



抢救水生生物多样性的 紧急行动方案

前言

2020年2月19日，世界自然基金会（WWF）全球淡水团队及其他国际组织总计25位专家联合撰写的《抢救性恢复方案——扭转全球淡水生物多样性丧失趋势》（以下简称《方案》）论文在知名科学期刊《生物科学》（Bioscience）上发表，为遏止淡水生物多样性下降提供了重要建议。

该《方案》由WWF英国淡水项目首席科学家戴维·蒂克纳博士（David Tickner）领衔，与全球科学家联合完成，是首个针对保护和修复淡水生态系统的综合性方案。文章分析了淡水生态系统所面临的六个主要威胁及其成因，针对每一个威胁提出了明确的解决方向，以及可参考的成功案例；结合主流国际公约中需要形成的决议和目标，梳理了达成目标需要具备的政治意愿和详细指标。

《方案》指出，必须抓住2020年全球政策机遇，在各国政府回顾生物多样性公约（CBD）、联合国可持续发展目标（SDGs）、联合国气候变化框架性公约（UNFCCC）等政府间协议之际，推动各国出台各类积极政策应对目前的现状，通过有效实施这些政策以扭转淡水生态系统恶化的现状，并最终在未来实现淡水生态系统的恢复。目前迫切需要实施的六个优先行动。

例如，自2011到2019年间，在农业部长江渔业资源委员会、三峡集团与WWF和相关部门的共同推动下，在确保洪水风险可控前提下营造人工洪峰，针对四大家鱼繁殖实施了9次三峡大坝生态调度，抢救性恢复了四大家鱼早期资源。

“2020年《地球生命力报告》显示地球的淡水生物多样性较1970年代相比下降了84%，比陆生和海洋生物多样性下降速度还快很多，推动全球采取共同行动保护水生生物多样性已经到了刻不容缓的时刻，WWF的《淡水生物多样性抢救性恢复方案》是我们挽救我们的淡水生态系统的关键一步”

David Tickner

WWF全球淡水项目首席科学家



“9月27日，世界河流日，《长江生命力报告2020》正式发布，根据报告，长江水生态总体处在B-等级，特别是淡水生物多样性处于急剧下降的状态，以上游为例，鱼类物种数从上世纪80年代的161种减少了46种、鱼类特有种数则从96种减少了27种。没有了水生生物和淡水生态系统，长江就是失去“生命力”了，WWF与相关的政府部门正在推动出台”中国版的《淡水生物多样性抢救恢复方案》，致力于恢复长江的生命活力”

任文伟

世界自然基金会(瑞士)北京代表处
上海区域办主任
(原淡水项目主任)



方案还提供了全球优秀实践案例和解决方案，包括中国的若干实践：

- ▶ 在恢复环境流方面，对于在短期内无法移除的闸坝，需要通过优化调度方案来部分实现。
- ▶ 在改善水质方面，中国在长江流域实施了多年的退耕还湿、退渔还湿等工作，并在部分曾经与干流阻隔的湖泊中实现了季节性连通。此举通过恢复湿地改善水质，并因此促进渔业资源以及洪泛平原淡水生物多样性的恢复。
- ▶ 在保护及恢复关键栖息地方面，中国已经开始在流域尺度的保护上进行规划。在国家林草局的指导和参与下，WWF协调诸多国内外专家，针对长江流域未来保护目标进行系统性规划。规划不仅考虑生物多样性等情况，更从连通性、开发情况进行综合考量。

此外，中国已经出台了河长制、长江禁捕等重要政策，同时在治理入侵物种等实践上有重要的成功经验。WWF未来会利用其国际网络，将中国的实践经验进行推广，在更多国家实现淡水生态系统的抢救性恢复。

2020年将会有多个与自然和环境相关的全球会议，因此全球政府部门有诸多机会来评估现状及回顾政策，这份《方案》对习总书记提出的长江大保护中，强调把生态修复放在压倒性位置的战略方向，提供了短期内可操作的行动方向，对我们修复长江的水生生态系统具有很强的现实指导意义。WWF作为全球最大的非政府环保组织之一，也在思考并探索‘自然与人和谐新共识’(New Deal for Nature and People)，希望能在昆明的《生物多样性公约》第15次缔约方大会期间向世界展示，并推动各界共同实现。



摘要

尽管在地球上占据的空间有限，但是淡水生态系统还是孕育中非常丰富的生物多样性，包括1/3的脊椎动物。但是这种生物多样性正在急剧下降：如全球范围内湿地面积丧失的速度是森林的三倍，淡水脊椎动物种群下降的速度是陆生和海洋的两倍。淡水生态系统的威胁已经被广泛识别和记录，但是统一协调来逆转这种下降趋势的行动却相当缺乏。世界自然基金会（WWF）正在制定一个旨在逆转全球水生生物多样性下降趋势的《抢救水生生物多样性紧急行动方案》（以下简称《方案》）。这些优先行动包括：1) 加速恢复环境流（水生生物生存、繁育和洄游等所需的必要的水文过程）；2) 改善淡水生态系统的水质；3) 保护及恢复关键栖息地；4) 合理管理淡水物种的捕捞利用和泥沙、砂石的采掘；5) 阻止和控制外来物种的入侵；6) 维持淡水生态系统的连通性。我们建议根据这些行动调整全球和各成员国履行《生物多样性公约》和联合国可持续发展的目标。

人类已经导致了我们整个星球的变化：这种变化已经把我们引入到一个新的地质年代——人类世（这个新的地质术语是淡水生物学家Eugene F. Stoermer在上世纪80年代第一次创造出来的）。在所有人类造成星球变化的后果中，生物多样性的下降在某种程度上认为是我们正在经历的第六次物种大灭绝。最新的发现逆转生物多样性下降趋势与减缓气候变化、提高日益增长的人口的生活质量一样是人类面临的三大挑战。2020年各国政府会针对这些威胁来回顾我们签署的相关公约，如《生物多样性公约》，《联合国气候变化框架公约下的巴黎协定》（简称《巴黎协定》）及《联合国可持续发展目标》（简称SDGs）等。现在我们正好迎来这样一个机遇窗口期来设定我们新的目标，引导我们的未来政策调整。

