

新地
学人

徐冠华 题

New
Geoscientists

2018年第3期 总第24期

开学季



地学系举办2018级研究生开学典礼

联合国环境署首席科学家刘健做客清华论坛

大牌预报模型失灵，读懂青藏高原仍要用“脚”

本期话题：地学新声

美与景



桑斯安斯风车村 / 翁宇威



云为被地为床 / 朱暖凉



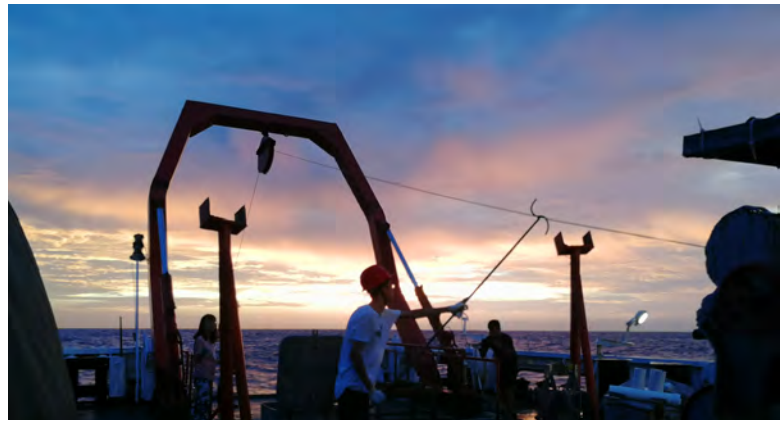
火车站 / 然然



看海 / 杨天娇



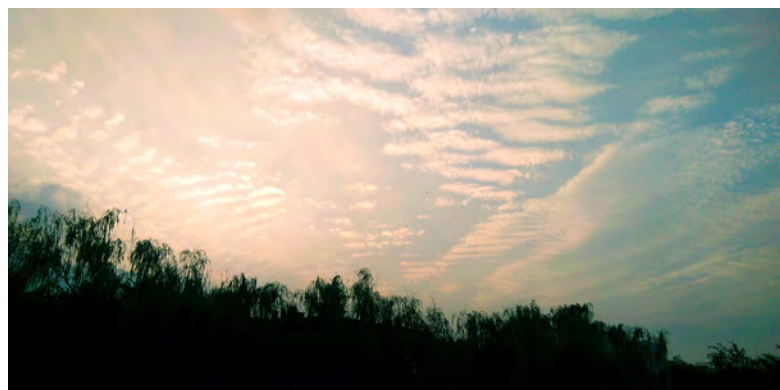
海上作业 / 杨天娇



水乡夜色 / 然然



云的波浪 / 朱暖凉



故乡与亲人

翁宇威

又到一年开学季。在今天的清华大学研究生开学典礼上，学生代表金雨浩与大家分享了自己的感悟：“面对纷繁复杂的变化时，请多一点钝感，慢一点，静一点，迟钝一点。”演讲最后说到：“不过有一件事请大家少一点钝感，多一点敏感，那就是爸妈的爱。”这句话很触动我，并由此想到了这个话题，想在这个开学返校季与大家聊聊故乡与远方的亲人。

在文学世界里，自古以来有太多太多关于故乡的描述。“独在异乡为异客，每逢佳节倍思亲。”那是一份想念；“停船暂借问，或恐是同乡。”那是一份亲近。当有一天，我们走得很远，走得很久，会发现故乡就像是妈妈缀扣子的针线，穿透了我们的胸膛。在每一个人的心里，都会有一个或者若干个故乡，地域的故乡安放我们的身体，精神的故乡安放我们的灵魂。

不知从什么时候起，“回家”成了一个令我和身边的人都非常兴奋和激动的词。假期到来前早早地买好回家的车票，内心便自然地多了一份安定与期待，面对眼前繁琐的学习和工作似乎也更有干劲儿了。而在电话那头的爸妈，听到我们回家的消息，更是像小孩儿一般地欣喜。于是他们便早早地开始张罗各种家乡美食、更换新的日用品、安排家庭聚会等等，准备迎接即将回去的我们。这种回家的“仪式感”，能带给孩子和父母充满期待的幸福，很温暖。

我从初一开始离开出生的小镇，来到市区的寄宿制学校念书。记得那时候天天盼着周五下午的最后一堂课，因为下课后就能回家了；而最痛苦的，便是周日中午坐上大巴返校时和妈妈挥手再见。不过这样的情况没有持续很久，融入新集体新环境后，也就不再那么恋家了，毕竟每周都能回去一趟。小时候的想家，更多的是源于一种对父母的依赖，以及对新环境的些许畏惧。真正与故乡的分别，应该是去外省上大学时，即所谓的“从此故乡只有冬夏，再无春秋”。那时候在陌生的城市，经常会想念故乡的美食，想念故乡的小桥流水，还有那熟悉的乡音，经常盼望着寒暑假回趟家。回家了，可以陪老妈一起去菜市场买菜，和老爸一起去绿道跑步，全家来一次近郊自驾游。还有以前的老朋友老同学，不管多久未见，相聚时总会有说不完的话、唠不完的嗑。现在，依旧在外求学，每年回家的日子也是屈指可数，故乡似乎越来越远，但也越来越清晰，因为再忙也要回家。暂时放下手头的学习和工作，回到儿时成长的故乡，去见想见的人，去做想做的事，留下回忆的相片……

看到过一句话：“每一次离别，都是一次小型的死亡。”听来或许觉得有些夸张，却不无道理，也确实道出了很多人的心声。每次离开家的时候，在高铁站会习惯性地和妈妈拥抱告别，每当转身后鼻子总是一阵酸，这大概就是离别的味道吧。离别不易，对于逐渐年老的父母来说，不舍之情可能更为强烈。小时候，他们会关心我们在学校表现得怎么样，听不听老师的话，成绩有没有进步，有没有和小伙伴打架。但后来，他们已不再关心我们期末考试是拿了A还是B，这学期有没有评上奖学金，论文有没有写完，而是时常地提醒我们一定要早点睡觉、要多吃水果牛奶、要坚持体育锻炼……是的，当初的孩子已经长大成人了，无论我们飞得多么高、多么远，他们更担心我们飞得累不累。

最后想说的是，无论走得再远，别忘了当初是从哪里出发的。对父母的爱多一点敏感，请不要把这份爱当作理所当然，无论多忙、多辛苦，记得经常给远方的爸妈打一个电话问一个好，耐心地听他们拉拉家常，也给他们讲讲园子里发生的故事。

故乡，是人们心中的热火，是激情，是思念，是痛点。人们永远是处在不停的离乡与归乡中，在这马不停蹄的忙碌里，故乡、家、亲人，总是可以让我们淡定、宁静。本期“地研心声”版块有两篇来稿也是以“故乡”、“家”为话题，欢迎读者们阅读，我们也期待您的分享。

CONTENTS

01 | 地学动态

- 地学系举办 2018 级研究生开学典礼
- 联合国环境署首席科学家刘健做客清华论坛
- 地研 18 党支部与北京植物园开展联合共建活动
- 地学系举行教学工作研讨会
- 地学系教职工党支部的红色延安之旅
- 宫鹏教授出席首届“健康中国”发展大会
- 《健康中国：释放城市力量，共筑健康中国》中译本正式发布
- 国家重点研发计划项目启动会暨实施方案论证会
- 地学系获得 2018 年清华大学教职工文艺汇演第一名

08 | 地学风华

- 心有猛虎，细嗅蔷薇
——访阳坤老师
- 未来学者
——访 18 级新生刘涵

14 | 地学论坛

- 地学评论：18 新生 · 18 新声
- 地学小品：10 年，他们做了一个森林控制实验
- 地学视点

22 | 地研心声

- 此心安处是吾乡
- 十一去向
- 秋之恋
- 专栏：大牌预报模型失灵，读懂青藏高原仍要用“脚”

《新地学人》
总第二十四期
2018 年 11 月

主办单位：清华大学地学系研工组
制作单位：《新地学人》编辑部

总策划：武海平 卢麾

策划：李浩然

主编：翁宇威

副主编：高洁

责任编辑：孙静 张立贤

封面设计：翁宇威

投稿邮箱：diyanxinsheng2018@126.com

动态

地学系

清华大学



地学系举办 2018 级研究生开学典礼

9月3日上午，地学系在第六教学楼 6A205 举行 2018 级研究生新生开学典礼。地学系党总支书记、系副主任罗勇主持开学典礼。地学系主任宫鹏，地学系教学副系主任张强，地学系副主任、党总支副书记武海平，学科带头人王斌、研工组组长卢麾以及研究生导师代表和 2018 级研究生共 30 余人参加了开学典礼。

地学系主任宫鹏在致辞中代表全体师生对新生们加入地学大家庭表示欢迎。随后，他从庄子逍遥游里面的古人对万物观察所得智慧开始，讲到现在中非两地的自然人文景观和星球健康研究，结合他在野外的种种见闻，向新生们展现了一幅大美地学的图卷。宫老师勉励同学们说，为了世界更美好，我们需要同舟共济，为了整个行星地球的健康共同努力。

2016 年清华大学“良师益友”特别奖、2018

年“北京市师德先锋”获得者林岩鑫作为教师代表发言。他结合自己的研究经历，鼓励新生要培养系统性的思维能力，树立明确的科研想法，保持对地球系统科学的不懈探索。

在读研究生代表、2017 年博士研究生国家奖学金获得者李唯嘉，结合自身经历介绍了曾遇到的困难和系里提供的帮助。希望新生在培养独立科研能力的同时，不忘初心，砥砺前行。新生代表、未来学者奖学金获得者刘涵对即将开始的研究生生活充满期待。他代表新生表示，要坚定追求学术真理，牢记德才兼备、以德为先的做人原则，同时努力锻炼强健的体魄。

最后，地学系教学副系主任张强从专业培养方案介绍、个人培养计划制定和网上选课三个方面，介绍了地学系教育教学相关情况。

(地学系供稿)



图为罗勇教授主持开学典礼



图为宫鹏教授致辞

联合国环境署首席科学家刘健做客清华论坛

10月31日，联合国环境署（UNEP）首席科学家兼科学司司长刘健博士应邀做客第82期“清华论坛”，在主楼接待厅作了题为“创新与环境”的主题演讲。本次论坛由清华大学学术委员会主办，地球系统科学系承办。清华大学理学院院长、地球系统科学系主任宫鹏教授主持论坛。来自清华大学地学、公管、环境等多个院系的师生和校外来宾近百人参加了会议。

