

# 第二次青藏高原综合科学考察研究

## 工作简报

2019 年第 2 期（总第 2 期）

第二次青藏高原综合科学考察研究队

2019 年 7 月 25 日

### 重要动态

## 第二次青藏科考 10 大任务申报准备会召开

2019 年 7 月 15 日，第二次青藏高原综合科学考察研究（简称“第二次青藏科考”）项目管理办公室（简称“项目办”）在京组织召开第二次青藏科考 10 大任务申报准备会。第二次青藏科考领导小组办公室、项目办、科考队队长、总体专家组有关领导、专家出席会议。

科技部战略规划司余健副司长（正局级）首先代表领导小组办公室传达了科技部、中科院关于印发《第二次青藏高原综合科学考察研究项目管理暂行规定》的通知。国家科技基础条件平台中心李加洪副主任代表项目办介绍了关于开展第二次青藏科考 10 大任务申报的计划安排。科考队队长、总体专家组组长姚檀栋院士介绍了科考前期筹划论证过程和部分预研成果，与参会领导、专家一道就第二次青藏科考的成果产出体系和 10 大任务具体申报要求进行讨论研究，并就推动后续 10 大任务的申报和任务书签署等作出部署。

## 任务动态

## 青藏高原云降水过程大气低密度对对流云的触发效应取得最新认识

通过对 1961—2015 年夏季中国区域地面观测站低云量资料分析可发现，雅鲁藏布江、三江源与高原东南缘区域是中国区域低云量的极值区，这表明雅鲁藏布江河谷区是高原对流云最为活跃的区域。第二次青藏科考“西风—季风协同作用及其影响”任务团队根据气候数据研究发现，与中国东部季风区相比，青藏高原中东部地区存在更强的热湍流和更频繁的低云形成。

该团队从气候统计和大涡模拟的角度研究了青藏高原的对流特征与大气密度的关系，探讨了低密度条件下大气边界层的动力和热力结构特征。研究发现，在不同的空气密度下，出现相同数量的低云量，高空气密度下的混合层相对湿度将高于低空气密度下的相对湿度。研究还发现青藏高原大气低密度起着对流触发效应，可导致高原东南缘与三江源等区域为对流活跃区，且有丰富的云水资源，亦可为亚洲水塔云降水过程的重要驱动机制之一。

## 全球科学家共商“第三极”水问题

以青藏高原为核心的高山区是地球上除南北极之外冰川分布最广泛的地区，被称为“第三极”。它也是亚洲十大主要河流的发源地，亦有“亚洲水塔”之称。气候变暖背景下，第三极地区气温快速升高，冰川融化加速，储水量发生

失衡。亚洲水塔正面临着冰川融化的挑战，全球 20 多亿人的生存用水将因此受影响。2019 年 7 月 11—12 日，来自世界各地的 50 位相关领域知名科学家在京举行亚洲水塔国际研讨会。第二次青藏科考“亚洲水塔动态变化与影响”任务团队提议在第三极的三个典型区域开展国际合作，从观测、模拟和影响三个方面对亚洲水塔变化及应对方案进行研究，并以此为基础制定国际合作方案。

该计划从中科院支持第二次青藏科考开始，便已在酝酿，现已初步确定了观测研究的典型区域：祁连山黑河流域、唐古拉山长江源与纳木错及色林错流域、喜马拉雅山波曲流域。这三个区域分别位于西风模态区、西风季风过渡模态区和季风模态区，其研究对于认识亚洲水塔变化的关键过程具有示范效应。目前，亚洲水塔变化应对方案提议已在科学层面达成共识，与世界各国科研人员的合作也在持续展开，后续，将作为第二次青藏科考“亚洲水塔动态变化与影响”任务的核心内容深入推进。

### 专题动态

## 山地冰川表面温度反演算法取得新进展

山地冰川表面温度变化是定量化其对全球变暖响应程度最直接的指标之一。然而，雪/冰作为自然界性质变化最快、最丰富的下垫面，受其反射率变化迅速的影响，基于遥感数据精确提取冰面温度变化仍是目前冰冻圈科学领域的难点之一。近期，第二次青藏科考“亚洲水塔动态变化与影响”

