

# 摩天“木”楼何日划破天际

## 新技术让木材重回建筑舞台

道格拉斯冷杉(花旗松)堪称自然界的工程奇迹。只有几毫米长的死细胞组成了高达100米的树干。在狂风暴雨面前,它依旧可以岿然而立,并足以支撑自己160吨的庞大身躯。

而要论强度,冷杉木制成的木梁是钢筋的3.5倍。如果有足够的时间,一棵树可以吸收达自重一半的质量的碳,并化为己用。另外,冷杉木材可以被雕刻成几乎任何形状。

就在距离加拿大冷杉林不远的地方,一栋特殊的建筑悄然耸立。这是目前世界上最高的木制建筑,坐落于距离温哥华市中心几公里远的英属哥伦比亚大学校园内。

### 建一座木高楼

工人正在为这座18层的高楼完成最后的建造工序。这座楼四四方方,虽然其貌不扬,但这代表了建筑领域的一次飞跃:因易燃、脆弱、容易变形而退出的木材,重回建筑材料舞台。

《科学》杂志报道称,世界各地的科学家和建筑师,正在努力将木材这一古老的建筑材料重新带入现代化城市中。而木材加工技术的革新与环保意识的增强,激励了这种理念。人们试着推动木制建筑的限高节节攀升以及木材应用范围不断扩大。

“我们还处于初步尝试阶段,”温哥华建筑师Michael Green说,“就目前看来,我挺享受这种类似120年前‘钢铁革命’时的感觉。”

而温哥华的这座建筑在“世界最高木结构大楼”的宝座上坐不了多久。因为工程师们正在构思和设计高达80层的“木制摩天大楼”,那时,木质建筑就能与钢筋混凝土大厦并肩站立了。

实验室研究让人们能窥见木材在21世纪城市中的应用潜力。科学家正在进行耐力测试,检验和更新木门、木墙、木梁、木天花板加工工艺。他们的目标只有一个:让木材更安全,在跌倒的地方重新爬起来。

2013年,Green的乔治王子城设计中心就是一座29米高的木质建筑,也是当时北美地区最高的现代木质建筑。之所以这个“最高”带有修饰词,是因为Green办公室不远处就有一座111层的木质建筑,34米高。该建筑使用了大量冷杉木材。

Green也承认:“我只是在努力达到几百年前的建筑水平,很难有成就感。”

木质建筑的真正衰败始于19世纪末,那时,人们开始建造摩天大楼。木材的缺点也被暴露无遗。木质细胞有点像海绵,在吸收和释放水分时会出现膨胀和收缩。与钢筋相比,木头脆弱、易折,形变完全无法预计。它会长蘑菇,还会燃烧。

防火工程师及英国奥雅纳公司木建筑专家David Barber指出,在1851年和1906年的美国旧金山;1871年的芝加哥;1872年的波士顿;火焰在吞噬了无数房屋之后,也燃尽了木材作为现代大型建筑材料的最后一丝希望,并最终沦为郊区低层住宅的材料。

然而,建造现代木质高层建筑所用的多层复合板,与自然木材相去甚远。与树木粗削不同,它由不同层、纤维方向垂直的木料胶合而成。对于高层建筑而言,一个重要的创新就是交



英国伦敦市中心规划中的80层木质摩天大楼

图片来源:PLP Architecture

叉复合木材(CLT)。

### 各有利弊

这种材料诞生于上世纪90年代的欧洲,相对于传统木料,它的强度更大,抗形变,组合使用效果更佳。CLT能在18米的跨度内保持挺。温哥华FPInnovations实验室资深工程师Erol Karacabeyli提到,“CLT有点像触发器”,能让高层木质建筑一触即发。

尽管CLT已经出现了1/4个世纪,但高大的木制建筑才刚刚开始成型。美国农业部森林产品实验室建筑和火灾研究负责人Sam Zelinka指出,这也和当前环保热点及计算机技术进步密不可分。“木材代表了可持续性和绿色环保。”他说。

树木可以固碳,吸收二氧化碳,释放氧气。然而,制作钢筋混凝土,则需要碳的燃烧,产生二氧化碳。来自新西兰坎特伯雷大学的一份报告表明,同样一座建筑,木质会比钢筋混凝土减少1/3的碳消耗。

2014年,《可持续林业杂志》的一项调查发现,全球范围内,如果复合木板能取代钢铁,那么二氧化碳的排放将会减少15%~20%。“这很惊人。”来自耶鲁大学全球林业可持续研究所的报告主笔Chad Oliver如此评价。

当然,质疑的声音也不少。伯灵顿佛蒙特大学的William Keeton在2010年研究发现,在过去一个世纪里,在新英格兰,未开发

的森林比相同大小、被大面积开发的森林多储存1/3的碳。他还警告说,目前木材和钢铁决不能简单地一对一交换,例如,材料会影响设计,原本用钢铁能非常容易达到的设计,换成木材就可能困难得多。“木材不是万能的。”Keeton说。