恢复的六个步骤



1

让河流自然
流淌



2

减少污染



3

保护关键的
湿地
栖息地



4

停止
不可持续
捕捞和采砂



5

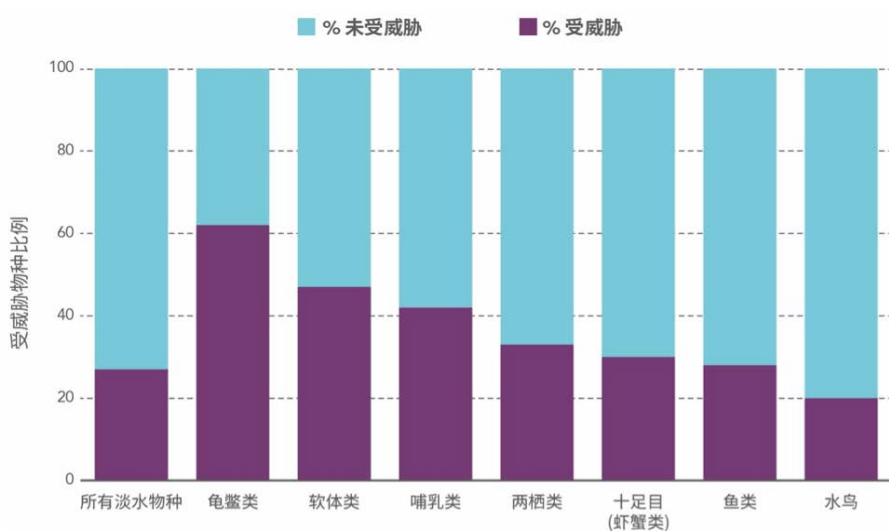
控制
外来入侵
物种



6

恢复
河流系统的
连通性

没有哪个地方的生物多样性的丧失比淡水生态系统来得更严峻。河流、湖泊以及内陆的湿地（如三角洲、泥炭地、沼泽地、盐沼及喷泉等）都是许多生物的家园，其多样性及其丰富。仅占了地球表面的1%，却养育了全球10%的物种及1/3的脊椎动物，包括约70种适应淡水的哺乳动物，5,700种蜻蜓，250余种龟鳖，17,800种鱼，1,600种螃蟹。淡水生态系统中的特有种比例也尤其高，全球淡水生态区中已评估的鱼类中，有过半仅在单一生态区域生存。



淡水生态系统也为数十亿的人口，包括贫困和脆弱的人群提供生态系统服务功能。但是全球范围内对淡水生态系统的管理却经常优先考察很小的对动植物及栖息地宏观价值的评估上。最终的结果导致：

全球范围内湿地面积丧失的速度是森林的三倍，淡水脊椎动物种群下降的速度是陆生和海洋的两倍。在被国际保护联盟（IUCN）红色名录上的29500个依靠淡水生存的物种中，27%面临灭绝的威胁。这其中包括大约62%是龟鳖类、47%是无脊椎的腹足类、42%是哺乳类、33%是两栖类、30%的十足目甲壳类（包括螃蟹、小龙虾、虾等）、28%鱼类及20%的水鸟。

10%

河流、湖泊以及内陆的湿地仅占了地球表面的1%，却养育了全球10%的物种

3X

全球范围内湿地面积丧失的速度是森林的三倍

2X

淡水脊椎动物种群下降的速度是陆生和海洋的两倍

27%

在被国际保护联盟（IUCN）红色名录上的29500个依靠淡水生存的物种中，27%面临灭绝的威胁

导致这些水生生物多样性下降的原因已经被系统、全面地总结出来了，但是，**目前没有一个全球框架来引导政策的来相应地回应和解决这些危机，不管是尺度上，还是紧迫性上。**在保障淡水生物多样性上的行动方面，总体上而言，对回应这些危机是非常不充分的。目前那些解决生物多样性面临的直接威胁以及背后的驱动力的政策建议主要还是集中在陆地生态系统上的，如森林、草地等。这些陆地生态系统已经有特别的保护战略，如设定了保护地的覆盖面积、保护的条件等等。虽然这些都是有价值的，在这些建议中或者简单地假设提高陆地生态系统的保护会必然给淡水生态系统带来好处，或者干脆根本不考虑淡水生态系统。

虽然人类世的这些威胁对淡水生态系统的影响是很明显的，特别是一些跟水文过程、连通性方面威胁，但是，**在目前的国际保护的协议中、或在一些条约的保护战略中这方面内容却很少被考虑到。**在一些合适的政策和管理手段中导致投资的阻碍，也造成了淡水物种和栖息地不成比例的高损失率。

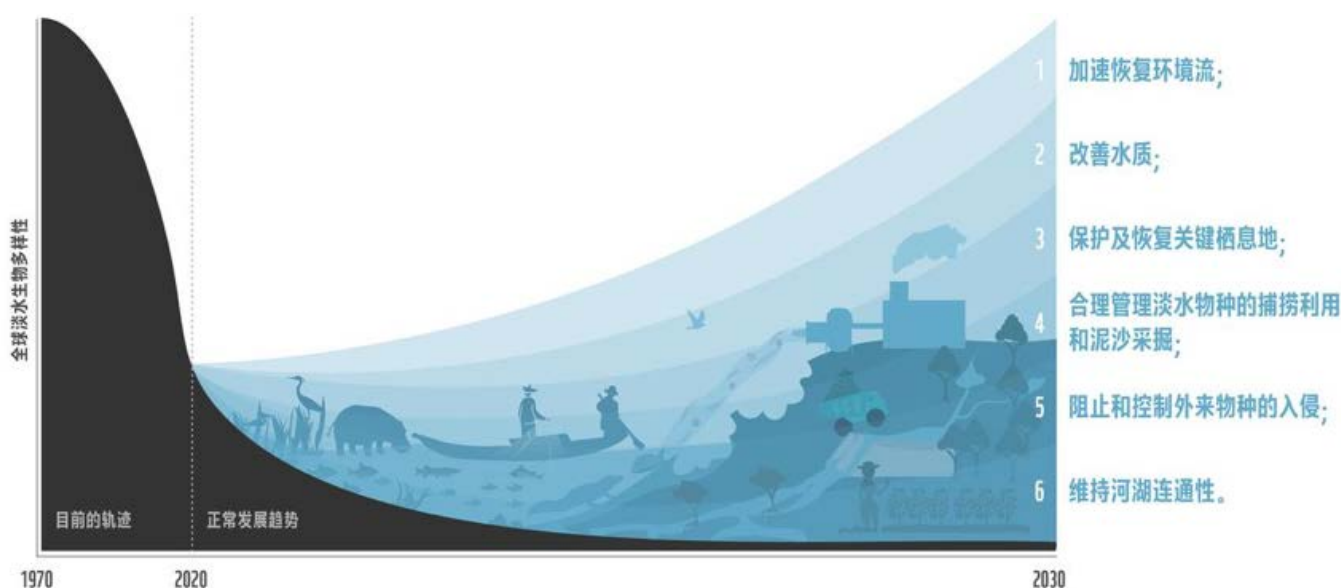
WWF在《方案》中，希望提出具体行动来挽救日益严峻的水生生物多样性丧失的形势。这包括借鉴已有的一些相关保护法案内容（如美国的1973年出台的《濒危物种法案》，澳大利亚1999年出台的《环境保护与生物多样性保育法案》等），并对其补充完善。鉴于目前淡水生物多样性下降的速度和广度，平行地总结出其灾难后修复的境况，用“抢救”和“紧急”这样的词来描述来对保护工作者、水资源管理者、相关的利益攸关者及政策制定者来传递紧迫的信号，需要立刻采取行动避免形势进一步恶化。这个计划总结了很多创新想法，更注重解决问题的方案，而不仅仅是陈述一些威胁。希望能对国际条约提供一些切实可行的政策建议，特别《生物多样性公约》及《联合国可持续发展目标》等。



