



爱因斯坦大脑研究 60年：

非凡的大脑从何而来

□柯普文

爱因斯坦的大脑和普通人有区别吗？是一个非凡的大脑让爱因斯坦成为伟大的物理学家，还是他通过学习使大脑发生了变化？60年来，医学界对爱因斯坦大脑的研究一直没有停止过。这些研究和迷恋背后是人们对一个天才的敬仰。最近澎湃新闻刊文对爱因斯坦大脑60年研究史作了详细回顾。



爱因斯坦的大脑被哈维分为240块，每片在大脑中的位置都有详细记录并贴上了标签，哈维还做了12套共200张包含组织样本索引的幻灯片。

被偷走的大脑

1955年4月18日凌晨，76岁的理论物理学家爱因斯坦在美国普林斯顿大学医院过世，临终前他嘟囔了几句德语，值班的护士不懂德语，这位天才物理学家最后的遗言就这样消逝了。

进行尸检的病理解学家托马斯·哈维医生确认，爱因斯坦的死因主要是主动脉破裂造成的。随后，哈维在普林斯顿大学医学中心

的实验室将他的的大脑取出，以做研究。尽管此举惹得爱因斯坦儿子汉斯·爱因斯坦的震怒，因为按照爱因斯坦的遗嘱是要求火化遗体并将骨灰撒在秘密地点的。但哈维说服汉斯，准许医学界对爱因斯坦大脑进行研究，在某些程度上，人们也相信爱因斯坦愿意献出自己的遗体供医学研究。

爱因斯坦的大脑被哈维分为240块，每片

在大脑中的位置都有详细记录并贴上了标签，哈维还做了12套共200张包含组织样本索引的幻灯片。但其后20多年，哈维并没有贡献出研究成果，爱因斯坦这个天才的大脑似乎和普通人没有区别。人们只知道爱因斯坦的大脑有1230克，这个重量比与爱因斯坦同一年龄段的男性大脑的平均重量还轻一些。

聚焦神经胶质细胞

得到爱因斯坦的大脑对于哈维来说似乎并不是什么幸运的礼物，倒更像是个诅咒，由于他私藏爱因斯坦大脑的行为，哈维后来被医院辞退、家庭破裂，而且，他再也没能恢复在医学界的地位。爱因斯坦的大脑也似乎被遗忘了。

直到1978年，一名年轻记者史蒂芬·列维开始追寻爱因斯坦大脑研究的成果。他找到哈维，但哈维显然不欢迎这个不速之客，列维回忆说，哈维对他讲的第一句话就是“我帮不了你什么”。

在列维的追问之下，哈维勉为其难地向他展示了被藏在旧报纸堆中的玻璃片，玻璃片里就是爱因斯坦的大脑组织。哈维进一步解释，玻璃瓶里放的是爱因斯坦的小脑、大脑皮层、主动脉血管。然后，哈维又拿出了一些编号好的半透明立方体，里面漂浮着一些切

片。美国加州大学伯克利分校的神经解剖学专家玛丽安·戴蒙德在与哈维沟通后，拿到了哈维给她的4个样品——方糖大小的脑组织。玛丽安·戴蒙德在1985年发表文章，认为神经胶质细胞可能是让爱因斯坦更聪明的原因，这篇文章被视为第一篇关于爱因斯坦大脑的学术研究。哈维似乎意识到，需要更多的人和机构来研究爱因斯坦的大脑，他又将一部分大脑组织交给一些医学研究机构和研究人员。

玛丽安·戴蒙德的研究主要依据的是：分别代表左右额叶上段与顶叶下段的4片爱因斯坦大脑的皮质切片，经与另外11人的大脑切片做对照后，戴蒙德发现，爱因斯坦的左顶叶神经元（神经细胞）与神经胶质细胞的比例小于常人。神经胶质细胞是神经元的支

持、营养和保护细胞。过去的研究表明，哺乳动物神经元与神经胶质细胞的比例，从实验鼠到人逐步降低的趋势。这表明，神经元执行的功能越复杂，越需要神经胶质细胞的支持。

神经元与神经胶质细胞的比例小，就意味着神经胶质细胞多，反之则少。换句话说，爱因斯坦大脑左顶叶神经元与神经胶质细胞的比例小于常人，表明爱因斯坦大脑这个部位的神经胶质细胞数量多于常人，因此比常人更聪明。此外，神经解剖学显示，顶叶下段皮质是听觉、视觉、触觉信息汇聚之处，顶叶下段受伤后，病人无法进行复杂的思考，阅读、写字、计算能力都会受损。爱因斯坦大脑左顶叶神经元与神经胶质细胞的比例异于常人，也反映了他顶叶下段皮质功能可能优于常人。

科学家们一起“找不同”

