

越来越高大 越来越结实 越来越安全 摩天木楼给地球降温

加拿大古老的乔治王子伐木小镇上的一座大楼分外显眼。这个塔式结构的建筑被包围在一个光滑的玻璃外观之内,它比四周大多数建筑都高一些,发出的绿光一样温暖的琥珀色光芒令人心动。这座8层30米高的建筑建成于2014年,几乎全部使用木材,是全世界最高的现代化木结构建筑之一。它不仅仅是一个建筑奇迹,作为北不列颠哥伦比亚大学(UNBC)木材创新和设计中心的基地,它还是未来木建筑的孵化器,是帮助应对全球变暖行动的先驱。

这座建筑由不列颠哥伦比亚政府拥有,它并不像一间小木屋,而是更像一个多层次蛋糕。它将模板粘合并叠压在一起,在工厂中进行精确的激光切割,然后在现场组装。UNBC通过回避能源密集型的水泥和钢筋总计少释放400多吨CO₂,而且该建筑还锁住了不列颠哥伦比亚树木从大气中吸收的1100吨CO₂。整体上,这足以抵消160户人家1年的碳排量。

木质建筑有着古老的根源,但直到20年前,科学家、工程师和建筑师才开始意识到其阻遏全球变暖的潜力。据美国康涅狄格州纽黑文耶鲁大学森林生态学家Chad Oliver的研究,通过采用可持续方式管理森林中的木材替代混凝土和钢筋,建筑行业可以抑制31%的全球碳排量。如果时间适宜,这样的转变可以帮助人类将CO₂从大气中捕集出来,从而逆转气候变化进程。

“这是胶合板的奇迹。”马萨诸塞州伍兹霍尔研究中心生态学家Christopher Schwalm说,“它可能是对全球气候变化谜题具有重要影响的一件事。”

木材技术

14个世纪前,当日本斑鸠町的佛教僧侣建造32米高的兴旺律法学习寺院时,他们想到的不是钢筋和混凝土。像中国山西应县的僧侣建造佛寺释迦塔时一样,他们对木质结构怀有极大信心。山西应县木塔建于1056年,拔地而起67米,巍巍然直入云霄。

这些木塔至今仍然屹立,它们是木质建筑强度和耐久性的证据。如果按公斤计算,木材比钢筋和混凝土都更牢固,而且木质建筑通常可以更好地承受地震。但在现代火灾策略出现之前,由于伦敦、纽约和芝加哥等城市发生的灾难性大火,木建筑落下了不好的声誉。

实际上,如果发生火灾,木材会比现代建筑法典中更喜欢采用的不可燃材料更好地维持其结构的完整性。它会以可预测的速度被烧成炭,而不会像钢筋那样熔化,或是像混凝土那样变得脆弱。“它实际上能够比钢筋更好地经受火灾,但这一事实可能要花费很长时间才会让人们认识到。”UNBC木材工程项目主任Guido Wimmers说。

一些观点认为,现代意义上的木质建筑始于20年前奥地利格拉茨技术大学的一项简单实验。研究人员将标准的木板垂直胶合在一起,他们发现改变其纹理可以有效改变任何木板的不完美和薄弱处。这一结果即“交叉复合木材”——这种结构坚固且质量轻、远远超过传统的

加拿大木材创新和设计中心有着全木质结构,展示了木质高楼封存碳的能力。

图片来源:Ema Peter



胶合板。它可以根据需要决定其大小,并在工厂进行亚毫米级的切割,这加快了建筑速度并减少了浪费。

Wimmers说,这项技术的最初目标是更好地利用较次一级的木材产品。“木质建筑行业正在逐渐消失,所以人们开始重新发明。”他说。随后,由于欧洲国家采取了更严格的能源效率和温室气体排放管理规定,迫使建筑师减少其设计楼房的气候足迹,先进木材技术市场随之扩大。Wimmers推测,在欧洲民用建筑中使用的木材已经从上世纪90年代的5%~10%增加到约25%。

跟踪碳足迹

木质建筑的一个主要吸引力是其帮助阻遏全球变暖的潜力。Oliver的研究表明,人类每年仅采伐全球森林增长的20%左右,因此可以采伐更多木材且不减少森林中锁定的整体碳量。如此采伐的最终气候效应取决于其最终用途。

