

美丽中国·湖泊生辉

眼下，熬过漫漫寒冬的嫩芽钻出泥土，给大地染上一层新绿，青海湖裸鲤、普氏原羚等野生动物处处可见，一幅人与自然和谐共生的壮美画卷铺展眼前。

“咔嚓”一声，枯枝断裂，细微的响动引起黑颈鹤的警觉，青海湖国家级自然保护区管理局自然保护科科长孙建青屏住呼吸，稳住步伐，待黑颈鹤放松警惕，他缓缓举起相机，捕捉下了它们彼此梳理羽毛的珍贵画面。

孙建青从事鸟类监测工作已有17年，他用镜头记录下身边一点一滴：从2016年起，青海湖水鸟全年统计总量年均增加5万余只，到2022年，总量已达60.6万余只，并有235种鸟类登记在册，其中不乏黑颈鹤、大天鹅等国家重点保护野生动物。

作为中国最大的湖泊，青海湖仿佛是一块镶嵌在青藏高原上的“蓝宝石”，晶莹剔透，极目远眺，水波浩渺，无边无涯。像孙建青一样，还有许多生态守护者潜心呵护着这里的生灵草木、万水千山。

护鸟——

“从单纯的鸟类保护向以科研为主的全方位生态保护转变”

青海湖北岸，鸟岛，全球8条候鸟迁徙路线中的2条从此经过，这里是水鸟繁育之所，也是孙建青坚守17年的地方。

从事鸟类监测工作前，孙建青是一名军人，虽常年戍守在边疆，但初次登上鸟岛，还是惊讶于这里环境的艰苦：海拔3300米，高寒缺氧，每天任务是巡逻监测，饿了啃块馒头，渴了喝口凉水。“抱怨，抵触。”他坦言，直到第一次见到水鸟。

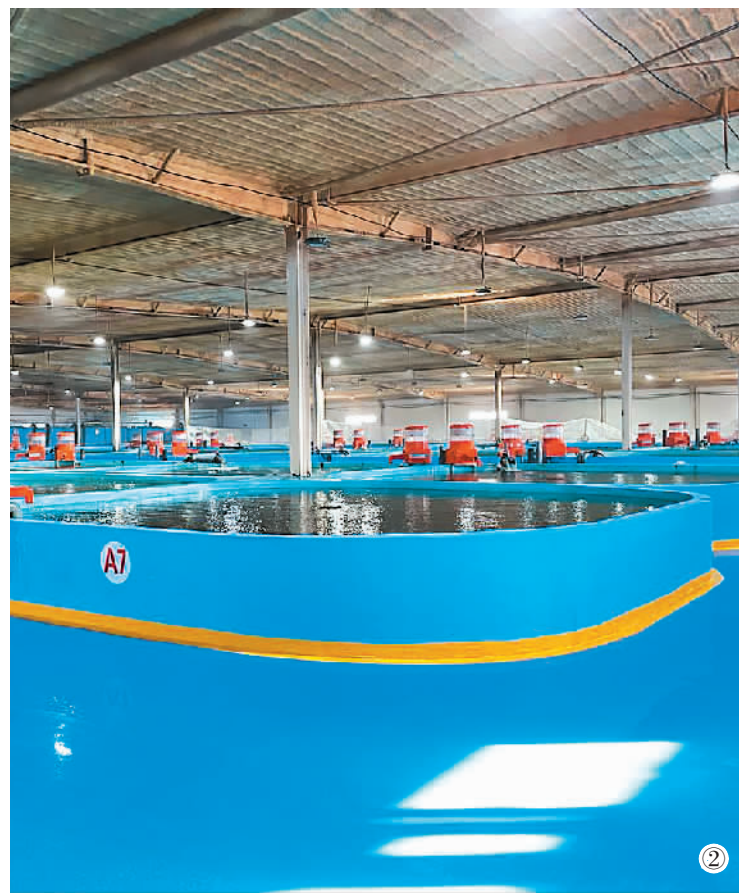
“人与鸟对视，鸟的眼神特别纯净，它们羽毛的颜色，任何颜料都调不出来；它们争巢、求偶、繁衍，无不让人惊叹生命的神奇。”孙建青感慨地说，“当兵时，面对茫茫戈壁，心中燃着的是保家卫国的激情，护鸟也是一样，望着湛蓝的青海湖，心中是做好生态守护者的坚定信念。”

自此，每天清晨和傍晚，在观测光线最好的时刻，孙建青统计鸟类数量，记录其行为习惯，攒了几本厚厚的观测记录。保护区工作步入正轨之时，他和同事们意识到，鸟类是青海湖“水—鱼—鸟”生态系统中的重要一环，三者息息相关，“要想从根本上守护青海湖水鸟，需要从单纯的鸟类保护向以科研为主的全方位生态保护转变。”

