

# 在第三届中国西藏“环喜马拉雅”国际合作论坛上的发言（摘登）

## 第二次青藏科考为实现人与自然和谐共生贡献力量

姚檀栋

青藏高原被誉为“世界屋脊”“亚洲水塔”“地球第三极”。青藏高原发育着世界上仅次于南北极的冰川，分布着数以千计的大小湖泊，孕育了长江、黄河、雅鲁藏布江、恒河等13条亚洲地区的重要河流，为这一地区20多亿人口提供水资源。青藏高原具有重要的水源涵养、气候调节、土壤保持、防风固沙、碳汇功能和生物多样性保护等多种生态系统服务功能，是我国乃至亚洲重要的生态安全屏障。青藏高原自然生态系统类型多样，拥有丰富的动植物种类和众多的特有物种，是地球上生态和生物多样性最丰富但也最脆弱的地区。青藏高原的环境变化不仅会深刻影响区域内部环境，还将通过全球联动效应深刻影响周边地区甚至全球的气候和环境，因此关系着人类命运共同体建设。

中国政府高度重视青藏高原生态环境保护。习近平总书记在致第二次青藏科考队贺信中提出，要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。《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的颁布实施为守护好青藏高原生灵草木万水千山提供了法制保障，对于守护好最后一方净土，建设国家生态文明高地，促进

经济社会可持续发展，实现人与自然和谐共生，具有重要意义。

第二次青藏科考是重大科学工程。自2017年启动实施六年来，科考队围绕青藏高原地球系统过程及其环境变化这一关键科学问题，取得了系列重要进展：

一是阐明气候变化影响下亚洲水塔失衡的影响，服务国家水资源与水安全战略。首次完成亚洲水塔总水量估算超过9万亿立方米，约是黄河150年或长江10年的径流总量。气候变暖导致亚洲水塔固-液比持续降低，内流区水资源增加，外流区水资源减少，呈现水资源空间分布的失衡。模型预估亚洲水塔21世纪将进入超暖湿阶段，亚洲水塔下游20亿人口的未来自水资源利用需要进行区域性分策应对和国际性综合协调。

二是揭示气候变化影响下青藏高原碳汇功能和变化特征，服务应对气候变化和实现双碳目标。青藏高原气候变化的主旋律是变暖、变湿、变绿、变暗。气候变化对碳循环有显著的正反馈作用，整个青藏高原生态系统碳汇总量每年1.2-1.4亿吨，碳排放量每年5500万吨，已经实现了碳盈余6500万吨以上，随着整个青藏高原生态的趋好，青藏高原对

国家双碳目标的贡献会越来越大。

三是查明青藏高原生态系统和生物多样性变化，服务国家生态屏障体系优化。首次证实喜马拉雅小熊猫的存在，重新发现墨脱百合等被认为已经灭绝或者濒临灭绝的高原物种。理清青藏高原自然保护区和重大生态工程建设的时空格局；建立青藏高原生态系统生产总值(GEP)核算方法；提出青藏高原国家公园群建设总体布局科学方案。

四是发现青藏高原人类活动新证据，服务青藏高原绿色可持续发展。连续刷新青藏高原最早人类活动历史记录，将青藏高原人类活动历史推至20万年前。提出实施青藏高原农牧区域联动耦合绿色发展工程建议，为实现农牧区生产、生活和生态多赢的绿色发展战略服务。

五是评估川藏铁路沿线灾害风险，服务重大工程建设和运维安全。建立川藏交通廊道地质环境与灾害数据库，提出川藏铁路沿线30条重大泥石流的具体防治对策。针对嘉黎断裂和鲜水河断裂等复杂构造变形部位，提出了线路穿越的低风险廊道，解决了通麦天险段和康定隧道等线路设计难题，评价了毛垭坝段北侧斜坡的稳定性，为确定北

线方案提供科学依据。

六是构建地球系统多圈层综合观测与预警平台，服务山水林田湖草沙冰一体化保护与系统治理。选取雅江上游拉萨河流域，聚焦“冰”的独特禀赋，建设山水林田湖草沙冰一体化保护与系统治理的科考示范平台，开展地球系统变化的多圈层综合观测、预警与管理。建立雅江冰崩堵江灾害和中尼边境冰湖溃决灾害监测预警体系，成功实现4次雅江冰崩堵江灾害事件的监测预警。

七是融入国际组织和计划发展战略，为共谋全球生态文明建设提供中国方案。以我为主的“第三极环境(TPE)”国际计划深化与多个国际组织和国际计划的合作，自主研发的“贡嘎模型”大气碳收支反演系统获“全球碳计划”认证，在联合国环境署平台发布《第三极环境科学评估报告》，在中国西藏“环喜马拉雅”国际合作论坛上分享气候变化成果。

