

中国国际科研合作 现状报告

—— 基于文献计量分析的视角

目 录

CONTENTS

摘要	I
引言	IV

01	章	分析方法与指标	01
02	章	中国国际科研合作的规模 and 影响力	05
		2.1 国际科研合作中心度	05
		2.2 国际科研合作网络关系	06
		2.3 中国国际科研合作总体规模与活跃度	08
		2.4 中国与主要国家科研合作的规模	10
		2.5 中国国际科研合作的影响力	10
03	章	国际科研合作活跃的国内地区和科研机构	15
		3.1 国内主要地区的国际科研合作规模	15
		3.2 国内科研机构国际合作的规模 and 影响力	16
		3.3 国内科研机构的主要合作对象和学科	17
04	章	中国与国外科研机构的合作	21
		4.1 与主要国外科研机构合作的总体规模 and 影响力	21
		4.2 与主要国外科研机构学科合作的规模 and 影响力	23

05	章	中国与主要区域和国际组织的科研合作	27
		5.1 与主要区域 / 国际组织科研合作的规模和影响力	27
		5.2 与 OECD 国家科研合作的规模和影响力	27
		5.3 与金砖国家科研合作的规模和影响力	30
		5.4 与“一带一路”国家科研合作的规模和影响力	31
06	章	中国的学科国际科研合作	35
		6.1 学科合作规模	35
		6.2 学科合作影响力	38
		6.3 发文量 TOP5 学科国际合作的活跃度和影响力	39
		6.4 发文量 TOP5 学科国别合作的规模和影响力	40
07	章	中国参与大规模国际科研合作的情况	45
		7.1 大规模国际科研合作及其影响力	45
		7.2 中国参与大规模国际科研合作的学科分布	46
		7.3 国内机构参与大规模国际科研合作的情况	46

摘要

在经济全球化趋势下，科技国际化已经成为当今世界的主要发展方向，中国的科研与创新在经济高速发展和日益开放中也逐步走向国际化。2006年以来，中国中央和地方政府各有关部门，通过制定与强化国际科技合作政策机制，加大国际合作经费投入力度，调动科技界和社会力量等举措，积极推动中国的国际科技合作发展。中国 R&D 经费支出占 GDP 的比重从 2006 年的 1.42%，增长到 2016 年的 2.1%。国际合作论文中受中国国内经费资助的论文比例，从“十一五”的 31.6%，上升到“十二五”的 65.2%。伴随着政策引导，经费的持续投入，科研人才在国际、国内流动性的逐步增强，以及自主研发能力的不断提升，十多年来中国的国际科研合作已经发生了“质”和“量”的双重转变。因此，及时了解和掌握当前中国国际科研合作整体态势，有助于决策者更有效地调配国家科技资源、科研人员在科

技国际化大趋势下更好地开展合作，带动我国科技创新实力的快速提升。

在此背景下，国家科技评估中心和科睿唯安（前汤森路透知识产权与科技事业部）合作，采用国际通行的文献计量和网络分析方法，基于 2006 年至 2015 年十年间 Web of Science 收录的中国国际合作论文数据，研究分析了中国科研国际合作在国别、区域与国际组织、学科、国内国际机构间，以及大规模国际科研合作等方面的现状趋势。进而结合量化分析数据和专家观点，解读了当前中国国际科研合作的规模、活跃度、合作的质量、中国研究人员在合作中的主导程度，以及已构建的国际科研合作网络关系等。通过这些分析，研究团队尝试回答了中国在当前国际科研合作网络中处于什么位置；与发达国家和新兴经济体的合作呈现了哪些不同趋势；中国在主要区域或

国际组织合作网络中扮演了什么角色；哪些国际科研机构与中国的合作更为紧密；国内哪些机构开展国际科研合作最为活跃；处于不同发展阶段兼具不同特点的各学科，在国际科研合作中呈现了哪些主要特征；以及中国参与多国、多机构合作的情况等。相关数据、分析与结论将有效支撑中国的国际科技创新合作政策决策。

2006 年至 2015 年，中国国际科研合作规模和范围逐步扩大，合作质量不断攀升，合作的主导性日益增强。国际合作论文发文量 2015 年达到 7.1 万篇（当年全球占比 18.6%），是 2006 年的 4.4 倍。与中国开展科研合作的国家和地区从“十一五”时期的 161 个，上升到“十二五”时期的 188 个。中国国际科研合作中心度从“十一五”全球第 10 位，提升到“十二五”的第 7 位，科研人员的研究在国际社会中的关注度显著提升，中国逐步成为国际科研合作网络中各国重要的合作伙伴。

中国国际合作论文的引文影响力也不断攀升，显著高于中国科研论文的平均引文影响力及全球国际合作论文的平均被引表现。在高被引论文方面，中国与主要国家合作论文的被引比例均远超全球平均水平，表现出显著的合作影响力。高被引论文的中国通讯作者比例同时显示，在与澳大利亚、新加坡、美国开展的高质量国际科研合作中，中国科研人员发挥了较高的主导作用（通讯作者比例大于 40%）；并且中国科研人员在与主要国家的科研合作中，均不同程度地实现了平等的对话合作。多方证据显示，国际合作在提升中国科研学术影响力方面，发挥了非常突出的作用，带动中国更加

深入地融入全球科技合作网络中。

区域合作数据显示，北京、上海和江苏在中国的科研合作中占主导优势。机构合作方面，中国科学院与国外机构的科研合作规模最大，高被引论文体量也远超其他国内机构。北京大学、浙江大学、上海交通大学、清华大学和复旦大学在国际科研合作总体规模上形成第二梯队。北京大学、北京师范大学国际合作论文占机构科研论文总量的比例较高，显示了较高的机构国际合作活跃度。哈尔滨工业大学、中国科学技术大学、北京大学和清华大学合作发表的高被引论文比例（>3.0%）远超全球平均水平。学科合作方面，国内主要科研机构开展的国际科研合作主要集中在物理学、临床医学、化学和工程学 4 个学科。

两个五年间，中国与国外科研机构的合作规模和影响力都在向纵深发展。数据显示，中美间科研机构的合作最为紧密。法国国家科学研究中心、美国能源部所属科研机构与中国合作规模最大。中国与相关国外科研机构开展合作所发表的论文均呈现较高影响力，合作发表的高被引论文比例也显著高于全球平均水平。在学科合作方面，中国与主要国外科研机构的合作大多集中在物理学、化学、工程学、材料科学和临床医学 5 个学科。

中国高度重视与全球主要区域和国际组织间的科技合作，十年间与相关区域和组织的国际科研合作规模和影响力持续提升。数据显示，中国与 OECD 国家、欧盟和亚太地区的国际科研合作规模位列前三。中国与 OECD 国家的科研合作规模和质量在“十二五”时期均稳中有升。其中中国与美国科研合作的规模最大，

“十二五”时期，替代英国和德国，成为全球与美国科研合作规模最大的国家。“十二五”时期，中国与其他金砖四国科研合作的规模和影响力显著提升。五国间的合作日趋活跃，逐步构建了更加紧密、全面、稳固的科研合作伙伴关系。

十年间，“一带一路”国家间的科研合作整体呈现出多元发展态势，参与合作研究的国家越来越多，合作网络越来越密集，显示出“一带一路”国际合作大框架从无到有，从小到大的发展轨迹。与“十一五”相比，“十二五”时期中国与“一带一路”国家无论从合作规模、范围、密切程度，以及合作的影响力和质量上都有显著提升。中国在“一带一路”科研合作网络里发挥出越来越重要的纽带作用。

中国国际科研合作整体步伐的加快，显著带动了各学科国际科研合作的规模和水平。十年间，各学科国际合作论文规模大幅增长，国际合作论文的引文影响力显著高于学科科研论文整体引文影响力。以中国科研论文发文量最大的化学、物理学、工程学、临床医学和材料科学5个学科为例，其国际合作规模均显著高于其他学科，呈现出较好的影响力。5个学科的高质量科研合作论文在学科国际合作论文中的占比，均超过全球平均水平。数据显示，国际科研合作对工程学获得高质量科研成果的贡献度较大，对化学获得高质量科研成果的贡献度一般。在学科高质量国际合作中，工程、材料和化学学科的中国科研人员发挥了较高的主

导作用（通讯作者占50%以上）。相比之下，中国的临床医学研究在全球尚处于从属地位（通讯作者占19.1%）。总体而言，国际科研合作对提升我国学科科研质量，以及在全球科研中的影响力有积极的促进作用。中国科研人员在相关学科国际合作中发挥了越来越重要的作用。

随着科学研究问题的日益复杂化，科研活动越来越趋向协同与合作，大规模国际科研合作成为不可或缺的研究模式。分析表明，美国对全球多作者论文产出的贡献最大，中国的贡献率排名第9。全球多作者论文中超过一半的论文有中国的贡献，其中89.4%属于物理学领域。中国科学院和中国科学技术大学是发表多作者论文最多的国内科研机构，上海交通大学合作发表的多作者论文引文影响力最高。

“十三五”时期，国际科技合作已成为中国科技创新活动的重要组成部分。中国国际科技合作正处在快速发展阶段，国际科研合作的规模、活跃度、质量，以及合作的影响力都在不断攀升。中国科研人员在相关区域或学科的国际科研合作中，越来越发挥着纽带或主导作用。与此同时，科学共同体追求卓越的内在动力也在不断驱动科学家间开展自下而上的国际合作。中国正在构建以自主研发为主，兼顾开放合作的科技创新模式。通过国际科技合作，统筹运用好国际国内两种资源，全方位、多层次吸引全球人才、技术、资金等创新资源，必将有助于创新驱动发展战略的实施，并最终助力推动实现“中国梦”。

引言

在经济全球化趋势下，科技国际化已成为当今世界的主要发展方向。发达国家都在积极实施开放创新战略，新兴经济体日益成为全球科技合作中不可忽视的主体。越来越多的国家积极融入到全球科研合作网络中，依托双边和多边联合资助机制，鼓励本国科研机构 and 科研人员参与到国际合作中；解决跨区域和全球层次科学问题要求开展国际联合研究；对卓越研究的追求也驱动各国科学家开展国际科研合作。多方因素带动全球科研合作的范围和深度不断拓展。

伴随经济的高速发展和日益开放，中国的科技创新也正在走向国际化。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006年－2020年）》把“扩大国际和地区科技合作与交流”作为重要的政策措施。《十三五国际科技创新合作规划》进一步提出要“以全球视野谋划和推动创新，从思路、目标和任务部署上全方位、多角度开启合作新局面。”伴随着合作的逐步深化，需要以有效的方法，分析中国国际科技合作的基础和现状、在全球国际科技合作中的位置、与主要国家的合作关系，以及合作取得的成果成效。

文献显示，国际、国内相关研究中，多采用文献计量、网络分析的方法，对合作的国别、区域、学科或领域、机构等进行定量分析。定性分析则涉及战略和政策演变、合作模式分析等相关研究内容。中国科技信息研究所定期发

布的《中国科技论文统计结果》中，提出了国际论文的合作国别（地区）分布、学科分布，以及多作者合作情况的文献计量分析结果。中国科学院文献情报中心采取文献计量的方法，分析了化学、医学等学科国际合作的情况。英国皇家学会在 *Knowledge, networks and nations: global scientific collaboration in the 21st century* 报告中，将文献计量数据与专家的观点相结合，对全球国际科研合作的现状、合作的动因和效果等进行了定性、定量相结合的综合分析。

本报告中，国家科技评估中心和科睿唯安（前汤森路透知识产权与科技事业部）合作，从2006年至2015年中国公开发表的国际科研合作论文出发，依托文献计量学的方法，结合科研与管理专家的观点，综合解读和展现了十年间中国科研国际合作，在国别、国内国际机构间、区域与国际组织、学科，以及大规模国际科研合作方面的现状与趋势。进而尝试对中国国际科研合作的规模、活跃度、合作的质量（引文影响力、通讯作者）、合作中心度，以及已构建的国际科研合作网络关系等进行了深入解读。报告在指标设计、分析维度和深度上较以往研究均有所创新和扩展，比如首次提出国家的国际合作中心度、国际合作网络等指标，以评估国家整体科研合作态势；引入了高被引论文通讯作者指标评估中国科研人员在合作中的主导作用等。

需要指出的是，文献计量分析仅仅是评估国际科技合作的方法之一，国际合作论文也只能呈现中国国际科研合作现状的一个侧面。本报告用文献计量方法解读科研国际合作，难免管中窥豹。希望报告能抛砖引玉，吸引更多从

事国际科技合作的专业人士，投入到相关研究和评估工作中，以便以更清晰、全面的证据和信息，支撑和助力中国的国际科技创新合作政策决策。

01 分析方法与指标



本报告以中国国际科研合作论文为对象，采用文献计量学的方法，即利用数学和统计学等方法定量分析研究文献的分布结构、数量关系和变化规律等，具体展示中国国际科研合作论文在国家、区域与国际组织、机构、发文量、引文影响力等方面的各种定量关系。分析中主要采用了如下指标：

国际合作论文：指由两个或两个以上国家和 / 或地区作者合作发表的被 Web of Science（以下简称 WoS）收录的论文。本报告中，中国的国际合作论文特指中国大陆学者与国外学者合作发表的论文。合作论文的计数方式为，每一篇合作论文在每个参与国家和 / 或地区中均计作一篇发文。

发文量：指被 WoS 核心合集中的三大期刊引文数据库收录的且文献类型为论文（article）和综述（review）的论文数量。

被引频次：指论文被来自 WoS 核心合集论文引用的次数。

学科规范化引文影响力（Category Normalized Citation Impact, CNCI，本报告中简称引文影响力）：指一篇论文相对于同行论文的被引表现。该指标消除了学科、发表时间和文献类型对论文被引频次的影响，是标准化的且独立于论文规模的指标。若一篇论文的被引频次为 C ，则该论文的 CNCI 值为：

$$CNCI = \frac{C}{reference}$$

其中，reference 为与该论文发表于同一年、同一学科、同一文献类型的全球论文篇均被引频次。CNCI 值为 1，表明论文的被引表现与全球平均水平持平。

高被引论文：指近十年发表在 WoS 核心合集集中的 SCI 和 SSCI 论文，被引频次在同出版年、同学科论文中排名前 1% 的论文。

高被引论文占比：指基于合作论文总量的高被引论文占比。若国际合作论文中高被引论文总数为 A ，国际合作论文总量为 B ，则高被引论文占比为：

$$H_index = \frac{A}{B}$$

学科国际合作论文占比：指某学科的国际合作发文量在全部学科国际合作论文总量中的占比。若全部学科国际论文发文总量为 N ，其中某学科的国际合作论文总量为 G ，则学科国际合作论文占比为： $\frac{G}{N}$

学科内国际合作论文占比：指某学科的国际合作发文量在该学科论文总量中的占比。若某学科论文发文总量为 M ，而该学科的国际合作论文总量为 G ，则学科内国际合作论文占比： $\frac{G}{M}$