紧急修复方案：优先行动。这个计划涵盖了6个方面的优先行动。其中5个行动是聚焦在解决淡水生物多样性丧失的直接原因：水文过程的改变、污染、栖息地退化及丧失、对物种的过度开发利用、及外来物种的入侵。在开发利用方面，对物种资源的过度开发也被高度关注，特别是物种栖息地中的泥沙、砂石等，它们的破坏也会对淡水生态系统有重大影响。第六个行动是关注水生生态系统的连通性，特别是大坝及其他水利工程对水生生态系统的影响是普遍且显而易见的，导致栖息地的破碎化、阻碍物种迁徙、沉积物和营养物质的流通等。

鉴于目前危机的深度和广度，《方案》必须是有雄心的，但同时也必须考虑政治和经济上的可行性和实操性。所以方案总结了全球各国在这六大行动中的成功经验。在方案的每个优先行动中：

问题、潜在政策、管理手段及目前这些手段实施的现状都被识别出来了。



行动一：加快实施环境流的应用：

在水资源管理中，涉及到对发电、防洪、引水灌溉、工农业生产用水及城市供水的管理，这些都不可避免的影响到水量、水文时空过程、水流/水位的变化差异等。如果我们不考虑环境流的话，对水资源的这些利用将直接影响到淡水生物栖息地的水资源量，以及其周边的环境条件及与其他淡水栖息地的连通性。反过来，这些改变也会这个水文过程系统与淡水物种生活史之间的联系，因而直接导致淡水生物多样性的丧失，而气候变化也在各个方面都加剧这种变化带来的影响。

维持和修复水文状况的重要的生态特征将大大提高生物多样性保护的成果。环境流的科学研究和实践运用都使得人们有能力去识别和量化这些重要特征。目前已经有一套先进成熟的方法论和工具包了，这有助于我们来开发不同环境流情境下生态系统响应及政策应对，从最小的改变，到高度的人工化管理。许多环境流评估工具在考虑生物多样性保护目标的同时，也都会考虑社会经济及文化预期目标，并支持协助把这些目标整合到流域规划、水资源调配系统、涉水基础设施的设计和运维计划中去。2018年的《布里斯班宣言》及《全球环境流行动议程》中设置的35项建议都将加速环境流的应用。

环境流在许多行政管辖区中已经整合到当地的许多政策中去了。如早在1968年美国就通过了《国家荒野与风景河流法案》(Wild and Scenic River Act),该法案规定了保护河流的独特自然、文化及休闲娱乐价值，包括通过维持自由流淌的特征来实现这些价值；2015年，欧盟在《欧盟水框架指令》的要求下通过了必须融入环境流的流域管理规划；2016年9个尼罗河国家通过了共同的环境流评估战略；2019年中国把环境流整合到更新的环境影响评价法中去。环境流应用的案例在不同国情的国家中都有记录，但目前都是一个个孤立的成功经验。人类对水的需求在许多地区都在不断增加，使得对环境流应用的挑战和难度也在不断加大。许多淡水生态系统的跨国界的特点更使得情况复杂化。即使如此，提高水资源分配的规划以及更明智的农业用水仍然可以为环境流应用创造新的机会。另外，把农业生产转移到水资源压力小的地区也对环境流的应用极有帮助。

Box 1. 淡水生态系统紧急修复行动法案中优先行动的成功案例

1. 加速恢复环境流

- 流域规划：在南非环境流的工作已经被整合到水资源立法中去了，通过各级法定的流域管理机构来实施，如*Crocodile River*；
- 水资源调配：墨西哥的水储备计划为全国189条河流设定了可持续水分配的上限，也把环境流作为重点考虑进去了；
- 基础设施的设计与运营：中国的三峡大坝在运行过程中从2011年开始考虑生态调度，让环境流能服务于下游的渔业资源，并使其受益；

2. 改善水质以维持水生生物

- 废水处理：“欧盟城市污水处理指令”大大减低了整个欧盟的废水污染；
- 对污染行业的管控：上世纪70年代，新加坡启动了一个大规模的项目来净化国内的河流，恢复水生生物，包括关闭和迁移的大型畜禽养殖场，同时鼓励一些商业和住宅依水而建；
- 市场指导：新西兰在Taupo湖流域虽然建立全流域的氮排放容量的上限，但建立了一个市场机制来鼓励农户设立排放额度和排放交易，也设立了一个信托基金来帮助农户减少由于控氮排放而带来的成本，这对永久减少流域由于牧业而带来的面源污染；
- 提高农业的实践：印度和巴基斯坦受“良好棉花”（Better Cotton Initiative: BCI）和蔗糖改进倡议（Bonsucro）等认证的市场机制启发，在甘蔗和棉花农场中进行优化管理实践，大大减少了那些可能排放到水体中的农药化肥的使用；
- 基于自然的解决方案（Nature Based Solution: NbS）：中国在长江中游地区恢复洪泛平原的湖泊（如江湖连通）从而提高了湖泊的水质，也使得渔业资源和生物多样性都得到恢复。

3. 保护及恢复关键栖息地

- 设立保护地：在许多成功的保护地设计和管理的案例中，哥伦比亚政府报道的位于Bita河流域（Orinoco流域内的子流域）内的825,000公顷的Ramsar重要湿地就是一个很罕见地通过一个国际论证来保护全流域河流的自由流淌；
- 土地规划或建立生态服务的市场：“纽约市城市集水区管理共识”在Cast-kills-Delaware流域内，已经很好地推动了土地利用规划、管理及生态系统过程的恢复，以一种非常好的市场机制和成本控制实现了城市供水的安全保障；
- 栖息地修复：在多瑙河和流域通过保加利亚、罗马尼亚、摩尔多瓦及乌克兰等政府间部长级达成的国际公约，成功的恢复了多瑙河下游60,000公顷的洪泛平原湿地。

4. 合理管理淡水物种的捕捞利用和泥沙、砂石采掘

- 基于科学的渔业管理：非洲国家马拉维自上世纪90年代起就已经把基于生态系统的渔业管理已经写入法律，并奉为经典，这种模式下推动了与渔民社区共管渔业资源，特别是对一些高附加值的品种，如马拉维湖慈鲷(*Oreochromis lidole*)的可持续捕获，对一些商业品种通过进行人工繁殖、孵化场保护进行可持续利用；
- 基于社区的渔业管理：在巴西的西部亚马孙流域和Jurua河的古道湖泊中，基于社区的保护好管理计划使得巨骨舌鱼 (*Arapaima gigas*) 的种群数量增长了近30倍；
- 减少误捕：在澳大利亚新南威尔士州，当地通过拆除或者改良一些捕捞陷阱，使得在鳗鱼和鲤鱼的商业捕捞中，大大减少了对濒危物种鸭嘴兽的误捕和伤害；
- 减少对泥沙和砂石的需求：德国对废弃或老旧87%砂石进行了循环利用，印度利用无毒的城市废弃物作为建材来修筑公路，这都大大减少了对河流和湖泊中泥沙和砂石的需求量；
- 提高对河流泥沙、砂石开采的管理调控：在英国，在决定河流中砂石是否可以开采的调控中，补充了一项利用征税的手段来管理，即把英国国内的主要砂石（如泥沙、碎砾和压碎的岩石等）的交易中增加了一项税种，有研究表明这将有效把砂石开采利用对环境的影响减到最低。

