



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

Clarivate™
科睿唯安™

2022 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



2022 研究前沿热度指数



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。《2022 研究前沿》报告遴选出十一大学科领域的110个热点前沿和55个新兴前沿，并对重要的前沿进行了解读分析。在《2022 研究前沿》报告的基础上，《2022 研究前沿热度指数》报告继续采用研究前沿热度指数来揭示世界主要国家在十一个学科领域的110个热点前沿和55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表现和激烈较力的竞争格局。

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，分别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，二者加和构成研究前沿热度指数，逻辑模型如图1所示。

110 ↑

热点前沿

55 ↑

新兴前沿

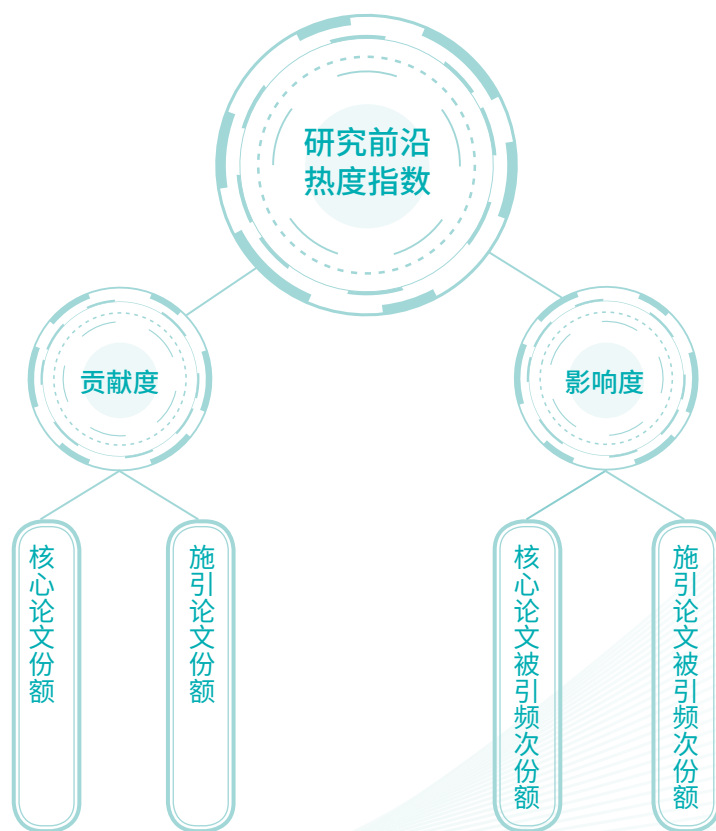


图1 研究前沿热度指数逻辑模型

利用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乃至十一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。本报告利用国家研究前沿热度指数，从十一大学科领域整体、各学科领域和特定研究前沿三个层面，测度揭示了各国在《2022 研究前沿》报告的 165 个研究前沿的基础研究活跃程度。

(1) 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，包括该国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的具体计算方法分别为：

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的测度分析依次从研究前沿层面、学科领域层面到十一大学科领域整体层面进行，计算分析方法如下：

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在该研究前沿层面的国家研究前沿热度指数，并进行排名和对比分析。

② 学科领域研究前沿热度测度分析：对于一个学科或领域，分别对所有参与国家在该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，得到各国在该学科领域层面的国家研究前沿热度指数，并进行排名和对比分析。

③ 十一大学科领域研究前沿整体热度指数测度分析：对于由十一个学科领域的 165 个研究前沿构成的整体，分别对所有参与国家在各个学科领域的国家研究前沿热度指数得分进行加和，得到各国在十一大学科领域整体层面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，分析各国在某学科领域研究前沿和具体某个研究前沿的基础研究活跃程度，揭示各国研究活力来源。

1. 国家研究前沿热度指数十一大学科领域整体分析

从十一大学科领域整体层面，测度分析主要国家研究前沿热度指数得分，探讨各国在十一大学科领域整体层面研究前沿中的活跃程度，发现各国基础研究整体发展态势和相对表现。



1.1 美国整体排名第一，中美两强地位稳固，英国和德国在第二梯队

在十一大学科领域整体层面，中美两强地位稳固，美国最为活跃，研究前沿热度指数得分为 194.89 分，位居全球首位。中国以 148.34 分位居第二，与美国的差距为 46.55 分。英国和德国的研究前沿热度指数得分分别为 85.11 和 65.65，排名第三和第四，处于第二梯队，与第五名的法国存在至少 20 分的落差（图 2）。

