

生物机器人 天使还是魔鬼

以美国佛蒙特大学计算机科学系教授舒亚·邦加德为通讯作者的研究团队,日前在《美国科学院院报》在线发表一篇最新研究结果,提出可创建一种可编程生物,被命名为Xenobot(异形机器人),也可称为生物机器人。邦加德等人的研究发表后,引发了很多质疑。那么,他们的工作到底是做什么呢?



A Xenobot是咋造出来的

邦加德对这种人造生命做了定义:“它们既不是传统的机器人,也不是已知的动物物种。这是一种活的、可编程的有机体。”

不是传统的机器人,即不是机械装置的机器人,而是不到1毫米的生物机器人,即微型生物机器人,比微生物大得多,也比一些寄生虫大。只不过,它是人造的。其他的微生物,如细菌、病毒、衣原体、支原体等,还有动植物和人,都是地球上自然演化和存在的生物。

Xenobot的合成首先是获取了非洲爪蛙的心脏细胞和表皮细胞两种细胞,但都是从爪蛙胚胎干细胞中分化获取的。

研究人员在显微镜下先将胚胎细胞切开,细胞被切开的两个部分,单独进行培养。而后将两种细胞拼凑在一起,采用的是细胞的自然倾斜度相互黏附方式。研究人员再观察它们独特的结构(包括细胞排列和斑点的整体形状)如何与行为对应。

将相关数据发送给佛蒙特大学的计算机科学家团队,后者利用超级计算机集群Deep Green对异形机器人的数字化版本构建了一个模拟环境,并且利用了生命演化的自然选择的过程。根据这个模型,在模拟中完成特定任务的Xenobot被认为是“合适的”,从而创造出新一代“进化的”Xenobot。研究人员还按照超级计算机模拟出来的设计,用镊子和电极对这个重塑的细胞进行“雕琢”。重塑的细胞形状各异,有的是楔形,有的是拱形。

由于Xenobot是由非洲爪蛙心脏细胞(收缩细胞)和表皮细胞(被动细胞)结合而成,因而具有自然生命的多种生命特质,如可以在水性介质中移动、具有自我修复能力、可自行生物降解。最厉害的是,即便把生物机器人切成两半,它不仅能把自己缝合起来,还能继续活动,有点儿像蝶螈的自我修复功能。而且,它们不只能直线行进,也能转圈。如果把把这个机器人翻转过来,它就像乌龟背朝下一样,失去了移动能力。

目前,这种生物机器人可以用来清理海洋中的微塑料污染,作为可生物降解的药物输送机器人等,而且,未来的作用也将是无限的,例如,作为手术助手疏通血管等。

B 世界上已有多个人造活体生命

不过,Xenobot并非世界上第一个人造的活体生命,此前早就有纯粹生物合成的人造生命问世了。

早在1995年,美国的克雷格·文特尔就和另一位生物学家汉密尔顿·史密斯造出了首个有人造基因组(染色体组)的细菌,这是一种不依靠上一代繁衍的存活生物,也是人造生命的雏形。

2010年5月20日,文特尔私立研究所的一个由46名科学家组成的团队又研发出了地球上首例人造细胞,是一个山羊支原体细胞,细胞中的遗传物质是依照另一个物种蕈状支原体的基因组人工合成的,产生的人造细胞表现出的是后者的生命特性,取名为辛西娅(Synthia,意为“合成体”)。

研究员建构的染色体中的基因,由108万对“字母”组成,并在合成基因留下“水印”,包括46名科学家和研究员的名字、研究所的网址,以及爱尔兰作家詹姆斯·乔伊斯的名句“生存、犯错、倒下、战胜,用生命创造生命”。

合成这样的人造生命有什么用呢?文特尔的回答是,先合成出可供生命存在的最小数量的基因,然后通过向其中弥补其他基

因,制造一系列新的微生物,如可生产生物燃料的细菌、有用的药品、可以从空气中吸收二氧化碳和其他污染物的细菌或是制造合成疫苗所需的蛋白质。

此后,2018年8月2日,英国《自然》同时在线发表了美国和中国研究人员的2篇论文,都是将酵母染色体融合的成果。中国的研究人员创造了一种新的人工合成的酵母,仅含1条巨大的线型染色体酵母SY14菌株,不同于野生型的有16条染色体的酵母。

此次人工合成的酵母是真核生物。动物、植物、真菌等都属于真核生物,其基因组既丰富又复杂,通常会包含数亿至数十亿碱基对信息,合成并不容易。合成真核生物基因组在技术是上了一个台阶,有更大的作用。

酿酒酵母是第一个被全基因组测序的真核生物,大尺度的设计和重建酵母基因组是对目前酵母领域知识储备的真实性、完整性和准确性的一个直接考验。人工合成酵母,一方面可以帮助人类更深刻地理解一些基础生物学的问题,另一方面可以通过基因组重排系统,使酵母实现快速进化,获得在医药、能源、环境、农业、工业等领域有重要应用潜力的菌株。

C 合成人造生物的利弊

此次的Xenobot和之前的辛西娅、人造酵母都是人工合成的活体生命,只不过辛西娅较简单一些,是依据原核生物合成的,而人造酵母是合成真核生物。Xenobot也是利用真核生物模型合成,而且动用了生命演化模式和计算机编程功能结合合成。Xenobot的体积比过去创造的人造生命大了很多,接近1毫米,而支原体只有0.1-0.3微米,酵母则有2-10微米,因此,Xenobot能完成的工作和功能也会远远多于支原体和酵母。

