基因编辑“猪1.0”升级为“猪3.0”

异种器官移植技术再获突破

2017年，当世界首批消除内源性逆转录病毒的基因编辑“猪1.0”诞生时，领衔该研究的美国eGenesis公司联合创始人杨璐菡告诉新华社记者，希望将来“在中国建立中国人自主研发的机构，致力于为中国病人研发异种器官移植的治疗手段”。

时隔三年，杨璐菡归国后组建的杭州启函生物公司领衔团队在英国《自然·生物医学工程》杂志上宣布做出有望用于临床的异种器官移植雏形——“猪3.0”，成功解决了去除猪内源性逆转录病毒和增强异种器官免疫相容性两大异种移植安全性难题，这让她和团队距离实现“人人用得上”的异种器官移植梦想更近一步。

无惧疫情，基因编辑“猪3.0”顺利诞生

持续至今的新冠疫情让全球科研受到干扰。对杨璐菡来说，疫情虽导致原有的一些国际学术活动被迫取消，却给团队更多时间专注于科研，并通过比此前更加密集的线上会议与国际同行交流。

“生物行业不像别的行业，大家的‘敌人’不是彼此，而是新冠病毒、是癌症、是器官缺失。这是一个全球性课题，我们绝不会闭门造车，而是希望和国际优秀科学家、医生和监管机构保持紧密沟通，这样才能做出全世界都认可的领先产品。”杨璐菡日前接受新华社记者采访时说。就在刚刚过去的一周，为参与国际会议，团队成员已连续熬了几个通宵。

不负夜以继日的努力，基因编辑“猪1.0”的升级版——“猪3.0”顺利诞生。参与研究的还有云南农业大学、美国哈佛大学、马萨诸塞综合医院、eGenesis公司等。研究人员利用CRISPR/Cas9基因敲除技术和转座子基因插入技术修改了猪的一批基因位点，培育出的猪体内不含内源性逆转录病毒，与人之间免疫和凝血方面兼容性更强，并具有正常生理特征、生育能力以及向下一代传递编辑基因的能力。

2017年，哈佛大学医学院遗传学教授乔治·丘奇和杨璐菡团队在美国《科学》杂志上宣布培育出世界首批不携带内源性逆转录病毒的“猪1.0”，从根本上解决了猪器官移植到人体内可能导致病毒传染的风险。2018年，“猪2.0”诞生，进一步解决了异种器官移植免疫排斥问题。新诞生的“猪3.0”结合了前两代优势，更具临床应用潜力。

21日发表于《自然·生物医学工程》的最新研究显示，在体外免疫测试中已区别不出“猪3.0”细胞和人细胞，显示出很好的免疫兼容性。论文通讯作者杨璐菡介绍，团队正在灵长类动物身上测试“猪3.0”器官的有效性和安全性，已取得一些“让人激动的阶段性成果”。

“全球每年器官移植缺口巨大，再加上程序、价格以及质量的不均一性，只有少数人排得上。我们的梦想是用知识和努力，让未来的器官治疗产品不论贫富贵贱，人人都能用得上。”杨璐菡说。

据介绍，目前团队主要利用“猪3.0”进行肾脏、肝脏和胰岛的异种器官移植实验，希望将来能满足尿毒症、急性肝炎和糖尿病患者的器官移植需求。马萨诸塞综合医院移植科主任詹姆斯·马尔克曼表示，相关研究为数以百万计等待器官移植的病人带来了希望。

三大难点，异种器官移植之路还有多远

据不完全统计，每年全球约200万人需要器官移植，而器官捐献数量远低于需求。异种器官移植研究成为解决“移植器官荒”的重要途径，但同时面临异种病毒传播、免疫兼容性和功能兼容性三大技术难点。

猪的器官组织结构、生理功能和大小与人体器官相近，被视为异种器官移植供体最佳动物之一。但是将猪器官移植到人体面临两大医疗风险：猪的基因组携带内源性逆转录病毒，移植到人体后可能有“毒性”；猪器官可能在患者体内引发免疫排斥反应。

