

1949—2017年青藏高原科学考察研究历程

姚檀栋, 王伟财, 安宝晟, 朴世龙, 陈发虎

(中国科学院青藏高原研究所 青藏高原地球系统与资源环境全国重点实验室, 北京 100101)

摘要: 被誉为世界屋脊和亚洲水塔的青藏高原是中国资源宝库和生态安全屏障。1949年以来, 青藏高原科学考察研究作为国家战略任务受到高度重视。1949—2017年第二次青藏高原综合科学考察研究(简称“第二次青藏科考”)启动之前, 中国科学家在青藏高原地区开展的科学考察研究历程大致可分为4个阶段: ① 区域专题科学考察阶段(20世纪50—60年代), 该阶段取得了重要的第一手资料, 为此后的大规模青藏高原综合科学考察研究奠定了基础; ② 第一次青藏高原综合科学考察研究阶段(简称“第一次青藏科考”, 1973—1992年), 该阶段首次开展了大规模多学科的综合考察研究, 完成了面积约260万 km²的青藏高原综合科学考察研究, 积累了大量的科学资料, 产生了巨大的科学和社会影响; ③ 问题主导的科学考察研究阶段(20世纪90年代—21世纪初), 包括攀登计划、国家重点基础研究发展计划、高水平国际合作等为特征的科学问题主导的科学考察研究, 实现了由静态到动态、由定性到定量、由单一学科到交叉学科的里程碑式转变; ④ 建制化和团队攻坚的科学考察研究阶段(2003—2017年), 这一阶段以2003年中国科学院青藏高原研究所成立为标志, 队伍规模化组建, 野外台站体系化建成, 实验室建设形成规模, 国际合作不断深化, 中国科学院战略性先导科技专项以及第三极环境国际计划等重大项目的实施, 汇集了全国和全球开展青藏高原研究的杰出人才, 推动青藏高原研究走进世界地学研究的第一方阵, 为2017年启动第二次青藏科考打下了坚实基础。

关键词: 青藏高原; 科考历程; 第一次青藏科考; 青藏科考成果

DOI: 10.11821/dlxb202207002

1 引言

青藏高原是“世界屋脊”“亚洲水塔”“地球第三极”, 是中国重要的生态安全屏障^[1]、战略资源储备基地。作为地球上最独特的区域之一, 它是开展地球与生命演化、圈层相互作用及地球系统研究的天然实验室^[2-3]。

对青藏高原的科学探险和考察可追溯到17世纪以前^[4]。19世纪下半叶, 许多西方探险家、科学家通过不同渠道进入青藏高原做过探险和考察^[4-5]。20世纪30—40年代, 著名植物学家刘慎谔、气象学家徐近之、地质学家孙健初等分别踏上青藏高原, 开始了对青藏高原地区的考察研究^[6]。1949年以前的青藏高原探险和科学考察活动已系统梳理并另文发表^[4]。

1949年以来, 青藏高原研究一直是中国国家战略层面的科技任务。对于1949年以来青藏高原科学考察研究历程和成果的系统介绍, 常见于亲历第一次青藏科考的专家学者

收稿日期: 2022-03-24; 修订日期: 2022-06-27

基金项目: 第二次青藏高原综合科学考察研究(2019QZKK0201) [Foundation: The Second Tibetan Plateau Scientific Expedition and Research, No.2019QZKK0201]

作者简介: 姚檀栋(1954-), 男, 甘肃通渭人, 博士, 研究员, 中国科学院院士, 第二次青藏科考队队长, 主要从事青藏高原冰川与环境变化研究。E-mail: tdyao@itpcas.ac.cn

撰写的总结文章或回忆文章,如刘东生^[7-8]、孙鸿烈^[5-6, 9-10]、郑度^[11]、武素功^[12]、李炳元^[13]、杨逸畴^[14]等的著作,也见于访谈录或报告文学作品,如马丽华^[15]、温瑾^[16]、张莉^[17]等的作品。从这些文献中,学术界对1949年以来青藏高原科学考察研究的某些阶段(如第一次青藏科考)或某些领域有了较为深入的了解和认识。对1949年以来的青藏高原科学考察研究的全过程作系统总结和梳理,将有助于进一步深化青藏高原研究,有助于推动第二次青藏科考的成功实施。本文通过资料收集和文献整理,系统梳理了1949年中华人民共和国成立以来至第二次青藏科考启动之前的青藏高原科学考察研究历程,概述了这一时期青藏科考的主要进展。

2 区域专题科学考察阶段(20世纪50—60年代)

20世纪50年代,中国《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》将青藏高原研究作为其中重要内容。中华人民共和国成立之初,经济比较落后,科研力量比较薄弱,但科考队克服了一系列困难,进行了区域性的、专题性的考察工作,取得了重要的基础资料。

2.1 西藏东部和中部科学考察(1951—1953年)

受当时政务院委托,中国科学院组建了西藏工作队,在西藏东部和中部开展地质、地理、气象、农业、畜牧、水利、医药、社会等方面的调查工作。这是中国第一支青藏高原科学考察队。1951年李璞随解放军进西藏,担任中央文委西藏工作队队长,工作队历时18个月,考察了西藏东部的地质发展轮廓,调查了近100个矿点,发现了20余种矿产;绘制了1:50万的西藏东部地质图6幅,对西藏东部的地层、岩浆活动、地质构造和矿产资源等进行了调查研究,填补了对这一地区地质认识的空白^[18-19]。

2.2 祁连山冰雪考察(1958年)

1958年甘肃省和中国科学院商议决定组织科考队,考察中国西北地区的水资源、水文状况,查明祁连山的冰雪分布,为解决西北地区的干旱问题创造条件。在施雅风先生的主持下,成立了中国第一支高山冰雪利用考察队,于当年6月对祁连山冰雪进行考察。至当年9月,科考队考察了祁连山地区900多条冰川,并建立了第一个冰川观测站——祁连山老虎沟冰川观测站^[20]。科考队基本调查清楚了祁连山冰川资源的状况,并出版了中国第一部冰川学著作《祁连山现代冰川考察报告》^[21],发表了祁连山冰川变化的学术论文^[22]。

2.3 珠穆朗玛峰、希夏邦马峰登山科学考察(1959—1968年)

(1) 第一次珠穆朗玛峰登山科学考察(1959—1960年)

1959年由中国科学院和国家体育运动委员会联合组织中国科学院、高等院校和产业部门,来自地质、地貌、测量、气象、水文、植物、动物等7个专业的46名科学工作者组成的科考队第一次攀登珠穆朗玛峰^[23]。科考队详细记录了珠穆朗玛峰地区的自然地理状况、明确了该地区现代冰川处于强烈消融阶段,并出版了《珠穆朗玛峰地区科学考察报告》^[24-25]。划分了珠穆朗玛峰的自然垂直带,确认珠穆朗玛峰地区现代冰川处于强烈消融阶段,记录了鸟类、兽类等新发现^[10]。

(2) 希夏邦马峰登山科学考察(1964年)

1964年中国科学院和国家体育运动委员会组织了希夏邦马峰登山科学考察队,由施

雅风先生任队长。在希夏邦马峰地区,科考队发现了大量石炭纪化石、上三叠纪爬行动物化石,并发现了目前树木化石分布的最高记录——海拔5700 m的高山栎的树叶化石,并以此推算出自新第三纪以来该地区上升了3000 m。科考队研究了该区冰川地貌的特征和演化,并将该区划分为3次冰期,编写出版了《希夏邦马峰地区科学考察报告》^[10, 26-27]。

(3) 第二次珠穆朗玛峰登山科学考察(1966—1968年)