刘健博士以“创新与环境”为主要议题，针对全球环境面临的状况，以及创新是解决问题的关键等议题进行探讨。他谈到，全球环境面临的三大危机是污染、气候变化和生物多样性丧失，而创新是应对当前环境问题的关键。

他表示，当今环境问题的挑战即是机遇，我们需要做出革命性的改变，必须创新科学技术与合作，打破科学和政治间的壁垒，把环境作为优先考虑的因素及时行动，才能更好地为未来健康环境作出努力。

论坛上，刘健还与参会的清华大学师生和校外来宾进行了深入的交流，就全球现在环境问题



图为刘健博士演讲

的挑战与机遇，如何将科学界的成果与政策方的革新相统一，以“数据、信息、智能”为核心改变生活、生产模式和思维模式等话题进行了讨论。

最后，刘健给参会听众提出了几点建议和希望。他表示，尽管人有惰性，但作为地球的一员，我们每个人都需要提高环保意识，摒弃不良的习惯，用实际行动保护人类家园。另外，作为联合国环境署科学司司长，他也希望清华的学习可以有更多的机会加入联合国环境署，无论是实习、志愿还是工作，都需要有更多的有志之士来共同



图为论坛现场

建造未来更加乐观的全球环境。

会后，参会同学也纷纷表达了自己的思考与希冀。他们表示，作为新世纪的学生，应运用所学专业为环境保护提供创新的方法，从身边小事做起，尽绵薄之力，保护星球健康和星球可持续性。



图为现场提问交流

刘健，现任联合国环境署（UNEP）首席科学家兼科学司司长，2003年在中国科学院研究生院获得理学博士学位。2005年入职联合国后，他领导和协调了若干国际计划，如联合国科学－政策－产业论坛，世界环境情报室，世界气候适应科学计划，全球气候变化适应网络（GAN）和生态系统适应计划（EBA）等。他的研究和工作领域包括生态系统研究与管理，生态系统网络的监测、研究、示范和政策支撑，气候变化的科学评估，农业与农村发展，城市环境规划与管理等，并在上述领域发表多篇/部论述。

“清华论坛”由清华大学学术委员会发起建立并主办，是以战略性、前沿性和创新性为特色的清华大学高水平学术论坛。

（地学系供稿）

地研 18 党支部与北京植物园开展联合共建活动

2018年9月14日上午，地学系新生党支部——地研18党支部走进北京植物园，与北京植物园园艺中心党支部共同开展红色“1+1”支部联合共建活动，为北京植物园第26届市花展种植菊花。

本次支部联合共建活动积极落实了“发挥专业特色，理论结合实践，共建生态文明”的目的。同时，作为地学系新生入学教育活动之一，本次活动也采用了“党团班”共建的形式，加强了基层党组织在班集体建设中的引领作用。

（地研18党支部供稿）



图为园艺中心老师在指导新生党员

地学系举行教学工作研讨会

10月18日下午,地球系统科学系在蒙民伟科技大楼南楼S927会议室举行2018-2019学年度秋季学期教学工作研讨会。本次会议主题是研讨生态学和大气科学两个一级学科研究生培养方案调整和课程体系建设,会议还就清华设置地学本科专业进行了初步研讨。地学系主任宫鹏、总支书记罗勇以及教师20余人参加了会议,会议由教学副主任张强主持。

生态学骨干教师杨军副教授报告了生态学一级学科清华大学与国内外高校的对比情况,分析了地学系生态学研究生培养方案和课程体系建设方案存在的主要问题。大气科学带头人罗勇教授报告了大气科学一级学科清华大学与国内外高校的对比情况,分析了地学系大气科学研究生培养方案和课程体系建设方案存在的主要问题。随后与会教师就两个一级学科教育教学进行了热烈的研讨,大家一致认为应加强课程体系建设,提高课堂教学质量,要有叫得响的“招牌”课程、“重头”课程。

副系主任武海平报告了地学系开设本科专业的调研情况,他说本科阶段是人成长中世界观和价值观形成的重要阶段,恢复清华地学本科教育,对地学系学科发展有着重要意义。武海平随后详

细报告了开设地学本科教育的专业名称、大类归属、招生规模和计划流程等。与会教师进行了热烈地讨论。

理学院院长、地学系主任宫鹏最后做会议总结,他指出地学系要坚持以人才培养为中心,严格把控招生质量关,提高研究生生源质量;要切实遵循学术导向,重点考察学生的抗压能力、创新能力和学术潜力;要积极深入推进研究生培养模式改革,逐步完善培养机制,完善课程体系建设,设置可以让学生真正从中受益的课程,不断提高研究生培养质量。他还说要逐步推进地学本科专业设置的申请工作,稳扎稳打,争取早日恢复清华地学学科本科专业教育。

(地学系供稿)



图为杨军副教授介绍生态学学科情况

地学系教职工党支部的延安红色之旅



图为地学系教职工在延安革命纪念馆合影

10月13日至14日,地学系教职工党支部联合地学系分工会共同组织教职工赴革命圣地延安,开展“不忘初心,牢记使命”主题学习实践活动。19名一线科研教学教师、博士后和系机关教职工通过参观宝塔山、杨家岭、梁家河和延安革命纪念馆等革命旧址和纪念场所,进一步深入学习党史,加强爱国主义教育,为继续深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想打下坚实的思想基础。

(地学系供稿)

宫鹏教授出席首届“健康中国”发展大会

10月10日上午,2018“健康中国”发展大会在南京市溧水区开幕。全国人大常委会副委员长、民革中央主席万鄂湘出席开幕式,全国政协副主席、民革中央常务副主席郑建邦出席并讲话。江苏省人民政府省长吴政隆在开幕式上讲话,省政协主席黄莉新致辞,国家卫健委副主任崔丽讲话。全国政协原副主席、民革中央原常务副主席、民革中央康养产业研究会会长齐续春作主旨演讲。

宫鹏教授做了“健康城市,规划先行”的主题演讲。他首先简要回顾了中国、欧洲、美国、拉美和非洲、日本等世界上大规模城镇化的不同路径,并引用了2001年诺贝尔经济学奖共同获得者,约瑟夫·斯蒂格利茨(Joseph E. Stiglitz)教授的观点,“美国的高科技和中国的城市化,将会是影响21世纪全球发展的两大重要事件”。他引用了住建部王蒙徽部长在中央党校的讲课,指出人口膨胀、资源紧缺、交通拥堵、环境污染、垃圾围城、缺乏特色等“城市病”归纳起来,具有三种典型的特征:整体性缺乏、系统性不足、包容度不够。

他在报告中指出,在城市建设管理者中,“健康”这个重要的话题却较少被提及。他介绍了2018年4月清华大学和柳叶刀杂志共同出版的《释放城市力量、共筑健康中国》委托报告的主要内容和建议,比如,中国城市发展的主要不足在于:对城市健康复杂性的认识不足、应对行动破碎化、缺乏广泛参与和跨部门合作、健康均等化仍需加强等。此外还有五条建议:将健康融入所有政策,从城市规划入手;增加参与;促进跨部门的协作;制定地方目标并定时评估进展;增加健康城市的教育和研究。

他围绕“规划先行”,回顾了城市规划的起因是英国在强化卫生防疫、保护环境、促进城市化和工业化健康发展方面的努力,包括制定了世界第一部城市规划法;指出了我们并没有吸取美国城市发展的教训,学标未学本的城市规划必然导致失灵。并以清华校园及周边的人行交通为例,

示意了当前城市建设规划中常见的不合理案例。

他突出强调了美国De los公司创立的WELL建筑认证标准,具有把建筑提升到“以人为本”的理念,并展示了国内符合该标准的超市和办公室等。他指出可持续发展必须体现“以人为本”包容发展的理念。

他认为,从绿色城市、海绵城市、智慧城市等等,再到健康城市,是一个递进的过程。健康城市是“新型”城市发展和建设的最高标准。

他最后分享了近年来开展健康城市研究的心得:城市规划和城市科学研究必须面向变化、面向未来、面向全球,因为人是流动的,总人口是增长的;任何局部的事,都应该放到更大甚至是全球的尺度去思考;我们今天的教训不能使后来者重蹈覆辙。他也给城市规划、建设和管理者提出了建议:城市规划建设管理的宗旨不是图“管理者”自己的方便,而是必须服务于城市居民的健康福祉;健康城市建设应当秉承“大处着眼,小处着手”的原则,一砖一瓦皆历史,一草一木总关情,从细节入手,为城市居民的“衣、食、住、行、做”提供便利和支持。

(地学系供稿)



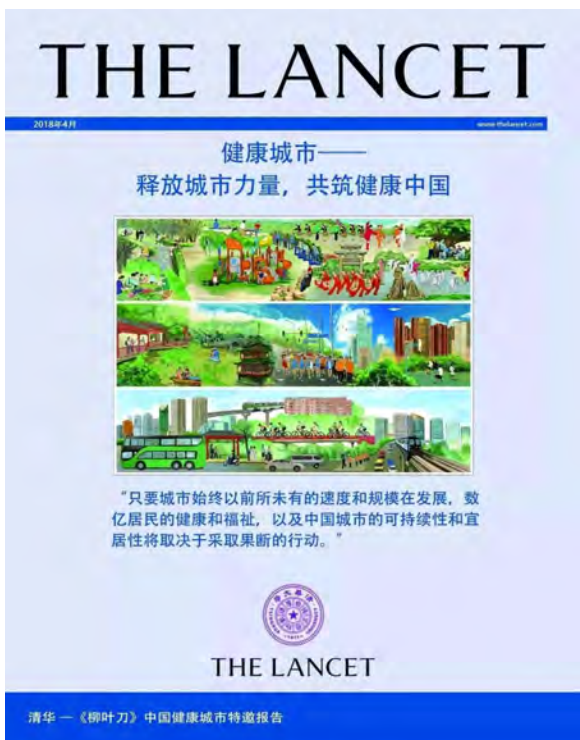
图为宫鹏教授演讲



图为会议现场

《健康城市：释放城市力量，共筑健康中国》中译本正式发布

今年4月18日，清华大学地球系统科学系与国际著名学术期刊《柳叶刀》(The Lancet)联合召开发布会，发布了《健康城市：释放城市力量，共筑健康中国》特邀报告。该报告由清华大学主导，国家卫生健康委员会疾病预防控制局、世界卫生组织驻中国代表处、联合国大学全球环境健康研究所、加州大学伯克利分校等多个机构和高校参与，共45名专家学者组成的委员会耗时2年完成。



