

揭开人类大脑奥秘

人之所以不同于其他动物,很大程度上在于人类大脑的特殊结构。人脑中神经元的数量是黑猩猩和大猩猩大脑的三倍,人脑也大于其他类人猿的大脑。英国科学家在最新一期《细胞》杂志撰文称首次发现了人类大脑变得更大的原因——一个关键的分子开关ZEB2或在其中发挥关键作用。随着脑科学的不断发展,人类大脑奥秘的谜底也不断被揭开。

1 某些基因带来人类“幼态持续”

人的智力是由多种因素决定的,除了后天的教育和学习,仅从生物学的角度看,迄今关于人的智力的演化有多种假说,涉及基因、大脑容量、大脑细胞的种类、神经递质、大脑的褶皱和回路等因素。

基因决定人类的智力是目前的一个重要假说,而且大量的研究结果予以不同程度的证明。

最新的研究是,英国剑桥医学研究委员会分子生物学实验室玛德琳·兰卡斯特团队以人类、大猩猩和黑猩猩的干细胞中生长出来的“大脑类器官”为研究模型,研究大脑的发育,发现了一种称为ZEB2的基因导致人类大脑类器官比大猩猩和黑猩猩等灵长类动物的大脑类器官长得更大。这也意味着,基因决定了人与灵长类动物大脑的容量不同,从而决定了人的智力与灵长类动物有所不同。

在大脑发育的早期阶段,最初的神经干细胞呈圆柱形,很容易分裂成形状相同的子细胞。随着细胞成熟,增殖放缓、细胞伸长,神经干细胞形成一个像冰淇淋样的锥状体。

与灵长类动物相比,人类的神经干细胞在较长时间

内保持圆柱形,在这段时间内,它们分裂较为频繁,因此产生更多细胞。这意味着人类细胞有更多的时间来增殖和发育,产生的神经细胞也会更多,大脑容量也相应变大,而大猩猩和黑猩猩的神经干细胞增殖的时间相对较短,产生的神经细胞较少,大脑容量会较小。

这种情况是由ZEB2基因决定的,该基因在大猩猩大脑类器官中比在人类大脑类器官中启动得更快。研究人员延迟大猩猩大脑中ZEB2起作用的时间,结果减缓了神经干细胞的成熟,使大猩猩的大脑类器官发育得更像人类。

在人类和灵长类动物的起源、演化和分离过程中有一种假说称为“幼态持续”,是指生物后代出生后保留幼年的状态特征,受其父母的保护和养育,直至独立谋生或自食其力的成长过程。由于“幼态持续”时间延长,使得人类发育过程中的大脑发育有了更长的时间,因而奠定了人类高于动物智力的基础。

过去的研究表明,当MCPH1基因发生某种突变时,会导致小头畸形(小头症),因而会影响智力。MCPH1基因被认为起源于大

约110万年前。

中国科学院昆明动物研究所研究员宿兵团队对MCPH1基因进行深入研究,首次发现该基因的蛋白序列出现了多个位点的人类特有变异。研究团队构建出携带人类基因MCPH1拷贝的转基因恒河猴模型。在对这些转基因猴的大脑发育跟踪过程中发现,转基因猴所携带的人类基因MCPH1可能是导致大脑发育延迟的分子基础,如果大脑发育延迟,则有利于大脑发育。

对携带MCPH1基因的转基因猴的认知能力进行检测,证实了这一推论。与野生型对照猴相比,转基因猴的工作记忆能力明显提高,说明大脑发育的延迟对转基因猴的智力提升有益,类似于人类大脑发育的“幼态持续”现象,这能让大脑细胞充分发育并增殖更多的脑细胞。

3 脑子聪明不仅仅在于容积大

黑猩猩和倭黑猩猩的大脑重量为400克~500克,猿的大脑重量约为850克,人类的大脑平均重量可达1350克~1400克。这只是大脑容积的不同,但是随着研究的深入,研究人员认为,智商的高低也取决于与大脑容积相关的脑细胞的数量。人类的大脑神经细胞为100亿~140亿个,而黑猩猩的脑容量尽管只有人类脑容量的三分之一,但其脑细胞的数量却达到人类大脑细胞的80%,为80亿~112亿个。显然,大脑细胞的相对数量对智力起到了重要作用。

黑猩猩大脑细胞的相对数量较高,因而黑猩猩的智商是在动物中最接近人类的。此外,智商的高低也与大脑容积与身体的比例有关。在脑体比例上,人并不占优势,最具优势的是猕猴,其脑体之比数值为26.3235,名列第一;其次是鼯鼠,为24.5902;再次才是人,为21.2903;最后才是黑猩猩,为8.4356。

单从脑体大小来看,其他一些动物也比人有优势,

如抹香鲸、大象、海豚的大脑绝对重量高于人类。但为什么还是人的智商最高呢?

