



习近平回信勉励全国高校黄大年式教师团队代表 真正把为学为事为人统一起来 当好学生成长的引路人 向全国广大教师致以节日的祝贺和诚挚的祝福

据新华社电 在第三十七个教师节来临之际,中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平9月8日给全国高校黄大年式教师团队代表回信,对他们寄予殷切期望,并向全国广大教师致以节日的祝贺和诚挚的祝福。

习近平在回信中表示,你们以黄大年同志为榜样,立足本职岗位,凝聚团队力量,在教书育人、科研创新等方面取得了可喜成绩,我感到很高兴。

习近平强调,好老师要做到学为人师、行为世范。希望你们继续学习弘扬黄大年同志等优秀教师的高尚精神,同全国高校广大教师一道,立德修身,潜心治学,开拓创新,真正把为学、为事、为人统一起来,当好学生成长的引路人,为培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人、全面建设社会主义现代化国家不断作出新贡献。

2017年,习近平总书记对吉林大学地球探测

科学与技术学院教授黄大年的先进事迹作出重要指示。为贯彻落实习近平总书记重要指示精神,教育部2017年启动全国高校黄大年式教师团队创建活动,首批认定的201个教师团队来自全国200所高校,覆盖各学科门类和中东西各省份。近日,首批教师团队的代表给习近平总书记写信,汇报教学、科研等工作情况,表达了坚守教育报国理想、为民族复兴贡献力量的决心。

中国古建筑屋顶坡度“记载”千年气候变化



山西晋祠的屋顶坡度。 束金奇摄

本报讯(记者崔雪芹)日前,南京大学大气科学学院符斌院士团队与中国科学院地理科学

与资源研究所葛全胜团队合作,研究了历史气候变化对于古代先民日常生活的重要影响,以及古代先民对于历史气候变化的适应,发现由历史气候变化导致的降雪变化是造成在过去千年时间尺度上(唐至清)中国古代建筑屋顶坡度变化的主要驱动因素。研究成果于9月8日在线发表于《科学进展》,并在《科学》网站首页予以推荐。

“该研究为气候变化与考古等历史领域的深度交叉提供了新的思路。”论文通讯作者之一、南京大学大气科学学院教授丁爱军告诉《中国科学报》。

建筑是人类在一定自然与社会环境基础上创造的用以居住和使用的空间,其最初的建造目的即是为了保护人们免受恶劣天气或其他环境条件的不利影响。因此,建筑对于气候变化,特别是对极端天气事件影响是非常敏感的。然而,古代先民

们是否以及在建筑设计上作出调整,以适应气候变化带来的建筑功能需求变化至今仍不清楚,尤其对过去千年时间尺度而言。

该研究基于中国古代建筑高度的气候敏感性(土木结构),以中国现存唐以来北方地区木构建筑遗存和中国千年气候重建成果为基础,关注了过去1000多年来的温度变化、降雪事件记载与中国古代建筑屋顶坡度变化相同步的波动趋势。

研究发现,过去千年以来,中国古代先民为更好地适应当时当地的气候环境,不断调整建筑屋顶坡度,以应对气候变化带来的百年尺度的降雪变化,维持建筑安全并减少维修成本。研究人员表示,这一气候变化的适应过程也在一定程度上推动了部分建筑技术的进步和发展。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/sciadv.abh2601>

三星堆新出土完整金面具

这是近日在四川省文物考古研究院三星堆考古研究所拍摄的三星堆遗址3号“祭祀坑”出土的金面具。

据介绍,这张薄如蝉翼的金面具宽37.2厘米、高16.5厘米,重约100克,眉眼镂空,两耳轮廓圆润,鼻梁高挺,嘴形大而微张,造型威严神圣,是目前三星堆考古发掘中出土最完整的一件金面具。

新华社记者王曦摄



强大电磁铁有助实现聚变能

更多的托卡马克,而且他们一直认为反应堆要很大才能实现“收支”平衡。例如,正在建设的国际热核聚变实验堆ITER,就有一个高11米、宽19米的真空室。

但CFS研究人员表示,有了高磁场的磁铁,托卡马克就可以大大缩小,因此会更便宜,也更容易建造。他们使用由高温超导体稀土钕铜氧化物组成的线圈制造所需的磁铁,而不是铌锡等普通超导金属。当超导体冷却到接近绝对零度时,只要电流和磁场不太大,超导体就可以无电阻地传输电流。

麻省理工学院等离子体物理学家和工程师Brian LaBombard说,主要的挑战是设计一种磁体,它能承受磁场本身对载流线圈产生的巨大机械应力。

“你可以把它想象成给气球加压。”他说。普通的超导体可以被设计成坚固耐用的线圈,但高温超导体是由一种相对脆弱的磁带制成的。因此,CFS研究人员想出了一种设计,在较强的金属层之间夹薄磁带。