国际科研合作中心度：是用来测度某国在国际科研合作网络中地位和重要性的一个指标。计算方法如下：

如果两个国家 A 和 B 合作的论文数为 P ，B 国的国际合作论文总数是 N ， P/N 代表 A 国在 B 国的所有合作国家中的活跃度。 P/N 比值

越高,表明 A 国作为 B 国合作伙伴的地位和重要性越高。A 国与所有国家合作的活跃度 P/N 值相加,即为 A 国的国际科研合作中心度。

学科国际合作相对活跃度 (本报告中简称合作相对活跃度)¹: 通过计算某学科在某国国际科研合作中的相对规模,测度该学科在该国国际科研合作中的相对活跃度。计算方法如下:

$$PAI_j = \frac{P_j / P_{wj}}{P / P_w}$$

P_j - 一国在某学科发表的国际合作论文数

P_{wj} - 全球在某学科发表的国际合作论文数

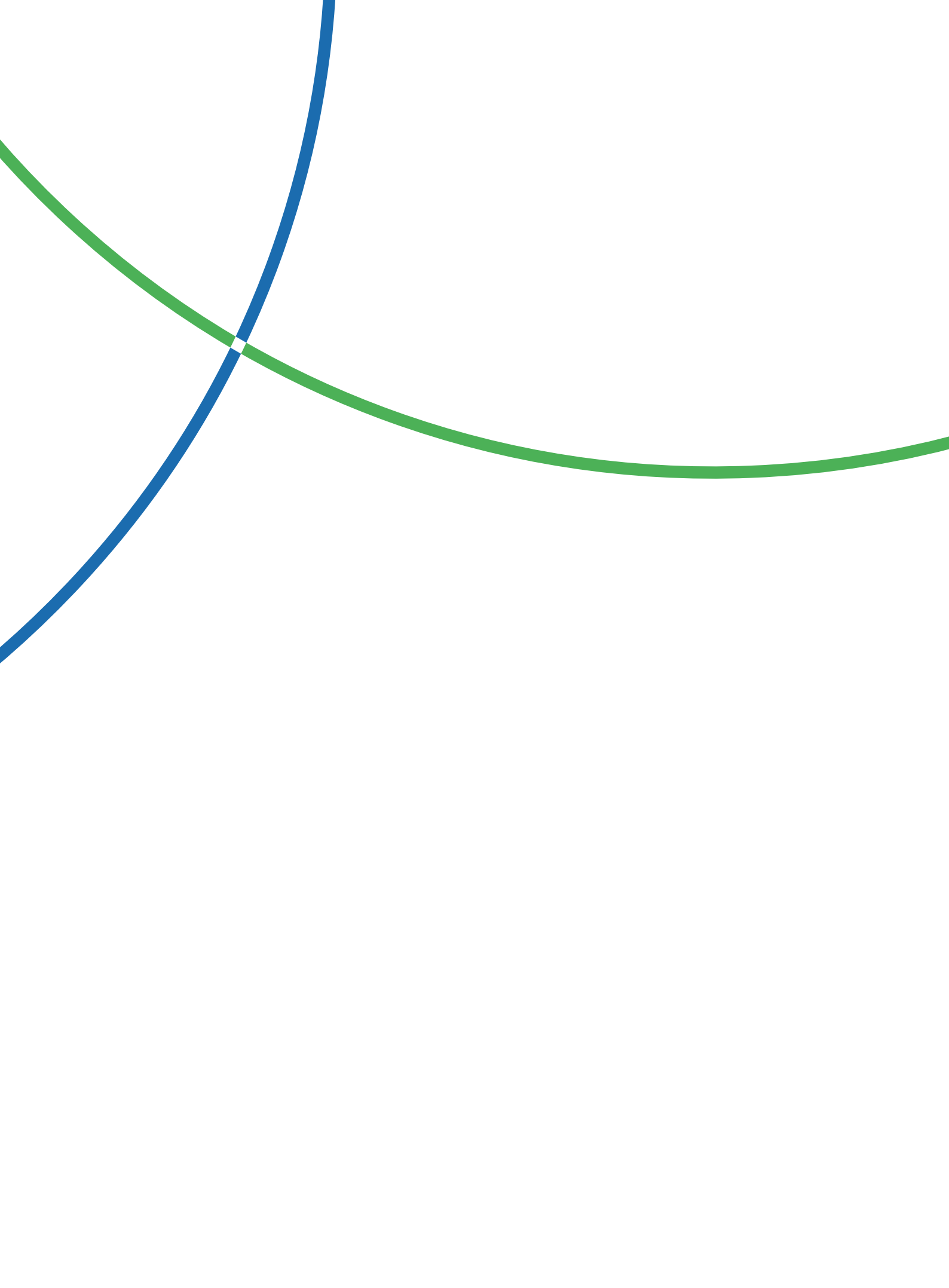
P - 一国发表的国际合作论文总数

P_w - 全球发表的国际合作论文总数

合作相对活跃度指标消除了学科间国际合作论文发文总量差异带来的影响,使得同一国家不同学科之间具有了可比性。若 $PAI > 1$,说明该学科在该国中的国际合作程度高于该国所有论文的国际合作程度。

本报告中,一般用国际合作论文发文量来说明国际科研合作的规模;用国际合作论文发文量占论文发文总量的比例代表科研合作的活跃度;用国际合作论文的引文影响力、高被引论文数量和比例来揭示国际科研合作的影响力和质量;用高被引论文中通讯作者的比例,说明中国在国际科研合作中发挥的作用。

¹ 本指标引自杨立英等发表的《化学十年 - 世界与中国 - 基于 2001-2010 年 WoS 论文的文献计量分析》(2014)一文。



02 中国国际科研合作的规模 and 影响力

本章主要发现

相对于“十一五”，“十二五”期间全球科研合作的纽带更为紧密，国家间科研合作的广度和深度不断扩展。美国仍然在国际科研合作中发挥着绝对主导作用。中国的科研合作中心度从“十一五”全球第 10 位，提升到“十二五”的第 7 位，中心度绝对增幅约为 1.4，位列国际合作中心度前 20 国中的第一位。中国的科研国际合作在全球科研合作中的地位和重要性快速提升，中国已成为国际科研合作网络中各国的重要合作伙伴。

2006 年至 2015 年十年间，中国国际科研合作规模呈现非常积极的上升态势。国际合作论文发文量迅速攀升，2015 年是 2006 年的 4.4 倍。与中国开展国际科研合作的国家和地区从“十一五”时期的 161 个，上升到“十二五”时期的 188 个。这反映出，十年间中国国际科研合作日趋活跃，中国正在积极的融入全球的科研合作网络中。

“十一五”期间中国的国际科研合作规模位列加拿大之后，居全球第六位。“十二五”

期间合作规模已超过法国，居全球第四位。

“十二五”期间，中国成为与美国合作规模最大的国家。除与美国合作外，中国与澳大利亚、英国和日本的合作也呈较大规模和比较密切的关系。无论从合作规模，还是从在国际科研合作网络中所处的位置看，中国的科研国际合作地位近十年间都得到了显著提升。

中国国际合作论文的引文影响力十年间也呈不断攀升的趋势，并且显著高于中国科研论文的平均引文影响力，以及全球的平均被引表现。国际合作在提升中国科研的全球学术影响力方面，发挥了非常突出的作用。在与澳大利亚、新加坡、美国合作发表的高被引论文中，中国通讯作者的比例超过了 40%。总体而言，中国科研人员在和主要国家开展的高质量国际科研合作中，主导作用日益提升。

与此同时，与美国、法国、英国等主要科研强国相比，中国国际科研合作的活跃度仍偏低，国际合作论文的学术影响力也还有待提升。

本章分析了 2006 年至 2015 年间，全球科研合作网络的变化，中国在国际科研合作网络中位置、地位及重要性，合作论文反映出的中国国际科研合作总体规模、与主要国家合作的规模，以及科研合作的影响力。

2.1 国际科研合作中心度

“国际科研合作中心度”（以下简称科研合作中心度），是用来评测一个国家科研国际合作在全球科研合作网络中地位和重要性的指

标。本节选取了 2006 年 -2015 年十年间论文发文量最多的 40 个国家²，测算其科研合作中心度，以分析全球科研合作现状，以及中国与相关国家科研合作的关系。

表 2-1 显示了 2006 年 -2015 年十年间 40 个国家的科研合作中心度。美国在全球科研合作网络中的中心度远远高于其他国家，表明美国目前是全球的科学研究中心。英国、德国和法国的中心度也较高，表明这些国家是全球科研合作网络中的重要节点。

表 2-1 40 国国际科研合作中心度

国家	中心度	国家	中心度	国家	中心度	国家	中心度
美国	12.0	瑞士	2.3	韩国	1.2	墨西哥	0.7
英国	6.7	瑞典	2.2	芬兰	1.2	南非	0.7
德国	6.5	日本	2.1	捷克	1.1	罗马尼亚	0.7
法国	4.7	比利时	1.7	挪威	1.1	爱尔兰	0.6
意大利	3.8	俄罗斯	1.6	希腊	1.1	伊朗	0.6
西班牙	3.5	波兰	1.5	葡萄牙	1.1	新西兰	0.6
中国	2.8	巴西	1.5	土耳其	0.9	埃及	0.6
加拿大	2.8	奥地利	1.4	匈牙利	0.9	阿根廷	0.6
荷兰	2.8	丹麦	1.4	以色列	0.8	马来西亚	0.5
澳大利亚	2.5	印度	1.4	沙特	0.7	新加坡	0.5

表 2-2 给出了全球科研合作中心度排名前 20 的国家，在“十一五”和“十二五”期间中心度的变化情况。可以看出，两个五年间各国的科研合作中心度都有不同程度的提升。其中，

中国的科研合作中心度从“十一五”全球第 10 位，提升到“十二五”的第 7 位。两个五年间中国科研合作中心度的绝对增幅为 1.4，位列 20 国中的第一位；相对增幅仅次于巴西，达

2 这 40 个国家年国际合作发文量占全球国际合作年发文总量的 95.4%，因此这 40 国间的科研合作关系基本可以反映全球科研合作现状。

70.0%。这表明中国的科研国际合作在全球科研合作中的地位和重要性快速提升，中国已越来越成为国际科研合作网络中各国的重要合作伙伴。

表 2-2 20 国国际科研合作中心度变化

国家	2006 年 -2010 年 中心度	2011 年 -2015 年 中心度	绝对增幅	相对增幅 (%)
美国	11.9	12.1	0.2	1.7
英国	6.3	7.0	0.7	11.1
德国	6.1	6.7	0.6	9.8
法国	4.3	4.9	0.6	14.0
意大利	3.1	4.2	1.1	35.5
西班牙	2.7	3.9	1.2	44.4
中国	2.0	3.4	1.4	70.0
荷兰	2.3	3.0	0.7	30.4
澳大利亚	2.0	2.9	0.9	45.0
加拿大	2.6	2.9	0.3	11.5
瑞士	1.9	2.7	0.8	42.1
瑞典	1.9	2.4	0.5	26.3
日本	2.0	2.1	0.1	5.0
比利时	1.5	1.9	0.4	26.7
波兰	1.1	1.8	0.7	63.6
巴西	1.0	1.8	0.8	80.0
俄罗斯	1.2	1.7	0.5	41.7
奥地利	1.0	1.7	0.7	70.0
丹麦	1.1	1.6	0.5	45.5
印度	1.1	1.6	0.5	45.5

2.2 国际科研合作网络关系

图 2-1 和图 2-2 分别显示了“十一五”和

“十二五”期间，国际合作论文发文总量大于 3 万篇的国家之间的合作规模与合作网络关系³。

3 图 2-1 和图 2-2 中，若两个国家之间的合作发文量大于 2 万篇，则两个国家之间有连线。圆点的大小与一国的国际合作论文发文量成比例，连线的宽度与两国间合作论文发文量成比例。

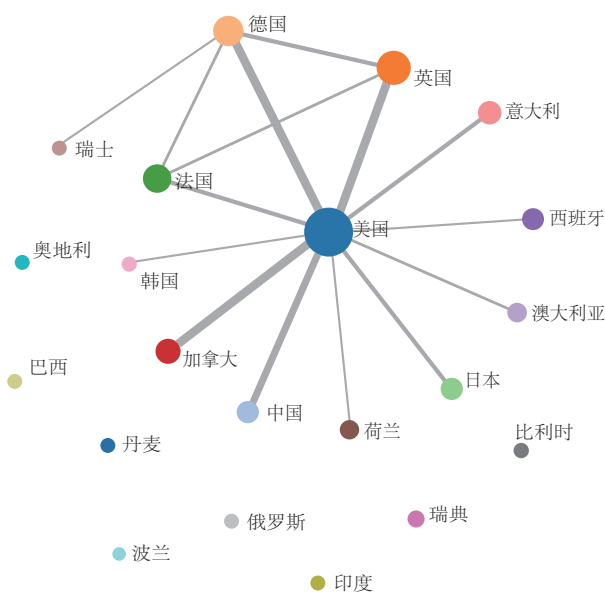


图 2-1 “十一五” 国际科研合作网络

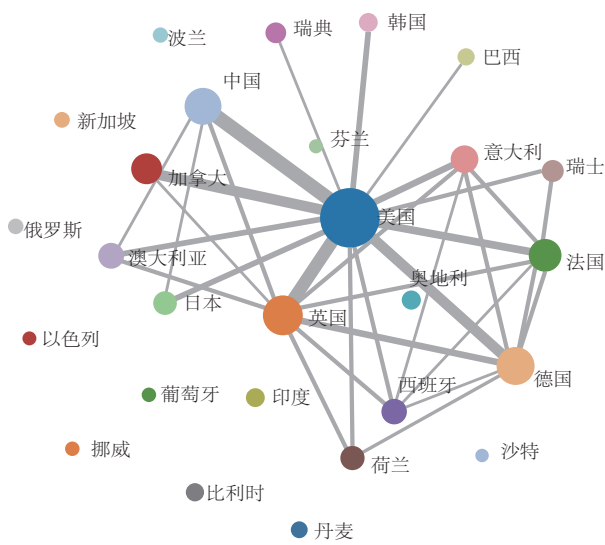


图 2-2 “十二五” 国际科研合作网络

如图所示，相对于“十一五”的国际合作网络，“十二五”期间全球科研合作规模明显扩大，合作网络关系呈现更为紧密的趋势。同时，国际科研合作显示出多元发展态势，多个国家在合作网络中的地位都得以加强。合作论文发文量超过 3 万篇的国家从“十一五”期间

的 21 个，上升到“十二五”期间的 27 个。美国始终是全球科研合作网络的中心。

“十一五”期间中国的国际科研合作规模位于加拿大之后，居全球第六位。“十二五”期间合作规模已超过法国，居全球第四位。“十二五”期间，中国成为与美国合作规模

最大的国家。图 2-1 和图 2-2 还显示，除与美国合作外，中国与澳大利亚、英国和日本的合作关系也比较紧密。无论从合作规模，还是从在国际科研合作网络中所处的位置，中国的科研国际合作地位近十年间都得到了显著提升。

2.3 中国国际科研合作总体规模与活跃度

2006 年至 2015 年，中国的 WoS 论文年发文量增长势头强劲。2015 年发文量约达 27.8 万篇，是“十一五”初期的约 3.5 倍，

发文量全球占比从“十一五”初的 8.0% 提升至 18.3%。十年间，中国的国际合作论文年发文量同样呈快速增长趋势。发文量从约 1.6 万篇(2006 年)提升到约 7.1 万篇(2015 年)。图 2-3 显示，中国国际合作发文量全球占比与中国论文总量全球占比趋势非常接近，中国国际合作论文的规模呈现了非常积极的上升态势。这从一个侧面反映出，十年间中国国际科研合作日趋活跃。