原因可能在于人与动物大脑中神经细胞的联系方式以及信息传递方式的不同,例如,是单一的神经传递,还是通过立体和全方位的神经回路传递。以磁共振成像观察人的大脑神经回路,结果表明,人类的神经信息传递是立体和全方位的,或许这是人的智力高于其他动物的另一个关键因素。

英国塞恩·格兰特研究小组发现,哺乳动物的神经突触由大约600种蛋白质构成,但无脊椎动物的神经突触只由约300种蛋白质构成,而没有大脑的单细胞动物的神经系统只由150种蛋白质构成。多种蛋白质构成的神经突触变得更结实,结构也更复杂,动物的智商也更高,行为也更复杂。神经突触构成的进化就像电脑芯片升级一样,材料越好,结构越复杂,功能就越强大,而拥有最强大“芯片”的动物,智商最高,能力也最强。 据《北京日报》

科技前沿

我国首艘破冰大型航标船下水



“海巡156”轮。

4月15日,我国首艘具备破冰能力的大型航标船“海巡156”轮在中国船舶重工集团双柳造船基地下水。

该轮列编后将主要用于北方冰冻港口、航道的助航设施布设、撤除、更换和维护作业,填补了我国破冰航标船的空白,有效提升北方海区航海保障能力。

“海巡156”轮于2019年4月开工建设,预计今年9月列编交通运输部北海航海保障中心。该轮总长74.9米,型宽

14.3米,型深6.2米,排水量约2400吨,采用全电力驱动、双回转舵桨推进系统,在5节航速下能破冰0.5米、在3.5节航速下能破冰0.6米,在海冰条件下具备优秀的操控能力和航标作业能力。

该轮也是国内首艘根据中国船级社(CCS)智能机舱和智能能效要求建设的大型航标船,具备智能决策支持和维护功能,在设备出现故障前及时预警,智能推荐最经济的航行方式。 据《长江日报》

AI背包帮盲人导航

美国乔治亚大学研究人员最新研制了一种可穿戴人工智能背包,可帮助视障人群导航行走,该核心装置放在一个背包中,通过马甲上的内置摄像头检测交通标志、人行横道、路阶等。

用户通过蓝牙耳机接收音频指示和建议,位于腰包的电池提供大约8小时电量。为该原型设备提供处理能力的英特尔公司称,AI背包系统优于

其他高科技视觉辅助程序,之前设计的部分程序系统缺少促成独立导航所需的深度感知能力。

研究人员设计的AI背包能识别各种地形,例如:人行道和草地,以及汽车、自行车和路标等,来自系统的信息通过蓝牙耳机发送命令。AI背包的设计核心关键是使产品相对较轻,不太笨重。 据《北京日报》

走近科学

“中国天眼”怎样看星空

“中国天眼”是迄今世界最大且最灵敏的射电望远镜,其灵敏度是此前世界第二大望远镜的2.5倍以上。

射电望远镜观测的是肉眼不可见的电磁波,它“眼中”的星空,不是一张常规的由恒星和星云等组成的星图,而更像是一个由宇宙空间中各种电

磁信号组成的数据库。

据专家介绍,“中国天眼”已发现的脉冲星,大部分来源于“漂移扫描”观测模式,也可称为“盲搜”,就像我们夜晚扫视星空一样。另一种常用观测模式叫跟踪,就像我们盯着一颗星星看。

据新华社

2 “大脑新皮层”造成智力差别

2014年,荷兰遗传学家丹妮耶勒·波斯杜马团队参与了一项涉及逾15万人的大规模研究,发现了108个与精神分裂症有关的基因,这些基因中又有一些与智力有关。2017年,波斯杜马和其他专家决定把此前的13项研究的数据融合起来,组成一个庞大的关于基因标记物和智力测试分数的数据库。经过对8万多人的数据库的研究发现,有52个基因与智力存在确定联系。其中有12个是在之前的研究中被已经发现的,但还有40个