如果这些碳只是简单地被燃烧获取能量,那么这些树在此之前吸收的CO₂会被直接排放到大气中去。重新生长森林最终会将CO₂拨离空气,因此碳中立木材能源的想法只是一个时间问题。

另一个争议点是:一些人争论欧洲现有政策夸大了木材燃料的气候效益,并酿成了砍伐树木的反常动力。但这一论断并不适用于木质建筑。“拥有实木的事实意味着再让CO₂脱离大气层。”Oliver说。

除了木材中分离的碳,木结构还提供了进一步的节能减排。当研究人员计算了设计中心的环境影响之后,他们对每种材料的加工和运输做了解释。整体而言,木建筑的碳排量相当于同等规模混凝土建筑的12%,这主要是因为其中利用的化石能源的差异。“当你比较木质建筑和混凝土建筑时,每一次木质建筑都会获胜。”明尼苏达大学退休工程师Jim Bowyer说。

高层木质建筑复兴已经在路上。挪威在2015年底建造了一座52.8米的塔式大楼,创下世界木建筑最高纪录。但这一纪录在2016年9月就被温哥华不列颠哥伦比亚大学53米的学生活舍打破。今年,奥地利维也纳84米高的HoHo木楼将创下新纪录,这座大楼包括旅馆、公寓和办公室。2016年,美国首座木建筑在明尼苏达州明尼波利斯建成,而位于波特兰、俄勒冈和纽约的其他木结构建筑也相继建造。

漫长的游戏

目前,木结构运动主要集中在欧洲和北美。Bowyer说,在美国,超过80%的房屋已经是基于木材建造的。然而,该国木材产业目前仅采伐年森林增长率的1/3,仍有潜力扩大中高层商业和产业结构中的木建筑,而不减少森林中封存的碳量。

Bowyer正在带领弗吉尼亚州利斯堡美国木材理事会召集的一个专家评估组,该专家组已经发现每年可使封存在建筑中的碳量约增加1倍,从而抵消其他9个煤炭火电厂的排放。

与此相对,欧洲的建筑者仍然主要依赖混凝土和钢筋:2010年芬兰政府的一项报告估计,每年欧洲建筑领域如果多使用4%的木材,将能够避免1.5亿吨碳排量,这几乎相当于荷兰1年的碳排量。

为了在全球产生切实的效应,这一运动必须扩展到发展中国家,那里的森林管理仍然存在挑战。热带雨林已经因为木材采伐而被掠夺,并因为农业生产被夷为平地。澳大利亚詹姆斯·库克大学热带雨林生态学家William Laurance说:“我已经看到了所谓的木材产品领域充斥的滥用,我对假设的全面解决方案持谨慎态度。”

Oliver则认为,如果与加强政府治理并行,推进木质建筑有助发展中国家建立实际上保护森林的可持续产业。其中的挑战是确保被管理的森林拥有关键的全套生态系统功能,包括原始的生长栖息地和森林空旷地。“它应该全部进行事先计划并保证透明化。”Oliver说,“这有点像‘乌托邦’,但我们将总要做梦。”

随着木材建筑的成熟,它将面临最终的挑战:当一座大楼在退役或是被拆掉时会发生什么?木材倡议者正在推进促进循环利用和其他碳中立选择的长期策略,但木建筑倡议者、乔治王子镇木建筑建设者之一Michael Green对这座建筑的寿命并不担心。他说,如果好好维护,它没有理由不会像古代佛塔那样持久。“我们需要让这样的对话在全球范围内展开。”Green说,“这是加速推进木质建筑与混凝土和钢筋建筑竞争力的唯一希望,后者已经领先了150年。”

(冯丽妃编译)

古染色体重建揭示哺乳动物进化 有助精确定位基因组问题位点

人类有46条染色体,狗有78条,而一种位于南美洲的被称为红兔鼠的小型啮齿类动物,拥有惊人的104条染色体。数十年来,遗传学家一直对染色体在哺乳动物之间展现出的多样性感到惊讶,现在他们有可能弄清楚这些差异是如何发生的。

目前,一项针对所有胎盘类哺乳动物祖先的染色体数字重组研究,揭示了这些紧凑的DNA与蛋白质结构,随着时间的推移正在变得混乱,这个发现也许会帮助精确定位人类基因组中可能发生问题的位置,而其中的某些问题是构成癌症与其他疾病的基础。

