

导 读

根据《麻省理工科技评论》的报道,美国国家情报总监詹姆斯·克拉珀在近期的美国情报界年度全球威胁评估报告中,将“基因编辑”列入了“大规模杀伤性武器与扩散性武器”威胁清单中。为此,有关基因编辑安全性问题的讨论,成为近期科技界关注的热点之一。

如何考量基因编辑的安全性

□柯普文

大规模杀伤性武器?

根据《麻省理工科技评论》的报道,近期美国间谍首脑发布了一项公开警告,将基因编辑列为潜在的大规模杀伤性武器(WMD)之一。

该报告称:“这种有双向用途的技术分布广泛、成本较低、发展迅速,任何蓄意或无意的误用,都可能引发国家安全问题或严重的经济问题。”

美方情报人员产生这种担忧的主要原因是,生物技术属于一种双向用途技术,也就是说既可以作为正常的科学发展,也可以作为武器使用。该报告还指出了一些新的发现:“在经济全球化的背景下,找到具有相关专业知识和技术的人员也变得更加容易了。”

另据《科技相对论》2月18日报道,根据《美国情报界全球威胁评估报告》的内容,美国国家情报智囊团认为,这种基因操作技术会威胁整个世界。该报告说:“进行基因组编辑技术操作的国家所采用的法规或伦理标准不同于西方国家,因此有潜在的生产有害生物试剂或产品的可能性。”

报告还指出:“基于这种双刃剑技术的广泛分布、低成本以及发展速度之快。有意或无意的不当使用均会对经济和国家安全造成深远的影响。”报告尤其强调,改变人类生殖细胞的实验也会产生遗传作用。

华盛顿特区的威尔逊国际学者中心生物武器专家皮埃尔斯·米勒表示,因为制造这种武器需要非常广泛的技术,所以对基因编辑技术被列入大规模杀伤武器的报告感到惊讶。

该报告除了列出大规模杀伤武器的名单,还专门提及网络安全、恐怖主义、太空及空间对抗、反间谍、跨国组织犯罪、经济和自然资源以及人类安全等问题。

为什么担忧?

《科技相对论》援引《麻省理工科技评论》2月9日报道,该报告未提及任何基因编辑技术的名称,但是人们很容易联想最近几年出现的CRISPR基因改写技术。

近年来,人们发现被誉为“基因剪刀”的

CRISPR基因改写操作效率高、成本低。因此有人担忧,虽然这种基因编辑技术据说可以治疗一些疾病及改良农作物,但是会因为可以进行婴儿设计或产生超级微生物而带来道德伦理或生物灾难。

CRISPR的英文全称为Clustered regularly interspaced short palindromic repeats,即“规律成簇间隔短回文重复”,实际上是一种来源于细菌的基因编辑器。有人担心,应用这种生物技术可以很容易地制造一种基因武器。

而且,研究人员发现,它几乎是一种万能基因武器,可用来精确地删除、添加、激活或抑制目标基因,并能涉及很多生物,如人、鼠、斑马鱼、细菌、果蝇、酵母、线虫以及农作物等。

上述“控告”属实吗?

现代生物技术将核苷酸序列进行删除和插入等操作,使人们可以依照自己的意愿改写遗传密码。举例来说,基因编辑可以通过改变人类胚胎的基因,修复其中的致病部分,并且这一“优质基因”可以得到遗传。诸如宫颈癌、阿尔茨海默综合征、唐氏综合征这样的遗传疾病可以在家族病携带者的后代中消失。长期以来,对DNA的编辑只能通过物理和化学诱导、同源重组等方式来实现。这些方法要么编辑位置随机,要么需要花费大量人力物力进行操作,但CRISPR/Cas9的出现,使得科技人员能够方便而精确地对DNA和核苷酸序列进行编辑,不仅操作更为简单,成本也极其便宜:应用者只需花60美元便可以在网上买到其中最基本的材料。事实上,在诸如医疗、农业、畜牧业等研究中,这一技术已经显示出了巨大的应用前景。

