

“完美人类”会诞生吗？

——从“生命解码”到“基因编辑”



健康、聪明、美丽……

这些人向往的优良品质，能够完美集成在一个人身上吗？在生命之初的胚胎阶段，基因编辑技术的运用，能够完善基因的表达和功能，减少先天性疾病、显现优质性状，甚至“完美人类”的诞生都有可能。

一些先锋科学家希望通过研究，在未来十年内合成一个完整的人类基因组。当然，涉及人类基因的研究必须经历严格的伦理审视。基因编辑技术目前不能逾越红线，用来制造“完美人类”。

新一轮方兴未艾的基因研究浪潮中，涌现不少中国面孔，中国“基因剪刀手”正在集体崛起。

① 人类将编写“生命天书”

什么技术，3次入围顶级学术刊物《科学》杂志评选的年度十大突破，更成为《科学》和《自然》杂志双双关注的焦点？

什么技术，兴起仅3年就风靡全球生物医学研究机构，成为人类可能改造自身的利器？

答案是：“基因剪刀”。

“基因剪刀”的正式学术名称是基因编辑技术。

众所周知，脱氧核糖核酸（DNA）是重要的遗传物质，它呈螺旋互绕的双链结构，在DNA链条上，一个具有某种功能的片段就是基因。基因编辑技术可以断开DNA链条，对其进行改动，然后重新连上，就像人们写作时编辑文字那样。由于对DNA链条有剪断操作，它又被形象地称为“基因剪刀”。

基因组常被称作是“生命天书”。1990年至2003年，美英法德日中6国科学家共同实施了“人类基因组计划”，推动了基因组技术发展，掌握了阅读“生命天书”的能力。

“基因剪刀”的出现，使得科学家们可以编写“生命天书”。

今年6月，全球25名基因研究领域的科学家联名在《科学》杂志上宣布，今年内将启动“人类基因组编写计划”，目标包括在十年内合成一个完整的人类基因组。

“我们希望更好地了解人类基因组，并推动基因编辑和合成技术的发展。”30岁的中国学者杨璐茵对新华社记者说。她是“人类基因组编写计划”最年轻的发起人之一，目前在哈佛大学从事基因研究。

全球最流行的“基因剪刀”是2013年兴起的CRISPR-Cas9技术，主要发明者之一是出生在石家庄的美籍华人科学家张峰。

②

中国基因研究从追随到领先

今年8月，中国科学家将在全球首次利用CRISPR-Cas9技术进行人体临床试验。四川大学华西医院教授卢铀领导的团队将用这一技术改造免疫细胞，并注入病人体内，以治疗非小细胞肺癌。

在全球首次运用“基因剪刀”修改人类胚胎基因的，也是一位年轻的中国科学家。2015年，中山大学80后科学家黄军就利用这一技术修改人类胚胎中可能导致β型地中海贫血的基因。黄军就也因此被《自然》杂志列入全球十大科技人物。

另一位因为运用“基因剪刀”而获得《自然》杂志奖项的中国科学家是高彩霞。她是中国科学院遗传与发育生物学研究所的植物生物学家，她与实验室同事在全球率先在

农作物，特别是小麦和水稻上成功使用了这项简洁的革命性基因编辑技术。

以“人类基因组计划”为代表的上一轮基因研究浪潮中，中国科学家处于追随的位置。这是因为主要基因测序工具都是国外科学家发明的，而中国科学家承担的工作量只占整个计划的百分之一。

今天，许多在中国完成的基因编辑工作具有开创性。黄军就对人类胚胎基因的编辑是世界首次，且在国内完成。

高彩霞则在中国解决了小麦基因编辑的全球性难题。小麦的基因工程以高难度著称，部分原因是许多小麦品种都是六倍体。美国明尼苏达大学植物生物学家丹尼尔·沃伊塔斯说，高彩霞被公认为是“全球优秀小麦基因工程专

家”。

“中国在基因编辑领域的发展，与分子生物学的学科发展密切相关，也离不开国家科研投入的增长。”北京大学理学部主任、生物学家饶毅对新华社记者说。

“改革开放后，我国迎来科学复苏，正好赶上分子生物学技术发展的高峰，我国从上世纪80年代开始引进分子生物学技术，打下了较好的学科基础。新一轮高峰到来时，中国很容易跟上学习、应用，一些用心的科研人员做出国际一流的成果也不足为奇。”饶毅说。

近年来中国科研投入不断增加，也培育了一批熟悉分子生物学的人才。高彩霞是60后，黄军就和杨璐茵是80后。

③

生命完善的新蓝图和新伦理

清了猪器官用于人体移植的一大障碍。

“我们通过编辑基因组更好地了解我们的生命密码，指导我们预防、治疗疾病。”杨璐茵说。

从远期来看，基因编辑技术可能开启一个现在无法想象的全新世界。最典型、也是最受质疑的就是关于创造生命或创造人类的问题。

早在2010年，美国基因组研究先驱克雷格·文特尔等人就曾合成一个包含约100万个碱基对的细菌基因组，并将其移植到细菌体内工作。这是在全球首次制造合成生命，引起科学界轰动。

“人类基因组编写计划”的目标之一是合成一个完整人类基因组。人类基因组有约30亿个碱基对，合成难度很大。

需要说明的是，“人类基因组编写计划”只是提出合成人类基因组，并不涉及胚胎，没有提议在基因组基础上制造所谓的“无父

母婴儿”。尽管如此，仍然多有伦理方面的质疑。涉及人类基因的研究必然要经历严格的伦理审视。

2015年底，中美英等多国科学家和伦理学家在华盛顿举行“人类基因编辑国际峰会”。会后声明划出的红线是，禁止出于生殖目的而使用基因编辑技术改变人类胚胎或生殖细胞。这意味着，用“基因剪刀”帮助自己治病可以，但不能用它来制造完美的下一代。

“人类基因编辑国际峰会”的参与者也达成共识，认为“对生殖细胞编辑的临床使用应定期评估”。

“基因革命有两波热潮，第一个浪潮是读基因，也就是基因测序；第二波是编辑基因组。”杨璐茵对新华社记者说，“从科技发展的角度来看，‘基因剪刀’只是基因修改技术的开始，我们在工具的性能和应用上还有很大想象空间。”（新华社电）