

2018 研究前沿热度指数

中国科学院科技战略咨询研究院

科睿唯安



中国科学院科技战略咨询研究院
Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences



科睿唯安



科学技术是世界性的、时代性的，发展科学技术必须具有全球视野。当前，科技创新的重大突破和加快应用极有可能重塑全球经济结构，使产业和经济竞争的赛场发生转换。《2018 研究前沿》报告遴选出十大领域的 100 个热点前沿和 38 个新兴前沿，并对重要的前沿进行了解读分析。在《2018 研究前沿》报告的基础上，《2018 研究前沿热度指数》报告用研究前沿热度指数来揭示世界主要国家在十个领域的 100 个热点前沿和 38 个新兴前沿的研究活跃

程度，观察世界主要国家在这些研究前沿中的位势和激烈较力的创新格局。

研究前沿热度指数是衡量研究前沿活跃程度的综合评估指标。由于研究前沿本身是由一簇共高被引的核心论文和后续引用核心论文的施引论文共同组成的，因此，在研究前沿热度指数的设计中，同时从核心论文和施引论文的数量和被引频次的份额角度，设计贡献度和影响度两个指标，二者相加构成研究前沿热度指数，逻辑模型如图 1 所示。

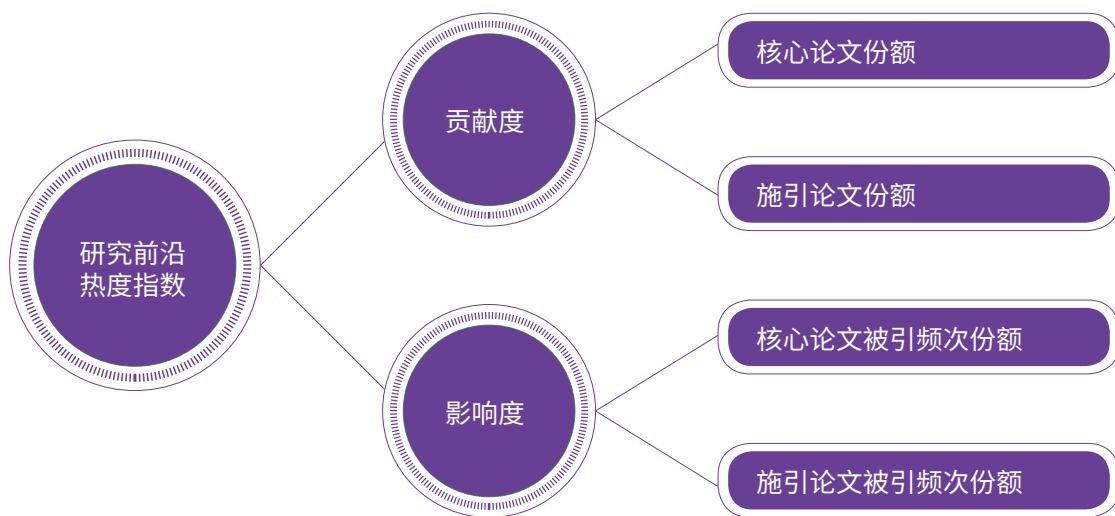


图1 研究前沿热度指数逻辑模型

(1) 研究前沿热度指数可以针对特定研究前沿、特定学科或主题领域研究前沿群组和年度十大学科领域研究前沿整体，测度相关国家、机构、实验室、团队以及科学家个人等的表现。本报告从十大学科领域整体、学科领域和特定研究前沿度量了国家研究前沿热度指数，揭示了各国在《2018研究前沿》报告的138个研究前沿的三个层面的科技创新活跃程度。国家研究前沿热度指数的计算方法如下：

① 国家研究前沿热度指数

国家研究前沿热度指数 = 国家贡献度 + 国家影响度

② 国家贡献度和国家影响度

国家贡献度是一个国家对研究前沿贡献的论文数量的相对份额，包括国家参与发表的核心论文占前沿中所有核心论文的份额，以及施引论文占前沿中所有施引论文的份额，具体计算方法如下：

国家贡献度 = 国家核心论文份额 + 国家施引论文份额

国家影响度是一个国家对研究前沿贡献的论文被引频次的相对份额，包括国家参与发表的核心论文的被引频次占前沿中所有核心论文的被引频次的份额，以及施引论文的被引频次占前沿中所有施引论文被引词频次的份额，具体计算方法为：

国家影响度 = 国家核心论文被引频次份额 + 国家施引论文被引频次份额

③ 国家核心论文份额、国家施引论文份额、国家核心论文被引频次份额和国家施引论文被引频次份额，具体计算方法为：

国家核心论文份额 = 国家核心论文数 / 前沿核心论文总数

国家施引论文份额 = 国家施引论文数 / 前沿施引论文总数

国家核心论文被引频次份额 = 国家核心论文被引频次 / 前沿核心论文被引频次

国家施引论文被引频次份额 = 国家施引论文被引频次 / 前沿施引论文被引频次

(2) 国家研究前沿热度指数测度分析依次从研究前沿、领域到十大学科领域整体进行，计算方法如下：

① 研究前沿热度测度分析：对于一个研究前沿，根据国家研究前沿热度指数和指标计算方法，分别计算出所有参与国家的研究前沿热度指数，并进行排名和对比分析。

② 领域研究前沿热度测度分析：对于一个学科或主题领域，分别对所有参与国家在领域内所有研究前沿的国家研究前沿热度指数得分进行加和，得到各国在某领域的国家研究前沿热度指数，并进行排名和对比分析。

③ 十大学科领域研究前沿整体热度指数测度分析：对于由十个领域的138个研究前沿构成的整体，分别对所有参与国家在各个领域的国家研究前沿热度指数得分进行加和，得到各国在十大学科领域整体的国家研究前沿热度指数，并进行排名和对比分析。

以上测度分析意在揭示主要国家在年度研究前沿整体的活跃格局，分析各国在某领域研究前沿和具体某个研究前沿的创新活跃程度，揭示各国研究活力来源。

1. 十大学科领域整体国家研究前沿热度指数排名



从十大学科领域整体测度分析主要国家研究前沿热度指数得分和排名，观察发现如下态势特征。

1.1 美国整体仍最活跃，中国得分与去年持平

在十大学科领域整体层面，美国最为活跃，研究前沿热度指数得分为 227.39 分，位居全球首位。中国以 118.38 分位居第二。英国和德国的研究前沿热度指数得分分别为 78.62 分和 75.12 分，虽排名第三和第四名，但较 2017 年也有明显回落，两国得分接近，在同一个活跃梯队。

法国、意大利、加拿大、西班牙、澳大利亚、荷兰、瑞士和日本这 8 个国家的国家研究前沿热度指数约在 30-50 之间，排名第 5-12 名。排名第 12 位的日本研究前沿热度指数为 27.86，而排名第 13 位的瑞典得分 19.11，二者之间形成台阶。排名在 13-20 之间的国家得分比较接近，在 12.26-19.11 之间。

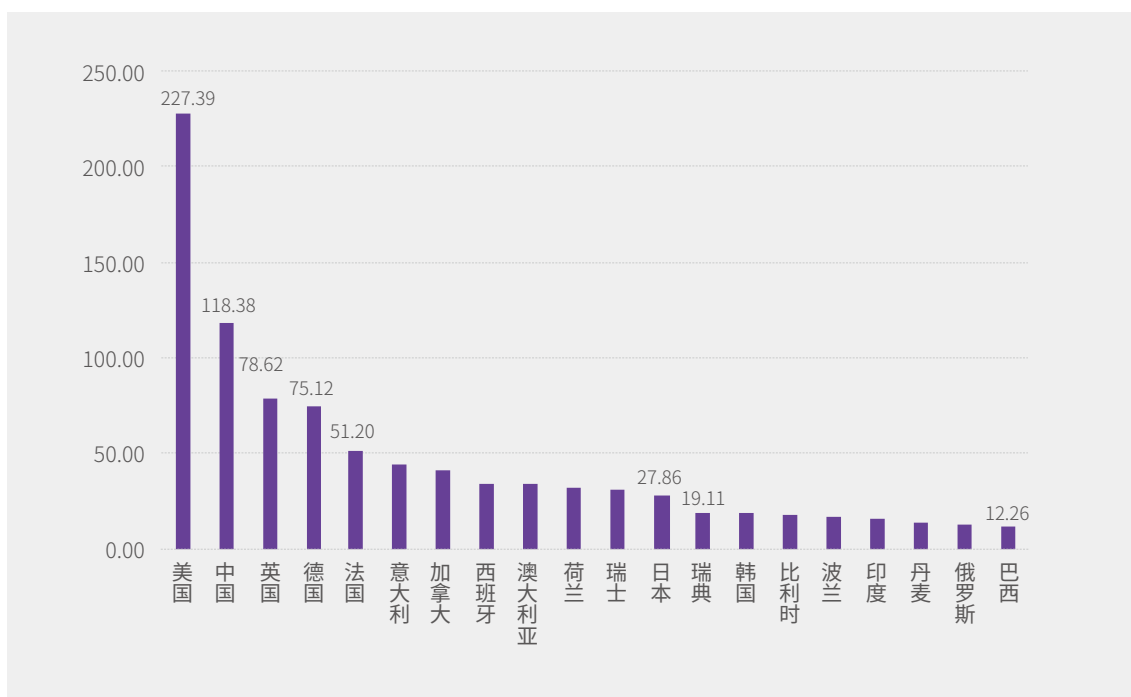


图2 十大领域综合层面的Top20国家研究前沿热度指数

国家研究前沿热度指数由国家贡献度和国家影响度组成，表1可以看出三个指标前七名的国家未变，加拿大与意大利位次互换。第8-20名的国家三个指标也基本重合，只是位次略有不同。

表1 十大领域综合层面的Top20国家研究前沿热度指数得分及排名

国家	国家研究前沿热度指数		国家贡献度		国家影响度	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名
美国	227.39	1	119.88	1	107.51	1
中国	118.38	2	69.36	2	49.02	2
英国	78.62	3	41.01	3	37.61	3
德国	75.12	4	38.49	4	36.63	4
法国	51.20	5	25.74	5	25.46	5
意大利	44.58	6	23.40	6	21.18	6
加拿大	41.65	7	21.64	7	20.01	7
西班牙	34.64	8	17.16	9	17.48	8
澳大利亚	34.33	9	18.12	8	16.21	10
荷兰	32.40	10	15.64	10	16.77	9
瑞士	30.74	11	14.94	12	15.80	11
日本	27.86	12	15.09	11	12.77	12
瑞典	19.11	13	9.53	14	9.57	14
韩国	18.66	14	9.74	13	8.92	15
比利时	18.32	15	8.56	16	9.77	13
波兰	16.76	16	8.30	17	8.47	16
印度	16.08	17	9.20	15	6.88	19
丹麦	14.34	18	6.54	18	7.80	17
俄罗斯	13.07	19	6.17	20	6.90	18
巴西	12.26	20	6.39	19	5.87	20

