

世界首台全自动化干细胞诱导培养设备通过验收

# 干细胞，养起来更简单

本报记者 吴月辉

## 解码·发现

5月15日，中科院广州生物医药与健康研究院(简称广州生物药)全自动化干细胞诱导培养设备研制项目团队研制的全自动化干细胞诱导培养设备顺利通过验收，这是世界上首台全自动化、大规模、规范化诱导及扩增的干细胞诱导生产系统。该设备将实现全自动化、规模化、智能化的诱导干细胞制备，对再生医学及其相关的细胞治疗领域产生重大影响。

### 人工操作难以实现规范化与标准化，已成干细胞发展瓶颈

干细胞是具有自我复制功能及多向分化潜能的细胞，在特定条件下能再生成人体的各种细胞、组织或器官，医学界称为“万能细胞”。干细胞在基础研究和转化医学应用中具有重要意义，在再生医学、疾病模型、药物筛选、精准医学等领域具有广阔的应用前景。但是，由于常规的干细胞存在量不足，干细胞研究兴起了诱导多能干细胞这一领域的发展，试图解决干细胞作为种子细胞的来源问题。

“科学家发现如果将人的体细

胞进行处理，可以获得一种新的干细胞，这种干细胞被称为诱导多能干细胞。它在形态、基因和蛋白表达、表观遗传修饰状态、细胞倍增能力、类胚体和畸胎瘤生成能力、分化能力等都和胚胎干细胞极为相似，是胚胎干细胞的完美替代细胞。”广州生物药研究员潘光锦说，“目前，诱导多能干细胞已成为相关医学研究的核心工具，用于新药研发、神经损伤修复、心肌细胞修复、组织器官再生或移植等领域。”

为了获得实验所需的大量诱导多能干细胞，科研人员需要制备并使其大量增殖，也就是养细胞。然而，当前干细胞诱导、培养及筛选过程均只能依靠人工操作完成，存在很多的不足。潘光锦说：“一方面，由于缺乏对细胞命运变化及诱导多能干细胞克隆筛选和扩增的实时及定量监控，难以实现干细胞诱导流程的规范化与标准化；另一方面，人工操作也存在效率低、成本高、通量低、安全性差等问题。”

因此，如何实现干细胞自动化规模化的均质培养与扩增，避免这些问题，是诱导多能干细胞技术走向实际应用亟须突破的瓶颈。

在此背景下，财政部支持的国家重大科研装备研制项目“全自动化干细胞诱导培养设备研制”，于2013年立项，由广州生物药负责承担。项目团队以创新技术为核心，利用院内国际领先的诱导多能干

胞技术、干细胞诱导分化技术等研究成果，并结合自动化技术，历时4年，攻克8项关键技术，取得多项创新性成果，成功研制国际首台全自动化干细胞诱导培养设备。

广州生物药研究员张骥说：“有了这台设备后，从事诱导多能干细胞的科研人员不再靠人工操作养细胞，甚至不具备养细胞技术的人只要靠这台仪器就能获得诱导多能干细胞。”

### 可实现全过程实时追踪监测，并提高干细胞的制备质量

全自动化干细胞诱导培养设备占地25平方米，由自动化培养箱系统、自动化液体处理系统、显微镜在线观测系统、高精度克隆挑取系统、培养皿传送系统、设备控制系统六大模块组成。

据科研人员介绍，干细胞的重编程是从一个个体的矩阵培养箱开始，培养箱可并行培养24份个体化的诱导多能干细胞。然后，再由自动传送臂在b级环境下将6孔细胞培养板从培养箱传送到操作舱中。随后，培养板就被置入成像区。接下来，拥有1.2微米分辨率的显微成像系统就会对其成像，整个过程不超过10分钟。

“独立矩阵式培养箱主要是为

细胞培养提供适当的温度、湿度和气体环境，保证细胞的培养处于合适的环境，同时也保障个体细胞间不会交叉污染。”张骥说，“人养细胞，不会全程监测细胞状态。而这台设备能全天候坚守，可以通过手机APP端监测，并及时完成移液、换液等操作。细胞的培养时间也缩短了。它还能自动获取细胞成长信息，预测细胞成长趋势，自动挑选出符合要求的成熟诱导多能干细胞。”

