



# 青农大“85后”副教授带着三名“95后”学生，成功培育国内高校首只克隆猫 专业“撸猫”，这支年轻团队啥来头

**追事** zhuishi  
追寻新闻尽头

克隆猫“平安”诞生

文/片 齐鲁晚报·齐鲁壹点  
记者 巩悦悦 王凯

## 克隆猫是怎样诞生的? 没扔掉的一批卵 成就了母猫怀孕

因“平安”尚未度过危险期，安全起见，记者在佩戴口罩、换鞋等一系列防护措施之后，才跟随克隆猫项目的攻关者——青岛农业大学生命科学学院副教授赵明辉博士进入育婴室，见到了即将满月的“平安”。

一颗浅灰色的扁平小脑袋上，两只圆滚滚的大眼睛正面对着镜头充满好奇。在26℃的育婴室内，见到陌生访客的“平安”欢腾地爬上爬下，但不过五六分钟，它就又趴回母猫(中华田园猫)怀里吃奶去了。

虽说是中华田园猫诞下的小“平安”，但两者的长相并不一样。赵明辉向记者介绍，“平安”是一只雌性森林猫，“它的本体是2019年去动物医院做绝育时看中的。经畜主同意，我们从森林猫身上取得了指甲盖那么大块的皮肤，经分离培养得到很多体细胞，随后便把它保存进了-196℃的液氮罐里。”

去年夏天，赵明辉团队开始了森林猫的克隆工作。“在拿到卵子之后，我们对它进行了体外成熟培养，将其细胞核去掉，置换为前面采集的森林猫体细胞的细胞核。经人工激活和重构胚胎之后，我们发现其中几只母猫怀孕了，并在去年年底得到了第一只克隆猫，取名为‘平安’。”

母猫是如何怀上克隆猫的？

赵明辉透露了一个小插曲，“有次做体外成熟培养，感觉要失败了，但心里就是不想把卵扔掉。晚上学生们都走了，凌晨两点多的时候我又起来看了一眼，发现卵竟然成熟得不错了，就立马开工操作。因为第二天的卵也比较好，我就把两批卵合在一块，做了胚胎移植。恰巧就是这一批怀孕了。”

## 为啥要克隆一只猫？ 是重要的疾病模型动物 对人类医学研究有用

对于克隆猫“平安”而言，它仅仅与本体的长相一致吗？

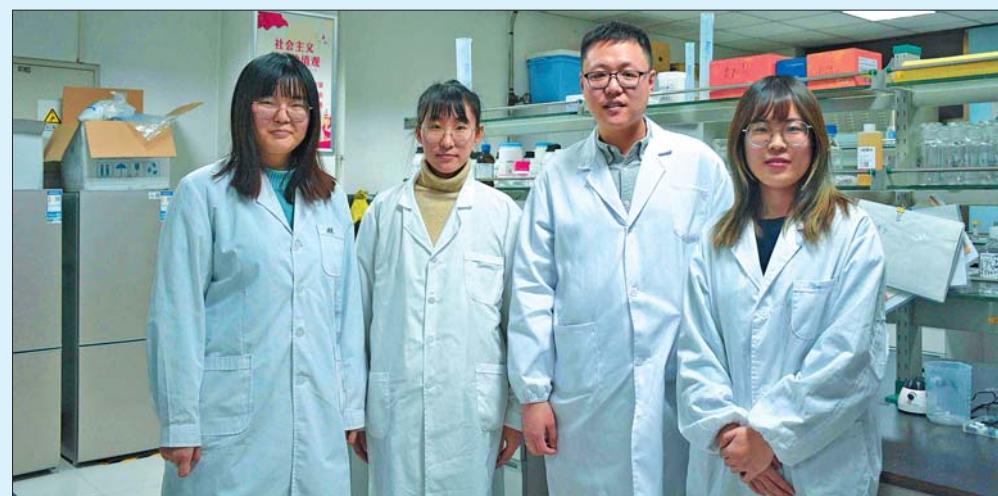
“遗传物质肯定是100%一样，但它的思想实际上被清空了，还需要后期重新对它培养。”赵明辉介绍，在培养克隆猫的时候，你会重新找到10年前原来那只猫的熟悉感，虽说它不认识你，但会感觉到它还是你的猫。

自然界有太多哺乳动物，为什么偏偏克隆一只小猫呢？

赵明辉透露，对高校来说，研究克隆猫的首要目的是用作科学研究。除了宠物，猫还是比较重要的疾病模型动物，对人类的医学研究非常有用。“作为农业类院校，我们本身就是兽医专业，给宠物治病也是我们的责任之一。”