在今年的1月4日,受比尔·盖茨、谷歌等知名风投资助的基因编辑制药公司EditasMedicine就递交了在纳斯达克挂牌上市申请(S-1文件)。这意味着,仅仅创立两年有余的Editas将成为CRISPR基因编辑领域首家IPO公司,资本界对该公司的认可,与CRISPR的大规模复制能力带来的规模生产效应不无联系。

“基因编辑技术CRISPR是一种人为地创造

新物种的有效手段或方法,理论上来说,它可以在较短的时间内创造新的物种,包括新的病毒、新的支原体、新的细菌、新的真菌、新的植物、新的动物甚至新的人类。”中华医学会智库专家、免疫学博士钱勇在接受《第一财经日报》采访时表示。

如何确保安全

2015年11月底,CRISPR占据了媒体头条版面,当时研究人员宣布他们可以使用基因编辑技术开启蚊子的一个基因驱动以消除疟疾。长久以来,基因驱动都只是一个理论,没办法得到实际应用。但CRISPR的出现让美国加州大学欧文和圣迭戈分校的研究者针对蚊子中的疟疾创造出了一种有效的基因驱动。因为蚊子能够传播疟疾,所以在野外环境中运用这种基因驱动有望能以很快的速度完全根除这种疾病。

但科学界的担忧是,创造者如何确保这项技术不会带来消除疟疾之外的负面影响,比如某种经过“编辑后”的疾病的的大规模传播?

去年4月,就有媒体对中国科学家成功地进行人类“胚胎基因编辑”研究的报道。尽管结果证明这项技术目前离真正的人体试验还相距甚远,但这一研究方向依旧受到了不少国际研究者的指责,也正因此,该论文最初的投稿方《自然》和《科学》将其拒之门外。

而在今年1月14日,英国法院开始审查由弗朗西斯·克里克研究所(FCI)提交的开始对人类胚胎进行转基因研究的申请。

FCI的研究备受争议的关键是:我们如何保证对使用这一技术进行“定制婴儿”的科学家是否具有控制力,优胜劣汰的自然法则会遭到破坏吗?

“基因编辑的诞生打破了传统的、天然的、缓慢的遗传、变异和进化的过程。因此,适当利用,对人类进步和文明有好处,但是不当利用,确实存在可以用来制造危害人类的病毒或病菌的可能。”钱勇表示,但也有乐观的基因科学人员表达了不同的看法,“实验室用CRISPR做某种特定基因消除的小白鼠失败率还那么高,用到人身上恐怕还早着呢!”一名生物学研究者就此对媒体表示。

专家观点

怎样界定基因编辑的红线

基因编辑之所以争议不断,关键问题就是切割基因的“手术刀”是否可以指向人类胚胎。

在这方面,中国科学家成了“第一个吃螃蟹的人”。中山大学副教授黄军就利用CRISPR基因编辑技术改造人类胚胎,被不少学界人士认为逾越了基因研究的伦理和安全红线。而近日,英国生育监管部门宣布批准科学家通过编辑来修改人类胚胎基因,又将“胚胎基因编辑”推向舆论高峰。

对此,中科院遗传与发育生物学高级工程师姜韬表示,人类有许多遗传性疾病无法通过自然选择淘汰,“有害基因要不要干预和如果可以干预又该如何调整”是人类如今面临的严峻伦理课题和技术挑战,因此,人类胚胎基因编辑的前提条件就是这一胚胎是否具有先天遗传性疾病。

“人类的演化已经不是生物水平的演化了,更多的是社会、文化的演化,基因编辑对控制甚至消除人类有害基因的积累、对于人类文明进步具有重大意义。”姜韬说。

他同时指出,基因编辑也有一条不可逾越的红线,那就是不可人为设计一个超级胚胎,即所谓设计一个更加优秀的“超人类”。不过,姜韬补充道,就目前技术来看,定制超级胚胎还无法实现,“人类现在判断一个基因是不是有害比较容易,但要判断一个基因是否更加优秀,现在还没有技术能确保得到此类信息。”

据《中国科学报》报道,多位专家针对该基因编辑安全性问题的共识是,人类基因编辑的终极目标是用于治疗救人,帮助治疗人类诸多遗传疾病。不过在温州医科大学眼视光学院研究员谷峰看来,基因编辑这一工具还没有达到完美的程度,仍具有一定的风险和不确定性,脱靶效应就是其中之一。