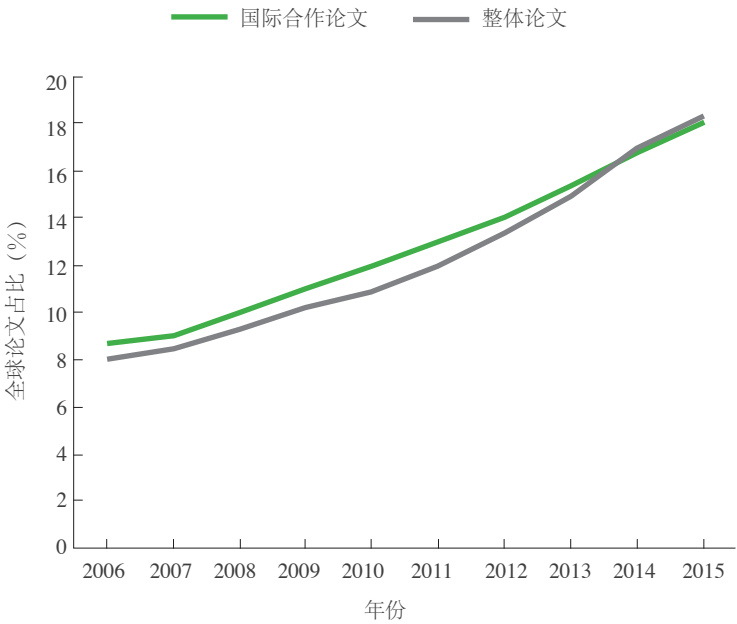


图 2-3 中国国际合作论文全球占比与中国论文发文总量全球占比对比图

图 2-4 显示，与主要国家⁴ 国际合作论文发文量增长趋势相比，十年间中国的国际合作论文发文量增速最快。十年间，在科研论文发文量 TOP10 国家中，中国从国际合作论文发文量最小的国家之一，一跃成为仅次于美国、英国的第

三大国家。国际合作论文发文量还显示，与中国开展国际科研合作的国家和地区从“十一五”时期的 161 个，上升到“十二五”时期的 188 个。这些数据表明，中国的国际科研合作规模大幅提升，中国正在积极的融入全球的科研合作网络中。

4 主要国家在此处指全球论文发文总量最大的 10 个国家。

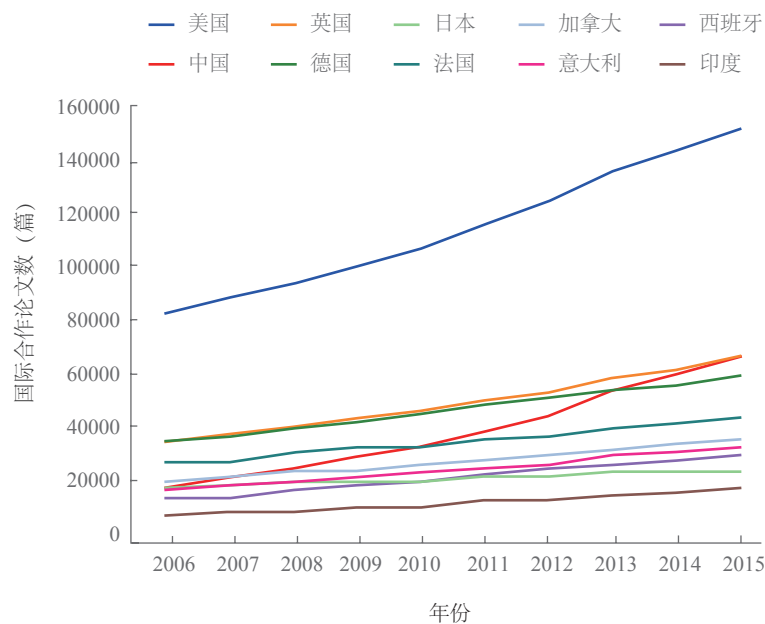


图 2-4 主要国家国际合作论文发文量变化趋势

从国际合作论文占本国论文发文总量的比例来看，十年间主要国家国际合作论文比例都呈现上升趋势，增速比较接近。图 2-5 显示，法国、英国、德国和加拿大等国的国际合作论文占本国论文总量的比例相对较高。

截至 2015 年，中国的国际合作论文比例（约 24.7%）在十个国家中仅稍高于印度。这表明，中国目前的国际科研合作总体活跃度，较美国、法国、英国、德国等主要科技强国仍有差距。

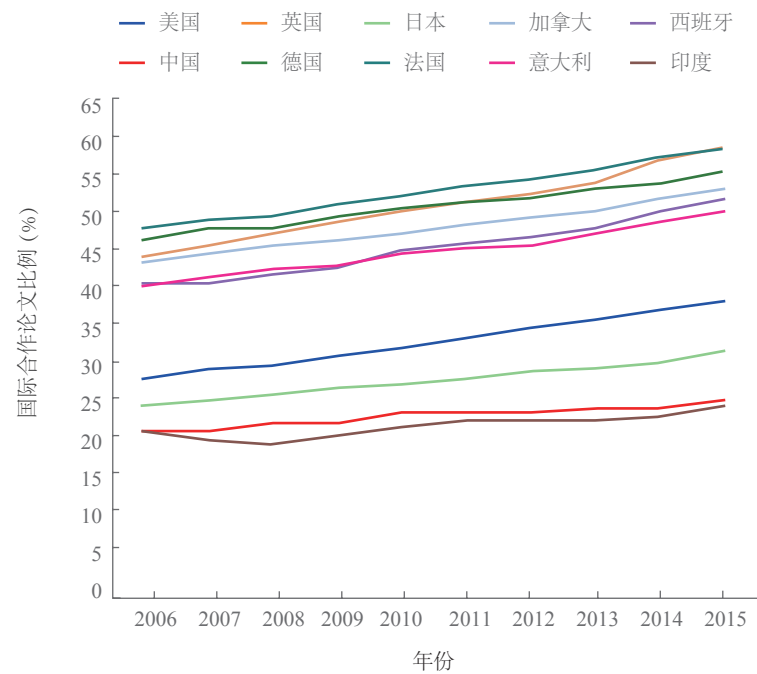


图 2-5 主要国家国际合作论文比例

2.4 中国与主要国家科研合作的规模

“十一五”至“十二五”时期，与中国合作 TOP10 国家中，合作论文的规模都大幅提升。其中合作论文发文量上升最多的是美国，增加了 7 万余篇，约 2.6 倍。“十一五”期间，与中国合作论文发文量超过 1 万篇的国家仅有

美国、日本和英国 3 个国家，“十二五”时期增至 9 国（见表 2-3）。荷兰“十二五”期间进入到与中国合作的前 10 位。与中国合作发文量超过千篇的国家和地区，从“十一五”时期的 18 个上升到“十二五”时期的 45 个。上述数据显示，十年间中国与不同国家的科研合作规模都在持续攀升。

表 2-3 “十一五”和“十二五”期间与中国合作论文 TOP10 国家合作数据比较⁵

国家	2006 年 -2010 年		2011 年 -2015 年		两个五年间合作 论文增长倍数
	合作发文量（篇）	排名	合作发文量（篇）	排名	
美国	48138	1	122775	1	2.6
英国	10669	3	25551	2	2.4
澳大利亚	8085	6	22618	3	2.8
日本	14342	2	21640	4	1.5
加拿大	8814	5	19187	5	2.2
德国	9324	4	19185	6	2.1
法国	5799	7	11972	7	2.1
新加坡	5157	9	11111	8	2.2
韩国	5449	8	10665	9	2.0
荷兰	2596	11	6591	10	2.5

2.5 中国国际科研合作的影响力

十年间，中国科研论文的引文影响力持续上升，2011 年开始超过全球平均被引水平，2015 年引文影响力值达到约 1.1。与此同时，中国国际合作论文的引文影响力十年间也呈不

断攀升的趋势（平均 1.5），显著高于总体论文的引文影响力（平均 1.0），以及全球的平均被引表现（见图 2-6）。国际合作在提升中国科研国际学术影响力方面，发挥了非常积极的作用。

5 本表按“十二五”期间 TOP10 国家数据排序。本报告中相关两个五年数据对比的表格，均采用了同样的排序原则。

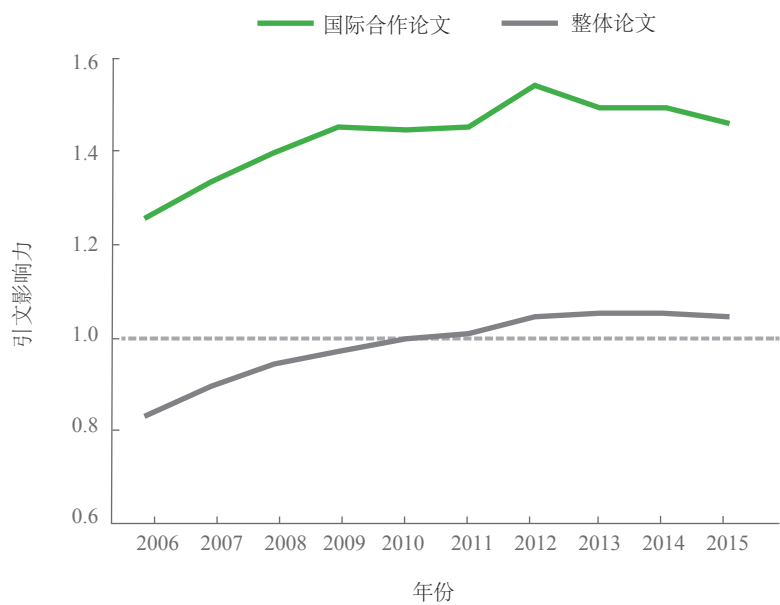


图 2-6 中国国际合作论文与科研论文引文影响力比较

图 2-7 显示，十年间主要国家的国际合作论文 CNCI 值整体呈上升趋势，且均高于全球基准值 1。意大利、加拿大、英国等七国的国际合作论文 CNCI 值表现突出，2015 年均超

过 1.5。印度、日本和中国国际合作论文的被引表现总体偏低。国际合作论文的平均被引表现显示，中国国际合作论文的学术影响力还有待提升。

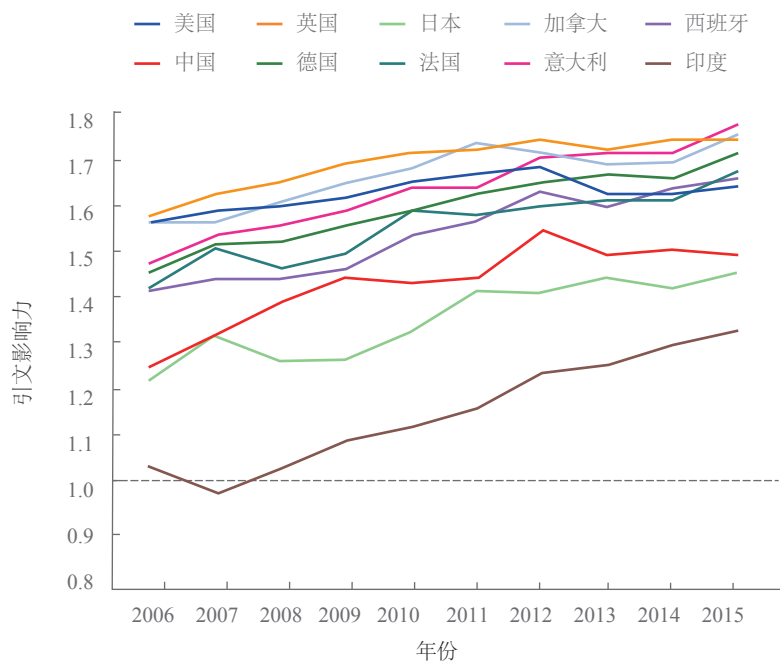


图 2-7 主要国家国际合作论文 CNCI 值变化趋势

TOP10 合作国家与中国合作论文的引文影响力“十一五”已超过全球平均水平,“十二五”进一步提升。其中,与荷兰、法国、德国和新加坡合作的影响力提升尤为显著(见图 2-8)。

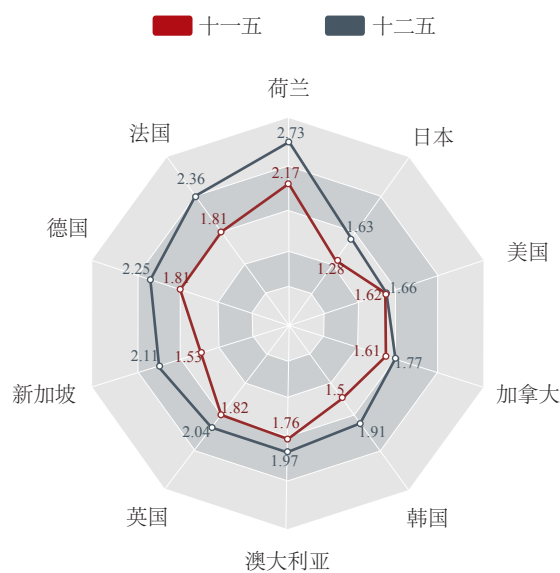


图 2-8 与 TOP10 合作国家合作论文的引文影响力对比

图 2-9 显示,中国与 TOP10 国家合作发表的高被引论文比例均远超全球平均水平(基准值为 1.0%),合作影响力显著。中国与美

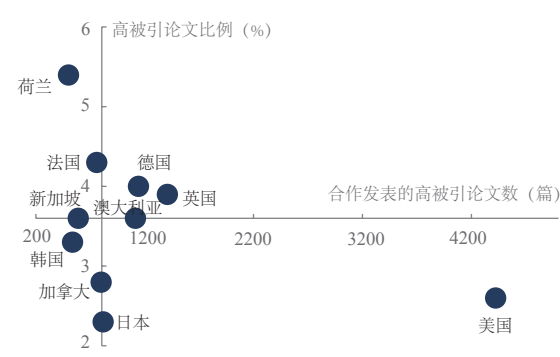


图 2-9 中国合作论文 TOP10 国家高被引论文数和高被引论文比例⁶

国合作发表的高被引论文数远超其他国家,与荷兰合作发表的高被引论文比例最高。

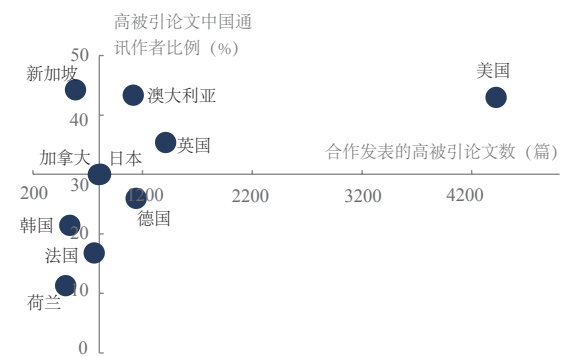


图 2-10 中国合作论文 TOP10 国家高被引论文数和其中中国通讯作者比例⁷

6 X 轴原点为 10 个国家合作发表的高被引论文数的中位数, Y 轴原点是 10 个国家合作发表的高被引论文比例的中位数。

7 高被引合作论文中国通讯作者比例数据为 2007-2017 年的数据。

为深入阐释我国科研人员在高质量国际科研合作中发挥的主导作用，本报告分析了中国与主要国家合作发表的高被引合作论文中，中国通讯作者的比例。

图 2-10 显示，中国在与澳大利亚、新加

坡、美国开展的高质量国际合作中，发挥了较高的主导作用，中国通讯作者论文比例均超过了 40%。总体而言，中国科研人员在和主要国家开展的高质量国际科研合作中，均不同程度实现了平等对话、平等合作。

