

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

线粒体转录的逐步起始过程

比利时雷加医学研究所教授 Kalyan Das 和美国罗格斯大学教授 Smita Patel 等通过冷冻电镜结构分析,揭示了线粒体转录的逐步起始过程。相关研究成果 10 月 11 日发表于《自然》。

转录起始是基因表达的关键调控步骤,在此过程中,RNA 聚合酶(RNAP)从头开始合成 RNA,合成的特定长度 RNA 触发延伸期的过渡。线粒体募集单个亚基 RNAP 和一个或多个辅助因子来启动转录。先前的研究已经揭示了酵母和人类线粒体 RNAP 起始复合物的分子结构。

研究人员通过利用酵母线粒体 RNAP 和转录因子 MtI 的高分辨率冷冻电镜结构,在单核苷酸添加步骤催化 2 至 8 个核苷酸的 RNA 合成,提供了一种全面、逐步的转录起始机制。生长中的 RNA-DNA 通过模板挤压和非模板重组被容纳在聚合酶裂缝中,产生应激中间体。在早期启动过程中,非模板链卷曲和解开使短的二核苷酸和三核苷酸 RNA 不稳定。随后,非模板重组为碱基堆叠的阶梯状结构,支持过程中 5 至 8 个核苷酸的 RNA 合成。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06643-y>

【物理评论 A】

可变电荷进入一种介质中的辐射

俄罗斯圣彼得堡国立大学 Andrey V. Tyukhtin 研究小组对可变电荷进入一种介质中的辐射进行研究。相关研究成果 10 月 11 日发表于《物理评论 A》。

该研究团队探究了一种带有可变电荷的小束穿越两种线性、均匀、静止、各向同性介质间的界面的电磁辐射现象。尽管这两种介质可能存在频率色散,但不存在空间色散。切伦科夫辐射仅在第二种介质中产生。假设电荷在进入第二种介质后的某一刻开始指数衰减,这意味着研究人员考虑到了粒子路径长度的散射与粒子能量损失的统计性质之间的关系。考虑到在第二种介质中形成由固定电荷组成的“迹”,研究人员得到了问题的通解,即无界介质中的强迫场与受边界影响的自由场之和。

研究人员对远场区域进行了渐近研究。在电荷速度足够快的情况下,他们得到了在第二种介质中产生的球面波和圆柱波的表达式。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.043506>更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>“喜马拉雅小黑哥”：
在世界之巅守护雪域精灵

(上接第 1 版)

直到现在,86 岁的洪德元仍每天到单位工作,笔耕不辍地为《泛喜马拉雅植物志》贡献力量。在王强看来,完成这部志书,踏踏实实做好科研工作,就是对合格党员最好的诠释,不辜负恩师的培养。

为了团结激发科考队的战斗力,王强组建了以我国近代植物学研究先驱之一钟补求先生名字命名的突击队——“钟补求泛喜马拉雅青年突击队”。“用老先生的名字命名,是希望形成一支真正能战斗的队伍,激励大家迎难而上,任何时候都要对得起突击队的名字。”王强说。

10 万份珍贵的植物标本,20 余万条珍稀植物影像数据……这支科考队为我国掌握全球生物多样性热点区域的植物资源作出了重要贡献。

目前,《泛喜马拉雅植物志》已完成第 10 册的编写,距离完成全书 50 卷、80 册的计划任重道远。“接下来要加快速度了,我希望吸引更多作者加入团队,一起啃下这块‘硬骨头’。”王强坚定地说。

科普事业的排头兵

一个物种可以改变一个国家的命运,一个基因可以影响一个民族的未来。而植物分类学作为整个植物学的基石,却一度陷入“后继无人”的尴尬境地。

让大众了解植物分类学,尤其是激发更多学子对植物分类学的兴趣,是王强心心念念的“大事”。

2018 年,王强入选中国科学院青年创新促进会,并当选北京分会副会长。他积极组织会员开展形式多样的科普活动,在北京、香港、成都、嘉兴、吉安、宜春等多地为学生们作植物科普报告。

令他记忆最深的,还是 2021 年作为中国科学院“科学与中国”院士专家巡讲团一员,赴香港参与的一次青少年科普活动。

在接到活动邀请时,王强毫不犹豫地答应了,并暂停了其他工作。他知道,这不仅是一场科普活动,更是一节厚植爱国情怀的课。

王强的科普主题是“雪域精灵”。在介绍完喜马拉雅地区的植物后,他认真地告诉学生们,这个地区的植物志书正由中国科学院带领国际科研团队在做。全场掌声雷动,3 天的活动让王强嗓子都哑了,但他觉得这一切值!

