

人在家中上网课 科创小马达已开启

大学生创客：脑洞已返校

科研生态圈

中青报 中青网记者 张茜

科技创新需要什么人才。人才需要什么？脑洞。大开脑洞哪家强？大学生创客。目前，虽然许多大学生还无法返校，但他们并没有闲下来。脑控机器人在等刘思宇，智能洗衣机在等郭育廷，生鲜外卖便携小冰箱在等林清宾，光电物流小车在等朱澜翔。这些同学尽管在家中上网课，但脑洞已返校，每天都在为梦想成真而努力。

解码脑电波，让机器人会读心术

我最近在家写论文，主体部分基本完成了，就差回学校补充实验结论。刘思宇是北京理工大学大学生物医学工程专业的硕士生，最近他和同伴研发的脑控机器人项目获得了“共享杯”大学生科技资源共享服务创新大赛的一等奖，但这并不是他停下脚步的理由。当然新冠肺炎疫情也不是。他的梦想是让脑控机器人能够准确读取人的意念，成为残疾人的手和脚；用脑机接口技术为阿尔兹海默症患者进行神经康复训练；同时，助力教育课程研发。

刘思宇说，脑机接口技术不但是近些年大热的尖端科技，更是被国外封锁的技术。为了打造这个从无到有的脑控机器人系统，他和团队成员开了无数次“脑洞”，其中颇令他们满意的一个，是将ASR（伪迹子空间重建的简称）算法与CTS（运动指令协同系统简称）系统应用于脑控机器人设备，过滤掉运动伪迹的干扰，让机器人能够准确地读取人的意图。

他们发明的脑控机器人系统由三部分组成：脑电帽、脑电波解码软件和智能机器人。当大脑思考时，会发出脑电波，人戴在头上的脑电帽会检测到这些电信号，然后通过脑电波解码软件分析出用户意图，编码成指令，控制机器人。机器人就可以替人实现转向、抓手、抓取、定点释放等动作。

但他们和其他研究脑机接口技术的团队一样，都面临脑电波被干扰的问题。大脑在思考的同时，人可能会有移动、眨眼、咬牙等动作。这些人体运动所发出的电信号远远强于脑电波，会将真正的脑电波信号覆盖

掉。这类干扰就统称为运动伪迹。刘思宇解释，而ASR算法可以实时过滤运动伪迹的干扰。刘思宇说：这种算法是一种传统的信号处理算法，之前没有人将其应用在机器人的实时信号过滤场景中，我们这个创意相当于把实验室结论往现实中推进了一步。

为了做项目，他们不停逼着自己学。在这个超长假期里，他们除了更新自己的技术知识储备，还在学习创业的商业模式。刘思宇说：学校创新创业的氛围很好，有专门的学生创业园区，为我们提供办公场地。非常想回学校。

小冰箱 巧用半导体，助力生鲜外卖 最后一公里

北京理工大学的实验室里有刘思宇的脑控机器人，东南大学的实验室里则摆着林清宾的太阳能与半导体制冷恒温冷链箱。他是能源与动力工程专业的本科生，研发这个生鲜外卖便携小冰箱，耗费了他和小伙伴一年的心血。前不久，东南大学举办的大学生科技节向全校推介了这一科创作品。

生鲜冷链配送在当下十分常见，但林清宾觉得用冰袋保温并不环保，因此他瞄准各类制冷原理而大开脑洞。他发现，家用冰箱和空调的制冷剂制冷方式不适用于外卖场景，但半导体制冷有一个特性很合适。

帕尔贴效应，指半导体通电后一面制冷、一面制热的特性。我们把半导体片放在外卖箱的侧面，发热的那一面朝外，制冷的那一面朝里，采用两片CPU大小的半导体片，就能够满足冷链箱的需要。林清宾介绍，他们巧妙地运用太阳能电池板给半导体片供电，中间还加上了双向的控制开关，这样用开关改变电流方向，冬天半导体片对着外卖箱内侧的那一面还可以制热，用来保温。

