主编/计红梅 编辑/许悦 校对/何工劳、肖园 Tel:(010)62580616 E-mail:news@stimes.cn

旷野中最亮的星——野外台站巡礼

铺展千里织出农牧科技大网

高原上的国家站

■本报记者 冯丽妃

9月的拉萨，云团在湛蓝的天空上缓缓移动。从市中心出发，沿拉萨河逆流而上，河道时而开阔舒缓，时而乱石密布。河畔滩涂上，牛羊悠闲地啃着青草，远处山脚下，连片的青稞已经染成金色。

“西藏的土地很金贵。”车上，戴尔阜打开话匣子向《中国科学报》记者介绍说，“西藏自治区面积120.28万平方公里，但只有不到1%的土地是耕地。好的农田都分布在河谷里，因为河谷地势平坦，水热条件好，才能发展农业。”

戴尔阜是甘肃人，中国科学院地理科学与资源研究所（以下简称地理资源所）研究员，在西藏开展高原生态研究已有20多年，2018年至今，担任西藏拉萨农田生态系统国家野外科学观测研究站（以下简称拉萨站）第七任站长。

拉萨站是1993年开始建设的。经过33年的发展，这个立足高原的国家站如今已经形成“一站多点”的科技辐射带动效应，围绕草牧业在全区建成32个示范基地，带动4400余户农牧民增产增收，户均增收3000元以上。

“虽然拉萨站是一个国家野外台站，但它实际上是地理资源所，乃至中国科学院在西藏的一个窗口和前哨。除了农业、草牧业、生态系统长期观测的研究定位，我们也做精准扶贫、区域发展、规划咨询——地方需要什么，我们就做什么。”戴尔阜说。

“拉萨粮仓”里的一扇窗户

约一小时后，车子驶离公路，停在一扇大门前，门上写着“林周县草牧业试验站”（以下简称林周试验站）。这里是拉萨站“一站多点”布局中重要的示范基地之一。

林周在藏语里意思是“天赐的土地”。这片被拉萨河滋养的河谷，素有“拉萨粮仓”之称。戴尔阜介绍，林周试验站是拉萨站面向地方产业的一扇窗口——主站偏重农业和农田生态系统监测，这里做的是草牧业全产业链。

“我们打通了从品种筛选、高产模式构建到有机肥替代、饲草加工，再到牦牛养殖、畜粪有机肥回田的整个循环农业产业链。”林周试验站站长、地理资源所副研究员武俊喜说。

走进大门，小黑麦、燕麦、苜蓿等各种牧草的试验田在高原的农田里铺展开来。武俊喜介绍，团队已筛选出“中饲104”“中饲124”等小黑麦品种，进入品种审定阶段；打破西藏长期以来只能种一季饲草的模式，开创小黑麦－燕麦双季种植，干草亩产超1.5吨；用发酵牛羊粪替代40%到60%的化肥，产量保持增加的同时，土壤肥力也在提升；开发太阳能驱动的微灌系统，以期解决西藏偏远农区电力缺乏问题，提高灌溉效率。

为什么要在林周下这么大功夫种牧草？拉萨站副站长孙维给记者算了一笔账：西藏天然草地面积居全国之首，占自治区国土面积的66.5%，可高原天然草地生态环境极为脆弱，草产量也很低，藏北一亩地干草产量仅几十到一百多公斤，全区每年饲草缺口100万到200万吨。

为解决问题，2010年，拉萨站研究员余成群牵头承担西藏草业科技重大专项，武俊喜作为课题组成员到卡孜乡白朗村做人工草地修复示范，发现这里既缺修复技术，也缺牧草品种。2013年，武俊喜带着研究生住进村里，一户户走访，和站上同事总结出“种草养畜、以小保大”的思路——在河谷水肥条件好的地方种人工牧草，一亩地产量相当于天然草地的几十倍，从而保护大面积天然草地不被过度放牧。他们帮扶村里成立农民合作社，推广这套模式。

那时候，他们借住在乡政府后面的旧农业合作社里，前面几间房住人，后面就是羊圈。一开始房里甚至没有床，只能打地铺。连续几年做下来，工作渐有成效。2017年，地方政府划拨100亩土地，后来又追加到300亩，才有了今天的林周试验站。2023年，林周试验站获批西藏自治区级野外台站；2024年，又入选拉萨市市级野外台站。

林周试验站还牵起了新的合作纽带。2023年，西藏科协到林周考察科技小院选址，很多人推荐武俊喜和林周试验站。于是，西藏第一家科技小院在林周县松盘乡挂牌——由旧乡卫生院改造而来，如今已成为科学家、政府、企业、农牧民、学生之间的纽带。