在最近的测试中,新磁体产生了20特斯拉的磁场,持续了约5小时。CFS研究人员表示,他们可以无限期地维持这个磁场。该公司表示,有了新磁体,他们已经准备好向下一个目标进发:

开发一个名为SPARC的原型反应堆,就像ITER一样。

然而,一个磁铁本身并不能构成托卡马克。去年,一份报告指出,要在2040年前实现聚变发电厂原型,该领域还必须克服许多其他技术挑战。这包括能够直面等离子体的热量和中子轰击的材料,以及从真空室排出热氦的更好方案。

(文乐勇)

利用这些最新技术以单细胞的分辨率构建人类发育的综合参考图谱是一项雄心勃勃的计划,其规模与人类基因组计划相似。郭国骥告诉《中国科学报》,HDCA计划同样需要来自全球各类研究机构的参与,以及多学科专家共同协作。

此外,HDCA计划将采用人类基因组计划发起的大型科学项目的资助、实施、协调和共享方式,以及基于HCA计划的伦理委员会和“生物网络”。郭国骥表示,这种组织框架能使发育生物学、胚胎学、遗传学和模型系统、计算生物学、临床遗传学等领域的研究人员形成跨技术和跨学科的大规模协调合作。

人类胚胎发育的整个过程是由三维空间和时间共同调控的。目前,科学家无法在体内以高分辨率轻松评估人类胚胎发生,时序性研究又仅限于体外的植入前胚胎,这些问题将是成功构建人类发育细胞图谱面临的挑战。

郭国骥表示,HDCA计划在实验技术、计算分析和可视化算法等领域面临巨大的科学挑战,特别是妊娠前8周胚胎瞬时形态变化的捕捉。该计划的一项主要工作就是开发相关算法框架,以捕捉胚胎细胞和形态变化的整个发育过程。

目前,细胞类型的定义主要参考模式生物和成体细胞图谱,但这些分析对于发育和分化过渡期间存在的瞬态细胞类型不一定适用。基于RNA、染色质可及性、甲基化或特定蛋白质的单细胞分子图谱对细胞类型和状态的定义更细致入微。

“为了克服这些挑战,我们需要分析许多时间点,并且需要随着时间推移将定义的细胞状态映射回三维空间并进行功能表征。”郭国骥表示,对于构建完整的人类发育细胞图谱,高水平的多组学技术可以反映细胞分子概况、形态功能和其他特征的多方面状态。例如,转录组反映了细胞的现在和潜在的未来;蛋白质表达捕捉细胞的过去和现在;染色质图谱揭示了其不变的类型和未来分化的潜力,等等。

“我们期待发育生物学朝着一致的细胞本体发展,整合空间转录组、单细胞测序、原位测序等多组学单细胞分析方法,绘制全面的三维发育细胞图谱,还原真实的人类体内胚胎发育分子进程。”郭国骥说。

从理论到临床

基因型和环境的相互作用是导致人类早期发育障碍的基础。一系列儿童和成人疾病起源于胚胎时期,包括结构性出生缺陷、神经发育障碍(包括精神分裂症)、儿童癌症、先天性免疫缺陷、不育和性别发育差异,以及许多儿科疾病。

“众多罕见遗传病在出生时都会出现一系列发育不良后遗症,有时即使归类为相同的疾病,其医学表现也有很大差异。”郭国骥说。但由于我们对人类正常发育的了解有限,因此无法确定发育障碍的病因,以及母体基因型、父亲年龄和其他外部风险因素(如饮食、酒精、毒素、内分泌干扰物和病原体)产生的影响。

研究人员表示,构建人类发育细胞图谱可以揭示儿童癌症的发病机制。儿童和成人脑肿瘤通常会在发育早期阶段出现程序异常,将肿瘤细胞的表达谱与人类发育细胞图谱进行比较可以确定肿瘤细胞的起源及其致瘤途径。相关数据还可应用于检测病毒进入受体和蛋白酶在各个器官中的表达,帮助了解成人和胚胎期对新冠病毒的不同易感性。

用于临床治疗和再生医学的细胞和组织工程也是人类发育细胞图谱潜力巨大的应用领域。源自人类多能干细胞的细胞疗法正在进入帕金森病治疗的早期临床试验,使用的方案是在发育基础上改进的中脑多巴胺能神经元的分化研究,此外利用胚胎造血干细胞的造血潜能可以为血液病患者带来实质性益处。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/41586-021-03620-1>

连续两个月,中国科学院物理研究所(以下简称物理所)怀柔园区X2楼的实验设备轰鸣声不断,一旁的许凯紧盯着电脑屏幕上的数据和图谱,滑动鼠标演示着量子比特纠缠态的生成。