### 改善了我国高端生命科学仪器装备依靠进口的局面

全自动化干细胞诱导培养设备从诱导多能干细胞重编程全过程研究出发，建立全自动化细胞培养诱导技术体系，利用人工智能机器学习辅助无损无标记分析手段，建立细胞极性变化为基础的命运调控的Hidden Markov Model数学模型，从而指导细胞重编程理论在干细胞获取领域从理论模型到制备整机技术的全线突破，实现重编程多能细胞暨干细胞的制备。

张骥说：“该自动化智能技术可实现每月24人次为周期的GMP级别的细胞制备通量，为我国的生物先进制造提供了上游细胞来源的智能保障。”

全自动化干细胞诱导培养设备第一次实现了以机器学习及人工智能算法为判定的细胞重编程命运的自动化诱导，整机技术及识别核心算法的应用已达国际领先水平。

广州生物药研究员裴端卿表示，设备的成功研制，标志着我国在干细胞装备领域的自主研发取得新的突破，改善了我国高端生命科学仪器装备依靠欧美进口的局面，其成果填补了国内在该领域的多项空白。

项目技术验收专家认为，该项目研究成果涵盖基础研究、应用研究和开发研究全过程的生物技术自主创新体系，这将为实现本领域整体“并跑”、部分“领跑”，初步建立系统的生物技术创新体系，突破一批核心关键技术难点作出贡献。

中国科学院微电子所研究员夏洋说：“该设备的成功研制将促进诱导多能干细胞在再生医学研究领域的实际应用，推进我国在干细胞装备领域的自主研发进程，推动我国干细胞基础研究和临床应用快速发展，为干细胞再生医学及精准医疗的研究奠定基础。”

据了解，目前各医院细胞治疗临床应用迫切需要干细胞制备装置，全自动化干细胞诱导培养设备已逐步在各研究单位或一级医院研究中心推广。该设备降低了人为干预，实现多份、低成本、高品质、一体化的干细胞生产，社会效益巨大。

## 六十个重大科学前沿问题 中国科协年会将公开发布

本报北京5月15日电(彭艳秋、喻思南)记者从中国科协15日召开的新闻发布会上获悉：第二十届中国科协年会将于2018年5月26日—27日在浙江省杭州市举办，年会由中国科协、浙江省人民政府共同主办。据介绍，本届年会主题为“改革开放 创新引领”，共设计六大板块25项重点活动，其中4项核心板块是智库聚才、学术引领、科普示范和群团改革。会议期间还将面向科技界发布60个重大科学前沿问题和60个重大工程技术难题。

此外，5月30日是“全国科技工作者日”，中国科协表示将举办百名科学家、百名基层科技工作者座谈会等系列活动，包括召开纪念改革开放40周年、中国科协成立60周年暨百名科学家、百名基层科技工作者座谈会，举办优秀科技工作者事迹报告会和为科技工作者办实事等活动。



日前，陕西省人民政府主办的2018釜金铜蚕与开放发展论坛在西安召开，论坛上展示了国家一级文物“釜金铜蚕”。“源源文明，丝载千年。丝绸之路对后世影响巨大，但相关历史线索并不多。直到1984年安康农民谭福全在河里淘沙发现了这枚釜金铜蚕，才印证了丝路之源的说法。”陕西历史博物馆馆长强跃说。与会专家还就如何通过“一带一路”这条开放之路加强沿线各国之间的联系和交流、缩小我国东西部地区发展不平衡等问题展开了讨论。

图为观众在参观“釜金铜蚕”。

本报记者 张丹华摄

## 上海之春国际音乐节呈现艺术盛宴

# 搭好文化码头 涵养创作源头

本报记者 曹玲娟

来自青海的完代才让，奏起古老的藏族乐器扎木念，与上海民族乐团金楷奏响的竹笛唱和，描绘着高原上的祥云朵朵与无瑕蓝天——5日晚，一曲悠远的《白云端来》，拉开“锦绣中华—西北风情”民族管弦乐音乐会的帷幕。“西北地区是中华文化宝库之一，这里曾见证丝绸之路的贯通，也诞生了丰富的民间音乐。”上海民族乐团团长罗小慈说。