任务“冰川、积雪、冻土”专题团队利用 Landsat 7 多光谱影像，在考虑雪冰下垫面变化、由冰川表面起伏引起的地表—传感器入射角度对发射率影响的基础上，首次将冰川象元的周边地形热辐射分量加入目前的山地冰川表面温度反演算法，定量评估了冰川象元的周边地形对遥感反演冰川表面温度的影响。

研究表明，当不考虑冰川表面起伏地形及周边裸岩地形影响时，可导致消融季七一冰川遥感反演的冰川表面温度高估可达 0.28 K。即使考虑了周边地形的热辐射影响，遥感反演的消融季冰川表面温度仍存在高估现象，尤其冰川的冰舌区域，其误差仍高达 3.0 K，即目前仍存在未知的原因导致了冰川表面遥感反演温度的高估。由此表明了进一步开展提高遥感反演冰川表面温度精度科考研究工作的必要性。

## 第二次青藏科考纳木错岩芯钻探计划 启动实施

2019 年 7 月 1 日，纳木错岩芯钻探科考队成功获取一根长 3 米的岩芯，标志着这一工作正式启动。该工作是第二次青藏科考“亚洲水塔动态变化与影响”任务“湖泊演变及气候变化响应”专题团队的重要工作内容之一。本次钻探工作的核心目标是获取水下百米长度的沉积物岩芯，以高分辨率的湖泊沉积岩芯记录重建大约 15 万年以来的气候环境变化序列，并对本地区古气候变化与全球气候变化的对比以及气候变化机制开展综合研究。

本次钻探使用了新设计加工的水上平台，面积约 54 平方米，由 150 个浮筒组成。科考团队将在 7 月份至少完成两个孔位的钻探工作，为青藏高原气候环境变化机理研究提供支撑。此项工作得到科学界和社会大众的广泛关注，中央电视台、新华社等主流媒体进行该项科考活动进行了报道。

## 冬春雪灾对三江源草地畜牧业影响的遥感监测评估及加强雪灾应对能力建设建议 服务青海省草地畜牧业可持续发展

自 2018 年 11 月以来，青海三江源中东部地区持续降雪，部分区域发生了严重雪灾，对当地的草地畜牧业生产造成了严重影响。近期，第二次青藏科考“生态系统与生态安全”任务“草地生态系统与生态畜牧业”专题团队联合其他项目，采用卫星遥感技术对雪盖范围和厚度进行了持续动态监测，基于三江源各县家畜统计数据以及牧区冬季草场空间数据等利用 GIS 空间分析方法对三江源牧区雪灾对草地畜牧业的影响进行了测算评估，并在此基础上提出了加强雪灾应对能力建设方面的几点建议。

提出的咨询报告主要包括雪灾的分布状况与特点、雪灾对三江源区家畜影响的测算与分析、雪灾重点区域草地畜牧业综合御灾能力测算与分析、应对牧区雪灾的成功经验、应对牧区雪灾存在的问题、关于加强三江源区雪灾应对能力建设的建议等几方面的内容。该报告得到青海省省长刘宁的重要批示。



## 第二次青藏科考重新发现中甸半脊芥

青藏高原东南缘的横断山区地形复杂，其间高山林立，河谷纵切，是全球生物多样性热点地区之一。自 19 世纪末大量植物采集家至此开展科学考察以来，发表了众多植物新类群，但有部分物种自采集到模式标本后就再无采集记录，犹如“人间蒸发”，中甸半脊芥就是一个典型案例。该种自奥地利植物采集家韩马迪于 1915 年 6 月 23 日在云南中甸（现香格里拉市）哈巴雪山采集到 1 号 4 份模式标本后，便再无采集记录。

2019 年 6 月初，第二次青藏科考“生物多样性保护与可持续利用”任务“植物多样性保护与可持续利用”专题团队在海拔 4300 米的哈巴雪山西坡发现中甸半脊芥。该物种生长在碎石陡坡，生长状况良好，居群数量可观，但由于地处高山牧场上方，随时可能会受到人为干扰，建议加强保护。中甸半脊芥所在的半脊芥属是横断山高山冰缘带特有属，对该属的深入研究有助于揭示冰缘带物种和生物多样性形成机制，该物种的重新发现为后续研究打下坚实基础。