最初是想结合专业做一个节能减排的创新实践，说实话没考虑创业。现在大四的林清宾憨笑着说：不过，去年底这种冷链箱已经获得了国家专利。

洗衣机搓澡、物流车走直线都是难题

就像林清宾一样，学以致用是很

多大学生最朴素的追求，哈尔滨工业大学的大三学生郭育廷和河北电力大学的大一学生朱澜翔也是如此。

但与前两位学长不同的是，这两位同学的科创作品还处于雏形和半成品阶段，他们离成功的喜悦还比较遥远，最近体会更深的则是创新的艰难。

其实，郭育廷和同学研制的智能洗衣机雏形在前不久举办的“共享杯”大赛上也获奖了，但他总觉得我们这么做得还不够好。智能洗衣机肯定能搓澡，但搓澡装置还在持续改进。郭育廷考虑，当代独生子女众多，未来老年人洗澡或许面临困难，因此在学院组织的创新实践活动中，他选定了智能洗衣机这个方向。

但搓澡装置该长什么样？搓澡这个动作应该属于直线往复运动，开始，郭育廷选择了齿轮齿条机构，这是把电机的旋转运动转化为直线运动的基本方式，但这种机构的人体贴合度不太能满足他们的想象，我们现在考虑改成丝杠滑台。智能洗衣机小组的同学们恨自己脑洞不够深，这个洗澡机现在还不那么智能，于是在受疫情影响的超长假期里，他们贪婪地储备新知识，力求让它智能起来。

郭育廷的心路历程，河北电力大学电子工程专业的朱澜翔也深有体会。近来，他一直在研究一款光电物流小车，用于物流运输的拾取和分拣等场景。

没想到让小车走直线那么难。小车可能以为它在走直线，但并没有。朱澜翔大开脑洞：我把常用于无人机飞行控制和卫星姿态调整的PID（比例-积分-微分控制简称）闭环控制原理应用在了小车的设计中。其实，朱澜翔不仅设计了软件，还做好了小车的三维仿真模型，并且和制作零件的淘宝店家进行了深入的沟通，虽然人还在家，但学习状态早已返校。

创意很丰满，实操较骨感

高校线上学习以来，有人担心学生废了，但这些脑洞不停的同学显然不必担心的。科技创新的小马达开起来想关都关不上，这和为了考试而学习是不一样的。

记者在采访大学生的科创项目时，确实体会到了同学们的脑洞之巧妙。不

过，他们同时还告诉记者，开脑洞不难，但实现起来很难，相比于灵感本身，校园科创的行路人认为大家更应该关注动手能力的培养。

考试能力很猛和自己动手做一个作品完全不是一回事。朱澜翔最近正深陷科创之苦，虽然专业课程也学过许多，但直到自己动手设计一个实物，他才真正体会到这是一件多么麻烦的事。他说：小车的每个零件都要一笔一笔地去画，设计时还需要学习各种软件；有的零件可以买，但特殊形状的要自己建模准备3D打印，还有一部分需要和淘宝店家沟通定制，小车的底板我需要回学校之后自己用激光切割，不要以为切割很容易，一块底板是要开口还是不开，在哪里开、开多大等等，每一个细节都需要考虑到。

虽然光电小车刚刚走完建模阶段，但朱澜翔对实操能力的重要性已经感慨良多：灵感是需要一步步实现的，凭空出现的新奇创造是不存在的。

无独有偶，郭育廷同学在研制智能洗澡机时也对实操的实现深有感触。能胜任搓澡功能是郭育廷对洗澡机的一大期待。

但搓腿和搓背的机构怎样才能适合人体？大家高矮胖瘦不一样，该怎么办？郭育廷虽然已经将不少机械制造的原理应用在了智能洗澡机的研制上，但他显然还很满意：这个洗澡机还不够智能，现在开门、开水、关水、搓澡、停下执行每一步都需要自己按按钮，我们希望把它改进得更智能，人只要坐在里面，什么也不用干就洗好了。

