

# 勾勒大美新疆绿色蓝图

## ——第三次新疆综合科学考察情况调查

本报记者 余惠敏

2021年开启的第三次新疆综合科学考察,如今正在紧张进行中。科考队员们踏遍大美新疆,为其未来发展规划提供科学依据。时隔30多年,又一次启动的这项科考有何特点?现阶段取得了哪些重要成果?经济日报记者带你走进第三次新疆科考。

新疆地处丝绸之路经济带核心区,战略地位特殊且重要。第三次新疆综合科学考察如今正在紧张进行中,29个项目已全部启动,步入野外调查关键期。近日,经济日报记者实地走访多个野外科考团队,探寻第三次新疆科考如何助力大美新疆绿色高质量发展。

我国曾于上世纪50年代和80年代两次开展新疆科考,分别以资源本底调查、资源开发和生产布局为主题,科考成果直接支撑了国家关于新疆发展的重大决策和战略部署。近30年来,新疆经济社会发展和民生改善取得了前所未有的成就,新疆资源生态环境发生显著变化,新一轮新疆科考就此提上日程。第三次新疆综合科学考察是国家部署的重大科技项目,由科技部和中国科学院组织,国内上百家高校和科研院所参与。

“我们将把前两次科考数据和第三次科考数据融为一体,查清新疆自然生态环境近30年来的变化,为新疆未来30年发展规划提供科学依据。”第三次新疆综合科学考察工作组副组长、中国科学院新疆分院党委书记陈曦告诉记者,第三次新疆科考以水土平衡与水资源安全为主线,面向新疆考察资源、环境、生态本底及支撑经济社会发展发展的承载能力,将提出新疆未来生态建设和绿色发展策略及路线图。

“今年在新疆开展野外科考的队伍有100支左右。”第三次新疆综合科学考察工作组办公室副主任、中国科学院新疆生态与地理研究所科研处处长周晓兵介绍,本次科考分为塔里木河流域、伊犁河流域、额尔齐斯河流域、天山北坡经济带以及吐鲁番—哈密盆地五个片区,执行期从2021年到2025年。

### 摸清“水”的家底

第三次新疆科考与前两次有什么不同?“鸟枪换炮”式装备升级和应用多种新科技是最突出的亮点。

探地雷达、红外相机、地面观测站、无人机、卫星等设备相互配合,让人类的目光上天入地,触角抵达了曾经缺少资料的无人区。人工智能、深度学习等技术,让收集到的庞大数据被迅速分析、提炼、处理,建立起科考数据共享平台。

在吐鲁番盆地的沙漠,记者看到,短短十几分钟,几名野外科考队员就架设起一座可以监测温度、湿度、风速、降水量等各类数据的自动气象站,配合探地雷达、空中无人机,实现“天空地一体化”监测。

吐哈盆地面积约5.35万平方千米,过去仅有13个水文站。“在这么大的区域里面,由于观测站比较少,导致大量数据缺失。”第三次新疆科考吐鲁番—哈密盆地水资源项目组负责人、新疆大学党委副书记丁建丽说,无人机可以进行更大尺度的数据获取,无人机平台搭载传感器,能将视域范围内的土壤密度、质地和结构看得一清二楚,再通过数字水文技术,可以把河流自然形成的断面和相应水量,包括3D地形,都清晰地演示出来。

“这个盆地属于典型的干旱区,生态环境对气候变化和人类活动的响应极为敏感,开展系统、全面的水资源调查和承载力评估,为精准预测未来气候变化和评估水资源风险提供了数据基础。”新疆大学地理与遥感科学学院副院长王瑾杰告诉记者,吐哈地区目前已建设遥感水文站130个,涵盖河流25条,提升本地区水文监测能力5倍以上,就像是给河道安上“水表”。大量遥感水文站的建设及后期组网,将在吐哈盆地构建一个大型的遥感水文观测场,可为全国乃至全世界水文领域专家研究干旱区水文提供第一手资料。

### 调查手记

## 为边疆建设提供科学支撑

探访第三次新疆科考,印象最深的就是播撒在广袤边疆大地上的一支支野外科考团队。这是国内上百家高校和科研院所参与的一次大练兵,不仅是实践专业知识和技能的野外系统训练,更是团结协作、艰苦奋斗、不断开拓的意志品质锤炼。相信在为期5年的科考工作结束后,必将涌现出一大批扎根新疆的科技边人才。