1.2 美国在每领域的活跃度都保持领先，中国众多领域活跃度隆起但仍有洼地

十大领域比较来看，美国除了化学与材料科学领域和数学、计算机科学与工程领域，八个领域的研究前沿热度指数均排名第一。中国则在化学与材料科学领域和数学、计算机科学与工程这两个领域排名第一。中国在农业、植物学和动物学领域、生态与环境科学领域、地球科学领域和物理领域等四个领域排名在第2-3名。生物科学领域和经济学、心理学及其他社会科学领域排名第4名。但在临床医学领域和天文学与天体物理领域排名在第13名和第19名。

表2 十大领域综合及分领域层面的Top20国家研究前沿热度指数得分及排名

国家	十大领域		农业、植物学和动物学		生态与环境科学		地球科学		临床医学		生物科学		化学与材料科学		物理		天文学与天体物理		数学、计算机科学与工程		经济学、心理学及其他社会科学	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
美国	227.39	1	15.33	1	14.07	1	21.49	1	41.44	1	38.73	1	22.37	2	17.55	1	26.54	1	5.15	2	24.73	1
中国	118.38	2	8.07	2	11.82	2	9.93	2	5.58	13	9.08	4	28.66	1	6.12	3	4.22	19	31.52	1	3.40	4
英国	78.62	3	4.10	5	4.24	4	6.41	4	14.60	3	10.58	2	4.37	4	5.71	4	17.86	2	3.17	3	7.59	2
德国	75.12	4	6.39	3	3.84	5	4.35	6	17.96	2	10.31	3	5.94	3	8.05	2	15.48	3	0.48	16	2.33	9
法国	51.20	5	4.42	4	4.53	3	7.43	3	10.16	4	5.02	6	2.44	7	3.49	9	10.43	4	2.01	8	1.26	12
意大利	44.58	6	3.59	7	3.05	8	0.62	26	9.85	5	8.17	5	1.20	14	4.29	5	9.18	7	2.83	5	1.80	10
加拿大	41.65	7	2.23	11	2.33	12	4.45	5	7.90	6	4.56	8	2.03	9	3.72	8	9.40	6	2.49	6	2.54	7
西班牙	34.64	8	3.81	6	2.34	11	1.08	16	7.67	8	2.36	14	1.14	15	3.47	10	10.01	5	0.20	24	2.57	6
澳大利亚	34.33	9	1.89	14	3.83	6	3.33	7	7.71	7	2.72	12	1.64	12	1.18	20	4.64	16	3.12	4	4.28	3
荷兰	32.40	10	2.89	8	3.38	7	1.08	17	6.60	9	4.48	9	0.89	17	2.51	12	8.15	8	0.03	48	2.41	8
瑞士	30.74	11	2.56	9	2.38	10	1.51	13	6.18	10	4.67	7	1.11	16	3.85	7	6.92	10	0.04	44	1.51	11
日本	27.86	12	2.26	10	0.64	26	2.04	9	5.83	11	2.45	13	2.22	8	2.56	11	7.64	9	1.70	9	0.51	17
瑞典	19.11	13	1.51	15	2.51	9	1.66	12	3.55	15	3.20	10	1.82	10	0.98	22	3.04	25	0.14	28	0.69	15
韩国	18.66	14	1.40	16	0.78	23	0.90	21	3.17	18	0.86	23	3.69	5	2.44	13	2.71	26	2.38	7	0.32	23
比利时	18.32	15	2.07	13	1.17	19	1.92	10	3.44	16	3.17	11	0.31	27	0.54	30	3.06	23	0.04	41	2.60	5
波兰	16.76	16	0.84	21	1.25	18	0.39	30	5.58	12	0.74	25	0.50	22	1.63	15	4.92	13	0.64	15	0.26	29
印度	16.08	17	0.88	20	1.08	20	1.05	18	1.43	26	0.94	21	1.70	11	2.24	14	5.36	12	1.07	11	0.33	22
丹麦	14.34	18	0.32	33	1.31	17	0.84	22	4.46	14	0.61	29	0.10	37	0.32	34	6.03	11	0.01	64	0.36	20
俄罗斯	13.07	19	0.33	31	0.38	30	1.47	14	1.54	25	0.27	35	0.59	21	3.93	6	4.40	17	0.15	27	0.01	53
巴西	12.26	20	1.31	17	0.71	25	0.75	24	3.24	17	1.21	19	0.16	31	1.40	17	2.54	27	0.07	35	0.86	14

在十大学科领域的 100 个热点前沿和 38 个新兴前沿中，美国研究前沿热度指数排名第一的前沿有 82 个，占全部 138 个前沿的 59.42%（五分之三），中国排名第一的前沿数为 32 个，约占 23.19%。英国和德国仅有 4 和 6 个前沿排名第一（表 3）。

十大学科领域中，中国在数学、计算机科学和工程学领域和化学与材料科学领域排名第一前沿数超过 50%，其中数学、计算机科学和工程学领域甚至达到 91.67%，表现最为活跃。生态和环境科学领域中国有 4 个前沿排名第一；农业、植物学和动物学领域、地球科学领域中国分别有 2 个前沿排名第一；临床医学领域、生物科学领域、物理领域和经济学、心理学以及其他社会科学领域等 4 个领域中

国分别有 1 个前沿排名第一；天文学与天体物理领域中国还没有排名第一的研究前沿。

与中国相反，美国在数学、计算机科学和工程学领域没有前沿排名第一。化学与材料科学领域也只有 33.33% 的前沿排名第一，这两个领域也是中国高度活跃的优势领域。美国在临床医学领域、生物科学领域、物理领域、天文学与天体物理领域和经济学、心理学及其他社会科学领域等五个领域排名第一的研究前沿均在 70% 以上；农业、植物学和动物学领域、生态和环境科学领域以及地球科学领域美国排名第一的前沿数量也达到接近一半或一半以上，是所有国家中表现最好的。

表3 十大领域综合层面的Top5国家在138个研究前沿中国家研究前沿热度指数得分排名第一的研究前沿数量和比例

领域	研究前沿数	排名第一前沿数					比例				
		美国	中国	英国	德国	意大利	美国	中国	英国	德国	意大利
十大领域综合	138	82	32	4	6	4	59.42%	23.19%	2.90%	4.35%	2.90%
农业、植物学和动物学	11	6	2	1	1	0	54.55%	18.18%	9.09%	9.09%	0.00%
生态和环境科学	11	5	4	0	0	0	45.45%	36.36%	0.00%	0.00%	0.00%
地球科学	11	7	2	0	0	0	63.64%	18.18%	0.00%	0.00%	0.00%
临床医学	21	17	1	0	2	0	80.95%	4.76%	0.00%	9.52%	0.00%
生物科学	20	15	1	0	1	3	75.00%	5.00%	0.00%	5.00%	15.00%
化学与材料科学	18	6	9	0	1	0	33.33%	50.00%	0.00%	5.56%	0.00%
物理	11	9	1	1	0	0	81.82%	9.09%	9.09%	0.00%	0.00%
天文学与天体物理	12	9	0	1	1	0	75.00%	0.00%	8.33%	8.33%	0.00%
数学、计算机科学和工程学	12	0	11	0	0	1	0.00%	91.67%	0.00%	0.00%	8.33%
经济学、心理学以及其他社会科学	11	8	1	1	0	0	72.73%	9.09%	9.09%	0.00%	0.00%

从排名前三的前沿数来看，美国在 118 个前沿（85.51%）排名前三。中国、英国和德国在这个方面比较接近，分别有 54 个、44 个和 40 个前沿排名

前三（占本国研究前沿总数的接近三分之一或三分之一以上）（表 4）。

表4 十大领域综合层面的Top6国家在138个研究前沿中国家研究前沿热度指数排名前三的研究前沿数量和比例

领域	研究前沿数	排名前三前沿数						比例					
		美国	中国	英国	德国	意大利	法国	美国	中国	英国	德国	意大利	法国
十大领域综合	138	118	54	44	40	13	22	85.51%	39.13%	31.88%	28.99%	9.42%	15.94%
农业、植物学和动物学	11	9	5	1	4	3	3	81.82%	45.45%	9.09%	36.36%	27.27%	27.27%
生态和环境科学	11	10	5	2	1	1	4	90.91%	45.45%	18.18%	9.09%	9.09%	36.36%
地球科学	11	10	5	3	1	0	5	90.91%	45.45%	27.27%	9.09%	0.00%	45.45%
临床医学	21	20	1	7	9	3	3	95.24%	4.76%	33.33%	42.86%	14.29%	14.29%
生物科学	20	18	7	7	6	4	1	90.00%	35.00%	35.00%	30.00%	20.00%	5.00%
化学与材料科学	18	15	16	3	4	0	2	83.33%	88.89%	16.67%	22.22%	0.00%	11.11%
物理	11	11	2	3	6	0	1	100.00%	18.18%	27.27%	54.55%	0.00%	9.09%
天文学与天体物理	12	11	0	7	7	0	1	91.67%	0.00%	58.33%	58.33%	0.00%	8.33%
数学、计算机科学和工程学	12	5	11	3	1	1	2	41.67%	91.67%	25.00%	8.33%	8.33%	16.67%
经济学、心理学以及其他社会科学	11	9	2	10	1	1	0	81.82%	18.18%	90.91%	9.09%	9.09%	0.00%

分领域来看，美国在 9 个领域排名前三的前沿占比均在 80%-100%，在化学与材料科学领域也占到了 83.33%，在数学、计算机科学和工程学领域排名前三的前沿比例最低，为 41.67%。

相对来说，中国在化学与材料科学领域和数学、计算机科学和工程学领域两个领域表现最活跃，这两个领域排名前三的研究前沿分别为 16 和 11 个，占本领域所有前沿的 88.89% 和 91.67%。生物科学领域中国排名前三的研究前沿有 7 个，占比虽然仅为 35.00%，但相对来说中国在该领域的表现也不俗。农业、植物学和动物学领域、生态和环境科学领域

和地球科学领域三个领域中中国排名前三的研究前沿均为 5 个占到本领域的 45.45%。

可以看出，中国的十大学科领域的发展多领域隆起，但仍有洼地。临床医学领域和天文学与天体物理领域的活跃度表现明显不足；物理领域、经济学、心理学及其他社会科学领域和生物科学领域也还需努力；农业、植物学和动物学领域、生态与环境科学领域和地球科学领域等三个领域已经在部分前沿表现相当活跃；化学与材料科学领域和数学、计算机科学和工程学领域两个领域中国最为活跃。