而且,木材的大量使用可能会对森林产生极大影响,Oliver估计,将钢筋全部换成木材,可能需要消耗40%的每年生长的森林,这相当于目前木材砍伐量的3倍。“可能会给地球的森林系统带来毁灭性打击。”他说。

### 木质环保革命将会到来

但用木材盖高楼突然变成了一种竞赛。除了温哥华这幢学生宿舍外,在荷兰阿姆斯特丹,一幢21层的木制住宅楼也在规划中,并将于2017年破土动工。今年4月,英国剑桥大学建筑师兼结构工程师Michael Ramage发布计划,称将在伦敦建造一座80层的木制摩天大楼。他预计这座高楼将在10年内建成,他正在和助手们讨论是否要在建筑中加入钢质连接器。

当然,在北美许多地方,木头都不能通过当地的消防验收。温哥华的学生宿舍就是一个很好的例子,建造者必须要向政府申请特别豁免权。当然,他们也必须采取一些额外安全措施,比如在木板层中隔入石膏层,一些建筑的内核也换成了其他材料。

“除非这种设计最终被建筑规范允许,否则

纯木建筑不可能推广开来。”来自温哥华一家咨询中心的工程师Eric Karsh说。

实际上,与其说木制建筑现在正在被广泛接收,倒不如说它们还处于实验阶段。目前,政府、科研机构和企业正在一丝不苟地对木质建筑进行测试,以便未来建筑规范能对其更“友好”。温哥华木制学生宿舍的表面将会布满各种位移传感器和湿度传感器,以便观察在400个学生入住以后,这座建筑是否可以经受住考验。

与此同时,在美国加州大学圣地亚哥分校,科学家计划在2020年建造一座10层的木制建筑,并研究其防震特性。另外还有一组研究人员正在研究木制建筑的防爆性。还有人计划模拟CLT公寓的内部燃烧情况。

Barber还提到,对于消防工程师而言,把树枝易燃的概念引申到巨大的木材上是没有任何根据的。巨大的木制结构,不仅承受火焰的能力不低,甚至在它真的燃烧起来时,燃烧速度反而更容易判断。他指出,科学研究已经证明,这将有助于更好地设计逃生方案等。

这些努力初见成效,在北美一些地方,建筑规范开始慢慢接受木质高楼。同时,一些美国建筑开发商则更进了一步。在耶鲁大学任教的建筑师Alan Organschi计划在纽黑文市中心的4个街区建设6至8层不等的木质中高层楼群。

“如果我们未来可以高效而稳健地建造8到10层高的木制建筑,就会具有深远的意义。至少,它能鼓励我们去思考如何将城市建造得更环保。”Organschi说。

### 科学线人

全球科技政策新闻与解析

### 美部分科学家支持特朗普



像其对手希拉里一样,唐纳德·特朗普在竞选活动中并未强调科学。  
图片来源:Brendan Smialowski/AFP

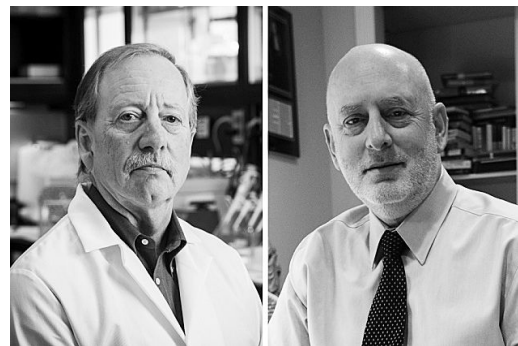
Kaylee是美国康涅狄格州纽黑文耶鲁大学结构生物学家,当同事谈及政治和宗教时,她总是保持沉默。作为一名具有保守党倾向的天主教徒,她觉得自己的观点在科研机构吃不开,这些地方自由主义占上风。今年的紧张度尤其明显,Kaylee支持唐纳德·特朗普担任下一届美国总统。

特朗普是共和党人,他进行的一些竞选活动已经导致该党派内的一些人对他的否定。他因为对待女性的态度、宣誓阻止穆斯林移民美国以及计划在美墨边境建立围墙等言辞和行为招来大量批评。尽管如此,Kaylee表示,“我100%确定不会投票给希拉里·克林顿。”克林顿是特朗普的民主党竞争对手,尽管Kaylee担心支持特朗普可能会不利于自己的工作前景。

缅因州科尔比学院社会学家Neil Gross对Kaylee的忧虑并不感到惊奇。调查显示,保守党教职成员在美国高校是少数人群,尽管随着学科不同有所差异。“我认为唐纳德·特朗普的竞选使学术圈本来的争议大大增加。”Gross说,“如果学术界和科学界的共和党人以前觉得不舒服,那么特朗普先生的竞选已经让他们变得更加不舒服。”

