

# 泛第三极环境变化与对策

姚檀栋

中国科学院青藏高原研究所 北京 100101

泛第三极是从第三极向西、向北扩展，涵盖青藏高原、帕米尔、兴都库什、伊朗高原、高加索、喀尔巴阡等山脉的亚欧高地及其水文过程影响区，面积2000多万平方公里，与30多亿人的生存环境有关（图1）。泛第三极地区与“丝绸之路经济带”高度重合。深入研究泛第三极地区环境变化规律、机制以及未来变化趋势，解决重点地区、重点国家和重点工程的资源环境问题，将为丝路环境变化可持续性提供科学依据，为打造绿色、健康、智力、和平的“一带一路”提供决策支持。

目前，泛第三极环境的重大变化主要表现在：①泛第三极地区正在经历超常的气候变暖。从过去的气候变化看，泛第三极地区的升温速率是全球平均变化的2倍，按照巴黎气候大会设定的全球升温2℃的上限预测，这一地区某些区域的升温可能将高达4℃。如此剧烈的气候变化会对这一地区生态环境和人类活动产生怎样的严重后果存在很大的不确定性。②泛第三极地区环境遭受气候变暖严重影响。一方面，亚洲水塔区冰川退缩、湖泊扩张、冰湖溃决、洪水频发；另一方面，冰川退缩正在改

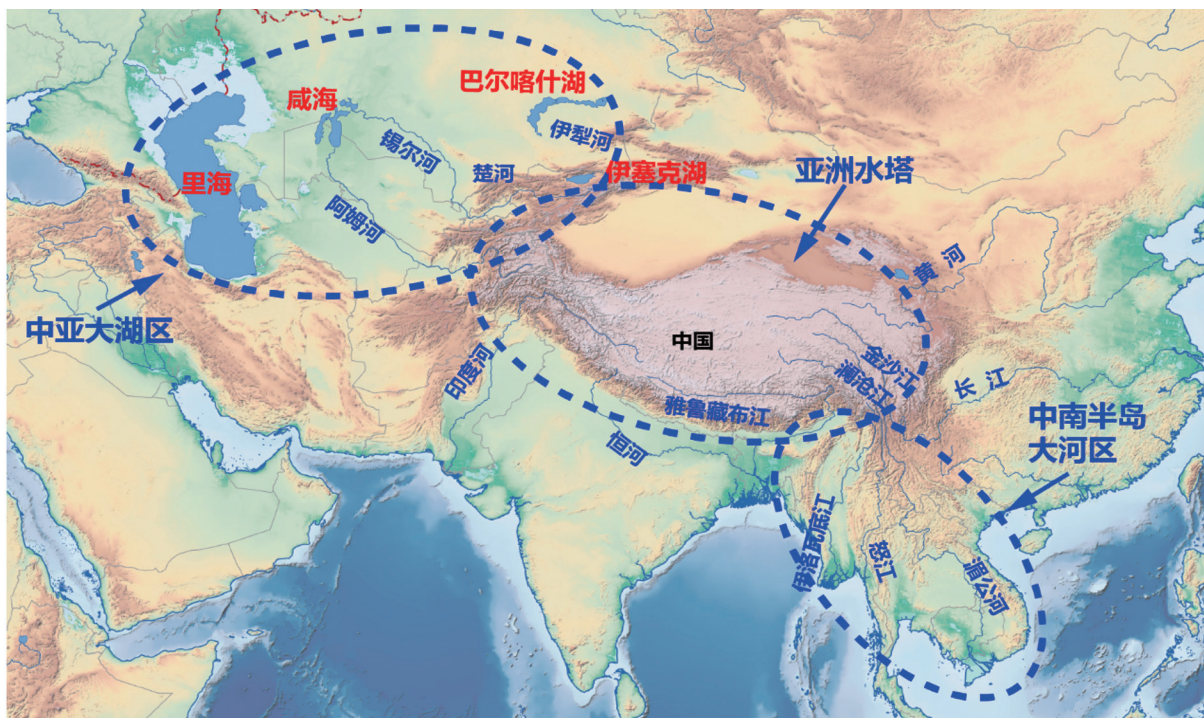


图1 泛第三极及其水文过程影响区示意图

变水循环,使得下游中亚大湖区沙漠绿洲未来命运堪忧,对泛第三极国家的社会经济发展产生严重威胁。<sup>③</sup>荒漠化等特殊地表过程加重了泛第三极生态环境恶化,“一带一路”建设六大经济走廊中的4条走廊带受到严重的荒漠化威胁。从中亚沙漠区沿泛第三极一直延伸到中国东部,人类排放的气溶胶叠加于特殊沙尘暴过程,成为地球上环境和人类健康的最大威胁。综上所述,泛第三极的快速气候变化和不断加剧的人类活动与这一地区特殊过程的叠加效应,导致这一地区未来资源环境变化具有极大的不确定性。因此,需要深入研究泛第三极资源环境变化规律与驱动机制,科学预估未来变化趋势,为人类活动最强烈的“丝绸之路经济带”可持续发展提供科学依据和决策支持。

为此,中国科学院于2018年启动了“泛第三极环境变化与绿色丝绸之路建设”A类战略性先导科技专项(以下简称“丝路环境专项”)。丝路环境专项面向“一带一路”和“守护世界上最后一方净土”的绿色发展战略,立足环境变化影响与应对和资源可持续利用,进行基础研究、应用研究、技术示范和决策支持为一体的绿色发展途径全链条科学集成,阐明泛第三极地区的自然条件和环境变化及其影响,评估和应对重点地区和重大工程的资源环境问题,提出绿色丝绸之路建设的可持续发展路径。