这些科考进展有效服务了青藏高原生态文明高地建设和人与自然和谐共生。科考队全过程科学支撑了《中华人民共和国青藏高原生态保护法》工作。

下一步，第二次青藏科考将以落实《中华人民共和国青藏高原生态保护法》为首要任务，加强生态系统本底及其未来变化规律研究，加强雪山冰川、江河湖源生态保护，加强山水林田湖草沙冰一体化保护修复，加强冰冻圈灾害评价和监测预警，构建广泛的监测网络平台体系，为建设青藏高原国家生态文明高地，促进经济社会可持续发展，实现人与自然和谐共生贡献力量。

藏发展向数字基础设施建设倾斜，可以请求各对口支援省市向数字经济领域倾斜。可以考虑力争在适当时机，召开全国性支持西藏数字经济数字经济数字民生的工作会议。

第三，西藏为地区和国际社会提供了有益经验，也需要更多国际合作努力推进环喜地区生态建设和经济合作。

地区问题需要地区内政府、企业、社会组织的多层面合作。多种非传统安全问题，对人类生存、安全和发展构成重大威胁，没有国家能独善其身，必须合作应对。气候变化正是当下人类共同面临的最主要、最紧迫非传统安全威胁之一。气变导致冰雪加速消融，海平面快速上升，引发灾难性洪水，严重破坏生态环境，严重威胁生物多样性。这个问题对气候敏感的环境地区尤为重要。

环喜地区国家人口多，市场大，历史文化相近，资源能源富集，经济互补性强，拓展友好交流与务实合作空间广阔，大有可为。数字技术的应用与合作，能够在区域生态环境监测、区域生态和环境技术合作、区域经济发展、民众交往、文化交流等诸多方面产生积极影响；能够与中国的做法和经验与环喜各方共享，西藏乃至整个中国也能够吸收借鉴环喜各方的有益经验，共同促进环喜地区的发展与进步。期待与环喜地区各国自然科学和社会科学领域的更多专家学者进行更多探讨与合作，助力环喜论坛更好发展，助力环喜地区更好发展。

下，做到实时监测西藏的自然景观和生态环境的状况，及早发现潜在的环境问题，及时采取有效的保护措施。利用元宇宙和数字化技术，不仅可以实现向全世界展示西藏丰富的旅游资源 and 优秀文化，还可有效地保护自然景观和生态环境，为西藏的高质量发展提供强力支持。

四是人才是西藏地区高质量发展的核心驱动力，西藏需要依靠那些具备跨领域综合能力、深刻理解西藏特色和需求的人才来建设。中国科学院大学和西藏自治区党委组织部开办的青藏班为西藏自治区的人才培养提供了宝贵的摇篮，其核心价值在于培养过程既有高标准学术性，又融入实践经验，以培养更多具有创新思维 and 实践能力、符合西藏发展需求的人才。要实现高质量的人才培养，需要实现跨领域合作。政府、高校、企业、社区以及国内外各方都应积极参与其中，为西藏的人才培养提供资源投入和政策支持，从而保证青藏班的长久影响力。同时，我们需要建立强大的校友网络，将校友视为青藏班的品牌大使，鼓励他们回馈社会和学校，利用校友资源为学生提供实际有力的职业发展支持。通过以上策略，青藏班可以逐步确立自己的品牌地位，成为为西藏长远发展提供高素质多领域人才的重要基地，为十年后和二十年后的西藏发展提供坚实的人才支持。这将有助于西藏实现可持续发展的社会、文化和经济发展。在这个过程中，我们相信，青藏班将不仅为西藏的发展作出贡献，也为中国的高等教育事业树立典范，为全球跨领域人才培养提供宝贵经验。

“生态兴则文明兴，生态衰则文明衰”。党的十八大以来，习近平总书记站在人与自然和谐共生的高度谋划保护与发展，提出了一系列新理念新思想新战略，形成了习近平生态文明思想，开展一系列根本性、开创性、长远性工作，推动生态环境保护发生历史性、转折性、全局性变化，环境质量改善速度之快前所未有，生态环境质量和生态功能稳步提升。青藏高原是“世界屋脊”，西藏是中国重要的生态安全屏障，是世界上生态环境最好的地区之一。我们坚持“山水林田湖草沙冰是一个命运共同体”理念，立足生态文明高地建设，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，着力构建国土空间开发保护新格局，积极促进矿业绿色转型发展和资源节约集约利用，统筹推进山水林田湖草沙冰一体化保护和系统治理，生态安全屏障和生态文明高地建设工作卓有成效。