很多受访者表示,特朗普和克林顿关于科学的观点并未影响他们的投票,这在部分上是因为两名候选人竞选过程中很大程度上都忽视了这些问题。“我们正生活在‘二维世界’中;你对每位候选人有多喜欢?对每位候选人有多反感?”北卡罗来纳州三角研究园区国家统计科学研究所生物信息系主任助理Stanley Young说,他支持特朗普。“我的印象是如果克林顿当选,事情会像往常一样发展,如果特朗普胜利了可能会有一些颠覆。科学领域可能出现大幅提升。”(冯维维)

### 美科学家就人能否活到150岁打赌



Steven Austad(左)打赌认为人能活到150岁;Jay Olshansky则持相反观点。  
图片来源:UAB Media, JOHN GRESS/NYT

美国两名研究人员在2001年曾打赌是否有人寿命可以达到150岁,16年来,科学家曾经押下的赌注已经增加到600美元。如果这些资金以当前的兑换率增长,那么赢家的后代在2150年将得到数亿美元。

这场友好的打赌从2000年开始,当时研究衰老的生物学家Steven Austad引用一篇发表于《科学美国人》的成果作出挑衅性的陈述:第一位150岁的人现在可能诞生了。而另一位研究衰老的专家Jay Olshansky则不这样认为,为此两位科学家决定就这场辩论下赌注。

2000年9月15日,两人每人向投资基金里存入150美元,并签订了合同,说明这些资金和任何回报将在2150年支付给赢家(或其后代)。这场打赌还规定,只有这名150岁的老人头脑是清醒的,Austad才能赢。

近日,发表于《自然》的一篇文章表示,根据全球统计数据,人的自然寿命极限可能在115岁左右。芝加哥伊利诺伊大学的Olshansky写了一篇评论,认为固定的遗传程序阻碍了人类寿命显著延伸。他认为自己生活的时代将会看到人类寿命的显著增加,但对那些出生年月在2001年之前的人来说,未来要过150岁生日已经有点晚了。

但阿拉巴马大学的Austad则持不同意见。“我比以往更加确定,我在最初的赌博中是正确的。”他引用近期研究表示,很多药品,如免疫系统抑制药物雷帕霉素,能够显著增加动物寿命。他指出一项即将启动的二甲双胍对衰老的临床试验有望证明,这种广为人知的糖尿病药物能够减缓衰老。

现在,Austad和Olshansky已经同意每人另外下注150美元。未来16年,他们的初始资金300美元的赌资将会达到1275美元(每年增长率为9.5%左右)。如果这些资金维持现有平均年回报率,到2150年1月1日,它将会达到两亿美元。那一天,由美国科学促进会推选的3位科学家将决定谁是赢家,不过,那时Austad和Olshansky可能都已离世。(晋楠)

# 一种表情 两样含义

## 科学家发现某些面部表情并非像认为的那样具有普适性

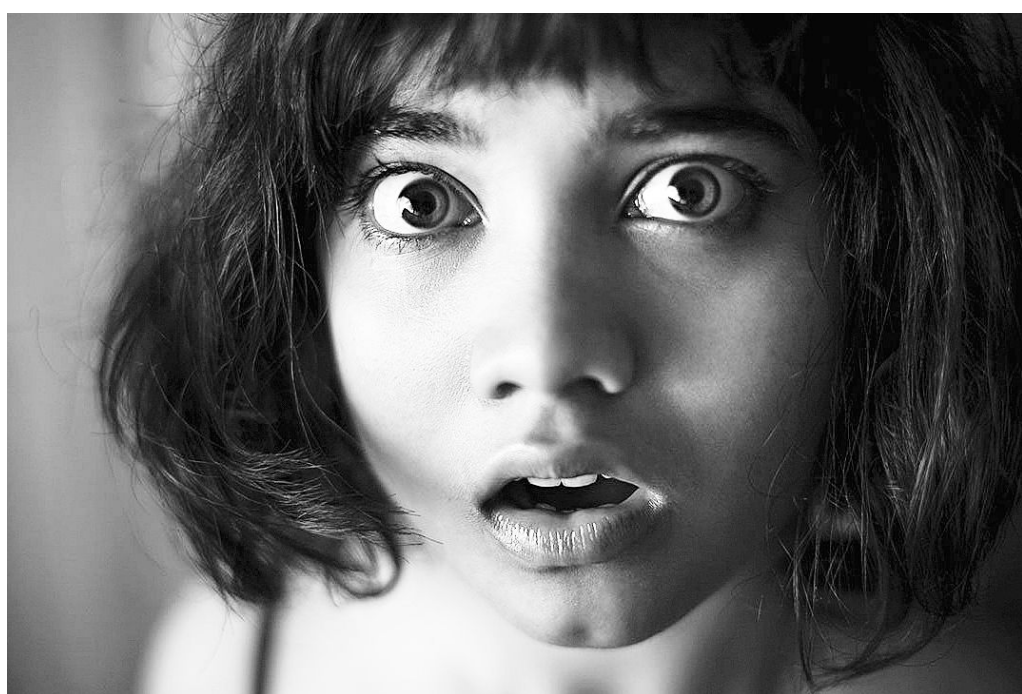
当你微笑时,可能整个世界都会觉得你在笑。但一项新研究表明,一些面部表情的含义可能并不像认为的那样具有普适性。事实上,西方国家对于若干表情(包括对于恐惧表情)的理解与巴布亚新几内亚一个与世隔绝的原住民社区完全不同。这项新研究对一些被广泛接受的情感理论信条提出质疑,他们可能会导致一些新兴技术如解读人类情感的机器人和人工智能软件的价值打折。

