

中阿共建“天基丝路”：现状、问题与对策*

蔺陆洲

内容提要 中国与阿拉伯国家的航天合作是中阿关系中的重要组成部分。自2007年以来，中阿航天合作以2014年中阿合作论坛为界，分为起步和拓展两个阶段。中阿双方在“一带一路”合作倡议的框架下，共同建设“天基丝绸之路”，中阿航天合作快速发展，呈现出机制化、模式化和多样化的特点。中阿航天合作发展的主要动力来源于中阿双方重视航天，积极开展战略设计。此外，中国航天科技水平的快速发展是中阿航天合作的重要基础。与此同时，中阿航天合作面临着资金投入有限和国际竞争激烈的挑战。从国家战略和科技发展的角度看，未来中阿航天合作拥有巨大潜力，需要双方在资金筹措、保障体系、航天应用和模式创新方面开展工作，进一步促进中阿航天合作的发展。

关键词 中阿航天合作 “一带一路” “天基丝绸之路” 中阿北斗合作论坛 商业航天

作者简介 蔺陆洲，北京大学经济学院博士后流动站博士后（北京100871）。

2020年5月以来，以习近平同志为核心的党中央多次强调，要推动形成以国内大循环为主体、国内国际“双循环”相互促进的新发展格局。这一新理念也写入了“十四五”时期中国经济社会发展指导思想中。^①在国内外环境多变的背景下，中国需要以高质量的“一带一路”带动全球化的深化，为“外循环”扩展市场空间。其中，开展航天合作是重塑中国国际合作和竞争新

* 本文系国家社科基金重点项目“‘中阿合作论坛’框架下中国对阿拉伯国家整体外交研究”（19AGJ010）的阶段性成果。

① 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，载中国政府网：http://www.gov.cn/xinwen/2020-11/03/content_5556991.htm，2020-11-03。

优势的重要路径。就阿拉伯地区而言,中国与阿拉伯国家的关系正处于快速发展时期,双方合作不断深化,航天作为当今尖端科技的代表,是双方重要的合作领域。在坚持独立自主方针的前提下,中国航天相关部门根据国家现代化建设的需要,统筹考虑、综合合理利用国内外两个市场,开展积极、务实和高效的国际合作,促进对空间科学的研究探索和外层空间的开发应用。在空间科学方面,中国同世界各国开展空间天文、空间物理、微重力科学、空间生命科学、月球探测和行星探测等领域的科学研究。在空间技术和应用方面,中国通过商业发射服务,航天技术、产品和服务的出口,取得一定的经济效益,支持中国国内的航天产业发展。阿拉伯国家作为“一带一路”合作倡议的重要区域,中阿航天合作成为中国航天对外合作的重要组成部分,双方积极开展“天基丝绸之路”(以下简称“天基丝路”)的建设。

“天基丝路”指中国利用在航天领域的优势技术,围绕空间科学、发射服务、卫星应用、深空探测、载人航天和航天基础设施建设等议题,整合各类航天资源开展国际合作,为“一带一路”地区国家的经济发展、社会进步和民生改善提供有力支撑。^①当前,国内学界对于中国与阿拉伯国家在航天合作方面的研究集中于两个层面:在宏观层面,主要是从外空安全和市场开发的角度研究航天在中国国家战略中的作用,由此涉及部分中国与阿拉伯国家的航天合作;^②在微观层面,主要是针对中国与阿拉伯国家的某一航天技术领域或具体合作项目开展分析研究。^③相关研究成果总体较少,尤其缺乏能够结合中国航天国际合作实践,且对中阿航天合作进行全面和系统研究的成果。鉴此,本文通过回顾中阿航天合作在起步和拓展两个不同阶段的特点,以国际

① “天基丝路”概念由中国航天工业科学技术咨询有限公司总经理王莉在2014年举办的第二届航天国际化发展论坛上提出,可参见《加强创新驱动 构建天基丝路:第二届航天国际化发展论坛召开》,载《卫星与网络》2014年第11期,第46页;杨海霞、姚丽:《把握时代机遇 共建“天基丝路”:专访中国航天工业科学技术咨询有限公司总经理王莉》,载《中国投资》2014年第12期,第31页等。

② 相关文章可参见:何其松:《“天基丝路”助推“一带一路”战略实施:军事安全保障视角》,载《国际安全研究》2016年第3期;云成:《加速中国的卫星服务阿拉伯国家》,载《卫星应用》2016年第2期;王海啸、郑驰、范晨:《西亚北非地区航天市场发展分析》,载《卫星应用》2017年第8期等。

③ 相关文章可参见孙德刚:《中国北斗卫星导航系统落户阿拉伯世界的机遇与风险》,载《社会科学》2015年第7期;蔺陆洲、李作虎:《中阿北斗合作论坛的机遇与挑战》,载《阿拉伯世界研究》2018年第2期;艾哈桑·布哈利法、檀生兰:《中阿航天合作新起点》,载《中国投资》2018年第6期等。

政治经济学为分析框架，剖析中阿航天合作的动力来源和发展基础，识别中阿航天合作发展的限制性条件，分析中阿航天合作未来的发展趋势并提出政策建议。

一 中阿航天合作的发展阶段

阿拉伯国家自 20 世纪 70 年代开始启动航天项目，重视航天应用。阿拉伯国家的早期航天活动从卫星通信起步，1977 年 2 月，阿拉伯国家联盟成立了由 21 个成员参加的阿拉伯卫星通信组织，总部设在沙特利雅得，理事会由沙特、埃及、阿联酋、利比亚等九国组成，沙特为整个卫星系统提供 26% 的经费。这是首个由发展中国家建立的国际卫星通信合作组织，能够为西亚北非地区的阿拉伯国家提供卫星通信服务。^① 此外，在 1973 年的中东战争中，美国将侦察卫星的情报提供给以色列，此举起到了扭转战局的关键性作用，阿拉伯国家自此普遍重视卫星遥感的应用，尤以埃及和沙特为代表。阿拉伯国家积极采购和研制遥感卫星，同时也通过购买商业遥感卫星数据的方式，增强对地观测和获取情报的能力。^② 进入 21 世纪以来，阿拉伯国家开始关注航天工业的发展，在提升卫星研制能力的同时，开始探索载人航天、深空探测等具有较高技术门槛的航天领域，积极寻求国际合作。^③

中国重视与阿拉伯国家开展航天合作，以联合国框架下的外层空间活动基本原则为基础，积极与阿拉伯国家开展平等互利、和平利用、共同发展的航天合作。特别是进入 21 世纪以来，随着中国经济的高速发展和航天科技水平持续提升，中国开始探索同阿拉伯国家开展航天合作。中国与阿拉伯国家在航天领域的合作起步较晚，始于 2007 年。经过十几年的发展，双方合作可大致划分为以下两个阶段：在 2007 ~ 2013 年是中阿航天合作的起步阶段，2014 ~ 2020 年是中阿航天合作的拓展阶段。中阿双方以空间技术和卫星应用

① 傅德棣：《阿拉伯卫星通信系统》，载《国际太空》1983 年第 11 期，第 21 页。

② Prof. Gerald M. Steinberg, “The Impact of Dual-use Aspects of High-resolution Commercial Observation Satellites in the Middle East”, *Geospatial World*, <https://www.geospatialworld.net/article/the-impact-of-dual-use-aspects-of-high-resolution-commercial-observation-satellites-in-the-middle-east>, 2020-05-02.

③ Dr. Shual Shay, “The Space Race in the Middle East”, <https://www.jns.org/the-space-race-in-the-middle-east>, 2020-05-02.