报告指出，中国的城市正面临着快速城市化所带来的众多健康挑战，主要体现在非传染性疾病成为首要致病和致死的原因，新发传染病频发，伤害和伤害导致的死亡增加，心理疾病发病率上升，医疗支出上升和健康公平性依然不佳，以及

迅速衰老的城市人口的看护需求急增等方面。这些挑战侵蚀了城市给居民带来的健康红利，并可能成为未来中国社会经济发展的障碍。

报告还特别提到，中国的城市已采取诸多行动来应对所面临的健康挑战，包括控制环境污染，提高城市环境的宜居性，加强疾病的预防和控制，推动医疗保健的普及，尝试城市健康管理的新方法。这些行动都明显地改善了城市居民的健康状况，但是现有的应对措施尚存在不足，主要体现在缺乏对城市健康的复杂性的认识，缺乏对影响健康的环境和社会经济因子的综合管理措施，各部门之间协作不够，公众参与度与主动性差等问题。报告建议采用一个系统的方法——建设健康城市的方法来统合各种分散的管理措施，应对城市健康挑战的复杂性。

该报告是《柳叶刀》创刊近200年来首次和中国的研究机构合作，由中国学者来领导从策划到写作出版的特邀报告，是对清华大学在健康城市研究领域的学术水平和国际影响力的肯定。清华大学地球系统科学系作为报告的组织方，校内建筑学院、医学院、新闻与传播学院和工程物理系参与了报告的撰写，撰写过程中还得到了清华海峡研究院和清华大学中国新型城镇化研究院的大力支持。为了使国内学术界、政府和公众更好地掌握报告的内容，报告主创人员把报告翻译成中文，现正式发布。

下载链接：<https://pan.baidu.com/s/1DH84ZN9mu-5hB0QMgHCZhg> 密码：izvi

(地学系供稿)



国家重点研发计划项目启动会暨实施方案论证会

2018年8月31日，由清华大学、中国科学院遥感与数字地球研究所、河海大学、西南大学、中国科学院地理科学与资源研究所及北京师范大学共同承担的国家重点研发计划全球变化及应对专项“全球能量循环和水循环关键参数的立体观测与遥感反演”（项目编号：2018YFA0605400）项目启动会暨实施方案论证会在北京顺利召开。科技部高技术中心张峰处长与清华大学科研院朱付元主任莅临会场，并给予中肯的项目实施管理建议和鼓励。项目专家咨询组的12位专家、30余位项目骨干成员，以及十多位博士后和研究生参加了本次会议。



图为参会人员合影

项目实施方案论证会由专家组组长施建成研究员主持。项目负责人清华大学地球系统科学系阳坤教授首先介绍了项目的基本情况与实施方案。随后，四个课题负责人分别对各课题的研究目标、研究内容与子课题任务分解等进行了详细介绍。

专家组成员对项目总体和各课题的实施方案进行一一质询和讨论。专家们充分肯定了项目和各课题实施的必要性与科学意义，也对项目实施过程将会遇到的问题与解决方案提出了很多建设性意见。同时，期望本项目能够在方法和技术上取得突破，建立可用于水文与气候模型改进的遥感产品，突破利用遥感数据改进模型的瓶颈，为全球变化专项总体目标做出贡献。会议期间，项目组还针对专家提出的意见进行了热烈讨论，并进一步改进和细化了项目实施方案。本次项目启动会圆满落幕，为项目顺利实施奠定了良好开端。

（地学系供稿）

地学系获得2018年清华大学教职工文艺汇演第一名

2018年10月17日、18日我校举办了“纪念改革开放四十周年建功立业新时代”教职工文艺汇演。全校共有46个分工会1100多人次教职工参加了演出。按照评分准则，经评委评分，由地学系、物理系、化学系、能动系联合表演的大合唱节目获得一等奖。

（地学系供稿）



图为合唱曲目《好日子》

心有猛虎，细嗅蔷薇

——访阳坤老师

□ 记者 / 孙静 高洁



阳坤教授，本科和硕士就读于清华大学水利水电工程系，2000年获得东京大学土木工程系博士学位，此后在东京大学工作了7年，2003-2007年间任副教授。2007年回国，任中国科学院青藏高原研究所研究员。目前为清华大学地球系统科学系教授。

主要研究兴趣是陆面过程、卫星数据同化以及青藏高原水文与气候研究。主要成果包括：发展了被广泛认可的太阳辐射估算模型，并识别了NASA全球卫星产品的系统误差；完善了青藏高原水文气象观测网，开发了高原陆面过程参数化方案和卫星数据同化系统；发现高原太阳辐射近三十年持续减弱，并揭示了其变化机理；发现高原水循环加剧但季风边缘区水循环减弱，揭示了高原湖泊扩张与收缩的机理。

科研

记：能请您简单介绍一下您目前正在进行的科研项目有哪些吗？

阳：我们正在执行两个项目。

第一个是科技部的重点研发项目，重点解决长期以来存在的遥感与模型发展脱节的问题，以探索改进全球和区域模式的新方向。目前国内外已经发展了很多遥感产品，但是这些遥感产品很少被用来约束模型，只有屈指可数的变量，如植被叶面积指数LAI被用于模型。但是很多有用的变量，尤其是一些状态变量，比如土壤温度、土壤湿度等还未得到应用。我个人认为导致这一现象的原因主要有三个：一是遥感产品与模式的空间尺度不匹配；二是遥感反演产品精度不够，比如雾霾较严重和云层较厚时，反演的误差会比较大；三是时间分辨率的问题，比

如有些卫星两到三天才过境一次。因此，简单来说，我们这个项目的目标就是用卫星遥感产品来约束模型，以发展更优的区域模式。

第二个项目是中科院泛第三极专项的一部分，目标是发展一个青藏高原地区的高时空分辨率再分析资料。这一特殊区域有大量的基本过程待解，目前正在构建观测网，理解过程和改进模式。

记：您认为在您研究的这一领域，国内目前的优势和存在的不足分别有哪些？

阳：我认为优势有以下几点：

第一是地域优势，中国幅员辽阔，值得研究的内容很多；第二是经费优势，现在国家对科研比较支持，如果抓不住这样的黄金岁月，可能机会不再有。

劣势也不少，比如：研究的原创性不够；研究对实际应用价值的关注不足；学科交叉不充分，比如传统的地理学科和大气学科，地理重实践，大气偏理论，导致地学相关的模拟水平停留不前。此外，还存在小尺度（依赖于站点）与大尺度（依赖于再分析）研究团队的分离问题。

记：您认为在您的研究领域，未来几年的发展方向会是什么？

阳：我的研究领域是水文气象学，这个学科本质上是想通过水文信息来提高天气气候的预报能力（包括预报时效和预报精度）。我个人认为未来的发展方向一是以卫星数据为基础发展和改进水文气候模型；二是以观测为基础，建立可靠的高时空分辨率资料。

记：您前段时间刚刚参加了青藏高原科考，想请您介绍一下这次科考的主要目的是什么，以及是否完成了预期目标？

阳：这次科考的目的一方面是获取资料，布置新的仪器；另一方面是选取新的观测场，服务于第二次青藏科考。

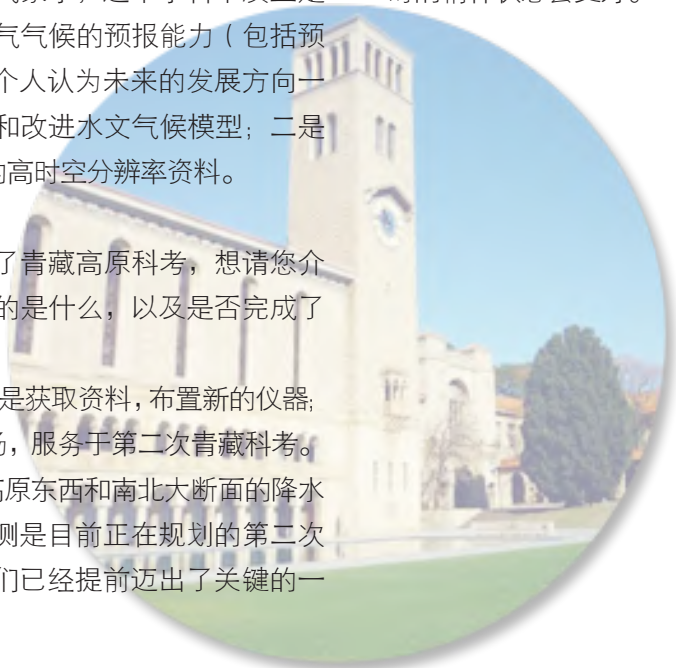
本次科考顺利获取了高原东西和南北大断面的降水资料。像这样的大断面观测是目前正在规划的第二次青藏科考的重点内容，我们已经提前迈出了关键的一

步。此外，本次活动也让大家在野外考察中见识了目前还没有反映到模式中的一些物理过程。总的来说，这次科考非常圆满，同学们表现都很出色。

记：这次科考给您留下的最深刻的感受是什么？

阳：我认为科考不专属于某些特定的人，其实每个人都可以去体验，而且可以做得很棒。

科考虽然很辛苦，但是我们并不痛苦，而且户外活动放松了大家的身心，返校后继续投入科研工作时的精神状态会更好。



个人经历

记：您在日本东京大学就读博士，并在那里工作了7年，您认为东京大学的教育模式与国内高校有哪些不同？就您所知，去日本留学与去欧美相比，优缺点有哪些？

阳：东京大学给我留下的最深的印象就是那里的研究生主要是凭兴趣在做学问。东京大学土木系外国留学生远多于日本博士生；博士生毕业没有论文要求。当年我的导师就说过，他十年培养一个日本博士就够了，他相信一个人对他的研究感兴趣就可以做得很好。不过也有强烈反对日本体制的人，如中村修二（2014年诺贝尔物理学奖获得者）。

