

空间科技护航“一带一路”

“数字丝路” 国际科学计划

—— 护航“一带一路”可持续发展

郭华东^{1,4*} 邱玉宝¹ Massimo Menenti^{1,2} 陈方¹ 张丽¹ John van Genderen³
Ishwaran Natarajan⁴ Simon Hodson⁵ Paul Uhler⁵ 刘洁^{1,4} 梁栋¹

1 中国科学院遥感与数字地球研究所 北京 100094

2 荷兰代尔夫特理工大学 代尔夫特 2628 CN

3 荷兰特温特大学 恩斯赫德 7500 AA

4 联合国教科文组织国际自然与文化遗产空间技术中心 北京 100094

5 国际科联国际科技数据委员会 巴黎 75016

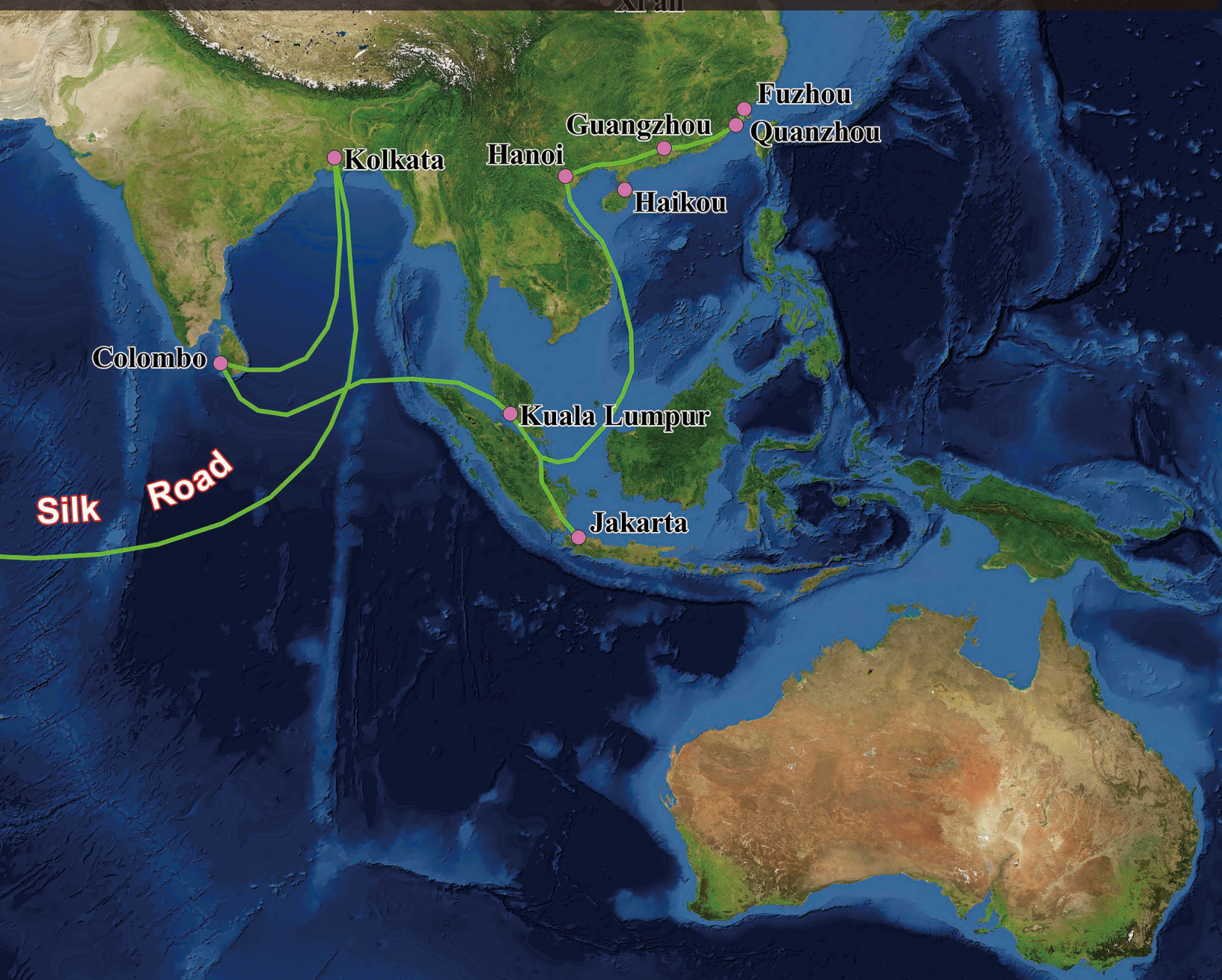
* E-mail: hdguo@radi.ac.cn

“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”（以下简称“一带一路”）的伟大倡议成为横跨三大洲及其毗邻大洋地区国家实现国际合作与共同发展的前瞻性愿景，正在为沿线各国和亚欧非大陆共同繁荣发展提供着历史机遇。