1965年又组织了第二次珠穆朗玛峰登山科考队,由刘东生任队长,科考队员来自20多个单位。本次科考进行大气科学、地质学和高山生理学等方面的综合科学考察。科考队围绕“喜马拉雅山的隆起及其对自然界与人类活动的影响”课题,在雅鲁藏布江以南,中尼边境以北,吉隆以东,江孜、仁布、亚东一线以西,面积约5万km²的广大地区进行了综合考察。本次考察后,科考队出版了《珠穆朗玛峰地区科学考察报告:地质》《珠穆朗玛峰地区科学考察报告:古生物》《珠穆朗玛峰地区科学考察报告:自然地理》《珠穆朗玛峰地区科学考察报告:生物与高山生理》《珠穆朗玛峰地区科学考察报告:现代冰川与地貌》《珠穆朗玛峰地区科学考察报告:第四纪地质》《珠穆朗玛峰地区科学考察报告:气象及太阳辐射》和《珠穆朗玛峰地区科学考察图片集》等^[10, 28]。

3 第一次青藏高原综合科学考察研究阶段(1973—1992年)

1973年第一次青藏高原综合科学考察研究拉开序幕,这次科学考察汇聚了50多个专业领域的2000多名科研人员,持续近20年。期间,中国科学院青藏科考队相继在西藏自治区、横断山区、南迦巴瓦、喀喇昆仑山—昆仑山、可可西里等地进行了科学考察研究,考察范围约为260万km²。第一次青藏高原综合科学考察积累了宝贵的基础资料,也取得了一系列科研成果,填补了中国青藏高原研究的空白。

3.1 西藏自治区综合科学考察研究(1973—1980年)

1973—1976年中国科学院青藏科考队对西藏自治区进行了综合科学考察研究,包括地球物理、地质、地理、生物和农林牧等学科领域的50多个专业的400多人^[29]。历时4年发现了大量的基础科考新纪录:发现了蛇绿岩带、喜马拉雅地热带、盐类矿床和油气显示;发掘了三趾马动物群化石、恐龙化石等;观测到珠峰旗云、珠峰地面的强力加热作用和冰川风;累计采集昆虫种类20属400种;在察隅地区首次发现缺翅目,填补了一个“目”的空白;出版了《青藏高原科学考察丛书(西藏部分)》(37部46册)^[6](附表1)。

3.2 横断山区综合科学考察研究(1981—1984年)

1981—1984年根据《1978—1985年全国基础科学发展规划(草案)》要求,中国科学院青藏科考队开展了横断山区的综合科学考察研究^[30]。由李文华任常务副队长,参加此次考察研究的包括中国科学院、教育部和地方的40余个科研院所,涉及40多个专业。考察内容主要涉及横断山区的自然地理特征、自然垂直地带的结构及其分异规律、生物区系的组成、自然保护与自然保护区、自然资源的合理开发利用,以及横断山脉形成和演化历史等^[31]。经过4年的科学考察研究,中国科学院青藏科考队取得了大量第一手资料和重大突破,完成了《青藏高原横断山区科学考察丛书》和一部科学画册以及科学考察系列影像等^[32](附表1)。

3.3 南迦巴瓦峰地区综合科学考察研究(1982—1984年)

1982—1984年中国科学院青藏科考队组织了4次大规模的南迦巴瓦峰登山科学考察

研究,由刘东生任队长。共有22个单位100余人次参加,涉及26个专业,是一次规模宏大的综合科学考察研究。考察地区以南迦巴瓦峰为中心的大拐弯内侧为主,涉及周边的米林、墨脱、波密、林芝等地区。考察内容主要为南迦巴瓦峰地区自然地理特征及其与青藏高原隆升的关系、气象气候规律、动植物区系的形成和演变规律、自然资源的合理开发利用,以及喜马拉雅山脉的演化发展过程等^[33-34]。在两年多的4次考察中,科考队员获得了大量珍贵的第一手资料,在《山地研究》刊出南迦巴瓦峰地区科学考察成果32篇^[35],完成了《南迦巴瓦峰登山综合科学考察丛书》等专著(附表1)。

3.4 喀喇昆仑山—昆仑山综合科学考察研究(1987—1992年)

1987—1992年中国科学院青藏科考队考察了研究程度最低、资料很少的青藏高原西北部的喀喇昆仑山和昆仑山地区,由孙鸿烈任队长。组织了中国科学院下属16个研究单位和部分高等院校科考队员参加了这一科学考察研究工作^[36]。考察内容包括喀喇昆仑山—昆仑山地区的自然环境变迁规律、晚新生代隆起过程及自然环境变化、生物区系起源与演化、各地体的地球动力学演化过程和东特提斯的地质构造演化过程^[37]。1987年和1988年先后对喀喇昆仑山、西—中昆仑山等地区开展了全面的综合考察。1989年和1990年对新藏公路及中巴公路沿线进行深入研究和补点考察。1990年完成了中昆仑山南翼地区的野外调查工作。经过连续4年的野外科学考察,搜集了大量珍贵的科学资料,记录了地层剖面,发掘了30多个门类的古生物化石,发现了多种鸟类、兽类、植物等,采集了冰川、土壤、孢粉、沉积物等各类重要样品和标本,进一步丰富了科考的数据和资料^[38-40]。发表的论文及完成的报告成果约100余篇(件),完成了《青藏高原喀喇昆仑山—昆仑山地区科学考察丛书》等专著(附表1)。

3.5 可可西里地区综合科学考察研究(1989—1990年)

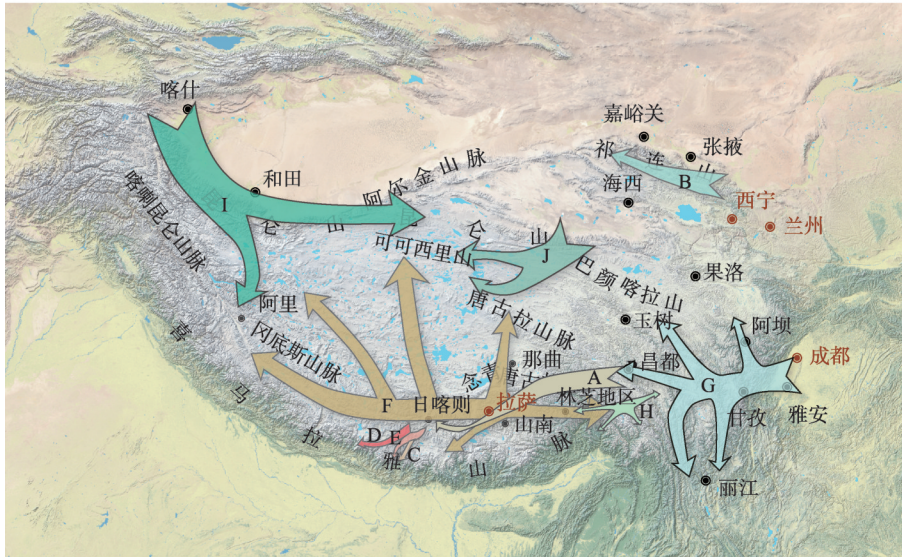
1989—1990年中国科学院青藏科考队组织了可可西里科学考察研究,由武素功任队长。科考队包括地质、地理、生物等24个专业的科考队员。考察内容包括:可可西里地区地质特征和演化,可可西里地区动植物区系的特征、形成及高原隆起对生物区系演变的影响以及人类对高原的适应,可可西里地区环境特点、区域分异及演化,可可西里地区自然资源开发利用前景的评价与自然保护。中国科学院青藏科考队于1989年5月首先完成了青海省可可西里地区的预考察,并于1990年5—8月对青海省可可西里地区进行了多学科的综合科学考察研究,积累了丰富的第一手资料,对该地区的自然地理环境的地域分异和生物区系特征与演化等方面有了全面的认识。完成了《建立青海可可西里自然保护区的可行性论证报告》,出版了《青海可可西里地区古生物》《青海可可西里地区地质演化》《青海可可西里地区自然环境》《青海可可西里地区生物与人体高山生理》4本专著和1部画册^[13,41](附表1)。