为重点，主要围绕卫星通信开展合作。

（一）起步阶段（2007～2013 年）

中国与阿拉伯国家航天合作的启动以 2007 年中国与阿尔及利亚签订航天合作谅解备忘录为标志。在这一阶段，中国与阿拉伯国家将航天作为一个独立且专业的领域策划开展合作，明确了双方在合作中的责任单位，启动了航天领域的重大合作项目。

第一，中阿航天合作成为独立领域。在 2007 年以前，中国与埃及、约旦和伊拉克等阿拉伯国家在科技研究、农业技术、环境保护、商品出口、军援军贸等合作中涉及部分航天技术和产品，但是将航天从中国与阿拉伯国家的合作中独立出来，形成一个专业领域则起始于 2007 年中国与阿尔及利亚签署的《中国国家航天局和阿尔及利亚航天局关于空间技术及应用合作的谅解备忘录》。在阿拉伯国家中，阿尔及利亚发展本国航天事业的历史较短，其在 2002 年成立国家航天局并加入联合国和平利用外太空委员会，同年发射阿尔及利亚首颗卫星“阿星一号”（Alsat - 1）。阿尔及利亚在阿拉伯国家中能够率先同中国开展航天合作，有赖于双方坚实的合作基础和阿尔及利亚的合作需求。中国与阿尔及利亚有着传统友好关系，且双方业已开展了在军援、军贸领域的长期合作。2007 年 6 月 13 日，中国国防科工委副主任、国家航天局局长孙来燕在京会见了来访的阿尔及利亚高教和科研部长拉希德·哈拉乌比亚，双方就加强中阿在航天领域的合作交换了意见。随后，孙来燕与阿尔及利亚驻华大使贾迈勒·艾丁·格林共同签署了《中国国家航天局和阿尔及利亚航天局关于空间技术及应用合作的谅解备忘录》，确定双方在对地观测、通信和卫星导航、卫星发射服务等领域开展合作的意向。该备忘录的签署为中国与阿尔及利亚的航天合作奠定了基础性框架。^① 经过双方五年的共同努力，2013 年中国国家航天局与阿尔及利亚航天局签署了《中华人民共和国政府与阿尔及利亚民主人民共和国政府关于在空间科学、技术及应用领域的合作协定》，这是中国与阿拉伯国家签署的第一个政府间航天合作协定。^②

第二，中阿航天合作明确了责任单位。牵头单位的组织协调能力对中阿

^① 《国家航天局与阿尔及利亚签署空间合作谅解备忘录》，载央视网：<http://news.cctv.com/military/20070615/107712.shtml>，2019 - 12 - 20。

^② 《中阿签署空间科学、技术及应用领域合作协定》，载中国政府网：http://www.gov.cn/gzdt/2013-12/12/content_2546712.htm，2019 - 12 - 20。

航天合作的启动具有重要作用，阿尔及利亚高度集中的管理体制保障了中国与阿尔及利亚航天合作项目的开展。阿尔及利亚航天局根据第 02—48 号总统令在 2002 年 1 月成立，对国家的航天活动进行统一集中的管理，形成集“管理—科研—生产—运维”为一体的航天活动管理体制。航天局负责制定国家太空活动战略，协调各行业部门的任务和需求，对航天领域的活动进行监督与评估，执行相关航天项目，建设航天基础设施，开展航天系统的设计、研发和制造工作，负责开展航天领域的国际合作。阿尔及利亚航天局在这种高度集中的管理体制下，能够制定清晰的发展战略，协调多个相关部门，签署并执行相关国际合作协议，在国家财政中争取稳定预算，保障中国与阿尔及利亚航天合作项目的启动与实施。

第三，中阿航天合作启动了重大项目。以卫星应用为主，整星出口是此阶段中国与阿尔及利亚卫星通信合作的重点。阿尔及利亚在发展航天工业、扩展航天应用和提升航天科技水平方面存在迫切需求。早期阿尔及利亚重点关注和发展卫星遥感技术，通过国际合作的方式发展“阿尔及利亚卫星”系列光学对地观测卫星。阿尔及利亚在 2007 年同中国开展合作时拥有一定的微小卫星设计、制造和运营经验，但是没有建立完善的航天工业体系，也不具备卫星发射入轨能力。卫星通信是阿尔及利亚计划开拓的领域，因此，双方在 2013 年 12 月签署了“阿尔及利亚一号通信卫星”（Alcomsat - 1）的项目合同，中国向阿尔及利亚出口了一颗高通量通信卫星，“阿尔及利亚一号通信卫星”是阿尔及利亚的第一颗通信卫星，也是两国航天领域的首个合作项目。卫星采用东方红四号卫星平台，共有 33 路转发器，主要用于阿尔及利亚的广播电视、应急通信、远程教育、电子政务、企业通信、宽带接入和星基导航增强服务等领域。^① 中国为阿尔及利亚研制的“阿尔及利亚一号通信卫星”在 2017 年成功发射入轨并在 2018 年顺利移交阿尔及利亚航天局运营，目前在轨工作正常。重大项目的启动对中阿航天合作起到了关键性的牵引作用，提高了中国航天在阿拉伯国家的知名度，展示了中国航天的技术水平，扩大了中国航天的影响力，增强了阿拉伯国家与中国开展航天合作的信心。

作为中阿航天合作的起步阶段，这一时期中阿航天合作的特点是合作国

^① 魏经华：《长三乙成功发射阿尔及利亚一号通信卫星》，载《中国航天》2017 年第 12 期，第 25 页。

家数目较少、合作领域有限、合作进展较为缓慢。在合作伙伴方面，中国在这一时期仅与阿尔及利亚开展了航天合作，主要基于阿尔及利亚航天管理体制的支持、阿尔及利亚发展航天工业能力、满足其国际应用需求和提升航天科技水平的诉求，而尚未开展与其他阿拉伯国家的大规模合作；在合作领域方面，中阿双方虽然签署了合作谅解备忘录和政府间合作协议，但是直到 2013 年底才签署通信卫星项目合同，缺少大量项目支撑双方合作的落地和实施；在合作进展方面，从谅解备忘录签署到正式的政府间协议签署经历了 6 年，推进较为缓慢。造成中阿航天合作在起步阶段参与国家少、项目领域内容有限、进展缓慢的主要原因在于，双方虽然均高度重视航天，也有一定的经济基础，但是战略和技术上双方均把同航天强国和发达国家开展合作作为重点，阿尔及利亚主要同英国、法国等欧洲国家开展卫星遥感的合作项目，中国在同一时期也重点与英、法、俄等欧洲国家开展航天合作项目，在区域上中国更加重视与周边亚太国家的合作，未将阿拉伯国家和西亚北非地区作为重点区域开展合作。

（二）拓展阶段（2014 ~ 2020 年）

中阿航天合作自 2014 年进入快速拓展阶段，中国的战略设计成为中阿航天合作快速发展的动力来源。2013 年 9 月和 10 月，中国国家主席习近平在出访中亚和东南亚国家期间，先后提出共建“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”的重大倡议。2014 年习近平主席在中国—阿拉伯国家合作论坛第六届部长级会议上提出构建“1+2+3”合作格局，明确“以核能、航天卫星、新能源三大高新领域为突破口，努力提升中阿务实合作层次。”^①这一战略规划在 2016 年发布的《中国对阿拉伯国家政策文件》中再次确认，并在投资贸易领域明确为“进一步发展中国阿航天合作，积极探讨在空间技术、卫星及其应用、空间教育、培训等领域开展联合项目，加快推进北斗卫星导航系统落地阿拉伯国家，积极推动中阿载人航天领域交流与合作，提升双方航天合作水平。”^②国防科工局和发展改革委在 2016 年发布《关于加快推进“一带一路”空间信息走廊建设与应用的指导意见》，细化了促进中国与阿拉伯国

^① 《习近平：做好顶层设计，构建“1+2+3”中阿合作格局》，载新华网：http://www.xinhuanet.com/politics/2014-06/05/e_1111000667.htm，2019-10-20。

^② 《中国对阿拉伯国家政策文件》，载新华网：http://www.xinhuanet.com/world/2016-01/13/e_1117766388.htm，2019-10-20。

家空间信息产业合作的工作重点。^① 中国在战略规划中将中阿航天合作聚焦于卫星导航和卫星遥感领域，计划通过教育培训和技术转移、航天技术联合研究、卫星联合研制与出口、航天应用推广等多种方式开展合作。在中国主动的战略设计下，中阿航天合作快速发展，呈现出机制化、模式化和多样化的特点。

第一，中阿航天合作机制化。中国与阿拉伯国家联盟开展合作，以卫星导航为切入点，在阿盟秘书处的协调下，中国卫星导航系统管理办公室和阿拉伯信息通信技术组织开展合作，双方于2014年1月20日在埃及开罗阿盟总部签署《中阿卫星导航领域合作谅解备忘录》，建立了卫星导航领域的正式合作机制，每两年举办一届中阿北斗合作论坛，第一届和第二届论坛先后于2017年和2019年在中国上海和突尼斯成功举办，并在突尼斯建设了“中阿北斗/GNSS中心”，联合举行了北斗系统测试体验活动并发布了阿拉伯地区北斗系统测试评价结果，开展了北斗应用演示体验活动，举办了多期面向阿拉伯国家的专题培训活动，提供了多名阿拉伯留学生来华的中国政府奖学金，组织专家前往阿拉伯国家开展多轮次的导航技术与应用培训。^② 中阿在卫星导航领域的合作已经进入机制化和常态化的发展阶段。

