

青藏高原像引擎“驱动”大气云团运行

本报记者 张佳星

在无涯的荒野里,没有早一步,也没有晚一步,刚巧赶上雾、雨、风,轻轻地问候一声:噢,你一直在哪里。

将张爱玲名篇《爱》里的这段话,稍作修改,很恰切地描述此刻仍子立或深埋于青藏高原上的科考设备。

东起西藏自治区那曲市那曲镇,西至西藏阿里地区的狮泉河,北起海拔5000多米的双湖县,经过羌塘无人区,南至海拔2900米的中印边境亚东县,在这块面积相当于近12个浙江省、平均海拔高于4600米的高原区域,清华大学、中国科学院青藏高原研究所联合课题组部署了多个观测点,以采集第一手数据。

“有的数据实时传回北京,有的记录在仪器里,只能现场采,还有的需要进行后期复杂处理。”

近日,清华大学、中科院青藏所、中科院遥感所、四川大学联合科考队在喜马拉雅山区、羌塘高原和川西高原等地完成半个月的科考工作。项目负责人、清华大学地球系统科学系教授阳坤表示,青藏高原是中国观测数据最为稀缺的区域,团队此次获取了不可多得的连续、多地形宝贵数据,将用于开展基础研究,揭示高原特殊气候形成的机制,发现现有气象模型和卫星遥感的不足,提升未来青藏高原的天气/气候模拟和卫星监测能力,最终服务于灾害预警。

位置险要 影响天气的能量堪比“发动机”

阳坤经常被问到,偏居西南的青藏高原究竟和现在人们的生活有什么关系。

这个在外人看似遥不可及、难以理解的关联,阳坤却能给出最易懂的例证。“从气象云图看,中国东部的云团,很多时候是从青藏高原飘出来的。”阳坤说,例如根据中国气象科学研究院徐祥德院士等的研究,1998年发生在长江流域的特大洪水,从一个时间段内的云团分析后发现,青藏高原产生的影响加强了降水。

事实上,不只中国,东亚各国都受到青藏高原的气候影响。几十年前,日本便发现想准确预测日本本土的天气,需要将青藏高原的天气情况纳入到预报体系。“就如同内蒙古降温可以预测北京的寒潮一样,没有大陆的数据,岛国上冬天的寒潮、夏天的梅雨都没有办法预报。只是青藏高原对东亚天气的影响更加复杂一些。”阳坤说。

要了解青藏高原如何影响东亚的气候,需要先了解它的体量。相关资料显示,青藏高原面积250多万平方公里,东西长3000公里,跨越15个

纬度,南北宽1500公里,约占我国陆地面积的1/4,雄踞亚洲中部,它的海拔高度使得它几乎占对流层厚度的1/3以上。

如此庞然大物,横亘在东半球的险要位置,就算是“静静地”不动,也势必会散发出巨大的影响威力,也难怪青藏高原被称为与南极地区、北极地区并列的“第三极地区”。

“上世纪50年代,著名气象学家、中国科学院院士叶笃正先生就首先提出青藏高原能够驱动东亚的季风系统。”阳坤说,他证明青藏高原像个引擎,可以改变大气的运行。

当时叶笃正先生和同事首先发现围绕青藏高原的南支急流、北支急流及它们汇合而成的北半球最强急流,严重地影响着东亚天气和气候。他还指出,青藏高原在夏季是大气的一个巨大热源,冬季是冷源。

“有了他的研究工作,国际上才接受了大地形热力作用的概念。”阳坤解释,之前研究气象会忽略地气之间的相互作用,而其实大地接受太阳的辐射后,产生的巨大热能影响气象的变化。

几大“怪”象 现有气象科学无法完全解释或模拟

在青藏高原上,人们很可能会发现,前一个山坡阳光明媚,转个山梁就大雨瓢泼,又或者在明媚的阳光下接住雪花,根本不知道哪片云是雪的源头。

但这些都不是最“怪”的,小范围地建个局地模型,这些反常天气甚至可能预报。更“怪”的是一些经典的气候模型怎么调整也无法贴近现实。

第一“怪”,青藏高原地面的太阳辐射比大气层顶的还强。“人类在青藏高原频繁地观测到超太阳常数的现象。”阳坤说。有科学家1979年对青藏高原观测发现,在高原地区特别是海拔相对较高的地区,会出现太阳总辐射大于太阳常数的反常现象。