深入研究水鸟的迁徙路线便是科研项目中的重要课题之一。有一次，为了给捕捉到的水鸟戴上定位功能的环志，孙建青不小心踩进沼泽，等同事赶到，淤泥已淹到胸口。拉着同事抛来的绳子，他缓缓地从泥潭中拔出双腿后，第一件事便是让同事去查看水鸟的情况。“时间久了，鸟儿会有应激反应，很容易伤害到它们。”孙建青自责不已。

对待鸟类，孙建青饱含深情。2017年的一天，一阵急促的铃声响起，电话那头的牧民气喘吁吁，激动地说自己发现了一只翅膀受伤的大天鹅。孙建青和同事急忙赶往现场，简单包扎伤口后，不顾淤泥脏脏，轻轻把它抱回了救护站。在他们的精心照料下，大天鹅伤势恢复很快，不到一周就重返蓝天。

“借助持续性的综合研究，我们不仅掌握了青海湖水鸟数量、种类等的变化趋势，还了解了栖息地生境质量等信息，这都为更好保护提供了规范、有效、准确、实时的数据支撑。”孙建青说。



护鱼——

“我愿做好湟鱼的‘助产师’”

湟鱼是青海湖的特有鱼种，因全身裸露无鳞又被叫作青海湖裸鲤。

在河水和缓处，青海湖裸鲤积蓄力量，猛地摆动身躯，高高跃出水面，跨上一级台阶，向着河流上游的产卵地进发。每年6月下旬起，在沙柳河、黑马河等汇入青海湖的河流中，总能见到“半河清水半河鱼”的盛景。

青海湖裸鲤是青海湖生态链中的核心物种，仅分布于青海湖及其湖周河流。过度捕捞加之生态环境破坏，青海湖裸鲤资源蕴藏量在2000年左右降至历史最低，仅存不到3000吨。近年来，通过拆除拦河坝、修建洄游阶梯、加强管护等手段，其资源蕴藏量不断提升。

“但在自然状态下，雄鱼精子只能存活20秒左右，自然受精成功率仅有2%，仅靠自然恢复，难上加难。”青海湖裸鲤救护中心副主任祁洪芳1989年从西南农业大学毕业后，一直从事青海湖裸鲤的繁育工

作，她介绍说，“依靠增殖放流，人工向入湖河流中投放裸鲤幼体，能更有效地增加种群数量。”

只见她站在河水中，熟练地挑选发育到性成熟阶段的雄鱼和雌鱼，轻轻挤压腹部收集精子和卵子，使之结合为受精卵。经过150个小时的悉心照料，受精卵便可孵化为鱼苗，祁洪芳习惯称之为“水花”。次年6月份，“水花”长成10厘米左右的幼体，便可开展放流工作。

“青海湖裸鲤对水流速度十分敏感，能感知到‘祖先’的河道，布哈河、黑马河等河流中都形成了特殊的品群。”祁洪芳告诉记者，“因此，为了遵循自然规律，从哪里采集的受精卵，孵化成功后就要投回哪里。”

据统计，2002年起，救护中心累计投放人工繁育的青海湖裸鲤2亿多尾，其资源蕴藏量由2002年的2600吨恢复至2022年的11.41万吨，数量大大增加，产生了巨大的生态效益。

这些数据获得，离不开祁洪芳率队开展的渔业资源监测工作。2005年的一天，她和同事乘船深入青海湖取样，突如其来的狂风使船撞上礁石搁浅，船舱里进了水，所有人乱作一

团，祁洪芳急忙安排大家穿好救生衣，站到甲板上，最终在渔政执法人员的帮助下，才脱离险境。

“工作不可能永远风平浪静，正如青海湖裸鲤洄游一样，水流再急，也要力争上游，我愿做好湟鱼的‘助产师’，为建设‘大、美、净、好’的青海湖贡献自己的一份力量。”祁洪芳表示。

护水——

“水生态研究这件事，值得一辈子去做”

近年来，青藏高原暖湿化趋势持续，青海湖水位持续上涨，淹没了大片湖滨草原。这片土地富含的氮、磷等元素逐渐释放，加之水深较浅，阳光直射湖底导致温度升高，就变成了刚毛藻生长的天然“温床”。

“刚毛藻是生态系统的组成部分，但其一旦死亡漂浮，就会腐败变质，污染水体。”青海湖国家级自然保护区管理局干部赵邦明说。

针对刚毛藻季节性爆发的情况，在中科院水生生物研究所专家的指导下，管理局采用“机械+人工”结合的模式打捞，可来年同一水域，又

会长出刚毛藻。“刚毛藻得边治理、边研究，首先就要掌握每平方千米的生物量。”赵邦明回忆说，他和同事们拿着60厘米见方的篮子，强忍着恶臭，一点点测算出了准确数值。

紧接着，管理局与专家相互配合，进一步了解了刚毛藻特性并提出了针对性的解决方案。“气温降低，刚毛藻的生殖细胞会转化为厚壁孢子，次年气温回升后萌芽，因此我们增加了秋季的打捞量，以降低次年的初始生长量。”赵邦明介绍，“此外，刚毛藻需要附着在原生基质上才能生长，我们通过切除水下植物和覆沙的办法，干扰其在原生基质上着生。”