至此,青藏科考完成了面积约260万km²青藏高原全域的综合科学考察研究(图1和表1)。

4 问题主导的科学考察研究阶段(20世纪90年代—21世纪初)

第一次青藏科考之后,中国的青藏高原科学考察研究主要依托国家攀登计划、国家重点基础研究发展计划(973计划)、高水平国际合作等重大科技项目实施。1992—2000年,国家“八五”攀登计划“青藏高原形成演化、环境变迁与生态系统研究”(孙鸿烈任首席科学家)和国家“九五”攀登计划“青藏高原环境变化与区域可持续发展研究”(孙

- A: 1951—1953年西藏东部和中部科考
 B: 1958年祁连山冰雪科考
 C: 1959—1960年第一次珠穆朗玛峰登山科考
 D: 1964年希夏邦马峰登山科考
 E: 1966—1968年第二次珠穆朗玛峰登山科考
 F: 1973—1980年西藏自治区综合科考
 G: 1981—1984年横断山区综合科考
 H: 1982—1984年南迦巴瓦峰地区综合科考
 I: 1987—1992年喀喇昆仑山—昆仑山综合科考
 J: 1989—1990年可可西里地区综合科考



注：根据文献[15, 42]重新绘制。

图1 1949年至第一次青藏科考期间青藏高原考察路线

Fig. 1 Scientific expedition routes on the Tibetan Plateau from 1949 to the termination of the first comprehensive scientific expedition and research

鸿烈任首席科学家)相继实施。1999—2003年,作为首批973计划启动了“青藏高原形成演化及其环境、资源效应”研究(郑度任首席科学家)。2005—2010年,973计划“青藏高原环境变化及其对全球变化的响应与适应对策”(姚檀栋任首席科学家)实施。依托这些国家重大科技项目,开展了面向基础科学前沿的青藏高原科学考察研究,推动青藏高原研究向纵深发展。

在这一时期,紧密结合青藏高原地区社会经济发展需求的科学考察研究取得新的进展。1989—1992年开展了西藏“一江两河”(雅鲁藏布江中游及其支流拉萨河、年楚河)资源开发和社会经济发展综合规划科学考察研究工作,1993年开展了西藏昌都地区农业发展规划科学考察研究工作。这些工作对促进西藏当地农业资源的开发利用和社会经济发展起了重要作用^[6, 16]。

这一时期开展了高水平的国际合作科学考察研究^[43],包括青藏高原冰芯合作研究、全球能量水循环之亚洲季风青藏高原试验研究(GAME/Tibet)、全球协调强化观测期(CEOP)一亚澳季风青藏高原试验研究(CAMP/Tibet)^[44]、国际喜马拉雅和青藏高原深剖面综合研究(INDEPTH)^[45]等。特别是青藏高原冰芯合作研究,在施雅风先生的领导和推动下,以姚檀栋、秦大河等为代表的中国科学家与美国科学家先后成功完成了祁连山敦德冰芯(1987年)、西昆仑山古里雅冰芯(1991—1992年)、珠峰地区绒布冰芯(1997年)、希夏邦马达索普冰芯(1997年)、普若岗日冰芯(2000年)等科学考察研究,获取了世界上海拔最高的冰芯(达索普冰芯)、山地冰川最深的冰芯(古里雅冰芯),达索普冰芯研究被评为1997年中国十大科技进展之一。

表1 1949年至第一次青藏科考期间青藏高原考察活动总结
 Tab. 1 Summary of the activities on the Tibetan Plateau from 1949 to the termination of the first comprehensive scientific expedition and research

科考队	队长(单位)	考察时间	考察地点	考察内容
中国科学院西藏工作队	李璞(中国科学院地质研究所)	1951—1953年	西藏东部和中部, 包括昌都、丁青、波密、拉萨、日喀则等地区	对西藏东部和中部的地层、岩浆活动、地质构造和矿产资源等进行了调查研究
中国科学院甘肃青海综合科学考察队冰川分队	施雅风(中国科学院冰川冻土研究所)	1958年	祁连山	对祁连山地区的冰雪资源及其利用开展了考察研究
中国珠穆朗玛峰登山科学考察队	王富洲(中国登山队)等	1959—1960年	珠穆朗玛峰地区	对珠穆朗玛峰地区的自然地理、地质、地貌、气象、水文、动植物等开展了考察研究
中国希夏邦马峰登山科学考察队	施雅风(中国科学院冰川冻土研究所)、刘东生(中国科学院地质研究所)	1964年	希夏邦马峰地区	对希夏邦马峰地区的自然地理特征如冰川、地质、地貌、气象、生物等开展了考察研究
中国科学院西藏科学考察队	刘东生(中国科学院地质研究所)、施雅风(中国科学院冰川冻土研究所)	1966—1968年	珠穆朗玛峰地区	对珠穆朗玛峰地区的地质、地理、气象和高山生理等开展了考察研究
中国科学院青藏高原综合科学考察队	孙鸿烈(中国科学院综合考察委员会/中国科学院地理研究所)	1973—1976年	西藏自治区全境	对西藏自治区全境的地球物理、地质、地理、生物和农林牧等开展了全面的考察研究
中国科学院青藏高原综合科学考察队	李文华(中国科学院综合考察委员会/中国科学院地理研究所)	1981—1984年	横断山地区	横断山区的自然地理特征, 自然垂直地带的结构及其分异规律, 生物区系的组成, 自然保护与自然保护区、自然资源的合理开发利用, 以及横断山脉形成和演化历史等
中国科学院登山科学考察队	刘东生(中国科学院地质研究所)	1982—1984年	南迦巴瓦峰为中心的大拐弯内侧为主, 包括周边的米林、墨脱、波密、林芝等地区	南迦巴瓦峰地区自然地理特征及其与青藏高原隆升的关系, 气象气候规律、动植物区系的形成和演变规律, 自然资源的合理开发利用, 以及喜马拉雅山脉的演化发展过程等
中国科学院青藏高原综合科学考察队	孙鸿烈(中国科学院综合考察委员会/中国科学院地理研究所)	1987—1992年	喀喇昆仑山和昆仑山地区	喀喇昆仑山—昆仑山地区的自然环境变迁规律, 晚新生代隆起过程及自然环境变化, 生物区系起源与演化, 各地体的地球动力学演化过程和东特提斯的地质构造演化过程
可可西里综合科学考察队	武素功(中国科学院昆明植物研究所)	1989—1990年	可可西里地区	可可西里地区地质特征和演化, 可可西里地区东植物区系的特征、形成及高原隆起对生物区系演变的影响以及人类对高原的适应, 可可西里地区环境特点、区域分异及演化, 可可西里地区自然资源(矿产、土地、动植物资源等)开发利用前景的评价与自然保护

5 建制化和团队攻坚的科学考察研究阶段(2003—2017年)

进入21世纪,中国的青藏高原科学考察研究事业也进入了一个崭新时期。2003年成立了中国科学院青藏高原研究所,以加强和协调中国青藏高原研究的整体发展,中国科学院在青藏高原研究中的建制化优势充分发挥出来。中国科学院青藏高原研究所成立以后,青藏高原研究的队伍规模化组建,青藏高原的野外台站体系化建成,青藏高原的实验室建设形成规模,青藏高原研究的国际合作不断深化。