03 国际科研合作活跃的国内地区和科研机构

本章主要发现

十年间，北京、上海和江苏三省市在中国国际科研合作中发挥了引领作用。

中国科学院的国际合作论文发文量（约 6.5 万篇）最大，合作规模远超其他国内机构。北京大学、浙江大学、上海交通大学、清华大学和复旦大学五所高校在国际科研合作总体规模上形成第二梯队。北京大学、北京师范大学国际科研合作的活跃度远超全国平均水平（23.4%）。

国际合作论文规模 TOP20 的国内机构，合作论文影响力和合作发表的高被引论文比例均超过全球平均水平。中国科学院的合作发表的

高被引论文数远超其他国内机构，哈尔滨工业大学、中国科学技术大学、北京大学和清华大学合作发表的高被引论文比例（> 3.0%）远超全球平均水平。

国际科研合作规模 TOP10 国内机构中，物理学、临床医学、化学和工程学是合作规模最大的 4 个学科。

国际科研合作规模 TOP10 的国内机构，与美国科研机构的合作更为紧密；与美国能源部所属科研机构和法国国家科学研究中心开展合作最频繁。

本章重点分析了中国主要地区和科研机构开展国际科研合作的规模，机构合作影响力及其主要学科合作情况。

3.1 国内主要地区的国际科研合作规模

2006 年至 2015 年，北京地区的国际合

作论文发文量超过 10 万篇，远超国内其他省市。上海和江苏的国际合作论文发文量达到了 3 万篇以上。前三个地区的国际合作论文发文量占中国国际合作论文发文总量的一半以上，显示了这几个省市在中国国际科研合作中的引领作用（表 3-1）。

表 3-1 国际合作论文规模 TOP20 省市

省市	国际合作论文数（篇）	全国占比（%）
北京	109404	30.24
上海	52637	14.55
江苏	38972	10.77
广东	25206	6.97
浙江	24072	6.65
湖北	23649	6.54
陕西	19309	5.34
辽宁	16515	4.57
山东	16092	4.45
四川	14598	4.04
安徽	12562	3.47
湖南	12052	3.33
天津	11770	3.25
黑龙江	10571	2.92
吉林	9930	2.75
福建	8445	2.33
重庆	7983	2.21
甘肃	6376	1.76

省市	国际合作论文数（篇）	全国占比（%）
云南	5857	1.62
河南	5455	1.51

3.2 国内科研机构国际合作的规模和影响力

表 3-2 显示，2006 年至 2015 年，中国科学院国际合作论文发文量约 6.5 万篇，占万篇级发文机构国际合作发文总量的近一半。高校中，北京大学、浙江大学、上海交通大学、清华大学和复旦大学国际合作论文发文量均超过一万篇，形成国际科研合作规模的第二梯队。

国际合作论文占机构发文总量的比例显

示，北京大学、北京师范大学的国际合作论文比例（超过 30.0%）较高，表明这两所机构的国际科研合作活跃度较高。

表 3-2 还显示，国际合作论文规模 TOP20 的国内机构，合作论文影响力和合作发表的高被引论文比例均超过全球平均水平。中国科学院的高被引合作论文数远超其他国内机构，哈尔滨工业大学、中国科学技术大学、北京大学和清华大学的合作发表的高被引论文比例均超过 3.0%。

表 3-2 国际合作论文规模 TOP20 国内机构

国内机构	国际合作论文数（篇）	国际合作论文比例（%）	合作论文引文影响力	合作发表的高被引论文数（篇）	合作发表的高被引论文占比（%）
中国科学院	65440	25.8	1.7	1866	2.9
北京大学	16921	33.5	1.9	564	3.3
浙江大学	13961	23.8	1.6	347	2.5
上海交通大学	13608	26.7	1.8	366	2.7
清华大学	13591	25.1	1.9	444	3.3
复旦大学	10745	28.3	1.8	278	2.6
中国科学技术大学	8635	28.3	2.0	303	3.5
南京大学	8048	24.9	1.9	212	2.6
中山大学	8017	24.2	1.8	209	2.6
华中科技大学	6878	22.1	1.6	147	2.1
山东大学	6810	22.0	1.7	139	2.0

国内机构	国际合作论文数（篇）	国际合作论文比例（%）	合作论文引文影响力	合作发表的高被引论文数（篇）	合作发表的高被引论文占比（%）
西安交通大学	6197	24.0	1.5	141	2.3
哈尔滨工业大学	5736	20.6	1.8	224	3.9
吉林大学	5425	18.8	1.4	100	1.8
四川大学	5231	16.3	1.5	101	1.9
同济大学	5167	25.5	1.5	105	2.0
武汉大学	4992	21.9	1.6	97	1.9
北京师范大学	4946	32.6	1.5	99	2.0
中南大学	4793	20.4	1.5	83	1.7
大连理工大学	4472	20.9	1.5	96	2.2

3.3 国内科研机构的主要合作对象和学科

表 3-3 显示，国际合作论文规模 TOP10 国内机构中，物理学、临床医学、化学和工程

学是合作论文发文量最大的 4 个学科。地球科学、材料科学、计算机科学等 5 个学科国际合作也相对较多。

表 3-3 国际合作论文规模 TOP10 国内机构合作活跃的学科

国内机构	物理学	化学	临床医学	工程学	材料科学	地球科学	分子生物学与遗传学	环境与生态学	计算机科学
中国科学院	1	2				3		4	
北京大学	1	3	2			4			
浙江大学	1	3	4	2					
清华大学	2	3		1					4
上海交通大学	3		1	2	4				
复旦大学	2	3	1				4		

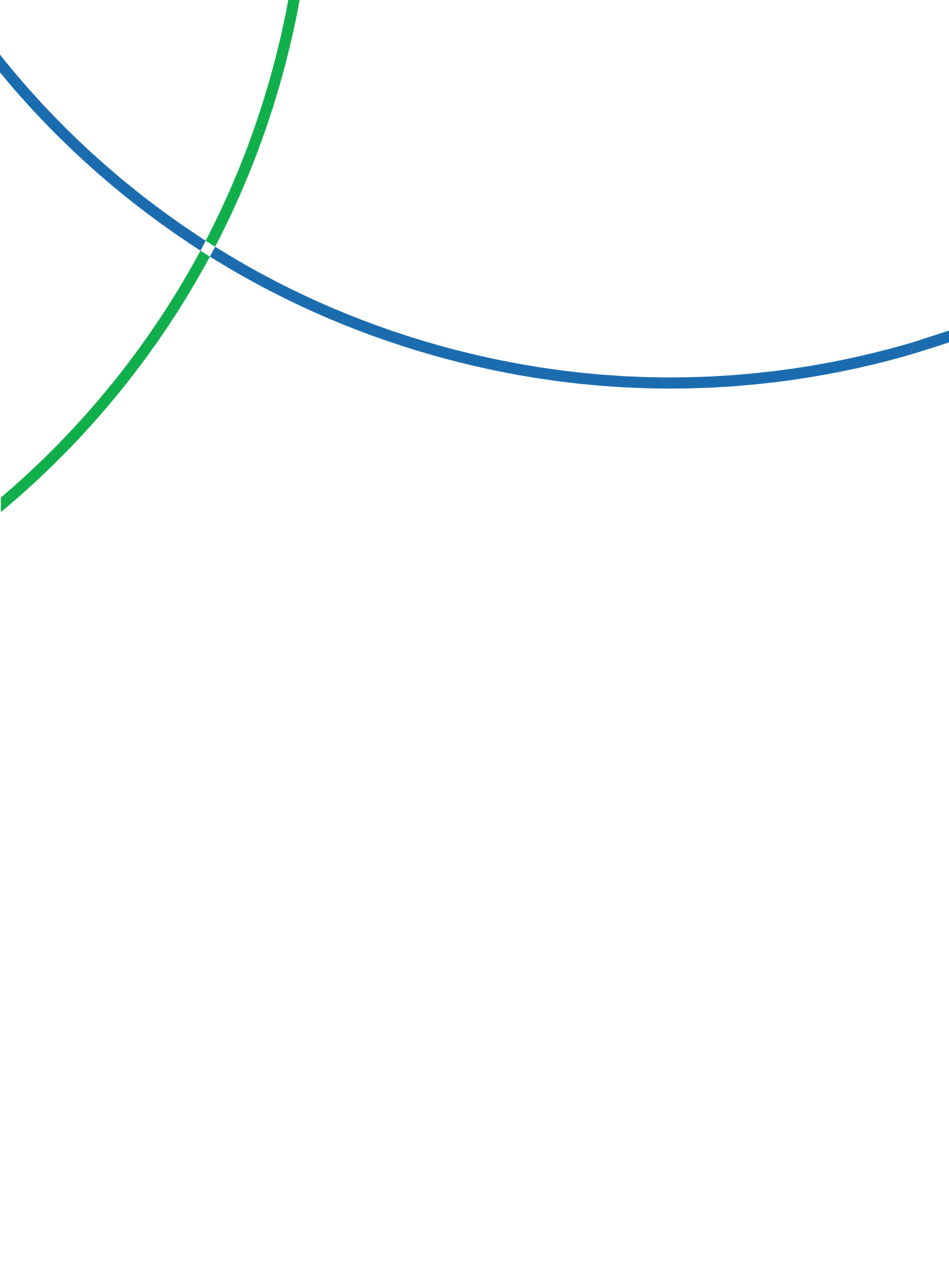
国内机构	物理学	化学	临床医学	工程学	材料科学	地球科学	分子生物学与遗传学	环境与生态学	计算机科学
中国科学技术大学	1	2		3	4				
中山大学	2	3	1				4		
南京大学	1	2	4			3			
华中科技大学	3		1	2					4

* 表中的数字 1 表示国际合作论文最多的学科，2 表示国际合作论文次多的学科，以此类推。

表 3-4 显示，国际合作论文规模 TOP10 的国内机构，与美国能源部所属科研机构(7 次) 和法国国家科学研究中心(6 次) 开展合作最多。其中，上海交通大学、复旦大学等 5 所国内机构与哈佛大学合作密切。数据还显示，这些机构与美国科研机构的合作更为紧密。

表 3-4 与 TOP10 国内机构合作紧密的国外科研机构

国内机构	国外科研机构 1	国外科研机构 2	国外科研机构 3	国外科研机构 4
中国科学院	马普学会	美国能源部所属科研机构	法国国家科学研究中心	俄罗斯科学院
北京大学	美国能源部所属科研机构	法国国家科学研究中心	俄罗斯科学院	加州大学洛杉矶分校
浙江大学	瑞典皇家理工学院	新加坡国立大学	南洋理工大学	美国能源部所属科研机构
清华大学	美国能源部所属科研机构	麻省理工学院	加州大学伯克利分校	法国国家科学研究中心
上海交通大学	哈佛大学	密歇根大学	法国国家科学研究中心	悉尼大学
复旦大学	哈佛大学	新加坡国立大学	美国能源部所属科研机构	德州大学安德森癌症中心
中国科学技术大学	美国能源部所属科研机构	法国国家科学研究中心	芝加哥大学	印第安纳大学布鲁明顿分校
中山大学	哈佛大学	俄罗斯科学院	宾夕法尼亚大学	印第安纳大学布鲁明顿分校
南京大学	法国国家科学研究中心	美国能源部所属科研机构	哈佛大学	俄罗斯科学院
华中科技大学	南洋理工大学	哈佛大学	新加坡国立大学	美国国立卫生研究院



04 中国与国外科研机构的合作

本章主要发现

十年间与中国合作论文发文量最大的国外科研机构为，法国国家科学研究中心和美国能源部所属科研机构。在与中国合作论文最多的 20 所国外科研机构中，有一半的机构来自于美国，表明中美间科研机构的合作最为紧密。

中国与相关国外科研机构开展合作所发表的论文均具有较高影响力，合作论文引文影响力值高于 2 的机构占了 TOP20 国外科研机构的 85%。此外，中国与 TOP20 国外科研机构合作发表的高被引论文比例显著高于全球平均水平。合作论文高被引比例表现尤为突出（5% 以

上）的国外科研机构，包括：麻省理工学院、加州大学伯克利分校、芝加哥大学、巴黎 - 萨克雷大学等 12 所大学或机构。

2006 年至 2015 年十年间，合作规模 TOP10 国外科研机构与中国的主要合作学科集中在物理学、化学、工程学、材料科学和临床医学 5 个学科。各主要国外科研机构与中国在相关学科中，发表合作论文的影响力均超过全球平均水平，部分合作发表的高被引论文比例远超过全球平均值。尤为突出的学科包括物理学、化学、材料科学、地球科学等 8 个学科。

本章重点分析了中国与相关国外科研机构开展国际科研合作的规模、影响力及主要学科合作情况。

4.1 与主要国外科研机构合作的总体规模和影响力

表 4-1 显示，十年间与中国合作发表论文最多的国外科研机构为，法国国家科学研究中心和美国能源部所属科研机构⁸，合作发文量均超过了 9000 篇。合作排名前 20 的国外科研机构主要来自于美国、法国等 8 个国家。合作论文排名前 20 的国外科研机构中，11 所机构来自北美（美国 10 所），6 所来自日本、俄罗斯等周边国家，其余 3 所来自欧盟。这表明中美间科研机构的合作最为紧密，中国与周边国家科研

机构的合作也比较密切。

中国与相关国外科研机构开展合作所发表的论文均具有较高影响力，合作论文引文影响力值高于 2 的机构占了排名前 20 机构的 85%。其中，与加州大学伯克利分校、巴黎－萨克雷大学、芝加哥大学、俄亥俄州立大学和麻省理工学院合作论文的引文影响力远超全球平均水平。

数据显示，中国与 TOP20 国外科研机构合作发表的高被引论文比例显著高于全球平均水平。其中与麻省理工学院、加州大学伯克利分校、芝加哥大学、巴黎－萨克雷大学、美国能源部所属科研机构、马普学会等 12 所机构合作发表的高被引论文比例（5% 以上）尤为突出（表 4-1）。

表 4-1 合作 TOP20 国外科研机构与中国合作论文情况

序号	国外科研机构	国家	合作论文数（篇）	合作论文引文影响力	合作发表的高被引论文比例（%）
1	法国国家科学研究中心	法国	9592	2.3	4.4
2	美国能源部所属科研机构	美国	9013	2.9	6.3
3	新加坡国立大学	新加坡	7384	2.0	3.6
4	南洋理工大学	新加坡	6993	2.0	4.1
5	哈佛大学	美国	6631	3.0	5.8
6	马普学会	德国	5656	2.8	6.3
7	密歇根大学	美国	4338	2.6	4.5
8	东京大学	日本	4230	2.7	4.9

8 美国能源部所属科研机构指美国能源部下设的 24 个国家实验室和技术中心，包括橡树岭国家实验室、阿贡国家实验室、洛斯·阿拉莫斯国家实验室，托马斯·杰弗逊国家加速器试验设施等科研机构。