出色的科普工作,逐渐让王强“出圈”,有了不少“粉丝”。很多人问他:为什么不科普“网红”?为什么不借此转型?

“如果人人都去做轻松的工作,植物考察谁来?这么多研究谁来?《泛喜马拉雅植物志》还有那么多的工作,谁来完成?”王强反问道。

在他看来,因为科普被大家认识纯属偶然,植物分类学的研究工作才是自己的生命,是自己“一生的必然”。

因为纯粹和热爱,在王强的科普下越来越多的学生爱上了植物研究。就在采访即将结束时,又一个从外地赶来的学生敲响了他的办公室的门,想要进入植物分类学的世界。

爱笑的王强,眼神中泛着别样的光,雪白的牙齿在黝黑的皮肤外格外醒目。他知道,星星之火,必将燎原。

活细胞比脚下的沙子还要多

本报讯 从细菌到蓝鲸,生物体内的细胞数量超过了地球上沙粒数量的 1 万亿倍,比宇宙中所有恒星多 100 万倍。根据最新估计,曾经存活过的细胞数量还要比这大 10 个数量级。这些计算可以帮助科学家更好地了解地球的繁殖力,并预测未来的生命形式如何使用碳。相关研究成果 10 月 11 日发表于《当代生物学》。

未参与这项研究的美国加州理工学院生物物理学家 Rob Phillips 表示,量化这些基线对于科学家提出有意义问题的能力至关重要。他认为,简单的计算和真正的测量是能否进行科学研究的区别。

通过将现有海洋、土壤和地下微生物的数量与更大生物体的细胞数量相结合,加拿大卡利顿大学地质学家 Peter Crockford 团队开始了他们的盘点工作。他们确认了今天存活的细胞数量大约为 10^{30} 个,其中大部分是蓝藻,而这只是计算了曾经存活过的细胞总数的起点。

这一计算的关键是初级生产力,即二氧化碳转化为所有生命所需的碳化合物的能力。这些化合物,如糖和淀粉,沿着食物链向上移动;植物和进行光合作用的微生物被其他生物吃掉,而后者又被更大的生物吃掉。所有这些生物都会死亡,并被昆虫和微生物消耗与分解。这些消费者在呼吸和死亡时将二氧化碳排放到大气中,完成了碳循环。

为了解初级生产力在地球地质历史上是如何变化的,Crockford 团队梳理了科学文献,以估计在不同时间点进行光合作用的生物数量和类型,以及它们生产了多少“食物”。了解了现代细胞的初级生产力,研究人员就能够将时钟拨回到过去,计算出维持过去的生产力水平需要多少细胞。他们还根据不同生命形式的进化时间以及冰河时代如何抑制这些生物活动等因素调整了计算结果。

结果表明,最早的光合作用者是一种微生物

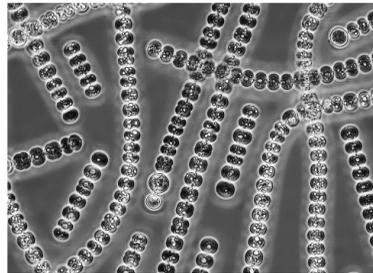
物——蓝藻,它从 34 亿年前到 25 亿年前进化而成。Crockford 说,在 8 亿年前到 6.5 亿年前的某个时候,蓝藻的生产力被其他藻类超越,而当陆地植物在 4.5 亿年前到 3.5 亿年前进化时,它们的生产力又大大超过了藻类。

把所有数字加在一起,大约曾存在过 10^{30} 个到 10^{31} 个细胞。这些具有光合作用的生物总共将地球上所有的碳循环了大约 100 次。研究人员的计算表明,这些数字正在接近上限。他们说,地球根本无力支持超过 10^{31} 个细胞的生存。

意大利地中海农林系统研究所国家研究委员会森林生态学家 Alessio Collalti 认为,这些数字似乎“合理而现实”,这篇论文读起来“就像一部关于地球生命的电影”。

然而,南丹麦大学地理生物学家 Donald Canfield 警告,随着时间的推移,这些估计会变得更加不确定。

研究人员表示,随着太阳年龄的增长,它会



蓝藻。

图片来源:FRANK FOX

变亮,推动地质过程,逐渐降低空气中的二氧化碳含量。根据研究人员的设想,大约 10 亿年后,二氧化碳会降至极低水平,导致光合作用停止,植物会死亡,海洋温度将大幅上升,那里的初级生产者也将无法生存。此后不久,地球的生物量将急剧下降,我们所知道的生命将逐渐消失。(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.09.040>

科学此刻

辣不怕,不怕辣?