5. 阻止和控制外来物种的入侵

- 识别和控制入侵的途径：美国正在通过科学风险评估、严禁活鱼运输、设置电网障碍等手段对入侵的亚洲鲤鱼进行控制，防止其入侵北美的五大湖流域；
- 对已经入侵成功的物种进行控制和清除：澳大利亚的Kakadu国家公园每年投入50万澳元对已经广泛入侵的一些杂草，如刺轴含羞草 (*Mimosa pigra*) 成功的进行了控制，与那些没有采取措施的区域进行比较发现：这些手段成功的抑制了刺轴含羞草的扩张。

6. 维持淡水生态系统的连通性

- 从系统的角度对基础设施进行规划：缅甸已经开始了一项对水电规划环境影响的战略评估，并把这项评估运用到Irrawaddy和Salween流域，以保障其主干流能自由流淌；
- 大坝的生态调度或拆除：在美国的Penobscot河流域，在1500公里长的范围内，在维持发电总量不变的情况下，许多大坝被重新进行生态调度，也有些老旧大坝被拆除掉，这都大大增加了洄游性鱼类的种群数量；
- 重新给河堤定位：在荷兰的“给河流更多空间”的项目中，启动了大范围的莱茵河河堤移位及河流侧面连通性修复行动，大大增加了河流的蓄洪和运输能力，也为淡水生物多样性提供了更多更好的栖息地。

行动二：改善水质以维持水生生物

污染对淡水生态系统的影响是深刻的，直接可以反映在其毒性上或者对生态系统过程破坏上。污染的类型包括，但不限于那些来自污水、化肥、动物粪便等，除此之外，同时也包括那些在工农业产出中被合成出来的化学物质如杀虫剂、除草剂、重金属、永久有机污染物（POPs）；人或农业用的药物及其代谢物；各种尺寸大小的塑料；由于农业、林业、矿业开发导致的沉积物；海水入侵及过度灌溉导致的盐碱化；工厂及火电厂导致的热污染等。



80%

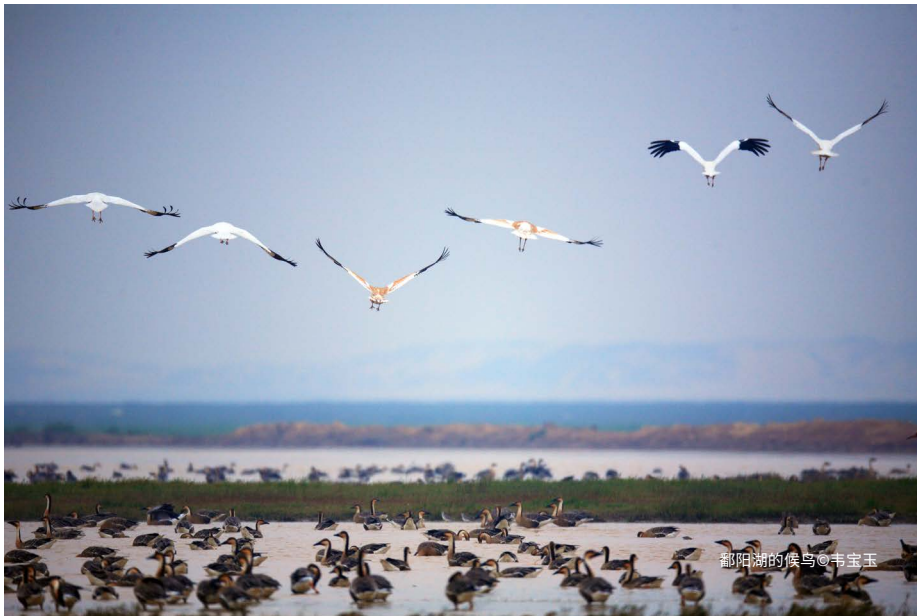
全球范围内大概有80%的污水没有被充分地处理而直接被排放到地表水体中

政策和管理的选项也有很多，包括提高废水的处理和再利用、对污染行业的调控、对下游污染成本核算的市场指引、优化农业生产方式、洪泛平原湿地及河岸缓冲带修复等基于自然的解决方案。

在全球范围内大概有80%的污水没有被充分地处理而直接被排放到地表水体中去了；在拉丁美洲、非洲和亚洲大约有15%长度的河流被严重的有机物污染了。因此，对污水的处理应该成为许多国家的优先事项。美国的《清洁水方案》（1972）及欧盟的《城市污水处理指令》（1991）已经有效的延缓了这些污染趋势，在一些司法管辖领域甚至逆转了这些点源污染的趋势，而农业造成的面源污染在许多区域仍然是个大问题。许多时候结合市场机制的优化农业生产方式能在维持产量的情况下有效减缓污染负荷，但这样的模式还没有完全主流化。在欧盟，如农业污染仍然是一个不能维持《水框架指令》所规定的水体维持“良好的生态状态”的主要原因。根据现有的指南，提高水质监测还是有许多工作要做的，最急需的是收集对水源、河道污染物及它们的影响，并及时反映给决策和管理部門。

行动三：保护和修复关键栖息地

自1970年起大约30%的自然淡水生态系统消失了，自1700起大约87%的内容湿地消失了。这其中原因包括由于修建大坝和河堤导致土地转变成农用地，同时也减少了水文的连通性（关于大坝和大堤对水生生态系统的连通性的问题在行动六中会有更详细的讨论）。气候变化也会改变湿地的分布和扩展，并影响洪水爆发事件的频度和强度，从而最终影响河流的地貌形成过程及栖息地结构。由于林业、集约化农业、矿业、公路修建及城市化导致的陆地栖息地管理的变化也加剧了污染、河流沉积物通量、极端流量及其对下游淡水栖息地的影响。



