

中科院野外台站系列报道⑩



洞庭站

中科院洞庭湖湿地生态系统观测研究站,坐落在东洞庭湖核心区的大堤外侧。站在大堤上向湖心望去,只见近岸杨柳低垂,芦苇丛生,远处则是被湖水分割的一块块草洲和泥滩,波光潋滟间,依稀可见雁鸭成群,运气好还能碰到天鹅从头顶飞过。

遥望洞庭八百里

——记中科院洞庭湖湿地生态系统观测研究站

■本报记者 王晨

15亩的控制试验场

洞庭湖站始建于2007年,隶属于中国科学院亚热带农业生态研究所,是中国科学院设在长江中下游湖泊湿地生态系统的长期观测研究基地之一,现为生态系统研究网络站、三峡工程生态与环境监测系统江湖生态监测重点站成员。

洞庭湖站地处湖南省岳阳市郊区采桑湖南岸,交通便利,距离岳阳市约30公里,而距离省会长沙约230公里,在整个洞庭湖区具有良好的代表性和区位优势。

洞庭湖为我国长江流域第二大淡水湖,也是我国仅存的两大自然通江湖泊之一,位于湖南省东北部,长江中游荆江南岸,接纳湘、资、沅、澧四水而吞吐长江,是兼具蓄、泄功能的过水性洪道型湖泊,素有“长江之肾”的美誉。由于地理位置的特殊性,洞庭湖的生态安全在长江中下游的社会经济可持续发展中占有独特而重要的战略地位。1994年东洞庭湖被国务院确定为国家级自然保护区,1992年和2001年东洞庭湖湿地与西、南洞庭湖湿地被联合国教科文

组织列入《国际重要湿地名录》。“2013年底,洞庭湖站建成占地面积15亩的控制试验场,包括标准气象场、水文控制实验场、湿生植物水质净化实验场、小型哺乳动物培育实验场和沉积与水土交换实验区等5大功能区。”洞庭湖站站长谢永宏研究员告诉记者。这些设施为实现建站的科学目标提供了有利的条件保障,使试验站的实验与研究支撑平台建设得到了进一步改善。

在这里科学家们主要开展湿地生态系统关键生态要素观测和进行控制性实验研究,评估湿地生态系统的潜在承载力;探索以东方田鼠为主要对象的湖区有害生物特性、种群数量消长规律、迁移规律、成灾原因、防治方案等实验研究等。他们为国家重大水利工程建设对洞庭湖湿地生态系统影响、洞庭湖湿地生物多样性保护与恢复、生态系统保护技术与管理技术、洞庭湖区社会发展提供重要的科学依据和技术支撑,也可作为长江中下游生物多样性保护与可持续发展问题提供技术支撑。

守护长江之肾

洞庭湖站科研人员紧紧围绕洞庭湖湿地保护、恢复、重建与可持续发展的科学问题开展科研工作。

“我们研究了近30年来洞庭湖水沙情势演变过程,近20年来草洲演变过程及其水文成因。”谢永宏告诉记者。从1989年至2011年,东洞庭湖草洲面积持续增加,20余年间增加了305平方公里,从不到湖盆面积的一半扩至三分之二,且三峡运行后的增长趋势未发生大的变化。

为何在泥沙淤积大幅减少后,湿地面积仍在增加呢?他们的研究表明这与洞庭湖水位降低有关,而且两者呈明显的线性关系。

在三峡工程建成以前,草洲扩张主要缘自泥沙淤积,但之后的驱动因素发生了改变。特别是从2006年开始,洞庭湖进入水位低值期,连续3年低于多年平均值25.26米。因此,尽管湖床淤积速度放缓,水位的降低仍使得大量草洲在枯水期浮出水面。

“新增草洲主要由泥滩地转化而来,草洲植被的生长分布和淹水条件关系密切,泥沙淤积和水文条件的改变都能导致淹水条件的变化,进而推进东洞庭湖草洲的扩张。”谢永宏解释说。

