

深度观察

驱车从四川都江堰市区出发，沿着蜿蜒的盘山公路一路向西，进行了一个多小时后，来到了中国大熊猫保护研究中心(以下简称“熊猫中心”)卧龙核桃坪基地。这里气候温凉、多雨湿润，地处大熊猫的自然生存环境里，非常适合野化培训圈养大熊猫。

圈养大熊猫的野化放归是熊猫中心首创的关键技术，主要分为野化培训、放归与监测等阶段。多年来，一代代科研工作者倾注大量心血，建立了完善的大熊猫野化培训和放归监测技术体系，在实践中取得良好效果。

为何要将大熊猫野化放归，这对大熊猫种群保护有什么重要意义？从圈养到放归，大熊猫要上哪些“培训课”？近日，记者进行了实地探访。

野化放归是复壮和重建野生大熊猫种群重要手段

山林青翠，溪流涓涓。在核桃坪基地野化培训区域，除了一条工作人员上山下山踩出来的小路，几乎看不到人类活动的痕迹，保留着原始生态。为了不惊扰这份寂静，记者把手机调至静音，轻手轻脚走进这里。

茂密丛林间，大熊猫“博斯”带着幼仔正在酣睡。不远处，身着“熊猫服”的饲养员，正利用这段时间，抓紧清扫圈舍，补充新鲜竹子。

“为了掩盖人类的气味，‘熊猫服’上喷有熊粪和尿液的提取物。”核桃坪基地野外研究动物管理部部长何胜山告诉记者，不同于圈养大熊猫对饲养员的亲近和依赖，野化培训的饲养员要时刻保持“隐身”。

野化放归是复壮和重建大熊猫野生种群的重要手段，对保护大熊猫具有重要意义。

近年来，我国通过大力实施天然林保护、野生动植物保护工程和大熊猫国家公园建设等，保护大熊猫及其栖息地，成效明显。第四次全国大熊猫调查结果显示，野生大熊猫种群数量从上世纪七八十年代的1114只增长到1864只，分布在秦岭、岷山、邛崃山、大相岭、小相岭、凉山等六大山系。

然而，自然地理障碍将这些野生大熊猫隔离在六大山系中，人类活动又将这六大栖息地种群割裂成无法交往的小局域种群。“栖息地的破碎化导致被隔离的种群之间不能实现基因交流，使得局域小种群遗传多样性降低，加快了濒危小种群消失的速度。”核桃坪基地主任吴代福表示。

要拯救一个物种，必须保护其所在群落整体性、稳定性和物种内部遗传的多样性。“目前，我国保护大熊猫采取的主要措施是就地保护和迁地保护两种方式。”吴代福介绍，两种方式的连接点，就是将人工圈养繁殖的大熊猫，经过野化培训后，放归到野外濒危小种群，从而改善其遗传多样性、降低灭绝风险，实现野生大熊猫种群复壮。

随着配种受孕难、育幼成活难等世界性繁育难题被攻克，大熊猫人工繁育硕果累累，圈养大熊猫种群实现了自我维持。2003年，熊猫中心启动圈养繁育大熊猫野化培训放归工作。

2006年4月，雄性亚成体大熊猫“祥祥”经过独立野化培训后，放归野外。然而，不到一年时间，工作人员在雪地里发现它的尸体。经过分析研判，“祥祥”在与野生大熊猫争夺领地和食物的打斗中，从高处摔落重伤致死。

熊猫中心总结“祥祥”野化失败案例认为，也许是缺乏合适的学习对象，导致“祥祥”野外生存能力不足；也许是放归地种群数量饱和，“祥祥”缺乏足够的生存空间；野外成年雄性大熊猫对领地和配偶的争夺异常激烈，“祥祥”可能打斗经验不足，招架不住。

总结经验，再接再厉。2010年，随着圈养大熊猫种群数量稳定增长，熊猫中心启动圈养大熊猫野化培训第二期项目，并首次提出“母兽带仔”的野化培训新方法。

中国大熊猫保护研究中心二十年持续攻关

野化放归助力大熊猫种群复壮

本报记者 寇江泽 董丝雨

帮助大熊猫幼仔一出生就学习野外生存技能

“凌晨1点16分，仔叫，母侧卧护仔”“凌晨4点53分，母调睡姿护仔”“上午8点，母早上采食竹子9根，喝水两次。仔叫声洪亮，排便一次，均无异样”……核桃坪基地监控室内，饲养员工作日志上详细记录着大熊猫“辉辉”及其刚出生的幼仔每一天的动态。

眼下，核桃坪基地内，有4只大熊猫幼仔处于野化培训第一阶段：1岁多的“知春仔”“博斯仔”以及刚出生的两只幼仔。“刚出生的大熊猫幼仔，各方面器官都发育不完全，我们要时刻关注、全天不间断视频监控，一旦发生异常情况要及时采取应对措施。”饲养员张大磊说。