随后，更多的研究被发表出来。1996年，美国阿拉巴马伯明翰分校的神经学教授布利特·安德鲁发表了《爱因斯坦前额叶皮质研究》。他发现，在爱因斯坦的大脑皮质中，神经元密度比对照组的大脑样本较高、更为紧凑，这或许说明，爱因斯坦的大脑能够更高效地传递信息及处理信息。

1999年，来自加拿大麦克马斯特大学

的桑德拉·维特森教授在英国医学界权威杂志《柳叶刀》上发表研究成果称，爱因斯坦大脑左右半球的顶叶下区域比普通人大宽出15%，厚度上也比常人更厚。顶叶下区域主管了人的数学思维、运动想象力以及对空间的认知，这很有可能是使得爱因斯坦具有异于常人的逻辑思维和空间认知能力的主要原因。

2012年，著名的人类学家迪恩·福克斯也发表了研究结果，他分析了一组从前未发表过的爱因斯坦整个大脑照片，发现爱因斯坦大脑胼胝体要比常人的大脑胼胝体厚。胼胝体神经纤维连接着大脑的重要区域，如负责复杂思维与决策的前额叶皮质，因此爱因斯坦大脑半球间的合作，显然比常人更活跃许多。

对切片的研究或许有点片面

尽管诸多研究结果说明爱因斯坦的大脑与普通人存在很大差异，但是也有不少研究认为，爱因斯坦的大脑和常人并没有根本性的差异。美国纽约佩斯大学的心理学家泰伦斯·海因斯在2014年发表论文，认为研究爱因斯坦大脑的科学家们陷入了怪圈——非要找出不一样来证明自己的结论。海因斯说，

哈维本人就是这个怪圈中的第一个受害人。1978年，哈维也告诉列维“爱因斯坦大脑的各项指标到目前为止都显示在正常范围内”。但哈维一直没有发表这个研究结果，他也在期待天才大脑的“不一样”。海因斯还在论文中列举了上述如戴蒙德等人研究的数值区间问题，那些爱因斯坦大脑异于常人的数

值，并没有超出多么明显，都在合理范围之内。

此外，海因斯认为，目前所有研究爱因斯坦大脑的学者都是对大脑切片进行研究获得的，但大脑部分切片并不能代替大脑这个精密器官的多功能性，只针对切片作出的判断，并没有科学依据。

研究动态

看电视会让脑子变笨吗？



曾有研究显示，长时间看电视会影响认知能力，但其中因果关系并没有这么简单。

当我们还是小孩子的时候，就经常听到大人的警告：“看电视会让你的脑子生锈的！”时至今日，我们在看到小孩子们假期整天坐在电视机前，而对探索真实世界毫无兴趣的时候，这些警告话语也会脱口而出。父母的这类责骂可以追溯到黑白电视的时代，而如今，在手机、平板电脑等手持设备也能提供大量视频内容的情况下，人们的担忧与日俱增。但是，孩子们的大脑是不是真的因为看电视而受到了损害呢？

通过大脑成像技术，我们可以清楚地看到看电视对于儿童神经回路的影响。研究表明，长时间观看电视会改变儿童脑部的解剖结构，并损害其语言能力。从行为上来看，甚至还有更严重的影响：虽然很难证明其中的因果关系，但是更高发的反社会行为、肥胖、心理健康问题确实与长时间看电视有关。

然而，一项新的研究给这一思路敲响了警钟：研究人员发现，此前的研究忽略了一个重要的混杂变量，即遗传特征，因此，看电视不利于大脑健康这一传统观点可能

不一定正确。

2013年，由日本东北大学的神经科学家竹内光领导的一个研究小组，率先发表了一项针对290名5~18岁青少年的大脑成像的研究结果。研究者同时调查了青少年们每天看电视的时长（0~4小时不等）。他们发现，这些孩子看电视的时间越长，大脑中的下丘脑、隔膜、感觉运动区及视觉皮层区的区域就越大。这些区域与多种活动有关，如情绪回应、唤醒、攻击、想象等。除此之外，大脑的前叶区域、前额极皮层有增厚的趋势，这代表着语言推理能力降低。测试结果表明，儿童的语言智商分数（用于衡量词汇与语言能力）随着他们看电视时间的增加而成比例地下降，并且不论儿童的性别、年龄以及其家庭收入情况如何，他们的脑部组织中都会发生这些变化。

其中某些脑部变化可能是良性的：视觉皮层体积的增加可能是因为看电视锻炼了视力。但是下丘脑的增厚是边缘性人格障碍、攻击性行为、情绪失调患者的显著特征。或许，观看电视节目时，其中大量的戏剧、动作和喜剧性使得唤醒回路、情感回路得到加强，而与智力相关的回路相对就削弱了。这些变化可能会导致心理问题与行

为问题。之前的研究表明，人在童年时期每多看一个小时的电视，患抑郁症的概率会增加8%，而犯罪的概率会增加27%。其他一些研究则表明，童年时期每看2小时电视，患II型糖尿病的概率会增加20%。