鄱阳湖的候鸟 © 韦宝玉

各种干预手段能有效减缓由于栖息地退化而带来的对淡水生物多样性的影响，减少未来的风险。这些手段包括对旗舰物种（flagship species）、关键物种(keystone species)及对当地文化具有重要意义的物种的栖息地的社区保护、正式的保护区的设计、土地利用规划（通常与生态服务功能相关的市场相联系）以及栖息地修复计划等等。流域尺度的保护及修复投资的战略规划也能很好的平衡和协调流域内生物多样性与其他不同优先领域的关系。如果这么做的话，将大大增加对保护和修复的社会和政治上的支持，从而确保在未来不确定条件下淡水生物多样性和生态服务功能的产出更加有效及更富有韧性。这些整合了不同利益相关方兴趣，并基于空间算法来专门考虑水文因子的系统保护规划的工具将能帮助优化淡水栖息地保护的有效性及生态修复投资的合理性。

87%

自1700起大约87%的内容湿地消失了

30%

自1970年起大约30%的自然淡水生态系统消失了

各种干预手段能有效减缓由于栖息地退化而带来的对淡水生物多样性的影响，减少未来的风险。这些手段包括：

- 对旗舰物种 (flagship species)、关键物种(keystone species)及对当地文化具有重要意义的物种的栖息地的社区保护
- 正式的保护区的设计、土地利用规划(通常与生态服务功能相关的市场相联系) 以及,
- 栖息地修复计划等等。

许多淡水生态系统表面上被各种国际和国内的条约和条例保护着。如《国际湿地公约组织》全球范围内有168个缔约方，认证了2186块国际重要湿地，覆盖了210万平方公里的面积。然而正式的保护却有不一致的有效性，从那些成功的保护努力（如吸引当地社区参与保护区管理等）仍然有很大空间来学习经验教训。缺乏流域尺度的有效规划及没有解决外部威胁都将制约生物多样性保护带来的效益。在陆生生态系统为重点的管理手段常常没有考虑与淡水生态系统的关联，有时还会允许一些破坏淡水生态系统健康的活动存在，如修建大坝等。在全球范围内，被认定的保护区中能聚焦在限制明显对淡水生态系统的威胁的措施虽然不多，但还是有的，如美国的《国家荒野与风景河流法案》、挪威的《国家三文鱼河流保护设计》、墨西哥的《水保护政策》等都将维持河流自由流淌作为一项重要内容。推广和实施类似的政策对那些正在扩大基础设施建设的地区和国家的河流的健康非常重要。



流域规划在许多政策中都受到重视，如在中国、欧盟和巴西等地方；也有些地方已经开始了国家层面的湿地规划，如乌干达；而另一些国家如南非已经把湿地保护整合到农业、水资源及其他行业的政策中去了。虽然我们意识到“基于自然的解决方案”对解决水资源管理的挑战也不是“灵丹妙药”时，但作为一种比较划算的替代品，更大范围投资到传统的水利基础设施时，联合国也把它推荐为一个选项。在《联合国应对气候变化公约框架》也鼓励各国在承诺的“国家自主贡献”中，考虑基于自然的解决方案，这些方案有产生气候减缓、淡水生态系统修复以及社会经济韧性的协调效益的机会。尽管如此，大规模的实施“基于自然的解决方案”仍处于一个萌芽期。

行动四：合理管理淡水物种的捕捞利用和泥沙、砂石采掘

对生物和矿物的开发利用对淡水生物多样性有重大影响，这些开发过程将直接从生态系统中移除生物个体和它们的生境，或间接的影响淡水生态系统的过程。被开发利用的淡水生物类群是非常广泛的，包括植物、无脊椎动物（如螃蟹、小龙虾）、鱼类、两栖类（如青蛙）、爬行类（如龟鳖及其蛋）、水鸟（如鹅、雁鸭等）以及哺乳动物（如淡水豚、水獭等）。在相关政策中规定如何规范捕捞的内容是非常不足的，即使有政策，其执行力度也不够，这导致对这些生物的利用的可持续管理变得非常困难。误捕也是一个威胁，如江豚经常就被一些捕捞工具，如刺网意外捕获。开采河岸带的基质（泥沙、砂石等）用于建筑的活动也是日益增加。虽然关于这方面活动对生物多样性影响的具体研究还比较稀少，但其大致影响主要包括直接破坏了溪流及两岸的动植物区系，同时也改变了河流的地貌从而影响下游生境。



2016年由联合国粮农组织发布的《罗马宣言》中描述了可持续淡水渔业的步骤包括：提高生物评价、基于科学的管理、开发一个全球淡水渔业的行动方案等。在识别出目标物种和误捕物种分布的时空差异之后，误捕本身也会大大减少。强制性的误捕报告也能增加被误捕动物的存活率。关于对泥沙和砂石开采的解决方案主要是减少这类建材的需求（如在建筑设计中减少对建材的需求等），通过提高建材供应链的标准来寻求一种可循环的物质来制作水泥等。通过分析河流地貌形成过程来给泥沙和砂石的开采提供相关的信息，如开采率、开采地点、开采方法等。开采最好在那些泥沙和砂石累积比较充足且对生态系统结构和功能不会产生伤害的河流支流上进行。

目前，缺乏数据和缺乏基于科学的管理是淡水渔业和河流砂石开采的两个主要问题。一个有坚实法律框架的实施也是比较稀缺的。然而，不管怎样自从《罗马宣言》之后的渔业政策还是取得可喜的进步，包括在一些国家，如柬埔寨，提高了规划流程，开发了一些生物评价的国际标准。如在泰国和巴西，那些成功的基于社区的渔业管理模式让生物多样性也大大受益，这些故事也被详细记录下来。把对河流砂石的开采在欧洲的部分国家已经被纳入到法律的规范下来进行，但其他地区，特别是亚洲的许多国家，非法的、没有管控的采砂行为还在快速蔓延。

行动五：阻止和控制外来物种的入侵

淡水生境是非常容易受到外来入侵物种的影响。这些入侵种对淡水生物多样性的影响非常广泛，从影响本地物种的行为改变，到改变整个食物网的结构，或到整个动物类群的灭绝。其造成的经济损失也是非常惊人了，仅在美国每年就有几十亿美元的代价。然而由于没有足够的信息、缺乏公众意识及完整的政策框架，外来入侵物种的影响一直被低估。

阻止这些外来入侵种的传播是最好限制其影响的手段。重点的努力应该聚焦在识别入侵者的传播途径上，如活体生物交易、船只压舱水的转移与排放、水族馆对不需要水生生物的释放、以及水产养殖和园艺养殖物种的逃逸等。一旦这些外来种入侵成功，只能靠相当资金的投入来通过物理移除、化学处理和生物控制等手段来抑制或消除它们了。气候变化以及全球化增加了一些原本只在一个狭小生态位物种变成入侵种的风险，抑或使得一些只有中等生态或经济影响的非本地种变成一个大问题的风险。我们需要一些战略来阻止这些外来种的入侵或者控制它们造成的负面影响。