这里的草饼干加工技术一经推出便受到养殖户欢迎，解决了当地冬春季草料缺乏的问题。县里又追加投资1200多万元扩建加工厂，生产富硒草饼干；有机肥加工技术也已实现稳定产出，乡镇企业有机肥年产值可达五六百万元。

“我们每年流转土地3000多亩，种饲草、做有机肥、搞饲料加工。2022年，我们促进村集体增收105万元，带动农牧民务工增收50多万元。”当地泱噶生物科技有限公司负责人、“95后”返乡创业大学生扎西对《中国科学报》说。

松盘乡党委书记廖新华说：“传统农业种植同质化竞争太大，卖不出好价钱。有了科技小院的专家，我们能把成果转化成产品，从卖原料变成卖加工品。”

“我们做科研，最终要落到地方发展上，让老百姓真正受益，林周就是这样一个窗口。”戴尔阜说。

拉萨河的见证

告别松盘乡，来到有着“拉萨东大门”之称的达孜区。新落成的拉萨站大本营就依偎在唐嘎乡水草丰茂的拉萨河畔。9月的试验田里，青稞、燕麦、苜蓿、青贮玉米等数十种作物的试验小区错落排布。一旁的气象观测场内，自动气象站、土壤水分观测仪、水面蒸发仪、大气干湿沉降仪整齐布设，持续捕捉高原生态环境的细微变化。

“拉萨站的定位是‘观测、研究、示范、服务’8个字。”戴尔阜说，台站立足拉萨河流域，聚焦农田和草地两大生态系统，既要探究高原农牧业支撑区域人口生存发展的内在机理，也要做好技术示范与落地推广，服务西藏地方发展。

拉萨站的根，扎在20世纪50年代至90年代青藏高原综合科学考察的土壤里。考察结束之后，时任西藏自治区政府常务副主席的毛如柏提出了新问题：能否把“一江两河”综合开发规划这一重大科技成果切实转化为生产力？

彼时，中国科学院院士、中国科学院原副院长孙鸿烈正在布局建设中国生态系统研究网络。他提出要尽快设计一个农、林、牧综合优化模式，为当地提供一个可推广的好样板。1993年，拉萨站应运而生。

“我们拉萨站是青藏科考的遗产，必须做好传承。”拉萨站建站元老、如今的执行站长余成群说。

余成群1988年进藏，此后的科研再未离开高原。他清楚地记得拉萨站选址时的艰难。西藏适宜耕作的土地少，加上当时汽油供应紧张，为了降低运营成本，他们寻来寻去，最终借来60亩河滩地。那是拉萨河冲积出来的河滩地，“石头比土还多”。他们一块块地捡石头、一点点地施有机肥，到2022年搬迁时，荒芜的河滩已经变成了成熟的良田。随后，在唐嘎乡的新“大本营”，他们又一次弯下腰从地里捡起了石头。

拉萨河见证的不只是荒滩变良田，还有数十年不间断的科学数据积累，以及西藏科技前进的步伐。

建站之初，西藏整体科研力量十分薄弱，草业、农业、生态研究都刚刚起步。1997年，拉萨站在国家科技攻关计划的资助下开始推动草业研究，2010年成立西藏高原草业工程技术研究中心，通过这个平台，中国农业大学、南京农业大学、兰州大学等一批国内开展高原草业研究、草地生态研究的专家会集到一起，推动西藏草业科技工作从零星向整体、从细碎化向体系化转变。

“西藏科技基础薄弱，来了‘蛐鱼’就更容易出成果。”余成群说。2020年，西藏产生第一批5个省级审定牧草品种，全部来自草业工程技术研究中心。

如今，从耐寒旱牧草引种筛选到新品种选育、高产稳产栽培和草产品加工，再到提出并验证西藏草业发展“时空拓展理念”，拉萨站推动西藏草业科技创新实现了“从0到1”的重大突破，为西藏草业发展奠定了坚实的技术基础。

“时间积累是拉萨站最宝贵的资产。”拉萨站第三任站长张宪洲说，高原生态十分脆弱，气温、降水的微小波动都会深刻影响草地与农田生态系统。台站长年累月开展定位观测所积累的长时序数据集，是短期科考无法替代的宝贵财富。

张宪洲记得1993年到站时，观测是成天成宿的，高原昼夜温差、空气湿度、植物温度……两小时就要记录一次，整夜都要有人醒着。他会到点把藏族气象员同伴叫醒，两个人打着手电筒一起走几百米到试验地。“试验地对面是河，背后是山，空旷得很，连路灯都没有，一个人走会害怕。”