受气候变化、土地及海洋资源过度开发、生态系统脆弱等因素的影响，“一带一路”建设面临着水资源管理和使用、空气污染、自然灾害等系列问题的影响，“一带一路”可持续发展成为一项跨区域、多领域的重大挑战。

应对“一带一路”可持续发展的挑战、问题和风险，需要对“一带一路”环境、资源宏观格局和发展潜力从科学层面进行总体认知与科学评估，而其评估过程一方面需要具备时效性，另一方面还必须确保信息获取的精确性。通过获取天、空、地综合数据资源，构建共建共享的地球大数据平台，应用于可持续发展的各个领域，对发起并实施一个国际科学计划提出了重要需求。

2015—2016年，由中科院遥感与数字地球所联合国内外相关机构、组织共同举办的“海上丝绸之路空间认知国际会议”和“一带一路空间认知国际会议”先后召开，吸引了来自50多个国家600余位关注“一带一路”沿线科学发展建设的国际学者的参与，搭建了与中亚、东南亚、欧盟等国家或地区的对地观测科技合作国际平台。2016年5月，“数字一带一路”国际科学计划（中文简称“数字丝路”国际科学计划，英文名称“Digital Belt and Road (DBAR) Initiative”，由我国科学家倡议发起，并得到了国际科联（ICSU）、联合国教科文组织（UNESCO）、地球观测组织（GEO）和芬兰、俄罗斯、哈萨克斯坦、斯里兰卡等20余个国际组织、国际计划和国家的支持和响应。



“数字丝路”国际科学计划科学进展



郭华东，空间地球信息科学家，中科院遥感与数字地球所研究员，中科院院士，俄罗斯科学院外籍院士，发展中国家科学院院士，“数字丝路”（DBAR）国际科学计划主席

“数字丝路”国际科学计划的愿景 促进“一带一路”对地观测科学、数据、技术和应用方面的国际合作，提供应对丝路环境变化和实现区域可持续发展目标的决策支持手段。其独特性体现在实施综合和有保障的科技合作，实现亚洲、欧洲和非洲丝路沿线国家的综合地球观测能力的提升和不同领域的有效应用。

“数字丝路”国际科学计划共设立了包括地球大数据、农业和粮食安全、海岸带、环境变化、世界遗产、自然灾害和水资源在内的7个工作组以及城市环境、高山和寒区2个任务组（图1和表1）。

（1）DBAR地球大数据工作组（DBAR-DATA）。服务于提高区域地球观测数据合作，主要任务是建立和维护DBAR地球大数据平台，该平台是DBAR的基础设施。

（2）DBAR农业和粮食安全工作组（DBAR-AGRI）。旨在提高“一带一路”沿线国家在农业和粮食安全方面的监测能力。在全球农情遥感速报系统（CropWatch）的基础上，建立农业和粮食安全监测系统，并通过与沿线国家共同开展合作研究，进行实地考察和验证，提升沿线国家的农情监测能力。

（3）DBAR海岸带工作组（DBAR-COAST）。通过促进“海上丝绸之路”沿线国家的合作，倡导和示范地球大数据的使用，提高获取海岸带和海洋环境监测、保护和管理方面的最新科学数据、技术和知识能力，用于监测和评估沿线国家沿海资源和环境，为海岸带和沿海区域环境的可持续发展提供决策依据。