这场音乐会，也是上海之春国际音乐节主体演出项目之一。正在举办的第三十五届上海之春国际音乐节，正在努力搭建起文化交流的重要码头，涵养文化创作的活力源头，面向世界树自信，面向时代要大作，面向大众觅知音。

4月27日至5月17日，由上海市文化广播影视管理局、上海市文

学艺术界联合会、上海文化广播影视集团有限公司共同主办的第三十五届上海之春国际音乐节，陆续推出37台音乐舞蹈演出、3个节中节、1个论坛、1个征集活动和4个艺术教学成果展示周，打造出一片音舞艺术的海洋。

“上海之春”现阶段面临着新时代转型升级的问题，要抓好两个内驱力，一个就是继续打造这个海纳百川的文化码头，广聚天下英才。”上海市文联党组书记、专职副主席尤存说。

本届“上海之春”的舞台就是一台场汇聚八方来客、呈现中西风采的艺术盛宴。维也纳广播交响乐团、美国太平洋交响乐团、莫斯科大剧院管弦乐团等名团齐聚，带来西方交响杰作；与江苏、浙江共同推出聚

焦江南文化的《在希望的田野上》合唱展演；拥有500年历史的汉堡议会音乐家古乐团也来到上海……4月27日晚，“40后”作曲家陆在易、“60后”作曲家许舒亚、“90后”作曲家龚天鹏在舞台上共同开启启节器，宣告本届上海之春国际音乐节的启幕。



图为“锦绣中华—西北风情”民族管弦乐音乐会演出场景。上海民族乐团供图

描写中华国粹的第十交响曲《京剧幻想》，许舒亚则是开幕演出的艺术总监，与其他7位海内外知名作曲家共同追溯中华创世神话，用交响乐讲述中国故事。中华音乐的创作脉络，在这个舞台一脉相传。

除了建好文化码头，而今，人们看到的是承前启后、生生不息。本届“上海之春”，陆在易创作生涯中最优秀的作品将在其专场音乐会中集中上演，龚天鹏将推出他

代性、人民性，不断创新，不断满足时代新的需求。聚天下英才，力推新人新秀新作。”尤存说。

数据显示，本届音乐节共推出13台新人与新作专场演出，约占音乐类主体项目的40%。众多原创艺术成果将在音乐节期间推出，包括作曲家谭盾的两部新作：小提琴狂想曲《戏梦人生》、大提琴狂想曲《水火交融》；由竹笛演奏家唐俊乔领衔主演的音乐剧场戏剧《笛韵天籁》等。

近年来，地震预警概念越来越多地进入人们视野。在地震发生后，抢在地震波传播到某区域前，向该区域提前几秒至数十秒发出警报，无疑会极大提高地震防灾能力。然而，地震预警却鲜有人提及。

“地震预警，是在地震发生后与地震波进行赛跑。而地震预警则是预测尚未发生的地震。”四川成都高新减灾研究所所长王瞰说，地震预警是世界难题，其难度在于地球的不可人性和地震孕育的复杂性。

为了解决这一难题，成都高新减灾研究所近日宣布在四川、云南建设中国首个地下云图网，该云图网拟在两省建设2000个地下云图网监测站，其数据将实时传到预报中心，由预报中心自动处理，生成地下云图，类似于气象预报的卫星云图。目前，首个地下云图网监测站和传感设备，已在四川汶川县映秀地震台部署完成。

王瞰认为，只要形成一张可靠的地下云图，让人们能“看见”地下应力和能量的动态演化，就能预报地震。“类似于天气预报那样‘看图说话’，用地下应力、地下能量等与地震的发生地区、地震震级有直接关系的物理量来预报地震，而不是用‘鸡飞狗跳、蛤蟆过街’这类物理关系不明的物理量预报地震，也不是用物理关系太间接的物理量例如地下水水位、水温等预报。”王瞰说。