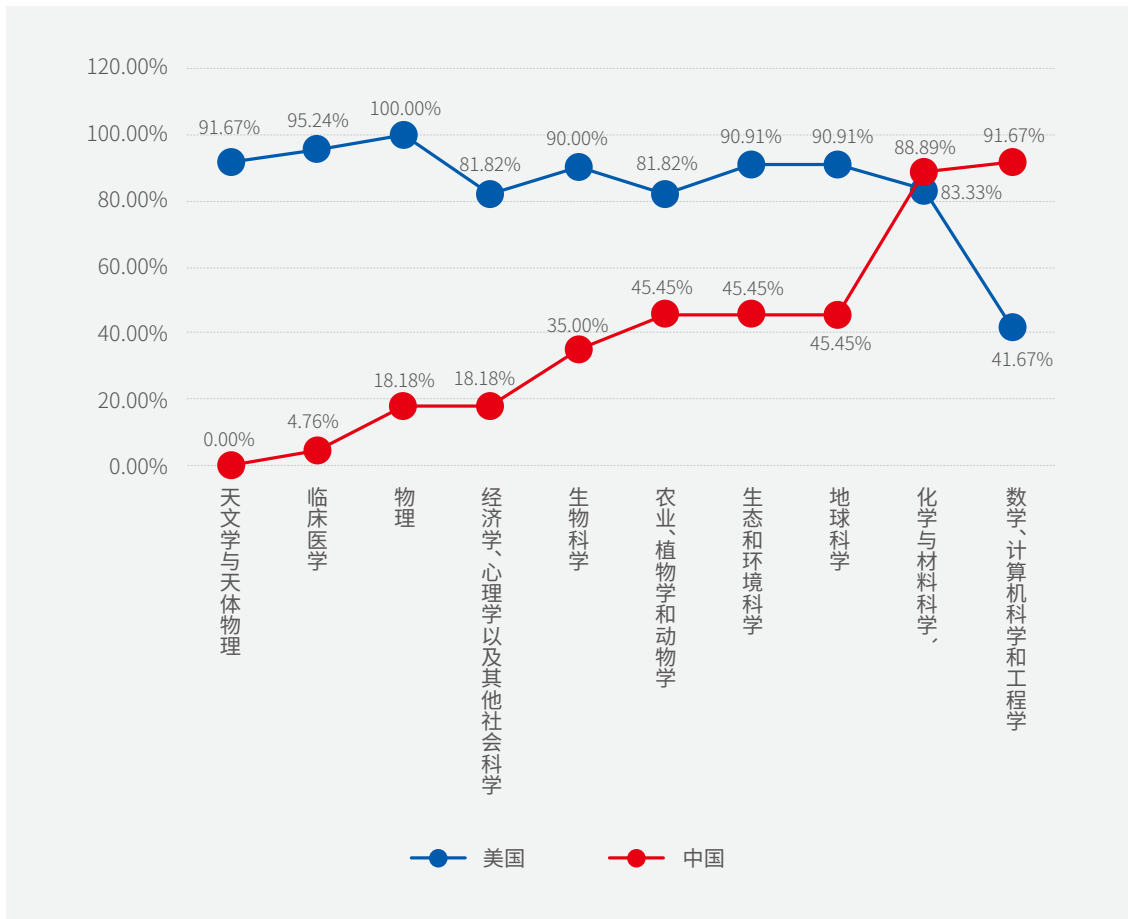
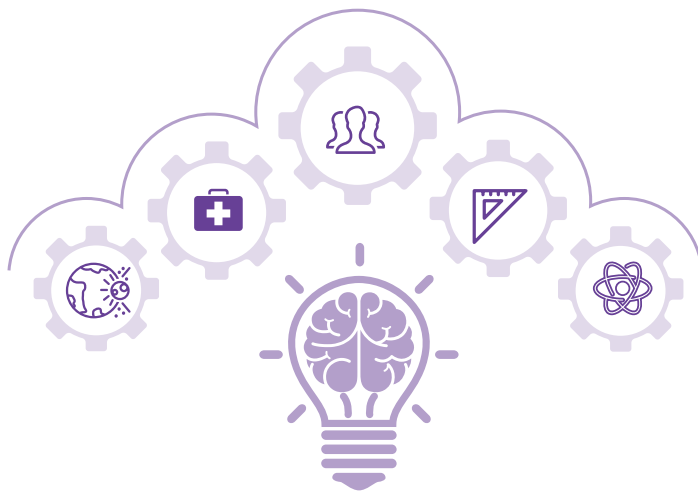
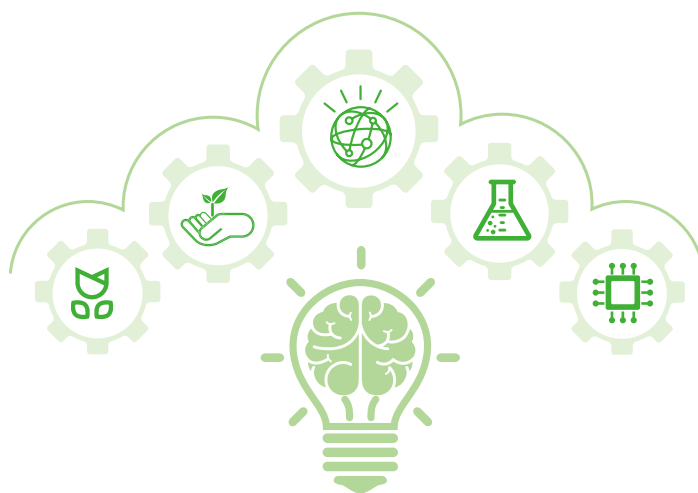


图3 中国和美国在138个前沿中国家研究前沿热度指数排名前三名的研究前沿比例





英国和德国在经济学、心理学以及其他社会科学领域活跃度呈现明显反差，英国 90.91% 的前沿排名前三，而德国仅有 9.09% 的前沿排名前三。德国

只有天文学与天体物理领域和物理领域排名前三的前沿所占的比例在 58.33% 和 53.3%，其他 8 个领域排名前三的前沿所占的比例均在 50% 以下。

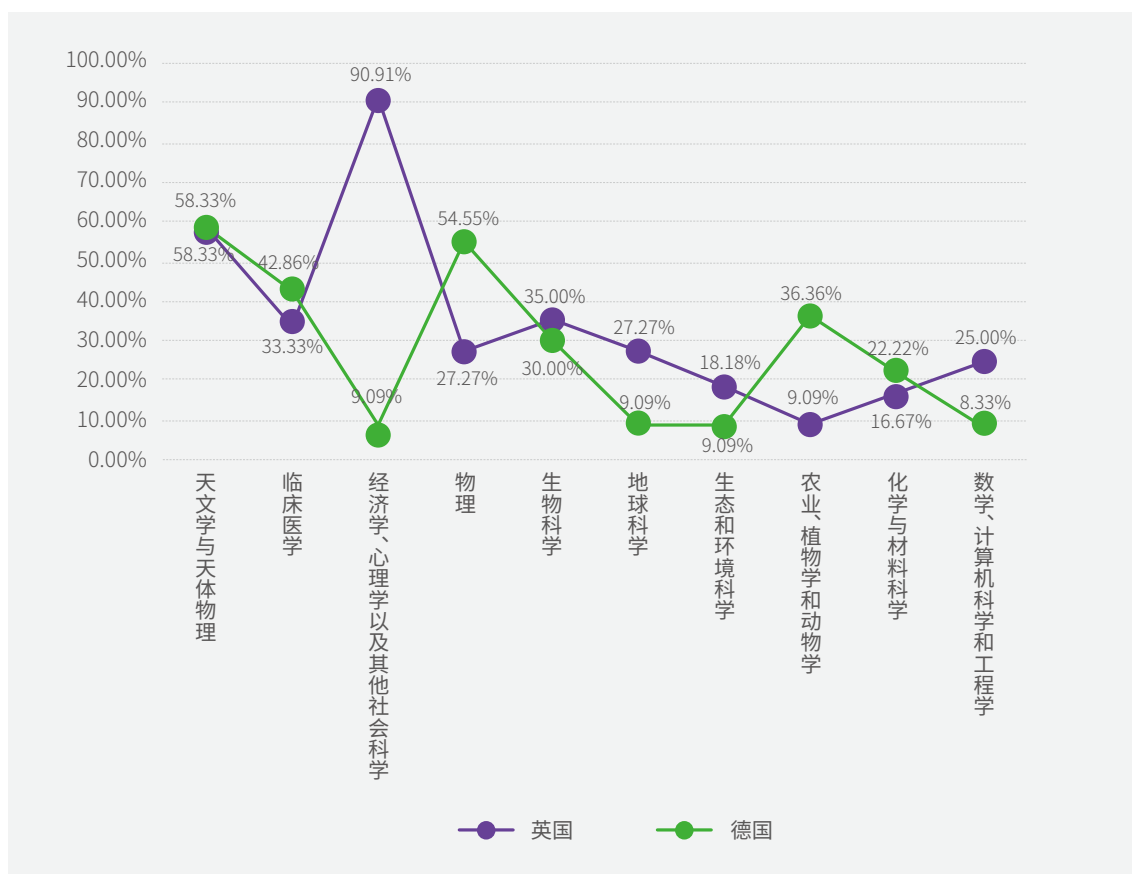


图4 英国和德国在138个前沿中国研究前沿热度指数排名前三名的研究前沿比例

2. 国家研究前沿热度指数分领域分析



细观各国在具体研究前沿热度指数的得分和排名，探讨各国特定领域和特定研究前沿的活跃程度，发现各国科技创新活力来源。

2.1 农业、植物学和动物学领域：美国活跃度绝对领先，中国稳居第二

农业、植物学和动物学领域，美国的研究前沿热度指数得分 15.33，排名第 1，表现最活跃。中国得分为 8.07 分，排名第 2。德国得分为 6.39 分，排名第 3。其次是法国和英国。从表 5 可以看出，

Top4 国家的国家贡献度和国家影响度的排名与国家研究前沿热度指数的排名完全一致。英国在国际贡献度上与国家影响度和国家研究前沿热度指数的排名略有差异。

表5 农业、植物学和动物学领域Top5国家研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分					排名				
	美国	中国	德国	法国	英国	美国	中国	德国	法国	英国
国家研究前沿热度指数	15.33	8.07	6.39	4.42	4.10	1	2	3	4	5
国家贡献度	7.80	4.91	3.26	2.29	2.05	1	2	3	4	6
国家核心论文份额	4.48	2.43	2.06	1.46	1.23	1	2	3	4	7
国家施引论文份额	3.32	2.48	1.20	0.83	0.82	1	2	3	4	5
国家影响度	7.54	3.16	3.12	2.14	2.04	1	2	3	4	5
国家核心论文被引频次份额	5.27	2.03	2.19	1.53	1.39	1	3	2	4	5
国家施引论文被引频次份额	2.27	1.13	0.93	0.60	0.66	1	2	3	5	4