未参与这项研究的澳大利亚堪培拉大学遗传学者Janine Deakin说:“这项研究能帮助我们弄清染色体是如何随着时间的推移而改变的,这种改变操控着染色体的重组过程,而染色体的重组可能引起新物种的形成。这是一项十分有意义的研究。”

哺乳动物共分为三类:产卵的单孔动物,比如鸭嘴兽;有袋目的哺乳动物,比如袋鼠和负鼠;有胎盘的或真兽亚纲类哺乳动物,这个大类中包含人类以及其他大约4400种哺乳动物物种。最后一大类在哺乳动物中占较大比例,约1.5亿年前,该类群的早期成员型约与现代老鼠相当,生活在树上,以昆虫为食。

为了理解胎盘类哺乳动物的染色体如何随着时间推移发生改变,研究人员需要弄清早期真兽亚纲类是如何演化而来的。而这就需要把一些复杂的拼图重新拼合在一起。

为了弄清真相,美国加利福尼亚州大学戴维斯分校的进化遗传学家Harris Lewin及其同事和合作者,对真兽亚纲动物家族树上不同年代的19种各类哺乳动物的基因组进行了比对,其中包括少许灵长类动物在内。但这些基因



图片来源:USO/iStockphoto

组通常并不会揭示动物的DNA是如何分配给染色体的,它们只是给出DNA的序列。

于是,该团队成员、韩国建国大学的Jaebum Kim和同事编制了一个复杂的计算机程序,该程序能基于研究涉及的19个物种中现存于世的部分染色体,重建原始真兽亚纲动物的染色体。目前,研究人员已经找出了21对真兽亚纲类祖先的染色体,并将这一发现刊登于美国《国家科学院院刊》。

结果显示,尽管过去了1.5亿年,这些染色体中还是有小部分得以完整保存,而且,其上的

基因排列没有发生变化,至少在猩猩和人类的细胞中是这样。Deakin说:“我发现一些祖先的染色体稳定性是非常显著的。”

但Kim和Lewin以及同事发现更多染色体已经被打断,并在染色体之间或染色体内部交换了位置。未参与该研究的俄罗斯圣彼得堡国立大学遗传学家Stephen O'Brien说:“这些变化是2.2万个脊椎动物基因包装顺序改变的足迹。”Deakin说。

目前,科学家总共发现了162个断点——染色体的断开导致其间的DNA散落并能够围

绕断点自由移动。他们还发现,染色体的不规则性会随着时间的推移在哺乳动物的种群间不断改变。Lewin说:“令人惊讶的是这些染色体如何在不同谱系中差异进化,这就是染色体梯式变化引领新物种进化的最精彩例证之一。”

这项新研究表明,哺乳动物在早期就开始进化了,染色体断裂的速率是稳定的,并且相对较低,1000万年中大约有8条出现断裂。但是在6500万年前,在灵长类动物中,除了猩猩,该速率跳升至平均每1000万年就有20条染色体断裂。

Kim团队表示,正因如此猩猩的染色体看起来与古代祖先的最为相似,并且其中有8条染色体是完整且未发生改变的。而类似这样“原装”的染色体人类有5条,老鼠仅有1条。

研究人员同样揭示了灵长类动物体内得以完整保存的20号远古染色体,但在山羊和奶牛体内,该染色体却因为内部重组发生了巨大变化。老鼠的情况也是如此,与早期真兽亚纲类哺乳动物相比,它们的染色体链条已经非常不同了。但两者的原因却不同:其染色体的交换改变并不是在一个给定的染色体内进行,而是在染色体之间完成的,即并非内部重组。

Lewin表示,该研究仍在继续,并且是博德研究所测序150多个哺乳动物项目的一部分。利用这些基因组,以及有袋目和单孔目哺乳动物的基因,研究人员计划弄清生活在1.85亿年前的首个哺乳动物的古基因组。“我期待看到这些分析的扩展,包括对所有哺乳动物的详细研究。”Deakin说。