总之，日本教育模式给我的感受就是，大家可以做自己感兴趣的事情，因此即使再辛苦也不会觉得痛苦。

我对欧美留学了解不多，就我自己的学生去欧美

做博士后的反馈而言，欧美国家可能对完成项目的要求比日本高，可能需要跟着导师的项目去做研究，没有日本那么自由。不过欧美交流的机会比较多，会有更多成长的机会。

记：在您过去的科研经历中遇到的最大困难是什么，您是怎样克服的？

阳：实际上，一路走来，我觉得最大的困难就是发现科学问题。科研需要设定实际的、但远大的目标。科学问题的提出和研究目标的设立不应该以发表文章为前提，如果能解决真正的问题，那么发文章就是顺理成章的事了。

只要心中有目标，多大的困难都不是事儿。另有两点需要牢记，一是要做到学科交叉，二是要走向国际。

记：清华地学学科即将迎来复建 9 周年，您对地学系的未来发展有什么想法和建议？

阳：大学是做高深学问的地方。我们地学系目前发展

态势良好，有一批在国际一流期刊上发表论文的教授。同时，地学不能被当成纯理科来看待，应扎根于为社会服务，为人类社会的可持续发展做出贡献。

对学生的寄语

记：您觉得硕士和博士的主要区别在哪里？

阳：硕士和博士有很大的区别。对于硕士同学，更普遍的是由导师设计一个题目，学生去完成。而博士生首先应该熟悉整个学科的体系，打好基础，然后根据自身兴趣并结合导师意见在一个方向上做深入的研究。一个基本的要求是，博士生毕业后能够独立开展研究工作。

其中重要的一点是，博士生要做自己感兴趣的问题，这样在遇到困难或瓶颈的时候也会有继续前进的内在动力。

记：在指导学生的过程中，您遇到过哪些印象深刻的学生或事情？

阳：我发现一个有意思的现象：有些学生一开始的科研进展会很慢，后来随着积累的增加，对研究有了自己的想法后，进步就很快；有的同学则一开始进展快，感觉他很有科研潜力，但到了一定阶段研究就突然停滞不前了。这种停滞并不是因为遇到了学术上的困难，而往往是被生活上的琐事所困扰，这类同学是让我感到惋惜的。

记：您对于地学系的学生有什么期望和建议？

阳：我对地学系的同学们有以下几点期望：

第一，立言立德，加强个人修养。

第二，志存高远。清华地学名家辈出，既要继承前辈的精神，也要开拓进取。对自己选择的事业感兴趣很重要，但更重要的是要有使命感，就是要有这件事非得由我来完成不可的决心。

第三，任何时候都不能图捷径，基础研究是长跑，不是短跑；学习期间应关注过程中的点滴进步，不要太在意是否获得什么荣誉。

最后，独立精神，自由思想。鼓励从现实中寻找问题，不要跟风，不建议从课本或者别人的论文中去找问题。

2018 年秋“西藏科考”总结

素有“世界屋脊”和“第三极”之称的青藏高原，因其海拔高、地形复杂、气候干冷等特点，生态系统非常脆弱。高原变暖变湿和极端气候事件不仅会影响当地生产生活安全，造成农牧业灾害，引发洪涝、泥石流、山体滑坡等，还是驱动高原生态环境变化的不可忽视的因素之一。同时，青藏高原被称为“亚洲水塔”，是国内外许多重要河流的源头，为南亚和东亚下游的数十亿人提供水源。

但是，青藏高原也是中国观测数据最为稀缺的区域，在羌塘高原最为突出。羌塘高原南接冈底斯山脉，北靠昆仑山脉，东临唐古拉山，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”。气候干冷，太阳辐射强，是中国气候条件最为恶劣、生态环境极为脆弱的地方。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能力的建设。事实上，青藏高原的复杂地形使得世界上绝大多数天气气候模式都黯然失色。

为此，清华大学、中科院青藏所、中科院遥感所、四川大学组织了联合科考队，于 2018 年 10 月 8 日 -10 月 22 日在喜马拉雅山区、羌塘高原和川西高原开展科考。联合科考团队共 24 人（含司机 5 人），首先到喜马

拉雅南坡的亚东河谷维护气象站、雨量计、GPS、土壤温湿度，然后到日喀则兵分三路：西路前往阿里，横贯阿里到那曲的东西断面，收集雨量观测数据；中路前往南木林、申扎、直达双湖西北的南北断面，收集雨量观测数据；东路前往那曲，收集土壤温湿度数据，并前往川西高原，收集雨量数据。全程共计上万公里。

联合科考取得的主要成绩包括：

1. 观测站建设、维护和数据下载。维护了 71 个土壤温湿度站、55 个雨量站、5 个 GPS 站、4 个气象站，下载了全部数据，并在海拔 4600–5100 米的高原腹地建立了三个带 GPS 的气象站。

2. 对明年观测设施布置踩点。青藏高原水文气象研究迫切需要在不同气候和不同地形区域建立降水观测网，用于理解基本物理过程和验证区域 / 全球降水产品。目前我们已经建成了阿里 – 那曲长达 1500 公里的降水观测东西断面（共 29 个站），初步构建了从亚东河谷到双湖长达 1000 公里的降水观测南北断面（共 21 个），但是南北断面上从江孜到冈底斯山脉区间 200 多公里的路段上观测还十分稀少。2019 年 5 月将从江孜、白朗、日喀则、南木林到冈底斯山脉克古拉山口布置降水观测断面，完善从南到北的降水观测断面。此外，在翻越冈底斯山脉进入羌塘高原后，虽然海拔高达 5000 米，但地势平坦，很适合建立降水验证网，明年将在此加强观测，服务于第三极高时空分辨率气候再分析资料的建立。

3. 基于观测事实，提出了一些新的研究课题。（1）南亚水汽如何进入青藏高原腹地，水汽通道对高原降水量分布有何影响。例如，在冈底斯山脉的一个垭口处，测得 6–9 月降水量高达 440mm，显示当前的降水分布图并不可靠。（2）当前先进的卫星降水产品所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。这一困难超出了我们的预期，意味着无人区水文气象研究面临着更大的挑战。（3）高原中部东西两侧降水有明显的年际振荡，特别是色林错湖泊东西降水量出现大幅度振荡，可能是季风 – 西风交汇的关键区域。这个可能是研究高原气候划分的一个切入点。（4）西藏高原复杂地形的水文过程明显不同于当前气象模型的考虑，可能是这些模型存在高原湿偏差和冷偏差的一个主要原因。

本次科考的数据，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，服务于灾害预警。

来源：阳坤教授



未来学者

——访 18 级新生刘涵

□ 记者 / 高洁 孙静



刘涵，2018 年地球系统科学系“未来学者奖学金”获得者，地研 18 宣传委员，主要研究方向为遥感制图和相关地理问题。新学期伊始，让我们一起走近刘涵同学，领略未来学者的风采。

学习与规划

记：刘涵同学，作为今年的“未来学者奖学金”获得者，你能谈谈自己的获奖感想吗？你觉得这个奖学金是对你过去哪些成绩的肯定？

刘：能够获得未来学者奖学金的认可是完全在我意料之外的，得知消息后我激动万分又诚惶诚恐，激动的心情中既有对清华地学系各位领导和老师的无限感激，也有对未来即将踏上的科研征程的憧憬。无疑这是一份沉甸甸的担子，我必须加倍努力不辜负大家的期望！

于个人而言，我并没有太多过人之处。如果非得讲一个，我认为自己可能比一般同学更耐得住性子，更坐得了冷板凳。我不会因为暂时的失利而否定自己，不会畏惧选择一个冷门的方向，我相信努力一定会收获希望。

记：记得你作为新生代表发言时，提到过“地学梦”，你能为我们详细介绍一下你心中的“地学梦”吗？

刘：我认为地学梦的核心既包括复兴清华地学，也包括在全新的地球系统科学的框架下开创地学新时代。梦的实现必须围绕宫老师提出的“四个维度”——全球、跨学科交叉、系统性和定量来开展，最终致力于保护好我们的生存环境，让星球健康，让人类健康。

记：学科交叉是地学系的一大特点，这里的师生来自各个专业，包括生态、大气、环境、计算机、经济学等。在如此多元化的学术环境中，你有什么感受？对自己的未来有哪些规划？

刘：我认为学科交叉意味着走出舒适区，不要仅仅守着自己专业的一亩三分地，而应该广泛地向其他学科取经，并寻求合作。因此，交叉往往是创新的沃土。譬如，“全球变化”正是这样一个交叉学科的前沿阵地。

我的规划很简单，先努力成为一名合格的地学学生，再努力成为一名合格的地学研究者，实现这一跨越需要大量时间和汗水的堆砌，我必须做好这一准备。

入学生活与感受

记：从中山大学到清华大学，从南到北，你觉得北方学校的差异有哪些？在园子里将近一个半月的生活，有什么感受以及有遇到什么困难吗？

刘：我认为南北学校的差异是存在的，可以谈谈我个人感受到的一小部分。以我的本科母校为例，也许也有地域差异的因素，那里的高科氛围相对更加浓厚；在清华大学我感受到了相对更加浓厚的学术氛围，而这种氛围也许会更加适合我。

入学以来确实有很多新的感受，五味杂陈。首先一点是，清华的人才济济让我感到压力很大，希望能努力赶上别人的节奏。我也遇到了来自四面八方的困难，上课听不懂、作业不会写已经是常态。另外同学们科研进展都很快，同组的师兄师姐们发表的文章不断张贴出来，而自己还一直没入门，组会发不了言。我觉得身在清华，活在压力之下是一件再正常不过的事情。目前来说，我仍在艰难地尝试去适应园子里的生活、学习和科研的节奏。但我相信一切会慢慢好起来的，哪怕暂时看不到长远的未来，但我可以做到每天进步一点点。

记：“双肩挑”是清华的传统，请问你目前承担了哪些学生工作呢？能谈谈你为什么选择这些学生工作吗？

刘：我本科阶段是我们院第一批入党的学生，也有

幸担任了我们支部的党支部书记。中国共产党党员是我本科以来最光荣的称号。因此，来到清华后我竞选了我们支部的宣传委员。宣传工作虽然基础，却至关重要，我下决心贡献出自己的时间和精力，努力做好这份工作。在锻炼个人工作能力的同时，更是回报党对我的培养。