表6 农业、植物学和动物学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	作物产量相关性状的遗传网络分析	18	1329	2014.8
热点前沿2	斑翅果蝇的入侵生物学和防治策略	19	972	2014.8
热点前沿3	叶绿素荧光遥感在植物初级生产力模拟中的应用	14	767	2014.8
热点前沿4	CRISPR/Cas9基因编辑技术在作物基因组编辑中的应用	14	1285	2014.6
热点前沿5	植物中药用化合物生物合成的基因调控	16	993	2014.6
热点前沿6	饲料添加剂对鱼类免疫力的增强作用	14	814	2014.6
热点前沿7	纳米乳液研发及其在食品工业中的应用	33	1561	2014.5
热点前沿8	林木树种混交对林分质量和生产力的影响	15	1092	2014.5
热点前沿9	根际微生物群落及其与植物间的互作	44	4983	2014.4
热点前沿10	食品和动物饲料中霉菌毒素污染及其毒性研究	27	1803	2014.4
新兴前沿1	新型CRISPR基因编辑技术在植物基因组编辑中的应用	15	271	2016.7

在该领域的 11 个前沿中，美国在热点前沿 2、3、4、7、9 等五个前沿的研究前沿热度指数得分排名第 1，占 45.45%。中国只在热点前沿 1 “作物产量相关性状的遗传网络分析” 和热点前沿 6 “饲料添加剂对鱼类免疫力的增强作用” 两个热点前沿排名第 1。德国在热点前沿 8 “林木树种混交对林分质量和生产力的影响” 排名第 1。英国则在热点前沿 5 “植物中药用化合物生物合成的基因调控” 排名第 1。

排名前三的前沿，美国有 8 个，中国有 5 个，德国 4 个，法国 3 个，英国 1 个。中国在热点前沿

4 “CRISPR/Cas9 基因编辑技术在作物基因组编辑中的应用”、热点前沿 7 “纳米乳液研发及其在食品工业中的应用” 和新兴前沿 1 “新型 CRISPR 基因编辑技术在植物基因组编辑中的应用” 排名在第 2-3 位。德国在热点前沿 3 “叶绿素荧光遥感在植物初级生产力模拟中的应用” 和热点前沿 4 “CRISPR/Cas9 基因编辑技术在作物基因组编辑中的应用” 和热点前沿 9 “根际微生物群落及其与植物间的互作” 排名为第 2-3 位。

表7 植物学和动物学领域Top5国家11个前沿的国家研究前沿热度指数及排名

	国家研究前沿热度指数					排名				
	美国	中国	德国	法国	英国	美国	中国	德国	法国	英国
领域汇总	15.33	8.07	6.39	4.42	4.10	1	2	3	4	5
热点前沿1	0.98	1.88	0.20	0.20	0.19	2	1	7	6	8
热点前沿2	1.91	0.31	0.26	0.76	0.18	1	6	8	3	12

	国家研究前沿热度指数					排名				
	美国	中国	德国	法国	英国	美国	中国	德国	法国	英国
热点前沿3	2.59	0.61	1.89	0.68	0.54	1	7	2	6	8
热点前沿4	1.84	1.27	0.62	0.08	0.29	1	2	3	6	4
热点前沿5	1.20	0.24	0.20	0.59	1.23	2	10	14	4	1
热点前沿6	0.87	0.99	0.07	0.12	0.31	2	1	19	15	6
热点前沿7	2.21	0.78	0.06	0.04	0.04	1	3	14	19	18
热点前沿8	0.71	0.14	1.72	0.83	0.75	5	24	1	2	4
热点前沿9	1.11	0.22	0.92	0.26	0.22	1	9	2	6	10
热点前沿10	0.35	0.19	0.40	0.83	0.29	8	13	4	2	9
新兴前沿1	1.57	1.43	0.04	0.03	0.06	1	2	11	15	7

2.2 生态与环境科学领域：美中表现俱佳，远超法英

生态与环境科学领域，美国的研究前沿热度指数得分为 14.07，排名第 1，表现最活跃。中国得分为 11.82，排名第 2，中国在该领域的得分与美国差距较小，并远远超过其他国家。第 3 名是法国，得

分为 4.53，与前两名的得分差距显著。排名前四的美国、中国、法国和英国在国家研究前沿热度指数、和国家贡献度以及国家影响度上排名完全一致。

表8 生态与环境科学领域Top5国家研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分					排名				
	美国	中国	法国	英国	德国	美国	中国	法国	英国	德国
国家研究前沿热度指数	14.07	11.82	4.53	4.24	3.84	1	2	3	4	5
国家贡献度	7.41	7.03	2.30	2.27	2.04	1	2	3	4	6
国家核心论文份额	4.22	3.56	1.45	1.26	1.24	1	2	3	5	7
国家施引论文份额	3.19	3.47	0.85	1.01	0.81	2	1	4	3	5
国家影响度	6.66	4.78	2.23	1.98	1.79	1	2	3	4	5
国家核心论文被引频次份额	4.52	3.31	1.60	1.12	1.29	1	2	3	8	4
国家施引论文被引频次份额	2.13	1.48	0.63	0.86	0.51	1	2	4	3	6

表9 生态与环境科学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	外来物种入侵的影响与管控	24	2062	2015.2
热点前沿2	氧化石墨烯清除水体放射性核素	46	3360	2015.1
热点前沿3	利用过渡金属与纳米技术催化活化过硫酸盐降解水中污染物	50	3344	2014.9
热点前沿4	电子废弃物中的金属回收技术	29	1395	2014.8
热点前沿5	森林外生菌根真菌在森林土壤碳循环中的作用	11	1047	2014.6
热点前沿6	环境DNA宏条形码技术监测生物多样性	45	3770	2014.4
热点前沿7	土壤水分和陆地蒸散的遥感监测	24	2027	2014.4
热点前沿8	用于物种多样性研究的系统发育方法	20	1931	2014.4
热点前沿9	抗生素抗性基因的来源与环境归趋	17	1929	2014.4
热点前沿10	电容去离子技术脱除水中盐分	18	1914	2014.4
新兴前沿1	微生物燃料电池技术用于废水处理	7	152	2016.6

在该领域 11 个前沿中，美国在热点前沿 6、7、8、9 和新兴前沿 1 等五个前沿的研究前沿热度指数得分均排名第 1。美国只在热点前沿 10 “电容去离子技术脱除水中盐分” 排名第 4。其余 10 个前沿均在 1-3 名。中国在热点前沿 2 “氧化石墨烯清除水体放射性核素”、热点前沿 3 “利用过渡金属与纳米技术催化活化过硫酸盐降解水中污染物”、热点前沿 4 “电子废弃物中的金属回收技术” 和热点前沿 10 “电容去离子技术脱除水中盐分” 四个前沿均排名第 1。中国在热点前沿 9 “抗生素抗性基因的来源与环境归趋” 排名第 2。

法国在热点前沿 8 “用于物种多样性研究的系统发育方法” 排名第 2，在热点前沿 5 “森林外生菌根真菌在森林土壤碳循环中的作用”、热点前沿 6 “环境 DNA 宏条形码技术监测生物多样性”、热点前沿 7 “土壤水分和陆地蒸散的遥感监测” 三个前沿均排名第 3。英国在热点前沿 6 “环境 DNA 宏条形码技术监测生物多样性” 和新兴前沿 1 “微生物燃料电池技术用于废水处理” 两个前沿排名第 2。德国在热点前沿 10 “电容去离子技术脱除水中盐分” 排名第 3。

表10 生态与环境科学领域Top5国家10个前沿的国家研究前沿热度指数及排名

	国家研究前沿热度指数					排名				
	美国	中国	法国	英国	德国	美国	中国	法国	英国	德国
领域汇总	14.07	11.82	4.53	4.24	3.84	1	2	3	4	5
热点前沿1	1.29	0.22	0.54	0.59	0.60	3	18	12	11	10
热点前沿2	0.52	2.79	0.02	0.03	0.01	3	1	18	12	20

	国家研究前沿热度指数					排名				
	美国	中国	法国	英国	德国	美国	中国	法国	英国	德国
热点前沿3	0.38	2.35	0.07	0.01	0.06	3	1	8	22	9
热点前沿4	0.45	1.70	0.04	0.15	0.15	3	1	24	9	10
热点前沿5	1.61	0.21	0.90	0.33	0.74	2	18	3	9	4
热点前沿6	1.36	0.29	0.55	0.57	0.15	1	6	3	2	11
热点前沿7	2.23	0.06	0.58	0.41	0.14	1	13	3	4	9
热点前沿8	1.85	0.80	1.35	0.84	0.54	1	8	2	6	9
热点前沿9	1.83	1.43	0.10	0.17	0.23	1	2	10	7	5
热点前沿10	0.64	1.51	0.02	0.04	0.76	4	1	20	12	3
新兴前沿1	1.90	0.45	0.36	1.09	0.45	1	5	6	2	4

2.3 地球科学领域：美国仍然表现最为活跃，中国跃升第二

在地球科学领域，美国的研究前沿热度指数得分21.49，排名第一，远超其他国家。中国得分为9.93，排名第二，与美国还有较大差距。法国、英国和加拿大分别得分为7.43、6.41和4.45，分别排名第三、

四和五位。从表11可以看出，美国、中国、法国和英国在国家研究前沿热度指数、国家贡献度和国家影响度上名次一致。

表11 地球科学领域Top5国家研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分					排名				
	美国	中国	法国	英国	加拿大	美国	中国	法国	英国	加拿大
国家研究前沿热度指数	21.49	9.93	7.43	6.41	4.45	1	2	3	4	5
国家贡献度	11.55	6.00	3.65	3.33	2.32	1	2	3	4	5
国家核心论文份额	6.94	3.03	2.57	2.06	1.56	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	4.61	2.98	1.07	1.27	0.76	1	2	4	3	6
国家影响度	9.94	3.92	3.78	3.08	2.13	1	2	3	4	6
国家核心论文被引频次份额	7.10	2.72	2.89	2.09	1.61	1	3	2	4	5
国家施引论文被引频次份额	2.84	1.20	0.90	0.99	0.51	1	2	4	3	7

表12 地球科学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	基于深度学习的高分辨率遥感影像的场景分类	38	1535	2015.6
热点前沿2	基于CMIP5模式的气候敏感性估计	16	1148	2014.9
热点前沿3	2015年尼泊尔喜马拉雅逆冲断层的廓尔喀地震研究	14	1016	2014.9
热点前沿4	中国各地区煤中稀土元素地球化学特征	15	934	2014.9
热点前沿5	利用好奇号开展盖尔陨石坑的岩石矿物学研究	26	2253	2014.6
热点前沿6	元古代时期大气和海洋氧化研究	24	1966	2014.6
热点前沿7	地下流体注入诱发美国多地地震机理研究	20	1677	2014.6
热点前沿8	利用热带降雨测量任务和全球降水测量任务开展全球多地区降水分析	13	892	2014.6
热点前沿9	全球内陆水域的CO ₂ 排放研究	9	1112	2014.4
热点前沿10	基于GIS的滑坡敏感性评价研究	32	1955	2014.3
新兴前沿1	基于N-ICE2015等观测数据的冬季北极变暖和海冰减少研究	14	191	2016.9