“三峡工程运行后,低洼洲滩的淹水时间明显缩短,驱动着植被格局发生变化。”研究人员发现,2000年以前,草洲高程只要不低于24米,就能保证一定时间的出露。2000年以后,这一高度逐渐降至23米以下。草洲分布的最低高程缓慢下移,从23.5米下降为22.44米。

自2007年起,谢永宏带领研究团队在洞庭湖广泛踏查研究。“历时两年,我们沿洞庭湖设置了19条样带,针对荻、苔草、藨草、辣蓼4种群落的植被组成和群落特征开展跟踪调查。”

近20年来,在东洞庭湖草洲面积总体扩大的同时,植被结构也改变了,杨树面积在扩大,芦苇面积没有变,苔草



科研人员采集洞庭湖水样。

记者手记

野外生活 苦中作乐

从长沙开车到岳阳需要两个小时,不过这才刚刚开始,要到达洞庭湖站还要跨越洞庭湖,之后就进入岳阳君山区——白银盘里一青螺的君山被搁置于此。

洞庭湖站在君山区,但试验样地则分布在岳阳县。宽广平直的岳华大道,如一条白练,仰卧于君山那片肥沃的土地上。街道的两旁,柳树轻摇,郁郁葱葱;田野里飘荡着袅袅炊烟,空气中充满了泥土的芬芳。

我们沿着洞庭湖防洪大堤漫步,一片锦鲤,远处朦胧看不真切,提神神气的是在灰暗的冬季湖面成片的草绿色。远远眺望,小湖星罗棋布,碧绿色的草地,青油油地镶嵌其中。谢站长说那是墨草——候鸟的主要食物。他领我们直接开到样地上。这是谢永宏最值得骄傲的一件事,在他的艰苦努力下,终于永久免费地征用了这块试验样地。

样地在旱季时其实就是草原,齐小腿的墨草长得丰满婀娜。我问了一句:“你们怎么不养牛?”谢永宏拍着大腿说:“王记者,你的主意太好了,我想养啊!这些墨草都自然凋萎了,如果养牛,那有多少经济效益呀!但这里是自然保护区。”这里的科研人员,从来都不是只埋头苦干的“书呆

子”,他们很希望通过台站示范功能带动当地的经济,为此他们不知想过多少办法。

洞庭湖站后面是一片一望无际的水域——采桑湖。站里的办公楼位于一片野地和当地农民的民居之间。大楼正对面远处一大片水域和前方的草原,站在这里目之所及简直令我这种访客咋舌——灰雁、白额雁、小白额雁、豆雁、鸿雁,密密麻麻的满地都是,粗估应在万只以上。其他像白琵鹭、东方白鹳等大型鸟,以及不可胜数的小型鸟简直令人目不暇接。

进入11月,洞庭湖站的天气一直阴冷潮湿,温度一直往下走,站里人早早穿上了棉袄。

每年此时站里会有许多研究生来做实验。吃过晚饭后,大家聚在屋子里天南海北地侃侃,分享试验和野外生活的酸甜苦辣。侯志勇博士手舞足蹈地跟大家讲他一次野外作业,跨越渔民的堤埂时,直愣愣地摔进去,撞到土墙上,引得大家捧腹大笑,亲历现场的邓正苗博士更是抱着肚子直不起身。

站里原本没有厨房,由于地处偏远,吃饭问题很难解

面积在萎缩。

“在洞庭湖大面积进行人工种植杨树已产生了严重的生态学问题,导致水生和湿生植物种类减少而旱生植物种类增加,多年生植物减少而一、二年生植物增多,同时导致土壤板结,鸟类组成也由候鸟为主转为留鸟为主,这些改变将极大降低候鸟栖息地质量。”谢永宏说。这些科研成果得到了国家林业局和国家环保局的高度重视,并组织专家组进行调研。目前,西洞庭湖国家级自然保护区已清理核心区2万余亩的杨柳林,将逐步开展湿地修复。

