

如果外星人尝试用一种加密的二进制方法联系我们,人类能够理解它们发出的信息吗?对于这样一个问题,德国马克斯普朗克太阳系研究所的天体物理学家瑞恩·海勒(René Heller)进行了一项测试,试图给出问题的答案。



## 人类能破译外星人 密码信息吗? 科学家发布模拟解码挑战

作为“SETI 解码挑战赛”(Seti Decrypt Challenge)的一部分,海勒设计了一份全部由0或者1组成的信息文本,并让公众进行破译。SETI是“搜寻地外智慧生命”的英文缩写。他写道:“如果地球上的射电望远镜接收到来自太阳系之外某个固定方向的脉冲信号,计算机算法程序将能够自动识别出其中可能隐含的人工特征并进行破译,最终发现其中包含着一条信息。”

这里展示完整的二进制信息文本,而作者将在今年的6月3日公布答案。对于这条信息的破译结果应能够回答很多问题,包括该文明的发达程度,他们历史有多悠久,他们用于发送信息的设备有多大规模,他们在星系间进行信息传递已经开展了多久,以及他们生活在他们所在太阳系的内部还是边缘位置,等等。

海勒表示,你可以和任意多的其他人组成团队一同进行密码破译,实际上在社交网站推特上,已经有很多人在#SetiDecryptChallenge的话题下贴出了自己在破译这条密码信息方面所取得的进展。

就在上个月,海勒发表了一篇论

文,指出我们在搜寻外星人方面应当收缩范围,将重点放在同样应当能够看到我们的那些天体目标上。这项发表在《天体生物学》杂志上的研究探讨了外星人如果想要探测地球上的生命迹象,将有哪些途径。

在对地外生命的搜索过程中,天体生物学家们通常倾向于将研究重点放在一些系外行星和它们的卫星上,这些天体太远太小,无法使用望远镜直接观察,因此观察它们的方式是记录它们从恒星面前经过时投射的阴影。

相关研究的合作者普德里茨教授(Pudritz)指出:“我们所使用的方法叫做凌星法,简单说就是观察行星在恒星前方通过。这基本上是探测系外行星最简单也最直接的方式,通过这种方法我们不仅可以确认行星的存在,还能计算出它的直径大小。”

由于行星的遮挡,当行星从恒星面前经过时,它会导致恒星的亮度出现轻微下降。通过对行星经过恒星前方时恒星亮度下降的幅度,我们能够获得很多珍贵信息,即便他们从未直接观察到这颗行星。

海勒与普德里茨继续指出:“相比

之下,要想证明在那样一颗遥远行星上存在生命则是一项困难的多的工作,只有在最近,使用最新的望远镜设备才有可能开展相关研究。但再一次的,我们需要将目光聚焦到那些能够被探测到的类地行星上,那些与地球的情况相似,由岩石构成,并且通过凌星法等方法观察发现拥有有趣大气层的系外行星。”

为了识别有价值目标,首先科学家们需要了解在某颗行星上是否有可能产生生命。普德里茨表示:“你会对穿过这颗系外行星大气层的恒星光芒进行光谱分析,从而检查这颗行星的大气层中是否存在与生命有联系的气体分子信号。”

海勒和普德里茨指出,我们应当将搜寻地外智慧生命的努力集中于所谓的“地球凌星带”(Earth's transit zone),这是一个天空中的狭窄片区,在此区域内如果存在外星人,他们将能够观察到地球从太阳前方经过。

“地球凌星带”的概念将直接导出大约10万颗潜在恒星观测目标,其中的每一颗恒星周围都有可能存在着具备依据条件的行星或卫星,而这还只是

我们利用目前技术条件下的射电望远镜所能观察到的范围。

研究组表示:“我们的设想是外星人也可能通过凌星法对太阳进行观测,因为如果你能够对恒星开展细致观察,那么你几乎肯定会想到采用凌星法。这样说来,如果一个外星文明存在于地球凌星带内,并且距离我们在大约数千光年的范围内,那么当他们观察太阳时,几乎很难不注意到地球的存在。”普德里茨表示:“很显然我们并不能断言其他技术文明究竟会采用何种方式探测类似地球这样的行星上是否有智慧生命存在。但凌星法是一种已经被证明是最简单也最有效的搜寻方式,且其原理是最基本的物理学,简单说就是行星会遮挡它后方的恒星光芒。很难想象他们会想不到采用这样的方法。”