我们坚持山水林田湖草沙冰生命共同体理念，立足青藏高原生态功能的极端重要性，以生态文明建设优先为核心价值，以全面实现高水平空间治理为根本依据，以引领高质量发展和缔造高品质生活为主要抓手，推进新时代“多规合一”国土空间规划，为全球生态建设贡献“中国智慧”。通过深入开展资源环境承载力评估和国土空间开发适宜性评价，将过半的国土和大部分耕地划入生态保护红线及永久基本农田，科学布局开发保护建设活动。通过优化空间资源配置和指标约束，支持清洁能源的发展和推广应用，着力推进节能减排和资源节约集约利用，促进绿色和高质量发展。通过打造国土空间规划“一张图”监督实施系统，对各种类型的空间数据上图入库，实施信息化监管监测，着力提升空间治理现代化水平，落实高效的管制和最严格的生态保护制度。

我们坚守生态保护红线，积极优化矿产资源勘查发布局，完成涉自然保护区矿业权退出；坚持生态优先，全面系统推进矿山生态修复；在系统解决以往矿产资源开发中生态环境问题的基础上，坚持“在保护中开发、在开发中保护”，着力推进矿产资源勘查开发绿色发展。积极实施与推广绿色勘查技术，通过优化探矿工程布局充分利用现有设施和植被相对较差场地、研究使用先进探矿方法减少新设平硐和探井、采用透水隔垫保护临时压占草地、改进钻探工艺实施废水泥浆收集回用、深表土剥离和合理利用等创新方式方法，形成全过程可复制、能推广的绿色勘查经验和机制。制定绿色矿山建设标准，从环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化、矿区社区和谐化等方面明确标准要求和鼓励、支持政策，西藏绿色矿山建设主动性增强，矿产资源绿色发展转型稳步推进。

我们坚持山水林田湖草沙冰生命共同体理念，转变单一目标或单一生态要素的生态保护修复方式，以区域和流域为单元，在大尺度上对各类生态系统开展整体性、系统性和综合性的一体化保护和修复，促进自然生态系统质量的整体改善，生态产品供应能力的全面增强，实现可持续发展。空间上，统筹考虑自然地理单元的完整性、生态系统的关联性，不仅限于重要生态系统所在的生态空间，还包括与之密切关联的农业和城镇空间；要素上，针对突出生态问题，对山水林田湖草沙冰等各类自然生态要素进行综合性的保护和修复；措施上，综合采用保护保育、自然恢复、辅助再生、生态修复模式，采取工程、技术、生物等多种措施。我们在全区范围实施了西藏生态安全屏障建设，针对“两江四河”等重点区域持续开展造林绿化与综合整治，以拉萨河流域、山南雅鲁藏布江流域等示范区域推进山水林田湖草沙冰系统保护修复，制定《西藏自治区国家生态文明高地建设规划(2021-2035年)》。

通过久久为功、持续发力的生态保护、系统修复和综合建设，西藏生态质量不断提升，森林面积1491万公顷以上，居全国第5位；森林蓄积量22.83亿立方米，居全国第一位；草原面积12.01亿亩，居全国前列；第二次青藏科考研究显示西藏实现碳盈余(年碳汇量约4769万吨，年碳排放量约1150万吨)；全国第二次陆生野生动物资源调查发现，藏羚羊数量由上世纪最低谷时的7万余只，到现在已超过30万只；环境空气质量优良天数比例保持99%以上；主要江河湖泊水质达到或优于Ⅲ类水体比例保持100%。我们将以更主动的担当，更有效的工作，更扎实的举措，像保护眼睛一样保护好青藏高原的山水林田湖草沙冰，建设人与自然和谐共生的美丽家园。

## 推进农业绿色发展 助力生态文明高地建设

刘旭

农业是西藏人民主要的生计来源之一。然而，西藏重要的生态安全屏障功能与脆弱敏感的生态风险之间的矛盾，迫使西藏在农业发展过程中更需要注重可持续性。2021年发布的《西藏自治区国家生态文明高地建设规划(2021-2035年)》中也明确提出，“要提高农业可持续发展能力，积极发展绿色农业，打造高原绿色农产品基地和产业带”，从而助力西藏生态文明高地建设。

目前，西藏自治区在推进农业可持续发展过程中面临的困境主要体现在耕地质量较差、减排固碳低效、作物种质资源较低三个方面。因此，未来西藏农业可持续发展的关键就在于，针对性地从这三方面入手突破现有困境。