据了解,“基因剪刀”在实用中可能会产生误伤,由于对靶点的结合不是非常精确,它的识别序列不长,检测也不像真正的人类复制转录翻译酶系那么精确,可能会伤到本来不想要的序列。

谷峰表示,要想保证基因编辑的安全性,就要想办法降低基因编辑的脱靶效应,提高靶向性、效率和保真性。

另外,谷峰还指出,基因编辑用于疾病治疗大多是利用病毒载体作为运输载体,因此,还需要关注这些载体本身对细胞的毒副作用及对人体其他细胞的影响。

姜韬也表示,减少脱靶效应提高成功率是基因组编辑技术目前最大的努力方向,前景很乐观,我国科学家也应居于基因组编辑技术的制高点,不能因为一些争议而去限制该项技术的发展。

当然,也有专家表示,类似美方情报人员的担忧也不无道理,任何科学技术都有两面性,基因编辑或许会超出科学家所能掌控的范畴,被应用于对人类有害的领域。因此,各国都应该制定出明确的规范标准,划条红线规定哪些范畴不可以逾越,从而推动基因编辑向正确的轨道发展。



浙江津膜环境科技有限公司

浙江津膜环境科技有限公司系天津膜天膜科技股份有限公司的控股子公司。于2012年10月份在绍兴柯桥成立,注册资金3000万元。公司提供膜天膜超滤、微滤膜设备,以及给水处理、污水深度处理及中水回用、脱盐水处理等相关水处理工程的整体解决方案。主要从事超、微滤膜及膜组件的研发、生产和销售,并以此为基础向客户提供专业膜法水资源化整体解决方案——包括技术方案设计、工艺设计与实施、膜单元装备集成及系统集成、运营技术支持与售后服务等。

公司汇集了一批多年从事给水处理及污水处理及回用行业,有着丰富设计及现场经验,水处理技术和应用的专业技术人员。在印染行业,浙江津膜推行自创的托管运营服务,在多家印染厂取得良好的投资收益。在化工、电力、煤炭、市政等行业取得优良业绩,赢得了用户广泛好评。目前,浙江津膜秉承天津膜天膜“团结一致,二次创业,再创辉煌”的精神,立足于浙江,发展于华东,以“诚信、品质、创新、管理”的经营理念,开拓进取,再创辉煌。

地址:浙江省绍兴市柯桥区科创大厦2期7楼

电话:0575-89967320

网址:www.zjjinmo.com



江阴市山泉村污水处理厂污水处理及中水回用

江阴市山泉村污水处理厂位于周庄镇山泉工业园区,占地面积62.8亩。污水处理厂水体污染来源于生活污水和工业废水,其中包含25家印染企业废水,印染废水约占总进水量的97%。为了适应国家的产业政策、提高企业的发展空间,现使用先进的膜法水处理技术进行深度处理,处理能力每天40000吨,回用水质达到工业用水标准。



浙江恒生印染有限公司中水回用

浙江恒生印染有限公司成立于2007年,是一家以家纺染整为主的企业,是本地区规模最大的染整企业。恒生印染连续多年荣获AAA企业信用等级、资源节约型示范企业、热心环保公益事业单位、社会责任(贡献)先进单位、劳动关系和谐企业先进单位,标准创新性企业等诸多荣誉。公司在发展的同时不忘社会责任,以清洁生产,循环经济,科持续发展为中心,积极探索,从废水资源化着手,减少耗水量,严格控制排水总量。恒生公司于2014年底与浙江津膜环境科技有限公司合作,建设本套处理量12000吨/天的中水回用系统,实现了印染废水节能减排,污水循环利用,创建了绿色和谐的社会环境。



浙江东方华强纺织印染有限公司中水回用

浙江华强纺织集团有限公司是一家集纺织、印染、服装、商贸、投资于一体的大型民营企业集团。浙江东方华强纺织印染有限公司2002年成立,注册资金1398万美元,年织造能力2000万米,印染能力12000万米,拥有各种进口先进设备,产品远销欧美、日本、中东等几十个国家和地区。处理能力每天15000吨。

