

# 科学通报

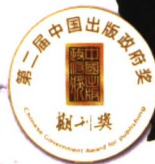
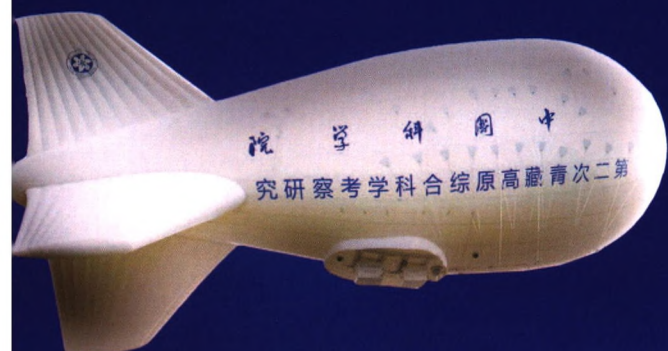
## Chinese Science Bulletin

2019年9月 第64卷 第27期

专辑 第二次青藏高原综合  
科学考察研究



QK2030889



万方数据

中国科学院 主办  
国家自然科学基金委员会



## 封面说明

自20世纪70年代第一次青藏高原综合科学考察(青藏科考)开展以来,青藏高原的自然与社会环境发生了重大变化.在欧亚板块和印度板块碰撞隆升的青藏高原,气候变化引起的水和生态变化及其社会影响,对我们的环境和发展带来巨大挑战.第二次青藏科考围绕青藏高原地球系统变化及其影响这一关键科学问题,着重研究隆升后的西风-季风协同作用、“亚洲水塔”变化与影响、生态系统与生物多样性变化、与高原隆升和气候变化相关的灾害风险、人类活动对环境影响与适应等问题.特别聚焦于过去50年来环境变化的过程与机制及其对人类社会的影响、战略资源远景评估和绿色发展途径科学方案、科学观测综合体系和灾害预警示范等,以保障“亚洲水塔”与生态屏障的安全.第二次青藏科考是一批专注于青藏高原研究的科学家,在过去长期科学考察和观测研究基础上的综合集成科学行动.本期专辑文章体现了这一特点.封面的冰面爬涉、冰芯钻取和浮空艇观测,展示了第二次青藏科考从传统科考方式到现代技术运用的重大变化.

## 目次

2019年9月,第64卷,第27期

### 专辑:第二次青藏高原综合科学考察研究

#### 编者按

- 2761 青藏高原水-生态-人类活动考察研究揭示“亚洲水塔”的失衡及其各种潜在风险  
姚檀栋

#### 科学访谈

- 2763 孙鸿烈谈第一次青藏高原综合科学考察  
张莉,张冬梅

- 2765 对话姚檀栋:走近第二次青藏高原综合科学考察  
张冬梅,张莉

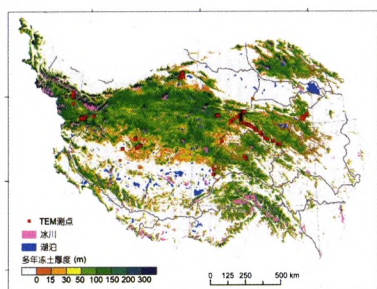
#### 评述

- 2770 青藏高原及周边地区近期冰川状态失常与灾变风险  
姚檀栋,余武生,邬光剑,徐柏青,杨威,赵华标,王伟财,李生海,王宁练,李忠勤,刘时银,游超

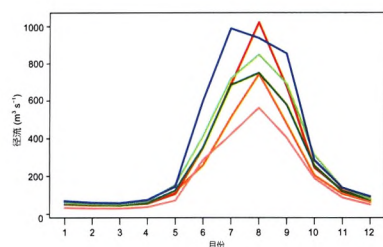
自20世纪90年代以来,青藏高原及周边地区冰川的状态发生了根本性变化.藏东南地区冰川加速退缩,而喀喇昆仑地区冰川相对稳定甚至有部分冰川前进;冰川系统内部的异常变化过程也日渐严重.这种冰川状态失常特征随着全球变暖而更为显著,并伴随冰川灾变风险增加.