全面提升耕地质量。一方面，推进农牧结合，走循环农业发展道路。秸秆冬季作为牲畜饲料时保留一部分用于还田，反过来，牛羊的粪便收集之后可用于农田堆肥，并逐步确立自己的品牌地位，成为为西藏长远发展提供高素质多领域人才的重要基地，为十年后和二十年后的西藏发展提供坚实的人才支持。这将有助于西藏实现可持续发展的社会、文化和经济。在这个过程中，我们相信，青藏班将不仅为西藏的发展作出贡献，也为中国的高等教育事业树立典范，为全球跨领域人才培养提供宝贵经验。

推进农业减排固碳。在增强适应气候变化能力、保障粮食和重要农畜产品稳定安全供给的基础上，

坚持降低排放强度为主、控制排放总量为辅的方针。将减排固碳贯穿于种植业和畜牧业生产全过程，加强科技创新和监测体系建设，重点实施化肥减量增效、畜牧业低碳减排、农田固碳扩容、农机绿色节能、秸秆综合利用、可再生能源替代等减排固碳行动。

优化作物种质资源。一方面，对于西藏人民的主要种植作物青稞，仍需要进一步筛选优质性状，包括产量、抗倒伏、抗低温、抗旱、抗低氮、抗病虫害等。另一方面，需要优化种植结构，推广小麦、燕麦、玉米等其他粮食作物的种植，提高西藏农田生态系统的稳定性。此外，豆科作物在固定土壤养分方面具有重要意义，深入挖掘适宜藏区种植的豆科品种值得进一步关注。

可持续发展是实现代际公平的重要桥梁，农业可持续是17个关键可持续发展目标之一，对维系人类生存具有重要意义。西藏是重要的生态安全屏障，但其脆弱敏感的生态特征也对农业可持续提出了更高的要求。目前，耕地质量差、减排固碳低效及作物种质资源低仍然是制约西藏农业可持续发展的关键因素。因此，未来西藏农业发展需要进一步聚焦于全面提升耕地质量、推进农业减排固碳及优化作物种质资源。

坚持山水林田湖草沙冰生命共同体理念 促进人与自然和谐共生

多吉

## 以数字技术助力环喜地区生态经济民生三位一体可持续发展

江小涓

本届论坛以“人与自然和谐共生 共享发展合作成果”为主题，这里就以数字技术促进生态环境保护造福西藏人民为主题，分享几点看法。

第一，党和政府高度重视生态环境保护，为西藏发展提供了根本指引。

中国长期致力于生态环境保护 and 经济社会发展 and 民生福祉三位一体。习近平总书记指出，“绿水青山就是金山银山”。中国共产党“二十大”报告指出，中国式现代化道路的五大特征之一是人与自然和谐共生的现代化，坚定不移走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。中国在发展实践中高度重视生态环境问题。截至2022年底，中国可再生能源装机占国内全部电力装机的47.3%，占全球可再生能源装机量的32%，新能源汽车产量、销量和保有量已占全球一半以上。中国积极参与全球气候变化和生物多样性等环境治理进程，提出了“30”“60”目标(二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和)，并制定了落实目标的具体举措，提振了全球气候治理的信心，推动了气候治理的切实行动。

西藏是世界上环境质量最好的地区之一，西藏的水环境、大气环境基本没有受到污染；西藏生态保护红线面积占全区国土面积的50%，这些成就来之不易。同时，西藏按照中央政府的要求，努力做到生态环境良好、经济发展和民生改善三位一体。近些年来，西藏经济社会发展态势良好，人民生活水平不断提高，表明西藏党委政府的工作方针符合国家发展大局，符合西藏自身发展需求。西藏的努力不仅为中国推进生态文明建设发挥了重要作用，也为全球生态治理贡献了智慧和力量。

第二，数字技术既能在区域生态环境保护中发挥重要作用，更要在经济社会发展中发挥重要作用。

青藏高原有特殊的地理环境，常年气温低，空气干燥、洁净，二氧化硫含量低，是数据中心发展友好型区域，适合成为中国西部和环喜地区的数据中心。大数据产业耗电量小，西藏水能、太阳能、风能等清洁能源丰富，为数据中心提供了能源优势，特别是西藏境内水能资源潜力居全国前列，能够为数据产业和数据中心建设提供充沛的清洁能源。西藏进一步的生态环境保护

与建设也需要数字技术的大力支撑，例如完善的观察监测网络是西藏生态环境保护建设的基础工作。西藏地域广阔、人口稀少、地理环境复杂，构建物联网为基础的天地一体化生态环境监测网络十分必要。因此数字技术应用既是发展举措，也是生态环境保护举措，应该在国家层面受到高度重视。