藏族气象员布桑在拉萨站工作了15年，早些年没有自动化设备，春夏秋冬不管天气多恶劣，都要准时前往观测场读数记录。直到2020年设备逐步升级自动化，他才被解放了。不过，每月也要到现场校准仪器，不能当“甩手掌柜”。

“刚来的时候，仪器都是进口的，全是英文。我不懂，就摸索着学，跟着教授、博士们天天学。现在这些仪器我都很熟悉，站上大家都叫我‘老师’。能在这里做事，心里挺满足的。”布桑说。

从一座站到一张网

走出拉萨河谷，前往拉萨北部当雄县的观测样地，视野内的景色从农田逐渐变成高山草地。拉萨站在这里布置了一条“垂直观测样带”——从海拔4300米到5500米，每隔100米设一个观测站，观测温度、降水等变化，研究植被如何随海拔变化而改变。“爬100米的山，在平原可能需要10分钟，而在这里要走一个小时。”布桑说。

样带局部区域的草地上散布着大大小小的洞穴。“这是高原鼠兔的洞，鼠兔多了，草被过度啃食，土壤裸露，容易导致草地退化。”地理资源所博士生师康博说。他是拉萨站副站长何永涛的学生。何永涛2003年以来聚焦青藏高原高寒生态系统长期观测、高山垫状植物生态学研究。在这条样带上，他们忍受着缺氧的折磨，一步步解读着高原的生态密码。

“西藏全区海拔从1000米到8000多米，一个点代表不了全西藏。”戴尔阜说，拉萨站实行“一站多点”：主站在达孜；在以农业、农牧为主的藏南，如仲巴、拉孜、白朗、萨迦、曲水等地布点，形成围绕雅江的农田生态系统观测样带；在藏北，从最东边那曲的聂荣县一路往西，包括安多、班戈、申扎、双湖、改则，一直延伸到日土县，形成藏北草地观测样带，跨度超过1000公里。

团队每年都要去样带做实验和观测。“跑一趟就是几千公里，特别是藏北，很多地方是土路，颠得骨头都要散架。”戴尔阜说，但那里才是西藏面积最大的生态系统，不去就无法真正读懂高原。

在藏北样带上，拉萨站还设置了模拟氮沉降和气候变暖的实验平台。“我们用开顶式增温箱模拟未来气候变暖的情景，观察高寒草甸的植物怎么响应。”戴尔阜说，“研究发现，虽然青藏高原变暖速度是全球平均水平的两倍，但草甸的碳排放敏感性并没有想象的那么高，生态系统有自己的调节能力。”

如今，拉萨站已经形成一张长期定位观测网。依托多年藏北草地观测积累，拉萨站成功孵化那曲高寒草地生态系统国家野外科学观测研究站，成为国内为数不多的由一座国家台站孕育出另一座独立国家台站的典型案例。

所有观测研究最终的落脚点都是为了地方发展。戴尔阜介绍，目前拉萨站在全区建成的32个农牧生态系统示范基地示范面积达到10余万亩，辐射50余万亩。同时，台站还承担自治区“十一五”至“十五五”科技创新规划、草业重大专项，主导完成全区74个县精准扶贫成效第三方评估，累计评估1217个乡镇、3000多个村、9万多户，协助起草西藏科技管理办法等政策文件。

拉萨站下一步的目标是什么？戴尔阜看着缓缓流淌的拉萨河说：“我们想把拉萨站打造成一个百年老站，要继续守好长期定位观测这张网，提升高原耕地地力、打破饲草短缺瓶颈，同时要不断创新。”

如今，拉萨站正在柳梧高新区建设高原环境模拟科学装置，这是青藏高原第一个可以控制气压、温度、二氧化碳、光照等环境条件的科研平台。“有了它，我们不仅能做长期监测，还能做控制实验，从机理上回答高原生物如何适应高原极端环境的问题。这样，我们的研究就能做得更深、更透，在服务地方上也能做得更好。”戴尔阜说。



▲拉萨河边，台站师生在讨论研究（从左至右为张光雨、孙维、戴尔阜、胡亚斌、布桑）。

▶拉萨站附近村舍和田地鸟瞰。

戚金葆/摄

高原上的一桌烟火

■本报记者 冯丽妃

拉萨站的食堂里有一张大圆桌，到了饭点，不论研究员、气象观测员、学生、司机还是厨师，总是十几个人围着一张桌子吃饭。“我们就像一个大家庭，不分彼此。”中国科学院地理科学与资源研究所研究员、西藏拉萨农田生态系统国家野外科学观测研究站（以下简称拉萨站）站长戴尔阜说。

