

在云南红河,森林、村寨、梯田、水系“四素同构”生态系统传承千年

# 山顶没水库,哈尼梯田为何不缺水?

清风拂过,云开雾散,位于云南红河哈尼族彝族自治州的元阳哈尼梯田慢慢露出真容。

一条条沟渠从山顶的观音山向下,一路串起森林、村寨和梯田。得益于森林、村寨、梯田、水系“四素同构”生态系统,山顶没有水库的哈尼梯田却不缺水,水源、能源、食源,在一座山里几乎就能完成整个循环。

漫步梯田间,追忆上千年,笔者走进大山,了解世界遗产哈尼梯田背后的生态密码。

## “山顶的森林足够大,山腰的梯田才能不缺水”

在元阳哈尼梯田遗产区数字监管平台的地图上,最显眼的并非村落或梯田,而是连片的原始森林。山顶没水库,梯田不缺水的秘密,就藏在这片原始森林之中。

过去,建房、取暖都要向森林索取木材,哈尼梯田的原始森林却为何能被保留下来?元阳县政协副主席朱文珍说:“原始森林能被保留下来,靠的是当地人敬畏自然的文化传统。”

从世代相传的古歌中,或许能找到答案:“人的命根子是田,田的命根子是水,水的命根子是森林和树木……”

不仅是元阳,只要是哈尼梯田正常耕作的区域,山顶无一例外,都分布着大片原始森林。

“山顶的原始森林,是梯田的绿色水库。”朱文珍说,种植水稻离不开水源,雨季靠降水就够,但旱季水从何来?茂密的原始森林,能在雨季涵养水源,到了旱季再缓缓释放水流,确保梯田灌溉用水。

在这里,尽量不砍树成了传统。哪怕建房不得不用木材,也需要全村商定批准,农民砍树后还必须补种,确保森林不减少。代代相传的准则背后,是当地人1300多年来的经验提炼。

其实,当地人对森林和树木的爱护,不仅体现在山顶。在田间地头,农民会见缝插针种些树木,人既可以在劳作时遮阳休息,树木根系还能固土涵水。

在元阳县新街镇阿者科村党支部书记普字成家,如今还烧着火塘,柴火多半没手劈粗。笔者问他柴从何来?他说:“木柴是从远处的大山里捡来的。”实际上,这几年南方电网云南元阳供电局持续提升电力保障能力,村里游客多了,做饭、取暖等需求越来越高,但越来越多农户不再烧柴,而是改为用电。

千年梯田,人丁逐渐兴旺,怎么避免村寨无序扩张?在阿者科村的导览词里,笔者找到了答案:建寨之初,村里便会划定寨界,寨界外不能建房。

“山顶的森林足够大,山腰的梯田才能不缺水。”普字成家说。

## “稻作梯田,离不开健康水系的串联”

其实,随着梯田面积逐渐扩大,梯田本身就建成了庞大的水库——层层梯田经过水系串联,一年四季都不会干涸。



云雾中的哈尼梯田 马继春摄

如此宽阔的水面,又会大大增加空气中的水分——飘在地面是雾,聚到天上是云,落在田间为雨。

初春时节,红色的浮萍,绿色的水草,再配上蓝天、白云、朝霞、余晖,倒映在如调色盘一般的梯田间。

即便尚未插秧,梯田依然要灌水。“村里种的是老品种红米,不施化肥,要把前一年的水稻秸秆、田埂上的绿肥翻到土里,泡水可以沤肥。”普字成家说。

往事越千年,哈尼族先民从青藏高原一路南迁,最终定居于此。生产方式也从最初的渔猎逐渐转型为定居开垦梯田,选择与水稻共生。立寨之后,人们开始在寨子周边开辟梯田;随着人口逐渐增加,梯田不断向下延伸。如今,哈尼梯田最多开挖到了3700多级。

“梯田是挖出来的,不是垒起来的。”元阳县文联主席马智强说。人们会先将原本的山坡挖成几级台阶,再将台阶内的泥土挖出垒成田埂,引水灌入才有了水田。坡度大小决定了每层梯田的大小,坡度缓的,能造出几亩梯田;而陡坡边角,就会小很多。

最初,“挖出来”的梯田,底下多半是生土,靠着一代代耕作、秸秆还田、冲水肥田,才让梯田营养逐渐积累,成了如今肥沃的稻田。后来,通过木刻分水法,根据梯田面积大小、灌溉距离等因素,商定沟渠流量;各户通过排水口大小高矮,确定自家田块水位。