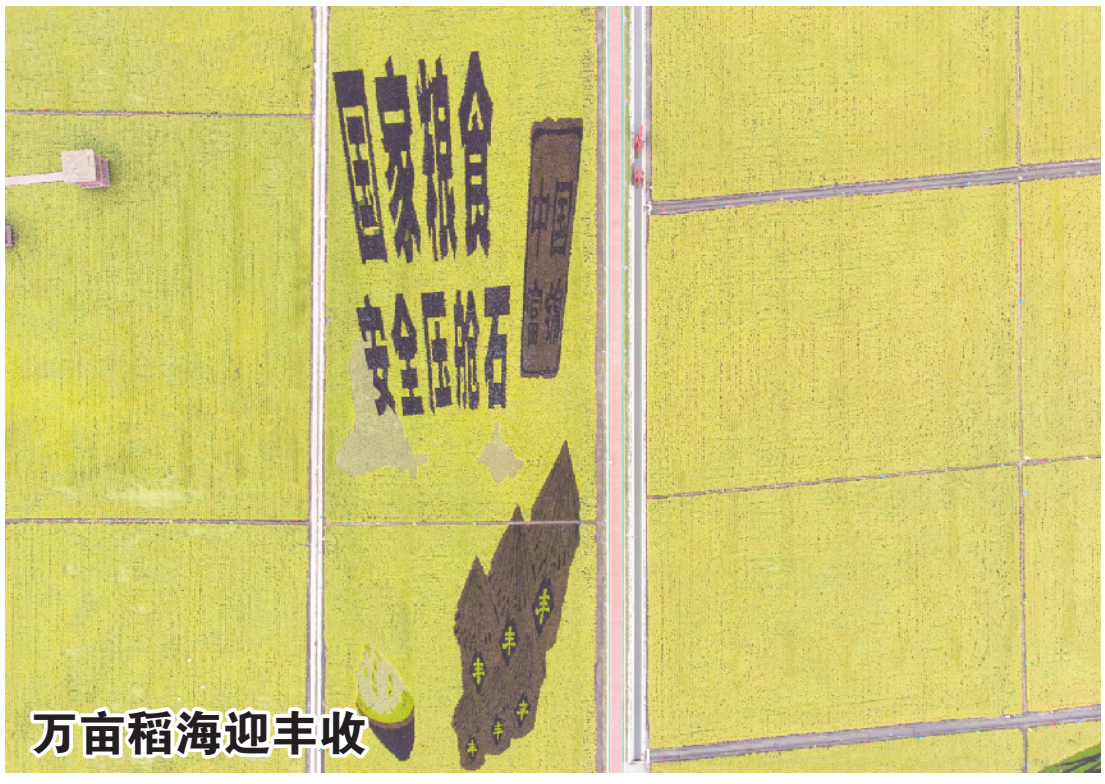
内源性逆转录病毒异种传播风险已随着“猪1.0”的诞生而被“攻破”，针对免疫兼容性的研究也不断取得进展。2019年，巴西圣保罗大学生物科学研究所利用基因编辑技术试图关闭猪体内3个能引起人体排异反应的基因，旨在消除人体免疫系统对猪器官的排异。

功能兼容性问题是尚待解决的技术挑战，被移植的猪器官能否完全发挥原有人体器官维持荷尔蒙分泌、代谢平衡等功能仍有待检验。

杨璐菡说，解决“供体猪”的异种病毒传播风险和免疫兼容性只是“万里长征第一步”，目前团队正在不停摸索和改进功能上的兼容性，例如观察被移植猪肾的灵长类动物是否能通过肾素的分泌保持水盐平衡稳定等。

即使技术难题得以攻破，未来在商业化道路上，异种器官移植仍面临伦理、监管等诸多挑战。比如，如何权衡用于器官供应的动物伦理？如何适当监管以引导有关机构负责任而又积极地发展技术？

“技术进步往往超前于监管、伦理规范及民众认知。作为科研工作者和技术推动者，我们有责任很好地思考这些问题，并跟大家分享我们思考的逻辑。所有技术进步，能否应用到某些场景和在什么情况下可以应用到这些场景，必须通过持续探讨才能形成有益框架，真正推动技术改变社会。”杨璐菡说。 **据新华社**



近日，在黑龙江省富锦市万亩水稻公园内，40000亩水稻迎来丰收，整个园区一片金黄色稻海，壮美如画。图为9月21日拍摄的黑龙江省富锦市万亩水稻公园里的金色稻田（无人机照片）。 **新华社发**