海勒博士补充道:“如果在这一区域内存在任何智慧文明,他们应当早就已经判断出地球是一颗宜居行星,并且在很久之前就已经存在生命。如果他们确实存在,那么我们今天应当能够接收到来自这些文明世界发出的广播信号了。”

目前已经有数个项目正在进行中,

主要包括两种方式:向对方发送信息,或者仔细收听对方有可能给我们直接发送的信息,或者无意间‘泄露’出来的信息。这些信号迄今可能已经在宇宙中传播了数千年之久。

海勒曾经在加拿大麦克斯特大学跟随普德里茨教授做博士后研究工作。目前他任职于德国马克斯普朗克研究所,并深度参与了欧洲旨在搜寻系外行星的探测项目“柏拉图空间望远镜”的工作中。

普德里茨教授表示:“我们的研究同时也聚焦于采用射电望远镜开展地外智慧文明的搜寻(SETI)的工作。作为理论学家,我们非常有兴趣知道相关搜寻工作是否应当聚焦于我们所提出的地球凌星带区域,其中的潜在目标清单大约是10万颗恒星。因为如果你不加区分地对整个天空进行搜寻,将会耗费大量的观测时间。”

海勒与普德里茨指出,去年7月份由英国皇家学会启动的一项名为“突破聆听计划”(Breakthrough Listen Initiative)的方案,如果能够将其关注范围聚焦到地球凌星带区域,那么就有可能获得更高的发现机会。



## 有没有可能克隆一只恐龙? 人类从未 获得过恐龙的DNA

能够保存古老的DNA。他们的结论是,“DNA无法保存在这种类型的材料里”。他们还补充道:“对于那些从昆虫琥珀化石——比柯巴脂古老数百万年——提取出DNA的说法,我们的结果提出了更进一步的质疑。”

恐龙DNA?

如果研究者选择研究恐龙骨骼化石中隐藏的DNA,那将很难确定这些DNA是否就属于恐龙。“从那块马骨骼中恢复的DNA片段很短(平均只有40个字母长),并且显示出死后损伤的特征,”夏皮罗说,“但它们能够匹配到现代马的基因组中,因此我们知道它们是马的祖先。”

相比之下,恐龙的现生近亲是鸟类。鸟类从兽脚亚目——一类双足恐龙,大部分是肉食性,如暴龙(Tyrannosaurus rex)和伶盗龙——演化而来,其他恐龙类群,包括鸭嘴龙科、角龙亚目(如三角龙属)、剑龙属和甲龙属等,并没有现生的近亲。

此外,任何保存至今的恐龙DNA都很有可能是高度碎片化的,并且已经严重受损。“有一个关于恐龙DNA的关键问题,”夏皮罗说,“我必须问,‘这是恐龙DNA吗,还是在恐龙被掩埋时进入恐龙骨骼的微生物DNA?’”

克隆过程

暂且将以上争论放在一边,让我们思考一下就算研究者获得了全序列的恐龙DNA会发生什么。全序列DNA意味着可以获得整个基因组,包括所谓的“垃圾DNA”和整合到恐龙遗传密码里面的病毒DNA。施魏策尔称,这些病毒DNA可能会成为严重的问题,特别是如果它能感染现代的植物和动物的

话。

接下来,研究者需要找到一个宿主生物体来克隆恐龙,这很可能是一只鸟。但是,鸟类母亲和恐龙母亲的差别远远超出一般人的想象。“脊椎动物的发育所涉及的远远不止DNA提供的信息,”施魏策尔说,“发育过程中许多时间点都需要母亲的基因和蛋白质来控制。它如何能获得所需要的发育信号呢?”

再者,就算通过某种方法,鸟类母亲最终能将这只生物生出来,那它也将是一只一半是鸟,一半是恐龙的生物,它能够适应今天的气候吗?