尝尝这个

根据最新的吉尼斯世界纪录,“辣椒 X”成为世界上最辣的辣椒,其辣度是墨西哥辣椒的 500 多倍。

这一新冠冠军是一种短粗的黄绿色辣椒,平均辣度达 269.3 万斯科维尔,是先前最辣辣椒纪录保持者“卡罗罗纳死神”的 1.6 倍。

目前公认的辣度评级采用斯科维尔辣度,后者是一种把辣椒汁水稀释到品尝不出辣味的计量方法。100 万单位意味着把辣椒汁水稀释 100 万倍,才能彻底中和其中的辣味。

据报道,“卡罗罗纳死神”和“辣椒 X”都由美国辣椒培育专家 Ed Currie 培育。

Currie 称,起先一位朋友给他寄来了一种“辣得要命”的辣椒品种。他将这一辣椒品种与“卡罗罗纳死神”杂交在一起,产生了“辣椒 X”。他花了大约 10 年时间在南卡罗来纳州的温室里培育出了这一新品种。



“辣椒 X”。

图片来源:Heatonist/Julian Bracero

在周一发布到网上的一段视频中,Currie 成功吃下了一整根“辣椒 X”。他说:“在接下来的 3 个半小时里,我都能感受到灼烧感,然后我抽筋了。”

在人类等哺乳动物体内,辣椒素会与神经细胞中的受体结合,以灼烧感的形式引发身体的炎症反应。而鸟类缺乏这种分子受体,所以它们通过粪便传播种子时,不会受到辣椒素的影响。

过度食用辣椒可能导致呕吐、胃痛和腹泻。喝牛奶是解辣的一种方法,因为乳制品中的酪蛋白会吸引并包围油基辣椒素分子。

Currie 每年要培育 100 多种辣椒,他希望“辣椒 X”不会永远保持最辣辣椒的称号。“这是巅峰之作吗?不,这不是巅峰。”Currie 说,“我们才刚刚开始测试下一个品种。”(孟凌霄)

重复性实验:相同数据得到 246 个结果

本报讯 让 246 名生物学家分析同一个生态数据集,结果竟然大相径庭。

这种现象之前在心理学和社会学领域的研究中普遍存在。因此,进入 21 世纪,出现了一种“多分析师”方法,即为多名研究人员提供相同的数据和问题,让他们进行分析,然后比较不同研究人员的分析如何影响最终的结果。

现在,研究人员首次将上述方法引入生态学和保护生物学的桉树数据集,并附上一个问题——草地覆盖如何影响桉树的幼苗数量。结果显示,该领域的研究结果可能存在很大差异,但这不是由环境差异导致的,而是研究人员在统计分析时的选择差异造成的。相关研究近日公布于预印本平台 EcoEvoRxiv。

“人们可能倾向于认为每篇论文的发现都具有权威性,但研究结果表明,我们真的不能指

望任何一项单独的研究或结果能告诉我们整个故事。”研究合著者、澳大利亚墨尔本大学研究员 Hannah Fraser 说。

Fraser 等人招募了 174 个研究团队的 246 名生物学家,让他们分析两个未发表的数据集。一个来自进化生态学的蓝山雀数据集,并附上一个问题——与兄弟姐妹的竞争在多大程度上影响了正在筑巢的蓝山雀的生长;另一个来自保护生态学的桉树数据集,并附上一个问题——草地覆盖如何影响桉树的幼苗数量。

结果显示,大多数研究蓝山雀数据的生物学家发现,兄弟姐妹的竞争对雏鸟生长产生了负面影响。但他们在影响程度上存在很大分歧。关于草地覆盖对桉树幼苗数量影响有多

大,生物学家的结论差异更大,但大多数认为存在微弱的负面影响或微弱的正面影响。不过,其中也存在异常值。一些人认为草地覆盖大大减少了幼苗数量,另一些人则认为草地覆盖大大增加了幼苗数量。

Fraser 等人还请一些科学家对生物学家的分析结果进行了同行评议,最终他们对桉树分析中最极端的结果予以较差的评价。

Fraser 表示,新研究发现了分析结果之间存在显著的变异性,这应该让生态学家和进化生物学家对如何解释已发表的结果,以及未来如何进行分析产生足够的重视。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.32942/X2GG62>

《自然》发文:“一稿多投”的禁锢该解除了

一篇文章一审好几个月,甚至一两年的情况也时有发生。

有些科研人员因为论文发表太慢而错失职业生涯中重要的晋升机会。就算投稿“石沉大海”也得等着,毕竟禁止“一稿多投”的规则还在,谁也不想被扣上“学术不端”的帽子。

近日,葡萄牙学者 Driigon Gruda 在《自然》职业专栏发文对该规则表示反对,认为这项规定不仅延误了科研工作的进程,还阻碍了科学信息的快速传播,“是时候废除‘一稿多投’禁令了”。