虽然目前只是做出了一个雏形，但郭育廷对于脑洞和现实的差距已经有了清醒的认识，他笑着说：开始产生想法不太难，后来设计图画起来就觉得有点难，再来又发现零件有点难做，之后又发现组装更难。

对于醉心科创的大学生来说，脑洞在，目标就在，目标在，就要想办法走好脚下的路，只要步履不停，总能离脑洞越来越近。

事实上，校园科创活动的魅力不仅在于开脑洞，催生同学们的创意，还在于同学们可以在这个过程中提升自己，从一个有创意的人，变成一个有创造力的人，而这个转变显然是需要动手能力来支撑的。



视觉中国供图

打卡 火星游 想好了吗

科学咖啡馆

张茜

五一小长假的旅行没成行？游一游火星如何？前不久国家航天局公开了中国首次火星探测任务名称“天问”，准备续写人类探索火星的故事。大家的脑洞又活跃了，火星成为不少旅游公司未来太空旅行推荐榜上最热门的目的地。

火星一直很火，无论是在科研领域还是商业领域。在此前的数十年中，苏联、美国、欧洲航天局等执行过火星探测任务。以往执行任务是专业航天员，但现在越来越多的非专业人士也开始关注太空旅行。铺天盖地的火星科考报道以及科学纪录片，让火星攻略日渐丰富。

为什么想去火星？有科学家认为，数十亿年前，火星和地球很像，有大气和海洋，但不知后来发生了什么，太阳风吹走了火星的大气层，海洋干涸，火星表面变成了荒凉的锈红色。人们总想去看看能否在一个死掉的星球上找到生的希望。而作为称职的火星规划师，科学家们已经在那一望无际的荒漠中发掘出了不少景点。

第一张彩色的火星游宣传照，是由火星探测器“海盗船”号拍摄的。看上去像是一片布满巨大石头和土砾的戈壁滩，地球上也有相似的景观。但火星上还有不少充满异域风情的景点。如果偏爱自然景观，可以去太阳系最高的山脉奥林匹斯山、宽度相当于整个澳大利亚的水手号峡谷、存在化石冰山的冻海，以及能装下一个喜马拉雅山的赫拉斯盆地。如果偏爱人文景观，可以选择在“机会”号火星越野车工作过的地方看蓝色的日出，也可以去“凤

凰”号着陆的北极平原寻找冰的痕迹；另外“勇气”号等火星登陆器着陆的克里斯平原也人气颇高，还可以前往盖尔撞击坑，和好奇号火星探测器一起探寻水的印记。

但即便已有一些景点，为地球人所知，科学家们仍觉不够，火星上太多未解之谜，它到底为何会从蓝色星球变成红色星球？以前或现在存在火星生命吗？不只是中国，原计划在2020年开展火星项目的还有美国、俄罗斯、欧洲和阿拉伯等，随着更多火星探测计划的实施，相信更多的旅游路线会被开辟出来。

虽然，目前还没有地球人登上过火星，但一些国家一直在深耕载人火星计划，伴随着科考的深入，商业航天也已经瞄准了非专业人士的火星旅行。SpaceX公司的埃隆·马斯克曾表示，希望在2024年发射载人飞船，将第一批人类送上火星。

只是，科学家们提醒，打卡火星实在是一笔难于上青天。火星距离地球5632万公里，如果能买到往返飞船票的话，最好再配一份火星游保险，因为那里一年大概会被陨石撞出200个坑；当然照例还要了解一下旅游目的地的天气，从去年2月，从洞察号在火星赤道附近的体感情况来看，最高温度约为零下10摄氏度，最低温度是零下95摄氏度，接着就是仔细打包行李了，目前往返可能要花上3年时间，如果忘带东西，火星上还买不到，要是路途一切顺利，提前做好着陆准备，火星上也还没有跑道，因此飞船着陆瞬间一定对身体素质要求极高，停稳后就可以观光了，但恐怕暂时只能支持野生动物园观光模式，不能出舱自由活动，因为那里的空气、尘埃、紫外线等对地球人都足以致命，如果真是火星游早日成行作点贡献，不妨从研制火星服开始。