“它的基因和蛋白质所对应的是一个非常不同的世界,”施魏策尔说,“那时大气中的二氧化碳浓度与今天不一样;氧气浓度不一样;温度也不一样——它如何能(在今天的环境中)功能正常?”

此外,这只生物的消化酶可能无法应对现代的动物和植物,它体内不具有中生代的微生物——它很可能需要这些来消化和吸收营养物质。施魏策尔称,单纯为了人类的娱乐而只复活一只恐龙是很残忍的,而维持一个可持续的、有足够遗传多样性的种群,需要至少5000个个体。“你如何能克隆5000只暴龙?”她说,“而且,就算可以,那你准备把它们放哪里呢?”

要想克隆恐龙,有太多的问题需要克服。“获得DNA,尽管我们还没做到,但那是容易的部分,”施魏策尔说道。她还会继续研究恐龙骨骼,尽管克隆的想法很不切实际,但她还是会时不时想一下。“我得承认,我真的很想看到一只暴龙,”她说,“那将非常酷。”

据国外媒体报道,那些热衷于复活恐龙的人恐怕要失望了,一个残酷的事实是:科学家从未获得过恐龙的脱氧核糖核酸(DNA),而这是克隆所必需的元素。不过,科学家还是从恐龙骨骼化石中提取到了一些神秘的DNA片段。

目前,科学家还不确定这些DNA属于恐龙还是其他生命形式,比如微生物或蚯蚓等;或者甚至可能来自研究这些化石的古生物学家。“我已经在恐龙骨骼里发现了DNA,”北卡罗莱纳州立大学的分子古生物学家玛丽·施魏策尔(Mary Schweitzer)说,“但我们没有对它测序——我们无法恢复它,而且无法对它定性。它到底属于什么生物依然是一个谜。”

施魏策尔表示,恐龙化石中残留DNA并不出人意料。骨骼部分是由一种被称为羟磷灰石的矿物质组成的,能很好地保存某些生物分子,包括DNA。事实上,研究者在实验室中经常用羟磷灰石来提纯并富集DNA。“这也是我自己不参与DNA工作的原因之一,”施魏

策尔说,“它太容易受到污染,而且很难破译。”

相反,施魏策尔分析了恐龙化石中的软组织残留,比如她和同事们在一只8000万年前的鸭嘴龙化石中发现的血管。不过,她还在思考着克隆一只恐龙所需要的步骤。从分子生物学的角度,创造出一只现实版的“侏罗纪公园”恐龙,需要考虑以下几个问题。

DNA能保存多长时间?

科学家需要DNA来克隆恐龙,但DNA在生物体死后就会开始分解。这是酶(来自土壤微生物、体细胞和胃肠细胞)作用的结果。紫外线辐射也会使DNA分解。此外,氧气和水也能改变DNA的化学性质,使双螺旋链断裂。加州大学圣克鲁兹分校生态学和演化生物学系助理教授贝丝·夏皮罗(Beth Shapiro)说:“所有这些东西都会使DNA分解成更小、更细碎的片段,直到最终什么都没留下。”

夏皮罗称,目前能恢复并验证的最古老DNA来自一块70万年前的马骨骼化石,采集自加拿大育空

地区克朗代克(Klondike)的冰冻金矿。2013年夏皮罗在《自然》(Nature)杂志上合作发表了一篇关于该化石的论文。

然而,关于DNA能保存多久的问题依然未解。

有科学家提出,DNA能保存长达100万年时间,但肯定不超过500万年或600万年。相比之下,小行星撞击地球导致“非鸟类恐龙”灭绝的时间,是遥远的6500万年前。不过,施魏策尔称,要确定DNA在何种情况下能保存多久,还需要进行更多的实验。

此外,不要期待《侏罗纪公园》那样的情节能够实现。在这部1993年的卖座电影中,科学家从保存在琥珀里的一只古老蚊子体内提取了恐龙DNA。然而,琥珀并不能很好地保存DNA。

在2013年发表于PLOS ONE的一篇论文中,研究者尝试从保存在柯巴脂(琥珀的一种前体)内的两只蜜蜂身上提取DNA。他们没有发现“任何有说服力的证据”,来证明他们研究的两块柯巴脂样品