学家潘建伟表示，目前已在为“墨子号”研制接替者。未来，地球上空将出现量子星座、地球同步量子通信卫星。而“墨子号”将以先驱者的身份，在人类探索量子世界的历史上留下浓重一笔。

这是中国科学的一场探索之旅

2017年，“墨子号”的三大科学任务结果先后发表在《科学》《自然》杂志上。“墨子号”卫星工程总设计师徐博明特地从中国科学院空间科学中心要来了那期杂志。看到杂志封面上“墨子号”从夜空向地面发出的两道光，他很是感慨：“‘墨子号’号能在国际上产生如此巨大影响力，一开始真没想到。”

作为资深的气象卫星专家，2011年，当徐博明第一次得知自己要出任量子科学实验卫星工程总设计师时，心里有些不解：天地间相隔几百公里，还要穿越十几公里大气层，实验仪器要将光子一个个从卫星分发到地面基站，并确保地面准确接收，这能行吗？

2003年，当量子科学实验卫星首席科学家、中科院院士潘建伟最初提出这个科学设想的时候，很多人都认为是天方夜谭。

要实现科学家对空间量子实验的设想，必须有强大的科研工程作为后盾。一支量子科学卫星科研团队迅速集结：中科院国家空间科学中心、中国科学院技术大学、上海航天技术研究院等上百家科研单位联合在一起，共同挑战这个史无前例的科学工程难题。

“我一直觉得，科学家有一种个人英雄主义。可直到做‘墨子号’我才发现，在团队的力量面前，个人太渺小了。”潘建伟说，没有中国科学家打破门户之见的精诚合作，就没有“墨子号”的成功，这是中国科学的一场探索之旅。

与全天候工作的气象卫星不同，科学实验卫星并不需要24小时不间断工作，但卫星上会使用大量从未经过太空考验的高新技术，这对航天工程而言，挑战巨大。

“我们没有重来的机会，必须一次成功。”徐博明说，量子科学实验卫星对参与项目的每个人来说，都是全新的，必须保证每个系统、每位工程人员都能理解它。

鲜为人知的是，“墨子号”研制期间，曾遇到过三次“意外”。最紧张的一次，发生在发射前两个月，信标光在测试中出现了不正常的衰减，而此时供他们修改时间最多只剩下一个月。

利用科学先发优势确立产业优势

曾经，受限于在光纤中的能量损耗，光量子的传输距离难以突破百公里级的瓶颈。“墨子号”一举突破了这一瓶颈，开创了利用卫星千里传送量子信息的先河，也将量子通信推到了实用的当口。

“墨子号”为中国科学赢得了巨大国际声誉，也标志着我国量子通信领域的研究在国际上处于领先地位。如今，利用“墨子号”，中国科大已多次与欧洲、非洲实现了洲际量子密钥分发实验；美国、加拿大也正在建设基站，希望与中国的“墨子号”建立信号连接。

不过，潘建伟深知，要保持保持我国在该领域的优势地位，还有无数险峻的科学与技术高峰需要攀登、翻越：量子通信技术要走向实用，卫星必须能在白天强烈阳光干扰的环境下进行量子密钥的星地传输；同时，要实现24小时工作，得像北斗卫星那样，由高中低轨道量子卫星组成“星座”，构建天地一体化的全球量子保密通信网络。

“希望‘十三五’末，能将应用型量子通信卫星发射升空，并尽快在一些重要部门加以应用和推广。”潘建伟说，这已不是单靠科学家能够完成的，需要工程、产业、金融等更多领域的人才参与进来，利用量子通信在科学上的先发优势，尽早确立我国在该领域的产业优势。

刚刚落幕的2018世界人工智能大会上的智者之声还在回响，有关人工智能是否会取代人类的担忧似乎远未停止。在认真作答之前，我们不妨重新审视人类自身，透过科学研究的最新进展，搞清楚一些有关智力的关键问题。