作为青藏高原研究的国家队,中国科学院青藏高原研究所在牵头实施973计划“青藏高原环境变化及其对全球变化的响应与适应对策”的基础上,作为中方唯一代表与德方科学家一道促成了中德TiP计划,组织实施了中国科学院战略性先导科技专项“青藏高原多圈层相互作用及其资源环境效应”(2012—2017年)等重大科技专项(姚檀栋任首席科学家),开展了系列综合科学考察研究。这一时期的科考多是聚焦关键科学问题开展的多圈层相互作用过程的科学考察研究,另外也组织实施了一些大型综合科考:2005—2007年可可西里综合科学考察研究,对青藏高原的隆升、青藏高原中央山脉的形成演化进行了考察与研究,积累了大量关于岩石、地质构造、宇宙同位素、地质矿产、植物、湖泊、冰川等的原始数据^[46];2005年珠穆朗玛峰地区的科学考察研究,科考队员对面积达4万km²的区域进行了考察研究,海拔范围覆盖800~7200m,并首次到达7200m的高度,采集了2000个大气、水体、冰雪、植物、岩石等样品,包括极其珍贵的峰顶岩石和雪样^[47]。此次科考入选“2005年度中国基础研究十大新闻”。

中国科学院青藏高原研究所坚持服务地方的历史使命,牵头高水平完成了《青藏高原环境变化科学评估》(2015年)^[48]。作为青藏高原研究国际化的排头兵,在中国科学院的支持下,2009年启动了“第三极环境(TPE)”国际计划^[49-50]。依托TPE国际计划,组织实施了多次联合科学考察研究,包括中美冰芯联合科考、西藏阿汝冰崩联合科考、中德纳木错湖芯科考、中瑞喜马拉雅冰湖科考等。这些科考取得了重要成果,推动中国青藏高原研究进入国际第一方阵^[51]。在此基础上,组织实施了丝路环境中国科学院战略性先导科技专项^[52]。

6 青藏科考取得丰硕成果

6.1 青藏科考促进重大科学成果产出和高水平人才成长

1949—2017年间的青藏高原科学考察研究取得了系列成果,出版中英文考察报告和专著100多部(附表1),其中第一次青藏科考相关考察报告和专著80多部。

20世纪50—60年代末开展的区域专题科考,取得了重要的第一手资料。特别是1966—1968年的珠穆朗玛峰科学考察,科考队在中国的喜马拉雅山主脉北坡首次发现了奥陶纪地层、志留纪地层和泥盆纪地层,建立了珠穆朗玛峰地区比较完整的地层剖面系统;取得较为系统的太阳辐射资料,并证明该地区是世界上太阳辐射最强的地区之一;绘制了珠穆朗玛峰地区1:50000比例尺的详细地形图;出版了系列《珠穆朗玛峰地区科学考察报告》。1972年中国科学院在兰州召开了“珠穆朗玛峰地区科学考察总结学术会议”。这次会议是青藏科考历史上的重要转折点,会议不仅全面总结了此次考察的成果,还为中国后续开展的第一次大规模青藏高原综合科学考察研究奠定了基础。

第一次青藏科考的主要科学贡献是调查积累基础资料, 获得了地质、地球物理、地貌与第四纪、古脊椎动物与古人类和动植物、农业等各学科涉及的青藏高原地区较为完整系统的第一手资料, 填补了青藏高原一些地区和学科研究的空白。青藏高原是全球海拔最高的独特地域单元, 它的隆起是近数百万年来地球史上重大的事件之一。第一次青藏科考相关科考成果为推动区域经济建设和社会发展、巩固国防边防和国家西部大开发战略的实施提供了重要科学依据。

20世纪90年代初开始的问题主导的科学考察研究, 通过攀登计划、973计划、高水平国际合作计划等重大科技专项的实施, 实现了青藏高原研究从静态到动态、从定性研究到定量研究、从单一学科到交叉学科、从现象描述到过程研究的转变。2003年中国科学院青藏高原研究所成立后开展的建制化和团队攻坚的科学考察研究, 站在高原、研究高原, 坚持高水平、国际化和重服务的总体战略, 推动青藏高原研究走进世界地学研究的第一方阵, 实现了里程碑式突破。

第一次青藏科考的相关成果先后获中国科学院科学技术进步奖特等奖(1986年)、国家自然科学奖一等奖(1987年)和陈嘉庚地球科学奖(1989年)(附表2)。在青藏科考中做出重大贡献的刘东生、叶笃正、吴征镒先后荣获国家最高科技奖, 孙鸿烈荣获“艾托里·马约拉纳—伊利斯科学和平奖”。参与过第一次青藏科考并长期致力于青藏科考的姚檀栋获2017年维加奖。青藏科考促进了高水平人才的培养, 截至2022年, 先后有80多名进行过青藏高原科学考察研究的科学家当选为中国科学院院士和中国工程院院士。

6.2 青藏科考服务国家战略需求

青藏科考高度重视国家战略需求, 科考成果服务青藏高原生态环境保护和区域高质量发展。第一次青藏科考对西藏境内的自然条件与自然资源进行了基础资料的调查, 积累了极有价值的珍贵基础资料, 并研究了青藏高原的自然规律, 为青藏高原地区的自然保护和经济建设提供了科学依据。20世纪80年代以来, 科考队员负责青藏铁路和青藏公路建设中有关冻土影响及其防治研究工作, 服务国家重大工程建设; 科考队员承担了“西藏‘一江两河’地区发展规划”“尼洋河区域资源开发与经济发展综合规划”以及昌都地区发展规划等任务, 服务区域高质量发展。科考队员依托青藏科考成果编写的《青藏高原环境变化科学评估》报告受到习近平总书记的高度评价, 他在2015年8月中央第六次西藏工作座谈会上的重要讲话, 重点引用了报告的研究成果, 作为提出青藏高原生态文明建设指示的科学基础。

6.3 青藏科考推动国际合作研究水平提升

1980年中国科学院在北京召开了首次“青藏高原国际科学讨论会”, 邓小平等党和国家领导人亲切接见了出席会议的中外科学家^[54]。这次会议以交流第一次青藏科考的研究成果为主, 参加人员达700余人, 包括18个国家的80多位国外学者。会后, 出版了2部《青藏高原科学讨论会论文集》(英文版), 包括191篇中国科学家和63篇外国科学家的论文^[55]。这次国际会议体现了国家对青藏高原研究的高度重视, 也开启了青藏高原研究国际合作的新局面, 为此后青藏高原国际合作研究的蓬勃开展奠定了基础, 如中法喜马拉雅联合考察(1980—1982年)、中英拉萨—格尔木综合地质考察(1985年)、中德青藏高原考察(1981年、1985—1989年)、中日西昆仑山联合考察(1987年)、中法喀喇昆仑山—西昆仑山考察(1989—1990年)等^[6, 54]。20世纪90年代以来, 青藏高原科学考察

研究的国际合作水平不断提升到国际前沿研究的新高度。中美冰芯科学考察合作研究、中德青藏高原形成—气候—生态系统科学考察合作研究、中日青藏高原冰川与气候科学考察合作研究、中法青藏高原稳定同位素合作研究等,极大地提升了中国青藏高原国际合作研究水平。特别是2009年启动的TPE国际计划,实现了中国青藏高原研究从跟跑到并跑再到部分领域领跑的历史性飞跃。