序号	国外科研机构	国家	合作论文数（篇）	合作论文引文影响力	合作发表的高被引论文比例（%）
9	加州大学伯克利分校	美国	4201	3.4	7.0
10	俄罗斯科学院	俄罗斯	4120	2.8	5.5
11	巴黎 – 萨克雷大学	法国	4073	3.1	6.7
12	加州大学洛杉矶分校	美国	3993	2.7	5.2
13	芝加哥大学	美国	3828	3.4	6.9
14	悉尼大学	澳大利亚	3559	2.7	4.1
15	多伦多大学	加拿大	3473	2.9	5.6
16	俄亥俄州立大学	美国	3467	3.1	5.7
17	美国国立卫生研究院	美国	3419	2.9	5.6
18	麻省理工学院	美国	3387	3.8	7.8
19	东北大学	日本	3371	1.7	2.5
20	宾州州立大学	美国	3297	2.1	4.2

“十一五”时期，与中国合作发表论文最多的4所国外科研机构分别为法国国家科学研究中心、美国能源部所属科研机构、新加坡国立大学和南洋理工大学（表4-2）。“十二五”时期，上述4所机构继续保持与中国广泛的科研合作，与中国的合作发文量稳步上涨。

“十二五”时期，巴黎 – 萨克雷大学、哈佛大学、芝加哥大学、俄罗斯科学院和加州大学伯克利分校较“十一五”时期，与中国合作

发文量增幅位列前五。其中巴黎 – 萨克雷大学以201.3%的增幅排名第一，哈佛大学进入合作机构前三名。

“十二五”时期，俄亥俄州立大学、多伦多大学、麻省理工学院、威斯康星大学麦迪逊以及巴黎第六大学，代替东北大学（日本）、美国国立卫生研究院等5所机构进入与中国合作TOP20国外科研机构清单。

表 4-2 “十一五”和“十二五”时期与中国合作论文最多的国外科研机构比较

2006 年 -2010 年		2011 年 -2015 年		
国外科研机构	合作发文量 (篇)	国外科研机构	合作发文量 (篇)	增幅 (%)
法国国家科学研究中心	3058	法国国家科学研究中心	6534	113.7
美国能源部所属科研机构	2505	美国能源部所属科研机构	6508	159.8
新加坡国立大学	2443	哈佛大学	4975	200.4
南洋理工大学	2218	新加坡国立大学	4941	102.3
马普学会	1806	南洋理工大学	4775	115.3
哈佛大学	1656	马普学会	3850	113.2
东京大学	1528	密歇根大学	3137	161.2
东北大学 (日本)	1237	加州大学伯克利分校	3070	171.4
密歇根大学	1201	俄罗斯科学院	3065	190.5
加州大学洛杉矶分校	1170	巴黎 - 萨克雷大学	3058	201.3
加州大学伯克利分校	1131	芝加哥大学	2852	192.2
美国国立卫生研究院	1077	加州大学洛杉矶分校	2823	141.3
俄罗斯科学院	1055	东京大学	2702	76.8
巴黎 - 萨克雷大学	1015	俄亥俄州立大学	2694	—
悉尼大学	998	多伦多大学	2659	—
芝加哥大学	976	麻省理工学院	2590	—
瑞典皇家理工学院	908	悉尼大学	2561	156.6
宾州州立大学	907	威斯康星大学麦迪逊	2417	—
昆士兰大学	891	巴黎第六大学	2395	—
约翰霍普金斯大学	882	宾州州立大学	2390	163.5

4.2 与主要国外科研机构学科合作的规模 和影响力

从主要合作学科来看, 2006 年至 2015

年十年间, 合作规模 TOP10 国外科研机构与中国的合作主要集中在物理学、化学、工程学、材料科学和临床医学 5 个学科 (表 4-3)。此外数据显示, 各主要国外科研机构在地球科学、

分子生物学与遗传学、生物学与生物化学、空间科学、动植物学领域也与中国开展了较密切的合作。

表 4-3 还显示，各主要国外科研机构与中国在相关学科中，发表合作论文的影响力均超过全球平均水平，与部分机构合作发表的高被引论文比例远超过全球平均值。

合作论文高被引比例表现尤为突出（5.0% 以上）的国外科研机构，包括美国能源部所属科研机构、马普学会、加州大学伯克利分校、哈佛大学、东京大学等 10 所大学和机构。尤为突出的学科包括物理学（8 个机构）、化学（6 个机构）、材料科学（3 个机构）、地球科学（3 个机构）等 8 个学科。

表 4-3 与主要国外科研机构在合作论文规模较多的学科领域中的发表情况

国外科研机构	学科	合作发文量（篇）	合作论文引文影响力	合作发表的高被引论文比例（%）
法国国家科学研究中心	物理学	3250	3.1	5.8
	化学	1413	1.5	1.7
	地球科学	887	2.5	7.1
	材料科学	666	1.2	0.8
美国能源部所属科研机构	物理学	4725	3.2	6.1
	化学	1372	2.5	5.9
	材料科学	900	2.6	6.1
	工程学	469	2.2	6.2
新加坡国立大学	工程学	1256	1.9	3.8
	物理学	1221	1.6	2.1
	化学	1033	2.2	5.4
	临床医学	669	3.0	4.3
南洋理工大学	工程学	1671	1.8	3.1
	物理学	1389	1.6	2.7
	化学	1360	2.6	6.4
	材料科学	1032	2.6	6.8

国外科研机构	学科	合作发文量（篇）	合作论文引文影响力	合作发表的高被引论文比例（%）
哈佛大学	临床医学	1777	3.5	6.5
	分子生物学与遗传学	869	3.6	7.0
	物理学	840	3.8	7.9
	生物学与生物化学	513	1.8	3.7
马普学会	物理学	1996	3.2	5.9
	空间科学	1049	2.1	5.3
	化学	730	2.6	7.0
	材料科学	427	3.4	8.9
密歇根大学	物理学	1370	3.3	6.0
	临床医学	488	1.9	4.5
	工程学	410	2.0	2.9
	材料科学	304	2.0	2.0
东京大学	物理学	1617	3.1	5.6
	地球科学	332	2.4	6.9
	化学	288	2.2	5.2
	工程学	246	1.2	0.8
加州大学伯克利分校	物理学	1732	4.0	7.5
	化学	388	2.7	6.4
	工程学	258	1.8	4.3
	空间科学	252	3.3	10.3
俄罗斯科学院	物理学	2367	3.5	6.5
	化学	404	1.1	2.0
	地球科学	310	1.9	7.4
	动植物学	250	1.4	2.0

05 中国与主要区域和国际组织的科研合作

本章主要发现

2006 年至 2015 年，中国与全球各区域和国际组织均开展了有效的科研合作。与“十一五”时期相比，“十二五”时期中国与相关地区的国际合作规模均呈增长态势。其中，OECD 国家、欧盟和亚太地区与中国的合作规模远高于其他地区，成为我国主要的科研合作区域和国际组织。同时，中国与各区域合作论文的引文影响力普遍提升，均超过了全球平均水平。

中国与 OECD 国家的科研合作论文由“十一五”时期的 10 万多篇，增至“十二五”时期的 23 万多篇，增长约 1.2 倍。在 OECD 国家中，中国与美国科研合作的规模最大，几乎相当于“十一五”时期中国与其他 OECD 国家合作发文量的总和。“十二五”时期，随着中国与各发达国家国际科研合作的深入，中国代替英

国和德国，成为与美国合作规模最大的国家。

与“十一五”时期相比，“十二五”时期中国与其他金砖四国整体的科研合作规模显著提升，总数约为“十一五”时期的 2.7 倍。“十二五”时期，金砖五国之间的科研合作日趋活跃，逐步构建了更紧密、更全面、更牢固的科研伙伴关系。

在“一带一路”国家中，十年间新加坡、俄罗斯和印度是与中国合作发文量排名前三的国家，其中中国与新加坡的科研合作规模远超其他国家。沙特阿拉伯成为与中国合作发文量增长倍数最大（15.5 倍）的国家。“十二五”以来，中国不断增强同“一带一路”国家之间的合作，在“一带一路”科研合作网络里发挥着越来越重要的纽带作用。

我国高度重视区域国际科技合作。本章重点分析了中国与经济合作与发展组织（以下简称 OECD）、欧盟、金砖国家、“一带一路”国家，以及亚太、拉美、非洲等地区的国际科研合作情况。

5.1 与主要区域 / 国际组织科研合作的规模 and 影响力

与“十一五”时期相比，“十二五”时期中国与相关地区的国际合作规模均呈增长趋势（表 5-1）。中国与 OECD、欧盟和亚太地区的合作规模最大，“十二五”时期合作论文发文量均超过 7 万篇，远高于其他区域。

同时，中国与各个区域合作论文的引文影响力普遍提升，且均超过了全球平均水平，表明中国与这些区域开展了有效的合作。

5.2 与 OECD 国家科研合作的规模 and 影响力

中国与 OECD 国家的科研合作论文由“十一五”时期的 10 万余篇，增至“十二五”时期的 23 万多篇，增长约 1.2 倍。合作论文的引文影响力值略有提升（从 1.4 增长到 1.5），均超过了全球平均水平。

在 OECD 国家中，中国与美国科研合作的规模最大（48138 篇），几乎相当于“十一五”时期中国与其他 OECD 国家合作发文量的总和（57558 篇）。表 5-2 显示，“十二五”与“十一五”时期相比，科研合作规模显著上升，合作论文万篇规模的国家从 3 个上升到 8 个，千篇规模的国家从 12 个上升到 21 个。两者共占 OECD 国家总数的 82.9%。

表 5-1 与中国合作论文最多的区域 / 国际组织

区域 / 国际组织	2006 年 -2010 年		2011 年 -2015 年		合作论文增长倍数
	合作发文量（篇）	引文影响力	合作发文量（篇）	引文影响力	
OECD	105665	1.4	237038	1.5	1.2
欧盟	33456	1.6	73202	1.7	1.2
亚太	34544	1.4	70336	1.6	1.0
一带一路	13581	1.6	34954	2.0	1.6
东盟	6671	1.5	15053	2.2	1.3
北欧	5159	2.0	12997	2.4	1.5
金砖国家	3910	2.0	9755	2.5	1.5
中东	1914	2.3	9361	2.9	3.9
拉美	1714	2.9	5083	3.5	2.0
非洲	1194	2.0	4679	2.8	2.9

表 5-2 中国与 OECD 国家合作论文发文规模

数量 时期	国家	万篇规模 (占比)	千篇规模 (占比)	百篇规模 (占比)	几十篇 (占比)
“十一五”时期		3 (8.6%)	12 (34.3%)	16 (45.7%)	4 (11.4%)
“十二五”时期		8 (22.9%)	21 (60.0%)	5 (14.3%)	1 (2.9%)

图 5-1 和图 5-2 显示，“十一五”和同时中国与 OECD 各国的合作也在不断加强。“十二五”时期，OECD 国家间的合作日趋紧密，“十二五”时期，中国代替英国和德国，成为

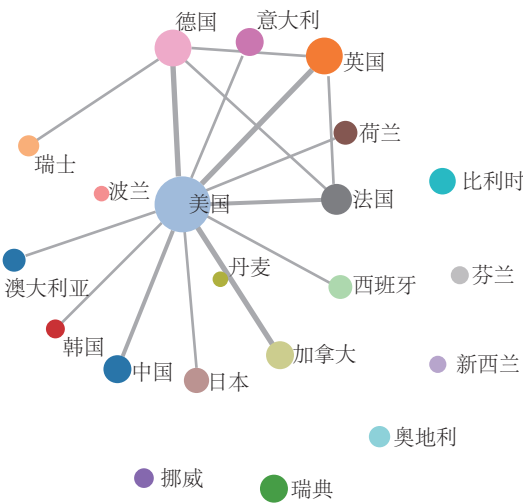


图 5-1 “十一五”时期与中国合作发文量前 20 的 OECD 国家之间的合作网络⁹

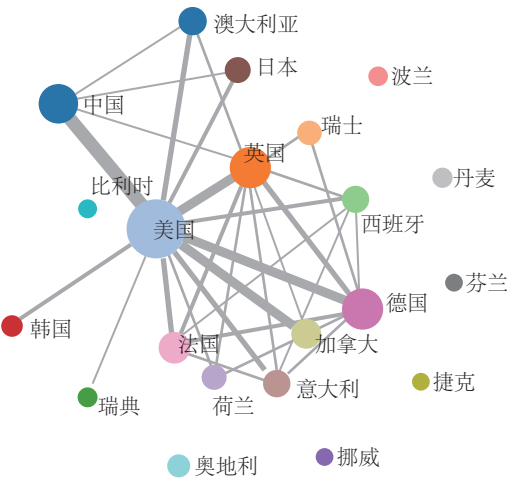


图 5-2 “十二五”时期中国合作发文量前 20 的 OECD 国家之间的合作网络

⁹ 图 5-1 和图 5-2 中，为了更清晰的显示国家之间的合作关系，只有合作发文量超过 2 万篇时，两国之间的连线才会显示。

与美国合作规模最大的国家。

从引文影响力看，“十一五”和“十二五”时期，与中国合作发文量前 10 的 OECD 国家合作论文的引文影响力均超过了全球平均水平，且有不同程度的增长（图 5-3）。这表明十年间中国与这些 OECD 国家间一直保持比较紧密的科研合作关系，而且合作的影响力

均较高。

与“十一五”时期相比，“十二五”时期中国与绝大多数国家（除日本外）合作发表的高被引论文数量均有所增长，增长自 0.9 至 3.5 倍不等。“十二五”时期，高被引论文占比也有不同程度的提升，平均提升约 1.5 倍。这说明我国与 OECD 国家的科研合作质量稳步提升（表 5-3）。

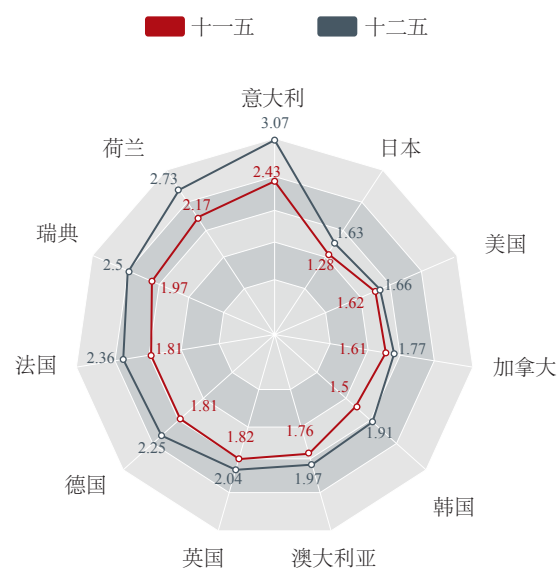


图 5-3 “十一五”和“十二五”时期中国与主要 OECD 国家合作论文的引文影响力

表 5-3 中国与主要 OECD 国家合作发表的高被引论文情况

2006 年 -2010 年			2011 年 -2015 年		
国家	合作发表的高被引 论文数（篇）	合作发表的高被引论文 比例（%）	国家	合作发表的高被引论 文数（篇）	合作发表的高被引 论文比例（%）
美国	1779	1.8	美国	3293	2.7
日本	1128	2.3	英国	1065	4.2
英国	235	1.6	澳大利亚	871	3.8
德国	343	3.2	日本	582	2.7
加拿大	292	3.1	加拿大	586	3.1