这类地下云图的建设，重点在于形成地壳变动的“神经末梢”。王瞰所在的科研团队已开发出一种新型传感器，不需要“打孔”深入地球，就能监测到地下应力、能量，而且能将相关信息从地下8千米到20千米传递到地表，所监测的物理量需要的传递时间为秒级。“这些传感器虽然安装在地表，但是通过物理学方法可以对地下的应力等数据进行精确测量。”王瞰说。

按照王瞰的设想，将来的川滇地下云图网的主要科学目标是解决浅源(即深度小于20千米)的破坏性地震的临震预报科技。“川滇地下云图网的研究对象是震源深度8—20千米的对人类有破坏性的大地震。”王瞰介绍，对人类有破坏性的地震的震源深度几乎都小于20千米，例如邢台地震、唐山地震、汶川地震等。

根据计划，川滇地下云图网将在1—2年建成，再用3年时间左右采集大约10个破坏性地震案例，根据这些案例进行地震预报的内部技术试验，再进行地震预报公开试验，成功后，将通过政府进行地震预报公开服务。

“地震活动性是地震预报的重要方式之一，但是对于无前震的大震，地震活动性方法不适用。”四川省地震局研究员陈天长表示，地下云图网所采用的传感器能够监测物理意义明确的物理量，既能监测地震活动性，也能够通过主动源监测无地震发生时的地下应力和能量，弥补地震活动性对于地震预报的不足。

若将来成功实现地震预报，是否便不再需要地震预警？王瞰表示，这两套系统是相互补充的，不能只依靠其一。“即使成功，地震预报也只能给出一个时间区间，不可能精确地预测地震时刻，而且预报时只能给出震中的区域，不可能精确到某个精确的坐标。”王瞰认为，应该在地震频发的区域同时加强地震预报和地震预警工作，让两个系统共同发挥作用。

## 上海脑科学与类脑研究中心成立

本报上海5月15日电(记者姜泓冰)“上海脑科学与类脑研究中心”日前在张江实验室揭牌成立。

据了解，该中心将由上海市政府发起成立独立法人事业单位，实行理事会领导下的主任负责制。其理事会由上海市政府部门和相关优势研究机构组成。在运行机制上，中心探索与国际科研机构接轨的人员聘用制、薪酬灵活化等新机制，推动人才自由流动，同时建立支持产权和利益共享机制，通过吸引社会资金投入、设立研究与成果转化基金、引入专业化服务机构等举措，推进科技成果转化技术的转移转化。在保障机制方面，通过部市联动、院地合作，为人才营造良好科研环境。

脑科学与类脑研究是国际科技前沿的热点领域，已成为世界主要发达国家必争的重大战略领域。上海是国内脑科学研究领域综合实力最强、综合优势最明显的地区之一，已构建起从基础研究、应用技术、成果转化等环节较为完整的创新链。上海脑科学与类脑研究中心将聚焦国家战略需求，探索开放、协同、高效的新型管理和运行机制，汇聚全球高端创新资源，加快推动我国在该领域的重大突破和跨越，力争在未来10年—20年成为世界一流的脑科学研究机构。

## 宁夏建立师德负面清单制度

本报银川5月15日电(记者朱磊)记者日前从宁夏回族自治区教育厅获悉：宁夏将在2018年全年开展“师德师风建设年”活动，将师德考核结果纳入教师个人师德档案、教师绩效考核、事业单位工作人员年度考核和诚信体系记载当中，作为教师资格定期注册、职称评聘和评先评优的重要依据，实行师德问题“一票否决”。

宁夏出台《宁夏回族自治区中小学教师师德考核负面清单》《教师个人信用建设指导意见》等制度，建立教师行为规范，界定师德红线，推动建立教师队伍诚信管理机制和教师个人信用制度，充分利用信息化手段，建立教师个人信用档案，重点记载教师教育教学工作失信行为和教研科研学术不端行为。

宁夏还将将在中小学及幼儿园教师有偿补课、有偿招生、私设“小饭桌”、乱发教辅资料、违规收受礼品礼金和体罚等问题开展持续专项整治，坚决查处、严肃处理中小学及幼儿园教师课上不讲课后到校外培训机构讲，并诱导或逼迫学生参加校外培训机构培训等行为。

首个地下云图网监测站在映秀地震台部署完成

# 地震，有望看「图」预报

本报记者 张文