

中国 - 马尔代夫科技创新合作研究

许 鸿

(云南省科学技术发展研究院, 昆明 650051)

摘 要: 为切实加强中国与马尔代夫科技创新合作, 本文介绍了马尔代夫科技发展概况, 马尔代夫国际科技合作概况以及与我国开展国际科技合作情况, 进一步梳理中国与马尔代夫科技合作方式及重点领域, 研究分析了加强双方优势特色科创合作需求, 提出进一步推动中国与马尔代夫科技合作的建议。

关键词: 中国; 马尔代夫; 科技创新; 科技合作

中图分类号: G32 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2020.02.008

1 马尔代夫科技发展概况

1.1 基本情况

马尔代夫地处南亚, 是印度洋岛国, 旅游、船运、渔业是马尔代夫的经济支柱。马尔代夫陆地面积 298 平方公里, 领海面积 9 万平方公里, 人口 35 万, 均为马尔代夫族。马尔代夫本土的科学技术资源相对匮乏, 只能通过寻求对外合作来满足自身的可持续发展需要。

马尔代夫科研投入的重点方向有三。一是互联网。以互联网产业为代表的马尔代夫信息产业蓬勃发展, 互联网交易行业及其虚拟商品交易平台都随之得到了发展。截至 2016 年, 马尔代夫网民已占总人口的 59.1%, 拥有宽带的家庭比例占 54.7%。二是开发尖端科技。马尔代夫在农业领域引入新技术, 以增加马尔代夫有机食品的产出量。同时引入机器人、无人机运送、电子货币项目等。值得一提的是, 马尔代夫政府拟在胡鲁马累建设信息科技产业园, 以促进信息科技基础设施及其配套设施的发展以及信息科技培训机构的建设。三是教育。随着信息技术的发展及广泛运用, 以图书和电脑等教育技术装备为配备重点, 全面推进校园数字化建设。

在科技论文发表方面, 根据世界数据图册 (Knoema) 的统计, 2010 至 2016 年马尔代夫的科技论文发表数量均在个位数, 最高是 2012 年和 2014 年, 各有 9 篇。在高技术进出口方面, 马尔代夫 2016 年高技术出口数额为 120 美元。

能源供给是岛国发展的核心问题, 马尔代夫也不例外。海岛能源系统的清洁能源整合, 成为了马尔代夫保障能源供给的重要举措。太阳能、潮汐能、风能等清洁能源, 便于有条件的地区就近生产, 十分适合岛国, 发展前景十分广阔, 但十分考验政府在民意引导、政策扶持、统筹实施、财政补贴等方面的施政水平和财政家底。2009 年, 马尔代夫加入气候中和网络, 并宣布以太阳能和风能等清洁能源为能源供应主体, 而放弃石油等矿物能源, 成为世界上首个实现碳平衡的国家。为实现这一目标, 马尔代夫着力开发丰富的风能和太阳能资源, 通过太阳能板、风能发电机以及投资其他新技术有效减少了对昂贵进口化石燃料的需求, 减少了碳排放, 对环境保护和促进国家可持续发展做出了积极贡献。例如, 马尔代夫国家新能源部门及国家电力公司在马尔代夫环礁链上建设太阳能发电项目等, 起到了很好的支撑作用。

作者简介: 许鸿 (1967—), 男, 副研究员, 主要研究方向为科技战略和国际科技合作。

收稿日期: 2020-01-23

马尔代夫在全国范围内推进数字化建设,电信基础设施和服务在马尔代夫得以迅速发展。然而高昂的本地和长途通话费用、移动电话费用以及互联网使用费用等仍是马尔代夫民众关注的焦点。为缩小社区间数字化差异,让马尔代夫民众享有健康富足的生活以及相关服务设施,政府启动了信息科技发展项目和信息通信技术项目等,以此打破通信系统垄断状况,为电信及互联网市场、手机运营市场营造开放和竞争的环境,并降低用户拨号上网、电话线上网等设施的使用费用。

