



今年4月，一万尾子二代中华鲟，从湖北宜昌滨江公园胭脂园放回长江。视觉中国供图

30余年共放流700多万尾 连续4年未监测到自然产卵 人工放流能救中华鲟吗？

深瞳工作室出品

采写：本报记者 张盖伦
策划：刘莉

已经连续第4年了，科研机构还是没有监测到中华鲟的自然产卵。

没有卵，也就没有可能孕育新生命。

中国水产科学研究院长江水产研究所研究员、世界自然保护联盟物种生存委员会鲟鱼专家组成员危起伟在接受科技日报记者采访时，确认了这个坏消息。自然繁殖中断，成为中华鲟这一古老物种面临的困境。

“情况不乐观。”他叹了口气，“有可能，中华鲟就这么走了。”

“自然种群已严重衰退，生存状况十分濒危”“古老的鲟鱼似乎卷入了灭绝漩涡”“中华鲟的野生种群走到了濒临灭绝的边缘”……翻看近几年刊载的论文会发现，来自不同科研单位的作者，在描述中华鲟现状时，都带着一些慨叹和悲情。

但好在，保护的窗口期还没有关闭。

今年4月中旬，一万尾子二代中华鲟，从湖北宜昌滨江公园胭脂园放回长江。这是中国长江三峡集团有限公司（以下简称三峡集团）30多年来的第64次中华鲟人工放流。

人工繁育的中华鲟后代，背负来自人类无言的期待——期待它们能补充中华鲟野外种群，给中华鲟带来新的希望。

自然繁殖中断，危险的信号

2020年的秋季监测无功而返。实际上，从2017年到2020年，连续多年，那绿豆大小的卵，再没有出现。

中华鲟，1989年就被列为国家一级重点保护动物，目前已极度濒危。

这是一种洄游性鱼类，身躯庞大。在长江生活了上亿年，它们形成了一套适应长江环境的产卵繁殖机制。

中华鲟在长江上游出生，在海洋中度过生命的大部分时光。但繁殖启动的信号来临时，它们就会被什么指引着一般，准确地找到长江口，溯河洄游三千公里，回到他们的出生之地，抵达长江上游的金沙江（宜宾—屏山）河段产卵繁殖。

后来，葛洲坝水利枢纽阻断了中华鲟的洄游繁殖通道。为保护中华鲟，1982年，经水利部批准成立了中华鲟研究所。它是我国首个因大型水利工程兴建而设立的珍稀鱼类科研机构。

中华鲟研究所姜博士告诉记者，中华鲟是一个旗舰物种，它有强烈的指示意义。其种群的资源量水平、野外种群的状态，是长江和海洋流域健康状况的系统性体现。“如果要选择一个能够代表长江生态系统的种类，那就是中华鲟。”

保护大鱼，难；保护生活如此复杂的大鱼，更难。姜伟说，当初做中华鲟保护工作，就做好了打持久战的准备，这绝非朝夕之功。

如今每年秋季，多家科研单位会在葛洲坝下中华鲟产卵场开展监测调查。

中华鲟是少有的秋季繁殖的鱼类。中华鲟卵，黑色，绿豆大小，黏性很强。它们会“藏匿”在砾石表面或缝隙内，这或许是中华鲟父母为孩子躲避敌害选择的一种策略。

危起伟告诉记者，监测方式主要有四种：水声学探测，用来探测调查区域内中华鲟亲本数量；江底采卵，用河床底层网采集样品直接观测；水下视频观测，由船舶搭载高清摄像头在江底巡迳；还有一种传统的方式——解剖食卵鱼。