饭桌上是这样，工作和生活中也是这样。大家没有身份隔阂，一起并肩做研究、跑野外，坚持30多年把站守好。

一桌烟火

早上八点半，食堂准时开饭。馒头、稀饭、咸菜，还有酥油茶。藏族气象员布桑的妻子白玛一边在厨房忙活，一边招呼大家坐下。她已经在拉萨站做饭快10年了。

“我们两口子都是站上的人。”布桑说。2010年他来拉萨站做气象观测员，认识了在站上工作的妻子白玛。两人后来恋爱、结婚、生子，如今大儿子13岁、小儿子6岁，就在拉萨站附近的学校念书。

谈起这几年的生活，布桑笑着说：“甜的多，苦的没有。老婆能干，做饭特别好吃，从来不吵架。”

“我高中毕业，后来函授读大专，跟着站上老师学习仪器的使用方法。每天和教授、学生一起干活、吃饭，学到很多东西。看到观测仪器稳定运行，拿到完整的气象数据，我内心很有成就感。”布桑说。

司机杨师傅是西北人，在站上开车快30年了。“站上谁一有事，我就出车。去林周、去当雄、去那曲，一年跑四五万公里。”他端着碗一边吃一边说，“大家都不容易，互相帮衬着点。”

“站上的人来自天南海北，但到了这里，就是一个家。”拉萨站副站长孙维说。

戴尔阜坦言，野外台站的工作有现实的代价，长期驻藏，很难照顾家庭，站上不少同事都经历过家庭的难处，这是高原科研绕不开的现实问题。同时，改良河滩地、培育牧草品种、培训农牧民，这些实实在在服务地方的工作在传统评价中很难量化。这也意味着在野外台站，要耐得住寂寞。

“但我们的学术生命，就在这片高原上。”拉萨站第三任站长张宪洲说，“我这一辈子所有的研究都在青藏高原上。”

拉萨站刚建站时只有3人，而如今在编职工已有21人、在读研究生有50多人，把观测和研究扩展到了整个西藏。

一段行程

拉萨站的人，走的路比一般科研人员多得多。

西藏全区面积120.28万平方公里，拉萨站的观测点和示范基地散布其间，跑一趟样带就是上千公里。拉萨站执行站长余成群跑遍了74个县。他记得，最紧张的一次，早晨从阿里噶尔县出发，晚上赶到狮泉河开会，走了1100公里土路，开完会第二天继续走。“现在高速公路建起来了，好太多了。”他说。

路远，路况又差，安全成了最紧要的事。张宪洲当站长期间，每次都要给外出的团队打电话。“青藏高原交通事故太多了，出事就不得了，心里老是提溜着，时刻盯着他们的动向。”张宪洲说。

1998年，最让人痛心的事还是发生了。时任拉萨站副站长许毓英在从西宁开完国际会议返回拉萨的途中遭遇车祸，年仅43岁。许毓英的儿子当时才9岁，也在车上。同车的还有25岁的气象观测员张秀，原本马上就要结婚的。一场车祸，给两个家庭带来了沉重的打击。

然而，路还是要走。观测不能停，技术推广也不能断。30多年来，拉萨站的人就这样一趟趟地跑出了一张覆盖全西藏的观测网络。每一条样带、每一个观测点，都是用车轮和脚步丈量出来的。

一生坚守

在拉萨站，高原反应是第一道考题，也是陪伴驻站人员最久的“朋友”。

“高原反应是我们的‘头号敌人’。”张宪洲1993年第一次进藏，跟着老站长张谊光做研究，那时候没有便携氧气罐，只有一个简易的充气包，难受了吸一吸，他很少吸。“因为要待两三个月，不能天天吸氧，只能忍着，熬过四五天，就会慢慢适应。”可缺氧的感觉始终在。

年轻的时候还好，接近50岁的时候，缺氧给张宪洲带来的最直接的折磨是失眠。有时候缺氧影响到微循环，他会连续几宿睡不着，脸发肿，双手和脸好像有好几万只跳蚤在跳。尽管如此，卸任站长后，他依然继续在这里做科研。

余成群有个博士生叫邹荟霞，第一次到那曲时因为高反到了宾馆还在哭。但第二次去，她担任队长，带了11个人到那曲、阿里跑样带，进700多户人家做入户调查，做得非常好。“我觉得这些孩子们都很了不起。”余成群说。

