

旷野中最亮的——野外台站巡礼

# 中国西南生态屏障上的“科学前哨”——走进高黎贡山 / 独龙江森林生态系统野外科学观测研究站

■本报记者 倪思洁

“如果能在高黎贡山建站，一定要建在独龙江！”

3年多前，当李嵘跟93岁的李恒提起要在高黎贡山建一座野外科学观测研究站的想法时，老太太情绪高涨、语气坚定。

李嵘是中国科学院昆明植物研究所(以下简称昆明植物所)研究员，也是高黎贡山 / 独龙江森林生态系统野外科学观测研究站(以下简称独龙江野外台站)筹建工作的负责人之一。李恒是他的老师，植物学领域的传奇女性，1990年曾在高黎贡山开展我国首次独龙江越冬考察，用8个月发现了80多种新植物，被奉为“独龙女侠”。

高黎贡山呈南北走向，纵跨整个云南西部，是中国和缅甸交界地区的自然地理屏障，也是西南季风进入我国的第一道生态屏障。而独龙江，位于高黎贡山的北段，西坡，上游连着西藏南部，下游通向缅甸北部。

2022年1月，李嵘激动地向老老师李恒报告了好消息：就在几天前，中国科学院批准在独龙江设立森林生态系统野外科学观测研究站，纳入中国科学院野外台站管理。

## 扎根高黎贡

高黎贡山地处中国西南山地、印度缅甸及喜马拉雅3个全球生物多样性热点地区的交汇区，是全球36个生物多样性热点地区之一，高黎贡山及其邻近的缅甸北部和东喜马拉雅拥有东亚面积最大、保存最为完整的中山湿性常绿阔叶林区。

一项不完全统计数据显示，面积仅占中国陆地面积0.36%的高黎贡山，藏着中国约一半的鸟类种数、30%的哺乳动物种数、17%的高等植物种数、11%的爬行动物种数。

这里因此成为很多动植物学家心中的“圣地”。上世纪80年代，昆明植物所研究员冯国楣曾在高黎贡山开展过野外科学考察，发现了号称“杜鹃之王”的大树杜鹃等物种。上世纪90年代起，李恒研究员不仅率队开展独龙江越冬考察，还率全球多个国家的科学团队深入高黎贡山，进行了20多次、长达10多年的大规模考察，出版了一系列专著。

不过，因为气候条件恶劣、交通通信不便，科学家很难长久驻留在高黎贡山。这也使很多问题难以得到解答：高黎贡山森林生态系统的结构和功能有怎样的变化规律？森林植物群落

是如何构建并维持的？重要类群的种群动态与驱动因素是什么……

“如果能把野外科学观测研究站建在高黎贡山，给科学家提供一个扎根高黎贡山研究森林生态系统的‘常驻基地’，他们就能找到这些问题的答案，让高黎贡山生物多样性研究深入下去。”李嵘说。

就在科学家们渴望建立“常驻基地”时，云南省科学技术厅于2021年12月批准成立了高黎贡山森林生态系统云南省野外科学观测研究站，由昆明植物所和云南省林业和草原科学院共同建设运行。

2022年1月，中国科学院批准在独龙江设立野外科学观测研究站，并将野外台站命名为“独龙江森林生态系统野外科学观测研究站”，这与李恒等老一辈科学家的观点不谋而合。

当时，得知消息的李恒等老一辈植物学家高兴极了。在自己曾奋斗过的地方，在中国的西南生态屏障上，他们的事业后继有人。

## 锁定独龙江

2022年4月，独龙江野外台站执行站长李嵘与昆明植物所原党委书记李宏伟、中国科学院西双版纳热带植物园研究员曹敏等一行十多人，前往高黎贡山北段的独龙江地区开展实地考察。

为了明确独龙江地区在整个高黎贡山区域的生态系统代表性，他们用了两周时间，沿着高黎贡山从北向南，对高黎贡山开展了全方位的细致考察，以了解高黎贡山南段、中段、北段的植被类型和物种组成。

高黎贡山北高南低，位于北段的独龙江地区以地势险峻著称，垂直落差显著。李嵘等人从独龙江乡到福贡县亚坪村、泸水市西部的片马镇，再到保山地区。经过反复且谨慎的考察和讨论，他们最终明确，在独龙江建站不仅对于研究中山湿性常绿阔叶林来说极具代表性，还具有重要的战略意义。