第二“怪”,青藏高原的积雪量会被大大高估。“模型预测积雪厚度高达100毫米,但实际上可能只有20毫米。”阳坤说,实际上在青藏高原经常看到下雪,但是大多只是在地表形成薄薄一层。

目前国际领先的欧洲天气模型对于青藏高原地区降雪量和积雪厚度的预测,始终无法反映现实情况,有多个参数化方案曾试图修正积雪模拟,但仍未获成功。

第三“怪”,色林措等高原中部的内陆湖面积逐年增加,而羊卓雍措等高原南部的内陆湖面积却出现减少现象,是什么造成不同的水量变化呢?降水量、地下水还是冰川融化的水量?

这些现有气象科学无法完全解释或模拟的“怪”,恰恰说明人们对青藏高原的了解太少了。

了解少的第一个原因是获取资料少。阳坤介绍,这里的气象观测站密度非常稀疏,不及平原国家级观测站平均数的1/4,更别提其他地区还会有省、市、县级观测站的加密。

“羌塘高原数据稀缺最为突出。”阳坤说,羌塘高原南接冈底斯山脉,北靠昆仑山脉,东临唐古拉



科考队在喜马拉雅高原收集雨量站数据 王铁铮摄

山,是青藏高原的主体部分,大部分地区海拔均在4600米以上,堪称“高原中的高原”,是中国气候环境最为恶劣的地方。数据缺乏严重限制了对高原生态环境的卫星监测和灾害预警的能力建设。

“例如,很早以前,只知道羌塘无人区是‘干极’,但并不知道具体数据,直到上世纪70年代开始的第一次青藏高原科考才知道降水少到什么程度。”中科院青藏所副研究员陈莹莹说,当时科考队员

分析了1976年4个月的羌塘高原科考观测的降水数据,发现6—8月的累积降水量超过100毫米,进而推断羌塘高原的年降水量为150毫米左右。

“由于当时技术手段、支持力度等的限制,第一次科考从现在的角度看做得还不够透彻,解决的是填补空白、从无到有的问题。”陈莹莹说,因此此次开始的第二青藏高原综合科学考察研究将依托现有更加先进的技术手段,继续探索未知。

扩展站点 获取靠得住的第一手资料

“我们担负了TPE(即由中国科学院发起和主导的‘第三极环境’国际计划)中的工作,首先计划在青藏高原获得一套合理的降水量资料。”

阳坤介绍,目前课题组设立了超过71个土壤温湿度站、55个雨量站、5个GPS水汽观测站和4个气象站,此次科考行程中下载了全部数据,并协助同事在海拔4600—5100米的高原腹地建立了3个GPS站和3个气象站。“未来我们会不断地扩展数据获取站点。”

无论是数据采集的周期还是站点部署都颇有讲究。“为了保证获得完整季季的数据,我们一年进行两次数据采集,一次是季风前的5月底,一次是在季风后的9月底到10月初。”陈莹莹说,在站点部署上,雨量筒要考虑高原地区地形复杂,山前山后、不同海拔、不同风貌都需要兼顾到。例如选点要包含山坡、河谷,还有涵盖不同类型的地表状况,如树林、草地、荒漠等。

“土壤温湿度站则要埋在地下,选点匹配了卫星像元尺度和模型网格尺度,为的是验证和改进已有卫星遥感产品和模型模拟的精度,使

其能够更大范围适用。”陈莹莹说,团队在那曲部署的土壤温湿度观测网覆盖了10000平方公里的面积,覆盖了多个卫星像元。

“明年将在翻越冈底斯山脉进入羌塘高原的地区加强观测,服务于第三极高时空分辨率气候再分析资料的建立。”阳坤说,这次的考察中,他发现这块区域虽然海拔高达5000米,但地势平坦,很适合建立降水验证网。