“森林的存在确保了水源,稻作梯田,离不开健康水系的串联。梯田怕水太多,一旦哪里堵了,持续冲刷会毁坏田埂,又怕没水,长期干裂也会导致梯田崩塌。”世界遗产哈尼梯田元阳管理委员会专职副主任徐忠亮说,过去靠的是田主凑粮食,商定“赶沟人”;如今,政府给“赶沟人”一定补

助,负责沟渠日常维护。

阿者科村的水源,是村寨上方森林里六七公里外的一处泉眼。如今,村里组织65户村民每半年集体巡护一次水系。普字成家说:“从水源处一直走到最下面的梯田,巡护一次得花两天左右时间。”

“梯田沟渠不仅离不开日常维护,同样需要集中巡护甚至大修。”徐忠亮说,元阳县制定相关保护计划,持续加大投入保护水系,实行沟渠管护村民自治,恢复推行传统的木刻分水法和“赶沟人”制度,修缮梯田沟渠164.5公里,梯田灌溉得到有效保障。

## “要让梯田创造更多经济价值,带动大家增收”

石板路、寨神树、蘑菇房、旧火塘。凭借村落传统风貌和梯田云海,哪怕不是周末节假日,阿者科村也不乏游客,每天单是门票收入就有三五千元。而这些,也是阿者科村村民年终分红的重要来源。

“别看现在都是蘑菇房,十几年前村里也曾有彩钢瓦。”普字成家说,当时,不少农户也盖起了钢筋混凝土的新房。一开始不让村民拆旧建新,遇到不小阻力,如何保护村庄传统风貌成了阿者科村面临的挑战。

“没了蘑菇房,阿者科村跟别的地方还有啥不一样?”普字成家说。一方面,政府严格管控,推动对彩钢瓦房进行传统风貌改造,同时要求新建房屋必须统一建筑风貌;另一方面,驻村工作队与村民一道商定村规民约,制定“阿者科计划”,让“蘑菇房”跟群众经济利益直接相关,让群众自觉自愿维护传统风貌。

如今,部分靠近村寨的梯田边,“稻一鱼一鸭”规模性综合种养模式不断升级,综合亩产值能到七八千元。徐忠亮说:“只要梯田还在、传统没丢,哈尼梯田一定会更好。”

杨文明

太湖的水上栈道、繁茂的水下森林、形似帆船的观景台……对江苏省无锡市的不多市民来说,周末到太湖畔的小溪港渔咀公园游玩,是一个不错的选择。

小溪港北起曹王泾、南至太湖,全长6.7公里,水域面积23.45万平方米。不久前,生态环境部公布第三批美丽河湖优秀案例名单,小溪港成功入选。

在许多老无锡人的记忆中,20世纪八九十年代的小溪港片区沿河,渔市、渔码头混杂,经营产生的废弃物影响了太湖水质,小溪港所在的贡湖湾沿岸,蓝藻水华现象时有发生,再加上周边企业的工业污染、附近河道的常年淤积,这里的生态环境一度堪忧。

多年来,无锡统筹水资源、水环境、水生态,多部门联合开展渔业整治、散乱污企业整治,在小溪港片区太湖沿岸基本建成蓝藻防控体系,提升全流域水生态承载力,开展水生态环境整治,将海绵理念与园林景观融合,促进区域水系水体循环,提升小溪港整体水质。

## 科学防控蓝藻

小溪港是无锡重要的大湖河道之一,也是无锡环太湖“绿链”的重要门户。小溪港所在的贡湖湾,是太湖北部一个呈布袋状的湾口湖泊,蓝藻在这里易进难出。

“目前,小溪港片区沿河设置了小溪港、许仙港、张桥港3处蓝藻打捞平台。”许仙港藻水分离站工作人员吴佳娜说道。

在她身后,是一个两层楼高的沉淀式藻水分离装置。“我们在蓝藻中加入絮凝剂,然后在分离池将藻絮体揉搓成密实的大絮体颗粒,使之快速沉淀到池体下的沉淀区域。”吴佳娜介绍,许仙港藻水分离站每天蓝藻处理量可达5000立方米。2024年,该站的藻泥处理量达2212.62吨。

