

2025 全球太空基础设施评估

以星际联通为导向的太空探索

2025 全球太空基础设施评估

目录

• 引言	02
• 一、背景	03
• 二、方法论	04
• 三、评估结论	05
• 作者与发布机构	08
• 联合发布机构	09

引言

以信息与通信技术（ICT）为载体的智慧城市群和以空天工程为载体的太空基础设施等高度技术集成的前沿交叉领域，既是现实中的大国博弈最前沿，又是理论上的区域国别学等新兴交叉学科制高点，也是人类文明发展的必经之路。

在地缘政治与技术竞争盛行的大趋势下，当代决策者及下一代年轻人亟需探索中国与全球有共同利益的竞合“缓冲区”。鉴于此，我们将研究视野从“区域融合”导向的智慧城市群拓展至“星际联通”导向的太空基础设施。二者皆依靠多元基础设施协同，旨在建设更广阔的市场网络、更强韧性的治理能力和更面向未来的创新生态体系。

本报告也许是全球首个将工程实施与文明治理予以整合，以引导 2035-2050 年人类地外空间的行动指南。在此，我们简述初衷，即各大国秉持开放、负责的态度，合作开发太空领域，即便 2050-2075 年人类走出太阳系，依然牢记和平、发展是地球文明延续的根本动力。

最后，欢迎来自各方的反馈与交流，力求在未来研究中更准确反映其发展优势。本文不足之处，均归于作者。

陈溪博士

浙江外国语学院特聘教授、城市国际化研究院院长

港湾海外创始人

2025 年 9 月于北京

01 背景

产业扩张、技术进步及大国竞争同时发生于太空领域。但其不足逐步显现：

在战术层面，信息技术、空天工程和治理科学的研究与应用各自为政，增加了地外系统协同性失效风险，可能削弱地外空间人类文明的生存能力。

在战略层面，各国未将复杂的集成技术、大尺度时空变换和地缘技术竞争纳入统一框架来审视太空行动，增加了太空探索中资源错配概率，降低了技术开发效率，提高了人类文明地外行动冲突风险。

因此，本评估体系以多元基础设施协同为方法论，尝试引导 2035-2050 年间的全球太空行动。它的益处是清晰的：（1）提出具备可操作性的行动路径，扩大地球及地外的市场规模、增强对地外空间的治理能力和促进相关技术集群的整体跃迁；（2）为太阳系及跨星际人类文明的生存与发展提供初步且系统的指引及准则。

02 方法论

基于高可操作性原则，我们建立了9个指标（见表1），包括生存系统、推进系统、交通系统、能源系统、通信系统、生产系统、治理系统、文明延续、大国竞争。

每个指标按阶梯得分规则（Ladder Scoring Rules）设定评价指南。有的指标为常规技术迭代（例如“生产系统”），有的指标则指向技术跃迁（例如“推进系统”）。得分证据由不同语种专家予以多轮验证，以尽力保障评估结果的相对公平。

表 1 指标体系

关键词	高级	中高级	中级	中下级	初级
生存系统	月面定居点	月球农场	基于月壤的地表或地下建筑群	月面充气舱体	地球或空间实验室
推进系统	-	磁 / 惯性约束聚变推进系统	核反应堆推进系统	太阳能 / 电能推进系统	化学推进系统
交通系统 (行星表面)	-	太空中转或补给港	高空飞行系统	垂直起降 / 低空飞行系统	地表轮式车辆
能源系统 (行星表面)	-	-	-	小（微）型核反应堆	太阳能、风能和地热能阵列
通信系统 (地外传输)	-	包括中继站的星际空间通信网	包括中继站的太阳系激光通信网	行星卫星互联网	行星表面通信系统
生产系统	星际空间制造产业链	太阳系制造产业链	在轨或行星表面（或地下）组装、制造与服务	行星资源开采和加工	行星资源勘探
治理系统 (社会规则)	-	星际联盟制度	太阳系安全理事会	太阳系贸易及仲裁体系	太阳系开发公约
文明延续	-	星际空间教科文卫组织	太阳系教科文卫组织	人类文化遗产或生物资源信息库	基础教育与专业培训体系
大国竞争	-	-	-	太空核心资产管控体系	太空核心资产控制权与经济性

03 评估结论

评估对象包括 43 个经济体，并将其分为金砖国家、发达国家和其他发展中国家三个类别。报告不仅展示评估结论（如表 2），还展示全球主要经济体关于硬件基础设施的合作领域、合作对象与合作潜力图谱¹。