第二，中阿航天合作模式化。中阿航天合作形成了以重点国家和重点项目为牵引的发展模式，除阿尔及利亚外，中国重点与沙特阿拉伯、埃及签署了政府合作协议，围绕重点项目开展合作。沙特阿卜杜勒阿齐兹国王科技城（KACST）是沙特国内科技事业的核心机构，下属的航天研究院（Space Research Institute）是沙特国内主要的航天科研机构，由国家遥感技术中心、国家卫星技术中心、国家航空技术中心、国家喷气发动机技术中心和国家天文中心组成。^③ 中沙在2014年3月14日签署了《关于开展空间科学技术合作的谅解备忘录》，为两国在航天领域的后续合作奠定了坚实的基础。埃及积极发展本国航天事业，1972年在美国的帮助下建立遥感中心，1973年加入联合国和平利用外层空间委员会。埃及拥有较强的卫星运营能力，在卫星通信和

^① 国家发展和改革委员会：《关于加快推进“一带一路”空间信息走廊建设与应用的指导意见》，https://www.ndrc.gov.cn/fzggw/jgsj/kfs/sjdt/201611/t20161123_1086163.html，2020-05-02。

^② 蔺陆洲、李作虎：前引文，第68页。

^③ Haithem Altwaijry, “Saudi Space Activities National Satellite Technology Program King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST)”, in Space Weather Workshop 2010, Boulder, Colorado: KACST, 2010.

遥感方面也具有丰富经验。埃及国家遥感与空间科学局与中国航天企业、科研院所拥有长期的合作关系。^① 中国与埃及在 2014 年 12 月签署了《关于在航天技术和遥感应用领域合作的协定》，决定在卫星研制、卫星发射、航天测控、卫星应用、数据共享等领域加强合作。

第三，中阿航天合作多样化。中阿航天合作在签署政府间合作协议和整星出口外，拓展到卫星导航、卫星遥感、发射服务、深空探测和航天基础设施建设等多个领域。其一，在卫星导航方面，中国与沙特阿拉伯在 2016 年签署了《中沙卫星导航领域合作谅解备忘录》。^② 之后，双方于 2017 年 4 月 18 日至 19 日在沙特利雅得成功举办“北斗/GNSS 研讨会”，围绕技术交流和导航应用开展合作。中国与阿尔及利亚在 2018 年利用北斗技术开展国家地基增强网建设，该项目在当地新建和改建地基增强站 223 个，并新建两个控制中心。^③ 其二，在卫星遥感方面，中国利用“风云”系列卫星向阿拉伯国家提供卫星遥感数据，所有阿拉伯国家都可以获得大气、陆地、海洋等气象卫星遥感产品，部分阿拉伯国家还可获得高频次天气监测服务。^④ 其三，在发射服务方面，中国在 2018 年为沙特发射了“沙特-5A/B”（SaudiSat5A/B）两颗遥感卫星，这是沙特目前为止最大的自行研制用于对地观测的遥感卫星。^⑤ 此外，在深空探测方面，中沙两国在 2017 年签署了《关于中国嫦娥四号任务合作的谅解备忘录》。阿布杜拉齐兹国王科技城（KACST）的光学相机搭载在随嫦娥四号中继星任务一起发射的“龙江二号”微卫星上，中沙共享此载荷的数据并联合进行成果发布。^⑥ 其四，在航天基础设施建设方面，中国与埃及在 2016 年 1 月签署了《关于埃及二号遥感卫星及后续卫星合作的谅解备忘录》，启动了埃及卫星总装集成测试中心（AIT）和埃及二号遥感卫星合作项目。

① 参见中国驻埃及大使馆：《中埃科技交流概况》，<http://eg.china-embassy.org/chn/zaigx/kjhz/46416464>，2020-01-16；中国科学院遥感应用研究所：《拉开中埃航天遥感应用国际合作的序幕》，http://www.irsa.ac.cn/xwzx/tpxw/200712/t20071225_1025359.html，2020-05-02。

② 云成：前引文，第 85 页。

③ 《“北斗”建设进入冲刺阶段》，载《中国城市报》2018 年 4 月 30 日。

④ 《我国气象遥感卫星技术将服务阿拉伯国家》，载新华网：http://www.xinhuanet.com/energy/2018-07/12/c_1123113711.htm，2020-05-02。

⑤ 崔恩慧：《“长征”二号 D 运载火箭成功发射“沙特”卫星》，载《中国航天》2018 年第 12 期，第 29 页。

⑥ 国家航天局：《中沙联合发布搭载相机对月成像图》，<http://www.cnsa.gov.cn/n6758823/n6758840/c6801913/content.html>，2020-01-16。

埃及卫星总装集成测试中心是中国首个援助埃及的航天合作项目，着力建设埃及航天发展所需的重要基础设施。中心坐落于埃及“新开罗”，由改建和扩建两部分组成，包括卫星总装洁净厂房与系列配套总装、集成及测试设备，建筑面积约6400平方米，中国投资规模约1.46亿人民币。中心建成后，埃方将具备两颗600公斤级卫星的并行研制能力，并大幅提升其宇航基础能力及人才队伍技术水平。^① 中国援助的埃及二号遥感卫星项目包括一颗小型遥感卫星、一个地面测控站和一套地面应用系统。卫星组装工作将在中国援建的埃及首个卫星总装集成测试中心进行，同时埃及二号卫星将利用中国发射场发射，实现在轨交付。遥感系统可广泛应用于埃及海洋资源、城市规划、气象、农业、救灾等领域。在项目建设过程中，中埃双方将通过联合团队方式进行研制和应用，以提升埃方技术人员的系统设计和应用能力。^②

中阿航天合作在拓展阶段参与国家增多、领域内容扩展、合作进展加快，呈现出机制化、模式化和多样化的特点。据统计，2007~2019年，中国与阿拉伯国家共签署航天合作文件15份，开展合作项目21个。其中，中国与海湾国家签订合作文件8份，开展合作项目12个；中国与北非阿拉伯国家签订合作文件4份，开展合作项目9个。从合作领域来看，卫星通信项目4个，卫星遥感项目7个，卫星导航项目10个。^③ 在中国的战略设计下，以中国经济的持续发展和航天科技水平的快速提升为支撑，结合阿拉伯国家的需求，形成了以中阿合作论坛为平台的多个合作机制，将阿尔及利亚、沙特和埃及作为重点国家开展合作，同时还与突尼斯、约旦、卡塔尔、阿联酋等国家开展了联系与交流，在整星出口的基础上，围绕发射服务、卫星通信、卫星遥感、航天基础设施等众多领域，开展了交流培训、数据共享、联合研发、系统建设和应用推广等多种类型的合作，促使中阿航天合作规模日益扩大、合作议题不断丰富。

① 李唯丹、李明利、章文葇：《中国援助埃及卫星总装集成测试中心项目建设》，载《卫星应用》2018年第8期，第29页。

② 《中国援埃及二号卫星项目在开罗举行启动仪式》，载新华网：http://www.xinhuanet.com/2019-09/09/c_1124977912.htm，2020-01-16。

③ 本文有关中阿航天合作的资料和数据均来源于公开新闻报道，主要包括：中国国家航天局网站、新华社等中文媒体的新闻报道并参考部分外国媒体和机构（Space News, Space Foundation）等方面的新闻报道和报告。

二 中阿航天合作的基础

中阿航天合作自 2014 年进入快速发展时期以来,发展势头良好。中阿航天合作发展得益于双边层面国家发展战略的引领,而中国航天技术水平的快速提升是中阿航天合作得以开展的重要基础。

(一) 发展战略

国家的战略设计对中阿航天合作具有核心作用,体现了双方合作的意愿。阿拉伯国家在外交战略中对经济发展和社会转型的诉求是推动中阿航天合作开展的前提条件,中国在外交战略中对航天领域的重视,特别是对中阿航天合作的战略规划,是自 2014 年以来中阿航天合作得以快速发展的推动力。