记：看得出你平时非常勤奋，那么学习科研之余，你有什么兴趣爱好呢？平时又是如何缓解生活和学习上的压力的，有没有好的建议分享给大家？

刘：我的爱好比较传统，唱歌和看电影是我在学习、科研之余比较喜欢的，也欢迎和我有共同爱好的同学找我一起约唱或者约电影。

爱好是缓解压力的良药，有那么一个能够给你快速带来愉悦感和满足感，同时又能够帮你快速返回学习和科研正轨的爱好，我想对大多数人而言都是一份宝贵的财富。

记：今年正值清华大学地学学科建立 90 周年暨复建 9 周年，你对我们地学系有什么祝福或期许吗？

刘：愿每一位地学人饮水思源，不忘母校培育之恩！

祝地学系发展日新月异，人才济济，桃李满天下！

采访手记

“嚼得菜根，做得大事”，在与刘涵同学的交流过程中，可以明显地感受到他低调严谨的未来学者气质。正如刘涵同学所提到的，科研本身就是一个甘坐冷板凳的过程，作为地球系统科学的研究者，我们要有把冷板凳坐热的耐心、为人类谋永福的决心！

评论

话题：18 新生 · 18 新声



2018年9月，清华大学地球系统科学系迎来了26名新同学，他们来自不同的家乡，拥有不同的学科背景。带着同样的喜悦与憧憬，他们来到清华校园，来到 DESS，将在这个自由、和谐的精神家园中，度过人生中一段重要的时光。

新的生活，新的学期，是传道授业的延续，更是开拓创新的开始。大家从天南海北汇聚清华园，共同开启人生新的篇章。从这一刻起，我们都已成为清华人，这不仅是一种身份的转变，更意味着一份责任与担当。作为一名研究生，我们经历了四年本科的学习与历练，青涩和稚嫩已经逐渐褪去。面对人生的又一个崭新阶段，我们已经做好准备，去迎接新生活的绚丽多彩，去拥抱“研途”中的种种困难，在清华园留下难忘的青春足迹。

开学已经快两个月了，在这两个月内，新同学的陌生和青涩逐渐褪却，对校园里的每条马路，各个食堂的风味美食已经不再陌生；对专业课的学习以及科研方面的工作正在逐渐地熟悉适应；已经在研究生新生晚会和研究生运动会上尽情地挥洒青春激情。那么新同学们在参加这些活动时有什么感受呢，是面对新鲜事物的好奇与兴奋，还是面对困难和挑战的焦虑与不安？本期，我们邀请了地球系统科学系2018级部分新同学，就他们参与的新学期新活动分享体会与感悟。

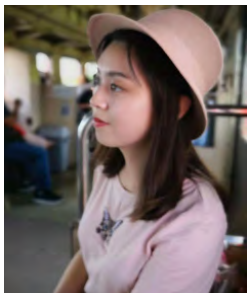
地学之声

>> VOICE IN DESS



“所谓大学者，非谓有大楼之谓也，有大师之谓也。”在参观完校史馆一楼，走进由清华百年来走出的五百多位院士及名家组成的“大师竹林”时，我的脑海中不由自主地浮现出梅贻琦校长说过的这句话。展板上一个个如雷贯耳的名字，无不是或在理论和工程领域作出杰出贡献、或在艺术人文领域卓有建树的学术大家、国家栋梁，他们每一个人，都在中国的发展历史乃至人类文明的发展历史上留下了浓墨重彩的一笔。能够成为他们的校友，这让我感到无比激动和与有荣焉。从一楼一路参观上到二楼，清华百年间的历史画卷缓缓向我们展开。自1911年创办至今，清华为中国输送了无数的人才，从晚清到民国、从抗日战争到新中国成立、从改革开放至今，每个历史瞬间都活跃着清华学子的身影。清华虽诞生于中华民族忧患之际，承庚子赔款退款办学，却正因如此，更赋予了清华学子强烈的爱国与奉献精神，激发了清华学子与祖国与民族同呼吸共命运的责任意识。清华51英烈墙将51位为民族独立和解放而献身的清华英烈勾勒得栩栩如生，在一二九运动、五四运动等爱国运动中，清华学子永远冲在最前线；西南联大时期，联大师生在艰苦卓绝的条件下秉承“刚毅坚卓”的校训坚持教学与科研；新中国成立后，广大清华师生投身到新中国的建设中，其中包括我国核事业的先驱邓稼先等；在新时代，清华培养出了多位远见卓识的国家领导人，更有许多省部级及基层干部，成为推动国家发展的中坚力量。百年清华，人才辈出，校史馆的八个篇章以时代为分界，承载着百年清华的辉煌与荣耀，也激励着后来者们奋进与超越。

——夏雯雯



“风雨激鲲鹏，水木湛清华。”

参观校史馆，最大的感触便是这所国之大学始终与国家、民族的命运紧紧相连，不论是轰轰烈烈的抗日救亡运动；还是那句振聋发聩的“华北之大，已经安放不得一张平静的课桌”的呼告；还是无数清华学子不断贡献的科技力量，建设祖国的脚踏实地，都让我为清华人的家国情怀而动容。

总有那么一些词汇，比如国家，也许是因为小时课本里背诵的《满江红》，也许是因为吃粽子时妈妈讲爱国诗人屈原的故事，于是这些词汇像一颗种子融入我们的骨血中。而今天的参观让我深信，这颗种子将在这里不断生长，清华将给予我们成长的沃土，给予我们漫漫前路无数挫折前的一双援手，无数黑夜里的一盏灯火。而我们只需，但行前路，无问西东。

——刘宇希



校级讲座虽已多次涉及校园历史，但在校史馆再见一幕幕历史演变时，仍忍不住为之惊叹。从留美预备学校到清华学校，再到西南联大、清华大学，清华园百年的历史也是清华人为国为民的奋斗史，是清华精神的开拓史。在校史馆，亲眼看到了艰苦奋斗时期清华人缝棉补袜为国战的史照，看到了被日军轰炸的西南联大破草屋，也看到了清华人身先士卒研究国之重器的两弹元勋、两院院士，还看到了一个个厚重的前辈姓名，一张张朴实的历史照片。他们或为民呐喊，或为国牺牲，都为追求人的真实、国的发展前赴后继。或许这就是自强不息，这就是厚德载物。有着这样一群优秀的先辈楷模，作为后辈的我们更应当继承革命先辈的光荣传统，站在巨人的肩膀上，充分利用现有资源、发挥主观能动性，为建设祖国、造福人类不懈奋斗。

不得不说，这一份份大爱使我对清华园有了更深的归属感，对清华精神有了更多的向往，更给予了我实现个人追求和家国理想的巨大动力。

——任浙豪



刘老师高屋建瓴地跟我们讲了全球环境问题现状，目前的机遇和挑战。全程听下来最深刻的感受就是觉得目前环境问题形势严峻。印象深刻地记得刘老师在描述这个问题的时候用了“hidden issue”来表述，确实，我在之前完全无法感受到或理解到其实环境污染已经给很多地方带来了天翻地覆的改变，而在这其中大部分都是负面的，甚至是破坏性的。而正是因为这些问题被隐藏了，我们很难设身处地地去感受和理解，才对我们解决这个问题带来了巨大的挑战和鸿沟。

在这其中，令我最好奇的是人类要为解决环境问题而做出多大的努力。刘老师做了一个对比，地球臭氧空洞问题从发现到解决，最乐观的估计是80年，然而在这一个进程中，我们同时发现越来越多的环境问题出现了。我们现在将很多的时间花费在争论怎么推卸责任这个话题上，因此全球环境问题的完全解决仍将需要很长的一段路要走。

听完讲座，真心希望我们能尽及绵薄之力，为环境问题的改善做出自己的贡献。

——张立贤



2018年9月7日，作为地球系统科学系新生强化教育的一部分，我们全体2018级新生参观了中国气象局。

我们首先来到了气象影视中心，这里主要承担了国家级气象灾害预警预报媒体发布、媒体公众气象服务、气象影视科普宣传等职责，每年发布数千次灾害性天气及相关的各类预警预报，成为人们防灾减灾和安排生产生活必不可少的信息来源。来到演播大厅，平时大家看到的天气预报节目就是在这里被制作出来并且传送到千家万户的，气象专家得到的预报结果也正是在这里变成一档档节目，让人们能够更直观地接触到天气预报信息。同时，我们也有幸到演播后台参观了略显神秘的演播控制室。

下一站是中央气象台，气象台领导为我们介绍了中央气象台的具体职责以及当前所使用的各种预报技术。我们了解了当前天气预报所采用的数值预报模式、正在发展的5公里智能化网格预报技术以及具有广阔前景的基于卷积神经网络的AI天气预报技术，也体会到了天气预报在防灾减灾、决策服务、交通运输中的重要作用。在会商室大厅里，我们参观了工作人员是如何使用各种软件进行天气预测、制作天气预报图、进行信息发布的，也了解了真正业务预报与校内学习使用的工具的不同。

在国家气候中心，中心张总工为我们介绍了气候中心的具体工作。他介绍到，目前中心正在将多个模式进行结合，研发新的气候模式系统，不断提高气候预报的准确性，为党中央、国务院和政府部门提供更加准确的气候决策服务产品，为“一带一路”建设提供气候预报服务。在这里，我们学习了气候系统模式在气候预报中的巨大作用，特别是BCC_CSM等预报业务中用到的模式，这也是我们平时研究中常接触到的模式。针对同学们提出的问题，张总工为我们做了详细的解答。

我们参观的最后一站是国家卫星气象中心，在这里，我们见到了风云一号和风云三号卫星模型；同时，在工作人员的讲解下，我们了解了国家在卫星气象方面的巨大投入以及气象卫星在天气预报中发挥的巨大作用，正是由于气象卫星的帮助，研究人员能够实时掌握云层的变化、台风等极端天气的移动，甚至空间天气的变化，为进一步的天气预报工作提供了有力的数据支撑。

本次活动令我获益匪浅，在参观中我了解了平时所学的知识在具体业务中的应用，也认识到了自己的不足与局限。在以后的工作和学习中，会努力以国家的需要作为自己的努力方向，发挥自身所长，服务国家所需，加入民族复兴的伟大进程中，为中华民族的伟大复兴贡献自己的力量。