新疆有热烈的阳光。这让那些野外考察的教授和研究者们,一个个皮肤晒得黝黑,看起来更习惯于户外劳作的农民。他们学识丰富,在无尽远方中探索无尽前沿,从实践中结出科技硕果,当党和人民需要的真专家。新疆有壮美的风光。这让那些野外考察的青年学生们,一个个眼里闪着好奇的光,嘴角带着勇



上图 塔克拉玛干沙漠中竖起高高的钻塔,科考队员正在进行科学钻探。

右图 塔里木河岸边的一片天然胡杨林里,塔里木大学的师生们正在考察荒漠河岸林生态系统。

本报记者 余惠敏

界水文领域专家研究干旱区水文提供第一手资料。

塔里木河是中国最长的内陆河,也是新疆人的生命之河。在新疆阿拉尔市肖夹克,发源于昆仑山的和田河,发源于喀喇昆仑山的叶尔羌河和发源于天山的阿克苏河,从不同方向滚滚而来,汇成宽阔的塔里木河,向着1321千米外的终点台特玛湖奔涌而去。

肖夹克三河交汇处,也是塔里木河干流的起点。在这里记者看到,有科考队员往水中扔下长筒状的采样器,进行地表水野外快速检测及采样工作。

“水资源是塔里木河流域经济社会发展和生态环境保护的命脉和主要制约因素。”中国科学院新疆生态与地理研究所研究员、第三次新疆科考塔里木河流域水资源项目负责人段伟利告诉记者,全球变暖加剧了水资源的不确定性,变化环境下的塔河流域水系统正发生深刻改变。他们的工作,就是把流域水资源利用的“基线”,摸清水资源高效利用的“上线”,找到构建可持续水资源利用战略的办法。

对水资源的摸底向新疆全面展开。在本次科考中,科研人员对新疆一些无人区(无资料)和少资料覆盖区进行了重新分析,发现因当年缺乏数据资料而低估了当地的降水量,如昆仑山北坡的一些山地,降水量被低估了约20%至40%。昆仑山北坡水资源的增加,将为该区域绿色高质量发展提供更好的水安全保障。

“水资源是新疆的核心资源。我们要摸清水资源的家底,并在此基础上做好节水利用规划。”第三次新疆综合科学考察工作组副组长、中国科学院新疆生态与地理研究所所长张元明说,“未来,新疆发展潜力有多大,就要看水资源的利用效率有多高。”

### 拦住“沙”的侵蚀

南疆的塔克拉玛干沙漠,是世界第二大流动沙漠,被称作“生命禁区”“死亡之海”。

在这片浩瀚沙漠中,记者看到一座拔地而起的23米钻塔,“啞当、啞当”的巨大响声里,一根

根长长的金属管向着地层深处钻下去,又带着沙土升起来。中国科学院新疆生态与地理研究所研究员、国家荒漠—绿洲生态建设工程技术研究中心副主任高鑫告诉记者,这座塔提升重达25吨,适配于1000米至3000米岩芯钻机,科学钻探目标是1000米左右,取芯直径80多毫米,可在沙漠中随建随拆。

科学钻探的难度不小:为确保取芯率,每回次进深2米至4米,遇到含水多的层位,进深只有几十厘米。第一期钻探持续了190多天,因塌孔被迫中止。接受采访时,第二期钻探持续已40多天,打到670米。

塔克拉玛干沙漠有油田,工程钻很多,通常不取2000米以上的表层岩芯,这是首次在该地区布局科学钻探,属于第三次新疆科考中的塔里木河流域干旱与风沙灾害调查和风险评估项目。一层一层岩芯干湿有别、成分不同,向研究者展示了各个地质时期沙漠形成演化的历史。

从已经钻取的岩芯里,科学家们读出了哪些讯息? “我们发现,在地质历史时期,沙漠腹地的环境有着显著的干湿变化规律。在全球变暖的间冰期,河流绿洲发育、风沙活动减弱;在全球变冷的冰期,河流绿洲消亡、风沙活动增强。第二个重要发现是地下水,沙漠之下有多个含水层,值得深入研究,比如钻探到40多米时,岩芯中含水量就很高。”高鑫说。