同时,染色体断裂将有助于指导研究人员理解疾病的产生。“有很多医学综合征涉及染色体重组。而且,还有很多可能未被发现。”O'Brien表示。

(唐一尘编译)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

美法庭判论文网站侵权



Sci-Hub创始人Alexandra Elbakyan在与科学出版商爱思唯尔的法律诉讼中败诉。

图片来源:Apneet Jolly

世界最大科学出版商爱思唯尔6月21日赢得了一场违约的法律裁决,其诉讼对象是提供非法获取上千万篇论文和书籍使用权的一些网站。美国纽约地方法院要求Sci-Hub、起源图书馆(LibGen)和其他相关网站赔偿爱思唯尔1500万美元的知识产权侵权损失。

法官Robert Sweet在2015年10月曾判决相关网站违反美国知识产权法。法庭对网站运营者发出了预先禁令,然而它们却继续提供未经授权的可免费获取的付费阅读内容。原神经学专家Alexandra Elbakyan在2011年启动了Sci-Hub,并在俄罗斯以外的地方利用不同的域名和IP地址运行该网站。

今年5月,爱思唯尔向法庭提交了Sci-Hub和LibGen通过非法行为免费获取的100篇文章名单,并要求对其采取永久禁令且赔偿1500万美元的损失费。这家荷兰出版巨头拥有2016年6个月来Sci-Hub下载的约280万篇论文的绝大部分版权,紧跟其后的是施普林格·自然和威利·布莱克威尔。据分析,Sci-Hub约50%的文章是由这三家公司出版的。

爱思唯尔纽约律师事务所DeVore & DeMarco向法庭表示,“被诉者的违法行为已经并会继续对爱思唯尔、其客户以及公众造成不可挽回的损失。”在6月21日的听证会上,纽约南部地方法院法官Sweet裁决支持爱思唯尔,当时Elbakyan及其他所有被诉者的法律代理人未到庭。

“法庭并未将违法行为误认为是为了公众的利益。”美国出版商协会理事长(爱思唯尔隶属其中的一个贸易团体)Maria A. Pallante在6月22日公布的一份声明中说,“相反,它认为被诉者的行为不可容忍,确切地存在侵权行为,并肯定了知识产权法的关键作用以进一步维护科学研究和公众利益。”

但跟踪这一案件的学术出版观察者则质疑,爱思唯尔是否会从Elbakyan那里获得任何赔偿,因为后者生活在该法院管辖以外的地方,而且在美国没有任何资产。这一判决也不可能让Sci-Hub或其他盗版网站停止运行。

人工智能预测美国会决议



人工智能可预测哪项国会草案会通过。

图片来源:schools

健康草案只是美国国会今年将会考虑的数千份草案中的一份,而其中绝大多数注定会失败。实际上,仅有约4%的草案会成为法律。那么,哪些法案值得关注呢?一个新人工智能(AI)算式将会提供帮助。仅需一份草案加上约12个其他变量,它就能以极高准确性判断一项草案成为法律的几率。

其他的算式曾预测过一份草案能否在美国国会委员会生存下来,或者参议院或众议院代表是否会投票支持它,它们都有一定程度的成功率。聚焦研究政策制定的纳什维尔AI公司Skoop实验室计算学家John Nay希望该预测向前再进一步。他希望预测一份草案能否在两院获得通过,并精确预测其通过几率。

Nay从一个名为GovTrack的法律跟踪网站下载并分析了从第103届国会(1993—1995年)到第113届国会(2013—2015年)的相关数据。其中包括草案的全文以及一系列变量,如共同赞助者的数量、法案被引入时的月份以及支持者是否在其所属两院占多数等。他利用从103届到106届国会的数据训练了机器学习算式,从而将草案的内容和背景变量及其结果进行联系。随后,他预测了第107届国会中每项草案的结果。接下来,他对从第103届到第107届国会的算式进行了训练,以预测第108届国会,等等,以此类推。

Nay最复杂的机器算式结合了若干个部分。第一部分分析了草案中的语言。它通过解释词汇如何镶嵌在周围的词汇中解释了它们的意思。接下来,它寻找了句意和法案获得成功之间的联系。其他的3个算式发现了上下文数据和草案成功之间的联系。最终,一个总的算式会利用其他4个算式的预测结果。

由于96%的草案会失败,简单的“经常失败”策略通常是正确的。但Nay并不是要简单地预测每个草案是否能够通过,而是想要归纳每个草案具体通过的可能性。

(晋楠)