许仙港藻水分离站以西800米,是张桥港原位控藻试点工程区。通过加压控藻、沉淀分离、藻渣输送及生态净化等流程,该工程区驰而不息地运转着。那里每天的蓝藻处理能力可以达到30万立方米。

无锡经济开发区建设局相关负责人表示,2019-2023年,无锡在小溪港片区累计完成29个太湖治理重点工程,蓝藻水华带来的湖泊环境污染、恶臭、景观恶化等问题均得到有效改善。小溪港片区逐渐成为市民群众心向往之的“城市生态客厅”。

## 打造海绵设施

支浜净,大河清。清水河是小溪港的一条重要支流。2022年起,无锡投资约1亿元,对小溪港片区12条支浜开展水质提升工程,通过实施底质生境改良、河道贯通、岸坡整治、景观绿化等工程,有效促进了区域水系水体循环,提升了小溪港整体水质。

“我们在清水河沿线,通过打造雨水花园、植被缓坡带、植草沟、生物滞留池、雨水湿地、下凹式绿地等建立了海绵设施示范点,使总悬浮物去除率达到了60%以上。同时,这些设施可以减少城市径流外排、减轻面源污染、满足年径流总量控制率。”在生态修复后的清水河海绵设施示范点,该工程的建设方、太湖新城建工集团新慧恒公司公用工程部负责人张淑明指着一片片卵石和起伏的地形解释,他们根据河岸环境条件,在确保河道水系功能的基础上,采用工程措施与生物措施相结合、水景与绿景相结合等方式,对河岸线进行生态化改造。

据了解,清水河岸边的漫步道由透水混凝土筑成,雨水湿地采用新型玻璃轻石,植被缓坡带铺设了具有透水、过滤等功能的冲孔碎石,综合透水率超过70%。“汛期来临时,这些冲孔碎石能有效解决初期雨水污染问题,同时进行蓄水调控,在河道需要时能将蓄存的净水释放,用于河道生态补水,进一步提升水质。”张淑明说。

## 重塑生态面貌

2007年以来,无锡市坚持“铁腕治污,科学治水”,将经济结构调整和生态建设相结合,打造生态之城。作为太湖生态治理的重要组成部分,小溪港片区沿岸于2018-2023年进入重点整治阶段。

无锡经济开发区建设局相关负责人介绍,近年来,无锡在推动太湖流域退渔还湖计划中,通过以“治”控源,实施全流域水环境综合治理,持续改善太湖水环境质量。2010年以来,无锡累计投入约31.5亿元,对小溪港片区进行生态治理,累计关停企业2819家,搬迁入园工业企业3245家,退渔还湖生态修复项目实施面积2370亩,取缔“三无”船只102条。

该负责人说,小溪港水生态修复项目采用内源治理、生境营造、生态修复、长效运维的治理思路,通过近自然方法,构建完善的生态系统,修复水体自净能力,重塑小溪港生态面貌。

“治理小溪港,不仅要打造良好的水环境、水生态,还要让市民享受到治理成效,为太湖打造靓丽风景线。”无锡经济开发区建设局相关负责人说。

为此,当地以“演绎渔文化,回归渔生活”为主题,打造了一座包括植物自然群落、沿湖生态湿地、亲水栈道、观景平台、彩虹跑道等的现代化城市湿地公园——小溪港渔咀公园,为周边群众提供了一个休闲健身赏景的好去处。

即便是冬季,漫步在小溪港渔咀公园,江南水乡的诗情画意仍扑面而来。站在亲水栈道上向下看去,水草在湖水中频频摇曳。远处,开阔的湖面上不时有水鸟飞过。

行走在如今的小溪港沿岸,老记忆与新地标交相辉映,水岸体验与休闲文化水乳交融。传统渔业养殖地、集散地、工业企业集聚区,变身成为市民游客健身休闲网红打卡地。 金凤

图为治理后的小溪港。 图片由无锡经济开发区生态环境局提供

# 江苏无锡小溪港：昔日渔市华丽转身

# 江西永新：废弃矿山变了样

冬日里,行走在江西吉安市永新县废弃矿山生态修复点之间,昔日满目疮痍的废弃矿山,如今变为公园、良田、林地,俨然一派绿意盎然的景象。

这得益于永新县系统化治理废弃矿山。地处罗霄山脉中段的永新县,矿产资源丰富,多年的开采及历史政策原因,导致形成了不少遗留废弃矿山。

“原来村子的对面就是采石场,白天尘土飞扬,开采爆破动静大的时候,家里窗户上的玻璃都被震了下来。”三湾乡石口村村民周森泉回忆道,“长年开发,山上林子都没了,留下光秃秃的山。”如今,在石口村的废弃矿山生态修复点,周森泉口中昔日的萧条落魄景象已被绿意葱茏取代。