有很多说法可以解释这些现象。由于看电视经常是独自一人坐着看，因此孩子们错过了很多体育活动与社交活动带来的健康益处。此外，被动地盯着显示屏也会损害语言表达、逻辑推理及其他认知能力。“监护人应该考虑到这些影响，别让孩子长时间地看电视。”竹内光及其同事总结道。

但看电视与大脑、行为变化之间的相关性不一定意味着是看电视导致了大脑与行为的变化，也可能是预先存在的个人特质或其他潜在的环境因素导致了孩子喜欢疯狂地看电视。

但不管怎么样，父母们控制孩子们看电视的时间都是对的：坐在沙发上看电视的时间越长，孩子参与体育活动、阅读、与朋友互动的时间就越少。缺少体育活动与知识探索会对身体与认知产生明显的不良后果。不管电视会不会损害你的大脑，长时间地坐在电视机前似乎有些太浪费了。

来源：环球科学 编译：徐丽 丁家琦

小资料

“中国脑计划”：脑科学与类脑研究

脑科学 类脑科学



中国脑计划分为脑科学以及类脑科学两部分

“中国脑计划”的名称为“脑科学与类脑科学研究”，主要有两个研究方向：以探索大脑秘密、攻克大脑疾病为导向的脑科学研究以及以建立和发展人工智能技术为导向的类脑研究。

这项由中国科技部、国家自然科学基金委牵头的脑科学计划，已经过国内专家2年时间内数次讨论及论证。该计划将作为我国六个长期科学项目工程中的一个重要项目，长期资助，资助时间长达15年（2016~2030年）。

“中国脑计划”主要解决大脑三个层面的认知问题：1.对外界环境的感官认知，即探究人类对外界环境的感知，如人的注意力、学习、记忆以及决策制定等；2.对人类以及非人灵长类自我意识的认知，通过动物模型研究人类以及非人灵长类的自我意识、同情心以及意识的形成；3.对语言的认知，探究语法以及广泛的句式结构，用以研究人工智能技术。

据专家介绍，该计划有望帮助我们的大脑图谱到大脑认知这一过程有一个广泛的理解。我们不仅能区分大脑不同区域的细胞类型，同时对大脑不同区域的功能结构，大脑细胞之间的连接也有一个全方位的认识。大脑认知则体现在，有关大脑细胞形成节点的分子以及遗传因素，脑活动的形成以及行为产生的机理等方面。

脑计划对我国基础脑科学技术研究平台有很大的提升，这些技术体现在神经标记和神经回路示踪技术、大脑成像技术、神经调节技术、神经信息处理平台等方面。此外，该项目有望建立一个脑图像国家平台、一个有关大脑功能失调的血液生物库和大脑生物库以及大脑健康训练和教育中心，对于基础脑科学研究来说，由此带来的长尾效应非常明显。中国科学院院士蒲慕明也强调，中国执行脑计划拥有诸多方面的优势，例如中国灵长类动物种类和数量非常丰富，在非人灵长类脑疾病模型上也处于世界领先地位。

除了能促进基础脑科学外，“中国脑计划”也有益于我们对大脑疾病的探索。该计划一旦落实，未来我们有望通过分子、影像以及相关标记物，即可在大脑疾病的早期诊断和干预上发挥重要作用，通过大脑疾病的遗传、表观遗传以及病理生理学等方面的研究，掌握大脑疾病的发生机制。常见的脑功能障碍疾病，如自闭症、心理障碍、抑郁症、上瘾以及神经退行性疾病阿尔茨海默病、帕金森等疾病是这项计划首先要攻克的目标。

类脑科学研究，则主要应用于人工智能技术的研发上。通过类脑神经网络模型和计算方法的建立以及通过类脑计算、处理以及存储设备技术的研究，有助于我们对新一代人工智能机器以及类脑机器人等项目的开发。尽管包括霍金、比尔·盖茨以及马斯克在内的业内知名人士，忧虑人工智能的发展，但是这并不能阻止人工智能如火如茶地发展。“中国脑计划”对这一领域显然很重视，专家表示，这一领域多学科的结合能更好地理解脑科学以及人工智能技术。

“上海脑计划”已先于“中国脑计划”启动。2015年3月27日，由上海科委主导、复旦大学等10多家单位共同参与的“上海脑科学与类脑智能发展愿景”项目顺利启动。根据复旦大学类脑人工智能科学与技术研究院院长冯建峰在“2015浦江创新论坛”上表示，“上海脑计划”主要目标在如下几个方面：解析复杂数据，模拟脑工作，探究记忆、学习、决策等原理，模拟智能交互，大数据挖掘，智能医疗诊断等方面。如此看来，“上海脑计划”与“中国脑计划”的发展目标如出一辙。