关于人类智力的六个真相

方陵生 编译

智力是生下来就决定的，还是在人生的经历和磨砺中发展起来的？一个大脑中储存了大量知识的人，是否比一个让人们通过不同视角看世界的艺术家更聪明呢？或者说，与日益机智的人工智能相比，人类是不是越来越笨呢？

智力或智商的问题，与我们每个人的工作、生活和学习都息息相关。无论是孩子们的学习成绩，抑或是求职时的智商测试，甚至是猜字谜这样的小游戏，都与智力密切相关。

那么智力究竟是什么？让我们一起来了解一下科学家揭示的关于智力的几个真相吧。

1 G因子让你与众不同

人们在现实生活中所表现出来的智能，反映出一个人的多种多样的能力。有趣的是，某种能力较强的人，通常其他几种能力也不会太差。

智力通常指的是人类所拥有的一组特定能力，如推理、学习、规划和解决问题的能力等。有趣的是，其中某种能力较强的人，通常其他几种能力也不会太差。这些能力是广义心智能力的反映，即一般智力（或基本智力、普通智力），简称为G。

某些特定能力在对智商测试成绩的影响中占了一半因素，有的人特别擅长于某种能力（如解数学题），有的人语言能力或空间能力比较突出等。另一半影响因素则是G。

“如果给1000个人做智力测试，平均来说，语言能力测试子项成绩优秀者，在反应速度等子项测试中的成绩相应也更好。”英国爱丁堡大学智力研究人员斯图亚特·里奇说。

上世纪80年代初期，美国哈佛大学心理学家霍华德·加德纳教授认为，人们在现实生活中所表现出来的智能是多种多样的，他提出了“多元智能”的理论，包括语言文字智能、数学逻辑智能、视觉空间智能、身体运动智能、音乐旋律智能、人际关系智能和自我认知智能。然而，如今大多数研究人员认为，这些智能分类实际上正是各种不同能力的反映。最近的研究表明，情绪调整能力亦是基本智力与个人特性结合的结果。

即便是创造力，也与一般智力因素G相关。智商在120左右的人，即超过平均智力水平的人，他们的创造力水平与智力水平呈线性相关。美国新墨西哥大学神经心理学家雷克斯·琼格表示，“一个智力水平低下的人会有创造力是不可想象的，只有达到某种智力水平的人才能获取创造力所需要的原始数据。”

那么，一般智力因素G的生物学基础是什么呢？有人提出，G是“心能量”的反映，拥有高智商者的大脑在完成心智任务时所用的能量似乎更少，神经元传递信号的速度更快，那么很可能的是，聪明的大脑更有效率。另一种观点认为，聪明的人工作记忆能力更强，在一定时间内大脑能够容纳和处理的信息也更多。

我们并不确切知道为什么G因子让一些人比其他人更聪明，但我们知道，正是它让一些人显得与众不同、出类拔萃。

2 如何变得更聪明

与“莫扎特效应”无法被重复验证相反，一种干预手段——教育，则被反复证明对于提升智力是行之有效的。

上世纪90年代初，英国《自然》杂志发表文章提出，做智商测试题的同时听莫扎特音乐，会让受试者获得更好的成绩，由此诞生了数十亿美元的大脑训练产业。遗憾的是，此后其他研究人员一直未能成功复制这种“莫扎特效应”。斯图亚特·里奇指出，“无论是‘大脑训练’，还是‘小

爱因斯坦’等活动，都没能真正起到提升智力的作用。”

但重复得到证明的是，一种干预手段——教育，对于提升智力似乎是行之有效的。上世纪60年代，挪威政府增加了两年义务教育课程，并在逐步推出这一举措的各个不同地区之间进行比较后发现，多增加的两年义务教育每年可将学生的平均智商提高3.7分。

