

一位老环保人的二十年探索路

■本报见习记者 韩扬眉

十多年前,在一次自然保护区研讨会上,一位自然保护区负责人谈道:“保护区管理就是管住边界,山下管住了,不让人进来,山上不就(管)好了么?”

李迪强听后,忍不住反驳道:“不是这样的。目前全球气候正在变暖,举个例子,把鸡蛋放在热环境里,能长久保存么?说不定都变臭了。自然保护区也一样,内部‘家底’有哪些?它们如何变化?野生动物、森林生态系统有没有问题?是什么原因造成的?这些都需要日常巡护和系统监测。”

作为中国林业科学院森林生态环境与保护研究所自然保护区与生物多样性学科组首席专家,20多年来,李迪强一直在思考一个问题:“中国的自然保护区究竟‘保护’得怎么样?”

大型物种正在消失

最近,青海湖国家级自然保护区管理局传来一则好消息——在青海湖流域内的监测数据显示,我国特有野生动物普氏原羚从1999年的130只左右增加到如今的2484只,种群数量20年增加了18倍。

普氏原羚被世界自然保护联盟(IUCN)列为极危物种,是世界上最濒危的有蹄类动物。2000年,普氏原羚被列入我国急需拯救的15种野生动物之一,如今只分布于青海湖周边。

虽远在数千公里外,但看到这一数据后,李迪强依然抑制不住心中的喜悦。他是中国第一个研究普氏原羚的博士后。从上世纪90年代开始,他便踏上寻觅和拯救普氏原羚之路。

“人类活动对普氏原羚生境的选择和种群数量的影响巨大。普氏原羚已经在一定程度上与人类展开了持久的游击战。原有的生境不断被人类占领,饮水区被圈起来为牛羊饮水,在取食区又建立起了围栏……拯救普氏原羚,最简单的方法就是给普氏原羚留下一块生存空间。”李迪强写下了如此考察笔记。

大型野生动物是生态环境的重要“指向标”,在动物进化史上,经历千万年演化而保存下来的大型野生动物数量并不多,且都弥足珍贵。它们的减少,使得生物多样性丧失,生态系统失去平衡,最终将给全人类带来难以挽回的损失。

令人痛心的是,此类现象仍在发生。世界自然保护联盟2017年《濒危物种红色名录》数据显示,在其评估的91523个物种中,有25821个物种受到威胁,866个物种已经灭绝,69个物种在野外灭绝。

“在动物保护史上,一个大型哺乳动物的灭绝是重大事件。”从普氏原羚研究开始,李迪强在一次次科考中亲眼见到了中国诸多野生动物的生存现状,扼腕痛惜。此后,他开始带领团队开展大型濒危物种的本底调查。

2007年,李迪强担任了科技部“库姆塔格沙漠综合科学考察”项目动物调查组组长,利用红外相机、分子生物学和GPS项圈等手段,对野骆驼的分布和数量、种群与行为生态学、迁移规律和遗传学等进行追踪调查。

野骆驼曾于100年前被认为早已消亡,但在上世纪五六十年代于库姆塔格沙漠发现踪迹,成为世界骆驼科唯一幸存的野生物种。作为专家之一,李迪强推动将野骆驼栖息地保护纳入《中国生物多样性保护行动计划》的保护优先区之中。

2002年,李迪强及其学科组同事与国际雪豹保护协会合作,开展野外雪豹栖息地评估。收集雪豹粪便,利用卫星DNA标记、多种遗传分析方法对雪豹进行个体识别和数量估计,通过对全球雪豹个体样本进行统一分析,最终鉴定出世界主要分布区的雪豹共有3个亚种。其中,在中国喜马拉雅山脉一带形成了独特的中部亚种,且中国是全球雪豹最大的分布国。

2013年,针对神农架国家森林公园的“孤立种群”金丝猴,李迪强带领团队对其生境保护与恢复技术和遗传多样性进行系统研究,并首次建立了基于物联网技术、集成多类型传感器技术的神农架金丝猴生境和行为监测研究平台。这为实现神农架金丝猴种群资源的可持续保育提供了重要科技支撑,对我国其他珍稀濒危动物的保护也提供了借鉴。

基于上述4种重要物种的积累,李迪强学



▲李迪强在野外科考
▶普氏原羚
李迪强供图

科组基本搭建起了中国大型濒危兽类的研究平台。

“看得见野生动植物,管得住人”