“相比其他哺乳动物，猫好饲养，且技术上颇具挑战性。我觉得还是要开发一下猫的体细胞克隆技术，因为青岛农业大学有必要把犬和猫的体细胞克隆技术都掌握了。”赵明辉说。

相比三年前在国外克隆的精



2021年1月14日晚，一只名为“平安”的克隆猫红遍网络。

再有几天将迎来满月的“平安”，于2020年12月24日经代孕猫自然分娩顺利出生，并经过第三方机构鉴定为克隆猫。诞生在青岛农业大学城阳校区的“平安”是国内高校首只健康存活的克隆猫。这也是继该校2001年克隆牛之后，在克隆动物领域的又一重要突破。

克隆出来的小猫咪现在咋样了？克隆猫和普通猫一样吗，它的顺利诞生能带来什么？克隆猫背后是一支怎样的科研团队？经特别批准，1月16日下午，齐鲁晚报·齐鲁壹点记者探访了备受关注的“平安”。

英犬，赵明辉坦言，克隆猫的难度在于细胞质看起来不太均匀，很难判断细胞核在什么地方，只能通过盲吸，“从2020年6月起，克隆猫的平台移植总共做了4个月，再加上两个月的妊娠，总用时6个月，我们还是比较满意的，真没想到这么顺利就做了出来。”

## 克隆猫和普通猫一样吗？ 孕育62天诞下的“平安” 体重曾一度跌到69克

“生了，生了！”

接到学生电话的时候，赵明辉对着手机问了句，“健康吗？叫声响不响亮？”在得知克隆猫一切健康的时候，心里才不再忐忑。

在经历了62天的孕育之后，“平安”顺利诞生。伴随着“平安”的诞生，赵明辉的心情历经多次起伏，“第一次是怀孕了，当晚很高兴，心里忐忑是不是自然交配的；第二次是生出来就确定了是存活后代，心里很高兴，但过了几天又忐忑是不是克隆猫；第三次高兴是在鉴定结果出来之后，当时的状态像是一块大石头落了地。”

回忆起学生当时的兴奋劲儿，赵明辉形容道，“就像看球队进球了一样，就是那种状态。”

得知“平安”顺利诞生，赵明辉团队第一时间找来专业的第三方机构做权威鉴定，对方给出回应，“小猫和母猫没有亲子关系，小猫和供体细胞来源一致。”

这意味着，“平安”是克隆猫！

相比稍微年长的赵明辉(生于1986年)的淡定，团队里的三个“95后”女生兴奋极了！

一个“85后”，三个“95后”，这是一支年轻的科研团队！

“努力了很久终于看到成果，非常开心，感觉付出有了很大的回报。”青岛农业大学生命科学学院生物与医药学专业的研一学生王宁激动地告诉记者。

生物工程专业的研二学生李惠忍不住分享道，出生后第三周，

▲赵明辉和他的学生们。一个“85后”，三个“95后”，这是一支年轻的科研团队！



▲1月16日18时，育婴室里的灯光定时关闭，欢腾了一天的小“平安”终于安静下来，喵喵地叫着。

小“平安”就会到处爬了，这几周变得能跑能跳了。“猫妈妈隔一段时间就要起来喂奶，其实还挺累的，但‘平安’的精力比较旺盛。当猫妈妈受不了闹腾的时候，通常会让她去一旁冷静冷静。”

“刚出生那阵儿，我们还是有些担心的。正常小猫的出生体重是在70—150克，‘平安’就处在正常范围的最低点75克，第二天更是跌到了69克，这在新生猫里是很不正常的，当天就熬夜看了它一晚。”赵明辉透露，由于是独生子，能喝母猫所有的奶，体重每天增长得比较快。“现在都有些‘超重’了。”

此前，在母猫进入60天预产期之后，赵明辉团队就开始了轮流值班、日夜守护。

2020年12月24日下午，李惠在值班看护的时候，发现母猫一直在猫砂盆里用力，但没有排泄物。“发现情况不对劲，我从实验室来到产房，想摸一摸是不是母猫的羊水破了，结果一下子就摸到了小猫的头。”

回忆起母猫生产的一幕，李惠直言“吓了一跳”，“我想赶紧把它放进猫窝里，还没来得及抱过去，就见它已经在旁边垫子上了”。

在见证了母猫生产全过程后，李惠坦言，她此前并没有接生小猫的经验，书上说起码要生15分钟，“没想到这么快就生出来了，有害怕，也有喜悦。”

“当时害怕生太快会有异常，但猫妈妈母性好，第一时间就把胎膜舔破了，‘平安’很快就喝上了奶，这时候我才真正开心起来。”李惠告诉记者，之前看过很多文献和养猫经验，也准备了很多应急方案，但最终都没派上用场也是挺开心的。