——于灏



“风雨激鲲鹏，水木湛清华”，初进史馆，一映入眼帘的是地面上从1911年开始延伸的时间轴，将这所百年老校的悠远历史缓缓打开。漫越百余年历史，从校史馆的墙壁上，我们看到了清华大学从晚清到民国、从抗日战争到解放战争、从新中国成立再到如今的飞速发展。中国近代以来的每一个历史瞬间，都有清华学子的身影。校史馆中间，“院士之墙”上所陈列的各个领域的学术大师见证了清华大学的丰功伟绩，令人心生敬畏。“所谓大学者，非谓有大楼之谓也，有大师之谓也。”，梅贻琦校长的话，清华仍在践行。“清华不幸而产生于国耻之下，更不幸而生长于国耻之中”。而今，我们生在了最好的时代，拥有最好的资源，新一代的清华学子必将一以贯之“行胜于言”的作风，继续谱写下一个百年的华美乐章！

——张岩

小品

10年，他们做了一个森林控制实验

过去10年，来自中国、瑞士和德国的科学家在江西新岗山镇的一个山头种了30万棵树，然后做了一个实验。

他们发现，如果在一片林地上种有16种树木，那么每公顷林地上生物量平均可以存储约32吨碳；如果林地的树种越来越少，到只剩一种，那么，每公顷纯林的碳存储只有约12吨，不到前者的一半。过去已有研究表明，物种多样性越高，就越能存储碳，同时提升系统生产力。而这项研究第一次明确地给出了证据，更高的生物多样性就是直接导致更高碳储量的原因。

就是这样一个看似简单的结果，近期发表于《科学》上，在生态学界受到了不小的关注。用人工干预方式改变大气水汽分布，把长江流域的水资源调往黄河流域，这就是科学家提出的“天河工程”，这究竟是创新构想还是当代神话？

目的旨在科学分析大气中存在的水汽分布与输送格局，进而采取人工干预手法，实现不同地域间大气、地表水资源再分配。



生物多样性丧失的危害正在发生

不久之前，世界自然基金会 WWF 发布了最新的《地球生命力报告 2018》，报告显示物种灭绝的速度越来越快。

物种灭绝不仅会危害人类的未来，也会影响人类的当下。早在上个世纪80年代，科学家研究物种丧失速率时就发现，物种的减少可能影响生境的变化、生物地球化学循环和生态系统生产力等生态系统的结构和功能。

实际上，在两个世纪以前，达尔文在《物种起源》里就介绍了一个19世纪初进行的实验，有人在一块土地上播种一个草种，同时在另一块相像的土地上播种若干不同属的草种。最终，后一块土地上能生长出更多的植物，收获更大重量的干草。

这样一个看似简单的结论，直到现在，也依然是生态学领域内非常重要又充满了不确定性和争议的课题，因为证明的过程比想象的要困难得多。

研究者需要经过各种各样反复的实验去论证，生物多样性与生态系统功能之间的关系是真实的，其中的负面影响究竟会到达什么程度，这一关系还会受哪些因素的影响，关系背后的机制又是什么……

2008年起，中国国家自然科学基金委员会和德国科学基金会联合资助了“中国亚热带森林生物多样性与生态系统功能实验研究（Biodiversity-Ecosystem Functioning Experiment China, 简称 BEF-China）”项目，其中在江西德兴市新岗山镇建立了一个40公顷（约600亩）的大型森林控制实验样地。之所以选择在那里，因为中国的条件得天独厚，拥有世界上亚热带森林生物多样性最热点的区域。

BEF-China 是全世界25个森林实验样地之一，也是树种最多、涉及多样性水平最高、覆盖地形最复杂的。

中方团队负责人、中科院植物研究所研究员马克平介绍，以往美国和欧洲的实验更多地集中在草地生态系统中，对陆地生态系统中生产力最高、组成复杂的森林生态系统的研究起步很晚，数量也很少。生态学家一度通过理论研究推测，森林生态系统生物多样性的作用也许没有草地强烈。

如何获得真实的实验结果

在生态学实验中，一直有一个困扰研究者的难题——如何取得真实的能被认可的实验结果？

中国社会科学院科学技术与社会研究中心研究员肖显静就在新出版的《生态学实验实在论：如何获得真实的实验结果》一书中阐释过这个问题。生态学直接面对的是自然生态环境，研究的是自然界中存在的生态现象，因此，它与传统科学实验有本质的不同。

他认为，传统科学实验是运用各种实验仪器，进行实验室实验，干涉实验对象，迫使实验对象展现其在通常情况下不可能展现出来的现象，进而认识这一现象。因此，“实验室规律是科学规律，是实验者在实验室中经过一定的实验操作所产生的人工自然规律，但不是自然规律”。

马克平举例道，在检验物种多样性和生态系统功能关系，揭示作用机制的“生态箱”实验、微宇宙实验都由于种种问题而遭到质疑甚至是严厉的批评，即便是那些样地控制实验，也面临空间异质性不足的问题。因此，它们得到的结论有时与自然观测研究的结果不一致，很难达成真正的共识。

那么，假设完全依赖天然生态系统的观察测量是否可行？答案也是否定的。自然状态下，由于生态系统在不同维度上的复杂性，有太多共同变化的因素导致通过科学研究确定因果关系变得非常困难——究竟是物种多样性影响着系统生产力还是夹杂着别的条件？

所以，一个理想的生态系统实验，就是要在尽可能逼近自然界中自在的状态，同时，又具有人为的和自我的控制，从而找到独立的因果关系。它的难度可想而知。



BEF-China 的优势在哪里

BEF-China 实验设计的特色之一首先是物种最多。平台的物种库由 42 种乔木（包括杉木和马尾松两个当地的主要造林树种）和 18 种灌木构成。这种丰富度不仅仅是简单的种间差异，还包括了其他维度，比如植物的功能多样性、谱系差异，甚至是遗传的多样性。BEF-China 也是全球森林实验样地中唯一一个涉及物种遗传多样性设计的。其次，由于覆盖面积广，样地生境的异质性也很高。这些做法都是为了还原生态系统在自然状态下的样貌。

接下去的重点是实验控制。研究人员在两大自然坡地上，分别建立了样地 A 和样地 B，两个样地都以 1 亩为基本单元样方进行幼苗种植，共计 566 个，其中样地 A 有 271 个，样地 B 有 295 个。在 1 亩的基本样方中，乔木物种水平分别是 1、2、4、8、16 和 24 种。此外，样地设置了 64 个超级样方，由 4 个 1 亩样方组成，同时配置有灌木，物种水平分别为 2、4、8 种。也就是说，物种水平最高的样方会有 16 种乔木和 8 种灌木或者 24 种全部为乔木。

可见，在这个实验中，物种多样性的梯度很丰富。

此外，根据研究设计，物种数量相同的样方重复也非常多。马克平解释，样方重复越多，统计学意义就越充分。而其中的小心思还在于，这些重复样方虽然物种数量相同，但物种组合却不同。

这么做除为了更接近真实的自然状态，还有一个原因。过去生态学家曾有过争论，他们猜测，在丰富度越高的系统中，高产物种出现的可能性也更高，因此，是否有可能是那些优势物种而非物种多样性影响着系统生

产力。那么，不同的物种组合越多，在物种多样性不高的系统里，就可以一定程度上弱化因高产物种出现概率问题而产生的影响。

总之，一切实验控制设计中的巧思，最终都是为了突出物种丰富度的变化作为独立的影响因素。

此后，经过 8 年数据监测得到的结果显示，每公顷 16 个物种的混交林地上，生物量平均存储约 32 吨碳。而每公顷纯林的碳存储仅为约 12 吨，还不及混交林的一半。

马克平表示，这项研究第一次给出了确切的证明：在生态系统中，更高的生物多样性就是直接导致更高碳储量的原因。而且不仅种类丰富度，功能多样性、谱系差异以及遗传的多样性在这个实验中都显示出了一样的关系。



至于这层关系背后的机制，生态学界一直处于争论状态。中科院植物研究所副研究员刘晓娟表示，在这个实验中，目前支持的是，无论随着多样性梯度的变化，还是时间尺度的变化，互补效应都在逐渐增强。简单说就是，一个系统越复杂，差异越大，经历的时间越长，物种之间越容易相互补充，也能更有效地利用各种资源，从而维护该系统的存在和发展。

唯独在空间尺度上，互补效应的变化不大。但这恰恰意味着，不管多么不起眼的小生态系统，生物多样性对生产力的影响都是一样重要的。



BEF 在江西的大型森林控制实验样地

研究只告诉你，这条路走得通

BEF-China 的初步研究成果让生态学家更为确信，生物多样性对生态系统功能的重要影响。但在现实林业领域，误解仍然很普遍。

目前，全世界很多地区都在开展大型的植树造林项目，希望种植更多的树木以缓解气候变化。在 2010 年至 2015 年间，仅在中国每年新种植的森林就超过 150 万公顷。然而，这些新造林大部分为快速生长的纯林。

BEF-China 的主要设计者之一、瑞士苏黎世大学教授 Bernhard Schmid 说，提高生产力和促进生物多样性常常被认为是不能同时实现的。

“事实却完全相反。我们的研究表明，不同的森林在保护环境缓减气候变化中所起的作用并不相同。纯种林只能达到理想预期一半的生态系统服务。最大限度地提高碳存储及缓减全球变暖只能通过种植混种林来实现。”

此外，他还表示，混种林也能贡献于保护世界濒危物种。

最近，有不少林业系统人员主动联系马克平，以期在相关领域展开合作。这是马克平希望这项研究能带来的努力和改变。但他也有了新的困扰。“科学只负责给你讲道理，技术要负责怎么做更有效。两个层面的问题一旦混淆，就错了。”

马克平的意思是，造林实践绝不是复制实验。具体到混交林如何选种、怎样种植，制定什么样的政策，并不是 BEF-China 这一基础科研平台能够回答的。“它只告诉你，这条路走得通。”因此，考虑到各个地区的环境异质性、不同的应用需求，以及与林木产业发展的衔接等因素，他希望，能有更多林业系统的机构积极参与实际应用转化的工作，它们将完成重要的中间过程，从而推动更有效的混交林种植策略。

(论文链接: <http://science.sciencemag.org/content/362/6410/80>)

文章来源:《中国科学报》2018-11-09 第 1 版,原文略有删减

视点

1 科学家发现新型城镇化制约因素

中国科学院地理科学与资源研究所在《土地利用政策》(Land Use Policy)发表了该所副研究员陈明星和合作者共同完成的一项研究。该研究回顾了国家新型城镇化规划的发布背景,提出了新型城镇化内涵的科学认知框架,也就是人本性、包容性、可持续性和协同性。在这篇论文中,研究人员以安徽省为典型案例,评估新型城镇化的重大进展与存在的问题,最后提出了深入推进新型城镇化的政策建议。