2020年的秋季监测无功而返。实际上，从2017年到2020年，连续多年，那绿豆大小的卵，再没有出现。这确实是个危险的信号。

很难知道中华鲟的确切数量。科研人员一般通过对产卵场江段的监测，来推断种群的情况。

危起伟告诉记者这样一组数据：上世纪70年代，每年洄游到长江的中华鲟亲本群体数量达2000余尾。上世纪80年代葛洲坝截流后不久，每年到达葛洲坝下产卵场的中华鲟亲本数量持续下降：2009—2012年间，下降至100余尾，2013年以后进一步下降至100尾以下，2017—2019年洄游群体的数量仅有约20尾。

如果画成图，你会看到一条随时间陡然下跌的曲线。

危起伟分析了中华鲟种群下降至此的原因：葛洲坝的修建，阻隔了中华鲟的洄游通道，它们丧失了曾经分布在葛洲坝上游的产卵场。长江上多个水电工程蓄水运行形成的滞流效应，使得中华鲟繁殖季节水温升高，进一步压缩了它们自然繁殖的时间窗口。再加上捕捞、航运和污染等多重因素，中华鲟的生存环境急剧恶化。

全人工繁殖技术已突破，人工增殖放流存争议

人工繁育中华鲟的最终目的，还是让它们回到长江，让它们补充野外种群。30多年来共放流中华鲟700万尾以上，但中华鲟资源增殖“收效甚微”。

危起伟团队曾在2020年初发表了关于白鲟灭绝的论文。那是一种体型更大但公众关注度更低的生活在长江里的鲟鱼。

根据他们的推算，白鲟在2005年到2010年时已经灭绝，只是那时人类对此并未察觉。白鲟的命运提示人们，一旦错过了保护的关键时间节点，就真的来不及了。

好在，和白鲟不同，中华鲟还保留有人工繁育的种群。位于湖北宜昌的中华鲟研究所如今隶属于三峡集团，是唯一持续进行中华鲟增殖放流的机构。

成立近40年，中华鲟研究所在中华鲟人工繁育方面取得了一系列进展。

2009年突破的全人工繁殖，是一个里程碑式的进步。它意味着，繁育中华鲟，不再需要从野外捕捞野生亲体。那些野生亲体的后代，是子一代中华鲟；在全人工环境下长大的中华鲟的后代，则是子二代中华鲟，也是现在三峡集团放流的主要对象。

中华鲟研究所还为极端情况储备了单性繁殖技术。如今，野生中华鲟种群的性别比已经失衡。如果未来有一天，只剩下雌性个体，就算它再找不到雄性伴侣，人们仍可人工诱导激活中华鲟卵子，产出后代。

科研人员在技术上做了一系列准备。若一切无可挽回，后人至少依然能见到中华鲟。

但人工繁育中华鲟的最终目的，还是让它们回到长江，让它们补充野外种群。

据统计，包括中华鲟研究所在内的多个机构，30多年来共放流中华鲟700万尾以上。

有关关注长江生态的专家向记者感慨：“700多万尾啊，放流了这么多，但效果呢？”

中国水利水电科学研究院教授黄真理也在论文中直言，中华鲟资源增殖“收效甚微”。

质疑声一直存在：放流真的有用吗？放流的中华鲟去哪了？

2014年以后，中华鲟研究所开展了中华鲟放流标记追踪工作。2019年的监测数据显示，73%的放流中华鲟，在放流后能够到达河口。

姜伟观察到，很多淡水鱼被放流后，会向长江上游游动。但中华鲟的目的地非常清晰——去下游，去海洋。这也意味着，人工养殖并没有磨灭掉中华鲟的本能。中华鲟需要10年甚至15年才会性成熟。那么，它们有没有遵循本能，曾回到过长江产卵？

这一点确实难以说清。姜伟说，2009年之后，对野生中华鲟的科研捕捞已被禁止。时间太长，中华鲟身上的一些短期标记就遗失了；能长时间维持的标记，又必须打捞后才能确认。

“在能力和设施允许的范围内，我们做了大量保护类的基础工作。可能每个人分析问题的角度不一样。但是鱼类保护的两大方向，就是‘就地保护’和‘迁地保护’，我们一直按照野生水生生物保护的思路和框架在推进这一工作。”姜伟说。