## 其他克隆猫和它一样吗？ 外形类似性格有差异 另有两只代孕猫将生产

克隆动物的未知数太多，当赵明辉和团队成员发现了母猫怀

孕，感觉松了口气，但一开始大家确实有不小压力。

“因为技术含量比较高，我都是用显微镜操作，而做手术、胚胎移植则需要学生来完成，但这也需要有一定的技术。”

让赵明辉印象深刻的是胚胎移植环节。“这个环节要求用注射器吸非常少量的液体，里面带有很多卵子，这需要大量刻苦训练。学生刚开始吸的液体较多，胚胎总会从输卵管中溢出来，就把不要的废卵收起来，坐在显微镜前练了一上午，终于把这个问题解决了。”

“做胚胎移植，一开始非常紧张，经过很长一段时间，才逐渐克服了手抖。”研二学生由荣静告诉记者，为了观察母猫有没有生产迹象，她老是盯着监控看，“每次有那种要生产的迹象，我就非常紧张”。

“因为是单胎，刚开始还担心母猫会难产。但看它生育的过程和状态，就觉得其实并不需要太担心，母猫自己也可以处理得很好。”由荣静说，“平安”刚生出来时，团队小伙伴们24小时轮流值守。等到了第三天，发现母猫很努力很用功，大家也就不再专门照看了。

本批实验共制作了89枚体细胞克隆胚胎，分别被移植到了7只代孕母猫体内，其中3只代孕母猫妊娠，妊娠率达43%，为世界领先水平。

另外两只代孕母猫何时生产呢？“早期检查了一下，母猫有妊娠反应，但具体能发育成什么样子，我们也不太清楚。”赵明辉透露，另外两只代孕母猫的预产期将在春节后。一旦两只代孕母猫顺利生产，小猫们和“平安”会有什么不同？

赵明辉介绍，如果能顺利生产，它们的骨骼发育和外表形态都会比较类似，但毛色可能会有细微差别。“生活习性方面，天生的性格肯定一样，但猫的性格受后天影响比较严重，得看怎么去养它。”

□延伸阅读

## 团队一夜间火起来 朋友圈很多人点赞

文/片 齐鲁晚报·齐鲁壹点  
记者 巩悦悦 王凯

与克隆猫“平安”一样，青岛农业大学生命科学学院赵明辉博士团队也在一夜之间火了起来，被更多的媒体和社会各界关注。爆红之后，这支“85后”科研团队成员的生活发生了哪些改变？

“成果公布后，青岛当地宣传比较多，我妈妈就买了很多报纸发给小区里认识的人，同时还在家庭群里发链接。”李惠介绍，她在实验室里开心过一阵，之后也就慢慢归于平淡。“我现在的主要任务就是照顾母猫和‘平安’，会担心它吃得多不多、体重涨不涨。”

由荣静介绍，在消息爆出后，有本科同学看到后转来链接，“感觉自己受到了好评”。“学校发文我不知情，但有很多同学发来了链接，当时就很开心。妈妈也是在发朋友圈之后各种开心。”王宁说。

赵明辉与王宁的状况有些类似，当晚学校新闻发出的时候，他正在批改卷子，反倒是在韩国读博期间的老师给他发了微信。“朋友圈里点赞的很多，而且有些失联多年的朋友终于找回来了。”

赵明辉说，“相比三年前克隆的精英工作犬，克隆猫最大的不同之处是，团队里全都是中国人，现在是给我们自己国家做研究。”



赵明辉正指导学生李惠进行“蛋白电泳”操作。

## 从喂活鱼到改进猫粮 科研人员成了“猫管家”

文/片 齐鲁晚报·齐鲁壹点  
记者 巩悦悦 王凯

6个月以来，赵明辉团队一直致力于克隆猫的研究。其中在疫情防控阶段，母猫的食物来源曾受到一定影响。

“当时我们筛选过很多猫粮，其中有一种性价比较高，且猫吃了也没什么问题。但这种猫粮的货舱在武汉，封城之后就买不到了。”赵明辉介绍，实在没办法了，他们就凌晨4点去早市批发活鱼，回来以后直接把生鱼喂给它们，母猫们吃得很开心。

“后来，考虑到生鱼的营养成分不太均衡，也会影响整个屋子里的空气，我们就查一些资料，了解到可以往里掺鱼粉、玉米面以及各种维生素、矿物质，最后做出了像馒头一样的东西。”

赵明辉说，他们仔细思考后感觉猫吃起来会很困难，尤其有些猫的面部扁平，一吃饭整个脸都会埋进大面团里，依然感觉不太像猫粮的样子。“后来又通过查资料，经过近三个月，才一步步改进成了颗粒状猫粮，母猫们都很喜欢吃。”