在一些案例中，不少国家已经采取行动或者把应对外来入侵种作为优先行动。

在美国已经成立外来物种咨询委员会，该委员会能把管理者、研究者及不同利益相关方的集聚在一起来讨论跟外来入侵种相关的研究、政策和管理。

例如为了阻止亚洲鲤鱼入侵五大湖区域而持续不断地采取了一系列举措：如科学的风险评估、立法禁止运输活鱼、创新设立电栅栏等等。

也可以通过鼓励公众或商业的狩猎、捕捞来从淡水生态系统中去除外来入侵种，如在英国就采取类似的手段来对付外来入侵的海狸鼠。尽管不少政策和策略都是针对某个特定外来物种，但是欧盟最近也指定一个条例，需要所有成员国采取行动阻止、控制和消除一系列的外来入侵种，包括一些淡水植物和动物物种。

行动六：维持淡水生态系统的连通性

淡水生态系统的水流、营养盐和沉积物等是调控生物多样性的一个重要过程。许多物种的迁徙和繁殖都依赖于河流上下游之间、或河流域周围洪泛平原之间的季节性连通。大坝和围堰在多个维度都造成了这个连通性的破碎化，如上下游之间的纵向连通、河流与洪泛平原之间的水平连通、地表水与地下水之间的垂直连通、以及不同季节之间的时间维度的连通。Grill等学者对全球比较长的河流进行了评估，发现只有1/3的河流能保持自由流淌的状态，该研究成果发表在《自然》杂志上。随着更高精度的数据应用，一些区域显示其淡水生态系统破碎化程度比想象的还要高。

如果能协调能源和水资源的规划，如新的基础设施的布局，将最大限度平衡淡水生态系统连通性与水电开发、水库蓄水之间的关系。这个将通过流域系统规划或战略环评等来实现，这些规划和环评过程将考虑潜在基础设施在考虑河流管理的多个目标的同时如何实施。尽管目前这种干预还是有限制或效率不高，但是单个大坝的设计和运行还是可以充分考虑如何提高沉积物、营养盐和生物的通行率。另外，在一些退化的生态系统中移除和废弃一些目标大坝可以恢复和提高淡水生态系统的纵向连通性，而移除或重新修筑一些大堤也可以提高淡水生态系统的横向连通性，并增加洪泛平原内河道蓄洪和航运功能，这也是这些区域内洪水风险管理的一项新举措。

有一项研究表明目前全球大概有3700个新建的水电大坝处在各种不同的规划过程中。气候变化的影响（主要增加了洪水爆发的频度和强度）也增加了许多流域兴修各种基础设施的压力，如大坝、大堤等。当然许多基于生态系统考虑而提高系统水利基础设施规划的案例也在不断涌现。

在一种缺乏足够规划的常态下，大坝和大堤的修建在世界范围内还会持续。

在缅甸，一个系统战略环评通过比较一些大坝选址，识别出了那些要新修水电大坝的支流可能会导致下游环境和社会风险，并建议维持伊瓦底河和萨尔温河（中国也称怒江）主干流自由流淌状态以维持洄游性鱼类的通道及泥沙沉积物能抵达三角洲地区。

3700

目前全球大概有3700个新建的水电大坝处在各种不同的规划过程中

在《方案》优先行动三中我们也描述了一些河流的特定保护机制，如美国的《国家荒野与风景河流法案》含有一项条款来保障河流生态系统的连通性。

在美国的Penobscot河，通过系统规划分析之后，移除了2座大坝并整修了其他的大坝，这使得河流中的洄游性鱼类的种群数量得到增加。目前拆除大坝的势头现在正在有增无减，仅美国就有大概1600处阻碍环境流的障碍要被移除掉。而像在密西西比河、莱茵河和长江这样的大河流域，作为升级版的洪水管理系统，通过大堤重新修建或水闸运行调度，洪泛平原与河流之间的连通性也开始增强了。

1600

仅美国就有大概1600处阻碍环境流的障碍要被移除掉

利用方案来推动设定全球淡水生物多样性保护的指标和指标

如果要使得《方案》中的优先行动能广泛地、快速地被推进，那么就需要一个使淡水生物多样性下降的社会经济驱动力（这些驱动力又来自食物、能源、产业以及基础设施、经济规划的范式等）转型的国际协调努力，以便通过一个改进的、完整的保护实践及水资源管理来推动淡水生物多样性的保护和修复。国际条约能很好协调和刺激国家层面的政策开发，并指导国有和非国有的投资。

当政府和其他利益相关方考虑一个后2020生物多样性保护和可持续发展框架时，什么样的指标和指标能很好的整合到这些国际条约中并助力逆转淡水生物多样性丧失的趋势呢？

我们已经挑选出13个在《生物多样性公约》（CBD）和《联合国可持续发展目标》（SDGs）已经存在的指标和指标（见下表），这些或许能非常有助于推动《淡水生物多样性紧急行动方案》的实施。这些作为国际公约的CBD和SDGs的政策建议应该在2020年进行回顾和修改（注：由于新冠疫情，这些政策将会延期到2021年进行回顾和修改）。当然其他公约也可以发挥重要作用，特别是那些聚焦在解决淡水生态系统问题和挑战的公约，如《国际湿地公约》（Ramsar Convention）和聚焦其他议题的《联合国应对气候变化公约》（UNFCCC），这些公约的实施将有助于加速“基于自然的解决之道”的推广，因而也有助于淡水生物多样性的恢复。当然所有这些公约之间的协调及相互推动是非常有必要的，而让所有淡水生态系统和生物多样性专家一同来讨论这些公约中的指标和指标也是非常关键的。

我们的几个政策建议都希望能维持这些条约中那些和《方案》一致的已有元素。

例如，在《爱知目标》中第9条关于入侵物种的目标，虽然没有特别提到淡水生物多样性，但它和《方案》中的“优先行动五”是一直的。同样的，SDG6（干净水资源与卫生）已经设立了一个提高水质的目标（SDG 6.3），这个直接和“优先行动二”是直接相关的。理论上，SDG 6.4关于可持续的取水是和“优先行动一”中关于实施环境流的思路是一致的，虽然这个目标仍有对环境流应有进行改进的空间，也可以用更明确的指标来衡量这个进程。

第二个类别是包括建议中需要对已有目标进行修改和扩充的目标和指标，这样使之跟《方案》更一致和吻合。

如CBD爱知目标11和SDG 15.1都有对保护、修复和可持续管理栖息地的进行强化意图，都特别参照了“内陆水域”。然而，这些目标和与之关联的指标都只是被描述在被保护的生态系统面积。大量的淡水生物多样性被发现在线性的河流系统及相关的源水、河滨带及洪泛平原的栖息地。考虑到被保护的河流栖息地长度（包括相关的河滨带和湿地）和可持续管理，那么在关于淡水生物多样性保护和修复的全球目标及相关的指标就必须更好地来构建。这些目标需要确认保护和可持续管理各类淡水生境的需求，如对生物多样性非常重要的溪流源头、池塘以及其他一些小微湿地。另一个关于已有目标需要扩充的是SDG 6.6(保护和修复与水相关的生态系统)，而它本身到2020就失效了。把这个目标时间延长到2030年可以增加与其他目标的一致性，并激励各方继续采取行动。