研究显示，美国、中国、日本、法国²是全球合作的关键节点。中美处于全球硬件基础设施合作网络最核心节点，且美国具有更强的合作吸引力，中国次之（如图 1）。此外，德国、韩国、英国、加拿大也是全球合作的重要节点。印度、俄罗斯、阿联酋、印度尼西亚、泰国也展现出融入全球合作网络的兴趣。

金砖国家（BRICS）及其伙伴国间、亚太经济合作组织成员（APEC）间、全球主要经济体的“合作领域 - 合作对象 - 合作潜力”图谱及详细分析，请参考后续学术期刊刊文。

¹ 首先展示各国具有比较优势与发展短板之领域并识别潜在合作对象，再探讨包括政治互信、文化共识、综合实力、限制对手、大国制衡、机制延伸等合作意愿动因以确认各国合作意愿之强度（即“较强”与“适中”两种偏好），最后构建全球太空基础设施合作网络图谱。

² 由于欧空局总部位于法国巴黎，所以图中与巴黎连接的合作纽带较多。

表 2 全球太空基础设施评估³

总分排名	国家	总分	硬件总分 ⁴	软件总分 ⁵	总分排名	国家	总分	硬件总分	软件总分
1	美国	26.25	19.75	6.50	22	葡萄牙	17.50	12.00	5.50
2	中国	24.25	19.00	5.25	23	墨西哥	17.00	11.75	5.25
3	俄罗斯	23.75	18.00	5.75	23	智利	17.00	12.00	5.00
4	英国	23.50	17.00	6.50	25	瑞典	16.75	11.75	5.00
5	德国	23.25	18.50	4.75	26	奥地利	16.50	12.50	4.00
5	法国	23.25	17.75	5.50	26	卢森堡	16.50	12.00	4.50
5	韩国	23.25	16.75	6.50	28	沙特	15.50	11.25	4.25
5	日本	23.25	16.75	6.50	29	阿尔及利亚	15.25	10.25	5.00
9	欧空局	23.00	16.50	6.50	30	马来西亚	15.00	10.00	5.00
9	瑞士	23.00	16.50	6.50	31	埃及	14.75	10.75	4.00
9	意大利	23.00	18.00	5.00	31	南非	14.75	8.75	6.00
12	印度	20.75	15.75	5.00	31	新西兰	14.75	9.75	5.00
13	巴西	20.50	15.00	5.50	34	哈萨克斯坦	14.50	10.25	4.25
14	澳大利亚	20.00	14.75	5.25	35	泰国	13.00	8.00	5.00
14	加拿大	20.00	15.00	5.00	36	突尼斯	12.75	8.75	4.00
16	土耳其	19.75	15.25	4.50	37	尼日利亚	12.25	7.25	5.00
16	以色列	19.75	14.75	5.00	37	越南	12.25	7.25	5.00
18	阿联酋	19.25	13.75	5.50	39	印度尼西亚	11.75	7.50	4.25
19	阿根廷	18.75	13.75	5.00	40	乌克兰	10.75	9.75	1.00
20	新加坡	18.50	13.50	5.00	41	菲律宾	10.50	5.50	5.00
21	比利时	17.75	12.75	5.00	42	巴林	9.50	6.50	3.00
					43	卡塔尔	9.25	6.25	3.00