阿拉伯国家注重发展与中国的关系,希望通过合作促进其经济发展和社会转型。航天作为当今具有代表性的技术密集型产业,获得了阿拉伯国家的普遍关注,愿意同中国在航天领域开展合作。首先,阿拉伯国家高度重视发展与中国的关系。在冷战期间阿拉伯国家只能在美、苏两大阵营之间选边站,冷战结束以后阿拉伯国家别无选择在外交上普遍倒向西方。但是,美国的中东政策损害了阿拉伯国家的利益,伤害了民众的感情。进入 21 世纪以来,随着一批新兴国家的崛起,国际力量对比发生了变化,特别是中国经济的高速发展对阿拉伯国家产生了强大的吸引力。2004 年中阿合作论坛成立以来,阿拉伯国家“向东看”政策倾向日益明显。^①虽然 2010 年 12 月开始的政治动荡波及十多个阿拉伯国家,对于阿拉伯国家的外交政策产生了显著影响,但是中阿关系具有坚实基础,双方在维护地区局势稳定、扩大经贸规模等方面拥有共同利益,动乱不会改变阿拉伯国家与中国关系迅速发展的势头。^②其次,阿拉伯国家在发展中面临严峻挑战,希望利用先进科技实现经济发展和社会转型。阿拉伯国家的经济发展极不平衡,产油国由于原油出口得以获得丰厚的经济收入,但是经济结构单一,多元化水平较低。非产油国虽然能够保持一定的发展,但是主要依靠农产品和工业原料出口、旅游业等低经济附加值

^① 安惠侯:《阿拉伯国家“向东看”政策评析》,载《阿拉伯世界研究》2011 年第 1 期,第 4 页。

^② 杨光:《中东动乱不会转移阿拉伯国家的“向东看”目光》,载王正伟主编:《第二届中国—阿拉伯国家经贸论坛理论研讨会论文集》(第二辑),黄河出版传媒集团、宁夏人民出版社,2011 年版,第 25 页。

产业，经济和社会发展总体滞后。贫困、失业和社会不公等多种问题反映出阿拉伯国家社会经济发展中的多种弊端和深层次危机，特别是在国际金融危机的打击下经济发展出现更多的困难。^① 航天作为当今先进科技的代表得到了广大阿拉伯国家的青睐，希望利用航天科技推动其经济发展。

阿拉伯国家普遍重视发展航天事业，西亚北非地区也是全球航天发展的热点地区。从航天管理体制方面看，11个阿拉伯国家设有专门主管航天事务的政府机构，12个阿拉伯国家是联合国和平利用外层空间委员会（COPUOS）的成员。目前，阿拉伯国家有3个主要的航天组织，即总部位于沙特的阿拉伯通信卫星组织、总部位于约旦的阿拉伯天文与航天科学联盟，以及总部位于阿联酋的阿拉伯国家太空合作组织。从航天活动方面看，目前在22个阿拉伯国家中，伊拉克、沙特、卡塔尔、阿联酋、埃及、阿尔及利亚、摩洛哥、苏丹共8个国家拥有卫星，突尼斯将在2021年拥有首颗卫星。其中，沙特和阿联酋是航天活动最为活跃的国家，也是阿拉伯国家中拥有在轨卫星数量和种类最多的国家。阿拉伯国家在商业航天方面需求增长明显，但发展不均衡，整体规模保持较小的增长态势。根据欧洲咨询公司（Euroconsult）《2019年政府太空计划》报告估算，在22个阿拉伯国家中有超过一半的国家制定了政府层面的太空计划。2018年，阿拉伯国家在航天领域的总支出不到13亿美元，其中支出额居前四位的国家是阿联酋（3.83亿美元）、卡塔尔（1.86亿美元）、埃及（1.77亿美元）和沙特（1.65亿美元）。阿拉伯国家航天发展规模虽小，但表现出了非凡的活力，2014~2019年复合年增长率（CAGR）为11%。这在很大程度上得益于这些阿拉伯国家强有力的科技发展计划的推动，同时突尼斯和阿曼等航天领域新进入者的首次航天系统的采购也推动了这一增长态势。^②

中国高度重视与阿拉伯国家之间的关系，航天是中阿合作的重要组成部分。首先，中国始终从战略高度看待和把握与阿拉伯国家的关系，发展与阿拉伯国家友好合作始终是中国外交优先方向，特别是在“一带一路”倡议引领下，中国与阿拉伯国家关系持续快速发展，跃升到了新的历史高度。中阿

^① 吴磊、杨泽榆：《阿拉伯国家社会转型中经济发展面临的挑战》，载《阿拉伯世界研究》2014年第5期，第12页。

^② Simon Seminari, “Where Do Arab Space Programmers Stand? Euroconsult Gives Us the Lowdown”, <https://satelliteprome.com/opinion/update-arab-space-programmes>, 2020-02-02.

在国际政治中相互协调立场并给予彼此支持，中国先后同埃及、阿尔及利亚、沙特、阿联酋等国建立了战略合作关系。中阿在经贸领域互补性强，合作潜力巨大，中国已经成为阿拉伯国家第二大贸易伙伴及重要的原油出口市场，阿拉伯国家是中国第七大贸易伙伴和最大的原油供应基地。此外，中阿在文化、教育、旅游、卫生、媒体、民间等领域也开展了丰富多彩的交流与合作。中阿合作论坛已经成为中国与阿拉伯国家开展合作的重要多边机制。其次，中国将航天作为中阿合作的重要组成部分。航天作为尖端科技的代表，在维护国家安全、促进科技、经济和社会发展方面具有重要作用。中国政府把发展航天事业作为国家整体发展战略的重要组成部分。中国政府认为，自由探索、开发和利用外层空间及其天体是世界各国都享有的平等权利。中国主张在平等互利、和平利用、共同发展的基础上，加强国际空间交流与合作，促进包容性发展。^① 中国航天在对外合作中形成了航天外交，即利用外交手段促进与对象国在航天领域的合作项目，同时以航天合作建立议题联系，促进中国与对象国合作关系的深化，使航天与外交互相借力，彼此支撑。因此，中国积极开展同阿拉伯国家的航天合作，满足阿拉伯国家经济发展和社会进步的需求。中阿航天合作自 2014 年以来在中阿合作论坛的框架下得到了快速发展。在中国航天主管部门和外交主管部门的设计、组织和协调下，中阿在航天的技术交流、教育培训、重大工程和应用推广等领域开展了类型多样、富有成效的合作，中国对航天的高度重视和对阿外交中的战略设计，有助于中阿航天合作的快速发展。

（二）科技水平

中国航天科技水平发展是中阿航天合作快速发展的基本条件，也是双方在航天领域合作践行战略设计的关键。中国航天的科技水平在 21 世纪得到快速发展。特别是在 2014 年以后，中国航天科技水平快速提升，自主创新能力显著增强，进入空间能力大幅提升，空间基础设施不断完善。随着北斗卫星导航系统、神舟飞船与天宫空间站、高分辨率对地观测系统、月球探测等一系列航天重大工程的顺利实施，空间科学、航天技术和航天应用取得了巨大进展，中国加快了从航天大国向航天强国的发展。中国航天科技水平的快速提升使得中国能够为阿拉伯国家提供不逊色于美国、法国、英国、俄罗斯等航天强国的

^① 齐真：《〈2016 中国的航天白皮书〉（摘编）》，载《国际太空》2017 年第 1 期，第 13 页。

产品与服务，为中阿航天合作的开展提供基本保障并奠定了坚实基础。

在发射服务方面，长征系列运载火箭的优异表现和新型运载火箭的快速发展使得中国运载火箭的技术水平进一步提升，促成了中国发射沙特遥感卫星的合作。截至2020年2月，长征系列运载火箭共完成326次发射，发射成功率高于96%，在国际发射服务市场具有较强的竞争力。同时，长征五号、长征六号、长征七号、长征十一号和快舟系列等新一代运载火箭顺利研制和发射，进一步完善了运载火箭型谱，提高了中国运载火箭的可靠性和高密度发射能力。^①中国运载火箭技术的快速提升为中阿在商业发射服务领域的合作奠定了科技基础，可以为阿拉伯国家提供可靠性更高、运力更强、响应更加及时的发射服务。