第三类建议是关于设立新的目标和相关指标已弥补一些主要缺失。

目前在CBD爱知目标中没有关于水流和水位变化的认知。这是一个明显的短板，所以需要一个新的保障自然流和环境流应用的目标。关于对河流泥沙和砂石的开采利用也是CBD和SDG目标和指标中的一个明显疏忽。我们建议在SDG 9.4(可持续基础设施)增加一个关于采用可持续开采来源的砂石占比的指标，也可以新增一个CBD目标。这个目标需要特别表述作为工程基础设施潜在替代方案的“基于自然解决方案”的角色。目前的现存国际条约中的目标和指标太少服务于淡水渔业了。SDG 14包括了对过度捕捞的监管（SDG14.4），但这个战略目标只覆盖了海洋渔业，尽管淡水渔业捕捞给亿人提供了重要蛋白供应。因此，我们建议要增加关于淡水渔业的特别指标，并重新来表述这个目标以便能覆盖所有的水生栖息地。

表1a. 通过CBD中的目标和指标来推进淡水生物多样性抢救方案

已有的目标	政策建议, 包括是否保留、修改或设计新的目标和指标	淡水生物多样性抢救方案
CBD爱知目标5: 栖息地丧失	修改: 可以和森林一样, 特别强调一下淡水生态系统; 用连通状态指数和一个湿地扩展作为指标。	优先行动三 优先行动六
CBD爱知目标6: 渔业管理	修改和新增: 要专门指出内陆淡水渔业; 增加新的指标以便于SDG 14.4一致。	优先行动四
CBD爱知目标8: 减少污染	修改: 扩充描述和指标以便跟准确反映污染物范围, 包括新出来的污染物如药物、塑料等, 强调解决污染源头问题, 而不是末端治理; 强调污水处理手段的改进; 在指标中除了海岸带富营养化外, 也要包括淡水的富营养化。	优先行动二
CBD爱知目标9: 入侵物种	修改: 可以和森林一样, 特别强调一下淡水生态系统; 用连通状态指数和一个湿地扩展作为指标。	优先行动五
CBD爱知目标11: 保护面积	保留和修改: 该目标有方案一致, 但需要文字上修改一下来反映淡水生态系统对入侵种更为脆弱和敏感。	优先行动三 优先行动六
CBD爱知目标14: 生态系统服务	修改: 修改文字描述来强调淡水生态系统提供的各方面的服务, 而不仅仅是供水。需要平衡描述维持或修复生态系统结构和过程与生态系统服务。	优先行动一 优先行动三 优先行动四
目前没有的目标	新增: 新增与CBD战略目标B(减少生物多样性直接压力)的目标来维持自然流和修复环境流, 管理对河流砂石、泥沙的开采和利用。这些目标分别和SDG6.4和SDG9.4一致。	优先行动一

表1b. 通过SDG中的目标和指标来推进淡水生物多样性抢救方案

已有的目标	政策建议, 包括是否保留、修改或设计新的目标和指标	淡水生物多样性抢救方案
SDG 6.3 水质	维持: 已有的目标和指标与《方案》一致, 只要在指标6.3.2中重新定义一下“环境水质”, 以整合所有的影响淡水生态系统的污染和它的源头。	优先行动二
SDG 6.4 可持续的取水	维持和新增: 已有的目标和指标与《方案》一致。新增指标需要一个关于水体中实施环境流的比例。	优先行动一
SDG 6.6 与水相关的生态系统	修改: 延长目标执行时间至2030, 以便持续在这方面的努力。提高指标6.6.1, 以便能跟踪自然内陆淡水生态系统的扩张, 如排除像水库一样的人工水体; 通过特别与指标15.1.2 (保护面积中对陆生和淡水生物多样性重要点的比例) 共同表述来增加与SDG15的关联。	优先行动三
SDG 9.4 可持续基础设施	修改和新增: 在描述工程基础设施的同时要整合和强调绿色基础设施或基于自然的解决方案, 包括关于在水泥建设过程使用泥沙和砂石的可持续性的指标。	优先行动三 优先行动四 优先行动六
SDG 14.4 过度捕捞	修改和新增: 扩张目标以覆盖所有水生生态系统, 而不只是海洋。延展时间到2030, 以鼓励在这方面的持续努力。新增指标以便能跟踪内陆淡水渔业的情况, 如内陆淡水区域内在保障生物可持续鱼群比例。	优先行动四
SDG 15 陆生和内陆淡水生态系统	修改: 清楚的与相关指标进行相互参考, 如SDG 6.3.2 (水质)、SDG 6.4.2 (水压力)及SDG .6.1 (与水相关的生态系统的扩展), 以增加与SDG 6的关联性。	优先行动三

从国际条约到应用：各国政府、国际组织及研究团体的角色

逆转淡水生物多样性丧失的趋势最终取决于有效政策和管理的干预（如在Box.1中所阐述的那些世界范围内被复制和采纳的措施）程度。如我们讨论的那样，国际条约能刺激这种措施的复制。然而，如果我们要专门制定一个特定情境下来解决淡水生物多样性各种复杂威胁的举措时，那么国家、州政府以及其他利益相关方就必须发挥核心的作用。透明的决策、协调一致的目标设定和规划程序、以及利用合适的监管及财政机制等对于支持这些举措的开发和应用是非常必要的。在让不同利益相关方参与可以整合不同技巧和学科，从而确保淡水生态系统管理政策和规划途径一致，所以我们需要一个系统策略来让这些利益相关方参与并对话。淡水生境和生物多样性管理这些策略讨论能让各方产生的积极参与感与领导力，这对保护水生生态系统是至关重要的。这些不同利益相关方包括当地社区、妇女、年轻人和原著居民等。那些认识到修复机遇以及积极协调各方行动而涌现出的“政策倡导积极分子”（policy entrepreneurs）或“政策意见领袖”（champions）将大大推进这个过程。基于各地的不同情况，这些角色通常是由政治家、商业领袖、社区代表、NGO专家、媒体或学生来担任。为了培育这些未来的政策领袖，目前学校的课程需要改进，以便能更好地反映目前淡水生物多样性面临的挑战，大学需要整合一些关于这方面的“战略制定、宣传和利益相关方参与”等内容到那些保护、水资源管理和相关学科的学位计划中去。这些不同角色在不同情境下开发出来的不同的减缓影响的层级措施（通常按照顺序聚焦在避免影响、将影响减低之最低、修复、最终是抵消这些人类经济活动对生态系统和生物多样性的影响）可能会形成一整套有用的工具。在许多情况下，对水生生物多样性保护的优先领域之一是避免在一些比较稀缺的未受人類活动影响的区域（如一些自由流淌的河流）出现内外部的威胁，如修建大坝。