7 结语

1949年以来,青藏高原科学考察研究一直是国家战略层面的科技任务。1949—2017年中国科学家在青藏高原开展的科学考察研究历程可分为4个阶段:区域专题科学考察阶段(20世纪50—60年代);第一次青藏高原综合科学考察阶段(1973—1992年);问题主导的科学考察研究阶段(20世纪90年代—21世纪初);建制化和团队攻坚的科学考察研究阶段(2003—2017年)。通过这4个阶段的青藏高原综合科学考察研究,取得了重要的第一手科学资料,填补了青藏高原区域和学科研究的空白,形成了系统的野外台站和实验室设备,实施了重大国际前沿问题和重大国家战略问题的研究,推动了青藏高原科学事业不断发展。青藏高原科学考察研究的相关成果荣获国家自然科学基金一等奖、中国科学院科学技术进步奖特等奖、陈嘉庚地球科学奖、国家最高科技奖等,同时在国际上获得艾托里·马约拉纳—伊里斯科学和平奖、维加奖等。中国科学院青藏高原综合科学考察也促进了人才的成长,科考队员中很多人都成为了该专业的领军人物,其中有80多位成为了中国科学院院士或中国工程院院士。

2017年8月19日,中国正式启动第二次青藏科考^[56],习近平总书记发来贺信,要求第二次青藏科考“聚焦水、生态、人类活动,着力解决青藏高原资源环境承载力、灾害风险、绿色发展途径等方面的问题,为守护好世界上最后一方净土、建设美丽的青藏高原作出新贡献,让青藏高原各族群众生活更加幸福安康”。随着可持续发展理念的不断深入,第二次青藏科考的重大科学问题要和青藏高原的社会发展战略密切结合起来。同时,1949年至今,青藏高原的生态环境发生了重大变化^[48],所以第二次青藏科考的任务也更深入地聚焦环境问题。1949年以来,青藏科考队员们不断奋斗、发展和成功的过程将激励和鼓舞第二次青藏科考队员们热情投入到青藏高原研究这一伟大科学事业,并继续推动青藏高原科学事业的发展。

致谢:感谢郭燕红、王亚军和陈文锋在资料收集整理过程中的帮助。

参考文献(References)

- [1] Sun Honglie, Zheng Du, Yao Tandong, et al. Protection and construction of the national ecological security shelter zone on Tibetan Plateau. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(1): 3-12. [孙鸿烈, 郑度, 姚檀栋, 等. 青藏高原国家生态安全屏障保护与建设. *地理学报*, 2012, 67(1): 3-12.]
- [2] Yao T D, Wu F Y, Ding L, et al. Multispherical interactions and their effects on the Tibetan Plateau's earth system: A review of the recent researches. *National Science Review*, 2015, 2(4): 468-488.
- [3] Chen F H, Ding L, Piao S L, et al. The Tibetan Plateau as the engine for Asian environmental change: The Tibetan Plateau Earth system research into a new era. *Science Bulletin*, 2021, 66(13): 1263-1266.
- [4] Chen Fahu, Wang Yajun, Ding Lin, et al. The expedition and scientific investigation activities on the Tibetan Plateau before 1949. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(7): 1565-1585. [陈发虎, 王亚军, 丁林, 等. 1949年以前青藏高原探险和科学考察活动概况. *地理学报*, 2022, 77(7): 1565-1585.]

- [5] Sun Honglie. A comprehensive history of scientific expedition to the Tibetan Plateau. *China Historical Materials of Science and Technology*, 1984, 5(2): 10-19. [孙鸿烈. 西藏高原的综合科学考察史. *中国科技史料*, 1984, 5(2): 10-19.]
- [6] Sun Honglie. Review and prospect of scientific expedition to the Tibetan Plateau. *Resources Science*, 2000, 22(3): 6-8. [孙鸿烈. 青藏高原科学考察研究的回顾与展望. *资源科学*, 2000, 22(3): 6-8.]
- [7] Liu Dongsheng. Enlightenment from fifty years of scientific investigation on the Qinghai-Tibet Plateau: A tentative discussion on the effects of scientific investigation on the Qinghai-Tibet Plateau. *Resources Science*, 2000, 22(3): 1-5. [刘东生. 青藏高原科学考察五十年的启示: 试谈青藏高原科学考察效应. *资源科学*, 2000, 22(3): 1-5.]
- [8] Liu Dongsheng. Great Journey, Great Effect: Commemorating 50 years of scientific investigation on the Qinghai-Tibet Plateau. *Science & Culture*, 2000 (11): 41-43. [刘东生. 伟大的历程巨大的效应: 纪念青藏高原科学考察50年. *科技潮*, 2000(11): 41-43.]
- [9] Sun Honglie. Chinese Academy of Sciences comprehensive scientific investigation and research on the Tibetan Plateau for 30 years. *Science News*, 2003(20): 8-9. [孙鸿烈. 中国科学院青藏高原综合科学考察研究三十年. *科学新闻*, 2003 (20): 8-9.]
- [10] Sun Honglie, Li Wenhua, Zhang Mingtao, et al. A comprehensive scientific expedition to the Tibetan Plateau. *Natural Resources*, 1986, 8(3): 22-30, 10. [孙鸿烈, 李文华, 章铭陶, 等. 青藏高原综合科学考察. *自然资源*, 1986, 8(3): 22-30, 10.]
- [11] Zheng Du. The paradigm of scientific researches on Tibetan Plateau and its effects. *Chinese Journal of Nature*, 2009, 31 (5): 249-253, 246. [郑度. 青藏科学研究范式与效应. *自然杂志*, 2009, 31(5): 249-253, 246.]
- [12] Wu Sugong. Hoh Xil comprehensive scientific investigation. *Science*, 1994, 46(1): 46-49. [武素功. 可可西里综合科学考察. *科学*, 1994, 46(1): 46-49.]
- [13] Li Bingyuan. A preliminary report about integrated scientific expedition in the Hohxilshan region of Qinghai Province. *Mountain Research*, 1990, 8(3): 161-166. [李炳元. 青海可可西里地区综合科学考察初报. *山地研究*, 1990, 8(3): 161-166.]
- [14] Yang Yichou. Mountaineering and alpine scientific expedition in China. *Mountain Research*, 1987, 5(2): 65-73, 129. [杨逸畴. 中国的登山运动和高山科学考察. *山地研究*, 1987, 5(2): 65-73, 129.]
- [15] Ma Lihua. *Rays of Light of the Tibetan Plateau*. Beijing: Beijing Press, 2018. [马丽华. *青藏光芒*. 北京: 北京出版社, 2018.]
- [16] Wen Jin. *Interview on the Qinghai-Tibet Plateau Scientific Research (1973-1992)*. Changsha: Hunan Education Publishing House, 2010. [温瑾. *青藏高原科考访谈录(1973—1992)*. 长沙: 湖南教育出版社, 2010.]
- [17] Zhang Li, Zhang Dongmei. Honglie Sun: The first Tibetan Plateau scientific expedition and research. *Chinese Science Bulletin*, 2019, 64(27): 2763-2764. [张莉, 张冬梅. 孙鸿烈谈第一次青藏高原综合科学考察. *科学通报*, 2019, 64(27): 2763-2764.]
- [18] Liu Dongsheng, Gao Dengyi, Wang Fuzhou. Half century of scientific expedition. *Science & Culture*, 1999(10): 8-9. [刘东生, 高登义, 王富洲. 半个世纪的科学探险. *科技潮*, 1999(10): 8-9.]
- [19] Li Pu. Preliminary understanding of the geology of eastern Tibet. *Chinese Science Bulletin*, 1955(7): 62-71, 52. [李璞. 西藏东部地质的初步认识. *科学通报*, 1955(7): 62-71, 52.]
- [20] Shi Yafeng, Ren Binghui. A short history on glaciological research in China. *Journal of Glaciology and Cryopedology*, 1983, 5(1): 21-31. [施雅风, 任炳辉. 中国冰川研究发展简史. *冰川冻土*, 1983, 5(1): 21-31.]
- [21] Research Team for Utilization of Alpine Ice and Snow, Chinese Academy of Sciences. *An Investigation Report on Modern Glaciers in Qilian Mountains*. Beijing: Science Press, 1959. [中国科学院高山冰雪利用研究队. 祁连山现代冰川考察报告. 北京: 科学出版社, 1959.]
- [22] Investigation Team on Utilization of Ice and Snow Resources in the Qilian Shan, Lanzhou Institute of Glaciology and Cryopedology, Academia Sinica. A preliminary study on recent fluctuation of glaciers in the Qilian Shan. *Acta Geographica Sinica*, 1980, 35(1): 48-57. [中国科学院兰州冰川冻土研究所, 祁连山冰雪利用研究队. 祁连山冰川的近期变化. *地理学报*, 1980, 35(1): 48-57.]
- [23] Wang Mingye. A few achievements of scientific investigation in the Qomolangma region during 1959-1960. *Chinese Science Bulletin*, 1963, 8(11): 60-63. [王明业. 珠穆朗玛峰地区1959—1960年科学考察的几点收获. *科学通报*, 1963, 8(11): 60-63.]
- [24] Wang Mingye, Liu Zhaochang. Review of the first scientific expedition on the Mt. Qomolangma. *Mountain Research*, 1988, 6(2): 95-99. [王明业, 刘肇昌. 我国首次珠穆朗玛峰科学考察的回顾. *山地研究*, 1988, 6(2): 95-99.]