2003年,马尔代夫政府设立国家信息技术中心(National Center for Information Technology),旨在以信息技术在国内实现减贫、提升教育质量、电子政务、完善基础医疗保健等目的。国家信息技术中心作为政府技术类项目的代理机构和执行机构,肩负着促进、发展和宣传信息科技以及有效使用信息科技的责任。开展的工作包括:建立、运营、维护和发展国家计算机网络;就国家信息科技战略、开发和完成相关信息科技项目等内容向国家信息科技部提出对策建议、评估和研究;协调和发展电子政务、信息系统规划,同时与产业机构和政府机构合作,促进本地信息科技和相关行业的发展;对政府机构及政府附属机构提出的信息计划进行评估及审批;向政府机构和私营部门提供信息技术咨询等。

马尔代夫国内的科技企业多为信息技术设备或通信设备的销售代理企业、提供私人助理服务的科技企业、移动互联网科技企业、电子商务企业等。如迪拉古公司(Dhiraagu),其在马尔代夫境内引入电子货币服务“迪拉古支付”和电子平台服务“码门”(Mamen),同时还销售电脑电话设备,顾客可在该公司购置最新款的苹果电脑和手机等。拉尼阿卡科技公司(Laniakea)在马尔代夫境内引入云计算远程访问服务,并开展人力资源培训,同时向顾客提供私人助理服务,包括客户体验、声誉管理、酒店管理、酒店业管理等。可口可乐公司(Coca-Cola)主要提供顾客网上预订产品服务和免费配送服务等。

成立于1973年的马尔代夫国立大学是一所具有重要影响力的、集教学和科研为一体的高等院校,其研究和教学内容涉及商务管理、科学技术、工程

技术、电子贸易、海事、法律、教育等众多领域。

1.2 马尔代夫科技发展战略与政策

马尔代夫的创新和技术政策主要涉及能源、农业、环境等领域,同时针对这些领域提出相应举措。

引进绿色科技和新能源技术。马尔代夫可再生能源资源丰富,且可再生能源科技潜力巨大。然而截至2015年,马尔代夫没有一次性能源生产,仍然高度依赖能源进口,导致国家电力价格居高不下。随着经济发展和人口增长,电力供需矛盾不断加重,为此政府计划大力发展并引进绿色科技、环境科技、新能源技术以及混合动力能源技术,旨在降低对进口矿物燃料的依赖、保障国家能源安全、降低环境改变对马尔代夫的影响以及降低碳排放量实现国家可持续发展,主要涉及太阳能光伏技术和近岸风能技术。同时,为促进新能源的发展和实现碳中和,马尔代夫政府在能源领域启动了新能源投资、能力建设、专业人才培养等一系列项目。预计到2020年底,国内清洁能源的使用率将占到全国能源的70%。

实施国际合作发展战略。目前马尔代夫国内面临的环境问题包括珊瑚和沙石盗采、废物错误处理、土地资源匮乏、海平面上升、淡水蓄水层盐碱化程度严重、海洋资源和生物多样性遭到破坏等。为此马尔代夫实施了国际合作发展战略以解决自身科技资源不足的问题,并促进科技开放,积极加入国际环境公约和制定环保法律法规,加入《生物多样性公约》《联合国气候变化框架公约》《维也纳保护臭氧层公约》《联合国海洋法公约》《关于危险废物越境转移即其处置的巴塞尔公约》等;为保护自然环境和自然资源,马尔代夫人力资源和环境部制定了环境法等相关法律法规,并由国家环境保护委员会,住宅和环境部,规划和环境部,国家环境理事会,岛礁管理部,马尔代夫水力和卫生局,旅游部,技术教育院,人力资源和环境部,渔业、农业和海洋资源部等多部门共同协作处理环境问题。现已出台的环境方面的法律包括《无人居住岛屿法律》《马尔代夫渔业法》《环境保护法》《环境影响评估法》等。