在该领域 11 个研究前沿中，美国在热点前沿 2、3、5、6、7、8 和 9 等 7 个前沿的国家研究前沿热度指数得分均排名第 1，表现出超群的实力。

中国在热点前沿 1 “基于深度学习的高分辨率遥感影像的场景分类”和热点前沿 4 “中国各地区煤中稀土元素地球化学特征”两个前沿排名第 1；在热点前沿 6 “元古代时期大气和海洋氧化研究”、

热点前沿 8 “利用热带降雨测量任务和全球降水测量任务开展全球多地区降水分析”和热点前沿 10 “基于 GIS 的滑坡敏感性评价研究”，排名第 2-3 名。

法国在热点前沿 2、3、5、7、9 等 5 个前沿排第 2-3 名。英国在热点前沿 2 和 5 等 2 个前沿排第 2-3 名。加拿大则在热点前沿 6 和 7 排名第 2。

表13 地球科学领域Top5国家11个前沿的国家研究前沿热度指数及排名

	国家研究前沿热度指数					排序				
	美国	中国	法国	英国	加拿大	美国	中国	法国	英国	加拿大
领域汇总	21.49	9.93	7.43	6.41	4.45	1	2	3	4	5
热点前沿1	0.54	2.87	0.03	0.50	0.02	2	1	10	3	11
热点前沿2	2.41	0.16	0.97	1.50	0.12	1	9	3	2	10
热点前沿3	1.85	0.53	1.31	0.76	0.06	1	7	2	4	10

	国家研究前沿热度指数					排序				
	美国	中国	法国	英国	加拿大	美国	中国	法国	英国	加拿大
热点前沿4	1.74	2.57	0.03	0.05	0.03	2	1	17	15	18
热点前沿5	3.05	0.16	1.79	1.29	1.11	1	11	2	3	4
热点前沿6	2.32	0.75	0.58	0.64	1.46	1	3	5	4	2
热点前沿7	2.80	0.10	0.18	0.14	0.32	1	7	3	4	2
热点前沿8	2.63	1.36	0.09	0.39	0.04	1	2	12	4	17
热点前沿9	2.36	0.25	1.62	0.61	0.98	1	13	3	8	5
热点前沿10	0.12	0.57	0.02	0.02	0.03	12	3	24	22	20
新兴前沿1	1.67	0.61	0.80	0.50	0.28	2	5	4	6	10

2.4 临床医学领域：美国活跃度超群，中国跟跑脚步加快

临床医学领域，美国的国家研究前沿热度指数得分为 41.44 分，遥遥领先于其他国家。德国和英国得分分别为 17.96 和 14.60。中国排名第 13，在该领域与其他强国有一定的差距。国家研究前沿热度指数 Top5 国在国家研究前沿热度指数、国家贡献度和

国家影响度上基本一致。中国排名在各个指标上略有变化，国家研究前沿热度指数排在第 13 名。而国家施引论文份额排在第 5 名，国家核心论文份额和国家核心论文被引频次份额排名却仅仅在第 13 和 15 名，表明中国在该领域缺少有较高影响力的重要成果。

表14 临床医学领域Top5国家+中国研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分						排名					
	美国	德国	英国	法国	意大利	中国	美国	德国	英国	法国	意大利	中国
国家研究前沿热度指数	41.44	17.96	14.60	10.16	9.85	5.58	1	2	3	4	5	13
国家贡献度	21.38	8.57	7.46	5.04	5.09	3.37	1	2	3	5	4	9
国家核心论文份额	12.60	5.70	5.19	3.37	3.13	1.51	1	2	3	4	5	13
国家施引论文份额	8.78	2.87	2.27	1.67	1.96	1.85	1	2	3	6	4	5
国家影响度	20.05	9.39	7.14	5.12	4.76	2.21	1	2	3	4	5	14
国家核心论文被引频次份额	12.49	6.61	4.78	3.15	2.83	1.35	1	2	3	4	5	15
国家施引论文被引频次份额	7.57	2.79	2.36	1.97	1.94	0.86	1	2	3	5	6	14

表15 临床医学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	高血压强化降压治疗	9	1456	2016
热点前沿2	阿尔兹海默病F-18标记tau靶向PET成像	32	1791	2015.9
热点前沿3	含钆造影剂脑部钆沉淀风险	29	1766	2015.9
热点前沿4	生物类似药英夫利昔单抗(CT-P13)的疗效和安全性研究	26	1284	2015.9
热点前沿5	神经内分泌肿瘤相关研究	17	1099	2015.6
热点前沿6	人工胰腺闭环控制糖尿病临床研究	24	1383	2015.5
热点前沿7	生物可吸收药物洗脱支架治疗冠心病疗效	35	2997	2015.2
热点前沿8	放射性核素标记PSMA靶向治疗去势抵抗性前列腺癌	31	2709	2015.2
热点前沿9	特发性肺纤维化突破性新药:Nintedanib	39	4174	2015.1
热点前沿10	PD-1/PD-L1抑制剂治疗非小细胞肺癌和肾细胞癌	8	5430	2015
新兴前沿1	阿片类药物危机	10	111	2016.9
新兴前沿2	BCL-2抑制剂Venetoclax治疗复发或难治性慢性淋巴细胞白血病	4	155	2016.8
新兴前沿3	FOLFIRI联合西妥昔单抗或贝伐单抗治疗对KRAS野生型转移性结肠直肠癌影响	4	93	2016.8
新兴前沿4	长链非编码RNA与肿瘤进展及预后关系	7	140	2016.7
新兴前沿5	轮状病毒感染致死率与轮状病毒疫苗有效性	3	111	2016.7
新兴前沿6	临床评分识别大血管闭塞的卒中患者	6	95	2016.7
新兴前沿7	肿瘤患者PD-1/PD-L1抗体治疗临床试验	7	245	2016.6
新兴前沿8	免疫抑制剂治疗特异性皮炎	7	206	2016.6
新兴前沿9	早期目标导向治疗(EGDT)对脓毒症休克患者预后影响	8	142	2016.6
新兴前沿10	巨细胞动脉炎治疗新突破:Tocilizumab	5	113	2016.6
新兴前沿11	心外科手术冷热交换系统引发Chimaera分支杆菌经空气传播风险	5	99	2016.6

在该领域的 21 个研究前沿中,美国保持绝对领先优势,美国在 17 个研究前沿的研究前沿热度指数得分均排名第 1;只在热点前沿 7 “生物可吸收药物洗脱支架治疗冠心病疗效”、热点前沿 8 “放射性核素标记 PSMA 靶向治疗去势抵抗性前列腺癌”和新兴前沿 4 “长链非编码 RNA 与肿瘤进展及预后

关系”等三个前沿排名第 2;在热点前沿 4 “生物类似药英夫利昔单抗(CT-P13)的疗效和安全性研究”排名第 4。

从研究前沿热度指数得分上也可以看出,德国在部分前沿有优异表现,在热点前沿 4 “生物类似药英夫利昔单抗(CT-P13)的疗效和安全性研究”

和热点前沿 8 “放射性核素标记 PSMA 靶向治疗去势抵抗性前列腺癌”两个前沿德国排名第 1。

中国在该领域的热度指数排名为第 13，多数前

沿均排名靠后，但在新兴前沿 4 “长链非编码 RNA 与肿瘤进展及预后关系”排名第一，中国在该前沿表现突出。

表16 临床医学领域Top5国家19个前沿的研究前沿热度指数及排名

	研究前沿热度指数						排序					
	美国	德国	英国	法国	意大利	中国	美国	德国	英国	法国	意大利	中国
领域汇总	41.44	17.96	14.60	10.16	9.85	5.58	1	2	3	4	5	13
热点前沿1	1.59	0.13	1.07	0.11	0.55	0.72	1	25	2	26	13	6
热点前沿2	2.00	0.18	0.44	0.14	0.20	0.04	1	8	4	10	6	18
热点前沿3	1.14	0.69	0.09	0.23	0.28	0.10	1	2	9	5	4	7
热点前沿4	1.01	1.30	0.88	0.46	0.51	0.02	4	1	5	11	9	40
热点前沿5	1.92	1.25	1.05	1.12	1.06	0.17	1	2	5	3	4	20
热点前沿6	2.19	0.72	0.73	0.29	0.27	0.03	1	3	2	7	8	16
热点前沿7	1.39	0.73	1.13	0.51	0.81	0.24	2	5	3	8	4	15
热点前沿8	0.76	2.19	0.07	0.04	0.28	0.04	2	1	8	11	3	13
热点前沿9	2.40	0.88	1.20	0.64	0.56	0.10	1	3	2	4	5	17
热点前沿10	2.82	1.42	0.76	1.53	1.40	0.13	1	4	9	3	5	22
新兴前沿1	2.67	0.18	0.28	0.02	0.03	—	1	6	4	12	9	—
新兴前沿2	3.20	1.65	1.51	0.75	0.47	0.01	1	3	5	6	8	21
新兴前沿3	1.91	1.56	0.12	0.25	1.35	0.12	1	2	11	9	3	11
新兴前沿4	1.26	0.01	—	0.02	0.02	3.42	2	8	—	5	4	1
新兴前沿5	2.72	0.12	0.14	0.65	0.03	0.16	1	10	9	5	22	8
新兴前沿6	1.65	0.57	0.41	0.57	—	0.03	1	4	6	5	—	11
新兴前沿7	3.14	1.51	0.72	0.62	0.89	0.12	1	2	5	6	3	15
新兴前沿8	2.88	0.94	1.18	0.80	0.10	0.04	1	5	2	6	14	18
新兴前沿9	1.65	1.04	1.44	0.56	0.44	0.09	1	4	2	9	11	24
新兴前沿10	1.46	0.74	0.70	0.86	0.58	—	1	4	6	2	7	—
新兴前沿11	1.67	0.13	0.67	—	—	—	1	7	3	—	—	—

2.5 生物科学领域：美国活跃度遥遥领先，英德中表现相当

在生物科学领域，美国的研究前沿热度指数得分为 38.73 分，排名第一，接近第二名英国的 4 倍。英国、德国和中国得分分别为 10.58、10.31 和 9.08，三个国家的得分非常接近，但与美国差距较大。在

三级指标上，中国的研究前沿热度指数排名第 4，国家贡献度排名在第 3 名，国家影响度排名第 5，中国的论文影响力的排名低于论文数量的排名。

表17 生物科学领域Top5国家研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分					排名				
	美国	英国	德国	中国	意大利	美国	英国	德国	中国	意大利
国家研究前沿热度指数	38.73	10.58	10.31	9.08	8.17	1	2	3	4	5
国家贡献度	21.00	5.63	5.17	5.57	4.18	1	2	4	3	5
国家核心论文份额	12.19	3.24	3.14	2.46	2.32	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	8.81	2.38	2.04	3.11	1.86	1	3	4	2	5
国家影响度	17.73	4.95	5.14	3.50	3.99	1	3	2	5	4
国家核心论文被引频次份额	11.37	3.57	3.59	2.17	3.14	1	3	2	5	4
国家施引论文被引频次份额	6.36	1.38	1.55	1.33	0.85	1	3	2	4	5