就地保护，顾名思义，指的是保护栖息地，保护产卵场。而迁地保护中的重要措施之一，就是做人工种群、人工繁育。

“可能推进的效果在旁人看来没那么明显，后面也确实还有问题亟待解决。”姜伟坦率地说，“但我们要做下去，要行动。边做，边看还有什么要改善的。”并不怕有争议。科学问题，一边争论，一边验证，一边求索。中华鲟保护本身是个系统工程。“最重要的是，我们要持续地形成研究保护的合力，一起为这件事努力。”

好在，在“长江大保护”的总体战略下，从2020年起，长江进入了十年禁渔期。“禁渔之后，我们对放流后中华鲟的存活比例还是很有信心的。”姜伟强调。

放流要更科学，保护进程要跟灭绝速度赛跑

过去的放流，不是没用，而是放得不够多、不够规范。应该制定完善的中华鲟增殖放流和资源修复计划。

十年禁渔期，是一个难得的窗口期。危起伟深知，必须抓住这个机遇。

记者问他：“如今中华鲟面临重重困境，在那么多救鱼措施中，您最想讲的是什么？”

危起伟没怎么犹豫，直言：“还是放流。”在他看来，过去的放流，不是没用，而是放得不够多、不够规范。黄真理也指出，过去对放流效果的研究重视不够，对提高幼鱼放流的存活率研究不够，相关基础研究成果严重缺乏，放流具有盲目性。

危起伟对放流进行过详细分析。过去30多年，共放流了700余万尾中华鲟。但上世纪80年代到90年代

初期放流的是还没有开口摄食的小鱼。这些鱼太容易死亡，其实是不适宜人工放流的规格。30多年，真正“有效”的放流群体，其实是137.21万尾已经越过了死亡高峰期的稚鱼和幼鱼。

这样算下来，每年中华鲟放流量实际平均不到4万尾，较国外同类放流规格数量上差了十倍甚至百倍。

一个可以用来借鉴的例子是，从1961年到1991年苏联解体之前，苏联在伏尔加河等河流放流人工繁殖的三大主要鲟鱼（俄罗斯鲟、闪光鲟和欧洲鳇子代），每年放流数量都在百万尾至千万尾数量级。后来，他们在恢复这些鱼类自然繁殖方面取得了成功。

危起伟计算道，根据现在中华鲟需要补充的数量倒推，一年要放流的中华鲟量应达到300万尾。“那就是千万元以上的资金投入。”

资金怎么来，放流怎么更科学，都是棘手的问题。

危起伟认为，应该制定完善的中华鲟增殖放流和资源修复计划，比如，针对现有种群的资源共享与繁育利用计划，基于种群群体的遗传管理和科学繁育搭配计划，人工增殖放流中华鲟的野化训练计划，增殖放流规格、规模和地点的科学规划和放流效果监测评估计划……而且，还要建立增殖放流保障机制，解决中华鲟增殖放流中的经费需求和运行管理问题。

其实，原国家农业部已经出台了《中华鲟拯救行动计划（2015—2030年）》。但危起伟表示，至今很多设想还无法真正实施。

“中华鲟已经处于困境，它需要人真正关心，真正投入。”危起伟手指叩着桌子，近乎急切地说道，“白鲟灭绝了，白鲟也灭绝了。不能等啊，中华鲟会老、会死，再过十年，它们就被熬死了。”

如果真的丧失了野外种群，中华鲟的人工种群也会退化。

保护的进程，必须跟灭绝的速度赛跑，要行动。行动，才能给中华鲟的命运，拼出一个转机。

中华鲟不会说话，用下降的数量，做求救的信号。守护它的人，得为它发声。

“研究了一辈子鲟鱼，要是没有了，还能过得安生吗？这个鱼，要在我这里留下来；留下来，以后才有机会！”危起伟强调，中华鲟拯救行动计划要落地，尤其要抢救性保护培育好已有的3000余尾中华鲟子一代，充分发挥其繁殖效能，实施规模化增殖放流。“唯有这样，中华鲟自然种群在10—15年后才可能恢复！”