引入国际先进农业科技项目。积极寻求联合国等国际组织的帮助,在农业领域中引进浇灌项目、混合肥料项目、水耕栽培项目等国际先进农业科技项目,扩大了黄瓜、甜瓜、生菜等多种经济农作物

的种植品种和面积。培植区域也由原来的分割式栽培区域发展为专业的生态农作物种植园，如蔬菜种植园等，促进可持续农业发展。同时，家禽养殖业开始发展。

信息通信技术融入旅游业。旅游业是马尔代夫的支柱性产业，为在国际上保持竞争优势，政府在制定创新性管理战略的同时，把信息通信技术融入旅游业，比如在度假岛屿上配置网络以实现游客预定旅游项目、完善科技基础设施建设、制定人力资源发展政策、引入先进科技经验和科技知识、增加电子商务技能培训等内容。

2 马尔代夫与各国及国际组织科技合作概况

因技术资源的有限性，马尔代夫通常寻求与他的合作来改善国家的经济和社会环境。需要强调的是，每个国家与马尔代夫开展合作的领域存在差异，如德国关注马尔代夫的环境、气候变化和碳中和等问题，为此双方在新能源引进技术、技术培训等方面展开合作；而马尔代夫与美国则主要在反恐、救灾援助、打击毒品犯罪、边境管控、人员和专业服务培训等领域展开合作。

日本负责与马尔代夫开展合作的机构是日本国际合作机构。该机构通过关注对方需求来制定合作项目，通过多层面的技术支持或技术合作来促进马尔代夫的人力资源发展，加强当地的机构建设和政策制定，以此提升马尔代夫应对环境改变、自然灾害等发展挑战的综合能力。日本国际合作机构与马尔代夫开展的科技合作项目主要涉及技术合作项目、知识创新项目、金融和投资合作项目、援助赠款项目、贷款项目、人力资源合作项目、发展研究项目、水资源/灾害管理/海啸重建项目、环境管理项目（污水处理和地下水管理）等，其合作方式主要包括：一是向马尔代夫派驻日本技术专家。日本国际合作机构通过派驻日本技术专家，向马尔代夫政府官员和专家提供必要的技术支持和智力支持。同时与地方专家合作进行技术开发和技术传播。包括从除日本之外的第三国派驻专家前往马尔代夫以便更有效地服务于地方需要，如向马尔代夫派驻专家帮助其建立通信部门，完善信息通信网络技术。二是开展技术培训。日本国际合作机构邀请来自马尔代夫社会和经济机构的相关人员前往

日本或日本以外的第三国接受技术培训，从而获取相关知识和技术。至2017年，日本国际合作机构共为1000多名马尔代夫人员提供前往日本接受技术培训的机会，涉及渔业、能源、管理、环境和人力资源等多方面，部分人员因为能力突出而成为马尔代夫内阁成员。三是无偿科技援助。日本国际合作机构计划通过无偿援助的形式与马尔代夫开展技术合作。2017年5月，日本国际合作机构与马尔代夫政府签署协议，提供价值2500万美元的无偿援助，用于发展马尔代夫数字电视广播网络，降低岛屿之间信息获取的差异性、提升灾害预警速度以及提升广播装置的性能等。四是技术合作项目。日本国际合作机构开展技术合作项目的流程是：提出要求（同意）——制定详细计划——专家派驻/技术培训/技术设备——监管项目——项目结果（评估）。至2017年，共有340名志愿者前往马尔代夫，参与教育、农业、旅游业等部门的活动。部分志愿者成立了相关组织，以实现从草根层面加强日本和马尔代夫双边关系的目的。在企业技术合作方面，日本京瓷公司与丰田通商公司和Wakachiku建筑公司合作，为首都马累岛内的学校等10处公共设施安装总容量为675千瓦的光伏系统项目，每年可以减少二氧化碳排放约146吨。五是科技研究合作。日本国际合作机构主要通过与各大学和研究机构开展联合研究来促进新技术的研发、获取和使用，从而帮助马尔代夫应对来自环境、能源和食品领域的挑战，并提升马尔代夫在灾害防治、病虫害防治等方面的能力。