- [25] Mountaineering Scientific Expedition Team of Mt. Qomolangma. Scientific Investigation Report on Mt. Qomolangma Region. Beijing: Science Press, 1962. [中国珠穆朗玛峰登山队科学考察队. 珠穆朗玛峰地区科学考察报告. 北京: 科学出版社, 1962.]
- [26] Zhang Jiuchen. Scientific expeditions to the Xixiabangma Mountain Peak and Beijing Science Symposium: An interview with Academician Shi Yafeng. The Chinese Journal for the History of Science and Technology, 2007, 28(2): 165-172. [张九辰. 希夏邦马峰考察与“北京科学讨论会”: 施雅风院士访谈录. 中国科技史杂志, 2007, 28(2): 165-172.]
- [27] Mountaineering Scientific Expedition Team of Mt. Xixiabangma. Scientific Investigation Report of Xishapangma Mountain Peak Area. Beijing: Science Press, 1982. [中国希夏邦马峰登山队科学考察队. 希夏邦马峰地区科学考察报告. 北京: 科学出版社, 1982.]
- [28] Tibet Scientific Expedition Team of the Chinese Academy of Sciences. Scientific Investigation Report on the Mt. Qomolangma Region: 1966-1968. Beijing: Science Press, 1976. [中国科学院西藏科学考察队. 珠穆朗玛峰地区科学考察报告: 1966—1968. 北京: 科学出版社, 1976.]
- [29] Tibetan Plateau Scientific Expedition Team of the Chinese Academy of Sciences. Overview of the Tibetan Plateau scientific expedition in 1973. Chinese Science Bulletin, 1974, 19(6): 287-288. [中国科学院青藏高原综合科学考察队. 中国科学院青藏高原科学考察 1973 年概况. 科学通报, 1974, 19(6): 287-288.]
- [30] Guo Changfu. The Qinghai-Tibet Plateau Comprehensive Scientific Expedition Team of the Chinese Academy of Sciences has been transferred to the Hengduan Mountain area in 1981. Resources Science, 1981, 3(1): 10. [郭长福. 中国科学院青藏高原综合科学考察队 1981 年开始转入横断山区考察. 自然资源, 1981, 3(1): 10.]
- [31] Tan Fuan. The comprehensive scientific expedition team of the Qinghai-Tibet Plateau (Hengduan Mountains) held the 1983 working meeting. Resources Science, 1983, 5(4): 95-96. [谭福安. 青藏高原(横断山区部分)综合科学考察队召开 1983 年度工作会议. 自然资源, 1983, 5(4): 95-96.]
- [32] Zhang Mingtao. The Qinghai-Tibet Plateau (Hengduan Mountain) comprehensive scientific expedition report editing and publishing conference was held in Beijing. Resources Science, 1985, 7(1): 46. [章铭陶. 青藏高原(横断山区部分)综合科学考察丛书编辑出版会议在京召开. 自然资源, 1985, 7(1): 46.]
- [33] Liu Dongsheng. Mountaineering scientific expedition in the Mt. Namjagbarwa region (1982-1984). Mountain Research, 1984, 2(3): 129-131. [刘东生. 南迦巴瓦峰登山科学考察(1982—1984年). 山地研究, 1984, 2(3): 129-131.]
- [34] Yang Yichou. Mountaineering scientific expedition in the Mt. Namjagbarwa region. Resources Science, 1986, (4): 97-99, 67. [杨逸畴. 南迦巴瓦峰登山科学考察. 自然资源, 1986, 8(4): 97-99, 67.]
- [35] Liu Dongsheng. Achievements in scientific expedition in the Mt. Namjagbarwa region. Mountain Research, 1985, 3(4): 193-195. [刘东生. 南迦巴瓦峰地区科学考察成果. 山地研究, 1985, 3(4): 193-195.]
- [36] Zheng Du. The 1988 Karakoram-Kunlun Mountain comprehensive scientific investigation was successfully completed. Mountain Research, 1989, 7(1): 73. [郑度. 1988 年度喀喇昆仑山—昆仑山综合科学考察圆满完成. 山地研究, 1989, 7(1): 73.]
- [37] Sun Honglie. New advances in the survey and study of the Qinghai-Xizang Plateau. Journal of Natural Resources, 1989, 4(3): 193-195. [孙鸿烈. 青藏高原科学考察研究的新阶段. 自然资源学报, 1989, 4(3): 193-195.]
- [38] Sun Honglie, Zheng Du. Comprehensive scientific investigation on the Karakoram-Kunlun Mountain areas. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 1990, 4(2): 1-6. [孙鸿烈, 郑度. 喀喇昆仑山—昆仑山地区综合科学考察. 中国科学基金, 1990, 4(2): 1-6.]
- [39] Zheng Du, Pan Yusheng. New progress of comprehensive scientific investigation on the Karakoram-Kunlun Mountain areas. Advance in Earth Sciences, 1991, 6(5): 94-98. [郑度, 潘裕生. 喀喇昆仑山—昆仑山地区综合科学考察研究的新进展. 地球科学进展, 1991, 6(5): 94-98.]
- [40] Zheng Du, Pan Yusheng, Wu Sugong, et al. Comprehensive scientific investigation on the Karakoram-Kunlun Mountain areas. Journal of Natural Resources, 1988, 3(2): 186-189. [郑度, 潘裕生, 武素功, 等. 喀喇昆仑山—昆仑山地区综合科学考察. 自然资源学报, 1988, 3(2): 186-189.]
- [41] Wu Sugong, Zhang Yifu, Li Bingyuan. A second report on integrated scientific expedition in Hohxilshan region, Qinghai Province. Mountain Research, 1991, 9(2): 93-98. [武素功, 张以葑, 李炳元. 青海可可西里地区综合科学考察再报. 山地研究, 1991, 9(2): 93-98.]
- [42] The China Society on Tibetan Plateau. Chasing the Dream of Tibetan Plateau. Shijiazhuang: Hebei Science and Technology Press, 2003. [中国青藏高原研究会. 追寻青藏的梦. 石家庄: 河北科学技术出版社, 2003.]