他们在洞庭湖湿地系统典型植被群落的分布和演替、湿地植被恢复和外来物种入侵的生态学效应等方面取得了一定的研究成果,为揭示湿地生态系统退化及生物灾害暴发机理,建立湿地保护及湿地资源合理利用的技术体系与模式提供了科学依据。

关注湿地农业

湖南省,作为中部农业大省,洞庭湖地区历来是农田高产区,与农业发达省区相比,却困于品质得不到提升。谢永宏认为,洞庭湖站是以湿地研究为主,但也要“上岸”,“我们不仅仅需要关注湿地生态功能,还要关注湿地生态农业”。

“优质稻不产自于鱼米之乡,湿地的水生蔬菜没有规模。老百姓的种植理念有问题,整个农业布局缺乏整体设计。”谢永宏等人主持完成和制定了湖南岳阳国家农业科技园区规划及实施方案,并通过了科技部的评审。该规划及实施方案的制定意味着为长江中游地区的可持续湿地农业发展在洞庭湖地区建立了第一个国家级“现代农业科技园”。随后,洞庭湖站科研人员主持完成和制

定了常德市“西洞庭省级现代农业科技园”和益阳市“桃江省级现代农业科技园”的规划及实施方案,并通过了湖南省科技厅的评审。目前,现代农业科技园已全面覆盖整个洞庭湖区。

与此同时,洞庭湖站的科学家还主持完成洞庭湖—浏阳河流域的可口可乐—WWF美丽茶园计划设计方案。该计划将重点在茶叶等重要经济作物推广可持续农业帮助和指导湖区农民进行生态农业,最大程度减少农业生产对水资源造成的损害。

此外,计划还为可口可乐联合上下游的供应商和客户,共建可持续的生态产业链,贡献于中国的绿色经济转型提供基础示范。

决,于是他们决定自开炉灶,负责气象数据收集的师傅顺带给他们做点饭。

趁这天气放晴,侯志勇他们必须抓紧时间采样,如果遇到下雨就会增加血吸虫感染的风险,所以只要太阳出来就是他最忙碌的时候。夜晚,采样完回到站里,他们还要开始琐碎的摘草、清洗工作,陈新胜博士负责清洗泥沙、邓正苗负责筛选根系。大家都戴着手套,防止吸虫血感染。目前站里已经有两人被感染了,据说当地90%的人都曾被感染,需要终身服药,可怕得很。

侯志勇这几天很拼命地采样,每天总是一大早就离开了,中午有时闲回来放些东西,晚上七点多才回到站里。两天时间,他已经将洞庭湖环跑了一圈。两日不见,他憔悴了一些,但还是依旧笑嘻嘻的。

谢老师说他的几个学生出野外都很受欢迎,每年重复采样的地方,总会有农家的大嫂问他:“你那个个子高高长得还挺好的学生怎么没来?”

其实他们的工作都很辛苦,不过他们学会了苦中作乐。(王晨)

实验室

她曾将现代控制理论应用于国家现代化建设,为“两弹一星”作出自己的贡献;她曾是我国控制理论的传播者,并为其生根、发芽,直至遍地开花而辛勤耕耘。

她就是中国科学院系统控制重点实验室(以下简称控制室)。50多年的风风雨雨没有阻挡控制室前进的步伐,而今在新生代的带领下,控制室仍坚持为国家急需的科研项目倾力奉献。

细数成长历程

1960年前后,前苏联撤走帮助我国研制导弹的专家,于是我国必须下决心独立自主研发自己的国防尖端武器,包括原子弹、导弹、核潜艇以及人造卫星等。

与此同时,随着庞德里雅金极大值原理、贝尔曼动态规划方法、卡尔曼滤波以及能控性和能观性概念等一系列奠基性工作的出现,现代控制理论开始建立,以适应导弹和人造卫星等尖端控制技术的高度复杂性和高精度需求。