研究发现,安徽新型城镇化的实践与目标也有一定差距。陈明星表示,新型城镇化的核心是人的城镇化,应着力解决农民工市民化问题。然而,安徽省推进新型城镇化的这几年,合肥等城市房价快速攀升,高房价已经成为新型城镇化规划实施的重要阻碍因素。“农民工市民化成本不断上涨,市民化难度增加,这并不只是安徽省所面临的挑战。”

研究人员提出,新型城镇化改革与实践使得农民工进城的制度成本下降,却产生了非规划预期的高昂经济成本。高房价成为制约新型城镇化规划及其顺利实施的重要因素,也很可能损害中国高质量新型城镇化的前景。

据了解,自“八五”计划至“十三五”规划,城镇化在国家五年规划(计划)中分量加重,新型城镇化也上升为国家战略。

(来源:科学网 2018-11-7)



2 大型食草动物有助对抗全球变暖影响

最新研究表明,恢复驯鹿、犀牛和其他大型哺乳动物种群或能帮助保护草地、森林、苔原免受同全球变暖相关的灾难影响。这项发现为所谓的“营养再野化”——重新引入丧失的物种以重建健康食物链——的倡导者提供了新论据。相关成果日前发表于英国《皇家学会哲学学报 B 卷》。

再野化通常和一项在俄罗斯一个巨大公园恢复大型哺乳动物(甚至包括冰河时代猛犸象)的雄伟计划相关联。不过,复活猛犸象只是一个梦。如今,再野化似乎提供了一种气候

方面的恩惠。澳大利亚塔斯马尼亚大学生态学家 Christopher Johnson 介绍说,随着地球变暖,火灾季和 30 年前相比延长了 25%,同时更多区域正在经历严重火灾。Johnson 等人找到了关于 14 种古代景观(最悠久的可追溯到 4.3 万年前)的研究。在约一半景观中,当食草动物消失后,火灾增加并且植被发生变化。

研究人员还分析了来自 3 种现代景观的记录,包括 100 年前的南非 Hluhluwe Imfolozi 公园。数据显示,当 Hluhluwe Imfolozi 公园的管理者宰杀或者移走大型食草动物(包括白犀牛、牛羚、斑马、水牛和黑斑羚)后,火灾发生的规模更大且更加频繁。

其他研究还表明,食草动物能帮助维护冻土地带——在北极和高山地区出现的半冻结、没有树木的生态系统。

(来源:科学网 2018-10-25)



3 树种多样性少 1 成将导致每年损失 200 亿美元



实验样地不同时间对比：左为 2011 年右为 2016 年

中国科学院植物研究所研究员马克平率领的研究团队与瑞士、德国的生态学家合作，在江西开展了目前世界最大的野外人工生物多样性控制实验，明确了种植多物种混交林在实现生物多样性保护和减缓气候变化方面的重要作用。相关成果日前在线发表在《科学》杂志上。

研究人员在江西省新岗山设立了亚热带森林生物多样性与生态系统功能实验平台，设计有从纯林到 24 个物种混交林的 6 种生物多样性梯度，种植了超过 30 万棵树，是当前世界最大的野外人工生物多样性控制实验。

通过连续 5 年的观测，研究人员发现，生物多样性能促进森林地上初级生产力，而且这一作用随着时间延长而显著增加。随着时间的变化，物种间的互补效应显著增强，森林中乔木与灌木之间也存在着积极的互补效应。

这一生物多样性实验的结果表明，不同生物多样性的森林在保护环境减缓气候变化中所起的作用具有明显差异，种植多物种混交林能实现生物多样性保护和减缓气候变化的双赢，是比种植纯林更好的植树造林策略。同时，该研究结果也从经济学上说明了生物多样性的重要性。估算显示，如果将实验中观察到的结果外推到世界现有森林，全世界树种多样性降低 10%，就会造成经济上每年 200 亿美元的损失。

生物多样性与生态系统功能关系是生态学领域的核心科学问题之一。关于草地生态系统的研究显示物种减少会削弱草地生态系统功能，但森林中是否存在这一现象一直处于争论中。（来源：科学网 2018-10-12）

4 海平面上升威胁地中海世界遗产地



《自然—通讯》近日发表的一篇文章指出，由于海平面上升，位于地中海地区的联合国教科文组织（UNESCO）世界遗产地（包括威尼斯、比萨大教堂广场、罗得中世纪古城）正面临海岸侵蚀和洪水的威胁。

地中海地区有多处都被列入了 UNESCO 世界遗产名录，其中许多都位于沿海地区。海平面上升会对这些遗产地构成威胁，需要通过地方层面的风险信息才能制定出适应性规划。

德国基尔大学的 Lena Reimann 及同事将模型模拟与世界遗产地的数据相结合，建立了一项风险指数。这项指数针对地中海地区 49 处沿海的 UNESCO 世界遗产地，评估了到本世纪末海平面上升对其所造成的沿海洪水和海岸侵蚀威胁。

研究人员发现，37 处遗产地可能会遭受百年一遇的洪灾（指洪灾在任意一年的发生几率为 1%）；42 处遗产地已经面临着海岸侵蚀的威胁。到 2100 年，整个地中海地区出现洪水和侵蚀的概率分别会上升 50% 和 13%。除了突尼斯的阿拉伯老城以及土耳其的桑索斯和莱顿遗址这两处遗产地以外，该地区其他遗产地均面临其中一项风险。

研究点名指出了亟待制定适应性规划的地区。作者建议，鉴于这些遗产地都是标志性景点，或可用来提高公众对应对气候变化的意识。

（来源：科学网 2018-10-22）

此心安处是吾乡

□ 作者 / 张鑫

我算是个比较地道的南京人。父亲在中山东路边的四合院里出生，和市中心新街口步行仅五分钟之遥；母亲出生于莫愁路的二层小楼里，步行到新街口也差不多十分钟，只不过一个在东，一个在西。结婚后，有了我，小屋子住不下了，于是搬到了在夫子庙附近的大三居，楼下就是全国人民耳熟能详的秦淮河。有趣的是，曾经住在新街口西边的母亲，老房子从隶属于建邺区，到调整至白下区，和父亲的老屋成为一个区划后，又在五年前统一划分到了秦淮区。好像父母不管生自哪里，搬了几次家，调来调去，最后还是调不出秦淮的手掌心。说到底，南京人好像对城南的秦淮河，总归有一种别样的感情。

大概是名家风流，从古至今，文德桥的这边，是集天下贡生为一堂的艰苦卓绝的考场，江南贡院，走出的进士如过江之鲫，此贡院出产的状元也不胜枚举，甚至还有几百年一遇的女状元。而与这等出口成章，字字珠玑的名士风流隔河相望的，便是蜚声五湖四海的香楼。江南自古出产美女，三国时的大小乔，明清的柳如是与李香君，虽然原籍并不一定在此，却因彼时南京的政权而为人所熟知，自然也被挂上了金陵的标签，遑论那尽人皆知的秦淮八艳，更是让这一池春水荡漾出别样的风姿。也难怪千年之后的大作家朱自清，也能在月夜中任凭那细腻的情感肆意蔓延，眼光流转迷失在桨声灯影的河水之上。

对我而言，那每到夜晚便游人如织的秦淮，却似与我无关。中学时期，每日繁重的课业结束后，我便沿着乌衣巷的白墙小道，在街角商贩的叫卖声里穿行而过，到达那个安静囿于一隅却温暖如常的家。仿佛一艘轻薄的小舟，即便在日出之时早早离岸，在浪涛中颠簸一日后，终也需回归宁静祥和的港湾。家后那一排房便紧挨着一段秦淮河水，却因水闸位置所限而鲜有游船往来。少了人来人往的喧嚣，少了一夜鱼龙舞的璀璨，却更显此处闹中取静的难得。豆蔻年华的我，闲时十分心爱这一片自我发掘的世外桃源。有水，有草，有风，有月，还有说不清道不明的故事。热闹是他们的，安静是自己的。好像享受了一下下遗世独立的清高，就凭空比社会和校园里的其他人多了几分难得的心灵洗濯，也算完成了一份隐秘的自我满足。

然而十年后，拿到一纸清华录取通知书，那个曾在河边长时间娴静安坐的少女，毅然抛下了年迈体弱的双亲，拖着行李箱勇赴一千公里之外，到达了那个风光秀美却满处荆棘的园子里。初来的那个冬日午后便下了一场深厚的大雪，而二赴校园的那个夏日又是暴雨倾城。这一路，注定不平静。在这个此生经受最严峻挑战的园子里，奉献了将近五年的青春。从秋冬浓郁的霾，到盛夏惊惧的雷，从五环外的天通苑，到后海边的小清吧。任凭时空变换，我用脚步丈量过的万千首都风貌，已深深镌刻在脑海之中。故宫的角楼，月坛的梅香，国贸的

大厦，奥森的蝉鸣。这个城市，容留过黄昏最灿烂的晚霞，也见证了深夜最澎湃的泪水。日日夜夜，北京已如南京一样，渐渐侵蚀着我的心房，成为那个内心深处最为安定的地方。寻乐易，寻静难，内心的宁静更是稀世之宝。而北京，早已在不知不觉中，成为我的第二故乡。

北京呀北京，有没有在某个属于回忆的瞬间，突然击中了脆弱的北漂之子的心房？哪怕是寒冬中残败的乔木，也没有让我产生离群索居的肃杀之感。可最怕的是，一入深秋，那不消一夜便灿黄如金的银杏，随风簌簌而落的瞬间，让我不禁念起了小学操场旁那一株高耸的百年古树，以及校园里柔条纷冉冉，落叶何翩翩的美景。此情此景，此生之憾，惜别亲友的陪伴，此刻在这一株暗自装扮一新的银杏树前，却只得扼腕长叹。

平生最爱的词人苏轼，用韵大胆而清厉，感情洒脱又细腻。和我的见树思情不同，四川出身的他，平生遍尝各地美食，在一次又一次贬谪后，仍能在荔枝的甜蜜滋润下，乐吟出“不辞长作岭南人”的妙语。面对同样命途多舛的好友王巩，除了用华丽的词藻赞颂了友人的美颜如玉，更在收笔之际，用柔软的笔触治愈了友人屡次被放逐的心。此心安处是吾乡。若一颗心足够安定，其所在之处便如家般温馨。既能宽慰思乡之苦涩，也释放了四海为家的豪爽。