2006 年 -2010 年			2011 年 -2015 年		
国家	合作发表的高被引论文数（篇）	合作发表的高被引论文比例 (%)	国家	合作发表的高被引论文数（篇）	合作发表的高被引论文比例 (%)
澳大利亚	211	2.4	德国	849	4.4
法国	243	3.0	法国	575	4.8
韩国	184	3.2	韩国	410	3.8
瑞典	126	2.3	荷兰	377	5.7
荷兰	105	3.7	意大利	448	7.0

5.3 与金砖国家科研合作的规模 and 影响力

金砖国家¹⁰合作机制是新兴经济体间最重要的合作机制之一。2006 年至 2015 年十年间，中国与俄罗斯和印度的合作发文量均超过了 5 千篇。与“十一五”时期相比，“十二五”时

期中国与其他金砖国家整体的科研合作规模显著提升，总数约为“十一五”时期的 2.7 倍。

图 5-4 显示，和“十一五”时期相比，“十二五”时期金砖五国之间的科研合作日趋紧密。

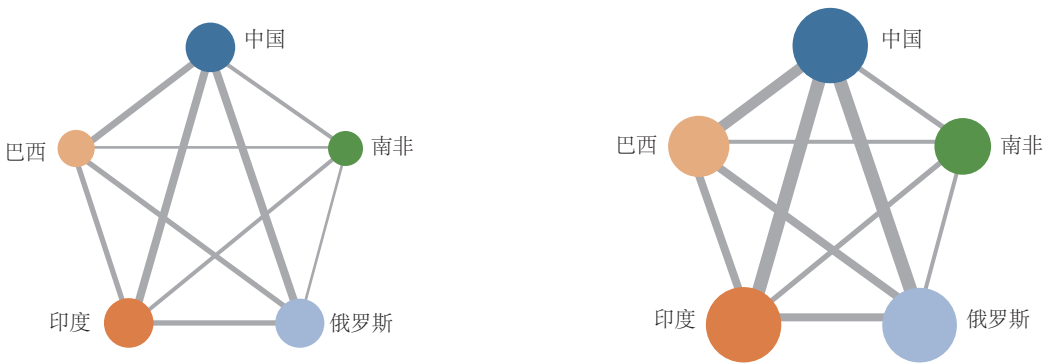


图 5-4 “十一五”（左图）和“十二五”（右图）时期金砖五国之间的合作网络

图 5-5 显示，两个五年间，中国与其他金砖国家合作论文的引文影响力均高于全球平均水平，且“十二五”时期有进一步增长。中国与南非合作论文的引文影响力在“十二五”时期显著提升。

“十二五”时期，中国与其他金砖国家合作发表的高被引论文数与“十一五”时期相比有显著增长，高被引论文占比也显著提升，极大超过全球平均水平（图 5-6）。

10 金砖国家包括巴西、俄罗斯、印度、中国和南非五个国家。

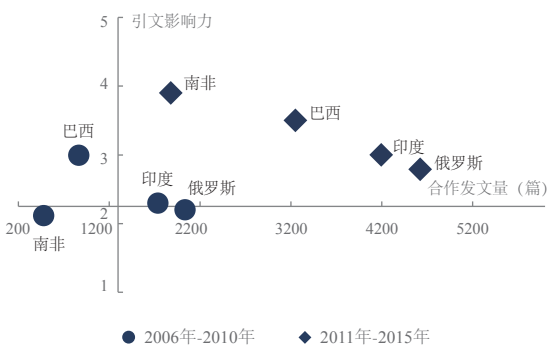


图 5-5 中国与金砖国家合作发文章量和引文影响力

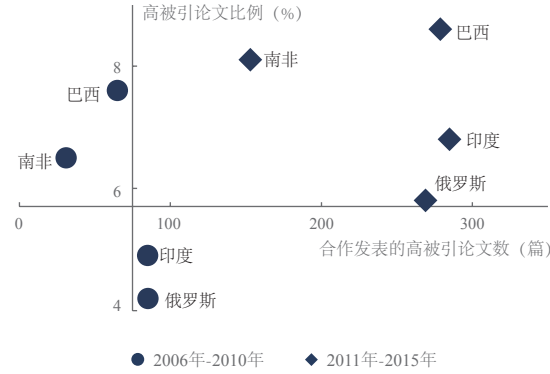


图 5-6 中国与金砖国家合作发表的高被引论文数和比例

5.4 与“一带一路”国家科研合作的规模和影响力

“一带一路”发端于中国，贯通中亚、东南亚、南亚、西亚乃至欧洲部分区域，涉及 68 个国家¹¹，是世界上跨度最大的经济走廊。

表 5-4 显示，2006 年至 2015 年十年间，新加坡、俄罗斯和印度是与中国合作发文章量排名前三的“一带一路”国家，其中与新加坡的国际合作论文在“十二五”时期超过了 1 万篇，合作规模远超其他国家。

中国与“一带一路”国家在“十二五”时期的合作发文章量较“十一五”时期均有大幅增长。与中国合作发文章增长倍数最大的是沙特阿拉伯，合作发文章量从“十一五”时期的 217 篇激增至“十二五”时期的 3585 篇，增长了约 15.5 倍。近年来，沙特在科研领域进行了重点投入，阿卜杜拉国王科技大学（KAUST）、沙特国王大学（KSU）以及沙特国王科技城（KACST）等，与北京大学、清华大学、中国科学院大学等中国多所高校建立了紧密的科研合作关系。

表 5-4 “十二五”时期与中国合作论文 TOP10 的“一带一路”国家

国家	2006 年 -2010 年		2011 年 -2015 年		合作论文增长 倍数
	合作发文章量（篇）	排名	合作发文章量（篇）	排名	
新加坡	5233	1	11314	1	1.2
俄罗斯	2031	2	4634	2	1.3
印度	1736	3	4177	3	1.4
沙特阿拉伯	217	18	3585	4	15.5
波兰	930	4	3071	5	2.3
巴基斯坦	578	9	3009	6	4.2
捷克	704	5	2308	7	2.3
土耳其	360	11	2094	8	4.8

11 本报告分析的内容涉及与我国发表了合作论文的 63 个“一带一路”国家。

国家	2006 年 -2010 年		2011 年 -2015 年		合作论文增长 倍数
	合作发文量（篇）	排名	合作发文量（篇）	排名	
以色列	687	7	1878	9	1.7
匈牙利	437	10	1804	10	3.1

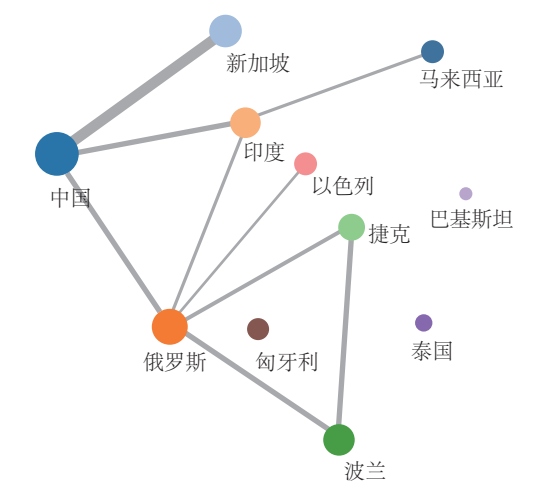


图 5-7 “十一五”时期中国与合作发文 TOP10 “一带一路”国家的合作关系示意图¹²

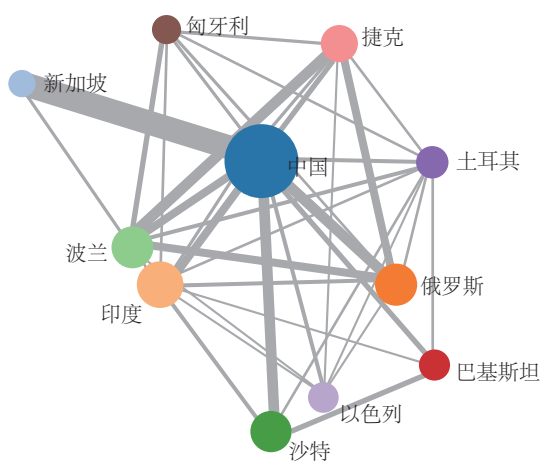


图 5-8 “十二五”时期中国与合作发文 TOP10 “一带一路”国家的合作关系示意图

图 5-7 和图 5-8 显示，与“十一五”时期相比，“十二五”时期中国与“一带一路”国家之间的合作更加紧密。“一带一路”国家间的科研合作呈现出多元发展态势。合作网络

同时显示，“十二五”时期，中国与“一带一路”国家的合作规模、合作范围及密切程度较“十一五”都有显著提升。中国在“一带一路”国家国际科研合作中的作用逐步凸显。

12 图 5-7 和图 5-8 中，为了更清晰的显示国家之间的合作关系，只有合作发文量超过 1000 篇时，两国之间的连线才会显示。

在与中国发表国际合作论文 TOP10 的“一带一路”国家中，两个五年间合作论文的引文影响力普遍高于全球平均水平（图 5-9）。

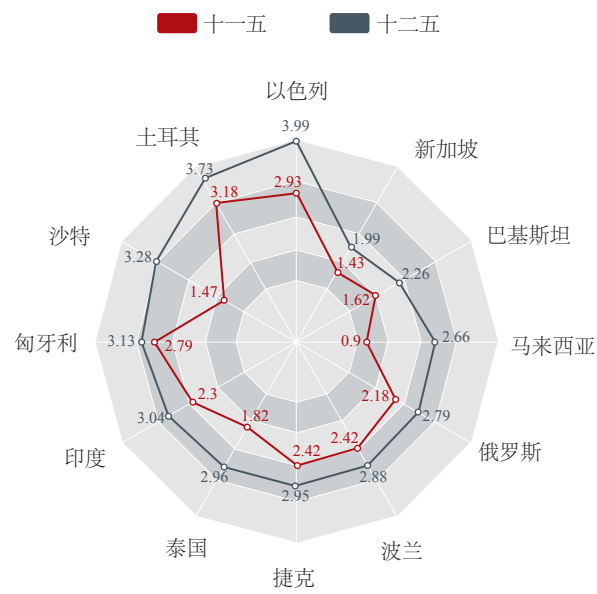


图 5-9 “十一五”及“十二五”时期中国与“一带一路”国家合作发文量 TOP10 论文的引文影响力

由表 5-5 可见，与中国合作发文量前 10 的“一带一路”国家中，“十二五”时期合作发表的高被引论文是“十一五”时期的 3 至 6 倍，高被引论文百分比大都有明显提升。

表 5-5 与合作发文量 TOP10 “一带一路”国家合作发表的高被引论文和比例

2006 年 -2010 年			2011 年 -2015 年		
国家	合作发表的高被引论文（篇）	合作发表的高被引论文比例（%）	国家	合作发表的高被引论文（篇）	合作发表的高被引论文比例（%）
新加坡	112	2.1	新加坡	472	4.2
泰国	23	3.7	沙特	316	8.8
印度	84	4.8	印度	290	6.9
俄罗斯	87	4.3	俄罗斯	263	5.7
波兰	53	5.7	波兰	219	7.1
马来西亚	10	1.4	土耳其	186	8.9
捷克	42	6.0	捷克	166	7.2
匈牙利	34	7.8	匈牙利	142	7.9
以色列	46	6.7	以色列	137	7.3
巴基斯坦	18	3.1	巴基斯坦	124	4.1

06 中国的学科国际科研合作

本章主要发现

2006 年至 2015 年，中国国际科研合作的步伐进一步加快，各学科总体论文规模及国际合作论文规模均呈大幅增长趋势。材料学、工程学、计算机科学是中国国际科研合作相对活跃的前三个学科。化学、地球科学、数学、物理学和农业等六个学科的合作相对活跃度也超过中国的平均水平。学科引文影响力显示，各学科国际合作论文的引文影响力均显著高于学科论文整体引文影响力，表明国际科研合作对提升我国学科全球科研影响力有积极的促进作用。

与全球主要国家学科国际合作格局相比，十年间，中国的材料学、工程学、化学、物理学国际科研合作相对活跃度超过或与主要国家水平持平。在主要国家国际科研合作最为活跃的空间科学上，中国的国际合作相对活跃度最低。美国、西班牙、加拿大的学科国际合作活跃度相对均衡，印度和中国的学科国际合作活跃度最不均衡。

科研论文发文量最大的化学、物理学、工程学、临床医学和材料科学 5 个学科，国际合作规模均显著高于其他学科；主要合作国家包括美国、德国、英国、法国、日本等 13 个国家；美国均是和中国合作发文最多的国家。

十年间，化学、物理、工程和材料学科的国际合作论文占该学科论文总量的比例均呈上升态势，表明其学科国际科研合作日趋活跃。与此同时，临床医学的国际合作比例逐年下降；与主要国家相比，其国际合作相对活跃度（0.64）也存在较大差距。

5 个学科高被引合作论文占学科国际合作论文的比例（2% 至 3.2% 之间）均超过全球平均水平。工程学科国际科研合作对该学科获得高质量科研成果的贡献度较大；化学学科的合作贡献度偏低。在学科高质量国际合作中，工程、材料和化学学科的中国科研人员发挥了较高的主导作用，临床医学研究尚处于从属地位。

本章分析了 22 个 ESI 学科¹³ 中，中国国
际科研合作的规模、活跃度和影响力。同时进
一步阐释了中国和主要国家，在化学、物理学、
工程学、临床医学与材料科学 5 个学科开展国
际科研合作的情况。

6.1 学科合作规模

表 6-1 显示，十年间，化学、物理学、工

程学、临床医学与材料科学 5 个学科既是论文
发文总量最大，也是国际科研合作规模最大的
学科。其国际合作论文总数在所有学科国际合
作论文总数中的占比超过了 50%。国际合作论
文发文量万篇规模以上的学科中，地球科学是
学科内国际合作论文占比最高（38.3%）的学
科，显示其学科国际科研合作较活跃。

表 6-1 十年间中国国际合作论文的学科分布

ESI 学科	学科论文数（篇）	学科国际合作 论文数（篇）	学科国际合作论文 占比（%）	学科内国际合作论文 占比（%）
化学	327210	46291	12.3	14.1
物理学	199222	44745	11.9	22.5
工程学	179069	44485	11.8	24.8
临床医学	155536	35611	9.4	22.9
材料科学	175166	30444	8.1	17.4
地球科学	54898	21038	5.6	38.3
生物学与生物化学	73004	18477	4.9	25.3
计算机科学	50302	16560	4.4	32.9
动植物学	53719	16542	4.4	30.8
分子生物学与遗传学	44793	14633	3.9	32.7
数学	68038	14607	3.9	21.5
环境与生态	44484	14567	3.9	32.7
农业科学	35270	10525	2.8	29.8

13 ESI 学科：WoS™ 核心合集收录的期刊（及其中的论文）分为 22 个 ESI 学科，包括：农业科学、生物学与生物化学、化学、临床医学、计算机科学、经济学与商学、工程学、环境与生态学、地球科学、免疫学、材料科学、数学、微生物学、分子生物学与遗传学、多学科、神经科学与行为学、药理学与毒理学、物理学、植物与动物学、精神病学与心理学、社会科学和空间科学。