此外，中华鲟综合保护措施的落实，还包括近海捕捞控制与生境修复，为长江及近海水生生物保护和恢复创造条件。

救鱼，是沉甸甸的责任，也关乎沉甸甸的情感。说到情感，这位一直神情凝重的专家，脸上终于有了笑意。

“不光是我对它有感，很多人都对它有感。”危起伟的声音轻柔了下来，“这个鱼，你看它可以看得忘记吃饭。你就觉得其他外国的鲟鱼就是没有它漂亮。它又漂亮，又威武。”

保护的进程，必须跟灭绝的速度赛跑。行动，才能给中华鲟的命运，拼出一个转机。中华鲟不会说话，用下降的数量，做求救的信号。守护它的人，得为它发声。



今年4月，一万尾子二代中华鲟，从湖北宜昌滨江公园胭脂园放回长江。视觉中国供图

相关链接

中华鲟：脊椎动物“活化石”

◎本报记者 张盖伦

中华鲟，地球上最古老的脊椎动物之一。

上亿年的时光，并没有在它们身上留下多少痕迹。这种身披盾甲的鱼，仍然保持着自己遥远祖先的形态特征，被视作“活化石”。

中华鲟是一种大鱼。渔民中有谚语，“千斤腊子万斤象”，“腊子”指的是中华鲟，“象”指的则是白鲟。

中华鲟寿命长，现有观察到最长可以超过40岁。不过，它性成熟的时间也晚，需要十年左右。也就是说，新生的中华鲟，要经过十年甚至更长时间，才能为这个种群带来补充群体。

中华鲟的产卵量不低，但存活相当有限。溯河洄游，回到出生地产卵，是刻在中华鲟体内的本能。

这是段艰辛的旅程，一路上，中华鲟结伴逆流而行，不吃不喝，闷头从大海游回出生之地。到达长江中上游后，它们会先找地方“休整”，等待性腺成熟，在秋季完成返回长江几乎唯一的使命——繁衍。

也因为这样的生活史，当初中华鲟研究所做中华鲟全人工繁育时，大家心里也打鼓。

人工养殖的中华鲟，一直被圈养在淡水环境下。未曾与激流搏击，在“青春期”到来之际，它们能够顺利发育成熟吗？

当年的子二代课题项目组组长郭柏福曾发表文章称，他们先后进行了长江及沿海中华鲟栖息地和自然繁殖期间的水环境资料收集与分析，对中华鲟研究所往年中华鲟人工繁殖、中华鲟性腺发育过程以及野生Ⅲ期亲鱼蓄养繁殖和子一代后备亲鱼养殖经验进行了总结，选择了在淡水环境中调控水温、水流、营养、光照来使得中华鲟性成熟的技术路线。

他们找到了合适年龄梯队的亲鱼，用B超这种无创方法区分出亲鱼的性别，对亲鱼进行个体识别和标记，并在雌性性腺发育到期末成熟阶段，确定催产方案。2009年10月4日下午，第一尾子二代中华鲟鱼苗在中华鲟研究所三峡基地诞生。

尽管实现了全人工繁育，但中华鲟身上还有太多谜题没有解开。

中国科学院水生生物研究所研究员谢平曾诗意地比喻，长江是一座壮观的剧院，各类物种用各自的音符和节奏，弹奏着共同的河流之歌。这些歌曲，“即便我们倾心地观察与思考，也未必能完全理解它”。

但中华鲟等鱼类奏响的那些特殊而悠长的曲子，本该继续存在于河流之歌的乐章中。



2008年11月27日，湖北宜昌，在显微镜镜头里看到的刚刚出世的中华鲟“宝宝”。视觉中国供图