▲ 姚檀栋等 p2770



▲ 程国栋等 p2783



▲ 汤秋鸿等 p2807

## 2783 青藏高原多年冻土特征、变化及影响

程国栋, 赵林, 李韧, 吴晓东, 盛煜, 胡国杰, 邹德富, 金会军, 李新, 吴青柏

青藏高原是世界上中低纬度分布面积最大的多年冻土区. 在全球气候变暖背景下, 青藏高原不同区域和类型的多年冻土正发生着不同程度的退缩, 并通过调节地表能量、水分和碳循环通量形成了对高原乃至全球气候、生态、水文系统的反馈作用. 本文针对这些问题展开述评.

## 2796 “亚洲水塔”的近期湖泊变化及气候响应: 进展、问题与展望

朱立平, 鞠建廷, 乔宝晋, 杨瑞敏, 刘翀, 韩博平

基于大量的青藏高原湖泊面积、水位、水量、水体物理化学参数与气候变化关系研究结果, 梳理了青藏高原湖泊变化对气候变化响应的研究进展, 提出了第二次青藏高原综合科学考察研究中湖泊考察的主要目标和内容.

## 2807 青藏高原河川径流变化及其影响研究进展

汤秋鸿, 兰措, 苏凤阁, 刘星才, 孙赫, 丁劲, 王磊, 冷国勇, 张永强, 桑燕芳, 方海燕, 张士锋, 韩冬梅, 刘小莽, 贺莉, 徐锡蒙, 唐寅, Deliang Chen

青藏高原冰川变化与河源区径流变化关系密切, 并且影响下游生态与环境. 未来气候变化可能导致源区出现更多极端水文事件, 亟需加强高原水文观测和模拟技术, 加深对源区水循环变化规律的认识, 并提高水文预测能力.

## 2822 青藏高原大气水汽稳定同位素三维观测体系

高晶, 姚檀栋, 蔡榕, 张泰华, 何泽青, 牛晓伟, 徐柏青, 郭光剑

大气水汽稳定同位素是研究青藏高原水汽传输过程和机制的新指标. 本文回顾了该指标的垂直观测研究发展历程和青藏高原相关研究现状, 重点介绍了第二次青藏高原综合科学考察研究中开展的大气水汽稳定同位素三维传输过程观测研究新进展.

## 2830 青藏高原“亚洲水塔”效应和大气水分循环特征

徐祥德, 董李丽, 赵阳, 王寅钧

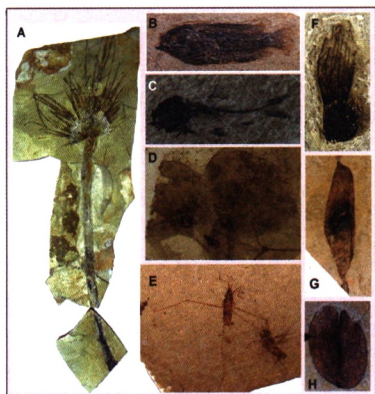
研究表明青藏高原“亚洲水塔”热源驱动机制有助于暖湿气流从低纬海洋向高原输送、汇聚, 其水汽源可跨越赤道追踪到南半球, 提出了青藏高原“热力驱动”下水分循环类似全球性“大气水塔”的观点.

## 2842 青藏高原生态系统对气候变化的响应及其反馈

朴世龙, 张宪洲, 汪涛, 梁尔源, 汪诗平, 朱军涛, 牛犇

总结了气候变化对青藏高原植被物候、高山林线、生物多样性、植被生产力和生态系统碳汇功能的影响, 阐述了青藏高原植被变化对区域气候的反馈及对亚洲季风的远程影响.





▲ 邓涛等 p2894

**2915 青藏高原高寒草地土壤微生物群落及影响因子**

薛凯, 张彪, 周姝彤, 冉沁蔚, 唐立, 车荣晓, 庞哲, 王芳, 王頔, 张静, 姜丽丽, 胡容海, 崔晓勇, 郝彦宾, 王艳芬

在跨越2121 km的尺度上研究了青藏高原高寒草地土壤原核生物(细菌和古菌). 针对微生物多样性, 耦合了水、热因素的干旱指数比单一大气温度和降水具有更高的解释量, 植物功能群多样性比物种多样性具有更高的解释量.