表18 生物科学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	寨卡病毒感染的生物学研究	38	2409	2016.4
热点前沿2	细胞衰老的分子机制	22	2126	2015.5
热点前沿3	炎性小体的机制和功能	45	4282	2015.4
热点前沿4	mRNA甲基化介导的基因表达调控	42	4811	2015.3
热点前沿5	碳酸酐酶抑制剂的合成及生物活性	47	2918	2015.3
热点前沿6	TREM2基因变异与阿尔茨海默症	32	4087	2015.2
热点前沿7	乙型肝炎病毒感染的分子生物学研究	33	2545	2015.2
热点前沿8	PROTAC靶向蛋白降解	17	1502	2015.2

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿9	肠道微生物对大脑和行为的影响	48	5275	2015.1
热点前沿10	哺乳动物早期胚胎DNA甲基化的独特调控阶段	28	3671	2015.1
新兴前沿1	环状RNA作为新的癌症诊断标志物	13	210	2017
新兴前沿2	基于生物标志物的阿尔茨海默病诊断	8	81	2017
新兴前沿3	寨卡病毒蛋白酶抑制剂	16	364	2016.8
新兴前沿4	PCR复合物及肿瘤表观遗传	6	93	2016.8
新兴前沿5	抗1型糖尿病患者核糖体胰岛素基因产物自身免疫	4	89	2016.8
新兴前沿6	细胞活性氧(ROS)与肿瘤发生及干预的关系	3	107	2016.7
新兴前沿7	海马颗粒细胞与苔藓细胞的生理特性及行为相关性	3	58	2016.7
新兴前沿8	CMG解旋酶启动细胞DNA复制的机制	14	355	2016.6
新兴前沿9	细胞迁移过程中的核膜破裂与修复	5	243	2016.6
新兴前沿10	非编码RNA识别模式	5	153	2016.6

生物科学领域的 20 个研究前沿中，美国在 15 个前沿的研究前沿热度指数得分排名第 1，只有新兴前沿 1 “环状 RNA 作为新的癌症诊断标志物” 和新兴前沿 10 “非编码 RNA 识别模式”，美国排名第 2；新兴前沿 6 “细胞活性氧 (ROS) 与肿瘤发生及干预的关系” 美国排名第 3；热点前沿 5 “碳酸酐酶抑制剂的合成及生物活性” 和新兴前沿 2 “基于生物

标志物的阿尔茨海默病诊断” 美国排名第 4-5 名。

英国和中国分别在 7 个前沿排名前 3 名，德国在 6 个前沿排名前三。德国在新兴前沿 10 “非编码 RNA 识别模式” 排名第一。中国则在新兴前沿 1 “环状 RNA 作为新的癌症诊断标志物” 排名第一。英德中三国虽然与美国仍有较大差距，但在某些前沿仍表现突出，属于生物科学领域的第二梯队。

表19 生物科学领域Top5国家20个前沿的研究前沿热度指数得分及排名

	研究前沿热度指数					排名				
	美国	英国	德国	中国	意大利	美国	英国	德国	中国	意大利
领域汇总	38.73	10.58	10.31	9.08	8.17	1	2	3	4	5
热点前沿1	2.14	0.15	0.09	0.42	0.04	1	7	10	3	12
热点前沿2	1.87	0.62	0.35	0.41	0.11	1	3	6	5	11
热点前沿3	1.97	0.23	0.35	0.64	0.19	1	8	4	2	10

	研究前沿热度指数					排名				
	美国	英国	德国	中国	意大利	美国	英国	德国	中国	意大利
热点前沿4	2.20	0.12	0.21	0.73	0.03	1	6	4	2	17
热点前沿5	0.53	0.33	0.21	0.24	1.89	4	5	8	7	1
热点前沿6	2.74	0.93	0.67	0.27	0.67	1	2	5	19	3
热点前沿7	1.29	0.22	1.29	1.00	0.40	1	10	2	3	5
热点前沿8	2.68	0.45	0.35	0.11	0.12	1	3	4	7	5
热点前沿9	1.18	0.26	0.17	0.22	0.15	1	4	7	5	8
热点前沿10	1.52	1.18	0.56	0.50	0.03	1	2	3	4	15
新兴前沿1	0.67	0.04	0.48	2.37	0.27	2	8	3	1	4
新兴前沿2	1.19	1.86	0.10	0.14	2.69	5	4	11	9	1
新兴前沿3	1.88	0.05	0.45	0.45	0.04	1	14	5	4	17
新兴前沿4	3.44	0.19	0.19	0.54	0.08	1	6	5	3	8
新兴前沿5	3.40	0.26	0.23	0.04	0.11	1	4	5	13	9
新兴前沿6	0.98	0.08	0.16	0.47	1.21	3	15	7	5	1
新兴前沿7	3.38	1.06	0.80	0.11	—	1	2	3	5	—
新兴前沿8	1.90	1.56	0.17	0.27	0.03	1	2	4	3	14
新兴前沿9	2.29	0.23	1.09	0.05	0.07	1	6	2	12	9
新兴前沿10	1.49	0.77	2.40	0.10	0.04	2	3	1	9	13

2.6 化学与材料科学领域：中美活跃度比肩，中国热度略高

在化学与材料科学领域，中国的研究前沿热度指数得分为 28.66 分，排名第 1。美国得分为 22.37 分，排名第 2。中国得分是德国的四倍多，美国与中国活跃度相差不大。英国、日本和德国得分分别是 5.94、4.37 和 3.69，排名第 3-5 名。国家研究前沿热度指数、

国家贡献度和国家影响度的排名 Top5 国家排序完全一致，中国和美国始终是第 1 和第 2 名，其次是德国、英国和韩国。只有国家核心论文被引频次份额指标美国甚至超过中国，表明美国在该领域的重要论文的影响力超过中国。

表20 化学与材料科学领域Top5国家研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分					排名				
	中国	美国	德国	英国	韩国	中国	美国	德国	英国	韩国
国家研究前沿热度指数	28.66	22.37	5.94	4.37	3.69	1	2	3	4	5
国家贡献度	16.52	11.54	3.32	2.19	2.05	1	2	3	4	5
国家核心论文份额	7.52	7.31	2.00	1.43	1.29	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	9.01	4.23	1.31	0.76	0.75	1	2	3	6	7
国家影响度	12.14	10.83	2.62	2.18	1.65	1	2	3	4	5
国家核心论文被引频次份额	7.45	8.02	1.90	1.82	1.22	2	1	3	4	5
国家施引论文被引频次份额	4.68	2.81	0.73	0.36	0.43	1	2	3	6	5

表21 化学与材料科学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	金属锂负极枝晶抑制研究	34	2941	2015.9
热点前沿2	间位选择性碳氢键活化	34	2599	2015.5
热点前沿3	光引发的活性自由基聚合	34	3037	2015.3
热点前沿4	镍/光氧化还原协同催化	23	2350	2015.2
热点前沿5	全无机钙钛矿纳米晶光电材料	18	3951	2015.1
热点前沿6	钙钛矿太阳能电池	25	3361	2015.1
热点前沿7	硼烯	19	1831	2015.1
热点前沿8	高介电常数聚合物基纳米复合材料	16	1959	2015
热点前沿9	串行飞秒晶体学	19	2190	2014.6
热点前沿10	低共熔溶剂及其应用	18	2990	2014.2
新兴前沿1	过渡金属纳米阵列在中性环境下电解水催化剂	13	219	2017
新兴前沿2	卟啉类配合物的制备及应用	8	147	2017
新兴前沿3	可拉伸材料和器件	4	128	2016.8

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
新兴前沿4	过渡金属(锰)配合物用作加氢/脱氢催化剂	20	607	2016.7
新兴前沿5	g-C ₃ N ₄ 与非贵金属(钴镍)化合物作为光解水催化剂/	7	193	2016.7
新兴前沿6	有机硫化物的合成	13	330	2016.6
新兴前沿7	碳纳米材料(碳纳米管和石墨烯)改性聚合物	7	235	2016.6
新兴前沿8	卤氧化铋半导体光催化剂	5	124	2016.6

在该领域 18 个研究前沿中, 中国在 9 个前沿的研究前沿热度指数排名第 1 (占比为一半), 其中包括热点前沿 5、6、7 和 8 等 4 个热点前沿以及新兴前沿 1、5、6、7 和 8 等 5 个新兴前沿。美国在 6 个前沿的研究前沿热度指数排名第 1 (三分之一), 包括热点前沿 1、2、3、4 和 9 等 5 个热点前沿以及

新兴前沿 12。

在该领域的 18 个前沿中, 中国有 16 个前沿排名前三。美国在 15 个前沿排名前三。中美两国在该领域的活跃程度远超其他国家, 相对来说中国在该领域的表现更为突出。

表22 化学与材料科学领域Top5国家26个前沿的国家研究前沿热度指数得分及排名

	国家研究前沿热度指数					排序				
	中国	美国	德国	英国	韩国	中国	美国	德国	英国	韩国
领域汇总	28.66	22.37	5.94	4.37	3.69	1	2	3	4	5
热点前沿1	1.69	1.94	0.09	0.15	0.15	2	1	6	3	4
热点前沿2	0.82	1.19	0.45	0.26	0.02	2	1	3	5	14
热点前沿3	0.43	1.73	0.08	0.15	0.08	3	1	12	6	11
热点前沿4	0.46	2.35	0.11	0.06	0.01	2	1	4	8	16
热点前沿5	1.20	0.67	0.26	0.50	0.08	1	2	6	4	11
热点前沿6	0.47	0.44	0.08	0.15	0.10	1	2	7	3	6
热点前沿7	2.40	2.17	0.09	0.01	0.02	1	2	6	18	13
热点前沿8	2.56	1.08	0.03	0.04	0.05	1	2	8	7	5
热点前沿9	0.12	2.64	2.46	0.45	0.11	14	1	2	5	15
热点前沿10	0.49	0.21	0.10	0.37	0.16	2	7	12	4	9

	国家研究前沿热度指数					排序				
	中国	美国	德国	英国	韩国	中国	美国	德国	英国	韩国
新兴前沿1	3.22	0.05	0.01		0.04	1	3	8		4
新兴前沿2	0.80	1.30	0.09	0.01	0.29	2	1	11	22	8
新兴前沿3	1.49	2.32	0.03	1.36	2.37	3	2	12	4	1
新兴前沿4	0.23	0.15	1.42	0.12	0.01	4	7	1	8	24
新兴前沿5	3.35	0.16	0.30	0.24	0.11	1	5	3	4	6
新兴前沿6	2.06	1.03	0.23	0.46	0.03	1	2	4	3	7
新兴前沿7	3.19	2.72	0.05	0.02	0.06	1	2	5	11	4
新兴前沿8	3.68	0.21	0.06	0.01	0.02	1	2	5	9	8

2.7 物理领域：美国活跃度全面领先，德中英部分前沿表现突出

在物理领域，美国的研究前沿热度指数为 17.55，是中国得分的 2 倍，活跃程度最高。德国和中国得分分别为 8.05 和 6.12。英国和意大利分别以 5.71 和 4.29 分排名第四和第五名。