据了解，2018年起，青海省累计投入9500万元治理刚毛藻，在青海湖新生淹没区面积持续增加的情况下，刚毛藻水华面积持续缩小，取得了显著成效。

刚毛藻打捞完毕，如随意堆积在岸上，必然会对生态环境造成二次污染，刚毛藻资源化利用是一直萦绕在赵邦明心头的难题。在管理局的积极对接下，赵邦明和同事们联系了有机肥加工厂，使刚毛藻成了制作新型有机肥的重要原材料，经测试发现，肥效较一般有机肥料更好。

为更好保护青海湖水生态环境，管理局和科研机构在青海湖岸入湖河流设置了86个水样监测点，赵邦明每隔一段时间就要陪同科研人员实地取样。“全走下来得近2000公里，6年间行程超过4.8万余公里，相当于绕了地球一圈。”赵邦明说。

2020年5月，赵邦明一行人前往青海湖西南侧的泉湾水质监测点取样，道路崎岖难行，无奈只能步行，一路狂风大作，吹得人东倒西歪，等回到车上，同行4人中已有3人出现了感冒症状。回到实验室，他们顾不上休息，连夜分析水样，“时间一长，水质会发生变化，等不到天亮。”赵邦明说。

青海湖是维系青藏高原及我国西部大环境生态平衡的重要水体。如今，在“赵邦明们”的呵护下，哈尔盖河、泉吉河、布哈河等8条入湖河流监测水质达到Ⅱ类以上标准，地表水水质监测断面水质优良率达到100%。“有专家曾说，水生态环境的相关研究，时间跨度越长，科研成果越丰富，越能揭示本质规律，这件事，值得一辈子去做。”赵邦明说。

护林——

“草方格就像小学生的方格作业本，只不过这次我们用绿树‘答题’”

面庞黝黑，不时用双手扒开树枝查看生长情况，嘴里还念念有词：“这株得补点水，明年会窜一大截……那几株栽得有些密了，明年得移一下……”她便是青海省海晏县草原站林业工程师石德荣。

这里是青海湖北岸的克图沙区，与青海湖直线距离不到2公里。20世纪50年代起，过度放牧加之气候变化，沙区以每年十几米的速度向东北方向蔓延。“那时，一张嘴就能咂摸出沙子的味道，沙尘暴一来，风吹得脸蛋疼，能见度还不到50米，一开始到这里参加绿化工作时，心里也犯怵。”望着眼前郁郁葱葱的人工林，石德荣回忆往昔。

恶劣的自然环境没有“赶”走石德荣。她和工友们背上千粮、搭起帐篷，“黄沙在哪里，我们就驻扎在哪里，树就种到哪里”。但没过多久，她们就遇到了难题：刚栽下去的树苗，虽能成活，但没几天就被沙子掩盖，再也钻不出来。

“要治沙，先得固沙”。专家们拿出了设置草方格沙障的方案。“稻草的柔韧度远优于麦草，但青海高寒，不生水稻，得从湖北、江苏等地购买，一亩要300斤，成本很高。”石德荣犯了难，“不过好在县里积极争取，退耕还林、三北防护林、天然林等工程相继落地，国家支持力度加大，解决了后顾之忧。”

在现场，石德荣拿起一把工人们自制的平板铁锹，在平铺的稻草中间用力一压，稻草两端竖起并拢，中段深入地下，“方格的一边就栽好了，一般地下五六公分，地上20公分，效果最好。”石德荣用手一指远处的草方格，“草方格就像小学生的方格作业本，只不过这次我们用绿树‘答题’。”

在人工林中，石德荣如数家珍：“沙蒿、柠条、乌柳，别看长得小，每一株都至少有5年的树龄。”她向记者传授种树的诀窍：“每年四五月份才能种树，在沙地栽树，要挖深坑，1米左右的青杨插杆要用河水浸泡20天，等根部长出白芽才能栽种。种下后还要把枝条剪短，减少养分消耗，成活率能达到90%。”掌握了技巧，还得有耐心。“别看刚栽下去的树不见长，三五年之后，一年一个样。”石德荣骄傲地说。

“种树只是第一步，造林结束后还要进行围栏封育等，这是一项长期工作。”石德荣自豪地说，“往年，沙尘暴持续两周是常事，如今，一个月下了五六次雨，环境越来越好！”

图①：在青海湖边拍摄的棕头鸥。新华社记者 张宏祥摄
图②：青海湖裸鲤救护中心循环水车间。本报记者 刘雨瑞摄
图③：青海湖二郎剑景区一角。新华社记者 张龙摄
图④：青海湖北岸的甘子河湿地。本报记者 刘雨瑞摄