虽然有很多模型在日常预报中非常准确,但是在青藏高原这块独一无二的地区经常失灵。“要做到真的解析,必须走进实地,用脚丈量,才能提出令学界信服的修正意见。”阳坤说,此次研究有不少发现,如在冈底斯山脉的一个山口处,测得6—9月降水量高达440毫米,本次补充的降水观测显示当前的降水分布图并不可靠。当前先进的卫星降水产品估计的夏季降水量与羌塘高原的地面观测值之间相关性甚低,也就是说很难利用这些观测站数据校正卫星降水产品,这意味着无人区水文气象研究面临着更大的挑战。

新知



三维多孔膜 将盐差能转为电能

中国科学院理化技术研究所江雷院士研究组和吉林大学姜振华研究组的研究人员在最新一期美国《科学进展》杂志上发表报告说,他们开发出一种可大规模制备的三维多孔膜,有望将河流入海口的盐差能高效转化为电能。

在江河入海处,由于淡水和海水的盐度不同,海水对于淡水存在渗透压以及稀释放热、吸收热、浓淡电位差等浓度差能。这种能量又被称为盐差能,可用来转换成电能,因此是一种清洁能源。

研究人员说,如果在河流入海口放置这种三维多孔膜,其间的离子浓度差异会导致盐的定向运动,多孔膜会允许某种极性的带电离子通过,选择性过滤掉相反极性的带电离子,从而产生净电流。

他们制作了一个由这种膜材料为主要部件的微小发电机,可以为一个计算器供电,且在海水/河水盐度条件下工作120个小时,电流没有减弱。

中国科学院理化技术研究所江雷院士研究组和吉林大学姜振华研究组的研究人员在最新一期美国《科学进展》杂志上发表报告说,他们开发出一种可大规模制备的三维多孔膜,有望将河流入海口的盐差能高效转化为电能。



纳米材料 可防控小麦白粉病

一种世界性农作物病害,在我国主要产区普遍多发。近期,中科院合肥物质科学研究院技术生物所吴丽芳课题组以天然纳米材料为主要原料,制备出一种高效的、可替代化学农药的小麦白粉病防护剂。

白粉病会侵害小麦的叶片和叶鞘等,导致减产带来经济损失。目前防治的常规方法是喷施农药与培育抗病品种,但都存在一定的应用瓶颈。比如病原菌会对常用药物产生耐药性,化学农药的使用易造成污染,抗病小麦品种在应用一段时间后也容易失去抗性。

吴丽芳课题组通过对天然纳米材料凹凸棒土进行化学修饰,制备出一种可在小麦叶片表面形成“纳米网格”的新型纳米材料。该材料可以高效地隔离小麦白粉菌孢子,从而显著抑制小麦白粉菌孢子的萌发与生长。

(以上均据新华社)

趣图

玩疯了 小狐猴把南瓜当帽子戴



随着万圣节的来临,动物们也玩起了南瓜的游戏。据外媒报道,英国西米德兰野生动物园将600多个南瓜放置在动物园各个角落,等待着小动物们发现意外之喜。南瓜是狐猴们最爱的食物,小家伙们发现饲养员精心雕琢的南瓜后兴奋不已,有一只环尾狐猴还将脑袋钻进去,把南瓜当帽子戴,与小伙伴们玩得亦乐乎。

(本版图片除标注外来源于网络)

中缅边境,有个院士驻扎在秘密宝库

走进院士专家工作站

本报记者 高博

著名的云南小城瑞丽,有全国最大的翡翠市场,汇集无数珍宝。但瑞丽人都不知道,几十公里外的深山,藏着更珍贵的宝贝。

2015年,中国工程院院士尹伟伦来到了“干邦亚庄园”,在此建立院士工作站。随后5位北京林业大学和云南农业大学的教授齐聚此处,只为一种极度濒危的野生植物——石斛。这个院士工作站汇集了全世界的珍稀石斛,而且是唯一建在雨林深处的石斛种植园。