图1 DBAR计划实施框架

表 1 参与“数字丝路”国际科学计划的国家机构和国际组织/计划信息

国家	机构名称
Australia	Mineral Mapping Technology Group CSIRO
Austria	University of Salzburg, Austria
Belgium	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)
China	Institute of Remote Sensing and Digital Earth (RAD), Chinese Academy of Sciences
Finland	University of Helsinki
Germany	Fraunhofer Society for Cardiac Angiography and Interventions
India	National Institute of Technology Patna India
Italy	Politecnico di Milano
Kazakhstan	Earth Remote Sensing Department of National Centre of Space Research and Technologies
Kyrgyzstan	Institute of Physical and Technical Problems and Material Science National Academy of Sciences Kyrgyz Republic
Laos	ASEAN SCOSA – National Focal Point Ministry of Science and Technology
Malaysia	Institute of Geospatial Science & Technology (INSTeG)
Mongolia	Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
Morocco	Chouaib Doukkali University
Nepal	International Centre for Integrated Mountain Development, ICIMOD
Netherlands	University of Twente
Spain	isardSAT
Sri Lanka	Arthur C Clarke Institute
Tunisia	Institut des Régions Arides
国际组织/计划	组织/计划名称
AARSE	African Association of Remote Sensing of the Environment
CODATA	Committee on Data for Science and Technology
HIST	International Centre on Space Technologies for Natural and Cultural Heritage
PEEX	Pan-Eurasian Experiment
SDIM	CAS-TWAS Centre of Excellence on Space Technology for Disaster Mitigation
IRDR	Integrated Research on Disaster Risk
ISDE	International Society for Digital Earth

(4) DBAR 环境变化工作组 (DBAR-ENVI)。旨在对“一带一路”沿线的生态环境进行动态分析,合作开展该区域的生态环境观测评价,揭示陆地生态系统环境变化的过程和机制,分析其对全球环境和气候变化的响应,并评估“一带一路”生态风险对气候变化《巴黎协定》的影响。

(5) DBAR 世界遗产工作组 (DBAR-HERITAGE)。旨在搭建自然和文化遗产国际、区域、国家合作平台,提升对地观测科学、技术、经验等在保护“一带一路”沿线地区自然和文化遗产方面的作用。

(6) DBAR 自然灾害工作组 (DBAR-DISASTER)。旨在结合对地观测数据和社会脆弱性数据,搭建“一带一路”减灾合作网络,共同推动《仙台减灾框架》在“一带一路”地区的实施。

(7) DBAR 水资源工作组 (DBAR-WATER)。主要关注利用对地观测技术对水循环、水资源管理等主题进行研究,并为“一带一路”沿线国家的干旱和洪涝等涉及的水资源问题提供支持。

(8) DBAR 城市环境任务组 (DBAR-URBAN)。旨在利用对地观测数据,提供“一带一路”人居环境信息和产品,获取人居环境及其变化的数据和信息,并评估和分析城市化对“一带一路”可持续发展的影响。

(9) DBAR 高山和寒区任务组 (DBAR-HIMAC)。主要聚焦于高山和北部寒区观测和应用等科学问题,构建 HiMAC 的地球大数据集,形成对高山和北方寒区变化的相关知识并提供服务,为“一带一路”高海拔和高纬度地区提供风险评估和预警的信息支持。

“数字丝路”相关重要科学活动

海上丝绸之路空间认知国际会议

2015年11月25日，“海上丝绸之路空间认知国际会议”在海南省三亚市召开。此次大会以“空间观测助力海上丝绸之路建设”为主题，来自中国、印度尼西亚、泰国、柬埔寨、缅甸、老挝、菲律宾、斯里兰卡、澳大利亚、荷兰、加拿大、英国等28个国家的300余位代表参加了会议（图2）。作为此次会议的一项重要成果，大会发表了《关于开展海上丝绸之路建设国际合作的三亚宣言》（图3），并签署《关于建立海上丝绸之路对地观测合作网络的意向书》。28国代表一致同意建立“海上丝路空间地球大数据联盟”。与会代表一致认为，为了推动“海上丝绸之路”沿线国家的科技合作，实现空间对地观测数据的共享和应用，亟需建立“海上丝绸之路”对地观测国际合作网络。

图2 “海上丝绸之路空间认知国际会议”会议现场 ▲

图3 《三亚宣言》圆桌会议参会人员合影 ▶



一带一路空间认知国际会议

2016年5月16—17日，以“丝路认知——更快、更准、更广”为主题的“一带一路空间认知国际会议”在北京召开（图4）。来自40多个“一带一路”沿线及相关国家和地区，以及联合国教科文组织（UNESCO）、地球观测组织（GEO）、世界气象组织（WMO）等国际组织的300余位空间对地观测领域学者和管理专家参加会议。

在本次会议上，我们提出发起“数字丝路”国际科学计划，通过对地观测技术实现跨国界的空间立体协同观测，更快、更准、更广地认知“一带一路”，通过为“一带一



图4 一带一路空间认知国际会议现场

路”提供空间数据、环境信息与决策支持，促进我国与沿线国家的科技及全方位合作，以“数字丝路”服务“一带一路”建设。“数字丝路”计划成为一项科学的、开放的、合作的对地观测计划，通过“一带一路”国家、组织、学者的共同加入，提供“一带一路”可持续发展科技支持（图5—9）。