- [43] Wang Ting. A bibliometrical analysis of international cooperation research in the field of Tibetan Plateau. *Advances in Earth Science*, 2016, 31(6): 650-662. [王婷. 基于文献计量的青藏高原国际合作研究态势分析. *地球科学进展*, 2016, 31(6): 650-662.]
- [44] Ma Yaoming, Yao Tandong, Hu Zeyong, et al. The cooperative study on energy and water cycle over the Tibetan Plateau. *Advances in Earth Science*, 2009, 24(11): 1280-1284. [马耀明, 姚檀栋, 胡泽勇, 等. 青藏高原能量与水循环国际合作研究的进展与展望. *地球科学进展*, 2009, 24(11): 1280-1284.]
- [45] Zhao Wenjin, Nelson K D, Brown L D, et al. International interdisciplinary deep profile of Tibet and the Himalaya (INDEPTH). *Acta Geophysica Sinica*, 1993, 36(1): 124. [赵文津, Nelson K D, Brown L D, 等. 喜马拉雅和西藏高原深地震反射剖面(INDEPTH)概况. *地球物理学报*, 1993, 36(1): 124.]
- [46] Ding Lin, Li Dewen, Li Cunfu. Standing on the plateau, studying the plateau: Exploring the life forbidden zone in Hoh Xil. *Science and Technology of West China*, 2005, 4(20): 7-14. [丁林, 李德文, 李存富. 站在高原 研究高原: 探秘“生命禁区”可可西里. *中国西部科技*, 2005, 4(20): 7-14.]
- [47] Kang Shichang. Overview of scientific investigation in the Qomolangma Region in 2005. *China Basic Science*, 2006, 8(2): 4. [康世昌. 2005年珠穆朗玛峰地区科学考察概况. *中国基础科学*, 2006, 8(2): 4.]
- [48] Chen Deliang, Xu Baiqing, Yao Tandong, et al. Assessment of past, present and future environmental changes on the Tibetan Plateau. *Chinese Science Bulletin*, 2015, 60(32): 3025-3035. [陈德亮, 徐柏青, 姚檀栋, 等. 青藏高原环境变化科学评估: 过去、现在与未来. *科学通报*, 2015, 60(32): 3025-3035.]
- [49] Yao T D, Thompson L G, Mosbrugger V, et al. Third pole environment (TPE). *Environmental Development*, 2012, 3: 52-64.
- [50] Yao Tandong. TPE international program: A program for coping with major future environmental challenges of the Third Pole region. *Progress in Geography*, 2014, 33(7): 884-892. [姚檀栋. “第三极环境(TPE)”国际计划: 应对区域未来环境生态重大挑战问题的国际计划. *地理科学进展*, 2014, 33(7): 884-892.]
- [51] Wang Ting. A bibliometric analysis of international research on Tibetan Plateau: Based on the databases of SCIE and ESI. *Progress in Geography*, 2017, 36(4): 500-512. [王婷. 2009—2015年国际青藏高原研究文献计量分析: 基于SCIE和ESI数据. *地理科学进展*, 2017, 36(4): 500-512.]
- [52] Yao Tandong, Chen Fahu, Cui Peng, et al. From Tibetan Plateau to Third Pole and Pan-Third Pole. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2017, 32(9): 924-931. [姚檀栋, 陈发虎, 崔鹏, 等. 从青藏高原到第三极和泛第三极. *中国科学院院刊*, 2017, 32(9): 924-931.]
- [53] Wen Jingchun. Part of published books of scientific expedition and research. *Natural Resources*, 1986, 8(3): 114-116. [温景春. 综合考察公开出版的部分成果. *自然资源*, 1986, 8(3): 114-116.]
- [54] Zhang J C, Zhang J F. The Qinghai-Tibet Plateau: Pilot site for international collaboration in geoscience during China's early period of reform and opening-up. *Notes and Records*, 2021, 75(1): 91-109.
- [55] Symposium on Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau. *Geological and Ecological Studies of Qinghai-Xizang Plateau: Proceedings of Symposium on Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau*. Beijing: Science Press, New York: Gordon and Breach Science Publishers, 1981.
- [56] Zhang Dongmei, Zhang Li. Tandong Yao: The second Tibetan Plateau scientific expedition and research. *Chinese Science Bulletin*, 2019, 64(27): 2765-2769. [张冬梅, 张莉. 对话姚檀栋: 走近第二次青藏高原综合科学考察. *科学通报*, 2019, 64(27): 2765-2769.]

The scientific expedition and research activities on the Tibetan Plateau in 1949-2017

YAO Tandong, WANG Weicai, AN Baosheng, PIAO Shilong, CHEN Fahu
(State Key Laboratory of Tibetan Plateau Earth System, Environment and Resources (TPESER),
Institute of Tibetan Plateau Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: The Tibetan Plateau (TP), also known as the roof of the world and the Asian Water Tower, is an important ecological security barrier for China. Since 1949, scientific expedition and research on the TP has always been a major scientific and technological task at the national strategic level. This paper reviewed the scientific expedition and research activities carried out by Chinese scientists on the TP from 1949 to 2017, before the initiation of the Second Tibetan Plateau Scientific Expedition and Research (STEP). These activities can be divided into four stages: (1) Regional and thematic scientific expedition and research carried out from the early 1950s to the late 1960s, which obtained important scientific data, laid the foundation for the large-scale expedition and research starting from the 1970s. (2) The first comprehensive scientific expedition and research on the TP during 1973-1992, which investigated the full range of TP covering an area of 2.6 million km², collected a large number of first-hand scientific data, filled in the gaps in some areas and disciplines of the TP research, and had significant scientific and societal impacts. (3) Scientific question-oriented expedition and research from the early 1990s, promoted by national and international scientific projects, has achieved a milestone transformation from static to dynamic processes, from qualitative to quantitative analyses, and from single discipline to multi-disciplinary integration on TP research. (4) Since its founding in 2003, the Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences has been leading multi-disciplinary research teams, and conducted institutionalization and group-oriented expedition and research in field observations, laboratory systems and international networks. At present, the STEP is being carried out and the reviewing of the fruitful achievements in the past will inspire the STEP team to be actively involved in the TP research.

Keywords: Tibetan Plateau; scientific expedition and research; scientific expedition history; scientific achievements

附表1 1949年至第一次青藏科考的报告和专著目录
 Appendix Tab. 1 Catalogue of reports and monographs from 1949 to the termination of the first comprehensive scientific expedition and research

序号	著作名称	作者	出版社	出版年份
区域专题科考(20世纪50—60年代)				
1	西藏农业考察报告	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1958
2	祁连山现代冰川考察报告	中国科学院高山冰雪利用研究队	科学出版社	1958
3	西藏东部地质及矿产调查资料	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1959
4	西藏的农业概况	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1964
5	西藏南部地区林业考察报告	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1964
6	西藏综合考察论文集	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1964
7	西藏那曲、日喀则、江孜地区畜牧业考察报告	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1964
8	西藏地区的超基性岩及其绿帘角闪石类矿物特征	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1965
9	西藏中部的植被	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1966
10	西藏综合考察论文集(畜牧兽医部分)	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1966
珠穆朗玛峰和希夏邦马峰登山科考(1959—1968年, 1975年)				
11	珠穆朗玛峰地区科学考察报告	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1962
12	珠穆朗玛峰地区科学考察图片集	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1974
13	珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 地质	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1974
14	珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 生物与高山生理	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1974
15	珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 古生物(第一分册) 珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 古生物(第二分册) 珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 古生物(第三分册)	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1975
16	珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 自然地理	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1975
17	珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 现代冰川与地貌	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1975
18	珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 气象与太阳辐射	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1975
19	珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968): 第四纪地质	中国科学院西藏综合考察队	科学出版社	1976
20	珠穆朗玛峰科学考察报告(1975): 地质	中国科学院青藏高原综合科学考察队珠穆朗玛峰科学考察分队	科学出版社	1979
21	珠穆朗玛峰科学考察报告(1975): 气象与环境	中国科学院青藏高原综合科学考察队珠穆朗玛峰科学考察分队	科学出版社	1980
22	珠穆朗玛峰科学考察报告(1975): 高山生理	中国科学院青藏高原综合科学考察队珠穆朗玛峰科学考察分队	科学出版社	1980
23	希夏邦马峰地区科学考察报告	中国希夏邦马峰登山队科学考察队	科学出版社	1982