多年的野外考察经历告诉李迪强,许多濒危物种的生存现状并不清楚,困扰人类的“人兽冲突”原因亟待查明,仅仅研究某个物种如何保护是不够的。

他把目光转向了更大尺度的自然保护区建设与管理。

2001年,李迪强第一次登上海拔4200多米的三江源,一行20多人对三江源地区长江源生物多样性进行了“摸底”考察,评估其建设自然保护区的可行性。

历时45天,他们有过彻夜难眠的高原反应,与野狼、棕熊正面交锋,也被藏民们的热情博学所感动和震撼。随后,出版了《三江源生物多样性》《三江源生态保护》两本科考报告,促成了三江源地区优先建设成国家自然保护区。

“还行,还活着。”李迪强笑着回忆那段经历,“不过,那次回来之后,就觉得世界上没有哪个地方不能去了。”

在他看来,“藏区是生物多样性保护得最好的地区。”2001年以后,李迪强正式聚焦自然保护区规划和管理发展问题。

四川、云南、青海、雅鲁藏布江大峡谷、羌塘……遍历整个藏区后,他提出了高海拔地区生物多样性保护对策。这些地区都成为了我国生物多样性保护的最优先地区,并推动建设、或帮助升级诸多以大型野生动物保护为主的自然保护区。

据统计,迄今为止,全国共建立了包括自然保护区、森林公园、湿地公园等在内的1万余个不同类型的自然保护区,占国土面积的

18%。然而,自然保护区的交叉重叠、部门分治,以及“画圈式”的“看管”思路等问题,使得“保护”效果并不尽如人意。

李迪强坦承,“地方政府画个圈就成了保护区,以为这样就能保护好大自然了,但保护区的主要保护对象是什么、有什么威胁、采取怎样的保护措施降低威胁等等,没有人关注。”

李迪强告诉《中国科学报》,一个理想的自然保护区应该搞清楚“家底”,要以保护对象为核心来设计保护工作。为此,他正组织团队建立“全国自然保护区生物多样性监测平台”,以期建成“看得见野生动植物,管得住人”的自然保护区管理体系。

这一平台借助人工智能、物联网、智能终端等新技术平台,在保护区内部布设红外相机、无人机、自动传感器、GIS项圈等设备,对保护区内所有动植物信息实施监测,并传输数据至全国统一的大数据平台,由专家团队进行分析处理。

“以前是科学家科考获得数据,既不完整也无法核查,无法了解保护区动植物的变化趋势。”李迪强表示,现在,对保护区实施“网格化”管理,发挥保护区管理人员甚至全民的力量,“一旦进入保护区,你走的哪条线路、看到什么动植物、听到的鸟叫、保护设施有什么问题等,点点滴滴都被记录下来,做到了可核查。”

此外,每个巡护人员通过拍下自己不认识的生物的照片并上传至“自然保护区生物标本与资源平台”,建立“数字标本”,这既准确记录生物多样性信息,又促进全民生物知识的提高。

“保护区每个巡护人员都相当于一个博物学家。”李迪强说。

用以大熊猫保护为主的四川唐家河国家级自然保护区管理处处长沈兴娜的话来说,这一平台帮助他们“科学揭示了保护区内物种的

相关阅读

中外专家呼吁建立完善保护地体系

本报讯 7月10日发表在《生态与进化趋势》的一篇论文揭示了中国应对气候变化,建设生态文明的成果。研究人员表示,中国通过机构调整,减少行政业务重叠,推进了自然保护区管理制度的改革,同时呼吁对保护地体系重新分类,并推进国家公园建设。

论文共同通讯作者、中国科学院生态环境研究中心研究员欧阳志云指出,“中国生物多样性非常丰富,是全球生物多样性最丰富的国家之一。而随着经济发展,资源开发强度大、土地利用变化剧烈、城市化加快等对野生动植物栖息地带来较大影响。我们必须尽快建立保护地体系,把重要的栖息地保护起来。”

自1956年建立第一个自然保护区以来,

中国各类保护地的数量如今超过1.2万个,覆盖的总土地面积比美国阿拉斯加还大。虽然保护区占了约中国国土面积的20%,其效果却不彰。研究人员指出核心问题为破碎的管理制度。许多保护区由一个或多个不同管理目标的政府部门负责管理。同时,有些区域过度保护,却忽略了其他迫切需要保护与管理的地区。