按照大熊猫的生长发育和行为发育特点，野化培训分为两个阶段，刚出生至1岁左右在2000平方米左右的小型培训圈内，幼仔吃的是母乳；1岁左右至放归前在20万—30万平方米的大型培训圈内，幼仔逐步学会自主采食竹子。大型培训圈选在大熊猫野外栖息地环境里，这里有高大的乔木、茂密的竹林以及复杂的地形，处于完全的自然状态。

在长期实践与研究基础上，熊猫中心创造性地实施“母兽带仔”培训。“从出生起，幼仔就跟随母兽生活，逐步学会在大自然中觅食、寻找水源、躲避天敌等生存技能。过去，饲养员几天也教不



会熊猫爬树，现在熊猫妈妈用嘴把宝宝往树上一拱，熊猫宝宝两次就学会爬树。”何胜山说，大熊猫在完成一系列训练并经过专家论证评估后，才有可能放归自然。“这时，两岁的大熊猫处于断奶后、成年前阶段，作为亚成体更容易融入野生大熊猫种群。”

母兽的选择大有讲究。“母兽最好是具备野外生活经历的经验大熊猫，或者育幼能力强的个体。”何胜山说，同时母兽的身体必须保持健康状态，还要考虑年龄、遗传背景等因素。

为了避免大熊猫幼仔产生“印痕行为”，必须尽量减少人为活动的影响。“每次给母熊猫投喂食物的时候，饲养员都会穿上‘熊猫服’，避免幼仔对人类产生依赖。”张大磊说，要让熊猫一感知到人类就躲避而不是主动靠近，这样它们才能顺利地回归丛林中。

除了投喂食物、打扫圈舍等，饲养员还要负责观察记录大熊猫生长发育情况和行为表现，比如首次走动时间、首次攀爬时间、首次吃竹时间等。从2012年至今，张大磊已经饲养过7只进行野化培训的大熊猫，“虽然工作很辛苦很累，但只要它们回归野外健康生活，我就很有成就感。”

常年陪伴大熊猫，这份工作让人羡慕的同时，也隐藏着鲜为人知的风险和挑战。

夏天，山里经常发生泥石流，野化培训圈常常受到考验。“2019年8月20日发生的泥石流，离我们休息的小木屋只有不到100米，当时的情形非常惊险。”何胜山至今心有余悸。在野外碰到



野生动物也是常事。“山上经常碰到野猪、蛇等，大家在积累丰富经验和做好充分准备的情况下，才能躲过一次又一次危险。”何胜山说。现在，他和同事们总是提前做好防范预案，每次上山前都会带足物资，随身携带卫星电话保证通信畅通。

科研人员韦华在一次野化培训大熊猫时差点丢了性命。2016年12月，在天台山接受培训的幼仔“八喜”已经接近放归的年龄，但连续两天没有发现“八喜”的身影，韦华和同事十分担心，进入培训圈搜寻，没想到被护仔心切的大熊猫妈妈“喜妹”袭击而受重伤。即便如此，韦华仍然认为：“‘喜妹’咬我，说明它野性强、母性强，这正是我们野化放归大熊猫追求的目标。”

有序开展大熊猫放归，改善微小种群遗传多样性

大熊猫野化培训后，怎么确定放归栖息地？熊猫中心调查监测处高级工程师谢浩介绍，科研人员会综合考虑适宜栖息地质量、面积、主

食竹生物量、放归大熊猫遗传背景等多种因素，确定放归地。2018年，大熊猫“琴心”“小核桃”野化培训并经过科学评估后，被放归至于岷山山系的都江堰市龙溪虹口国家级自然保护区。

放归后的大熊猫，如何监测其生存状态？谢浩介绍，大熊猫在放归时会被戴上一个可追踪监测的电子项圈，通过卫星信号来追踪它们的活动轨迹、健康状况等信息，“不过，项圈会在一年半左右脱落，无法长期追踪监测，必须依靠红外相机、粪便取样等方式收集更多数据。”

“大熊猫在哪儿，我们就跟到哪儿。”谢浩说，监测队员们在深山老林中搜寻大熊猫粪便，记录相关详细信息，通过提取DNA，分析大熊猫的性别、年龄、种群、亲缘关系等。“高山峡谷里面，经常一走就是半个多月，夜里追到哪里，就歇在哪里。有时食物补给跟不上，还得饿肚子。”

2021年11月，都江堰市国有林场工作人员在野外监测时，通过红外相机拍摄到野生大熊猫影像，疑似为2018年放归的大熊猫。专家团队前往现场勘验，并采集粪便样品作进一步检测。通过从中提取的DNA，确定这只5岁多的雌性大熊猫正是2018年放归的大熊猫“小核桃”。