是新发现的。研究人员发现,所有这些基因加在一起,只占智力测试分数变量的一小部分,每个变量对智商分数的影响还远远不到1%。这意味着,基因对智力的影响或决定因素可能只是很小一部分。

对人和灵长类动物大脑的研究也发现,大脑新皮层在演化过程中出现最晚,却是大脑中最复杂、面积最大的一种皮层,并且执行和行使许多高级神经功能。这意味着,大脑新皮层的复杂程度造成了人和其

他动物智力的区别。

研究人员已经发现,一个称为ARHGAP11B的基因是人类独有的。德国的韦兰德·亨特研究团队构建了转基因ARHGAP11B猕猴模型。结果,该基因增加了猕猴胚胎大脑容量,并且明显提高了猕猴大脑皮层褶皱的形成,并呈现了脑回路结构,而且大脑皮层上层神经元显著增多。这说明ARHGAP11B是一种人类独有的“聪明基因”,也是人类在演化上比其他灵长类动物更聪明的一个重要因素。

科学探索

真有“砸不碎”的玻璃

世界上真的有“砸不碎”的玻璃吗?

当然有!这种“砸不碎”的材料就是铝硅酸盐玻璃。其实铝硅酸盐玻璃在我们生活中每天都会接触到,用途最广的就是高档手机或显示器的盖板!

铝硅酸盐玻璃材料本身强度很低,因为其表面存在大量肉眼不可见的微裂纹,但采用化学强化技术增强之后,其强度能够得到5~7倍增长,硬度、耐划伤性也显著增强。

化学强化技术,指的是将含碱金属离子的玻璃浸在熔融碱盐中加热保温一段时间。在浸没过程中,玻璃内足够接近表面的碱金属离子能够与熔盐中碱金属

离子发生置换,当熔融碱盐中碱金属离子半径大于玻璃内部碱金属离子半径时,就会在玻璃表面形成挤压效应,从而引入压应力使得玻璃强度增加。

其实不只是手机显示屏和平板电脑触摸屏等采用了化学强化技术,我们外出经常乘坐的高铁、飞机风挡玻璃采用的材料也是化学强化玻璃。

客机风挡玻璃最初采用的是与化学强化玻璃类似的材料,叫作物理强化玻璃。“化学强化”是通过改变玻璃的结构、成分等化学性质进行强化的过程,而“物理强化”则是不改变玻璃化学性质,单纯通过物理过程进行强化。

近年来,美、法、德等国家通过设计特殊组分开发了锂、铝、硅组分的专用平板玻璃。这种玻璃由于铝氧四面体体积大于硅氧四面体,导致玻璃结构疏松、空隙变大,使得化学强化的离子扩散过程变得容易,极大地缩短了化学强化时间,提高了强化效率,在5小时化学强化时间内能提高铝硅酸盐玻璃强度5~7倍。然而化学强化玻璃较物理强化玻璃成本仍较高,主要用于飞机、高铁风挡,以及手机、平板电脑等高新技术领域。

既然化学强化玻璃是“砸不碎”的玻璃,那么2018年发生的川航“5·14”事件中,风挡玻璃为何会破碎,甚至脱落,给机组人员和乘客造成如此大的安全事故呢?

2020年6月2日,中国民航局针对该事件的具体原因出具的调查报告指出,本次事件最可能的原因是右风挡玻璃的封严破坏导致,水汽渗入风挡玻璃夹层结构内,用于风挡玻璃加温的电源导线,长期浸泡后导致绝缘性能降低,在风挡左下部拐角处产生持续放电现象,电弧产生的局部高温导致玻璃表面出现裂纹,风挡玻璃在继续服役过程中,裂纹受力扩展,导致整个风挡玻璃破碎,从而造成了事故的发生。

强化玻璃一旦产生裂纹,在继续受力状态下,裂纹很容易发生扩展,导致整个玻璃破碎。央

视某栏目曾对采用物理强化技术制备的一种叫作“鲁伯特之泪”的泪滴状玻璃珠进行过现场试验:将熔化的玻璃靠自重自然滴入冰水中,就会形成形状类似蝌蚪的“玻璃泪滴”,俗称“鲁伯特之泪”。若抓住其纤细的尾巴,稍微施加一点点压力形成裂纹,该处裂纹会瞬间向内扩展,导致整颗玻璃珠爆裂四溅、彻底粉碎。