但是,它们是否会人类社会造成威胁,成为生物武器呢?这可能是人们感到恐惧的原因。早在2010年文特尔等创造出辛西娅时,美国就进行过多个领域和部门的听证会,要求文特尔等人全面解释人造生命的正反两方面意义和应用。听证会对合成新生命提出了13方面的问题,其中包括为什么要合成人造细胞(生命);人造生命的潜在用途是

什么;合成生物的风险有哪些;有什么准备好的保护、控制措施以防止人工生命偶然地向环境释放等。

针对人工合成新生命的安全问题,文特尔等人表示,合成生物学与很多基因组技术一样,既能产生有益的生物工程微生物,也有可能创造对人类及环境有害的微生物,这类技术当然可能被拥有广泛资源的邪恶者所利用。

不过,自然本身就是一名已经存在的专家,它也在创造可对人类造成极大危害的微生物。人工合成新生命并不一定会把人类带到比现有技术或自然本身更接近伤害的道路。对此,需要的是严格管理。

实际上,现在的Xenobot被设计出来后,既可以看到其有巨大的用途,也应看到在应用当中可能对人和自然环境产生危害,关键是需要立法管理,以保证在应用Xenobot时,必须有配套的法规约束。据《北京日报》

科技前沿

我国科学家绘出人类细胞图谱

浙江大学医学院郭国骥教授团队用自主研发的分析平台,绘制出跨越胚胎和成年两个时期、涵盖八大系统的人类细胞图谱。这项成果26日在《自然》杂志上在线发表。

郭国骥团队自主研发了微孔板高通量单细胞分析平台,并于2018年在《细胞》上发表了小鼠细胞图谱。之后,郭国骥团队和浙江大学医学院多家附属医院团队一直在这个领域精耕细作。

研究团队对60种人体组织样品和7种细胞培养样品进行了高通量单细胞测序分析,系统性地绘制了跨越胚胎和成年两个时期、涵盖八大系统的人类细胞图谱,建立了70多万万个单细胞的转录组数据库,鉴定了人体100余种细胞大类和800余种细胞亚类,开发了单细胞比对系统,并搭建了人类细胞蓝图网站。

“这项工作概括地说就是人体细胞数字化。我们能利用数字矩阵描述每一个细胞的特征,并对它们进行系统性的分类。我们定义了许多之前未知的细胞种类,还发现了一些特殊的表达模式。”郭国骥介绍说,通过人类细胞图谱,团队发现,多种成人的上皮、内皮和基质细胞也在组织中扮演着免疫细胞的角色。

此外,通过跨时期、跨组织和跨物种的细胞图谱分析,团队发现细胞分化经历了从混乱到有序的状态变化过程,揭示了一个具有普适性的细胞命运决定机制。

该研究首次从单细胞水平上全面分析了胚胎和成年时期的人体细胞种类,研究数据将成为探索细胞命运决定机制的资源宝库,也将对人体正常与疾病细胞状态的鉴定带来深远影响。据新华社

中国天眼已发现114颗脉冲星

记者从国家天文台“中国天眼”运行和发展中心了解到,今年1月1日至3月23日,被誉为“中国天眼”的我国500米口径球面射电望远镜完成观测近1000小时,已完成全年观测时长目标的三分之一,发现并认证的脉冲星达到114颗。

疫情期间,在北京的“中国天眼”运行和发展中心大部分科研人员远程办公,少数在贵州观测基地现场的科

研人员克服困难坚持上岗值班,有的连续工作两个月才休息,确保望远镜全天候正常运行,确保科学家拟定的各项观测计划正常执行。

目前正值“中国天眼”积累观测时长和科学产出的关键期,该中心克服疫情的不利影响,对望远镜观测流程进行系统优化,陆续启动了脉冲星测时阵列、漂移扫描多科学目标巡天等5个重大和优先项目的科学观测。

据新华社

科技史话

马镫



在没有马镫的年代,骑士只能双腿夹马骑行,为了保持身体平衡要耗费大量体力,而且骑马时难以发力,骑兵以弓箭和刀剑为主要武器,使用长矛的难度很大,因此重骑兵的培养门槛和成本很高,严重制约了骑兵战斗力的发挥。

马镫是人类历史上一项具有划时代意义的发明。正如英国科技史学家怀特指出的:“很少有发明像马镫那样简单,而又很少有发明具有如此重大的历史意义。马镫把畜力应用在短兵相接之中,让骑兵与马结为一体”。

根据目前的实物考古发现,中国最迟在西汉时期就出现了马镫,从西汉壁画中可见一斑。1977年出土于呼和浩特一座北魏中期的墓葬中,在马俑腹部绘有一对马镫,可见最起码中国在公元400多年就有成熟的铁马镫。

马镫发明以后,人与马连接为一体,使战马更容易驾驭,使得骑马更稳定、更省力,解放了双手,骑兵们可以在飞驰的马背上左右大幅度摆动而无需担心摔下马,完成左劈右砍的动作。在保持机动性的同时火力输出极大强化,这就使得骑兵相对于步兵的优势大大增强,突厥、契丹、女真、蒙古等游牧民族借机强势崛起,对农耕文明造成了巨大的冲击,也深刻地影响了亚洲乃至欧洲和世界历史。晚综