在卫星导航方面，北斗系统的快速发射组网能够为阿拉伯国家提供服务，保障了中国与阿拉伯国家开展广泛的卫星导航合作。北斗卫星导航系统自2012年正式向亚太地区提供服务以来，经过高密度发射组网，在2018年开始向阿拉伯国家提供定位、测速、授时等服务，中阿联合进行的测试评价结果表明，在阿拉伯国家上空可见8颗北斗卫星，定位精度优于10米，可用性95%以上，北斗系统可为阿拉伯国家和地区提供优质卫星导航服务。^②此外，北斗卫星导航在中国已形成自主可控、完整成熟的产业链，其提供的时间和空间位置信息被广泛应用于交通运输、海洋渔业、测绘制图、防灾减灾、应急救援、金融电力授时等众多关系国计民生的核心领域。阿拉伯国家普遍使用美国全球卫星定位系统（GPS），但是依赖单一卫星导航系统容易产生安全隐患，不利于信息系统的稳定运行。例如，在2018年叙利亚战争期间，全球卫星定位系统信号强度的波动使得部分接收机失效，造成了恶劣影响。阿拉伯国家应用北斗，通过多系统兼容互操作的共用方式，可以维护国家卫星导航的应用安全。^③中国卫星导航技术的快速发展为中阿在卫星导航领域建设“中阿北斗/GNSS中心”，开展教育培训、推广各类北斗卫星导航应用奠定了技术基础。

在卫星通信方面，中国通信卫星在固定通信、移动通信、宽带业务、数据中继方面的技术进步和系统建设，为中国向阿尔及利亚出口通信卫星提供

^① 尚辉：《长征-11首次亮相国际小卫星商业发射服务市场》，载《国际太空》2016年第8期，第34页。

^② 陈飏：《第二届中阿北斗合作论坛在突尼斯成功举办》，载《国际太空》2019年第4期，第69页。

^③ 蔺陆洲、邓平科：《卫星导航安全与北斗系统的发展》，载《信息安全与通信保密》2018年第11期，第34页。

了支撑。“东方红四号”卫星平台的成功应用和“东方红五号”超大型通信卫星平台的顺利研制使得中国通信卫星具备了更强的出口能力，“亚太”“中星”“天通”“天链”等系列通信卫星的成功发射，通信卫星测控站、信关站、上行站、标校场等地面设施的建设增强了国际用户的信心。^①中国在卫星通信领域的技术进步为中阿开展卫星通信合作提供了保障。

在卫星遥感方面，中国对地观测卫星技术和应用的提升，为中国与埃及开展卫星遥感合作奠定了基础。“风云”系列气象卫星、“海洋”系列海洋遥感卫星、“资源”系列陆地遥感卫星和“高分”系列高分辨率遥感卫星的成功发射、系统建设和数据应用，提升了中国卫星对地观测的能力和水平。^②中国可以同阿拉伯国家在卫星研制、遥感数据接收与处理、信息共享等方面开展合作，推动阿拉伯国家的对地观测卫星数据在行业、区域、公众服务等领域的应用，促进经济社会的发展。

在深空探测领域，中国探月工程的成功实施为中沙开展对月成像合作提供了平台。中国“嫦娥”系列月球探测器对月球的探测和研究，使得中国深空探测的水平进一步提升，为中国和阿拉伯国家未来在深空探测领域开展合作提供了可能。

在载人航天方面，中国“神州”系列载人飞船和“天宫”空间实验室的成功发射和运行，突破了天地往返、空间出舱、交会对接、组合体运行、航天员中期驻留、地面长时间任务支持和保障等载人航天领域的重大技术，为阿拉伯国家参与中国空间站的合作与交流，在航天器平台技术、空间科学与应用、航天员选拔训练与联合飞行、载人航天技术成果推广等领域合作的开展奠定了技术基础。

在科学研究方面，中国成功发射“实践”系列技术试验卫星，为空间科学研究提供了重要手段和平台，为阿拉伯国家参与新技术验证、空间环境下的科学试验和空间环境探测与预报提供了可能。

在航天基础设施建设方面，中国航天器制造、航天发射场和航天测控的系统建设与技术发展，为中国援助埃及卫星总装车间提供了技术支撑。中国建设了酒泉、太原、西昌和文昌 4 个航天发射场，利用地面系统、卫星和

① 王家胜：《中国通信卫星》，载《国际太空》2001 年第 4 期，第 17 页。

② 李德仁、邵振峰：《中国对地观测卫星及其应用》，载《科学》2007 年第 6 期，第 5 页。

“远望”测量船建立了陆海天一体、功能多样、规模适度的航天测控网，为中阿在航天基础设施建设方面开展合作奠定了基础。

发展战略和科技水平是中阿航天合作的基础。中国和阿拉伯国家的发展战略对接，可推进双方共同制定推进此领域合作的规划和措施，为双方合作提供政策保障。阿拉伯国家制定了通过开展国际合作促进航天发展的国家政策，中国设计了航天国际化的战略规划，中阿双方将彼此作为航天领域合作的重要对象，积极推动相关合作。进入 21 世纪以来，中国航天科技水平的持续提高，特别是在发射服务、卫星导航、卫星通信、卫星遥感、深空探测、载人航天、科学试验、航天基础设施建设等方面取得的一系列进展，使得中国能够向阿拉伯国家提供优质和先进的航天技术、产品与服务，为中阿航天合作创造了能力基础与可行性。

三 中阿航天合作面临的挑战

中阿航天合作面临的挑战主要来自资金投入和国际竞争方面。中阿双方对于合作资金的筹措和投入是目前中阿航天合作得以开展的重要保障，也是未来中阿航天合作进一步发展的主要障碍。与此同时，中阿航天合作在阿拉伯国家有限的航天市场内还面临着激烈的国际竞争。

（一）中阿双方资金投入有限

航天项目的投资金额大、周期长、风险高，虽然能够间接产生较好的社会效益，但是其直接经济效益较低，政府部门和公共机构长期以来是各类航天应用的最大用户，因此航天活动和国际航天合作需要依靠国家财政的大量投入才能维持。^① 中阿航天合作的资金主要来源于阿拉伯国家政府和中国人民政府的投入。就阿方而言，阿拉伯国家虽然普遍重视航天，但是能够筹集并投入较大资金与中国开展航天合作的只有阿尔及利亚、沙特、埃及等少数国家。以阿尔及利亚、沙特为代表，这类产油国具有较强的经济实力和较为充足的财政预算，在高油价情况下，可以提供资金支持开展中阿航天合作。就中方而言，主要通过国家进出口银行授信和援助的方式，为中阿航天合作提

^① 蔺陆洲、李虹、王甄妮：《中国民营航天企业融资模式与策略分析》，载《国际太空》2019年第3期，第41页。

供资金。在以政府投入为基础的资金筹措模式下，阿拉伯国家有限的资金筹措能力以及中阿航天合作的资金投入增长较为有限，是限制中阿航天合作进一步发展的主要瓶颈。

从阿拉伯国家的资金投入来看，中阿航天合作资金来源增长有限。能够为中阿航天合作投入资金的阿拉伯国家主要是产油国，这些国家虽然经济发展较好且政府预算较为充足，能够为中阿航天合作的各类项目提供资金支持，但是这些国家的政府资金预算大都和国际油价挂钩。以沙特为例，虽然从 2010 ~ 2019 年有着年均 3.81% 的国内生产总值增速，且在现代农业、制造业和金融业方面也取得了一定的发展，但是国家整体依赖石油出口的经济格局并没有发生根本改变。多年来，石油出口额约占沙特国内生产总值的 40%、财政收入的 80%、外汇收入的 90% 以上，依然是国民经济的支柱。^① 随着近年来油气价格的波动和走低，沙特未能增加新的卫星和发射服务采购计划。其他海湾国家、阿尔及利亚等产油国由于普遍未能抓住国际经济分工变革的浪潮，其单一的经济结构未能改变，自身在国际经济格局中日益边缘化；它们虽然拥有大量油气资源，但是并不拥有石油的定价权。这些国家极度依赖国际市场，经济发展会受到国际经济环境变化和周期性波动的巨大影响。阿拉伯产油国迫切希望通过发展以航天为代表的高新科技改变经济增长模式，实现从资源型向科技型经济体的转变，进而实现社会的转型。但是，阿拉伯国家的航天还处于起步阶段，普遍缺乏完整的航天工业体系和本国的航天人才，在技术上未能实现自主可控，也缺乏与航天发展配套的产业和行业应用基础。由于航天项目很难直接产生经济回报，在油气价格低迷时期，阿拉伯产油国容易减少在航天领域政府投资的规模，削减预算或延期，限制了中阿航天合作的进一步发展。