“可以上线了!”许凯激动地说。许凯是物理所固态量子实验室副研究员,他口中可以“上线”的设备正是多量子比特超导量子计算云平台(以下简称超导量子计算云平台),这一平台由物理所固态量子团队自主研发,已于近日上线并正式运行。

量子科技发展重要且紧迫,需“把握大趋势,下好先手棋”。为抢占量子科技国际竞争制高点,提升量子科技一线工作者的使命感,物理所固态量子党支部成立“超导量子计算攻关突击队”,把党旗建在科研一线,充分发挥了基层党组织的战斗堡垒作用。

冲击! 攻关“卡脖子”难题

超导量子计算作为量子计算具有实用化前景的技术路线之一,国际竞争异常激烈。固态量子实验室主任范桁深知,尽快掌握量子计算这种未来的“卡脖子”技术,加快和加强超导量子计算平台建设迫在眉睫。

“量子计算机拥有强大的运算能力,例如,在一些特定算法上,仅有50多个比特的量子计算机的运算能力可远远超过现有的最强大超级计算机。这种强大的算力有望为人工智能、生物制药、化工能源等领域带来全新的突破。”范桁告诉《中国科学报》。

物理所党委高度重视,调度该所专家和资源,成立“超导量子计算攻关突击队”,集中攻关这一难题。在党史学习教育中,支部书记范桁带领固态量子党支部,结合实验室发展历程,以我国低温领域开创者洪朝生等老一辈科学家为榜样,传承和弘扬科学家精神,鼓励科研人员肩负科技自立自强重任,力争夺秒千事业。

许凯等青年科研人员在物理所怀柔综合极端条件实验室夜以继日地坚守奋战,建设实验室,搭建和调试超导量子计算平台,为早日实现平台的运行和上线、抢占量子科技国际竞争制高点而努力。

功夫不负有心人,具有完全自主知识产权的超导量子计算云平台上线并正式运行。该平台搭载包含10个超导比特的量子芯片,量子比特以一维结构连接。用户可登录云平台网址,在网页端构建量子线路远程控制真实的量子计算实验设备。该云平台的综合性能、服务能力和量子比特控制精度达到国内先进水平,团队演示了10比特全局纠缠的GHZ态的生成,通

过测得的概率结果预计纠缠保真度可达80%以上。

“完善提升该平台还需要长期的过程,我们追求其全面综合的领导,实现对国外相关平台的替代,形成一种新的科技生态。”范桁说。

在技术攻关过程中,物理所所长方忠、党委书记李明多次到现场慰问,了解一线科研人员的实际困难并鼓励他们早日攻克“卡脖子”技术,为项目技术攻关提振信心,让党旗在科研一线高高飘扬。

坚守! 鼓励青年聚焦原始创新

在范桁看来,量子科技看似“很热”,但其实有很多基础理论研究还没有搞清楚,强化基础研究十分必要。

2018年,从浙江大学博士毕业的许凯被物理所“相中”,“破格”聘为副研究员。当时,数家知名公司以百万年薪向许凯抛出橄榄枝。

许凯告诉《中国科学报》,量子计算正处于一个从基础研究走向工程化的临界点,但真正要把量子计算做好,还有很多基础问题需要解决。

4年来,许凯潜心研究,在基础研究领域取得了诸多重要成果。他与合作者开发出具有20个超导量子比特的量子芯片,并成功操控其实现全局纠缠,刷新了固态量子器件中生成纠缠态的量子比特数目的世界纪录。此外,他还利用16个超导量子比特实现了动力学相变的量子模拟,相关成果发表于《科学》与《科学进展》。(下转第2版)

下好量子科技「先手棋」

——记中国科学院物理研究所固态量子党支部

■本报记者 杨扬

党旗在科研一线高高飘扬

打开人类胚胎发育“黑匣子”

■本报记者 崔雪芹

9月8日,大型国际合作项目人类发育细胞图谱计划(HDCA计划),在《自然》发表题为《人类发育细胞图谱路线图》的评论文章。文章指出,作为人类细胞图谱(HCA)计划的重要战略,HDCA计划旨在构建一个完整的人类发育(从受精卵到出生时完全成形的胎儿)过程中细胞基因时空表达的精细参考图谱,建立全息人类胚胎发育信息网络。文章提供了一个构建人类发育细胞图谱的路线图。

一年前,全球首张人类细胞图谱在浙江大学绘制成功。文章作者之一的浙江大学医学院教授郭国骥表示,HCA计划旨在全面解码人体所有细胞(约37亿个)的类型、数目、位置、相互关联与分子组成等,揭示图谱变化与健康及疾病的关系。与HCA计划一样,HDCA计划将获得基因组、转录组、蛋白质组等多种数据类型,实现人类胚胎发育时空表达的细胞可视化,为全世界科学家提供免费共享的基础科学资源数据库。