续附表1

序号	著作名称	作者	出版社	出版年份
西藏自治区综合科考(1973—1980年)				
24	西藏古生物(第一分册)	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1980
	西藏古生物(第三分册)		科学出版社	1981
	西藏古生物(第四分册)		科学出版社	1982
	西藏古生物(第五分册)		科学出版社	1982
25	西藏地热	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1981
26	西藏岩浆活动和变质作用	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1981
27	西藏昆虫(第一分册)	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1981
	西藏昆虫(第二分册)		科学出版社	1982
28	西藏南部的沉积岩	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1981
29	西藏家畜	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1981
30	青藏高原隆起的时代、幅度和形式问题	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1981
31	西藏自然地理	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1982
32	西藏南部花岗岩类地球化学	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1982
33	西藏野生大麦	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1982
34	青藏高原地质构造	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1982
35	世界屋脊	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1982
36	西藏水生无脊椎动物	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1983
37	西藏鸟类志	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1983
38	西藏地貌	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1983
39	西藏苔藓植物志	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1985
40	西藏真菌	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1983
41	西藏第四纪地质	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1983
42	西藏植物志(第一分册)	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1983
	西藏植物志(第二分册)		科学出版社	1985
	西藏植物志(第三分册)		科学出版社	1986
	西藏植物志(第四分册)		科学出版社	1985
	西藏植物志(第五分册)		科学出版社	1987
43	西藏气候	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1984
44	西藏农业地理	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1984
45	西藏地层	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1984
46	西藏作物	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1984
47	西藏河流与湖泊	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1984
48	西藏土壤	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1985
49	西藏森林	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1985
50	西藏冰川	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1986
51	西藏地衣	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1986
52	西藏哺乳类	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1986
53	西藏两栖爬行动物	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1987
54	西藏盐湖	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1988
西藏自治区综合科考(1973—1980年)				
55	西藏植被	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1988
56	西藏藻类	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1992

续附表 1

序号	著作名称	作者	出版社	出版年份
57	西藏草原	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1992
58	西藏水利(内部资料)	中国科学院青藏高原综合科学考察队		1981
59	西藏农业发展方向与增产途径 (内部资料)	中国科学院青藏高原综合科学考察队		
60	Geological and Ecological Studies of Qinghai-Xizang Plateau (Proceedings of Symposium on Qinghai- Xizang (Tibet) Plateau (Beijing, China) (2卷)	Symposium on Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau	Science Press	1981
横断山区综合科考(1981—1984年)				
61	横断山考察专集(一)	中国科学院青藏高原综合科学考察队	云南人民出版社	1983
62	横断山考察专集(二)	中国科学院青藏高原综合科学考察队	北京科学技术出版社	1986
63	腾冲地热	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1989
横断山区综合科考(1981—1984)				
64	横断山区干旱河谷	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1992
65	横断山区昆虫(第一册)	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1992
	横断山区昆虫(第二册)		科学出版社	1993
66	横断山区镁铁—超镁铁岩	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1992
67	横断山区维管束植物(上册)	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1993
	横断山区维管束植物(下册)		科学出版社	1994
68	横断山区温泉志	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1994
69	川西地区大型经济真菌	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1994
70	横断山区花岗岩类地球化学	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1995
71	横断山区锡矿带地球化学	中国科学院青藏高原综合科学考察队	地质出版社	1995
72	横断山冰川	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1996
73	横断山区鸟类	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1996
74	横断山区新生代哺乳动物 及其生活环境	中国科学院青藏高原综合科学考察队	海洋出版社	1996
75	横断山区真菌	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1996
横断山区综合科考(1981—1984)				
76	横断山区自然地理	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1997
77	横断山区两栖爬行动物	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1997
78	横断山区鱼类	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1998
79	横断山区沼泽与泥炭	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1998
80	横断山区土壤	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	2000
81	横断山区苔藓志	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	2000
南迦巴瓦峰地区综合科考(1982—1984年)				
82	西藏南迦巴瓦峰地区昆虫	中国科学院登山科学考察队	科学出版社	1988
83	南迦巴瓦峰地区地质	中国科学院登山科学考察队	科学出版社	1992
84	西藏南迦巴瓦峰地区维管束 植物区系	中国科学院登山科学考察队	北京科学技术出版社	1992

续附表1

序号	著作名称	作者	出版社	出版年份
86	南迦巴瓦峰地区生物	中国科学院登山科学考察队	科学出版社	1995
87	南迦巴瓦峰地区自然地理与自然资源	中国科学院登山科学考察队	科学出版社	1996
喀喇昆仑—昆仑山综合科考(1987—1992年)				
88	喀喇昆仑山—昆仑山综合科学考察导论	中国科学院青藏高原综合科学考察队	气象出版社	1992
89	喀喇昆仑山—昆仑山地区昆虫	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1996
90	喀喇昆仑山—昆仑山地区古生物	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1998
91	喀喇昆仑山—昆仑山地区冰川与环境	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1998
92	喀喇昆仑山—昆仑山地区自然地理	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	1999
93	喀喇昆仑山—昆仑山地区地质演化	中国科学院青藏高原综合科学考察队	科学出版社	2000
94	喀喇昆仑山—昆仑山地区晚新生代环境变化	中国科学院青藏高原综合科学考察队	中国环境科学出版社	2000
95	喀喇昆仑山—昆仑山地区土壤	中国科学院青藏高原综合科学考察队	中国环境科学出版社	2000
可可西里综合科考(1989—1990年)				
96	青藏高原腹地—可可西里综合科学考察(画册)	可可西里综合科学考察队	上海科学技术出版社	1994
97	青海可可西里地区古生物	可可西里综合科学考察队	科学出版社	1995
98	青海可可西里地区地质演化	可可西里综合科学考察队	科学出版社	1996
99	青海可可西里地区自然环境	可可西里综合科学考察队	科学出版社	1996
100	青海可可西里地区生物与人体高山生理	可可西里综合科学考察队	科学出版社	1996

附表2 第一次青藏科考部分获奖成果

Appendix Tab. 2 Awards of the first comprehensive scientific expedition and research

奖项名称	获奖项目	获奖单位	获奖者
1986年中国科学院科技进步奖特等奖	青藏高原隆起及对人类活动和自然环境影响的综合研究	中国科学院青藏高原综合科学考察队	
1987年国家自然科学奖一等奖	青藏高原隆起及其对自然环境与人类活动影响的综合研究		刘东生、施雅风、孙鸿烈、郑度、常承法、吴征镒、尹集祥、文世宣、李吉均、张经炜、李文华、佟伟、高以信、程鸿、杨逸畴、黄复生、温景春、冯祚建、周云生、黄文秀、高登义、陈传友、韩裕丰、李炳元、章铭陶、武素功、王金亭、倪祖彬、关志华、张荣祖、滕吉文、郑喜玉、路秀梅、邓万明、张谊光、谢自楚、宁学寒、王连城、邵启全(中国科学院自然资源综合考察委员会等)
1989年陈嘉庚地球科学奖	青藏高原隆起对自然环境和人类活动影响的综合研究		孙鸿烈、刘东生