跟着余成群读研究生时，孙维曾想，“以后工作了，就不待在青藏高原了”。但2009年毕业后，他留站了，一待就是近20年。他的主战场是科技进村。2011年，他跑到山南地区贡嘎县岗堆镇吉纳村，想让老百姓把土地流转出来搞合作社，有几户人家无论如何都不愿意参加。更让他哭笑不得的是，有老百姓叫他“草老板”——觉得他是来挣钱的，不是来帮大家的。第二年，合作社挣了钱，当初不愿意加入的农户主动找上门来，改口叫他“孙老师”。这些年，他扶持合作社、建养殖场、推动牛羊肉加工……一件件事做下来，农户又叫他“孙总”。

“这片地、这群人，做这些事情习惯了，也放不下。”孙维笑着说。

记者手记

“西藏给我们的更多”

■冯丽妃

拉萨站的人常说，他们把最好的年华给了西藏；可他们又说“西藏给我们的其实更多”。

2022年，西藏拉萨农田生态系统国家野外科学观测研究站（以下简称拉萨站）执行站长余成群获得西藏自治区科学技术奖杰出贡献奖。这个奖分量有多重？截至目前，获奖者不到10人。

这并非拉萨站获得的唯一奖项。拉萨站至今已产出一批在国内外有重大影响力的科技创新成果，获得多项西藏自治区科学技术奖。围绕草牧业技术体系，团队相关咨询建议两次得到国家有关部门高度重视。这些都是对拉萨站科学家的认可。

2020年，拉萨站准备搬迁。消息传出去，主动来找他们的地方一个接一个。拉萨站站长戴尔阜讲起那段经历，语气里带着点意外：“人家说我们是这个地区的国家队，很多地方都希望我们去。”

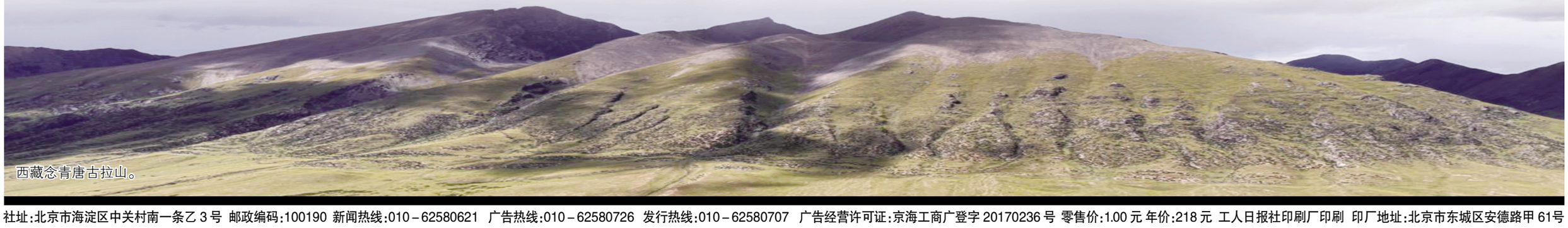
在西藏，土地金贵、平地稀少，可老百姓愿意把地给这群做科研的人，因为通过科技服务脱贫攻坚，他们得到了地方老百姓的认可。最后，达孜区唐嘎乡政府划出中学旧址的操场，给拉萨站建新家。

余成群说，人总是要做事情的，西藏给了拉萨站的人奋斗的平台，也给了大家归属感。

戴尔阜说，拉萨站的科研人员都有着强烈的“被需求感”。“这里的科学问题源源不断，我们和地方需求结合得很紧，经常要回答地方政府提出的问题，帮助县里、乡里解决实际问题。”他说，“从全国看，我们可能只是普通研究人员，但在这里，你会觉得能够实实在在推进一些工作。这种踏实感，让人很难放下。”

打开微信，余成群经常看到农牧民发来的消息：“余老师，您提供的饲草我种下了，长得很好，请问还能再带点种子来吗？”“余教授，我把草的照片发给您，请您帮我看看长得怎样。”把科研成果留在农牧民手里，帮助他们增产致富，是拉萨站科研人员的初心。

余成群记得，几年前，农牧民给拉萨站送来一面锦旗，上面写着“冬日暖阳”。“这是对我们科技服务工作最大的肯定。西藏没有忘记我们，我们更不能辜负西藏！”



西藏念青唐古拉山。

社址：北京市海淀区中关村南一条乙3号 邮政编码：100190 新闻热线：010－62580621 广告热线：010－62580726 发行热线：010－62580707 广告经营许可证：京海工商广登字20170236号 零售价：1.00元 年价：218元 工人日报社印刷厂印刷 印厂地址：北京市东城区安德路甲61号