在最近的荟萃分析中，里奇和他的同事发现，每多增加一年学校教育，可提高1至5分智商，“这并不是说如果我们永远留在学校学习，就会成为超级天才。但就如今受教育程度的差异而言，教育确实在某种程度上起到了提升智力的作用。”他说。

一个简单的事实是，阅读、解数学题或知识积累，对于智商测试所需要的大脑抽象思维都是一种很好的锻炼，而且学校教育还能让孩子们保持注意力集中。成人教育是否有同样的效果，目前还不甚清楚，虽然没有直接的测试结果，但里奇认为有这个可能性。

一项对11岁儿童和70岁老人智商得分的比较研究发现，剔除一个人小时候是否聪明等因素，从事复杂工作与进入晚年智商得分高有关，尽管这一组人进入老年后的智力水平也会减退，但与其他组相比并不那么明显。“这与大脑用进废退的说法是一致的。”里奇说。

3 智商测试靠谱吗

你不能相信那种在网上花10分钟就能完成的所谓的智商测试。做一套全面的智商测试题，起码需要一个多小时。

拉塞尔·沃恩花了很多时间仔细研究本科心理学教科书，作为美国犹他谷大学的心理学教授，他并不是在努力学习心理学知识，而是在查找其中的错误。他发现，一些关于智商测试的内容是错得最为离谱的。其中一个普遍错误是，认为智力是一种很难测试的东西。

雷克斯·琼格说：“尽管存在各种疑虑和批评，智商测试却是最为可靠的行为测试方法之一。”

但你不能相信那种在网上突然冒出来的10分钟智商测试，做一套全面的智商测试题起码需要一个多小时，需要覆盖包括推理能力、语言能力、心理过程处理速度等一系列子项，才能对那些构成智力的认知能力做出准确的评估。

而那些简短的智商测试，虽然只对其中很少的子项进行测试，但仍可对某个人在心智能力做出一个大致的评估。这是因为，智力的性质决定了某个人如果在某种类型的认知能力上

得分较高，那么他在其他能力上的表现通常也不同寻常。

然而，个人智商测试的成绩有时会受到一些外在因素的影响，比如事先对样题进行预习，虽然这对最终得分的影响只有4到5分。

一些智商测试的实际应用也面临质疑。例如，求职过程中的智商测试常被认为无法准确衡量一个人的创造力。而且这类智商测试也不能测出个人的一些特性，比如责任心以及与他人相处的社交能力等。然而，通常面试官不会只是孤立地进行智商测试，他们还会要求要求进行个性测试和与工作相关的实践技能测试等。

4 为何他比别人聪明

一些人认为智商是天生的，这是一个无法改变的事实。但也有人认为，跌宕起伏的人生经历和生存环境的差异对智商的影响更重要。

不可否认，智商在一定程度上遗传自父母。研究发现，出生后即被收养的孩子的智商与其养父母几乎没有关系，却与他们的亲生父母相关。随着孩子长大成年，这种影响

也愈加明显。

“对于大多数人来说，这似乎是违反他们直觉的，他们认为，跌宕起伏的人生经历和生存环境的差异对智商的影响更重要，而基因对智商的影响只决定于受孕的那一刻。”领导这项研究的英国伦敦国王学院的罗伯特·普洛明说，事实上，大量研究都指向一个方向，“导致人与人之间智商差异的50%与遗传基因相关。”

近年来，随着基因科学的发展，科学家已经确定了一些“智力基因”，虽然单个基因与智力的联系或产生的效应很小，但500多个相关基因结合在一起的作用却相当重要。

但基因不是决定你智商命运的全部因素。拉塞尔·沃恩表示：“遗传基因给我们设定了蓝图，同时也设定了限制，而只有环境才能决定一个人的智商在设定蓝图的限制范围内能发展到哪一步。”

以另一种遗传特性人的身高为例，营养好的孩子比营养差的孩子长得更高，因为良好的营养能发挥身高遗传基因的潜力。智力也是如此，小时候缺碘与低智商相关，增加碘的摄入量、治理寄生虫危害和采用无铅汽油等措施，有助于提高整体人群的认知能力。