正是在这样的背景下,钱学森和关肇直等国内一批优秀的科学家,以他们敏锐的洞察力,意识到现代控制理论在我国工业和国防现代化中的重要作用。

1962年,关肇直先生带领七名走上工作岗位不久的年轻人,成立了控制理论室。中科院院士陈翰馥就是当年的一员。他回忆道:“当时虽有课题,但没有也不用课题经费,每月到所里领一点格子纸、蘸水笔尖及浆糊就行了。”

改革开放后,控制室迅速地向国际社会敞开了大门,将研究工作瞄向了国际前沿。控制室的一批年轻科研人员崭露头角,迅速成长,取得了许多高水平的学术成果。

与此同时,没有经费已经很难开展科研工作。为推动实验室更大发展,1994年底,经中科院批准成立了系统控制开放研究实验室,陈翰馥任实验室首任主任。系统控制开放研究实验室于2001年更名为现在的控制室。

解决燃眉之急

控制室在成立之初的目的很明确,就是要发展现代控制理论,并为研制我国的国防尖端武器以及人造卫星等高科技服务。

在实验室两位主任——关肇直和宋健带领下,全体人员一边学习导弹基本原理,一边学习当时新兴起的现代控制理论,并与设计制造导弹和卫星等实际部门的科研人员一起承担了许多重大项目。

据陈翰馥介绍,当时研究室大部分科研人员参加到多种型号导弹和人造卫星及反卫星等科研项目中,如东方红一号人造卫星的轨道测量和轨道选择,红卫兵一号的测轨、惯性导航、中末制导等的研制和计算机仿真,反击一号的测轨、制导、弹性振动问题的研究和计算机仿真,以及红旗二号振动问题的实物试验,核潜艇惯性导航系统综合校正的研究等等。

如今,为国家急需的科研项目倾力奉献,依然是控制室科研人员坚守的信念。面向国际发展前沿,面向国家战略需求,控制室在系统控制领域作出原创性、突破性和关键性的重大理论成果与应用成果,造就了具有国际重要影响的学术带头人和一批杰出人才。

近年来,原控制室主任郭雷提出了定量研究“反馈机制对付不确定性的最大能力与局限”这一基本科学问题的理论框架。他先后与谢亮亮等合作者对几类基本的不确定性控制系统(包括参数化、非参数化、马氏跳变、采样系统等),发现并证明了反馈机制最大能力的“临界值”或“不可能性定理”。

这一系列成果具有很高的原创性,对定量理解人类和机器中普遍存在的反馈行为的最大能力,以及智能反馈设计中的根本局限具有重要科学和实际意义。

紧跟国际前沿

在控制室成立之初,室领导就认为基础理论研究工作是国际先进水平,必须开展国际学术交流,做出国际水平的工作。在改革开放时代潮流的推动下,控制室率先冲破国界,迈出破冰之旅,成为控制科学领域开展国际交流的先行者。

当年,加拿大多伦多大学W. M. Wonham教授刚出版了《线性多变量控制》一书,被认为是当时最有影响的控制论专著。控制室邀请他来华作了系列讲座,国内许多高校老师前来旁听,讲座对现代控制理论在国内的传播起了一定的促进作用。

除了请进来,控制室的科研人员也积极地走出国门,参与各种国际学术交流。1978年,陈翰馥参加了在赫尔辛基举行的第七届IFAC(国际自动控制联合会)世界大会,并作了专题报告。这是中国自1964年以后第一次派代表团出席IFAC世界大会,也是这届大会唯一一篇来自中国大陆的报告。

今天,控制室不仅积极主动地与国际控制界开展全方位、多种形式的学术交流,而且以多种方式参与组织国际学术交流及国际学术组织的活动,千方百计地为国际控制界与国际同行的交流创造条件,提供服务,成为中国与国际系统控制领域学术交流的一个前沿阵地。

几十年来,随着中国系统控制研究在国际上的崛起,中国学者在国际控制界的学术交流中也发挥着日益重要的作用,而控制室则成为中国系统控制界与国际相关学术组织及海外学者们沟通、联络、交流的一个桥梁。

中科院系统控制重点实验室:中国控制理论的传播和践行者

■本报记者 沈春雷