澳大利亚官方资助项目关注马尔代夫的人力资源发展，主要以向学生提供奖学金的方式或者提供长短期培训的方式，援助马尔代夫人前往澳大利亚学习。2007—2016年间，澳大利亚共提供了338个长期和短期培训项目，共375名人员前往澳大利亚学习。2016—2017以及2017—2018年间，澳大利亚官方每年资助马尔代夫380万澳元，向33名马尔代夫学生提供全额奖学金，助其主修经济学、发展和教育、管理和金融等专业。

印度和马尔代夫有着深厚的传统友谊。印度是最早承认马尔代夫独立的国家之一。两国主要在双边层面、地区层面、次区域层面开展合作，涉及教育、技术、卫生、旅游、新能源和可再生能源、环

境保护、经贸等多领域。其中在技术领域，双方以信息技术和科技知识分享、联合技术研究、技术应用的长效机制建设、培训和能力建设、预警机制建设等内容为导向开展合作。

马尔代夫和斯里兰卡有着悠久的贸易合作历史。双方合作涉及贸易、技术、渔业、旅游业、教育、卫生、妇女、民生、军事等众多领域。在技术领域，双方主要以交通管理技术、信息技术、污染物排放控制技术、环境空气检测技术、人力资源能力建设等为合作的主导方向。

国际货币基金组织于2017年与马尔代夫、孟加拉国、不丹、印度、尼泊尔、斯里兰卡等国家签署关于建立“南亚培训和技术支持中心”的谅解备忘录。该机构旨在提升马尔代夫等南亚国家的能力建设，并完善其机制建设，以实现减贫和促进发展的目的。机构运作方式是成立国际专家组，并由这些专家就宏观经济领域和金融领域向马尔代夫等南亚国家提供先进的技术支持和培训。值得一提的是，该机构除接受马尔代夫等成员国的财政资助外，还接受澳大利亚、韩国、欧盟和英国等国家的资金支持。

马尔代夫与亚洲开发银行的科技合作始于1978年，双方开展了一系列合作项目，包括信息通信科技项目、信息设施建设项目、就业技能培训项目、教育项目、地区发展项目、海啸预警项目等。以信息通信科技项目为例，信息通信科技项目旨在增强马尔代夫电信业的竞争力，提升该国的对外联通性，并降低上网资费、保障公众信息服务和在线服务的获取权、促进商业通信发展等。

3 中国与马尔代夫合作概况

马尔代夫拥有广袤的领海和丰富的海洋资源，是古代海上丝绸之路的重要驿站，也是中国的传统友好邻邦。两国1972年正式建交以来，各领域交流合作不断走向深入。中国与马尔代夫的合作领域较为广泛，涉及信息、旅游、医疗、电力、海洋以及基础设施建设等，并在有关领域签署了多个合作谅解备忘录。马尔代夫是中国在南亚和印度洋地区开展“一带一路”国际合作的重要伙伴。2017年，两国签署了《中华人民共和国政府和马尔代夫共和国政府自由贸易协定》，中国成为第一个与马尔代夫签署双边自贸协定的国家。

2018年，由中国援建的中马友谊大桥正式通车。可以说，中马合作有长期的传统和现实的成果，两国合作前景广阔。

3.1 信息合作

中国民营企业华为与跨国电信运营商合作为马尔代夫提供通信网络服务取得了显著成绩。2012年马尔代夫移动运营商 Wataniya Telecom 宣布已与中国华为公司签署了一份无线接入网络（RAN）的现代化升级合同。基于这份2500万美元的合同，华为把 Wataniya Telecom 现有的无线接入网络升级到了一个新平台，该平台将提供更大的覆盖范围以及更好的语音、数据和媒体服务。2013年 Wataniya Telecom 正式推出了 LTE 业务，这是当地首次 LTE 商用，该网络的升级也由华为支持。