**2928 祁连山绿色发展: 从生态治理到生态恢复**

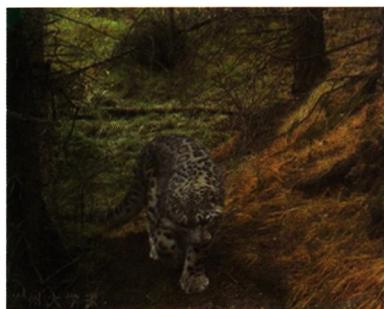
李新, 勾晓华, 王宁练, 盛煜, 金会军, 祁元, 宋晓谕, 侯扶江, 李育, 赵长明, 邹松兵, 王宏伟, 郑东海, 陈莹莹, 牛晓蕾

第二次青藏高原综合科学考察之“祁连山综合考察”研究发现: 祁连山生态环境整治已初见成效, 不合理人类活动迅速减少, 局地生态系统服务价值增加, 全局生态系统服务价值巨大, 应构建长效机制实现祁连山生态生计双赢.

**2938 地球第三极国家公园群的地域功能与可行性**

樊杰, 钟林生, 黄宝荣, 虞虎, 王亚飞, 陈东, 郭锐, 刘宝印

提出地球第三极国家公园群概念. 论证保护全球生态和文化独特性、重塑青藏自然保护地体系、协调高原人地系统、支撑地方可持续发展等地域功能. 基于合理容量对国家公园群建设可行性进行研讨, 形成国家公园群草案.



▲ 李新等 p2928

**2949 基于系留气球的藏东南大气黑碳垂直分布**

王莱, 徐柏青, 杨松, 高晶, 张泰华, 何泽青, Matjaž Kobal, A.D.A. Hansen

利用系留气球观测平台获得了青藏高原东南部地区夜间边界层结构、稳定大气边界层、剩余层和自由大气的黑碳浓度垂直廓线. 分析其燃烧和传输来源, 并指出自由大气黑碳对不同气团来源具有敏感的响应.

Volume 64 Number 27 September 2019

# Main Contents

- 2761** A comprehensive study of Water-Ecosystem-Human activities reveals unbalancing Asian Water Tower and accompanying potential risks  
Tandong Yao
- 2763** Honglie Sun: The First Tibetan Plateau Scientific Expedition and Research  
Li Zhang & Dongmei Zhang
- 2765** Tandong Yao: The Second Tibetan Plateau Scientific Expedition and Research  
Dongmei Zhang & Li Zhang
- 2770** Glacier anomalies and relevant disaster risks on the Tibetan Plateau and surroundings  
Tandong Yao, Wusheng Yu, Guangjian Wu, Baiqing Xu, Wei Yang, Huabiao Zhao, Weicai Wang, Shenghai Li, Ninglian Wang, Zhongqin Li, Shiyin Liu & Chao You
- 2783** Characteristic, changes and impacts of permafrost on Qinghai-Tibet Plateau  
Guodong Cheng, Lin Zhao, Ren Li, Xiaodong Wu, Yu Sheng, Guojie Hu, Defu Zou, Huijun Jin, Xin Li & Qingbai Wu
- 2796** Recent lake changes of the Asia Water Tower and their climate response: Progress, problems and prospects  
Liping Zhu, Jianting Ju, Baojin Qiao, Ruimin Yang, Chong Liu & Boping Han
- 2807** Streamflow change on the Qinghai-Tibet Plateau and its impacts  
QiuHong Tang, Cuo Lan, Fengge Su, Xingcai Liu, He Sun, Jin Ding, Lei Wang, Guoyong Leng, Yongqiang Zhang, Yanfang Sang, Haiyan Fang, Shifeng Zhang, Dongmei Han, Xiaomang Liu, Li He, Ximeng Xu, Yin Tang & Deliang Chen
- 2822** Observation of the atmospheric water vapor stable isotopes in three dimensions over the Tibetan Plateau  
Jing Gao, Tandong Yao, Rong Cai, Taihua Zhang, Zeqing He, Xiaowei Niu, Baiqing Xu & Guangjian Wu
- 2830** Effect of the Asian Water Tower over the Qinghai-Tibet Plateau and the characteristics of atmospheric water circulation  
Xiangde Xu, Lili Dong, Yang Zhao & Yinjun Wang
- 2842** Responses and feedback of the Tibetan Plateau's alpine ecosystem to climate change  
Shilong Piao, Xianzhou Zhang, Tao Wang, Eryuan Liang, Shiping Wang, Juntao Zhu & Ben Niu
- 2856** Advances in the studies of plant diversity and ecological adaptation in the subnival ecosystem of the Qinghai-Tibet Plateau  
Yang Yang, Jianguo Chen, Bo Song, Yang Niu, Deli Peng, Jianwen Zhang, Tao Deng, Dong Luo, Xiangguang Ma, Zhuo Zhou & Hang Sun
- 2865** Spatial and temporal characteristics of land use and cover changes in the Tibetan Plateau  
Yili Zhang, Linshan Liu, Zhaofeng Wang, Wanqi Bai, Mingjun Ding, Xiuhong Wang, Jianzhong Yan, Erqi Xu, Xue Wu, Binghua Zhang, Qionghuan Liu, Zhilong Zhao, Fenggui Liu & Du Zheng