欧阳志云指出,政府已大力改革管理体制,实行集中管理,例如现在在各类保护地均由国家林业和草原局统一管理,各省份自然资源也移交给自然资源部管理等。“因为这个机遇,我们可以进行全国统一规划,建立保护地体系。希望通过改革,解决管理目标不一致、管理

措施相互冲突、重复建设等问题。”他说。

此外,研究团队建议中国对保护地体系进行重新分类,与国际自然保护联盟(IUCN)的分类标准接轨,以获得更有效的结果。而且,保育工作应与当地经济发展相平衡。

论文共同通讯作者、美国杜克大学保育生态学教授Stuart Pimm提到,“现在最大的挑战是如何管理这些区域。我们可以让它们保持自然状态,生物多样性,同时鼓励旅游观光,以发展当地经济。让外界了解中国不仅有长城、紫禁城和兵马俑,还有令人叹为观止的国家公园,是非常重要的。”(唐凤)

相关论文信息: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trec.2019.05.009>

现实生活状况和数据背后不为人知的一面”。

在唐家河自然保护区内,按照公里网格在全区布设近300台红外相机“鹰眼”,全天候、不间断实施网格化监测,平均每年采集1.5T的影像数据,直观反映野生动物生存状况和幸福指数。此外,动员全社会力量参与保护,支持迁出保护区的务农人员转变成生态护林员,“巡、研、教”三者相结合,通过关键节点安防装置可实现“远程警示”。

沈兴娜自豪地告诉《中国科学报》,“在没有任何人为干扰下,我们保护区在中国低海拔地区的野生动物可见率排名前列。”

2014年,该保护区被世界自然保护联盟纳入全球首批最佳管理保护地绿色名录。

“保护”:包容性发展

我国经历了60余年以自然保护区为主体保护地体系的发展历程后,开始实施更符合现阶段国情、以保护具有国家代表性的大面积自然生态系统为主要目的“国家公园体制”,逐步建立起以国家公园为主体、以自然保护区为基础、以自然公园为补充的自然保护地体系。

李迪强记得,2006年,刚提出“国家公园”概念时,“大家很迷茫”。在国家层面研讨国家公园的第一次讨论会上,专家们张口即谈“旅游”,认为国家公园是发展旅游的很好方式,但却鲜有人谈“保护”;第二次研讨时,专项旅游与保护并重;而到了第三次,“保护”便成了主题。

如今,国家公园从试点提升为体制,作为中华民族的生存大计和生态文明的载体,达到了前所未有的高度。

不过,李迪强坦承,事情并不是想象中的那么顺利,保护与发展的冲突依然显著,是当前自然保护区发展面临的主要难题。“刚开始,大家都以为建国家公园是为了旅游,后来发现不是,他们很失望,有的地方甚至宁愿放弃国家公园申请。”

他认为,可采取“包容性保护”的发展措施。

“如果一个保护区的老百姓喝点水都成问题,那保护区还能往什么方向发展呢?”李迪强在多个场合提出这样一个观点:“不能一刀切,要基于科学评估,那些对主要保护对象影响不大、保护地功能威胁小,特别是国家急需紧要的发展应该被允许,要给老百姓留下发展空间,否则保护区发展是不可持续的。”

另外,适当地发展生态旅游、适宜的生态补偿、适应性管理等也十分必要。

20多年来,李迪强见证了中国自然保护区事业的跨越式发展。他越发感到,当前是做自然保护区研究的“最好时期”。

“走近大自然其乐无穷,让一些地方保持自然的状态,给人一个体验自然的机会。”如今已半百的李迪强依然保持每年10余次的野外考察额度,他希望利用所掌握的知识,将想法结合国家战略,真正使保护地世代传承保护下来。

“水热魔法”让湿垃圾变废为宝

上海交大相关新技术装置工业化测试成功

在没有臭味的情况下,1小时内就能处理完湿垃圾,而且余下的“废水”和“废渣”还可用于农业肥料……近日,上海交大环境科学与工程学院教授金放鸣团队的“湿垃圾水热氧化技术”迈出了工业化“试车”的第一步。该团队与企业合作建成的第一台连续式水热资源化湿垃圾技术装置在浦东投料运行测试成功。