“尽管独龙江地区地势险峻，但如果能在这里建站，就能与云南林业和草原科学院在保山地区已有的生态监测点南北呼应，不仅可以实现对独龙江地区的生态监测，还能在一定程度上实现对高黎贡山整体的监测目标，未来的监测效果会很好。”李嵘告诉《中国科学报》。

锁定独龙江后，李嵘、李宏伟、曹敏等人又用

一周时间，沿着独龙江，从下游向上游，从山下往山上走，为野外台站选择最合适的监测样地。

实地考察过程中，他们发现在海拔2200米左右，也就是高黎贡山国家级自然保护区的核心区和缓冲区交界处，有保存最为完整的中山湿性常绿阔叶林。

最终，6块样地被选定，包括3块监测样地，每块1万平方米，分别是综合观测场、植被采样样地、植物动态样地，以及3块辅助样地，每块900平方米，属于草果种植辅助观测样地。独龙江野外台站的站址就选在地势相对平整的综合观测场旁边。

## 陡坡建样地

建立样地的过程中，科研人员不仅要给样地里的各种植物分类、编号，还要在样地里和样地周边安装各类监测设施。而6块样地中，3块主要的监测样地都位于山腰处，草木繁盛，坡度在45度以上，一下雨蚂蟥横行，天一晴蚊虫肆虐。

但大家铁了心。“从长远发展看，这几块样地最有代表性，再苦再难，也得把样地建起来。”李嵘说。

因为知道建设野外台站有多难，在台站建设之初，昆明植物所就聘请在高黎贡山国家级自然保护区有过十多年工作经验的高级工程师孙军，担任独龙江野外台站的行政副站长，负责处理台站与地方之间的协调事务。同时，昆明植物所还从当地招聘了4位有经验的样地监测员，其中包括独龙族唯一的一位生态学硕士李迎春。

孙军记得，这几块样地里共有1万多棵树，他和李迎春每天带队上山，给每棵树分类别、编序号、挂牌子，一连忙了好几个月。

建样地时需要打井、装监测设备，但山上没有路。于是，李迎春等人就用大砍刀辟出一米来宽、弯弯曲曲的小路，两三个人抬一台设备，像蚂蚁搬家一样把东西往样地里运。

有时为了加快样地建设进度，大家干脆晚上就在山上支帐篷住。每个在样地里工作过的人，身上都有被蚊虫、蚂蟥咬过的疤痕。

到2023年底，样地基本建成，林子里的各种监测设备安装到位，数据采集工作也随之开始。

“对于野外台站来说，数据就是生命。数据积累得越多，解决科学问题的能力也就越强。”李嵘说。

# 样地监测员李迎春的一天

■本报记者 倪思洁



▲6月20日，李迎春又在样地里遇到了一条小蛇。 李迎春供图

▼李迎春在当地独龙族博物馆，墙上是他外婆江桂清(左)的照片。 倪思洁 / 摄



影，他的姑妈常作为独龙族代表受邀出席各类重要活动。

相比之下，作为族里唯一一位生态学硕士，李迎春并不觉得自己很特别。“每天就是爬爬山，采采样罢了。”他笑着说。

沿着不到一米宽的山路爬了20分钟，李迎春终于抵达了其中的一块样地。此时，细一些树底下，监测桶还没有满。可是，一米粗的树底下，3个25升的桶都已经溢满，无法记录数据，他只好在数据记录本上填上“水满了”的字样。

## 危险

数据收集完，已是下午4点，雨还在下。

“再不下山，今晚估计要住避险房了。”李迎春想。

避险房是一座简易工棚，四壁空空，角落里堆着防潮毯和铺盖。晚上睡在这里，被蚊叮咬是再平常不过的事。然而，这已比过去舒服多了。

过去建样地时，大家为了赶进度，时常住在山上，那时避险房还没建起来，只能搭塑料

帐篷过夜。有天晚上，大家正躺在帐篷里“吹牛”，李迎春突然瞥见一条剧毒的察隅烙铁头蛇盘在角落里，大家吓得一激灵，赶忙用麻袋把蛇装起来，送到离帐篷很远的地方放掉。

有了避险房后，这种事就少了些。但在样地工作时，险情还是会不时出现。今年2月16日，李迎春正在陡坡下采土样，突然感觉头上有阴影晃过，后背发凉。定睛一瞧，原来一头大麂子刚从他头上跃过去，险些骑到他头上。