项目计划编制基于知识图谱的塔里木盆地景观大地图,建立塔里木河流域干旱与风沙灾害调查数据库。除了钻探,科考队也利用探地雷达对沙丘内部构造和层理特征进行快速探测,研究沙丘发育机制;通过投放固定翼无人机,拍摄高精度航空相片获取沙丘形态特征、地形起伏等沙漠综合数据。

“现在塔克拉玛干沙漠的风沙活动受自然变化和人类活动共同影响,只有知道自然变化如何影响它,才能科学评估人类活动对它的影响,进而提出应对风沙灾害的科学方案。”项目第二课题组塔克拉玛干沙漠形成演化环境事件调查负责人、兰州大学教授王鑫说。

从整体调查结果看,近年来,在33.76万平方千米的塔克拉玛干沙漠里,绿洲扩张了很多,通过各类科学治理措施,生态处于良性发展状态,农田、光伏、沙漠油气田、公路、铁路都有大量增长,带动了当地经济发展。

这种变化,得益于一代代科技工作者和建设者们的努力和奉献。

中国科学院新疆生态与地理研究所高级工

程师常青就为之奋斗了20多年。她于2000年开始了荒漠化植物引种、驯化和荒漠化治理工作。

2003年塔克拉玛干沙漠公路开始实施防护林生态工程,她也全身心投入到科学选定、科学养护防沙固沙植物的研究中。

她和同事们在沙漠公路两侧,扛着工具一公里一公里跑,一棵一棵种,一步一步看。“先是做了30公里的试验段,成了,才继续往下种。”常青说。

现在的沙漠里,主公路两侧种植70余米宽的林木带,种植2000余万株抗逆性强的怪柳、沙拐枣、梭梭等防风固沙优良植物,每4公里就设一个工作站,207个养护工人或单或双地分散在109个工作站,守护着沙漠公路两旁的“绿色防线”。“绿色防线”有效减缓了公路两侧沙漠的流动速度,成功阻挡住流沙对公路的反复侵袭。

### 探寻“生”的奥秘

艾丁湖是中国陆地最低点,其湖面比海平面还要低150多米。这里曾经有广阔湖面,是野生鸟兽的乐园。近年来,由于湖面萎缩,生物多样性逐渐丧失。记者来到这里时,看到有数名科考队员向湖底投放采样器,采集湖底淤泥。他们说这是在进行微生物的取样工作。

“前两次新疆科考,几乎没有微生物资源这部分内容。目前我们这个项目采集了大概90个样点,获得了300余份样品,分离了大约2500株相关的抗逆菌株,发现了约20个潜在的新物种。”中国科学院新疆生态与地理研究所副研究员房保柱告诉记者,这次科考将了解盐湖底泥里的微生物群落结构,利用微生物抗逆促生能力,把它做成生物菌肥,就可以促进植物在盐碱地的生长。

在艾丁湖,记者还认识了正带领团队做生物资源调查的北京林业大学生态与自然保护学院院长徐基良。他介绍,吐哈盆地生物多样性与特殊抗逆生物资源调查已取得一些初步成果。调查结果表明:这一盆地生物多样性资源丰富;在沙漠、盐湖等地发现了抗逆微生物的新属/种;野骆驼种群和栖息地呈现“双增长”。

“研究团队还构建了矿山、油井等能源基地生态修复物种库,有助于修复退化生态系统,提高自然资源的再生能力。”徐基良说,相关科研成果也能为共建“一带一路”国家提供能源开发基地生态修复方面的中国经验。

新疆胡杨林面积占世界胡杨林总面积的54%,考察新疆的生物资源,胡杨是不可或缺的



在肖夹克三河交汇处,科考队员进行地表水野外快速检测及采样工作。

本报记者 余惠敏

### 第三次新疆综合科学考察

执行期:从2021年到2025年



重要角色。在塔里木河上游岸边的一片天然胡杨林里,记者看到一群来自塔里木大学的师生们拉起绳子布设样方。在用绳子圈隔起来的样方内,他们进行木本、灌木和草本调查,把物种的数量、种类、树高、胸径、冠幅等数据一一记录下来,还采集植物标本和土壤样本。