2016年，Ooredoo 与华为海洋共同宣布，马尔代夫国家海缆（National Submarine Cable）项目正式启动商用。国家海缆项目是由 Ooredoo 马尔代夫投资、华为海洋承建的钥匙（Turnkey）项目，全长1200千米，连接马尔代夫主要的6个岛屿。该系统采用先进的100G技术，设计容量为3.2T，将为马尔代夫的4G网络提供骨干网支持。2019年，马尔代夫领先的电信和数字服务提供商 Dhiraagu 与华为联合，首次推出了5G商业化服务，成为南亚第一家推出5G服务的公司。

3.2 医疗合作

2013年，中国海军医院船“和平方舟”访马，义务诊治4000多名民众，受到各界热烈欢迎^[3]。2014年，习近平主席赴马尔代夫进行国事访问期间，双方签署了《中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会与马尔代夫共和国卫生部关于卫生合作的谅解备忘录》，中马两国卫生部门将合力推进双边卫生合作。

3.3 电力合作

2014年，中国水电与马尔代夫国家电力公司签署了马累中心电站及电网项目合作谅解备忘录。该项目作为马尔代夫政府当年的重点建设项目之一，通过建设一座新的火力发电站及海底电缆，向首都马累岛、机场岛及周边7个岛屿的居民提供稳定可靠的电源^[4]。

3.4 海洋合作

中马海洋领域合作成效显著。中国海洋局下

属研究所与马国家气象局以联合研发、交流互访、人员培训等方式积极开展合作。2014年，国家海洋局局长刘赐贵与马尔代夫环境与能源部部长托里克·伊布拉希姆部长共同签署了《中华人民共和国国家海洋局和马尔代夫共和国环境与能源部海洋领域合作谅解备忘录》。随着该备忘录的顺利签署，双方将积极推动建立长期、稳定的双边合作机制，定期召开联委会会议，进一步加强在气候变化、海洋观测、海洋基础科学、海洋灾害预警等方面的科研工作。

3.5 基础设施合作

2014年，中国港湾董事长莫文贺与马尔代夫旅游部部长阿迪布在马累签署了《马尔代夫综合基建项目合作谅解备忘录》。备忘录中明确要发挥中国港湾国际承包商的综合优势，为马尔代夫建设包括机场、吹填、岛屿之间交通及相关配套设施，进一步提升马尔代夫的旅游基础设施水平，进而促进该国经济社会发展。2019年1—9月，中国企业在马尔代夫新签工程承包合同额3.2亿美元，完成营业额5.7亿美元。

4 进一步推动中国与马尔代夫科技合作的建议

随着“一带一路”建设的加速，中国与马尔代夫的科技合作展现出越来越广阔的前景。

(1) 深化中国—南亚技术转移中心马尔代夫分中心建设。

深化中国与马尔代夫的科技创新合作，促进相关部门和机构建立广泛和深入的线上线下合作关系与渠道，围绕中国优势重点产业、绿色能源、绿色食品、生物医药和健康生活目的地产业与数字经济、智慧旅游建设合作，重点加强新能源技术、交通管理、信息技术、农产品栽培技术等领域的产学研深度融合务实合作。

(2) 建设数字平台，提升科教合作水平。

一是在马尔代夫设立各类专业化的“中马科教合作对外交流中心”或代办处，同时选派具备资质的专家前往马尔代夫国立大学等教育机构开展支教活动等，进一步推动中马在技术领域的教育合作。二是在马尔代夫设置线上平台或建设数字中心，充分运用数字演示手段，开展职业技术教育课程。

(3) 提升农业合作水平。

目前中国与马尔代夫的合作模式大多是交流互访、会议参展、商品出口等，双方对开展农业合作却有实实在在的需求。马尔代夫可耕地面积相当有限，且自然资源十分匮乏。尽管马尔代夫历届政府积极作为，通过改善当地环境、加大对农业的支持力度等方式来降低进口依存度，农产品仍极为短缺。随着“一带一路”建设步伐的加快，中国花卉和农业果蔬产业规模不断扩大，其出口量大幅增长。因此，中国与马尔代夫在农业方面有突出的合作需求。