最新的垃圾分类立法考验着上海这座国际化都市,高科技如何助力解决垃圾分类中出现的难题显得尤为迫切。据介绍,这个新装置就像一个“水热魔法师”,湿垃圾被“吞”进去后,很快就全部转化成优质的农业肥,且每日处理能力达到百吨级,真正实现“变废为宝”。

“水热魔法”

各种生物质变油、变煤的地质现象,是地球上生生不息的自然碳循环。动植物经过亿万年的地下沉积形成石油、煤炭。这个高温高压下的水热反应过程如能大大压缩,可否用于湿垃圾,使之快速转化为可回收的化工原料?

金放鸣20多年前在日本读博期间开始进行水热技术相关研究。她曾尝试利用水热氧化技术燃烧处理生活垃圾用于发电,在此过程中,她尝试将蔬菜类、肉类、鱼类、脂肪类等不同成分的湿垃圾进行水热氧化燃烧。但她发现,在处理后之后,无论先前湿垃圾成分如何变化,乙酸都会作为难以继续分解的最终产物残留下来。而乙酸本身就是一种附加值很高的化工原料。

为此,金放鸣调整了研究方向,将目光由“发电”转向“生产乙酸”这一更环保低碳的新方向。2007年,金放鸣回国后组建碳循环技术研究团队,首次提出了模拟自然加快地球碳循环的水热技术概念体系,并获得了水热处理有机质废弃物的一系列专利。研究团队陆续攻克了生物质有机物在不同水热条件下转化为腐殖酸、甲酸、乙酸、乳酸等高附加值产品的技术。

就地处置

在上海交通大学第三餐饮大楼的东面,运行着百公斤级生活垃圾水热氧化处理实验的中试设备,该中试设备被用于处理学校食堂中产生的餐厨垃圾。3年前,上海交大何润田博士在金放鸣的指导下完成了这一连续式中试设备的开发。

据介绍,相比于目前应用最为广泛的湿垃圾厌氧发酵技术,水热氧化湿垃圾处理技术具有处理周期短、资源利用率高等特点。这种处理方式无毒、无害、无三废,更不会产生臭味。根据工艺需求,最快只需不到1小时就能将湿垃圾“吃干榨净”,全部变成有用的资源。

金放鸣介绍,湿垃圾中的有机物经过水热氧化技术转化后,产生的“废水”含有大量有机质和其他营养物质,是高品质的液肥,能够直接用于农作物施肥或水产养殖;固体“废渣”是腐殖酸原粉,经过加工后可以用于土壤、大气、水体污染修复等,也可以直接用于农业施肥。腐殖酸类物质则是净化生物圈、改善生态环境的资源。

今年3月,金放鸣团队获得上海环境科技创业投资,双方针对这项自主创新技术的工业化展开深度合作。随后,技术团队和工程师克服困难,最终完成了首套连续式(百吨级)湿垃圾水热资源化工业装置的研发和生产,并于7月1日开机试验成功。

全品回收再利用

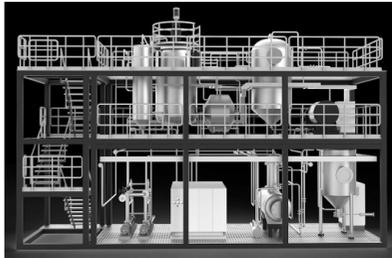
根据上海市生活垃圾分类投放指南,湿垃圾主要指易腐烂或易腐的生物质生活废弃物,主要包括食材废料、剩饭剩菜、过期食品、瓜皮果核、花卉植物等。据了解,在全国生活垃圾中,餐厨垃圾占比达到50%以上,现有水热资源化处理技术可以将此部分垃圾完全资源化利用,加工处理成高附加值工业产品。

“未来,占生活垃圾总量约40%的干垃圾也将实现水热资源化回收再利用,人类生产、生活中产生的垃圾的回收利用率将达到90%以上,实现战略性垃圾全品类回收再利用。”金放鸣表示。

同时,由于水热氧化技术可以做到高度集成化,厂房占地面积大大缩小,日处理100吨湿垃圾的水热处理核心部分只需60平方米左右。因此,可以根据需要建造大中小型装置,应用于城镇、商场、学校等不同场景。