“请停止积压我们的论文”

和许多科研人员一样,Gruda 也经历过投稿后的漫长等待。

新冠疫情期间,Gruda 和同事向一家顶级期刊提交了一篇论文——关于疫情暴发对个人心理健康影响的研究。这是一篇非常有时效性的文章,却被期刊搁置了好几个月,甚至压根儿没有开启同行评审。

他们向期刊发送了多封电子邮件,但未取得任何进展。最后不得不撤回这篇论文改投他处。“如果我们被允许同时在多处提交论文,就可以避免浪费那么多宝贵时间。”Gruda 说。

这种情况在学术界并不罕见,有些期刊的审稿与回应速度慢得“令人发指”。“慢刀子割肉”带来的痛苦可能比做研究更折磨人,以至于

令科研人员抱怨连连。

Gruda 表示,这就好比求职。想象一下,一次只能申请一份工作,等待数月的反馈后才能再考虑另一个机会,这是多么荒唐。然而,这种做法在科学出版界普遍存在。

“期刊,请停止积压我们的论文!”Gruda 呼吁。

规则已过时,甚至极不公平

Gruda 介绍,“一稿多投”的禁令源于前数字时代。彼时,由于信息交流受限,版权问题更严重,筛选纸质手稿的期刊编辑和同行审稿人也很稀缺。这一规则旨在减少资源浪费,保护科研创新的版权和质量,从而确保只有经过检验的高质量研究才能进入学术界。

然而,有时一篇论文在一家期刊经过数月或数年的多轮审查,最终被拒绝。在 Gruda 看来,这条规则似乎已经过时,有时甚至极不公平。

如今,数字化快速发展已经使评审工作实现了自动化,编辑和审稿人随时随地都可以审阅稿件,第一时间确定版权更容易、更直接,效率大大提高。

科学出版已经发展到可以容纳开放获取、预印本的方式,与此同时,向多家期刊提交论文的禁令仍在继续。禁止“一稿多投”对年轻、没有背景的科研

人员尤其不利。对他们来说,延迟发表不仅令人沮丧,而且影响晋升,甚至可能成为职业发展的阻碍。

该禁令不仅耽误科研创新进程,还阻碍了科学传播的速度;而在气候科学、健康和医学等许多领域,及时的知识共享至关重要。

Gruda 认为,与其接受现有制度,不如尝试改变它。如今,重新评估“一稿多投”政策的时机已然成熟。

彻底改革前的一些建议

对于在学术界对“一稿多投”政策进行彻底改革前,如何最大限度减少出版时间过长的影响,Gruda 给出了一些建议:

●早期沟通:在正式提交论文前,与期刊编辑建立初步联系,以衡量他们对这篇论文的兴趣。一些编辑会提供建设性的反馈,甚至可能快速跟进有前景的论文。

●期刊分层:建立一个经过充分研究的目标期刊列表,把期刊从高影响力到低影响力进行分层。如果首选被拒绝,可以快速转到列表中的下一本期刊,而不用在研究期刊影响力上浪费更多时间。

●跟进:投稿后,定期与期刊进行沟通联系。如果一本期刊表示大多数审稿会在 90 天内完成,那就在这个时间段后催促他们。这个

策略是最有用的,关键是要在整个沟通过程中保持尊重和专业的。

●专业人脉:利用专业人脉找出那些审稿时间更快的期刊,或者以高效沟通著称的期刊,即使它们的期刊因子不是顶级的。这就是参加学术会议如此重要的原因之一。

●预印本存档:使用与所在领域相关的预印本服务器上文章。这可以作为工作的公开记录,让其他人在进行同行评审时看到、引用和借鉴。

●使用社交媒体:在学术和社交平台上分享预印本,以收集非正式反馈意见,并吸引公众对工作的关注。

●并行项目:如果一篇论文被困在提交环节,同时处理多个研究项目有助于保持生产力水平。

●倡导变革:加入或发起挑战现行制度的讨论。利用学术博客、网络研讨会或专业会议揭示“一稿多投”规则带来的低效率和不公平现象。

“在出版规范赶上当代研究的需求和步伐之前,我所概述的建议可以帮助论文撰写者更有效地驾驭现有的局面。”Gruda 指出,在一个及时发表文章可以对工作保障和研究经费产生深远影响的时代,早就应该对“一稿多投”规则重新评估了。(张晴丹)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/d41586-023-03196-y>