双方可考虑在耕作与栽培技术、灌溉技术、土地管理技术、土地复垦技术、人力资源建设等多方面加深合作力度，通过培训讲学、输出农业专业技术人员等方式，提升马尔代夫当地农业科技水平，同时吸引马尔代夫的相关部门和专业人士到中国学习并交流先进的农业技术和经验。此外，通过不失时机搭建“中国—马尔代夫绿色食品推介会”等平台，促进双方农业企业的交流对接和农产品贸易。

(4) 医疗大健康合作。

中马两国在传染病防治等公共卫生领域，有着良好的合作基础。中国可以借助对外医疗援助的模式，依托丰富的医疗援助经验，对马尔代夫开展医疗合作。可借助中国已经建立的与南亚、东南亚国家的医院联盟、无偿援助项目以及多年的援非医疗队的发展经验，与马尔代夫的主要医院、医务人员培训学校建立合作关系。一是为马尔代夫的医院提供更多先进的医疗设备和医用耗材；二是为马尔代夫的医院培养更多临床医务人员，提高马尔代夫在应对慢性病、热带病以及血液病方面的诊疗水平；三是推进我国医学院、医务人员培训职业技术学校与马尔代夫合作，培养更多医务人才。深入挖掘双边共同打造健康生活目的地的科技创新合作。■

参考文献：

- [1] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 国家卫生计生委副主任孙志刚会见马尔代夫国防部长兼代理卫生部长穆罕默德·纳兹姆一行 [EB/OL]. [2020-01-05]. <https://china.huanqiu.com/article/9CaKrnJFS9X>.
- [2] 赵兴有. 螺旋式调压井运输通道下压力钢管安装工法 [J]. 中国水能及电气化, 2014 (10): 4-8.

Research on Science and Technology Innovation Cooperation between China -Maldives

XU Hong

(Yunnan Academy of Science and Technology Development, Yunnan 650011)

Abstract: In order to strengthen science and technology cooperation between the P.R. China and Maldives , this paper gives a brief introduction of the basic situation , scientific and technological development, international cooperation of Maldives as well as bilateral cooperation between the P.R.China and Maldives. Particularly, the paper studies cooperation mode and key fields between two sides, analyzes the demand for advantageous and competitive science cooperation for both sides. Suggestions for further promotion of the cooperation in science ,technology and innovation fields are also proposed.

Key words: China; Maldives; scientific and technological innovation; scientific and technological cooperation

(上接第20页)

- [7] A Strategy to Accelerate Cutting-Edge Materials Innovation.[EB/OL]. [2020-01-17]. <http://www.whitehouse.gov/blog/2014/12/04/strategy-accelerate-cutting-edge-materials-innovation>.
- [8] The National Nanotechnology Initiative Supplement to The President's 2019 Budget.[EB /OL]. [2020-01-17]. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/08>.
- [9] White A. The materials genome initiative: One year on[J]. MRS Bulletin, 2012, 37(8): 715-716.
- [10] De Pablo J J, Jones B, Kovacs C L, et al. The materials genome initiative, the interplay of experiment, theory and computation[J]. Current Opinion in Solid State and Materials Science, 2014, 18(2): 99-117.
- [11] 李茜等 . 美国材料基因组计划对我国的启示 [J]. 新材料产业, 2014 (6) : 1-12.
- [12] 刘俊聪等 . 材料基因组计划及其实施进展研究 [J]. 情报杂志, 2015, 34 (1) : 61-67.

Advances of Material Genome Strategy in US and Suggestions

WANG Tong-tao

(China Science and Technology Exchange Center, Beijing 100045)

Abstract: New material is the foundation of new technology revolution, major developed countries attach great importance to the development and application of new material.The United States has intensified efforts to promote digitalization and intelligentization of materials science and engineering through the materials genome project.This paper introduces the material genome strategy of the United States, summarizes its characteristics and the latest progress, and puts forward some suggestions for China to promote the new material strategy.

Key words: the United States; materials; genome; strategy