尹伟伦院士说,石斛属于兰科,多年生草本。已知石斛属1500多种,原产我国的有100多种,最有名的是铁皮石斛(表皮铁锈色)。石斛是极重要的药材,可治疗糖尿病等代谢性疾病。

院士工作站资料显示,生长在雨林的石斛对环境要求苛刻,要潮湿、半遮阴、有真菌共生。它不长在普通土壤,而是附生在树干和石壁上。目前,野生石

斛被采集一空,已经是濒危植物。市场上的石斛,基本是大棚种植,年产鲜条5万吨,分布在南方各省。

“石斛到处在种,但石斛种质资源的全面收集、保护和系统化的种源研究还处于初步阶段。”国家万人计划专家、四川干邦亚农业科技公司董事长杨洪斌说。

与院士合作的杨洪斌自己也是行家里手。他从小热爱植物,从前在搜集红木和种子时,偶尔采集到附生的石斛,便逐渐喜欢上石斛,成为世界首屈一指的“石斛猎人”。

在干邦亚院士工作站的展示棚,我们看到1000多种石斛,外形各异,花朵缤纷,其中一些尚未被命名。负责人段国君说,许多种类在野外已经找不到了。

十几年来,杨洪斌走遍有原生石斛的30多个国家,搜集了1100多种石斛,有些是冒着生命危险得来的。为繁育石斛,他投资数亿,在中缅边境的雨林深处建起“干邦亚庄园”,这片地区紧邻自然保护区,生态循环系统良好。杨洪斌的想法是,维持生物多样性,在雨林中种植铁皮石斛和他们公司培育的一种“紫斛”作药材。野生品质石斛是稀缺的,而栽培石

斛生长快,有效成分却不足,且有农药残留。

杨洪斌请来尹伟伦院士,筹谋多年研究出原生境野生品质石斛栽培技术,不砍树、不毁林、不使用农药化肥,让农业和雨林无缝贴合。

在院士工作站团队的协助下,大家多次实验,选择了龙眼树。雨林环绕的5000亩空地大都种龙眼。龙眼树皮粗糙、分层,有利于石斛扎根。椰子纤维、草绳和竹纤维绑在树皮上,作为种子的落脚点。石斛生长3年,到一拃长才能上市。基地的石壁上则种上了个头更大的“鼓槌石斛”。

院士工作站提倡一个新理念:龙眼不采收,用来引鸟,预防大规模的病虫害。这样一片果实不采收的龙眼林可能是绝无仅有的。另外,“每年雨季这里都有几百万只林蛙到处蹦跳,吃掉虫子,保证了生态平衡。”段国君说。

尹伟伦院士说,石斛很敏感,容易受到外来因素的干扰,因此庄园也设置隔离林,防病害扩散。石斛对温度的要求不高不低,院士工作站研发出一种“林下喷雾预报预警系统”,在炎热的旱季喷雾降温。几年间,最让大家头疼的是白蚁。它们啃树

皮,损伤树。因为不能用药,挖地,又找不到蚁王,人们只能刮掉树皮上的白蚁泥土通道。

杨洪斌有次想到“千里之堤溃于蚁穴”,灵机一动,去长江管理局找白蚁防治专家,才得知如何寻找白蚁老巢。一个月时间,他们挖掉了900个大蚁巢,但保留了100多个,维持生态完整。

几年来,雨林未受丝毫干扰,而且附近的村民也在基地带动下增加了收入。院士工作站进驻3年后,庄园里的龙眼树和石壁上,已经长满了健康的原生态石斛,等待采收了。

“干邦亚保存了完好的生物多样性,这里独特的产业模式,打造了一个绿色生态的样本。”尹伟伦院士说。

联合国粮农组织全球重要农业文化遗产指导委员会主席、长期倡导生态农业的李文华院士在参观干邦亚后说:“我去过全球很多地方,只有这里发展出了完全符合我理想的复合生态农业。”尹伟伦院士介绍,干邦亚已被授予全国首家“濒危野生动植物种国际公约示范基地”,并获批“国家石斛森林公园”和“国家林木石斛种质资源库”,堪称全球石斛中心。

扫一扫 欢迎关注 共享科学之美 微信公众号