又是一个不眠之夜，园子里的天又亮了。

张鑫

2018年10月9日星期二

于清华园



十一去向

□ 作者 / 高洁

自1999年开始，“十一”这个连着七天的法定假日就成了许多上班族一年中难得的长假，多数人不再把时间用在打扫房间，而是选择出行——回老家，或者去参观神往已久的风景名胜。对于外出求学的大学生和研究生而言，这个“小长假”也是可以放松的日子，他们有的回去享受家庭的温暖，有的三五成群一起去旅行。有趣的是，对于大学生和研究生，其旅游目的地却有很大的不同。

本科是大多数人第一次离开父母身边，有极大自由度的时期。这时的小长假同学们常常结伴到大学周边旅行。由于在上大学之前，他们往往受着家长的束缚，很少有机会自己做一回主，也因为家长过度担心孩子们的安全问题，许多想法都没法实现。好不容易脱离家长的保护范围，大家都沉浸于自己独立规划筹备的新奇感，以及与同龄人一道旅游的快乐，一有机会就出去游玩。许多人在本科的四年间，把大学所在的整个省都转了个遍，也有跑到更远地方的，选择回家的真是少之又少。

然而到了研究生阶段，情况似乎有些不同了。我以为十一来临前又会听说很多同学结伴出游的计划，然而当我回复打算回家时，得到的是许多同学的附和。随着十一的接近，大家见面打招呼都成了：“你假期回家吗？”这时出门旅游的已经成了少数派，大家都在积极的抢票赶回家。与本科时期迫不及待想要逃离家长保护范围的现象刚好相反。

我发现这个现象后，很是纳闷了一阵。明明距离大学毕业上了研究生只有一年，为什么大家的出行计划变的这么快？思考了一阵，大致得出两个原因。

首先，研究生的学习时间比较灵活。没有了固定的课程和繁多的作业，在这个学习主要靠自觉的阶段，平日里想要空出两三天，在附近的景点游玩变得非常容易。这同样能避开小长假的庞大人流，是个比十一出行更好的方案。

然而我想更重要的是，研究生阶段同学们都更加深刻地意识到家庭的重要性。导师和学校下发的工资，大概是许多人第一次自己赚到钱。于是学生不再问父母要钱，开始规划自己的消费，也慢慢懂得了父母赚钱养家的不易。有些人准备步入职场，对未来有了比较清晰的规划，开始学着自己独当一面。一些人决定留在外地打拼，他们想到工作之后，难得再有时间回去探望家人，就抓紧在学校有长假的时光，十一回家去。也或者没有那么多复杂的理由，只是离开家太久，想要回去看看。你们身边的人，是否也越来越多地回家去了呢？

“少小离家老大回，乡音无改鬓毛衰。”乡愁，是古往今来为人传唱的主题。自从我们慢慢长大，步入大学之后，就不可避免地离父母越来越远。若是有机会，还是多回家看看吧。



秋之恋

□ 作者 / Dreamon

九月，浅秋，且歌且行，如约而至，细数似水流年。

撷取一枚落叶，细细地从斑驳的脉络里，体会季节的轮回。

独坐光阴一隅，一缕秋风拂过，薄凉而清和，却芬芳了柔柔心底，心就这样被这细细地牵着，恬然而静谧。

捧一颗素心向往，指尖，沾染一点墨色，拈叶浅笑，落地生香。

怀着一颗盈盈秋水般的情怀，将每一次欣喜制作成横笛竖箫，给予生命无尽的悠扬。

眉间刻下笑意，在这云淡风轻的秋日，唇边挂着一抹微笑，更觉岁月静好。

聆听着风的呢喃，踩着一地的零叶落花，心中盛满了素语盈盈。

抬头仰望，凝眸处，映出了一行行温婉的诗句，穿透心灵的记忆，飞越到秋色漫漫的流光里。

总喜欢在秋色里把你忆念。怀着万般的爱恋，在秋色如诗的记忆里徜徉，一路执着，一路期盼，一路轻激丝丝心语。

你可知，这一生一世我都在为你等待，为你徘徊，曾经的心跳，依然如昨，曾经的眼眸，依然痴醉，为了赴这岁月的约定，你怎知我夜思日想、梦萦魂牵？

一抹浓浓的相思，随着秋风绕过指尖，轻轻地，写一行如诗的文字，让心在爱你的世界里徜徉流连。

似水流年，繁华若梦，谁在前生，谁在今世，墨染心弦，书写缱绻，只为那岁月中的一缕深情不变。

依着秋的情怀，捻字成花。凝眸，叶落如诗；静聆，心中溢满柔软的呼唤。

岁岁相约，不负流年！浅吟顾盼，喜迎秋色；芳心一瓣，寄寓美景；静守一份意境，让秋思化作无尽的诗和远方。

Column/ 专栏

大牌预报模型失灵，读懂青藏高原仍要用“脚”

□ 记者 / 张佳星

10月10日，中央财经委员会召开第三次会议。在研究提高我国自然灾害防治能力和川藏铁路规划建设问题时，会议指出：要建立高效科学的自然灾害防治体系、坚持预防为主、掌握风险隐患底数。

雪崩、泥石流、山体滑坡等自然灾害与天气、气候、土壤温湿度等因素密切相关。“青藏高原对气候变化敏感性强。随着全球变暖，青藏高原近十多年来显著变暖变湿，导致冰川退缩，多年冻土融化，湖泊大幅度扩张，自然灾害频次增加。这是近几年中科院科考和研究的结果。”清华大学地球科学系教授阳坤表示，对青藏高原地区进行全面科考，实现自然灾害影响因素的预报和预估是建立高效科学自然灾害防治体系中具有指导作用的一环。

费解！“国际大牌”预报模型在这失灵了

在天气和气候预报领域，青藏高原仍是科学探索未登顶征服的“最高峰”，包括欧洲中长期天气预报中心（ECMWF）模型和美国天气研究与预报模型（WRF）在内的多个国际主流模型，都在这里铩羽而归。

“作为天气预报和气候预测的关键区域，当前所有的预测模型在青藏高原误差都太大，是全球公认的难点区域。”中国科学院青藏高原研究所副研究员陈莹莹表示，现存模型误差大体现在降水高估（湿偏差）和温度偏低（冷偏差）两个方面。

“欧洲中心的模型是世界上领先的，但在我们和欧洲中心的多次交流中才知道对于青藏高原地区的预测误差依然那么大。例如降雪量和积雪厚度的预测，始终无法反映现实情况，模型会对积雪厚度大大高估。”阳坤举例道，如果对积雪厚度预估准确，再根据地形和风力等其他物理变量进行计算，将获得利于预判雪灾发生可能的结果。

然而，多次矫正并未成功。“研究团队尝试加入了风吹雪等多个参数化方案，始终未达预期。”阳坤说，有着多年实地考察经验的专家现在正在就另一个可能方案进行研究。

其他包括美国、日本和中国在内的模型也在对青藏高原的研究中存在一些没有破解原因的偏差，需要改进和校正。

纠错！复杂、独特的天气和地貌需要“量体裁衣”

在青藏高原，人们可以在明艳的阳光下接住雪花，本想着防雨的伞也经常用来挡了太阳。无论老江湖的天气经验还是复杂参数和方程构成的算法模型都使不上劲。

这里的天气“孩儿面”变得无根无由，主要原因是青藏高原的复杂、独特和体量庞大。“在青藏高原地区，对局地实现精准预报是非常困难的。”阳坤解释，这里的地形复杂、地域广阔、拥有青藏高原自带的特殊性，现有的预报模型难以作出准确预测。

“这里是亚东河谷，印度洋来的风夏季会从南向北吹。它们能不能翻过喜马拉雅山峰，或者能爬到哪里呢？”站在谷地，阳坤抛出一个青藏高原独有的问题：别的山也会有谷地，可是山峰不会高达七八千米，也不会直面迎接印度洋的风，这些独特的地理现象之前从未系统研究。

此外，一般情况下，高分辨率的预测模型以100平方公里为单位网格，然而，这样的精度远远满足不了青藏高原地形地貌的要求。“同样的范围里，中原在100公里范围内可能只有平地或山地的单一地貌，但青藏高原会包括高原、谷地、山地、沙地等多个地形地貌，相互的关联影响也十分复杂。”阳坤说，有着相当于25个浙江省面积的青藏高原，也不可能采用超高分辨率的模拟，因为目前的计算机算力还远未达到。

复杂、独特、再加上庞大的体量，要为青藏高原构建出准确的预报模型必须“量体裁衣”。

亲测！提升自然灾害预判力少不了用脚研究

为了增强人类对这一地区气候变化的预知能力，必须对现有模型进行反复修正，或者发现、创建适合青藏高原地区的预报系统。

“对于复杂的地理、天气环境，以及他们的相互影响，只在实验室里模拟、靠计算是无法理解的，必须实地勘测，在艰苦的条件下用脚做研究，才能对现有模型提出切实的指导和反演，进而完善。”阳坤说，实测是获得一手数据的唯一办法。

目前，清华大学和中国科学院青藏高原研究所联合科考队正在深入亚东河谷、帕里高原、那曲地区等进行雨量、水汽、土壤温湿度“亲测”科考工作，科技日报记者也随队进行跟踪报道。

“2015年以来，我们将亚东河谷作为青藏高原气候预测的突破点之一，这是南亚水汽输入的重要通道，”阳坤解释，团队将通过观测填补青藏高原区域关键水汽通道的资料空白，明晰南亚水汽通过喜马拉雅山脉进入青藏高原南部的过程。

在相关科技项目的支持下，近年来，清华大学与中科院青藏所联合团队在丰富数据类别和采集区域类型方面均得以推进，并不断引进先进观测技术，如GPS观测系统等用于观测研究。

“从整个维度看，青藏高原的天气环境预判工作量巨大，仅降水一项就受到水汽交换、传输、太阳辐射、能量循环等影响，参数和过程复杂，期待越来越多的人对这个独特的地方感兴趣，共同完善相关模型，加快增强人类的预判能力。”阳坤说。

科技日报西藏日喀则10月11日电

▼NEW GEOSCIENTISTS
新地學人▲

Department of Earth System Science
Tsinghua University



清華大學地球系統科學系