从中国的政府资金投入来看，中阿航天合作资金来源的增长同样有限。中国主要通过银行贷款和对外援助的方式为中阿航天合作提供资金。在银行贷款方面，中国通过中国进出口银行、中国国家开发银行等政策性银行的授信、优惠贷款等多种方式，向中阿航天合作项目提供资金支持，特别是在国家“一带一路”倡议的支持下，通过“整星出口配套发射服务”，中国航天

^① 林海虹：《沙特经济转型：愿景与挑战》，载《国际问题研究》2018 年第 3 期，第 108 页。

能为亚非拉国家在进出口银行等申请到项目资金支持，通过项目支持当地发展。^① 在对外援助方面，中国以对外援助的方式向不具备商业运行条件的航天合作项目提供资金。例如，中国援助的埃及二号卫星项目，是中国第一次为埃及援建一个完整的卫星总装集成测试中心。^② 在中国政府资金的大力支持下，中阿航天合作得以快速发展，但是这两种方式的资金规模增长都是有限的。中国对外援助的经验表明，一个国家对外援助的支出总是要与这个国家的经济发展水平以及受援国的经济发展状态保持动态平衡。对外援助既不能成为援助国的财政负担，也不能让受援国形成援助依赖。^③ 虽然中国发展仍然处于可以大有作为的重要战略机遇期内，中国对外援助整体上将是稳中有进、不断扩大的^④，但是在经济发展进入新常态且经济下行压力加大的环境下，中国势必需要根据自身的能力水平为中阿航天合作提供资金，不可能在短期内实现项目资金的快速增长。因此，在中国和阿拉伯国家政府预算增长有限的情况下，为中阿航天合作筹集充足资金，是未来中阿航天合作进一步扩展的重要挑战。

（二）国际竞争激烈

阿拉伯国家的航天市场规模有限，中国与阿拉伯国家的航天合作面临美国、法国、英国、俄罗斯等国的竞争。阿拉伯国家制定长期航天预算并发展本国航天产业，尽管发展步伐放慢，但是在未来十年中，阿拉伯国家航天投入的复合年增长率将保持在5%左右。预计到2028年，阿拉伯地区航天领域预算将达到19亿美元。^⑤ 由于航天应用与军事安全活动的密切联系，例如卫星遥感广泛应用于战场侦察与情报收集，地区动荡和偶然性事件可能会引发阿拉伯国家加大在航天领域的投入，扩大预算购买卫星遥感分析图像、增加卫星通信采购、向安全部队配发卫星导航终端等活动。但从较长时期看，受到新能源革命和国际经济发展整体减速的影响，阿拉伯国家的航天市场规模有限。当前，世界主要航天国家相继制定或调整航天发展战略，积极开展国

① 中国运载火箭技术研究院新闻中心：《“整星出口配套发射服务业务”为商业航天插上“翅膀”》，<http://www.calt.com/n482/n756/c10262/content.html>，2019-12-03。

② 《中国援埃及二号卫星项目启动》，载《人民日报·海外版》，2019年9月10日。

③ 栗瑞雪、李燕：《习近平对外援助理论与中国对外援助实践》，载《文化软实力》2019年第2期，第5页。

④ 徐庆超：《“新第三世界”：经济新常态下的中国对外援助战略框架》，载《国际援助》2016年第2期，第62页。

⑤ “2018 Global Aerospace and Defense Sector Outlook”，<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Manufacturing/gx-manufacturing-2018-global-ad-outlook.pdf>，2020-02-03。

际航天合作，航天在国际关系中的地位和作用日益突出。在中阿航天合作之外，美国、法国、英国、俄罗斯和日本正积极开展与阿拉伯国家的合作。

阿拉伯国家与美国、法国、英国和俄罗斯等欧洲国家拥有长期且紧密的合作关系，重大航天项目中的核心元器件、单机、软件、卫星、地面系统和大量终端设备均采购欧美国家老牌航天企业的产品和服务。日本、印度等新兴航天国家也在积极开拓阿拉伯国家的航天市场。卫星通信和发射服务作为商业化程度较高且利润丰厚的两大领域，激烈的国际竞争最为突出。

在卫星通信方面，阿拉伯卫星通信组织（Arabsat）和尼罗河卫星公司（Nilesat）作为阿拉伯国家规模较大的卫星通信运营商，它们所拥有和运行的 20 余颗通信卫星均由欧洲宇航防务集团（EADS）、法国泰雷兹阿莱尼亚宇航公司（Thales Alenia Space）、美国休斯公司（Hughes）、波音公司（Boeing）、洛克希德·马丁公司（Lockheed Martin）等欧美国家的航天企业制造。例如，埃及的“尼罗河卫星”（NileSat - 101）是埃及和阿拉伯国家的第一颗卫星，由法国阿斯特里姆公司（Astrium）制造，于 1998 年 4 月 28 日在法属圭亚那由“阿丽亚娜”四号火箭发射升空，同年 5 月 31 日正式启用提供通信服务。阿拉伯通信卫星（ArabSat）的 20 颗通信卫星中，共 3 颗通信卫星（Arabsat1D/1E/2C）由美国休斯公司制造，“阿拉伯通信卫星 6A”（Arabsat6A）为美国洛马公司制造，其余自“阿拉伯通信卫星 1A”（Arabsat1A）至“阿拉伯通信卫星 6E”（Arabsat6E）的 16 颗通信卫星均由欧洲航天企业制造。^① 日本近年来也加入竞争，三菱电机公司赢得了为卡塔尔老人星卫星公司（Es' hailSat）制造“老人星二号”（Es' hail - 2）通信卫星的订单，加入到为中东地区用户提供卫星电视广播服务的行列。^② 中国在除阿尔及利亚以外的阿拉伯传统主流卫星通信市场尚未获得通信卫星订单。

在发射服务方面，世界主要航天国家能够为阿拉伯国家提供多种类型的发射服务。美国除由洛马和波音公司组成的联合发射联盟（ULA，United Launch Alliance）利用“大力神”（Atlas）和“三角洲”（Delta）系列火箭提供发射服务外，马斯克的太空探索技术公司（Space X）通过开发火箭重复利用技术大幅降低了发射服务的成本，其“猎鹰九号”（Falcon 9）和“重型猎

^① 参见阿拉伯通信组织网站：https://en.wikipedia.org/wiki/Arab_Satellite_Communications_Organization，2020 - 05 - 02。

^② 《卡塔尔杀入卫星通信市场》，载《卫星与网络》2015 年第 7 期，第 13 页。

鹰”（Falcon Heavy）的发射报价约为传统发射服务商的40%，具有极高的市场竞争力。俄罗斯利用自身性能优异的运载火箭为阿拉伯国家发射了大量卫星，除质子型运载火箭外，正在研发“安加拉”系列运载火箭。同时，俄罗斯航天集团开展了“降价促销”，将发射服务价格降低30%，以应对美国太空探索技术公司的竞争。^① 欧洲国家凭借“阿丽亚娜”（Ariane）系列火箭在国际发射服务市场上的优异表现，参与了阿拉伯国家卫星发射服务的竞争。此外，日本利用“N系列”和“H系列”运载火箭、印度利用极地轨道运载火箭（PSLV）和地球同步运载火箭（GSLV），也在积极尝试获取发射服务合同。在阿拉伯国家卫星发射数量有限的情况下，中国与美、俄、法、英、日、印在阿拉伯卫星发射服务市场内将围绕价格和可靠性展开激烈竞争。

在航天的非商业领域，各国也通过军事援助、联合研发等多种方式加强与阿拉伯国家的航天合作。美国向沙特、埃及等阿拉伯国家提供大量卫星遥感数据和分析情报，其军事援助还包括技术转让、卫星研制、卫星发射、遥测遥控、数据共享等众多方面。欧洲国家利用“地平线2020”计划的支持，与阿拉伯国家在航天领域围绕“伽利略”（Galileo）导航应用、联合探月等议题，开展联合研究和应用推广合作。俄罗斯积极与阿拉伯国家开展形式多样的合作，在2015年为埃及研制并发射遥感卫星，在2019年利用联盟飞船搭载阿联酋宇航员进入国际空间站，在2021年还将为突尼斯发射该国第一颗“卫星挑战一号”（Challenge ONE）。^② 日本通过九州理工学院与阿尔及利亚航天局联合研制了纳米卫星（Ten-Koh），利用日本航空航天局（JAXA）的“H2A-F40”火箭在2018年10月发射，开展地轨道空间环境观测和材料老化试验。^③

中国快速发展的航天科技为中阿开展航天合作奠定了基础，但是在卫星研制、系统建设、发射服务和空间科学研究等众多方面，美国、法国、英国、俄罗斯、日本、印度等老牌航天强国和新兴航天国家凭借较强的航天科技实

^① Staff Writers, “Russia Will Cut Space Launch Prices by 30 Percent in Response to SpaceX Predatory Pricing”, *Space Daily*, https://www.spacedaily.com/reports/Russia_will_cut_space_launch_prices_by_30_percent_in_response_to_SpaceX_predatory_pricing_999.html, 2020-05-02.