表23 物理领域Top5国家研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分					排名				
	美国	德国	中国	英国	意大利	美国	德国	中国	英国	意大利
国家研究前沿热度指数	17.55	8.05	6.12	5.71	4.29	1	2	3	4	5
国家贡献度	9.73	4.32	3.73	3.00	2.35	1	2	3	4	5
国家核心论文份额	6.06	2.39	1.84	1.99	1.43	1	2	4	3	5
国家施引论文份额	3.68	1.94	1.89	1.02	0.92	1	2	3	4	6
国家影响度	7.81	3.73	2.39	2.71	1.94	1	2	4	3	6
国家核心论文被引频次份额	6.39	3.02	1.93	2.18	1.53	1	2	4	3	6
国家施引论文被引频次份额	1.42	0.70	0.46	0.53	0.41	1	2	5	3	6

表24 物理学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	B介子稀有衰变研究	37	2536	2015.3
热点前沿2	全息原理及其在凝聚态物理的应用	31	2145	2015.1
热点前沿3	量子热力学研究	49	4421	2014.9
热点前沿4	量子多体系统的非平衡动力学	36	3357	2014.8
热点前沿5	双光梳光谱学研究	36	2810	2014.8
热点前沿6	自旋-轨道耦合的莫特绝缘体研究	24	1948	2014.8
热点前沿7	外尔半金属特性研究	38	9937	2014.7
热点前沿8	中微子振荡与轻惰性中微子研究	40	6773	2014.7
热点前沿9	多体局域化系统的研究	36	4439	2014.7
热点前沿10	四夸克态和五夸克态的实验和理论研究	27	2563	2014.6
新兴前沿1	黑洞与计算复杂性	9	230	2016.6

在物理领域的 11 个研究前沿中，美国在 9 个研究前沿的研究前沿热度指数排名第 1；排名第 2 名的前沿是热点前沿 4 “量子多体系统的非平衡动力学”和热点前沿 10 “四夸克态和五夸克态的实验和理论研究”。德国在 6 个热点前沿排名前三。中国

在热点前沿 10 “四夸克态和五夸克态的实验和理论研究”排名第 1，在热点前沿 7 “外尔半金属特性研究”排名第 2。英国在热点前沿 4 “量子多体系统的非平衡动力学”排名第 1，在热点前沿 2 “全息原理及其在凝聚态物理的应用”排名第 2。

表25 物理学领域Top5国家15个前沿的国家研究前沿热度指数得分及排名

	国家研究前沿热度指数					排序				
	美国	德国	中国	英国	意大利	美国	德国	中国	英国	意大利
领域汇总	17.55	8.05	6.12	5.71	4.29	1	2	3	4	5
热点前沿1	1.57	1.26	0.58	0.67	0.92	1	2	10	7	4
热点前沿2	1.78	0.11	0.25	1.04	0.06	1	9	4	2	13
热点前沿3	0.48	0.02	0.00	0.01	0.12	1	17	24	18	10

	国家研究前沿热度指数					排序				
	美国	德国	中国	英国	意大利	美国	德国	中国	英国	意大利
热点前沿4	1.07	0.87	0.06	1.07	0.66	2	3	13	1	4
热点前沿5	1.64	0.52	0.21	0.14	0.08	1	4	6	8	11
热点前沿6	1.92	1.61	0.19	0.61	0.03	1	2	10	5	18
热点前沿7	1.84	0.41	1.78	0.38	0.03	1	5	2	6	16
热点前沿8	1.50	0.96	0.71	0.68	0.64	1	3	5	6	7
热点前沿9	2.15	0.66	0.06	0.29	0.31	1	2	12	7	5
热点前沿10	1.72	1.58	2.06	0.52	1.43	2	3	1	14	4
新兴前沿1	1.87	0.07	0.21	0.30	0.02	1	10	5	3	16

2.8 天文学与天体物理学领域：美英德法西位居前五，中国当前活跃度差强人意

在天文学与天体物理学领域，美国的研究前沿热度指数得分 26.54 分，稳居第一。英国以 17.86 分排名第二。德国以 15.48 分排名第三。其次是法国

(10.43 分) 和西班牙 (10.01)。虽然美国热度最强，但英德法西四国在该领域也表现突出。中国以 4.22 分排名第 19 名，活跃度仍有很大差距。

表26 天文学与天体物理领域Top5国家+中国的国家研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分						排名					
	美国	英国	德国	法国	西班牙	中国	美国	英国	德国	法国	西班牙	中国
国家研究前沿热度指数	26.54	17.86	15.48	10.43	10.01	4.22	1	2	3	4	5	19
国家贡献度	14.27	8.99	8.06	5.09	4.61	2.21	1	2	3	4	6	17
国家核心论文份额	8.93	6.32	5.46	3.34	3.32	0.88	1	2	3	5	6	25
国家施引论文份额	5.34	2.68	2.60	1.75	1.29	1.33	1	2	3	4	7	6
国家影响度	12.27	8.86	7.42	5.34	5.40	2.01	1	2	3	5	4	21
国家核心论文被引频次份额	9.30	6.81	5.51	3.98	4.10	1.09	1	2	3	5	4	25
国家施引论文被引频次份额	2.97	2.05	1.91	1.36	1.29	0.92	1	2	3	4	5	10

表27 天文学与天体物理领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	引力波和黑洞的探测与模拟	40	2767	2015.9
热点前沿2	利用宇宙流体动力学模拟方法研究星系形成演化	15	2340	2014.9
热点前沿3	南极“冰立方中微子天文台”(IceCube)和“费米伽马射线空间望远镜”(Fermi)对高能中微子和伽马射线的观测研究	23	2921	2014.8
热点前沿4	双中子星并合过程及喷射物研究	30	3090	2014.4
热点前沿5	基于“普朗克”(Planck)卫星、南极望远镜(SPT)和“阿塔卡玛宇宙学望远镜”(ACT)等平台开展宇宙学研究	16	2546	2013.9
热点前沿6	基于“开普勒空间望远镜”(Kepler)等开展系外行星搜寻及性质研究	31	5343	2013.8
热点前沿7	利用“哈勃空间望远镜”(HST)开展宇宙早期暗淡星系性质研究	20	3241	2013.6
热点前沿8	基于“普朗克”探测器(Planck)和“威尔金森微波各向异性探测器”(WMAP)任务观测数据开展宇宙学参数研究	2	6585	2013.5
热点前沿9	多种暗物质理论模型下的暗物质晕研究	20	3213	2013.5
热点前沿10	“斯隆数字巡天”(SDSS)计划第3期“重子振荡光谱巡天”(BOSS)项目对中低红移星系的测量结果	11	2243	2013.5
新兴前沿1	基于多种观测数据优化暗能量模型	6	123	2016.7
新兴前沿2	利用地基和天基引力波观测平台研究宇宙一阶相变与引力波之间的关系	6	122	2016.7

在该领域的12个前沿中,美国占绝对的优势,9个前沿的研究前沿热度指数排名第1。英国则在7个前沿中排名前3名,在热点前沿2“利用宇宙流体动力学模拟方法研究星系形成演化”排名第1。德国在7个前沿中排名前3名,其中在新兴前沿

2“利用地基和天基引力波观测平台研究宇宙一阶相变与引力波之间的关系”排名第1。中国只在新兴前沿1“利用地基和天基引力波观测平台研究宇宙一阶相变与引力波之间的关系”中排名第4,其他前沿排名均靠后。

表28 天文学与天体物理领域Top5国家+中国12个前沿的国家研究前沿热度指数得分及排名

	国家研究前沿热度指数						排名					
	美国	英国	德国	法国	西班牙	中国	美国	英国	德国	法国	西班牙	中国
领域汇总	26.54	17.86	15.48	10.43	10.01	4.22	1	2	3	4	5	19
热点前沿1	2.13	1.51	1.22	0.82	0.74	0.50	1	2	3	4	6	15
热点前沿2	2.13	2.48	2.25	0.44	0.98	0.08	3	1	2	8	5	14
热点前沿3	2.78	1.75	2.14	1.19	1.09	0.76	1	5	2	7	10	17
热点前沿4	2.13	0.59	1.06	0.28	0.11	0.28	1	4	2	6	17	7
热点前沿5	2.66	2.06	2.26	1.87	1.79	0.23	1	4	3	7	9	23
热点前沿6	2.85	1.04	0.50	0.69	0.44	0.12	1	2	5	4	7	16
热点前沿7	2.92	2.08	0.92	0.86	0.55	0.30	1	2	4	6	9	14
热点前沿8	2.83	2.59	2.50	1.62	1.58	0.23	1	2	3	6	7	22
热点前沿9	2.19	1.26	0.75	0.38	0.29	0.34	1	2	4	7	10	9
热点前沿10	2.23	0.35	0.26	1.22	1.23	0.23	1	12	13	3	2	15
新兴前沿1	1.16	0.68	0.10	0.44	1.06	1.03	2	6	12	8	3	4
新兴前沿2	0.53	1.46	1.49	0.63	0.15	0.12	8	2	1	5	15	16

2.9 数学、计算机科学与工程领域：中国前沿活跃度超强，美国胶着紧随

在数学、计算机科学与工程领域，中国表现最活跃，国家研究前沿热度指数为 31.52 分，排名第 1，约为排名第 2 的美国（5.15 分）的 6 倍。英国、

澳大利亚和意大利的得分分别为 3.17、3.12 和 2.83，排名第 3、第 4 和第 5 名。

表29 数学、计算机科学与工程学领域Top5国家研究前沿热度指数及分指标得分与排名

指标名称	得分					排名				
	中国	美国	英国	澳大利亚	意大利	中国	美国	英国	澳大利亚	意大利
国家研究前沿热度指数	31.52	5.15	3.17	3.12	2.83	1	2	3	4	5
国家贡献度	17.85	2.81	1.84	1.77	1.54	1	2	3	4	5
国家核心论文份额	9.36	1.63	1.22	1.21	0.96	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	8.49	1.18	0.62	0.55	0.59	1	2	3	5	4
国家影响度	13.67	2.34	1.33	1.35	1.28	1	2	4	3	5
国家核心论文被引频次份额	9.44	1.74	0.93	0.90	0.98	1	2	5	7	3
国家施引论文被引频次份额	4.23	0.60	0.40	0.45	0.30	1	2	4	3	7