在无人深山老林里，李迎春最怕的就是遇到大型野生动物，特别是带幼崽的亚洲黑熊。所以，他上山时总会带把砍刀，平时用来劈枝杈开路，遇到危险就用来防身。

小时候，长辈们教过他一些野外生存技能，比方说往腿上涂酒，能防止走在草丛里被蛇咬；随身带鱼钩，被困住没有食物时可以钩着蚯蚓诱捕野鸟烤着吃；划伤时把艾草揉碎了，敷在伤口上能止血。

李迎春的童年，过得像个“野孩子”。小时候的他白天在江边帮母亲捡柴火，傍晚拎着捕

孙军介绍，独龙江野外台站遵照中国生态系统研究网络(CERN)指定的科学观测规范与标准，建立了完善的森林生态系统与环境观测指标、观测方法、采集规程、数据标准，以及规范的野外长期观测指标体系、数据质量控制等技术体系。

这里的核心观测内容包括降雨、地表水、地下水、穿透雨、树干径流等水环境观测数据，土壤剖面、土壤温度、微量元素、重金属含量等土壤观测数据，气压、风向、水面蒸发量、颗粒物、总辐射、空气相对湿度等大气环境观测数据，以及物种组成、群落特征、凋落物、土壤微生物等生物观测数据。

## 前哨护边陲

如今，尽管独龙江野外台站的办公楼还没有开工建设，数据却已经源源不断地从深山传入CERN的数据库。这里还吸引了全国180余名专家学者前来开展科学考察工作。

孙军介绍，他们的近期目标是用3至5年时间，完善野外实验平台，扩大野外监测范围和规模，进一步提升自动化监测水平，争取使台站早日进入国家级野外台站行列，而他们更长远目标是培养优秀人才，吸引国内外优秀科学家到此开展研究和国际合作，为国家西南生态安全屏障提供坚实的数据支撑。

当前，对独龙江野外台站充满期待的人，有老一辈科学家，有新生代科技工作者，有台站科研人员，也有当地的生态守护者。

“这个野外台站的建立，对我们保护区有重大意义和深远影响。”高黎贡山国家级自然保护区怒江管护局局长张映安感慨，“野外台站对高黎贡山北段生态变化的长期监测，有望为保护区调整和优化保护措施提供数据支撑。此外，这里不仅是人才培养的基地，将为保护区工作培养相关人才，也是科普宣传的开放平台，将让老百姓更深刻地认识自然保护区、认识生态安全的重要意义。”

对于台站的未来，李嵘感到任重道远。“作为全国为数不多的跨境生态学野外科学观测研究站，我们将尽最大的力量，持续为国家生物多样性保护的跨境保护、战略生物资源的利用提供一手、标准化的数据支撑，为我国跨境生态安全屏障体系建设提供科技支撑，让独龙江野外台站真正成为我国西南生态屏障上的‘科学前哨’。”李嵘说。

鱼篓去江里摸鱼，家里的大人如果能从山上带回山鸡，孩子们就跟着开个荤。

如今，“野孩子”成了森林的守护者。除非到了真的要命的时候，否则他绝不会伤害野生动物。

## 前途

等李迎春重新坐进车里，已近下午5点，天更黑，雨更大。

车刚开到一半，就走不了了。泥石流冲断了独龙江公路。李迎春只好把车停下，带着队员沿着公路旁的小路，徒步下山。

一路上，他想起了小时候没有公路的日子。读小学时，他每次上学都要背着帐篷，徒步两天，从独龙江乡北走到乡南。后来，他转学到茨开镇，从家里出发，要步行5天才能到。1999年9月，独龙江公路建成通车。之后李迎春就能坐着货车去上学，5天的路程缩短到两天。