“胡杨林是沙漠和绿洲之间的第一道屏障,先有天然胡杨林,后有绿洲。我们要对胡杨林做健康评价,目前塔河边这片胡杨林是亚健康状态,老胡杨多,小胡杨少,其他植物种类也不多,物种多样性相对较低。”第三次新疆综合科学考察气候变化与人类活动对荒漠河岸林生态系统的影响专题调查负责人、塔里木大学生命科学与技术学院教授李志军告诉记者,她从事胡杨林保护研究已经20余年,目前正在探索通过人工补植加滴灌的方式能否养好小胡杨,促进胡杨林群落更新。

“我们正在做胡杨群落特征调查,通过科学考察了解气候变化和人类活动对胡杨林生态系统的影响。目前已经完成喀什、和田、阿克苏地区23个样点207个样方的胡杨群落调查。”李志军说,通过科考摸清塔里木河流域胡杨群落的健康状况,能为精准保护胡杨林提供科学依据。

第三次新疆科考对服务“一带一路”建设也具有重大意义。

“新疆的生态系统、流域不是封闭的,很多植被类型和生态系统是跨国界连续分布的,因此科学考察会涉及国际合作。”张元明介绍,例如天山野果林在中国、哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦和吉尔吉斯斯坦是连续分布的,是全球很多栽培果木的祖先所在地,要想了解其种质资源情况、受气候变化和人类活动影响程度,就需要国际合作。野生林果种质资源的保护和开发利用相关科研成果,都可以服务“一带一路”建设。

### 谋划“新”的未来

天山北坡植被繁茂,一株枝繁叶茂的杨树前,中国科学院地理科学与资源研究所研究员、第三次新疆科考天山北坡土地开发调查与生态环境效应评估项目负责人贾小旭手持T字形树木生长锥,穿透树干,取出一根细长的树芯后,钻孔处喷出一股水流。

“这是杨树适应干旱的机制,在湿润时吸收很多水存在体内,等到极端干旱时就不容易枯死。”贾小旭告诉记者。

他带领团队已经调查了上百个防护林带,钻取收集了数百个树芯样本,就像给树做体检。树芯能告诉他们很多信息:数树轮,可以得知树的年龄;空心或树芯腐烂,说明树木有退化迹象;钻孔处喷出的水流也不同,清澈水流表明树木健康,深色水流表明树木生病了;闻气味,健康的树木树芯散发木香,染病的树木树芯散发臭味。

“调查发现,目前新疆防护林总体状况较好,这得益于生态补水。”贾小旭介绍,天山北坡经济带是新疆经济最发达、产业最集中、人口最密集的区域,是新疆高质量发展的重点区,也是丝绸之路经济带核心区建设的重要支撑带。在科考调查基础上,将提出天山北坡土地开发与生态安全协同策略和方案,以及土壤、地表地下水、大气污染治理方案和路线图。

新疆阿克苏地区是中国最大的棉花生产基地,也是国家农业节水灌溉示范基地。记者采访时看到棉田棉花长势正好,几名科考队员在田间采集土壤样本,开展塔河流域土地开发与农业资源调查。中国农业科学院农业资源与农业区划研究所研究员龙怀玉介绍,有调查发现,新疆高耗水作物比较多,水资源利用效率不高。

“如果采用我们自主研发的地下滴灌、干播湿出等技术,既可节水20%至30%,也可解决土壤盐碱化问题。埃及等国家也在学习我们的技术。未来,新疆农业仍有很大的开拓空间。”龙怀玉说,塔河流域农业水利效率提升空间较大,可采用更加先进的节水技术适当扩大农业;农业结构布局优化可以从压缩高耗水作物,调整上中下游农业生产布局,推动一二三产业融合高质量发展这3个方向考虑。

森林、冰川、荒漠、河流……科考队员们踏遍大美新疆,探寻高质量发展之路。

“我们致力于推动和发展干旱区相关学科,完善干旱区资源保护与可持续发展的科学基础,并培养和稳定一支扎根新疆的科技边队伍。我们要用科技支撑新疆的社会稳定和长治久安。”陈曦说。