前，中国福建奇和洞人与台湾海峡亮岛人等古南方人群，属于第一层人群，他们与从事农业经济的第二层农业人群，也就是现代东亚人，是截然不同的。不过，付巧妹团队通过这次古DNA研究却发现，在至少8400年前，组成现今东亚人群、南岛语系人群基因结构的主要祖先群体之一，已经在东南沿海出现。这表明，最早的南岛语系人群，起源于我国南方的福建及其毗邻地区相关人群，并且这一时间可以明确追溯到8400年前。付巧妹说。

这也是科学家第一次通过古基因组数据，明确了中国8000多年前的古南方人群是南岛语系人群的祖先来源。

没有外来人群的大换血

另一个有意思的发现是，我国南北方人的这种演化互动和欧洲人群截然不同。在约9000年前东亚出现以来，欧洲人群不断遭遇东迁而来的农业人群，以及欧亚草原人群等外来群体的大换血。换言之，外来人群长期在重构欧洲人群遗传信息，对现今欧洲人产生重要影响。我国的情况却有所不同。根据这次研究可以看到，虽然早在9500年前，我国南北方人群已经分化，但南北方同期人群的演化，基本是连续的。

这说明我们没有受到明显的外来人群影响，迁徙互动，也主要发生在东亚区域内各人群间。付巧妹说。据她推断，这可能与我国是稻作和粟作农业的独立起源中心有关，不需要外来人群带来农业，就能够较好地自给自足。

如今，取得这一突破，付巧妹认为一个关键的原因，还是在于古DNA技术的创新。

在科研团队借助这一技术成功获取相关基因组数据后，审稿专家给出高度评价：研究提供了非常珍贵的基因组数据，该研究只是揭开人类演化史的冰山一角，同时提出更多、更深层的追问。旧石器时代，中国南北方人群有着怎样的互动与交流？新石器时代，北方沿海人群与内陆人群是否存在较大差异？中国南北方人群的迁移，与农业技术的传播与扩散有何关联？

付巧妹希望利用古DNA技术，未来能一一破解这些谜团，期待新一轮中国史前人群研究带来新的解答。

跟着DNA 神探 来一场寻根之旅

中国科学家揭开南北方人群迁徙与混合之历史

中青报 中青网记者 邱晨辉

我们是谁，我们从何而来？这些人类苦苦追寻的起源问题，如今有了一种最新认识。

5月15日，国际学术期刊《科学》在线发表一项关于华夏族群溯源的突破性研究成果，该研究由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员付巧妹团队主导，利用古DNA技术开启了一趟寻根之旅，历经8年艰辛探索，逐步揭开东亚尤其是中国史前人群南北格局、迁徙扩散及遗传混合的神秘面纱。

中国南北方人群究竟从哪里来，经历了怎样的发展变迁，这一发现对人类演化史的研究又有什么意义？记者采访了付巧妹团队。

打开古代生命奥秘的钥匙

近年来，与东亚毗邻的东南亚、西伯利亚等地的古代人类遗传演化研究已取得很多成果，但迄今为止，东亚尤其是中国南北方史前人类基因组的相关信息却所知甚少。

这时，古DNA技术登场了。所谓古DNA技术，就是通过现代分子生物学的手段，提取和分析保存在古代人类和动植物遗骸中的古DNA分子，用来研究人类起源与迁徙路线、人类遗骸的性别鉴定等内容，解决了许多传统手段无法解决的科学问题，被誉为打开古代生命奥秘的钥匙。