^② “Tunisia’s Challenge One Satellite to Launch with Russia’s Soyuz”, *Arabian Aerospace*, 29 April 2019, <https://www.arabianaerospace.aero/tunisia-s-challenge-one-satellite-to-launch-with-russia-s-soyuz.html>, 2020-01-05.

^③ “Algeria/Japan Collaboration on Satellite Development Produces Nanosatellite, Space in Africa”, November 22, 2018, <https://africanews.space/algeria-japan-collaboration-on-satellite-development-produces-nanosatellite>, 2019-12-20.

力与业已开展的合作业务，不断推进它们同阿拉伯国家在航天领域的合作。由此看，中阿航天合作有机遇，同时也面临激烈的国际竞争。

四 中阿航天合作的发展趋势

中阿航天合作在未来拥有巨大的潜力。一方面，有利于中阿航天合作进一步开展的战略和科技因素仍然存在，将继续推动中阿航天合作的发展；另一方面，需要通过积极的战略设计，多渠道筹措中阿航天合作所需的资金，提高现有资金的利用率，通过合作模式创新应对中阿航天合作中的挑战。

（一）持续深化的中阿航天合作

当前，中国与阿拉伯国家的航天合作项目已经为中阿航天合作的进一步开展奠定了良好基础。中阿双方建立了合作渠道，形成了富有特色的合作模式，相关项目取得了积极成效，在项目中塑造了中国航天的优质品牌和形象。从国家战略和科技发展的角度看，未来中阿航天合作会持续推进，这主要基于以下三方面的合作潜力。

第一，阿拉伯国家看好航天领域发展前景，通过机构调整、扩展任务规划领域的方式为域外国家提供更多合作机遇与市场空间。前期，阿拉伯国家重点关注卫星应用，希望利用航天技术发挥社会效益，在卫星通信和对地观测方面同中国开展合作。未来，阿拉伯国家的航天国际合作方向将从卫星应用扩展到载人航天、深空探测、空间科学等众多领域，进一步丰富中阿航天合作的内容。以海湾国家为例，沙特在原有航天活动管理机构的基础上进一步调整组织架构，成立新的航天局主管航天事务，大幅提升其航天活动的规模和数量。在任务规划方面，目前卫星通信和对地观测占据了沙特阿拉伯总空间预算的 85%（卫星通信和对地观测占比分别为 63% 和 22%）。未来，沙特还将扩大航天任务，除卫星通信和对地观测之外，还将开展多个航天应用领域的技术研发，提升其本土发射卫星的能力，以建设太空港的形式吸引商业航天发射，积极开展载人航天和深空探测的研究。^① 阿联酋通过组织架构的调整、政策制定和法律修订为航天活动进行规划并增加预算，特别是牵头

^① “Saudi Space Agency Begins to Take Shape, Reported \$1 Billion Budget In First Year”, <https://spacewatch.global/2019/04/saudi-space-agency-begins-to-take-shape-reported-1-billion-budget-in-first-year>, 2020-01-20.

组织由 11 个阿拉伯国家共同参与的阿拉伯国家太空合作组织，研制一颗完全由阿拉伯人建造的对地观测卫星。此外，在载人航天和深空探测方面，阿联酋在向国际空间站派出航天员外，将进一步增加其载人航天活动的范围，同时继续执行火星探测任务，开展对火星大气、火星地形等众多领域的探测和研究。卡塔尔继续重视卫星通信，老人星卫星通信公司的通信卫星占据其 90% 的空间预算，未来将继续采购第三颗通信卫星满足其通信需求，在卫星通信和对地观测方面增加其国防预算的支出。

第二，阿拉伯国家是践行“天基丝路”的重要合作伙伴。中国政府高度重视与阿拉伯国家开展航天合作，从中国航天对外合作的整体情况来看，发展中国家是中国航天的重要合作伙伴。由于美国对中国实行航天封锁政策，1999 年以后中国未能承担任何美制及含有受控美制零部件卫星的发射服务，也不能从美国购买先进航天产品和服务，中美航天的商业合作完全陷于停顿。^① 随着近年来中美大国竞争态势的加剧，美国变本加厉，通过出口管制和技术封锁、对中国航天企业实施资产冻结和经济制裁、拒发签证禁止中国科研人员赴美参会等多种形式，全面阻止和封锁中美包括空间科学在内航天领域几乎所有的人员接触与交流。中国与欧洲国家、日本在航天领域的交流也受到美国对华航天遏制政策的影响，合作举步维艰。美国在航天领域对中国的遏制，不仅使得中国失去了公平竞争的环境，更为重要的是阻滞了中国通过国际交流与合作提升航天实力的路径，限制了航天产业的加速发展，不利于中国科技竞争能力的提升。中俄在载人航天、卫星导航等领域开展了广泛合作，且由于中国航天科技水平的快速提升和俄罗斯航天实力的下降，双方的合作空间在快速缩小。因此，中国航天的国际合作重点是发展中国家，位于西亚北非地区的阿拉伯国家作为“一带一路”倡议的重要区域，与东南亚、南亚、撒哈拉以南非洲和拉美地区的广大发展中国家相比，在战略地位、应用市场和技术条件等方面具有较好的基础。中东地区是中国航天产品和服务出口的重要战略市场区域，中国已经与 4 个国家签署了多个系统级航天项目出口合同，总签约额超过 14.7 亿美元。^② 中国航天的发展需要通过向阿拉伯国家提供优质的产品与服务，扩大航天市场份额、获得航天发展资金、提升

^① 张志会、马连轶：《20 世纪末中美航天商业发射的合作与冲突》，载《当代中国史研究》2018 年第 3 期，第 76 页。

^② 王海啸、郑驰、范晨：前引文，第 42 页。

航天科技水平、增强国家航天实力。

第三, 航天合作是中国与阿拉伯国家经济与技术合作的新增长点。中阿关系经过 60 余年的发展, 双方政治互信, 经济互补, 各领域合作成果丰硕。中阿经贸合作规模稳步扩大, 2019 年中国与阿拉伯国家贸易额达 2 664 亿美元, 同比增长 9%。中国对阿拉伯国家直接投资 14.2 亿美元, 同比增长 18.8%。^① 双方还在文化交流、教育科研、新闻传播、环境保护、人力资源等众多方面开展了合作。但在当前的中阿经贸合作中, 阿拉伯国家主要是向中国出口能源和矿产资源, 中国主要对阿拉伯国家出口食品、纺织品、钢铁、机电产品等农产品和工业制成品, 附加值高、技术含量高的产品和服务占比较低。^② 在中阿经贸的高新技术产品领域, 中国凭借价格优势打开了一定市场, 但是产品结构不合理, 仅计算机与通信技术产品就占到 80% 以上, 出口结构单一, 不具有多元化竞争优势。^③ 随着中国航天科技水平的提升, 中阿航天合作可选择的形式和领域不断扩展, 能够满足阿拉伯国家的需求, 为中阿进一步丰富航天合作的内容奠定了科技基础。航天合作作为中阿双方青睐的高技术与高附加值新兴领域, 可以有效改善中阿贸易结构。同时以卫星通信、导航和遥感等航天应用为重点, 将对阿拉伯国家的公共服务改善、科技水平提升和经济社会转型等方面发挥重要的促进作用。航天作为中阿技术与经济合作的新领域, 将为中阿合作注入新动能。