西藏民生问题一直受到国家高度重视，给予了持续大力度的支持。从长期看，利用数字技术改善民生和提高西藏人力资本发展水平有巨大潜力。国家智慧教育平台上线后提供了海量优质课程资源，西藏根据本地教育发展特点适当转化后能助力各级各类教育水平的提升。远程实质性医疗服务近几年发展很快，北京上海等地高水平医院通过5G网络可以诊治甚至手术的病种不断增加，线上医疗培训更是丰富多彩。数字技术还能极大丰富农牧民的文化生活。从经济发展看，特色数字消费产业、数字旅游和文化产业、数字绿色产品产业、数字国际会展产业、数字经济区域合作等都有广阔发展空间。在这方面，西藏最为短缺的是投资能力和各类人力资本，今后可以请求中央支持西

## 坚持全面协调发展 加强多方合作 共同助力西藏高质量发展

汪寿阳

西藏作为我国的重要边疆地区，拥有得天独厚的自然资源、自然景观和文化遗产。实现西藏的高质量发展并不仅仅是经济的增长，更要注重生态环境保护、民生改善、文化传承、教育发展、科技进步。以下，就如何促进西藏高质量发展谈四个方面的建议。

一是应进一步加强对西藏丰富的自然资源的科学考察与研究，深入了解资源的分布、利用和保护情况，推动资源的可持续利用和生态环境的保护。西藏作为自然宝库，拥有丰富的矿产资源、水资源和生物多样性等。通过资源的科学考察，我们可以更全面地了解西藏的资源潜力和特点，制定科学的资源开发和利用策略。同时，我们还应注重资源的保护，确保资源的可持续利用。通过科学的方法，我们才能更好地发掘和利用西藏的资源，实现经济社会的可持续发展。其次，科学考察的国际合作也是需要考虑的一个重要方面。西藏地区的生态环境脆弱，与周边友好国家合作开展环保科研、水资源管理和草原生态保护等项目，有助于应对气候变化和环境挑战，确保地区的可持续发展。通过国际合作，我们能够借鉴国际上在资源考察与研究方面的先进经验和科技手段，提升西藏资源的科考水平。与国际合

作伙伴共同开展一些资源科学考察项目，可以促进信息共享、技术交流和人才培养，为西藏高质量发展提供有力支持。在资源科学考察和国际合作的推动下，我们将能够更好地发挥西藏的资源优势和区域优势，实现经济的繁荣和社会的进步。同时，我们也应进一步重视生态环境保护，坚持可持续发展的理念，通过创新思维和科技手段，寻找更加环境友好的发展路径。

二是发展特色产业如藏医藏药、农产品加工、高原养殖业和冰山矿泉水产业对于西藏实现高质量发展至关重要。这些特色产业充分利用了西藏丰富的自然资源和文化遗产，为西藏带来了多重好处，例如丰富了西藏经济的多样性，提供更多的就业机会，改善农村居民的生活条件，吸引国内外投资和游客等。以藏医藏药为例，藏医藏药作为我国珍贵的医药宝库之一，拥有悠久的历史 and 独特的疗效。推动其深入系统的科学研究和市场普及，让其走向全中国和全世界，是西藏高质量发展发展的一个重要方面。应进一步加强藏医藏药的科学研究，深入研究其成分、药效和作用机制，发挥其独特的疗效。通过现代科学技术手段，进一步解析藏医藏药的药理学原理和生

物学特性，为其疗效的科学解释提供理论依据。要进一步挖掘藏医藏药的智慧和经验，不断丰富和完善其临床应用。除了科学研究外，要进一步提高藏医藏药的生产工艺和质量控制，确保其安全有效。通过推动标准化生产和质量管理，提高藏医藏药的质量和安全性。要加强对藏医藏药的普及推广，培养更多的藏医人才，传承和发扬其智慧和经验。通过媒体的宣传、开展科普活动等，让更多人了解和认识藏医藏药的价值，推动其在国内外的广泛应用。

三是西藏拥有独特的自然景观和文化遗产，在向全世界展示其独特而丰富的自然资源和文化遗产的同时，可以利用元宇宙和数字化技术来保护西藏的旅游资源 and 生态环境，助力西藏的高质量发展。虚拟现实和增强现实技术为游客提供了沉浸式虚拟旅游体验，游客可以在元宇宙中漫游西藏的美丽风景，而无须亲临现场，从而减轻了对景点的人为干扰，有助于保护自然资源。还可以通过发展数字化导游和信息应用程序为游客提供详细的景点信息，使人们更深入地了解西藏的历史、文化的同时减少实际导游人员的数量，以达到保护旅游资源和环境的目的。而且能够在智能监测系统的协助