据统计,类似石口村的废弃矿山在永新县有59座。这些镶嵌在山岭间的一块块“生态疮疤”,曾让永新县头痛不已。

面对困难与挑战,永新县反复探索实践,找到了一条治理路径:抓住列入全省国土空间生态修复试点县的重要机遇,建立健全“政府主导、企业参与、多资本融合”市场化运作机制。

“引进江西省地产开发集团有限责任公司对石口村废弃矿山进行生态修复,点

燃了社会资金治理废弃矿山的第一把‘火’。”永新县自然资源局自然资源综合服务中心副主任王子飞说,截至目前,全县累计引进社会资金3571万元,同时借助企业专业力量,重塑废弃矿山生态系统,彻底解决了废弃矿山历史遗留问题。

市场化运作,让政府既解决了历史遗留问题,又收获了社会、经济、生态等多重效益,但是,企业利润从何而来?江西省地产开发集团有限责任公司工作人员郭虔介绍,“我们作为投资企业,主要是通过修复项目产生的各类指标、异地交易和废弃土石料综合利用等途径,实现投资成本回笼和收益回报”。

永新县生态环境局局长、局长龙怡华介绍,永新县综合考虑地理位置、区位条件、产业发展等情况,邀请专家团队,深入实地、全面勘查,科学规划了湘赣边界片区、南华山片区、禾水以南片区、禾水以北片区及禾水流域“四区一水”生态修复空间格局。

针对复杂的废弃矿山修复环境,永新县因地制宜,“一矿一策”推进废弃矿山生态修复,做到宜耕则耕、宜林则林、宜建则建、宜水则水、宜草则草、宜景则景,全县确定适宜修复为建设用地治理

面积50.76公顷、适宜修复为林地治理面积31.83公顷、适宜修复为水田治理面积3.45公顷、适宜修复为旱地治理面积20公顷。

开展废弃矿山生态修复,不仅需要科学规划,更需要技术加持。

削坡减载、回填压脚、生态重构、植生基材喷播……永新县坚持向新向绿,利用新型生态修复技术,“一矿一策”构建“自生长、免维护”的新生态系统,让一座座废弃矿山重新披上了绿装。

截至目前,永新县累计治理水土流失面积24.2公顷、新增林地面积20公顷、盘活废弃土地面积24.2公顷、恢复生态功能区24公顷,项目区内植被覆盖率达到90%以上。

龙怡华说,在废弃矿山生态修复上,永新县还积极做好生态修复后半篇文章,通过“生态修复+”途径,打通“两山”转化通道,探索走出了一条废弃矿山综合治理—生态修复—协同发展之路。

永新县大力推行“生态修复+文旅融合”模式,推进文旅融合发展,打通“两山”转化通道。

石口村支书邱文棋介绍,在全面修复废弃采石场生态的基础上,石口村充分融

入“三湾改编”等红色经典文化,引入红色拓展竞技、AR人机互动、情景再现体验等特色产品,重塑“三湾红旗营”,打造红色研学基地。

帐篷露营、山谷美食、歌曲串烧、音乐会、野外拓展、野外自制美食……经过新一轮的升级改造,红色研学基地“红色”更红,趣味更浓,石口村又迎来了一波“打卡”热潮。

依托厚重的红、古、绿资源,曲白乡院下村将一个废弃砖窑场改造为一个可同时容纳1200人人住的红色研学基地,设有住宿区、餐饮区、拓展体验区、水上体验区、农耕体验区、非遗文化体验区和农事体验区等七大功能板块。

经过一番梳妆打扮,沉寂数百年的院下村成为红色旅游打卡地。来自南昌市的游客颜悦说:“这里依山傍水,风景很美,又远离城市喧嚣,可以让人尽情感受乡村慢生活节奏。”

永新县坚持走融合发展道路,大力发展文旅产业,促进红色旅游深度发展,让废弃矿山“流金淌银”。去年1月至11月,永新县累计接待游客1722.05万人次,同比增长54.4%。

刘兴