(二) 进一步提升中阿航天合作的政策建议

为进一步推动中阿航天合作, 在“十四五”时期需要根据建设航天强国战略目标, 将商业航天的发展作为发展的重要抓手, “以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”进行资源配置, 提升航天产业链发展水平, 为阿拉伯国家提供性能更优、价格更低、可靠性更高、质量更好、客户体验更加完美的产品和服务, 坚定走出具有中国特色的航天国际合作之路, 从资金筹措、保障体系、航天应用和模式创新方面开展工作。

第一, 积极开展资金筹措工作。在中阿航天合作中, 由于航天国际合作

^① 参见中华人民共和国商务部西亚非洲司网站: <http://xyf.mofcom.gov.cn/article/tj/zh/202004/20200402952711.shtml>, 2020-05-09。

^② 赵翊:《“一带一路”战略与中国对阿拉伯国家出口潜力分析》, 载《阿拉伯世界研究》2014 年第 3 期, 第 65 页。

^③ 李彬彬:《“一带一路”倡议背景下中国高新技术产品对阿拉伯国家出口流量及潜力分析》, 载《统计与信息论坛》2017 年第 6 期, 第 104 页。

项目的投入较大、风险较高，单纯依靠航天企业很难筹措到足够的项目资金，因此缺乏资金支持一直是阻碍中阿航天项目开展的重要瓶颈。中阿双方需要从多个渠道为中阿航天合作筹集资金。在现有政府预算内通过更多的渠道，从不同行业 and 不同主管部门争取新的资金来源。例如，在航天主管部门外，尝试从电信主管部门、交通主管部门、公共安全主管部门争取政府资金。此外，中阿双方可以探索新的融资模式，利用基金发展中阿航天合作。通过成立专门的中阿航天合作基金或者整合现有的丝路基金、中国—阿联酋共同投资基金，扩展亚洲基础设施投资银行、沙特主权财富基金、阿拉伯国家的多种主权财富基金等金融机构的专项资金，为中阿航天合作提供资金保障。

第二，进一步完善航空合作的保障体系。在政策和标准方面，中国和阿拉伯国家需要进一步制定适合中阿航天合作的扶持性政策，组织各国航天领域的主管部门开展协调工作，达成合作协议，完善和巩固合作机制，着力推动航天项目落地，为中国航天企业在阿拉伯国家开展商业活动创造良好的环境和条件。同时，双方需要利用中国航天从芯片、模块、板卡、单机、设备、软件到解决方案的完整航天产业链，广泛联合中阿双方政界、学界、商界、科技界，建立航天合作的协作关系网络，联合制定航天产品和服务的行业技术标准，引导相关航天企业的产品和服务进入阿拉伯国家市场，保障产品和服务的质量。

第三，重点发展航天应用。应用，是航天的出发点和落脚点。在当前中阿一系列重点合作工程项目外，需要将航天应用作为双方合作的重点，力求产生更大的经济效益，有效促进经济增长，为普通大众提供生活的便利，带动相关航天技术应用产业的发展，发挥航天技术在经济发展和社会转型方面的推动作用。其一，中阿双方可以通过开展与行业应用密切相关的教育培训，利用研讨会、短期培训、学位教育等形式，为阿拉伯学生提供奖学金，促使行业从业人员和主管掌握中国航天技术、产品和服务的特点，利用阿拉伯国家学生熟悉本国行业需求、拥有业务关系网的特点，推动中国航天应用在阿拉伯国家的落地和发展。其二，中阿双方可以通过开展与行业应用密切相关的国际合作示范项目，促进中国航天技术、产品和服务与阿拉伯国家在各个行业的深度融合，通过对中国航天技术的适应性改造，形成符合当地行业需求的综合应用解决方案，推动航天应用在当地的市场化和规模化应用。其三，在中阿大型合作项目中推动航天应用，在中国企业承建的阿拉伯国家大型基建项目中，可以综合利用卫星遥感技术、北斗高精度定位技术进行测绘设计、辅助施

等工作，实现中国航天技术在实际行业应用中的赋能和推广。

第四，中阿应注重航天合作模式创新。随着当前商业航天的蓬勃发展，双方需要超越政府层面采购和援助的模式，增强企业的地位和作用，以合作模式的创新实现中阿航天合作的升级。商业航天是由私营企业提供的航天产品、服务或活动，这些私营企业为此需要承担一定比例的投资风险和责任，按照典型的市场激励机制运行来控制成本并获得最大的投资回报。包括国家航天工程的商业化运行，私营企业自行发起的航天工程和应用。^① 当前，中国的商业航天正在蓬勃发展，中国航天产业的生态圈正在快速演变，越来越多的私营公司在参与国内外航天产业不同领域的竞争，到 2018 年中国航天价值链估计规模超过 160 亿美元，其中下游市场所占比重略高于 85%，价值链的上下游和所有应用领域都在出现快节奏的变化。^② 中阿航天合作在未来需要利用中国商业航天快速发展的有利优势，结合阿拉伯国家经济发展和社会转型的需要，注重合作模式的创新，以项目盈利为主要目标，设计新的商业合作架构，提升私营企业在其中阿航天合作中地位，实现中阿航天合作从政府主导向企业主导的转变，使航天私营企业成为中阿航天合作新动能。

综上所述，中国与阿拉伯国家的航天合作是中阿合作的新兴领域，丰富了中国对阿拉伯国家传统外交的“工具箱”，对促进中阿关系的发展具有重要的推动作用。面对中国发展环境面临的深刻复杂变化，根据“十四五”规划指导思想的要求，我们需要强化国家战略科技力量，发展战略性新兴产业，促进国内国际双循环，以科技发展引领，引领国内国际产业发展。^③ 航天作为中国重点发展的战略性新兴产业，是培育新技术、新产品、新业态、新模式的重要抓手。开展中阿航天合作，有利于增强中国参与国际科技和经济合作的新优势，构建独具特色、优势互补、结构合理的经济增长引擎，丰富“一带一路”高质量合作的内涵，形成对外开放新格局。如果说美、苏的航天竞赛是 20 世纪国际航天的主轴，那么中国在航天领域的崛起将是 21 世纪国际航天的主轴。^④

① 张保庆等著：《航天发展新动力：商业航天》，中国宇航出版社，2017 年版，第 1 页。

② “China’s New Space Race: Space Industry Value Chain Worth \$16 Bn, Euroconsult Report”, <https://spacewatch.global/2018/11/chinas-new-space-race-space-industry-value-chain-worth-16-bn-euroconsult-report>, 2019-12-08.

③ 刘鹤：《加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局》，载《人民日报》2020 年 11 月 25 日。

④ Brian Harvey, *China in Space: The Great Leap Forward*, New York: Springer Praxis Books, 2019, p. 10.

阿拉伯国家作为“一带一路”倡议的重要合作伙伴，通过中阿航天合作共建“天基丝路”，将有力支撑阿拉伯国家的科技进步、经济发展和社会转型，同时也会为中国航天领域的海外合作注入新活力。未来，如何把中阿航天合作潜力转化为现实图景，需要双方在共商、共建中持续推进。

China – Arab Joint Construction of “Space Silk Road” : Status, Problems and Countermeasures

Lin Luzhou

Abstract: The aerospace cooperation between China and Arab countries is an important part of China – Arab relations. Since 2007, China – Arab space cooperation can be divided into the initial stage and the expansion stage by the China – Arab Cooperation Forum in 2014. Under the framework of the Belt and Road Initiative, China and Arab countries have jointly constructed the Space Silk Road. The rapid development of China – Arab aerospace cooperation has shown the characteristics of mechanism, model and diversification. The importance of aerospace and the strategic plan by China and Arab countries are the main source of driving force for the development of China – Arab aerospace cooperation, and the rapid development of China’s aerospace science and technology is an important foundation for China – Arab aerospace cooperation. At the same time, China – Arab space cooperation is facing challenges of limited capital investment and fierce international competition. From the perspective of national strategy and the development of science and technology, China – Arab aerospace cooperation has great potential in the future. It is necessary to work on financing, security system, aerospace application and model innovation to further promote the development of China – Arab aerospace cooperation.

Key words: China – Arab aerospace cooperation; “The Belt and Road”; “space silk road”; China – Arab states BDS Cooperation Forum; Commercial Space

(责任编辑：樊小红 责任校对：詹世明)