跨技术、跨学科

目前现代发育生物学的研究大多集中在模式生物上,由于实际挑战,人类的胚胎发育仍然是一个知之甚少的“黑匣子”。人类发育细胞图谱的构建对于理解正常的器官发生、突变、环境和遗传性疾病对人类发育的影响,先天性疾病,以及衰老、癌症和再生医学的基础研究至关重要。例如,许多先天性疾病和儿童癌症起源于易感的发育窗口,人类胚胎的发育轨迹图也可作为人类干细胞模型、类器官和细胞疗法提供重要的参考和指导。

人类发育的早期研究起始于胚胎的形态测量和定性评估,并依此构建了卡内基分期。成像、细胞计数和基因组学技术的进步为人们了解器官发生过程中复杂的时空变化提供线索。“近些年,单细胞分析技术以前所未有的分辨率提升了我们研究人类发育的能力。”郭国骥说。

利用这些最新技术以单细胞的分辨率构建人类发育的综合参考图谱是一项雄心勃勃的计划,其规模与人类基因组计划相似。郭国骥告诉《中国科学报》,HDCA计划同样需要来自全球各类研究机构的参与,以及多学科专家共同协作。

此外,HDCA计划将采用人类基因组计划发起的大型科学项目的资助、实施、协调和共享方式,以及基于HCA计划的伦理委员会和“生物网络”。郭国骥表示,这种组织框架能使发育生物学、胚胎学、遗传学和模型系统、计算生物学、临床遗传学等领域的研究人员形成跨技术和跨学科的大规模协调合作。

人类胚胎发育的整个过程是由三维空间和时间共同调控的。目前,科学家无法在体内以高分辨率轻松评估人类胚胎发生,时序性研究又仅限于体外的植入前胚胎,这些问题将是成功构建人类发育细胞图谱面临的挑战。

郭国骥表示,HDCA计划在实验技术、计算分析和可视化算法等领域面临巨大的科学挑战,特别是妊娠前8周胚胎瞬时形态变化的捕捉。该计划的一项主要工作就是开发相关算法框架,以捕捉胚胎细胞和形态变化的整个发育过程。

目前,细胞类型的定义主要参考模式生物和成体细胞图谱,但这些分析对于发育和分化过渡期间存在的瞬态细胞类型不一定适用。基于RNA、染色质可及性、甲基化或特定蛋白质的单细胞分子图谱对细胞类型和状态的定义更细致入微。

“为了克服这些挑战,我们需要分析许多时间点,并且需要随着时间推移将定义的细胞状态映射回三维空间并进行功能表征。”郭国骥表示,对于构建完整的人类发育细胞图谱,高水平的多组学技术可以反映细胞分子概况、形态功能和其他特征的多方面状态。例如,转录组反映了细胞的现在和潜在的未来;蛋白质表达捕捉细胞的过去和现在;染色质图谱揭示了其不变的类型和未来分化的潜力,等等。

“我们期待发育生物学朝着一致的细胞本体发展,整合空间转录组、单细胞测序、原位测序等多组学单细胞分析方法,绘制全面的三维发育细胞图谱,还原真实的人类体内胚胎发育分子进程。”郭国骥说。

从理论到临床

基因型和环境的相互作用是导致人类早期发育障碍的基础。一系列儿童和成人疾病起源于胚胎时期,包括结构性出生缺陷、神经发育障碍(包括精神分裂症)、儿童癌症、先天性免疫缺陷、不育和性别发育差异,以及许多儿科疾病。

“众多罕见遗传病在出生时都会出现一系列发育不良后遗症,有时即使归类为相同的疾病,其医学表现也有很大差异。”郭国骥说。但由于我们对人类正常发育的了解有限,因此无法确定发育障碍的病因,以及母体基因型、父亲年龄和其他外部风险因素(如饮食、酒精、毒素、内分泌干扰物和病原体)产生的影响。

研究人员表示,构建人类发育细胞图谱可以揭示儿童癌症的发病机制。儿童和成人脑肿瘤通常会在发育早期阶段出现程序异常,将肿瘤细胞的表达谱与人类发育细胞图谱进行比较可以确定肿瘤细胞的起源及其致瘤途径。相关数据还可应用于检测病毒进入受体和蛋白酶在各个器官中的表达,帮助了解成人和胚胎期对新冠病毒的不同易感性。

用于临床治疗和再生医学的细胞和组织工程也是人类发育细胞图谱潜力巨大的应用领域。源自人类多能干细胞的细胞疗法正在进入帕金森病治疗的早期临床试验,使用的方案是在发育基础上改进的中脑多巴胺能神经元的分化研究,此外利用胚胎造血干细胞的造血潜能可以为血液病患者带来实质性益处。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/41586-021-03620-1>



寰球眼



研究人员正在研究产生20特斯拉磁场的超导磁体。 图片来源:GRETCHEN ERTL/CFS