沿着这条公路，李迎春一路“走”了出去。他走出茨开镇，走出贡山县，走出怒江州，成为西南林业大学生态学硕士生。

也是沿着这条公路，他又从大城市“走”了回来。2016年，李迎春毕业后进入高黎贡山国家级自然保护区工作，用不到5年时间，成长为保护区贡山管理局生物多样性研究所所长。2023年，台站开始建设，他应聘成为站上的样地监测员。

样地初建的3年，李迎春每天都要上山。尽管样地里有自动化设备，但为了保证数据准确，头3年的数据必须由人工对照核实。

他将带回的数据进行归档整理，按照要求上传到中国生态系统研究网络(CERN)和中国科学院昆明植物研究所科学数据中心。而他最期待的事，就是多积累数据，用数据守护这片森林。

5月30日晚上10点多，李迎春等人终于徒步走回宿舍。雨还在下。

第二天，持续的暴雨引发了洪水。独龙江水位突破历史最高纪录，独龙江乡紧急转移安置群众134户728人。

6月1日，洪水稍稍退去，李迎春又带队沿着独龙江公路徒步朝样地走。尽管公路上塌方的地方多了起来，但这依然是他最喜欢走的一条路，就和他喜欢做生态监测工作一样，路虽坎坷，但方向清晰。



台站科研人员在集水区测流堰观测点。 倪思洁 / 摄

## 记者手记

# 25 元的鞋子成了“时尚单品”

跟我们在一起的几天，高黎贡山 / 独龙江森林生态系统野外科学观测研究站(以下简称独龙江野外台站)的科研人员穿着运动鞋。样地监测员李迎春也是。因为担心出事故，李迎春带我们走了最“容易”走的山路——尽可能避开蚂蟥、蚊虫的一条路。但这不是他工作的常态。

平时，李迎春更喜欢穿“3537”上山，那是一种俗称“解放鞋”“劳保鞋”的帆布胶鞋，有绿色款、迷彩款、低帮款、高帮款。当地小卖铺里卖25元一双。

在独龙江野外台站，相比于几百元甚至上千元一双的专业登山鞋，25元的“3537”才是受人追捧的“时尚单品”。

李迎春穿的“3537”是高帮款，黑色胶底，绿色布面，胶底和布面之间有白色的胶痕。这是最便宜的一款，也是李迎春最喜欢的一款。

在过草坡时，高帮款能帮他护住脚腕，避开蟒虫和蚂蟥的叮咬。几年前，他穿着低帮鞋过草地，结果脚腕被蟒虫叮咬发炎，进医院之后，医生直接把发炎的那块肉割下来，直到现在李迎春脚腕处还留着一块疤。痛定思痛之后，他每次都买高帮款的“3537”。

采访中，我们发现，当地老乡平时也喜欢穿“3537”。不过，和老乡们的“3537”相比，台站里“3537”的“战损”方式有些不同。老乡的“3537”一般都是先磨坏鞋后跟，但台站里的“3537”总是先磨坏鞋底两边。为了安装设备、收集数据、采集标本，科研人员一天要步行20多公里山路，而山上从来就没有平整的路。有时为了采样本，他们还得手脚并用，两只脚踩着树干，爬到树上采样。

无论是走路还是爬树，“3537”都是公认的最好的鞋子。“虽然不那么好看，但它实惠耐磨又防滑。”李迎春又一次腼腆地笑了。

穿着“3537”的台站科研人员和老乡们走在一起时，我们一眼就能看出他们的区别。老乡走山路时看路，站上科研人员走山路时看草、看树、看动物。一旦有新发现，他们立刻停下来，掏出手机拍照、留影，或是打开背包采样、分装。不过，当他们和老乡们立定站在一起时，我们又很难看出他们的区别，因为他们有一样黝黑的皮肤、一样质朴的笑容。

看着乐乐呵呵的他们，我的脑子里突然蹦出了一个想法，这群能扎根深山老林的科研人员，多少和“3537”有点相似之处。他们不花哨、不宣扬，一门心思想追逐科学梦想。

这世上有太多比“3537”精致的鞋，有太多比深山老林里更舒适整洁的工作环境，但对于这群科研人员来说，能踩稳山路的鞋就是好鞋，能实现梦想的地方就是好地方。



穿着“3537”的台站科研人员。 李迎春供图