- 2876 The transboundary transport of air pollutants and their environmental impacts on Tibetan Plateau  
Shichang Kang, Zhiyuan Cong, Xiaoping Wang, Qianggong Zhang, Zhenming Ji, Yulan Zhang & Baiqing Xu
- 2885 Change of snow and ice melting time in High Mountain Asia  
Chuan Xiong, Ruzhen Yao, Jiancheng Shi, Yonghui Lei & Jinmei Pan
- 2894 Significant shift in the terrestrial ecosystem at the Paleogene/Neogene boundary in the Tibetan Plateau  
Tao Deng, Feixiang Wu, Shiqi Wang, Tao Su & Zhekun Zhou
- 2907 Tree regeneration after fire and logging in sub-alpine forest on the southeastern Tibetan Plateau  
Xiaoming Lu, Ting Fu, Qiqi Du, Lin Zhang, Yafeng Wang & Eryuan Liang
- 2915 Soil microbial communities in alpine grasslands on the Tibetan Plateau and their influencing factors  
Kai Xue, Biao Zhang, Shutong Zhou, Qinwei Ran, Li Tang, Rongxiao Che, Zhe Pang, Fang Wang, Di Wang, Jing Zhang, Lili Jiang, Ronghai Hu, Xiaoyong Cui, Yanbin Hao & Yanfen Wang
- 2928 Tightening ecological management facilitates green development in the Qilian Mountains  
Xin Li, Xiaohua Gou, Ninglian Wang, Yu Sheng, Huijun Jin, Yuan Qi, Xiaoyu Song, Fujiang Hou, Yu Li, Changming Zhao, Songbing Zou, Hongwei Wang, Donghai Zheng, Yingying Chen & Xiaolei Niu
- 2938 Territorial function and feasibility of the Earth's Third Pole national park cluster  
Jie Fan, Linsheng Zhong, Baorong Huang, Hu Yu, Yafei Wang, Dong Chen, Rui Guo & Baoyin Liu
- 2949 Black carbon profiles from tethered balloon flights over the southeastern Tibetan Plateau  
Mo Wang, Baiqing Xu, Song Yang, Jing Gao, Taihua Zhang, Zeqing He, Matjaž Kobal & A.D.A. Hansen



科学家交流的平台 | 国际科学研究的展台 | 向世界展示的窗口

# 科学通报

CHINESE SCIENCE BULLETIN

第 64 卷 第 27 期 2019 年 9 月 30 日出版

(版权所有, 未经许可, 不得转载)

主 管 中 国 科 学 院  
编 辑 中 国 科 学 院  
《科学通报》编辑委员会  
北京 (100717) 东黄城根北街 16 号  
主 编 高 福

出 版  
印刷装订  
总发行处  
订 购 处

《中国科学》杂志社  
艺堂印刷(天津)有限公司  
北京报刊发行局  
全国各邮电局  
《中国科学》杂志社发行部

CN11-1784/N ■ ISSN 0023-074X ■ eISSN 2095-9419

国内邮发代号: 80-213



《科学通报》官方  
微信订阅号

万方数据

广告发布登记: 京东市监广登字20170194号  
每期定价: 120.00元 全年定价: 4320.00元

ISSN 0023-074X