下一步,金放鸣希望与不同部门协作实现分类运输、分类处置,积极推广水热资源化技术,让有机垃圾通过循环利用变废为宝,真正实现城市生活垃圾减量化、无害化、资源化和就地化处理模式。

水热技术处理装置示意图



水热技术处理装置示意图

动态

可持续发展的关键并非一味限制城镇化

本报讯 为了增强对城镇化与生态环境之间复杂关联机制的解释,中科院地理科学与资源所研究员方创琳团队构建了一种耦合器(UEC)工具,用以揭示城镇化与生态环境多要素之间的反馈关系,并以京津冀城市群为例进行了实证应用。相关成果近日发表于《全球环境科学》杂志。

如何协调城镇化与生态环境的耦合关系,推动区域可持续发展是当前研究热点。以往研究主要采用计量经济学模型对城镇化与生态环境耦合过程进行实证分析,缺乏对各要素之间耦合机制的详细了解,不利于对该过程的实施模拟与调控。

研究人员基于城镇化与生态环境耦合图谱的S形最优表现形式,从人口、经济、社会、空间、水资源、耕地、生态、污染和能源9个方面构建了UEC的基本框架,揭示了城镇化与生态环境之间的交互反馈结构,并借助系统动力学方法实现了模型表达和运行。通过对城镇化与生态环境反

馈结构的分解,UEC实现了对城镇化与生态环境耦合趋势的多情景预测及可持续区域发展模式的优选。

研究结果表明,优先保障城镇化将加快经济增长,但也会增加污染排放,而优先保障生态环境将对人口和耕地产生限制;当向某一特定地区提供足够的政策和技术支持时,推动城镇化并不总会导致生态环境恶化;多情景仿真结果表明,维持可持续发展的关键是提高技术和政策支持,而不是一味限制城镇化。

UEC模拟结果为中国这类发展中国家城镇化发展提供了重要的政策启示,即不应过分限制城市人口和经济增长,因为充分的技术支持和适当的政策保障可在很大程度上抵消城镇化的负面影响,应统筹协调城镇化发展和生态环境保护的关系,找到二者耦合的最佳状态。(冯丽妃)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.430>

水库细菌群落与抗生素耐药性存在弱关联

本报讯 中科院城市环境研究所研究员杨军团队采用高通量荧光定量PCR和高通量测序方法,研究了浮游细菌群落和抗生素抗性基因组成的动态变化过程,多角度、多层次揭示了细菌群落组成与抗生素抗性基因的关系。相关成果近日发表于《微生物学前沿》。

21世纪以来,细菌抗生素抗性(耐药性)问题日益突出,导致抗菌药物治疗失效时有发生,因此抗生素抗性基因被认定为新兴污染物。水环境是抗生素抗性基因重要的储存库,自然水体受市政污水、农业径流等人类活动影响,可为抗性基因的增殖和传播提供理想的环境条件。研究表明,在生活污水、养殖废水等抗生素含量较高的环境中,细菌群落物种组成变化与抗生素抗性基因动态密切相关。支持,在低抗生素选择压力的自然水体中,细菌群落组成对抗生素抗性基因动态变化的影响研究较少。

研究团队建立了城市水库高频观测研究站,选取厦门杏林湾水库连续1年每周取样,研究了其中浮游细菌群落和抗生素抗性基因组成的动

态变化过程,揭示了细菌群落组成与抗生素抗性基因的关系。该研究共检出197种抗生素抗性基因和10种可移动遗传因子。研究发现,在一周时间内,一些细菌和抗生素抗性基因丰度可发生剧烈变化或波动;但在一年时间尺度上,细菌群落组成变化具有显著的季节性,而抗生素抗性基因组成变化没有明显的季节性。

进一步研究表明,尽管细菌群落与抗性基因具有较弱的相关关系,但细菌群落组成与抗性基因组成在时间尺度上变化是不同步的;细菌群落与环境因子之间联系较抗性基因更紧密,但随机性过程对细菌群落组成变化影响更大,决定性过程对抗性基因组成变化影响更大。此外,研究发现降雨和浊度与抗性基因丰度和丰富度显著正相关,而且可移动遗传因子与抗性基因显著正相关。研究为水环境中抗生素抗性基因的风险评估、控制和管理提供了基础数据。

(冯丽妃)

相关论文信息: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01448>