丝路环境专项以自然与人类双重作用下泛第三极地区环境变化对绿色丝绸之路建设可持续性的影响、西风与季风影响下泛第三极地区环境变化不确定性这两大统领问题为抓手,聚焦“如何应对绿色丝绸之路可持续发展所面临的挑战”“如何科学认识和防范环境灾害风险”“如何调控人类活动对环境变化的影响”“气候变化如何影响生态与环境的协同演化”和“西风与季风作用如何影响环境和水资源变化”等五大科学问题,阐明泛第三极地区的环境变化及其影响,评估和应对重点地区和重大工程的资源环境问题,提出泛第三极的绿色发展路径。

围绕上述目标,丝路环境专项将开展“绿色丝绸之路建设的科学评估与决策支持方案”“生态屏障动态监测与区域绿色发展方案”“重点地区和重要工程的环境问题与灾害风险防控”“人类活动的环境影响与调控”“气候变化对生物多样性的影响与适应策略”“西风与季风相互作用和水资源变化”和“地质演化及环境资源效应”等7个项目的研究,并从地球系统科学和多学科交叉的视角开展“绿色丝绸之路建设空间路线图的综合集成研究”“人与环境相互作用的生态环境变化与调控对策”和“西风-季风作用与亚洲水塔变化及其广域影响和绿色发展方案”3个联合攻关项目的集成研究。

丝路环境专项将通过以下实施方案保证任务的完成。<sup>①</sup>对不同气候系统影响的纵横断面强化科学考察与长期观测。其中纵断面是从印度洋开始一直影响到中亚区的季风大断面;横断面是从大西洋一直到中国东部的西风大断面。丝路环境专项将围绕纵横断面布局网络式的地面野外台站,开展水-土-气-生及其相互作用的综合观测和科考。<sup>②</sup>依托中国科学院境外机构和“第三极环境(TPE)”国际计划海外中心开展考察研究。中国科学院通过近几年的努力,已经在泛第三极地区建立了6个境外科教中心。同时,2009年启动的TPE国际计划也有4个正在启动或者已经启动的国际中心。丝路环境专项将依托这些境外机构,开展境外的考察研究和综合观测,发挥这些机构在整个泛第三极研究和“一带一路”建设中的重要支撑作用。<sup>③</sup>与相关国际计划和组织进行对接并开展紧密合作。从全球变化研究到未来地球科学计划,许多国际组织已经开展了以水、生态和环境变化等科学主题为研究方向的多个国际计划,其中一些国际计划已经针对泛第三极地区的区域环境开展了大量的工作。丝路环境专项将与相关国际计划和组织对接,建立紧密的合作关系。

丝路环境专项将聚焦水、生态、人类活动,着力解决环境变化机理、资源环境承载力、灾害风险、绿色发展途径等方面的问题,在国家战略需求和基础前沿研究

两个层面产出系列重大成果、突破性成果和亮点成果。

**国家战略需求层面**，预期在绿色丝绸之路建设的路线图、绿色丝绸之路建设的技术示范、优化青藏高原生态安全屏障体系的科学方案等方面产出重大成果；在“一带一路”建设的智能决策支持系统、青藏高原气候变化对环境容量和生态资产影响咨询报告、“一带一路”环境风险及灾害的防控示范与科学方案、人类活动对青藏高原生态环境影响的调控方案、生物多样性保护与生态系统可持续管理策略、亚洲水塔变化及其影响与对策等方面产出突破性成果；在中科连通性指数、“一带一路”沿线地区资源环境承载力指数及预警体系、“一带一路”沿线环境-经济脆弱区的可持续生计提升方案及示范、青藏高原国家公园建设体系规划与重点国家公园建设方案、青藏高原生态安全屏障建设优化方案和生态资产价值提升的路径、中蒙俄经济走廊原油管线工程冻土灾害应对方案、中亚-西亚地区荒漠化防治技术与示范、大气污染物传输机制与影响及其预警调控方案、重大工程和重点国别旗舰物种及其保护方案、泛第三极温性和高寒草地退化评估及其适应性管理方案、中亚大湖区与南亚大河区水-生态协同管理方案、战略资源储备基地建设评估等方面产出亮点成果。

**基础前沿研究层面**，预期在泛第三极环境变化与西风-季风相互作用和水资源变化及广域联动、泛第三

极环境变化对关键物种和典型生态系统影响的预警体系与适应模式、人类文明发展与泛第三极环境相互作用及其适应策略等方面产出重大成果；在青藏高原生态安全屏障建设与可持续发展互馈的机制与模式、中亚-西亚地区风沙运移规律及其对重大工程的影响机制、咸海周边土壤风蚀和沙（盐）尘释放过程及其对周边环境的影响、史前人类向高海拔地区的扩散及行为适应、高原家养动物对高原极端环境适应的遗传基础、高原文明发展的气候环境驱动、气候变化对关键物种和典型生态系统的影响、欧亚大陆草地对气候变化的响应与适应模式、西风-季风影响下的水汽输送时空差异性和亚洲水塔失衡特征、西风-季风作用和亚洲水塔变化对大湖区和大河区的影响及其广域联动、高原隆升对季风与环境协同演化的驱动模式、气候变化转型机制及未来环境变化不确定性、青藏高原现代生物多样性的起源中心等方面产出亮点成果。

丝路环境专项将遵循习近平总书记对第二次青藏高原综合科学考察研究的重要指示精神 and 新时代青藏高原生态文明建设理念的系列重要讲话指示精神，与第二次青藏高原综合科学考察研究和三极环境与气候变化国际大科学计划有机结合，推动青藏高原可持续发展、推进国家生态文明建设、促进全球生态环境保护，推动从极高到三极的全球环境研究新前沿。

■ 责任编辑：岳凌生