表30 数学、计算机科学与工程学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	自适应控制系统研究	39	1679	2016.2
热点前沿2	无线传感器网络的数据采集、传输与安全和隐私保护	31	827	2016.1
热点前沿3	基于D数理论的决策方法研究	43	1353	2016
热点前沿4	面向5G的非正交多址接入	22	826	2016
热点前沿5	二阶梯度弹性理论及其应用	47	1576	2015.6
热点前沿6	几类典型非线性发展偏微分方程的求解及其在流体力学、电磁学等领域的应用	28	817	2015.6
热点前沿7	基于智能卡、生物特征等的远程用户认证方案及相关技术	46	4211	2015.3
热点前沿8	多粒度决策粗糙集模型研究	47	1816	2015.3
热点前沿9	时滞系统稳定性分析方法研究	17	1176	2015.1
热点前沿10	混沌图像加密算法研究	25	1114	2015
新兴前沿1	非线性发展方程的孤子解及其在流体力学、光纤通信等领域的应用	10	250	2016.6
新兴前沿2	多智能体系统一致性研究	8	186	2016.6

在该领域 12 个前沿中，除了热点前沿 5 “二阶梯度弹性理论及其应用”中国排名第 8 外，中国在其他 11 个前沿的研究前沿热度指数均排名第 1。热

点前沿 5 “二阶梯度弹性理论及其应用”的第 1 名是意大利。美国在 5 个前沿排名前二，其他前沿也多排名前五名。英国在三个前沿排名前三。

表31 数学、计算机科学与工程学领域Top5国家10个前沿的国家研究前沿热度指数及排名

	国家研究前沿热度指数					排名				
	中国	美国	英国	澳大利亚	意大利	中国	美国	英国	澳大利亚	意大利
领域汇总	31.52	5.15	3.17	3.12	2.83	1	2	3	4	5
热点前沿1	3.11	0.09	0.16	0.09	0.01	1	5	3	6	16
热点前沿2	2.98	0.60	0.02	0.27	0.02	1	4	14	6	13
热点前沿3	2.88	0.92	0.11	0.04	0.02	1	2	6	11	14
热点前沿4	1.85	1.07	1.45	0.17	0.00	1	3	2	7	28
热点前沿5	0.08	0.26	0.04	0.02	2.62	8	5	12	16	1
热点前沿6	3.15	1.21	0.38	0.01	—	1	2	4	13	—
热点前沿7	2.90	0.54	0.12	0.17	0.01	1	2	10	7	18
热点前沿8	2.99	0.14	0.02	0.02	0.01	1	5	14	13	17
热点前沿9	1.73	0.01	0.52	0.61	0.01	1	16	5	4	15
热点前沿10	2.58	0.21	0.01	0.01	0.00	1	2	25	21	41
新兴前沿1	3.57	0.02	—	—	—	1	7	—	—	—
新兴前沿2	3.70	0.06	0.32	1.70	0.11	1	9	3	2	5

2.9 经济学、心理学及其他社会科学领域：美国活跃优势明显，中国快步跟进

在经济学、心理学及其他社会科学领域，美国的国家研究前沿热度指数得分为 24.73 分，稳居第一名，活跃程度最高。英国和澳大利亚以 7.59 和 4.28

分，排名第二和第三名。前三名在三级指标上的排名完全一致。中国得分为 3.40，排名为第 4 名。

表32 经济学、心理学及其他社会科学领域Top5国家研究前沿热度指数及分指标与排名

指标名称	得分					排名				
	美国	英国	澳大利亚	中国	比利时	美国	英国	澳大利亚	中国	比利时
国家研究前沿热度指数	24.73	7.59	4.28	3.40	2.60	1	2	3	4	5
国家贡献度	12.39	4.26	2.48	2.16	1.32	1	2	3	4	6
国家核心论文份额	6.89	2.66	1.64	0.93	0.89	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	5.49	1.60	0.84	1.23	0.43	1	2	4	3	8
国家影响度	12.34	3.33	1.80	1.24	1.27	1	2	3	6	5
国家核心论文被引频次份额	7.73	2.02	1.17	0.69	0.84	1	2	3	8	5
国家施引论文被引频次份额	4.62	1.32	0.62	0.55	0.43	1	2	3	5	6

表33 经济学、心理学及其他社会科学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

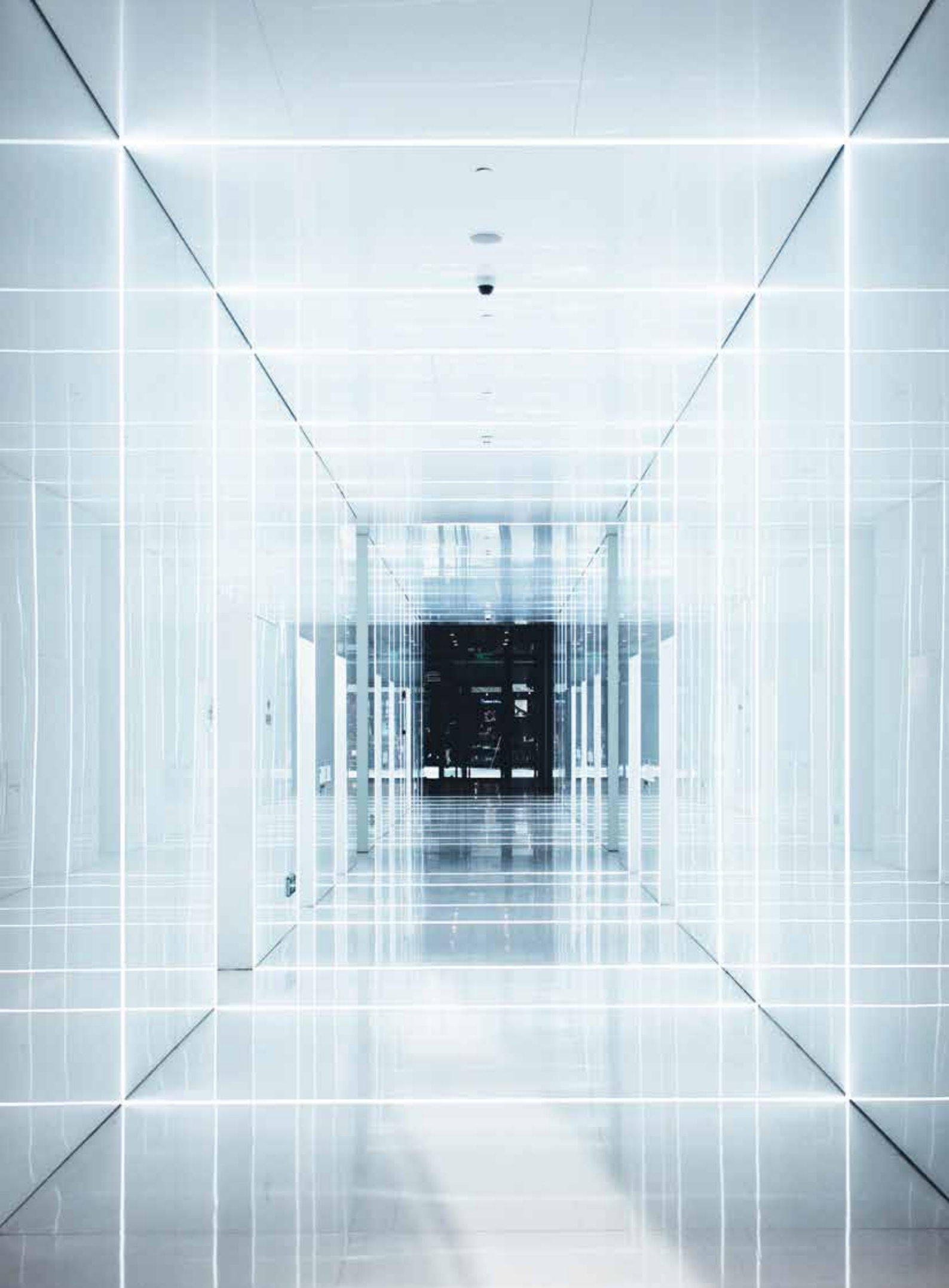
类型和序号	前沿名	核心文献	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿1	精神分裂的干预与训练治疗	19	877	2015.5
热点前沿2	社会阶层以及社会问题导致的心理和行为研究	21	1014	2015.3
热点前沿3	网络游戏成瘾的DSM-5模型	19	929	2015.3
热点前沿4	医生职业倦怠研究	21	1626	2015.2
热点前沿5	睡眠与记忆巩固	22	2171	2014.9
热点前沿6	群体决策一致性的模糊语言建模	22	1198	2014.9
热点前沿7	大数据背景下的管理学问题研究	10	843	2014.9
热点前沿8	医疗保险中医院再入院率降低政策的效果评估	24	1264	2014.8
热点前沿9	医疗资源分配与医疗可持续性	15	1148	2014.8
热点前沿10	科学研究与教育的性别差异(女性研究)	18	1239	2014.7
新兴前沿1	管理学研究的可靠性	8	87	2016.6

在该领域的 11 个研究前沿中，美国在热点前沿 1 和 6 两个前沿的研究前沿热度指数得分在第 4 和第 8 名，热点前沿 3 的得分排名在第 2 名外，其他前沿均排名第一。英国除了热点前沿 10 排名第 4 外，

其他 10 个前沿均排名前三。澳大利亚在三个前沿排名前三。中国在热点前沿 6 排名第一，热点前沿 7 排名第三外，其他前沿的排名均靠后。比利时在热点前沿 1 排名第一。

表34 经济学、心理学及其他社会科学领域Top5国家10个前沿的国家研究前沿热度指数得分及排名

国家	国家研究前沿热度指数得分					排名				
	美国	英国	澳大利亚	中国	比利时	美国	英国	澳大利亚	中国	比利时
领域汇总	24.73	7.59	4.28	3.40	2.60	1	2	3	4	5
热点前沿1	1.00	1.82	1.74	0.05	1.84	4	2	3	19	1
热点前沿2	3.09	0.29	0.12	0.09	0.01	1	3	9	10	19
热点前沿3	0.93	1.55	0.82	0.42	0.57	2	1	3	7	6
热点前沿4	3.11	0.24	0.05	0.02	0.01	1	2	5	8	13
热点前沿5	1.90	0.58	0.04	0.20	0.03	1	3	13	8	15
热点前沿6	0.06	0.95	0.04	1.92	0.01	8	3	9	1	20
热点前沿7	2.59	0.68	0.54	0.60	0.02	1	2	4	3	30
热点前沿8	3.24	0.31	0.05	0.01	0.01	1	2	9	19	21
热点前沿9	2.57	0.57	0.73	0.00	0.01	1	3	2	38	15
热点前沿10	3.38	0.13	0.05	0.01	0.01	1	4	6	14	22
新兴前沿1	2.85	0.47	0.09	0.07	0.08	1	2	7	9	8



策 划：中国科学院科技战略咨询研究院：潘教峰

指数设计：中国科学院科技战略咨询研究院：冷伏海

数据分析与报告撰写：中国科学院科技战略咨询研究院：周秋菊

统稿把关：中国科学院科技战略咨询研究院：冷伏海 杨帆

科睿唯安：岳卫平

咨询顾问：中国科学院科技战略咨询研究院：张凤 刘清

科睿唯安：郭利

中国科学院科技战略咨询研究院

地址：北京市海淀区中关村北一条 15 号

邮编：100190

网址：<http://www.casisd.cn/>

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：<http://clarivate.com.cn/>