



近两日，一只刚出生小橘猫的视频在网上刷屏了。走红原因在于它的“身份”很特殊——这是一只“纯国产”的克隆猫。11月19日，这只全国首只全流程采用国产设备、试剂和耗材培育的体细胞克隆猫在青岛农业大学与企业合作的哺乳动物体细胞克隆基地内出生，意味着中国在动物克隆领域正式具备了完整的产业链。

“复制”一块猫表皮 “粘贴”一只小橘猫

纯正“中国血统”的克隆猫在青岛农大出生
中国在动物克隆领域已具备完整产业链



出生两天的克隆橘猫。

克隆橘猫 来源于一块猫表皮

多数网友认识克隆橘猫是通过它降生当日的视频，当时它浑身湿漉漉的，蹒跚而行。而20日的小橘猫黄白相间的皮毛已经干松，愈发憨态可掬。记者从此次橘猫克隆项目负责人、青岛农业大学生命科学学院副教授赵明辉处了解到，这只克隆橘猫为雄性，出生时重141克，由代孕母猫妊娠69天后自然分娩。

不同于1996年诞生的克隆羊多莉，小橘猫并不是来自乳腺细胞，而是来自于一只橘猫的皮肤成纤维细胞，简单说来，就是来自于表皮，与去核卵细胞结合后，生成克隆胚胎，再植入代孕猫的子宫内。

本次克隆诞生的小猫为橘猫，它的代孕妈妈是一只布偶猫。“克隆猫代孕并不需要找相同品种的猫。”赵明辉告诉记者，考虑到橘猫本身体型较大，在找代孕猫时也应优先考虑体型大的猫。假如代孕猫体型较小，可能会发生难产等问题，基于动物福利原则，同样属于大体型的布偶猫入选代孕。

克隆橘猫是青岛农大与青岛磐吉科技有限公司合作的结晶。此次克隆是公司受一位猫主人的委托，宠物猫去世后，他很难过，想通过克隆技术让宠物猫“复活”。克隆猫能否完全复原原来的宠物



赵明辉(右)指导学生做实验。

猫？据了解，克隆猫与本体在外貌上会存在一定的差异，甚至连性格也会因为饲养、生长环境而不同，而且克隆猫也不具备本体的记忆。

“国产”不易 迈过试剂仪器两道坎

比克隆橘猫“成名”更早的一只克隆猫叫“大蒜”，这只诞生于2019年的英国短毛猫是中国首只克隆猫。而此次诞生的橘猫

也并非青岛农大克隆出的第一只猫，早在2020年12月，该校就已经克隆出了一只英国长毛猫“平安”。这只克隆橘猫之所以引发广泛关注，关键在于与“大蒜”“平安”相比，它拥有更纯正的“中国血统”。

这次克隆猫的成功是青岛农大生命科学学院在体细胞克隆领域的一次重大突破。早在2020年，赵明辉在带领团队攻坚克隆技术时就注意到，克隆用到的试剂和显微操作仪、电融合仪这两种最重要的大型仪器都要依赖国外进口。其中，试剂还因为长途运输导致效果受到影响，比如矿物油试剂不能见光，假如产品在运输和储存过程中出了问题，就会让克隆工作停摆。“之前我们就曾遇到克隆失败的情况，后来分析原因，发现是该批试剂在运输过程中出了问题。”赵明辉说。

此后，能不能尽快找到国外试剂、仪器的国产替代品成了赵明辉最关注的问题之一。在克隆工作中，赵明辉开始着力于国产试剂的筛选，结果令他喜出望外的是，国内部分试剂的效果并不比国外产品差，有的甚至还优于国外产品。显微操作仪、电融合仪的生产也都依赖于高精尖的加工技术，赵明辉辗转联系到广州一家厂商进行合作，反复磨合设计细节，不断改进，最终设计生产出的仪

器整体表现甚至超过了进口仪器。就是在这些国产试剂、仪器的助力下，克隆橘猫诞生了。

“以最简单的氯化钠为例，国产、进口产品价格大约差10倍。”赵明辉给记者大概算了一笔账，克隆技术实现全国产化替代后，试剂和耗材成本大约能降低60%至70%。

技术迭代 提升自主创新能力

克隆羊、克隆猪、克隆牛、克隆狗、克隆猫……经过二十多年的攻坚克难，克隆动物种类逐渐增加，体细胞克隆技术日趋稳定高效，但截至目前，这一技术仍然只掌握在少数国家手中。以克隆猫为例，与克隆猪相比，猫的体细胞克隆对设备、试剂和耗材的要求更高，操作更为精细。在全球范围内，目前仅有中国、美国、韩国的几家科研机构掌握了克隆猫技术。

记者从青岛农大了解到，2001年11月，该校克隆出了中国首例和第二例健康成活体细胞克隆牛“康康”和“双双”；2019年12月，克隆出英国长毛猫“平安”；而在今年10月25日，赵明辉还通过国产设备和试剂克隆出了“纯国产”里岔黑猪；克隆猫的诞生，则意味着学校成为了中国首个全部采用国产设备和试剂进行动物克隆的高校。

作为橘猫克隆项目的负责人，年仅38岁的赵明辉早在2016年在国外学习期间就独立克隆出首只精英工作犬，突破了国外某团队在该领域长达11年的技术垄断，并于2018年建立了犬科动物早期胚胎体外培养体系。在他看来，猫是重要的实验动物、疾病模型动物和伴侣动物，掌握猫克隆技术在生物医药领域、宠物行业和濒危物种保护方面都具有重要意义。

“纯国产”克隆猫的诞生，也是中国高端设备制造、精密加工和化工等领域快速发展的一个缩影。这一创新举措不仅突破了国外设备、试剂的垄断，也提升了我国生物科技产业的自主创新能力，也将进一步提升中国在全球生物医疗领域的地位和影响。

观海新闻/青岛晚报/掌上青岛 记者 张琰



小橘猫和代孕布偶猫在一起。

讲文明 树新风 公益广告



积极参与垃圾分类 共同呵护绿色家园