化学强化玻璃与物理强化玻璃相比,内部张应力较小,同时制备飞机风挡玻璃时在多层强化玻璃中间采用透明弹性材料粘接而成,避免了多层强化玻璃同时破损造成安全事故。 据《科普时报》

很多人认为4G、5G基站有电磁辐射危险,但实际上,美国的4G基站电磁辐射标准是每平方米600微瓦,中国基站电磁辐射标准只有40微瓦,比美国严格十多倍。5G网络比4G速度更快,并不是靠增强通讯基站的信号发射功率,而是靠扩容传输带宽实现的。因此,5G基站和4G基站一样,电磁辐射都是小于每平方米40微瓦。而且,基站覆盖越密,手机信号接收才越好,用户受到的电磁辐射反而会越小。 据科普中国

5G会让辐射量变大?

很多人认为4G、5G基站有电磁辐射危险,但实际上,美国的4G基站电磁辐射标准是每平方米600微瓦,中国基站电磁辐射标准只有40微瓦,比美国严格十多倍。5G网络比4G速度更快,并不是靠增强通讯基站的信号发射功率,而是靠扩容传输带宽实现的。因此,5G基站和4G基站一样,电磁辐射都是小于每平方米40微瓦。而且,基站覆盖越密,手机信号接收才越好,用户受到的电磁辐射反而会越小。 据科普中国



干细胞护肤品能否抗衰老

流言:“脐带血面膜”“植物干细胞”“胎盘提取物精华”等化妆品,都含有干细胞,有修复皮肤细胞损伤、延长细胞寿命、抗衰老等神奇功效。

真相解读:所谓干细胞,是具有在一定条件下无限自我更新与增殖分化能力的一类细胞,可生成、修复或再生的细胞。之前很火的“脐带血面膜”“植物干细胞”“胎盘提取物精华”等化妆品,都宣称含有干细胞,有修复皮肤细胞损伤、延长细胞寿命、抗衰老等神奇功效。虽然干细胞是人体中真实存在的,但是在复杂的人体构造内,与干细胞发挥作用的机制和过程相关的很多结论也只是停留在实验室层面。 据科普中国

假设“干细胞护肤品”真的加入了干细胞,那么我们就需要提出三点质疑:第一要考虑的是,要想达到干细胞培养效果的实验室条件,是十分苛刻的,目前的技术下,干细胞根本无法在化妆品中单独存活;第二点,细胞体积很大,就算在实验室中把干细胞直接涂抹在皮肤表面,干细胞也无法通过人体表皮到达皮肤深层发挥再生、修复的作用;第三,在我国《化妆品标签标识禁用清单》中,已明确禁止化妆品标签中严禁使用“干细胞”等词语,所以,当某种护肤品打起“干细胞”的名号,那么它是否是经过正当途径生产的合格护肤品,都要存疑了。 据科普中国

青藏高原公路和铁路两旁的黑杆子是啥?

在美丽的青藏高原公路和铁路两旁,整齐地立着两排黑色杆子,它们是高原路基卫士“热棒”。

热棒又称为无芯重力式热管,是一种高约4米、内部中空、外部有散热片的金属柱子。它们是地基而存在的,就像无须能源的“空调”,用来给路基降温的。

冻土是温度低于0℃含冰的土壤和岩石。按冻融变化情况,可分成季节冻土、隔年冻土和多年冻土。

我国北方和西部广大地区都可见季节冻土和隔年冻土,而像黑龙江的北部和青藏高原、天山、阿尔泰山等高寒地区则是永久冻土的“领地”。青藏高原由于

海拔高气温低,冻土层分布很广泛。

冻土给路基造成的影响

由于冻土中含冰量很高,在夏天,气温升高后,冻土融化下沉,进而导致路基下沉;在冬天,气温降低后,路基冻后又要往上升。这种随温度变化而产生沉降的情况会对道路产生危害。

热棒的作用

1.保持路基处在低温状态下。热棒的根部有很多空心管通入路基之中,当路基受热有水汽出现,这些水汽就会顺着空心管道上升至热棒中。再加上高原地区的气温低、风力大,寒冷的风吹过热棒的散热片后,就会把热



铁路旁的热棒。

量带走,水汽就此也降温凝结。这样一个环节走完,原本的热量就不会在路基中积累,就能保持路基始终处在一个低温状态下。

2.使冻土保持稳定。热棒还能把低温不断地输送给路基下的冻土,使冻土保持稳定。冻土保持稳定的状态后,路基自然也不

据新华社

本版图片均为资料图片