不过，这把钥匙并非谁都能用好，付巧妹说，运用古DNA技术需要非常谨慎地判断和细致地操作，原因在于古DNA极易被污染。

事实上，这项研究工作自2012年起就已筹备开展，在2014年，付巧妹和团队成员便成功获得北方山东和南方岛屿亮岛的几个关键样本基因组数据，在东亚南北方古人群遗传特点上，也得出了非常有价值的研究进展。

然而，其中一个细节却始终让付巧妹存疑，那就是亮岛作为岛屿的特殊地理位置。她说，亮岛个体能否代表典型南方人群，他们与南方大陆人群是否存在巨大差异？

于是，付巧妹带领团队，开始了长达6年的南方大陆样品攻坚战。我国南方大陆炎热潮湿的气候导致南方的样本材料不仅稀少，而且微生物DNA污染严重，人类DNA被高度甚至完全降解。付巧妹说，原本要从年代久远



科研人员对古代人类样本采集。

的人类骨骼遗骸中提取到内源DNA已是不易，而南方样本更是让相关实验和研究难上加难。

在之后近4年里，他们专注于南方样本的采集和古DNA实验。

其间，科研团队还和我国南方多家博物馆及考古机构联络深度合作，也曾因古DNA样品难获得而吃闭门羹。他们深入南方30多个遗址，采集了257例古代人类样本，却常常遇到样本完全不含古DNA，或是保存条件太差而无法提取的情况。

他们在古DNA技术方面不断摸索，最终取得突破，能够从大量土壤微生物DNA里，钓取极其微量的人类内源

DNA，可成功捕获仅占0.03%的人类类DNA。

我们参与的古DNA短片段提取技术，将非冰冻层人类古DNA破译的时间推进到40万年前。付巧妹说，这些技术极大扩展了可用于古DNA研究的样本范围。

9500年前就有南北方人之分了

有了古DNA技术这把钥匙，付巧妹团队联合多家科研机构，成功捕获并测序了我国北方山东、内蒙古及南方福建、毗邻亮岛和锁港等地11个遗址的个体基因组。这些古老的证据，为时空框架下

研究东亚古人群，尤其是现代人的迁徙与演化历史提供了重要的遗传学证据。付巧妹说。

这也是科学家第一次针对我国南北方人群开展的时间跨度最大的系统性古基因组研究。

结果发现，在沿着黄河流域直到西伯利亚东部草原的人群里，至少从9500年前起，他们就携带一种以新石器时代山东为代表的古北方人群成分，而中国大陆沿海及台湾海峡岛屿人群，至少从8400年前起，就携带一种以新石器时代福建及其毗邻岛屿为代表的古南方人群成分，而且这两种成分截然不同。

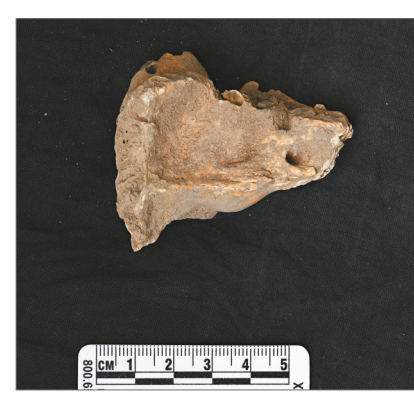
这意味着，早在9500年前，我国的



福建奇和洞约8400年前的2号个体头骨。



付巧妹在古DNA超净室工作。



中国山东一具约9500年前个体的颞骨。

南北方人群就已经分化了。当然，随着时间的推移，南北方人之间的差异性和分化程度，又逐渐缩小了。付巧妹说，这种变化暗示着，自新石器时代以来，南北方人之间已经有了频繁的迁移与混合。至少在8000年前，南北方人群融合与文化交流的进程即已开始，4800年前出现强化趋势，至今仍在延续。

有意思的是，在这个过程中，古北方人群成分对现在的东亚人显示出更多的影响。付巧妹说，在新石器时代之后，可以非常明显地看到古北方人对整个中国南北方人群的影响。

有关东亚与东南亚祖先人群，学术界有一个“两层假说”，即距今5000年及以