## 青藏高原东北部柴达木盆地新生代地层磁极性地层学、物源和古气候研究进展

柴达木盆地是青藏高原东北缘最大的沉积盆地，盆地内巨厚的新生代河湖相地层记录了周边山脉隆升和区域环境演变信息，其中大红沟地区的新生代地层出露良好（厚约 6200 米）。然而，此处新生代地层的年代学结果一直存在巨

大争议,主要有两种观点:一种认为其年代约为 5400 万年,底部年龄为古新世;另一种则认为其年代范围约为 2400 万年,底部年龄为晚渐新世。二者相差近 3000 万年,严重制约了对高原东北缘构造与古环境演化的深入理解。

第二次青藏科考“高原生长与演化”任务“古地理格局与构造地貌过程”专题团队近期对这套含中中新世哺乳动物化石的地层开展了磁性地层、沉积物源和古气候研究,借助古生物化石提供的地层年代学约束,基于磁性地层学结果表明,大红沟剖面年代约为 2100 万年。地层物源分析捕获了研究区 3 次源区的变化,揭示了祁连山隆升和向南生长过程。该研究深化了对柴达木盆地沉积地层年代、物源和古气候变化的认识。

## 新建川藏铁路昌都—林芝段隧道进出口 高边坡变形稳定性评价及选线建议 服务川藏铁路工程勘察设计

新建川藏铁路雅安至林芝段位于青藏高原东南部,沿线山高谷深,人迹罕至,线路穿越二郎山、折多山和色季拉山等八座山脉,跨越金沙江、澜沧江、怒江和雅鲁藏布江等七条河流,全线地形起伏剧烈、工程地质条件复杂、自然灾害频发,设计浪拉山隧道、邦达隧道等 16 个隧道,隧道进出口均处于深切河谷两岸的边坡体上,这些边坡极高极陡,岩体结构十分破碎,受到强烈的河流侵蚀卸荷、地下水、冻融循环、冰川、强烈地震等作用,如耦合施工、运行等人类工

程活动扰动, 极易产生高位岩崩、滑坡等变形破坏, 使隧道进出口及邻近的工程结构, 如桥梁、路基等造成毁灭性破坏, 严重威胁川藏铁路建设运维安全。

为响应川藏铁路建设的国家重大战略, 第二次青藏科考“地质环境与灾害”任务“重大工程扰动灾害及风险”专题团队近期针对川藏铁路建设运维防灾减灾需求, 以川藏铁路昌都至林芝段隧道进出口高边坡为研究对象, 通过遥感解译、现场实勘、工程地质分析、稳定性计算等手段, 开展全面系统的调查研究, 查明隧道进出口高边坡变形破坏现象及特征, 分析隧道进出口高边坡的变形破坏机制并预测未来演化规律, 厘定隧道进出口高边坡变形破坏潜在的灾害类型和致灾模式, 提出灾害防治对策及选线建议。团队所提交的《新建川藏铁路昌都—林芝段隧道进出口高边坡变形稳定性评价及选线建议》成果报告, 被川藏铁路昌都—林芝段工程勘察设计单位中铁第一勘察设计院集团有限公司采用, 有效服务支撑了川藏铁路勘察设计公司。

---

**主送:** 第二次青藏科考领导小组办公室、项目管理办公室、专家咨询委员会、总体专家组、中科院第二次青藏科考领导小组办公室、科考队依托单位、西藏、青海、甘肃等第二次青藏科考领导小组办公室及服务保障机构

**分送:** 第二次青藏科考 10 大任务及各专题

---

第二次青藏高原综合科学考察研究队办公室

总编: 安宝晟

编辑: 王伟财 李久乐 赵华标 张强弓

电子邮箱: [step@itpcas.ac.cn](mailto:step@itpcas.ac.cn)

网址: <http://www.step.ac.cn>

联系电话: 010-84249468; 传真: 010-84249468

通信地址: 北京市朝阳区林萃路 16 号院 3 号楼, 中国科学院青藏高原研究所, 100101

---