第97次中老缅泰湄公河联合巡逻执法启动

新华社电 据云南省公安厅新闻办公室通报，22日上午9时，3艘中方执法艇从中国景哈码头鸣笛启航，开启第97次中老缅泰湄公河联合巡逻执法。

此次行动将采取分段巡逻与全线联合巡逻相结合的方式，中方与老方执法艇将分别从中国景哈和老挝班相果码头同步启航。行动期间，四方将针对近期澜沧江－湄公河流域治安形势特点，以联合打击湄公河流域偷渡违法犯罪为重点，加强各类跨境违法犯罪打击力度，筑牢湄公河疫情防控安全屏障。

行动前，中老缅泰四方以视频会议形式召开湄公河流域形势分析会和指挥官联席会，并举行“打击湄公河偷渡犯罪百日攻坚行动启动仪式”，中国云南省公安厅水上巡逻总队负责人袁亚平、老挝南塔省军区副参谋长本坎、缅甸万崩水警分局局长苗顿、泰国预防和打击湄公河违法犯罪指挥中心特勤分队副队长陆培散出席会议，四方就联合打击湄公河流域偷渡违法犯罪和携手抗击新冠肺炎疫情进行磋商并达成一致。

据悉，为有力遏制偷渡违法犯罪活动，维护流域安全稳定，中老缅泰四方在前期充分磋商的基础上，决定自9月至12月联合开展“打击湄公河偷渡犯罪百日攻坚行动”，共同打击湄公河流域跨境违法犯罪，务实推动湄公河联合巡逻执法向纵深发展，彰显四方共同维护湄公河流域安全稳定的坚定信心和决心。

大兴安岭地区遭受霜冻 “最冷小镇”气温跌破冰点

新华社电 受冷空气影响，大兴安岭地区多地迎来降温天气，有着“中国最冷小镇”之称的大兴安岭地区呼中区近日迎来今秋最大霜冻，最低气温已跌破冰点。

据呼中区气象局副局长吴淑琴介绍，这两天，呼中区最低气温一度跌至−6.2℃。伴随着霜冻，林木枝头凝结起白霜，在室外停放的汽车车窗上结起了冰霜，路上的行人也都穿上了冬装。

持续的低温天气虽然给生活带来不便，却给“最冷小镇”增添了美景。海拔较高的山上气温更低，树叶更红一些，海拔较低的山上气温稍高，树叶依然葱绿，呈现出特有的“五花山”景象，从远处看，起伏的山脉上就像织起了彩带，这样的美景吸引了许多游客。

呼中区地处大兴安岭伊勒呼里山北麓，年平均气温−4.3℃，全年无霜期仅有80多天，历史上城镇最低气温达−53.2℃，当地每年达到−40℃的天气就有1个月左右，因而也被称为“中国最冷小镇”。

“慧眼”卫星新进展 发现距离黑洞最近的高速喷流

新华社电 “慧眼”——硬X射线调制望远镜卫星公布最新观测结果：在高于200千电子伏特的能段发现了黑洞双星系统的低频准周期振荡，这是迄今为止发现的能量最高的低频准周期振荡现象。

记者22日从中国科学院高能物理研究所获悉，来自该所和英国南安普顿大学、德国图宾根大学、中科院上海天文台等单位的研究人员共同完成上述工作，成果已于21日由国际学术期刊《自然·天文学》在线发表。

研究者介绍，此次发现的低频准周期振荡起源于黑洞视界附近的相对论喷流（向外高速运动的等离子体流）的进动，为解决一直以来存在争议的该现象物理起源问题提供了重要依据。

低频准周期振荡发现于20世纪80年代，是一种在X射线双星中普遍存在的时变现象，表现为光变曲线上出现类似周期性但是并非精确周期性的调制。

喷流是运动速度接近光速的高速物质流，是黑洞系统在吞噬周围物质过程中对周围环境产生显著反馈影响的一种主要手段。此前观测到的喷流距离黑洞都非常远，“慧眼”卫星的观测第一次将喷流源头定位到距离黑洞上百公里的区域。这是迄今观测到的距离黑洞最近的相对论喷流，对于研究黑洞附近的广义相对论效应、物质动力学过程和辐射机制等具有重要意义。

“慧眼”卫星是我国第一颗空间X射线天文卫星，于2017年6月发射升空。和国外同类卫星相比，“慧眼”卫星具有覆盖能段宽、在高能X射线能段的有效面积大、时间分辨率高、有效工作时间占比高等优点，可以探索比以往更靠近黑洞视界或中子星表面的区域。