ESI 学科	学科论文数（篇）	学科国际合作论文数（篇）	学科国际合作论文占比 (%)	学科内国际合作论文占比 (%)
神经科学与行为学	28440	9368	2.5	32.9
药理学与毒理学	41052	8206	2.2	20.0
社会科学	14350	7056	1.9	49.2
微生物学	17863	5312	1.4	29.7
经济学与商学	8947	5086	1.3	56.8
空间科学	10483	5069	1.3	48.4
免疫学	14532	4753	1.3	32.7
精神病学与心理学	6210	3516	0.9	56.6
多学科	1979	642	0.2	32.4

国际科研合作论文发文量数据（表 6-2）显示，物理学是“十一五”时期中国国际科研合作规模最大的学科。“十二五”时期，工程学和化学的合作规模超越物理学，提升至前两位。在“十二五”时期国际科研合作规模前 10 位的学科中，计算机科学合作规模提升幅度最大。

2006-2015 年间，化学学科的国际合作论文从“十一五”时期的约 1.5 万篇上升到“十二五”时期的约 3.1 万篇，增长超过 1 倍。与此同时，自主研究论文量从约 10.5 万篇上升到约 17.6 万篇，增长了 67.0%。这揭示出在化学学科中，中国在开展自主研究的同时积极加强了国际合作。

表 6-2 “十一五”和“十二五”时期中国各学科国际合作论文发文量的变化

ESI 学科	2006 年 -2010 年	2011 年 -2015 年	增幅 (%)
工程学	12424	32061	158.1
化学	14946	31345	109.7
物理学	16245	28500	75.4
临床医学	10274	25337	146.6
材料科学	8817	21627	145.3
地球科学	6487	14551	124.3
生物学与生物化学	5707	12770	123.8
计算机科学	4069	12491	207.0

ESI 学科	2006 年 -2010 年	2011 年 -2015 年	增幅 (%)
动植物学	5504	11038	100.5
分子生物学与遗传学	3889	10744	176.3
环境与生态	4054	10513	159.3
数学	5340	9267	73.5
农业科学	3379	7146	111.5
神经科学与行为学	2794	6574	135.3
药理学与毒理学	2671	5535	107.2
社会科学	1932	5124	165.2
经济学与商学	1187	3899	228.5
微生物学	1692	3620	113.9
免疫学	1475	3278	122.2
空间科学	1863	3206	72.1
精神病学与心理学	830	2686	223.6
多学科	89	553	521.3

为进一步阐释中国学科国际科研合作的相对活跃度，以及与主要国家活跃度的异同，本报告计算了相关国家的学科“合作相对活跃度”。图 6-1 中凸出或凹陷分别代表学科国际合作较活跃或者欠活跃。

图 6-1 显示，材料学、工程学、计算机科学是中国国际合作相对活跃的前三个学科。化学、地球科学、数学、物理学和农业等六个学科的合作相对活跃度也超过中国的平均水平，显示其合作比较活跃。

世界各国的学科合作趋势显示，空间科学

的国际合作相对活跃度总体较高，在美国、英国、德国、法国等六国中均排名第一。比较而言，中国的空间科学国际合作相对活跃度较低。十年间，中国发文量最大的五个学科中，材料学、工程学、化学、物理学国际合作相对活跃度超过或与主要国家水平持平；临床医学合作相对活跃度（0.64）与主要国家水平差距较大。

美国、西班牙、加拿大的学科国际合作格局相对均衡，印度和中国的学科国际合作活跃度最不均衡。

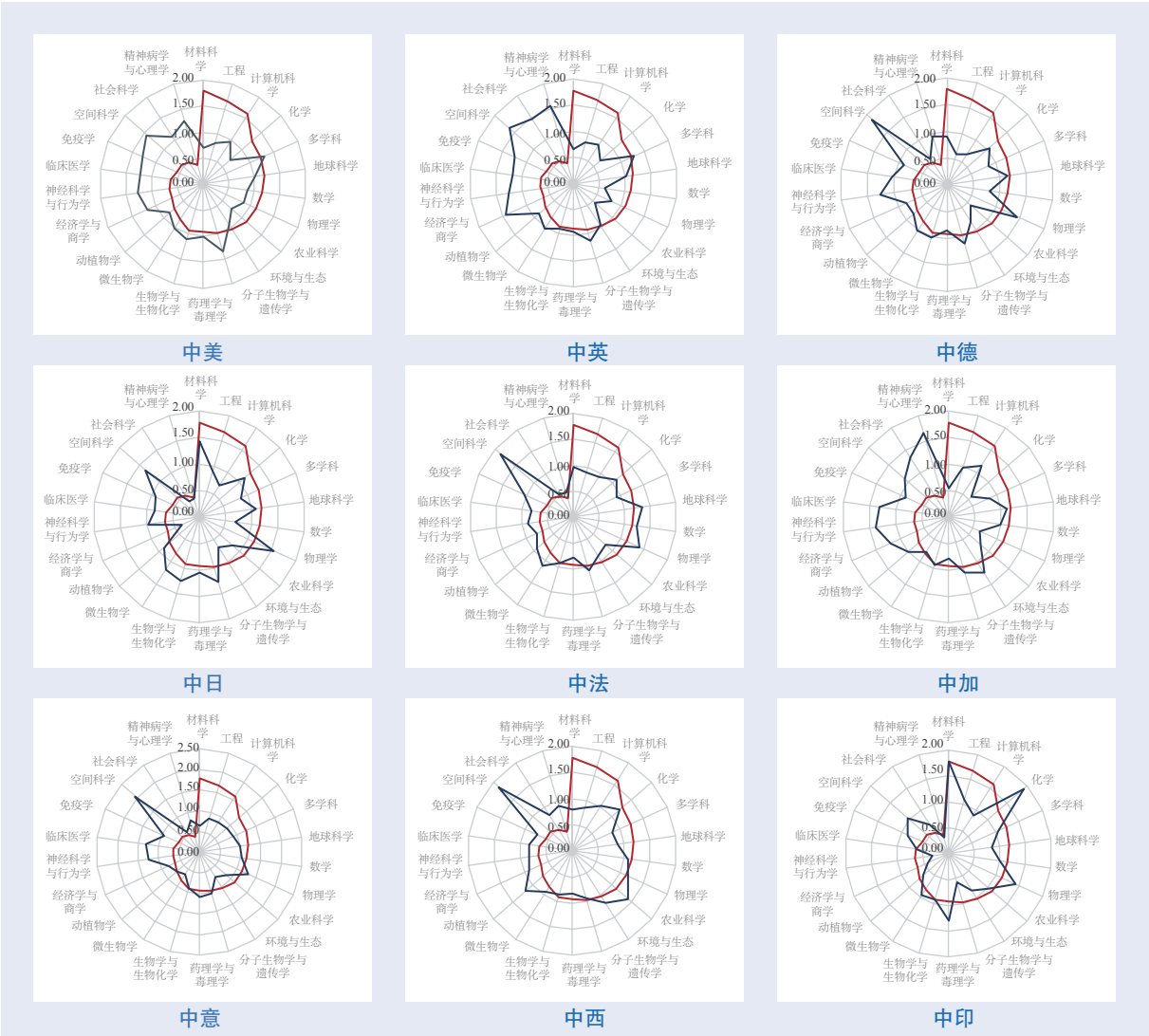


图 6-1 中国各学科国际科研合作的相对活跃度及与主要国家的异同¹⁴

6.2 学科合作影响力

图6-2显示,不论是“十一五”还是“十二五”时期,各学科国际合作论文的引文影响力均高于整体论文的引文影响力,且均超过了全球平均水平,表明国际合作对提升我国学科的影响力效果

显著。和“十一五”时期相比,大部分学科“十二五”时期的国际合作论文引文影响力均有所提升。化学、物理学、工程学、临床医学和材料科学5个论文发文量最大的学科,国际合作论文引文影响力也呈同样趋势。

14 图 6-2 中,红线代表中国各学科国际科研合作的相对活跃度,蓝线分别代表主要国家学科国际科研合作的相对活跃度。

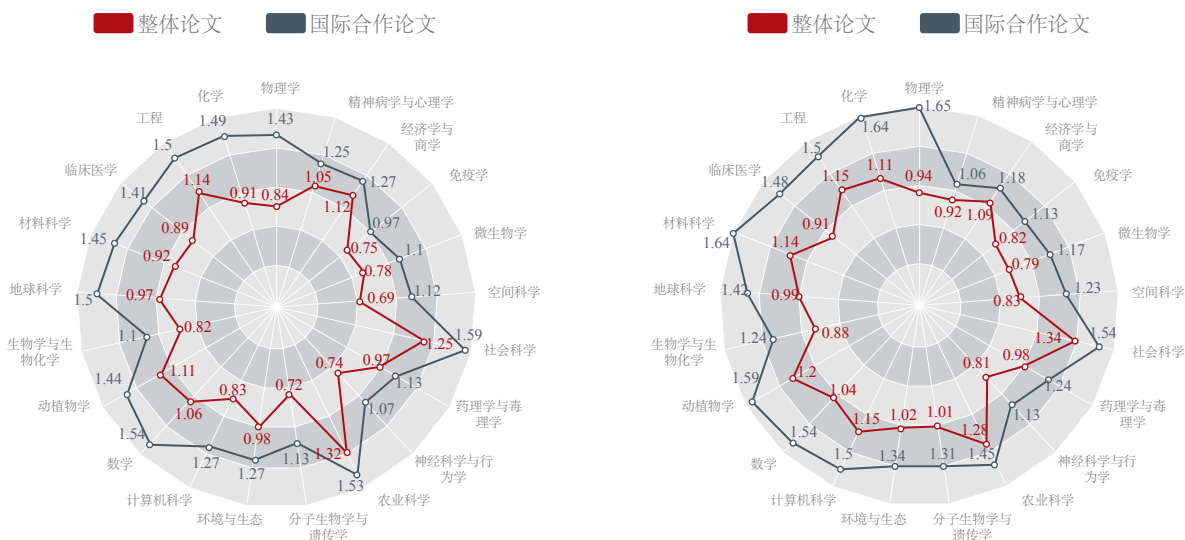


图 6-2 “十一五”（左）和“十二五”（右）时期中国科研论文学科引文影响力

6.3 发文量 TOP5 学科国际合作的活跃度和影响力

化学、物理学、工程学、临床医学和材料科学 5 个学科，十年间科研论文发文总量占所

有学科发文总量的 60% 以上，同时也是国际合作论文发文量最大的学科。本节重点对这 5 个学科的国际科研合作活跃度和影响力进行分析。

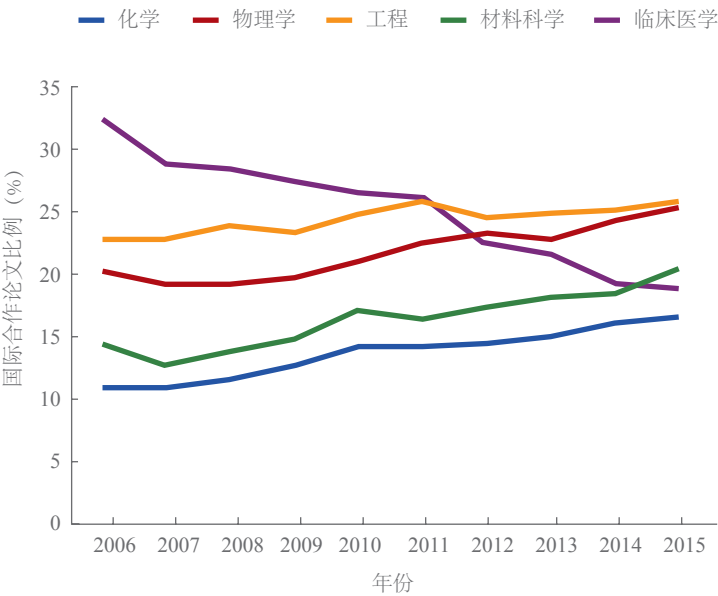


图 6-3 发文总量前 5 位学科国际合作论文占该学科论文总量比例的变化

十年间，学科发文总量最大的 5 个学科中，化学、物理学、工程学、材料科学的国际合作

论文比例整体呈上升态势（图 6-3）。临床医学国际合作论文发文量从“十一五”期间的

10274 篇，增长到了“十二五”期间的 25337 篇（增幅 146.6%，见表 6-2），然而国际合作论文比例却呈逐年下降的趋势，从 2006 年的 32.3% 下降到了 2015 年的 18.9%。

表 6-3 十年间中国科研论文总量 TOP5 学科国际合作论文表现

学科	国际合作高被引论文数（篇）	高被引合作论文占比（%）	高被引合作论文中国通讯作者比例 ¹⁵ （%）	学科内国际合作论文占比（%）
化学	1461	3.2	56.2	14.1
物理学	1122	2.5	38.1	22.5
工程学	1273	2.9	72.1	24.8
临床医学	712	2.0	19.1	22.9
材料科学	910	3.0	58.1	17.4

中国科研论文总量 TOP5 学科，其高被引国际合作论文占学科国际合作论文的比例在 2% 至 3.2% 之间。为深入阐释国际合作在 5 个学科中发挥的作用，本报告进一步分析了国际合作对学科高质量产出的贡献度。进而通过计算 5 个学科高被引合作论文中，中国通讯作者的比例，分析了我国科研人员在高质量国际科研合作中发挥的主导作用。

国际合作论文占比和高被引论文占比数据（表 6-3）显示，工程学科国际科研合作对该学科获得高质量科研成果的贡献度较大；化学学科反之，国际科研合作对学科高质量产出的贡献度偏低。

表 6-3 同时显示，在工程学、材料科学和化学学科的高质量国际合作中，中国科研人员发挥了较高的主导作用。在临床医学的高质量

国际合作中，中国科研人员尚处于从属地位。

6.4 发文量 TOP5 学科国别合作的规模 and 影响力

本小节对 5 个学科中，与主要合作国家开展国际科研合作的情况进行了分析。

6.4.1 化学

在化学学科中，中国和美国的合作发文量达 16766 篇，是与日本合作发文量的 3.3 倍。图 6-4 显示，中国与美国、日本等 10 个国家的化学国际合作论文的引文影响力均超过全球平均水平，合作发表的高被引论文也呈同样趋势。其中与新加坡合作论文的引文影响力达到了全球基准值的两倍以上，合作发表的高被引论文比例超过了 5.0%。

15 高被引合作论文中国通讯作者比例数据为 2007-2017 年的数据。

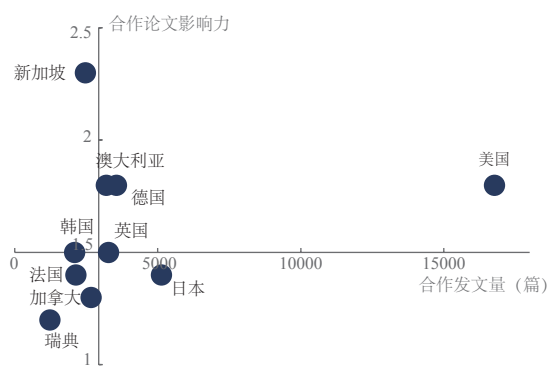


图 6-4 (a) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发
文量与引文影响力 (化学)