普洛明猜测，养育方式与智商的关系不如运气与智商的关系更大。“这是造成差异的一些特殊因素，就像小孩子有时会生病或发生其他一些意外，但之后又会回到基因设定的轨道上一样。”

5 高智商是否更健康

高智商对学业大有裨益，同时也可预测人们的社交能力。研究发现，智力测试中得分较高的人甚至有较高的几率更加健康长寿。

高智商对学业大有裨益，学生考试成绩的好坏，智商因素占了约三分之二。

智商测试可用于预测人们在工作培训和实际工作中的表现，包括一些非学术性的专业技能，如汽车修理和木工手艺等。

智商还可预测人们的社交能力，这可能是由于一般智力也反映了人们处理复杂日常事务的能力。许多日常事务，如超市购物等，都需要有应对意外情况的能力，需要能进行推断、做出决断的能力，以及确定问题和解决问题的能力，这些都是社交交往所必不可少的一些能力。

研究发现，智力测试中得分较高的人同时也更健康长寿。一种解释是，

这些人可能受到过更好的教育，有更多机会从事待遇更好的工作，也可拥有更好的生活条件，并享受更健康的饮食。另一个原因是，学习、推理和解决问题的能力在避免意外、预防慢性疾病以及得病后获得有效治疗等方面，都是有用的。

然而，智商并非与学业和事业是否成功完美契合，成功还需要其他一些个体特质，比如锲而不舍的韧性等。

6 脑袋越大越聪明吗

脑袋的大小并非是非智力的决定因素。一般说来，男人拥有比女人更大的大脑，这难道意味着男人都比女人聪明吗？显然不是。

在人类进化史上，随着认知能力的发展，大脑容量也明显增大。即使是在现代人类中，大脑容量在智商分数个体差异的因素中也占了10%。较大的大脑可容纳更多神经元，意味着拥有更强大的信息处理能力，神经元之间传递信息的速度也更快。

大脑结构是一个比大脑更可靠的聪明指标，平均来说，女性拥有更厚的大脑皮层，大脑皮层是大脑带皱褶的外层，负责一些较高层次的大脑功能，而较厚的大脑皮层与较高的智商相关。“越多皱褶和回路意味着可容纳更多的计算能力。”琼格说。

但同时，男性通常拥有更大的皮质下区域，包括负责记忆和空间感知的海马结构，以及负责处理情感和做出决定的杏仁核。在这些测量指标中，男性的个体差异比女性的个体差异更大。有趣的是，虽然男女性别之间的总体智商水平并无大差异，但男性在智商高低两端所占的比例都超出平均水平。

根据智商理论模式，我们的智力水平在很大程度上取决于大脑额叶的神经网络连接，大脑额叶是参与计划、组织和推理的大脑部分，而顶叶负责收集和感知信息。在做智商测试题的时候，这几部分大脑区域是最活跃的。但有趣的是，高智商者在做智商测试时，大脑的这些部分活跃度相对较小，表明他们的大脑更有效率。另外，额叶和顶叶之间的白质连接越强，智商测试的成绩也越好，特别是在一些心智速度和推理能力的子项测试中。

另一些研究指向了大脑的化学构成。在负责协调感官和视觉信息的大脑区域有一种叫做“N-乙酰天门氨酸”的物质，它是一种与神经系统健康和代谢有关的大脑化学物质。研究发现，这种物质与高智商有关联。



图片来源：视觉中国

人类正在变笨吗

人类看起来正在变得越来越聪明，但智力的某些方面却在下降。

研究发现，虽然人类的短期记忆得分在上升，但涉及信息处理的工作记忆，以及随着年龄衰退的几种认知能力的得分却在下降。这表明，随着人类人口老龄化，我们的平均智商将会下降。