另一个优先领域将是最大限度减少那些已经存在的，且不可避免的威胁对淡水生态系统产生的影响。如确保那些新修的大坝对生物多样性热点区域以及全流域的连通性的影响是最小的，并在设计和运营中能保证环境流的实施，这些手段都是非常重要的。对那些已经退化的生态系统而言，如何利用这股“热潮”（hot moments）推动保护是非常重要的（如形成的自然灾害或政治热点变化），这些都能触发生态修复的机会，如大坝移除或污染治理等。虽然有时会有争议或者带来错误的应用，但是针对一些开发带来的影响采取抵消或补偿的手段，在某些情况下将超越现状来提高生物多样性保护的未來，如在一个淡水生态系统中会移除或搁置一些威胁活动，可能是作同一个行政管辖范围内另一个开发活动的补偿。

多边组织、国际NGO及一些私营部门可以通过支持本地或国家的一些参与者来建立一些合适的允许条件来贡献到水生生物多样性的保护，如提高生态系统的治理、加强不同意见的评估、提供更多的可持续资金流、对水资源和湿地管理者提供能力建设以及开发更好的评估工具等等。例如国际金融公司（IFC）作为一个多边机构在缅甸资助了如上所述的一个关于比较不同水电工程开发建议的战略环评；世界自然基金会（WWF）作为一个国际NGO与许多政府机构紧密合作建立了一套由上百个通过环境用水保护来进行水分配案例的形成的科学支持体系。作为在跨国纺织企业和零售商的私营部门在建立“良好棉花倡议”（Better Cotton Initiative）方面发挥着重要作用，在巴基斯坦这个倡议已经很好地推动了棉花种植的农业模式，大大降低了具有污染的农药和化肥的使用。

学术界也扮演非常重要的角色。为了支持国际目标的实现以及帮助政府和其他参与者能监测和衡量哪种行动可以帮助淡水生态系统的恢复，我们急需开发一套改良的评估生物多样性状态的指标体系。这些指标体系必须是相关的（其提供的信息能凸显《方案》中的六大优先行动）、可复制的、可接受的、科学上是经得起推敲的、统计上是可以比较的、可以放大的（如到一个国家、一个流域或全球）以及显示对不同政策措施影响的敏感性。对这些指标的研究可以是建立在已有基础上，或强化已有的一些工作，如“地球生命力指数”、“红色名录指数”、“湿地扩展趋势指数”以及河流的“连通状态指数”等。这些研究的优先领域包括对河流流量、水位、水利设施、水质、对水生生物和河流内物质的利用开发情况等更全面、更详实的数据，并利用遥感技术或在地勘测把这些信息描绘下来。目前在淡水物种类群上（如大约30%的淡水软体动物和40%十足类甲壳动物的是在数据缺乏的情况下分类的）和一些淡水生态系统中（许多在撒哈拉以南地区）仍然有很大的数据缺口。有些模型研究可以识别潜在的在诸如土地管理、水资源、气候以及淡水生物多样性等成果的协调和权衡、以及开发在不同生态系统管理干预或聚焦不同驱动力情境下的相对“成本-效益”分析，这些模型研究对设计保护和修复的组合也是有帮助的。

通过生物多样性主题的全球评估，并强调提高水生生物多样性监测、统一数据以及鼓励政府对监测结果响应的需求，“政府间关于生物多样性与生态系统的科学与政策平台”（IPBES）（这个平台提交信息包括相关证据的评估、对国际公约的政策建议等）能支持到《方案》推广和实施。通过广泛地回顾那些气候变化、水资源、淡水生态系统之间的那些可能的与生物多样性的相互作用的科学证据，“政府间气候专家委

员会”（IPCC）也可以贡献到这个《方案》的落地。如果有机会，淡水科学和生物多样性领域的学术群体也可以通过参加评估、提供数据和专业知识的贡献到这个《方案》实施和推广来。



本文中提到的《抢救水生生物多样性紧急行动方案》的主要思想是来自全球发达国家和新兴国家的实践经验。这些所有被列出的行动都是在世界的某个地方应用和实践过的。现在的挑战是如何从这些专门的淡水保护和修复的成功个案上升到在一个更大尺度来实现这些目标的战略路径。只有当我们理解支撑淡水生态系统和生物多样性背后的过程、以及对它们的明显威胁（如环境流的改变和连通性的丧失），那么在这样一个尺度的保护和修复手段才会是有效的。简而言之，将淡水生境作为森林或草原生境的一个子模块将掩盖了这些明显的威胁，从而阻碍采取有效的行动。相反，仔细地设计保护和修复系列行动组合来解决最关键的直接威胁和驱动力将会大大改善淡水生态系统的条件。

后2020全球生物多样性框架的制定将提供一个千载难逢的机会来让我们在全球尺度来推动改进淡水生态系统的保护，避免按照“一切照常”思路对待我们保护、水资源管理及政策情境下，而出现的物种和栖息地不可逆转的消失。在目前淡水生物多样性急剧下降情况下（其下降速度远超陆地和海洋生态系统），政策制定者必须确保我们在我们在《方案》核心中定义的六大优先行动能融入到后2020框架中去。我们针对CBD和SDGs目标和指标提出的修改意见也可以帮助他们来做决策。那些在影响决策者的保护科学工作者和保护实践者应该在传递这个信息上扮演重要角色。

逆转生物多样性丧失的趋势将是一个长期的过程。在2020年采用一套改进的目标和指标体系，并对其在未来10年的实施进行投资，对于我们河流、湖泊和内陆湿地中的动物和植物而言，是其恢复的最紧急，也是至为重要的第一步。



抢救水生生物多样性的 紧急行动方案

为什么要关心它？

自然每年提供约值125万亿美元的服务，是全球GDP的两倍。它：

- 是食物、住所和药物的来源
- 提供清洁的水源、干净的空气和肥沃的土壤
- 调节气候、固碳、传粉、控制虫害
- 是人类想象力和创造力的源泉，文化的基石

它还好吗？

- 85%湿地消失，75%土地被改变，60%海洋被影响，50%珊瑚消失
- 25%物种受到威胁，100多万物种濒临灭绝
- 野生动物种群数量比1970年下降68%
- 目前物种灭绝的速率是千万年来平均速度的数十到数百倍

怎么办？

- 团结政府、科学、商业、金融、民间机构与个人的力量
- 不仅是阻止，更要扭转生物多样性下降的趋势
- 创造人与自然共同繁荣的未来

什么让它衰退？

- 五大直接因素
 - 土地、海洋用途的改变
 - 对生物的过度开发
 - 气候变化
 - 污染
 - 外来物种入侵
- 间接因素：人口、消费、生产、贸易、科技、基建、运输、旅游等在全球范围内的大加速

合作垂询

李楠 (nli@wwfchina.org)

世界自然基金会（瑞士）北京代表处
中国北京市西城区百万庄大街22号院
2号楼3层B区，100037

WWF官方微信



WWF官方微博



战略合作伙伴
STRATEGIC
PARTNERS



ONE PLANET

一个地球