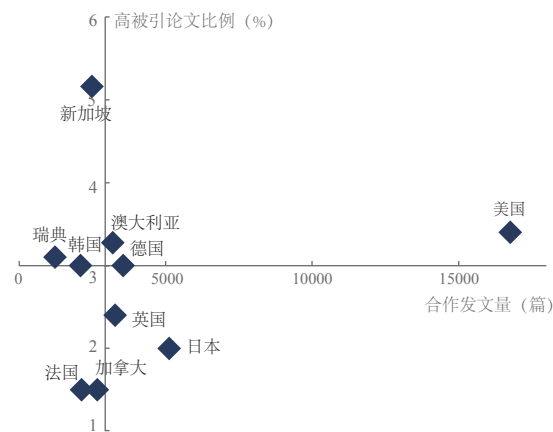


图 6-4 (b) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发
文量与高被引论文比例 (化学)

6.4.2 物理学

在物理学科中，中国和美国的合作发文量达 19514 篇，是与德国合作发文量的 2.9 倍。图 6-5 显示，中国与合作论文规模 TOP10 国家的物理学国际合作论文引文影响力均远超全球平均水平，合作发表的高被引论文比例也呈

同样趋势，这表明物理学科国际科研合作的影响力整体较高。中国与意大利、俄罗斯、法国、韩国、英国和德国合作的引文影响力和高被引论文占比表现尤为突出，其中与意大利在物理合作发文影响力和高被引论文比例均最高。

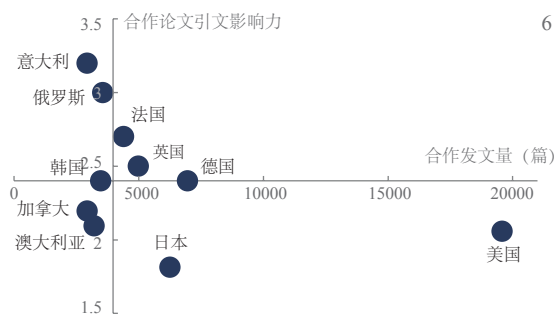


图 6-5 (a) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发
文量与引文影响力 (物理学)

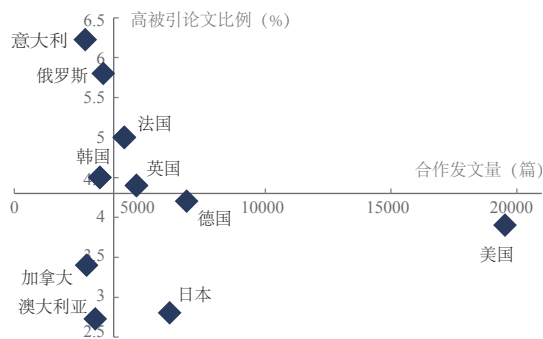


图 6-5 (b) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发
文量与高被引论文比例 (物理学)

6.4.3 工程学

在工程学学科中，中国和美国的合作发文量达 15729 篇，是与英国合作发文量的 2.5 倍。图 6-6 显示，中国与美国、英国等 10 个国家的工程学国际合作论文的引文影响力均超

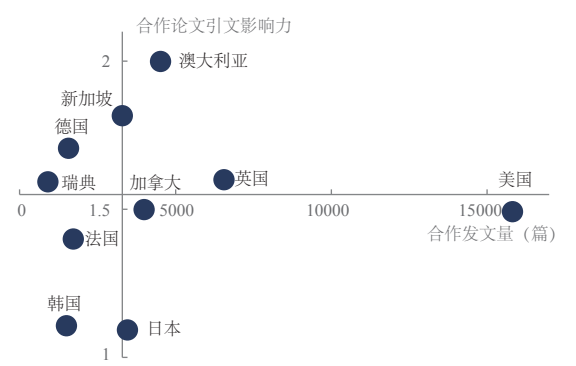


图 6-6 (a) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发文量与引文影响力 (工程学)

过全球平均水平。中国与澳大利亚合作发文影响力和高被引论文比例均最高。中国与日本合作发表的高被引论文比例 (0.8%) 低于全球平均水平。

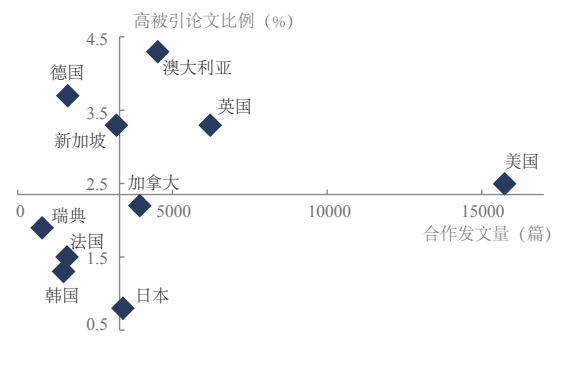


图 6-6 (b) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发文量与高被引论文比例 (工程学)

6.4.4 临床医学

在临床医学学科中，中国和美国的合作发文量超过 2 万篇，是与日本合作发文量的 6.7 倍。图 6-7 显示，中国与美国、日本等 10 个国家的合作论文的引文影响力均显著

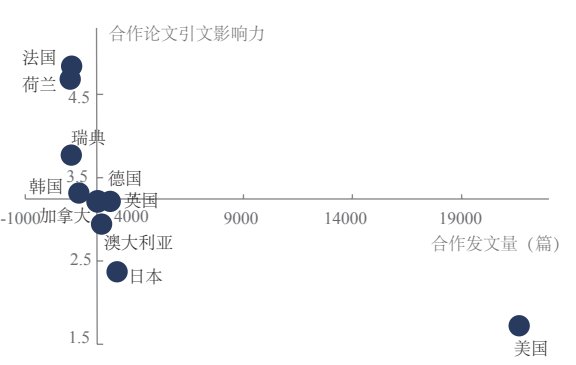


图 6-7 (a) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发文量与引文影响力 (临床医学)

超过全球平均水平，合作发表的高被引论文比例也呈同样趋势。中国与法国、荷兰、韩国等 9 国的高被引论文比例均超过了 4.0%，其中中国与法国合作的高被引论文比例高达 12.7%。

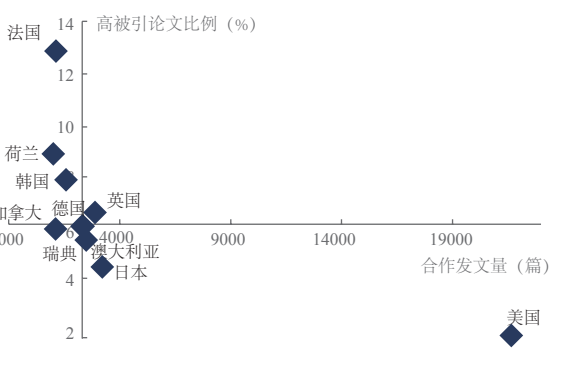


图 6-7 (b) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发文量与高被引论文比例 (临床医学)

6.4.5 材料科学

在材料学学科中，中国和美国的合作发文量达 10184 篇，是与日本合作发文量的约 2.5 倍。图 6-8 显示，中国与 10 个国家合作论文的引文影响力均超过全球平均水平

平，其中与新加坡合作的影响力最高。中国与新加坡、美国、德国合作的高被引论文比例均超过了 3.0%。中国与法国（0.6%）、加拿大（0.9%）合作的高被引论文比例低于全球平均水平。

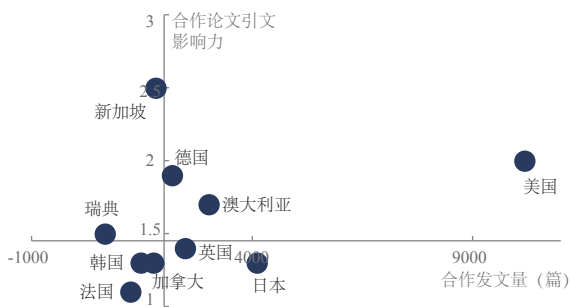


图 6-8 (a) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发文量与引文影响力（材料科学）

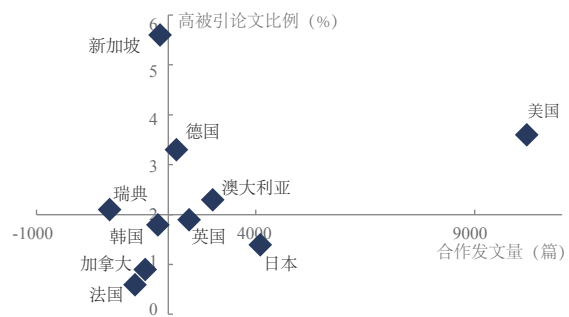


图 6-8 (b) 与中国合作论文规模最大的 10 个国家合作发文量与高被引论文比例（材料科学）

07 中国参与大规模国际科研合作的情况

本章主要发现

本章基于参与机构数不少于 30 个、参与作者数不少于 100 人的多作者论文数据，分析了中国参与大规模国际科研合作的情况。

2006 年至 2015 年间，全球多作者论文中超过一半的论文有中国的贡献。美国对全球多作者论文产出的贡献最大，中国的贡献率排名第 9。

中国参与的多作者论文中，89.4% 属于

物理学领域；参与欧洲核子中心 CERN 的 ATLAS 和 CMS 两项研究发表的多作者论文最多。

国内机构中，中国科学院和中国科学技术大学发表多作者论文最多（超过 1000 篇）。上海交通大学合作发表的多作者论文引文影响力最高。

国际科研合作发展到今天，其复杂程度已今非昔比。跨学科、高投入、依赖大型仪器设备、多团队参与的大规模科研合作已屡见不鲜。本章基于参与机构数不少于 30 个、参与作者数不少于 100 人的多作者 WoS 论文数据（简称多作者论文），分析了中国参与大规模国际科研合作的情况。

7.1 大规模国际科研合作及其影响力

2006 年至 2015 年，全球共发表多作者论文 4976 篇。其中 54.7%（2724 篇）有中国的贡献。美国对全球多作者论文产出的贡献最大，中国的贡献率排名第 9（图 7-1）。

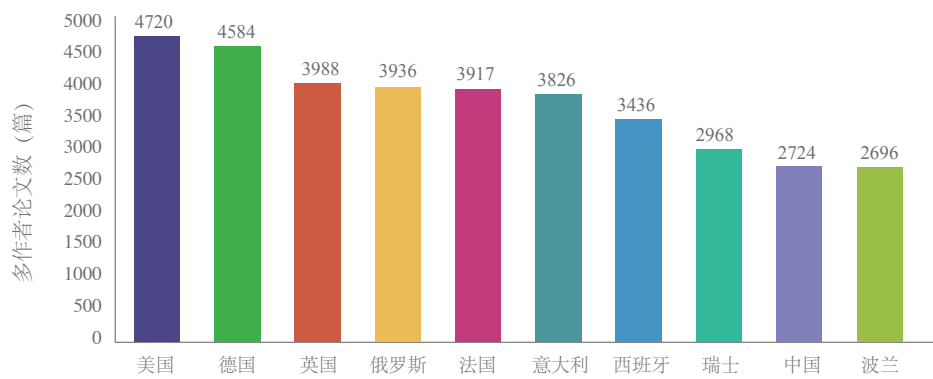


图 7-1 发表多作者论文最多的 10 个国家

图 7-2 显示，多作者论文的引文影响力显著高于一般国际合作论文的引文影响力。

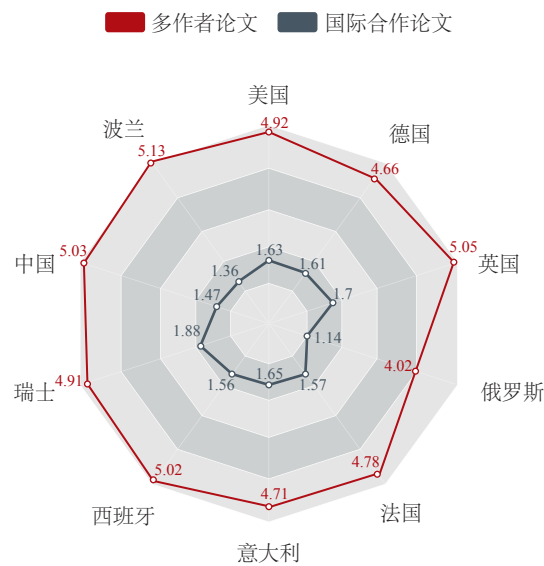


图 7-2 发表多作者论文最多的 10 个国家的 CNCI 情况

7.2 中国参与大规模国际科研合作的学科分布

中国参与发表的 2724 篇多作者论文中，89.4% 属于物理学领域。其中主要涉及粒子与

场物理、天文学与天体物理、核物理等学科。
表 7-1 显示，中国参与欧洲核子中心 CERN 的 ATLAS 和 CMS 两项研究发表的多作者论文最多。

表 7-1 中国参与的典型大规模国际科研合作

合作研究内容	论文数（篇）
ATLAS Collaboration	436
CMS Collaboration	422
BELLE Collaboration	219
STAR Collaboration	103
BESIII Collaboration	97
BABAR Collaboration	62

7.3 国内机构参与大规模国际科研合作的情况

图 7-3 显示，参与大规模国际科研合作的国内机构中，中国科学院和中国科学技术大学

参与发表的多作者论文数均超过 1000 篇。上海交通大学合作发表的多作者论文引文影响力最高。

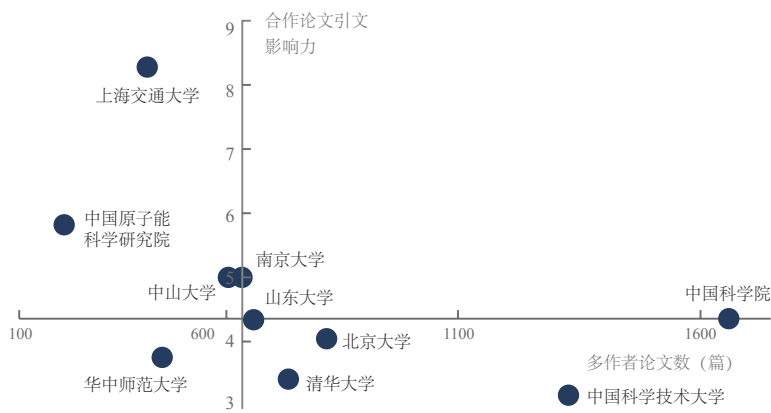


图 7-3 参与多作者合作论文发表的主要国内机构论文数与引文影响力

研究工作组

领导小组

国家科技评估中心 王瑞军
科睿唯安 郭 利

研 究 组

国家科技评估中心
杨 云 周小林 任孝平
武思宏 南 方 王渊奇 陶 蕊
科睿唯安
岳卫平 张志辉

国家科技评估中心

地址：北京市海淀区皂君庙乙 7 号

邮编：100081

电话：+86 10 62169515

传真：+86 10 88232615

邮箱：office@ncste.org

网址：http://www.ncste.org

科睿唯安 中国办公室

地址：北京市海淀区科学院南路 2 号融科资讯中心 C 座北楼 610 单元

邮编：100190

电话：+86 10 57601200

传真：+86 10 82862008

邮箱：info.china@clarivate.com

网址：Clarivate.com



国家科技评估中心
National Center for S&T Evaluation



Clarivate
Analytics

科睿唯安