一个多世纪以来,科学家一直好奇全世界所有人是否会经历同样的基本情感范围,若的确如此,他们是否会以同样方式表达情感。19世纪70年代,这个问题是查尔斯·达尔文在《人与动物情感表达》中探索的核心问题。20世纪60年代,当时美国加州大学旧金山分校退休心理学家Paul Ekman曾用一种已被接受的方法探索这个问题。他向西方人展示了生活在偏远部落中人们的不同表情照片,其中包括巴布亚新几内亚的部落,并请他们回答其代表了哪种情感。Ekman的早期实验似乎具有总结性,即从生气、高兴到惊奇,面部表情似乎能够在全世界普遍被了解,这是生物学上对情感与生俱来的回应。

这一结论在过去50年中从未受到挑战,它在许多心理和人类学教科书中还具有显著特点,波士顿学院心理学家、近期一项研究的通讯作者James Russell说。

但过去数十年,科学家开始质疑其采用的方法以及更早研究作出的推测。

心理学家Carlos Crivelli就是其中之一。2011年,他和西班牙马德里自治大学心理学家合作,想到了一个调查Ekman最初在巴布亚新几内亚研究的计划。Crivelli和研究搭档、纽约美国自然历史博物馆社会学家Sergio Jarillo旅



类似图中的表情在西方文化中被普遍认为是表达恐惧和屈服,但在巴布亚新几内亚的一个与世隔绝的社区,它代表愤怒和威胁。  
图片来源:Gawrav Sinha/iStockphoto

行到巴布亚新几内亚东海岸的超布连群岛,那里居住着约6万名超布连原住民。这些依赖园艺和渔业生存的人与巴布亚新几内亚及外部世界隔绝。为了尽可能地深入了解,Crivelli和Jarillo将自己融入当地文化。他们受到当地家庭的邀请并与其生活,还分别起了当地人的名字

“Kelakasi”和“Tonogwa”。他们还在那里用很长时间学习当地语言。

这项研究开始后,他们并不需要翻译或是当地向导。他们向来自不同村落的72名9~15岁青少年展示了一些照片,这些面部照片在心理学研究中已经建立了表情含义。研究人员请

其中约一半的超布连青少年将这些表情和名单中的情感相关联,其中包括高兴、伤心、愤怒、恐惧、厌恶或是饥饿。另外一半的人则被分配了不同任务。

Crivelli发现,他们总会将笑脸与高兴相匹配。不过,其他表情代表的感情却存在不同。例如,超布连人对于愁眉不展的表情代表的情感具有不同的理解。他们对皱鼻子、撇嘴等中性表情的理解也是如此。不过,他们中很多人对有一种面部表达的理解相近,那就是睁大眼睛、张开嘴唇并倒吸一口气的表情,西方文化几乎普遍认为这代表着恐惧和屈服。但超布连人说它看起来像在“生气”。

令人惊讶的是,Crivelli向另一群超布连人展示同样的面孔之后,并问“这些面孔中的哪些人看起来像要打架”。这些受试者也将这张面孔与威胁性的行为相关联,Crivelli在10月17日发表于美国《国家科学院院刊》的文章写道,“这里暗藏的含义非常多。”他说,“它强烈表明至少这些面部表情并非泛文化的,而是具有具体文化含义的。”

Crivelli解释说,这并非是说情感不能引起自然的生理反应,该研究表明对面部表情的反应和解释会随着文化不同而存在差异。Crivelli指出,在另一种文化中,仪式化的舞蹈也代表威胁的意义:新西兰毛利人。

“这是一项新颖的研究,对所谓的普遍理论信条提出了有意义的挑战。”荷兰阿姆斯特丹大学心理学家Disa Sauter说。她补充说希望该研究可以对成年受试者进一步开展研究,并开展实验让人们表达威胁性或愤怒的表情,而不是解释照片中的表情,以检测能否重复实验结果。(晋楠编译)