注：同分城市按首字拼音排序。

³ 表中的欧空局不包括英、法、德、意、葡、瑞士和瑞典，此范畴适用于全文。

⁴ 硬件系统包括生存系统、推进系统、交通系统（行星表面）、能源系统（行星表面）、通信系统（地外传输）、生产系统。

⁵ 软件系统包括治理系统（社会规则）、文明延续、大国竞争。

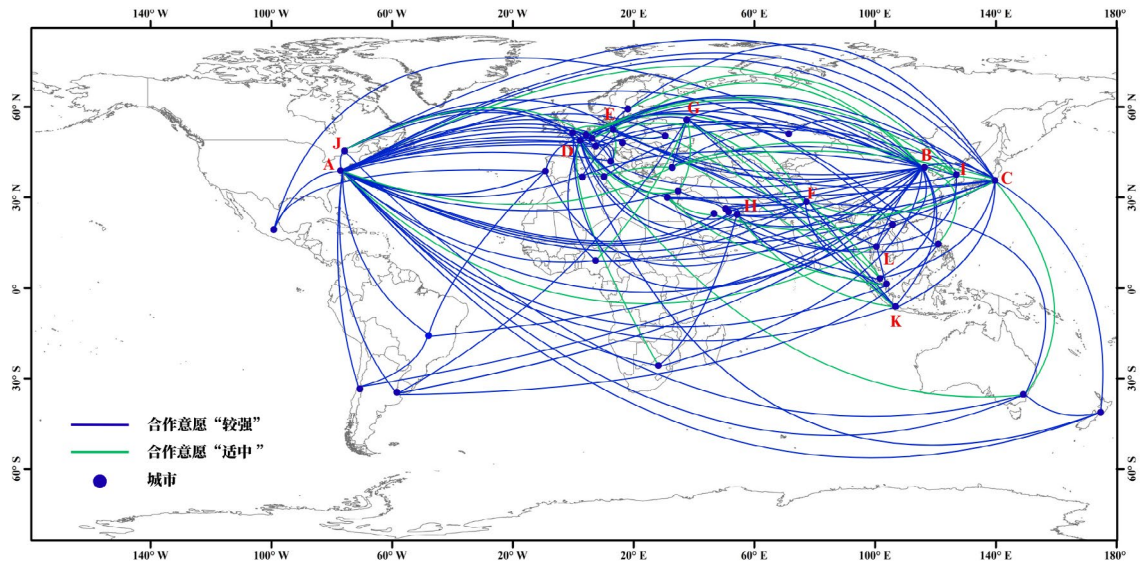


图 1 全球硬件基础设施合作网络

注：各国以其首都坐标为线段起点与终点，蓝色与绿色线条分别表示“较强”与“适中”合作意愿，具有较多合作纽带的国家首都被标注红色英文字母。A- 华盛顿、B- 北京、C- 东京、D- 巴黎、E- 柏林、F- 新德里、G- 莫斯科、H- 阿布扎比、I- 首尔、J- 渥太华、K- 雅加达、L- 曼谷。

作者与发布机构

陈溪博士是本报告作者，主要研究全球地缘政治与技术竞争背景下的智慧城市与太空基础设施的规划与评价、前沿交叉区域国别研究。他是浙江外国语学院特聘教授、城市国际化研究院院长，硕士生导师。他是港湾海外创始人。是《亚洲智慧城市排名》、《二十国集团（G20）智慧城市排名》、《金砖国家智慧城市排名》、《东盟智慧城市排名》和《全球太空基础设施评估》的创办人。他是北京大学中外人文交流研究基地学术委员会委员。曾任北京市智慧城市规划设计院院长，支撑北京市政府制定智慧城市政策、规范和评估体系。曾是新加坡南洋理工大学拉惹勒南国际问题研究院（RSIS）和阿联酋大学高级访问学者，曾任中兴通讯股份有限公司智慧城市研究院院长和战略委员会专家。牵头巴基斯坦瓜达尔港、北京城市副中心等全球多个智慧城市顶层设计项目。为“二十国集团（G20）智库峰会（T20）”在内的全球智库贡献约稿评论数十篇。在大连理工大学和康乃尔大学的国家公派联合培养博士项目中获得博士学位，并在北京大学完成博士后研究工作（优秀出站）。

联合发布机构

北京大学中外人文交流研究基地是北大唯一一家教育部设立的人文交流综合智库，以“沟通人文，理解世界”为使命。2021 年入选宾夕法尼亚大学《全球智库报告》“亚洲最佳智库”（排名第 76 位，在上榜的中国智库中名列第 17 位）。

清华大学科技发展与治理研究中心是中国科学技术协会、清华大学联合发起的智库机构，旨在围绕推进国家治理体系和治理能力现代化的要求，开展科技发展治理体系建设，科技治理政策分析，科技伦理风险评估体系建设等领域的科学研究，打造“高层次国家科技治理智库”旗舰。

香港中文大学（深圳）公共政策学院培养通晓中国公共管理理念和掌握世界前沿公共政策工具的现代公共政策人才，构建原创性的中国公共政策和管理知识体系，促进深圳应用社会科学的发展，建设成为一所体现东亚，特别是中国公共管理理念的国际一流公共政策学院。

国家遥感应用工程技术中心是我国遥感科学与技术领域唯一的国家卫星技术综合应用工程研究中心，其核心使命是解决遥感卫星高质量规模化应用中的关键技术问题，搭建卫星技术科技创新与产业应用发展的桥梁。

港湾海外
HARBOR OVERSEAS



IGCU



清华大学
科技发展与管理研究中心
Center for SDT Development and Governance, Tsinghua University



公共政策学院
School of Public Policy



城市国际化研究院
Institute for Urban Internationalization Studies

版权声明

本文中的商标、插图、方法论、文字及观点均受法律保护。港湾海外（广州）信息科技有限责任公司是经作者授权，拥有以上所有作品合法使用权的主体。作者陈溪拥有上述所有作品的著作权等知识产权。未经所有权人许可，不得用于任何商业目的。为个人学习、研究或者欣赏之目的，转载、摘编或利用其他方式使用以上作品，均应注明“来源：港湾海外，2025 全球太空基础设施评估”。违反上述声明者，本公司将追究其相关法律责任。