熊猫中心野外生态研究室副主任张明春看到“小核桃”的影像时激动不已，“这只大熊猫体态圆润，精神状态正常，在野外生存状况良好。当DNA识别结果证实确实是‘小核桃’后，野化培训团队都很激动，这说明‘小核桃’两年多的野化培训是成功的。希望它能在野外茁壮成长，也期待它觉得如意郎君，繁殖后代，给我们带来更多惊喜！”

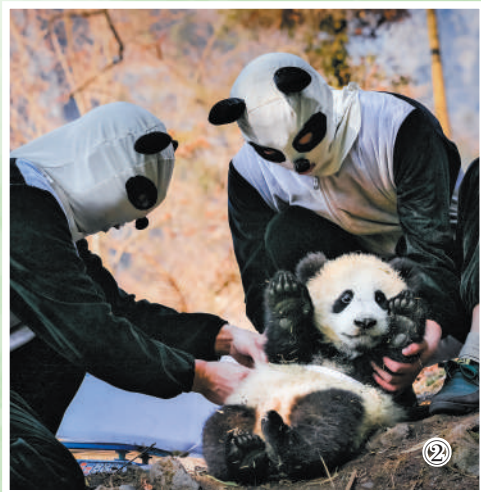
截至目前，熊猫中心已放归圈养繁育大熊猫11只，存活9只，其中7只成功融入有灭绝风险的小相岭山系野生种群，2只成功融入岷山山系野生种群。放归的大熊猫中，有1雄4雌共5只已满6岁，处于可以繁殖的壮年阶段。“放归大熊猫融入野生种群并且繁育后代，才能达到壮大野生种群的目的。但要找到放归大熊猫有后代的明确证据，需要耐心和时间。”吴代福表示。

目前，我国正在构建国家公园天、空、地一体化监测体系。“我们以此为契机，在大熊猫野化放归的区域增加摄像头、红外相机等监测设备，提升大空间监测能力。”熊猫中心调查监测处处长杨建说，同时加强项圈研发，努力提高电池使用寿命，提升定位精准度，实现录音实时回传，以掌握大熊猫野外动向等更多野外生存信息。

“我们将通过种群的动态监测，评估遗传贡献。”杨建说，通过“猫脸识别”及DNA个体识别等技术，从大熊猫亲缘关系、年龄结构及遗传水平等方面开展动态监测，建立区域种群数量、结构和地理分布数据库，验证放归个体是否繁育后代。

吴代福表示，将在大熊猫国家公园范围内，从遗传多样性、种群动态、群落特征及人类干扰等多方面，解析局域濒危小种群复壮受限制因素，科学制定规划，有序开展大熊猫放归，改善微小种群遗传多样性。同时，通过在生态廊道开展放归，增强种群间的基因连通性，为实现大熊猫种群的野外复壮提供关键支撑。

目前，大熊猫野化培训梯队已经建立，未来每年将有培训合格的大熊猫个体放归野外，并努力复壮大熊猫小种群。“我们将加快大熊猫野化培训、放归、监测等关键技术的创新和推广应用，力争每年放归大熊猫3至6只，并通过引种加大野生大熊猫濒危小种群资源保护，逐步建立野生大熊猫遗传种质资源库，实现圈养种群与野生种群基因双向交流。”吴代福说。



图①：大熊猫国家公园风光秀美。图为栗子坪区域。国家林草局供图

图②：研究人员给大熊猫幼仔进行健康检查。何胜山摄

图③：大熊猫“琴心”被放归野外。何海洋摄

图④：大熊猫妈妈教幼仔爬树。薛玉斌摄

图⑤：科研人员利用无线电设备追踪监测大熊猫动态。中国大熊猫保护研究中心供图

本版责编：寇江泽 版式设计：张丹峰

保护多样生物 呵护地球家园

寇江泽

大熊猫是我国的特有物种，也是世界生物多样性保护的旗舰物种。第四次全国大熊猫调查结果显示，野生大熊猫种群数量增长到1864只。采访中，不少专家告诉记者，第四次调查已过去快10年，目前野生大熊猫数量应远远不止这个数。

种群发展壮大不只是大熊猫，神州大地上，中华秋沙鸭等珍稀鸟类频频现身，云南野象数量增长，青藏高原藏羚羊“万羊齐奔”……这些现象表明我国生物多样性状况持续改善。新时代十年来，我国以前所未有的力度建设生态文明，将生物多样性保护上升为国家战略。率先在国际上提出和实施生态保护红线制度，划定陆域生态保护红

线覆盖的国土面积不低于300万平方公里。与此同时，不断完善以国家公园为主体的就地保护体系，以及包括植物园、野生动物救护繁育基地、种质资源库、基因库等的迁地保护体系。

生物多样性关系人类福祉，是人类赖以生存和发展的重要基础。我国是世界上生物多样性最丰富的国家之一，生物多样性保护任重道远。今后，仍要不断增强治理能力，将生物多样性保护理念融入生态文明建设全过程，尊重自然、顺应自然、保护自然，共建地球生命共同体，共同呵护人类赖以生存的地球家园。

记者手记