图5 郭华东主持会议开幕式并作大会报告



图6 地球观测组织（GEO）秘书长 Barbara Ryan 发言



图7 灾害风险综合研究国际计划（IRDR）执行主任 William Paton 发言



图8 联合国教科文组织国际自然与文化遗产空间技术中心（HIST）国家外专千人 Ishwaran Natarajan 发言

图9 《“数字丝路”北京宣言》圆桌会议



第六届国际数字地球高峰会议：DBAR与数字地球

2016年7月7—8日，第六届国际数字地球高峰会议在北京召开，来自中国、德国、意大利、澳大利亚、美国等30多个国家及相关国际组织的300余位代表参加了会议。本届峰会以“大数据时代的数字地球”为主题，与会专家研讨了数字地球发展背景下“数字丝路（DBAR）”国际科学计划的发展规划，认为DBAR科学计划的提出，即是数字地球科学概念的典型应用，体现了数字地球的巨大影响力，借助数字地球系统，可为“一带一路”沿线国家提供数据、平台和服务，为当地经济持续发展提供支撑。会议期间，DBAR与泛欧亚科学实验计划（PEEX）结为姊妹计划（图10—12）。



图10 国际科联国际科技数据委员会（CODATA）主席 Geoffrey Boulton 发言



图11 全球空间数据基础设施协会（GSDI）主席 Abbas Rajabifard 发言



图12 DBAR与泛欧亚科学实验计划（PEEX）结为姊妹计划（从左至右：俄罗斯空间监测研究所 Valery Bondur 院士，中科院遥感与数字地球所郭华东院士，芬兰科学院 Markku Kulmala 院士）

第11届非洲环境遥感大会：DBAR走向非洲

2016年10月24—28日，DBAR科学计划代表团应邀出席在乌干达坎帕拉召开的第11届非洲环境遥感大会（AARSE 2016）。这次活动的主要目的是建立DBAR与非洲环境遥感协会（AARSE）的正式合作关系，推动DBAR与非洲，特别是与北非和东非国家和区域间的数字丝路合作。郭华东作了题为“中国空间对地观测与‘数字丝路’国际科学计划”的大会报告，大会组织了题为“DBAR与AARSE：中非合作新机遇”专题会议（图13）。会议期间DBAR主席郭华东与AARSE主席 Olajide Kufoniyi 正式签署“DBAR-AARSE合作谅解备忘录”（图14），就空间对地观测服务“一带一路”可持续发展和推动数字地球发展达成共识，一致同意发展面向未来的合作计划，“数字丝路”（DBAR）走向非洲。



图 13 “DBAR 与 AARSE：中非合作新机遇”专题会议

图 14 DBAR 与 AARSE 正式签署“DBAR-AARSE 合作谅解备忘录”

第一届“数字丝路”国际科学计划会议

2016年12月6—7日，第一届“数字丝路”国际科学计划会议在北京召开（图15）。来自中国、英国、荷兰、印度、巴基斯坦、老挝、突尼斯、摩洛哥等国家和国际组织的近百位专家学者出席会议（图16），共同研讨《数字丝路科学规划》、工作实施战略方案等有关工作。

会议总结了自2016年5月DBAR启动以来的工作进展，正式成立DBAR科学委员会，成立7个科学领域工作组和2个任务组，研讨并通过了DBAR科学规划（草案），DBAR计划正式实施。DBAR为10年规划，分3个阶段，第一阶段（2016—2019年）将主要建设地球大数据平台，形成国际研究网络，使“一带一路”沿线区域受益。



图 15 第一届“数字丝路”国际科学计划会议



图 16 向首批科学委员会成员颁发聘书

结语

“数字丝路”国际科学计划是一项以支撑“一带一路”可持续发展为目标、通过分享数据、技术、知识和经验的对地观测和地球大数据领域的开创性国际计划，将在地球大数据平台建设、环境变化、减少灾害风险、水资源管理、城市发展、农业和粮食安全、海岸带、自然和文化遗产等方面开展针对性的深度研究和科学合作。

“数字丝路”国际科学计划将针对联合国可持续发展目标开展行动，利用对地观测技术，采用绿色、低碳、可持续的方法，为实现“一带一路”社会和经济作出科技决策支持贡献。“数字丝路”国际科学计划也将通过7大工作组和2个任务组的通力合作，为联合国气候变化和减灾框架等在“一带一路”的科学实施提供科技支持。

致谢：DBAR计划得到26个国家、组织和国际计划的参与和支持，得到中科院国际合作局“一带一路”项目、重点国际合作项目、中科院学部咨询评议项目的支持，在此一并致谢。