意大利、澳大利亚、西班牙、加拿大和瑞士的国家研究前沿热度指数得分约在 41.05 和 28.86 之间，排名第六至第十名。排名第 11 位的日本研究前沿热度指数得分为 28.25。

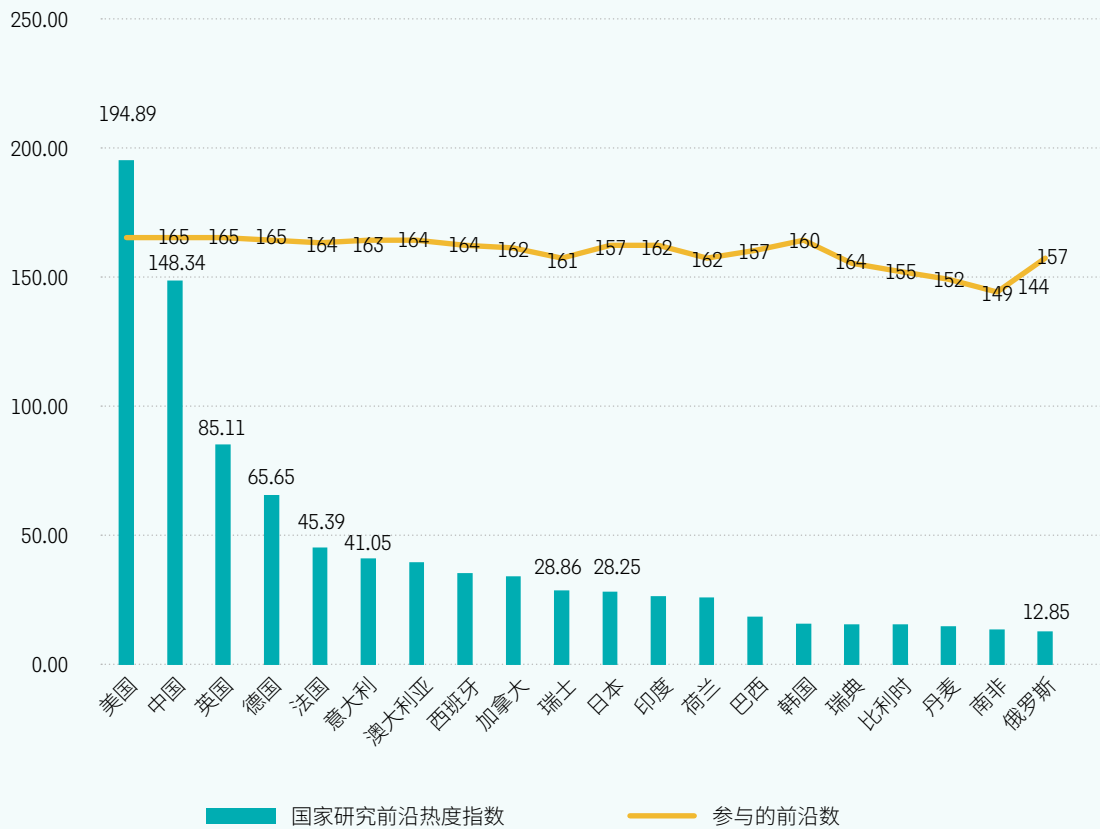


图 2 十一大学科领域整体层面的研究前沿热度指数 Top20 国家及其研究前沿数量和研究前沿热度指数得分

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 可以看出国家研究前沿热度指数排名前五的国家在国家研究前沿热度指数、国家贡献度、国家影响度三个维度的得分排名完全一致。排名第六至二十位的国家在三个指标维度的排名也基本稳定，只有个别位次略有不同。

表 1 十一大学科领域整体层面的研究前沿热度指数 Top20 国家及其研究前沿热度指数、国家贡献度、国家影响度得分和排名国家

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	194.89	1	116.37	1	78.52	1
中国	148.34	2	95.07	2	53.27	2
英国	85.11	3	48.87	3	36.24	3
德国	65.65	4	38.30	4	27.35	4
法国	45.39	5	26.00	5	19.39	5
意大利	41.05	6	24.81	6	16.24	7
澳大利亚	39.60	7	23.34	7	16.26	6
西班牙	35.54	8	21.07	8	14.47	8
加拿大	34.31	9	20.34	9	13.97	9
瑞士	28.86	10	16.31	12	12.55	10
日本	28.25	11	17.12	11	11.13	12
印度	26.50	12	18.47	10	8.03	13
荷兰	26.16	13	14.20	13	11.96	11
巴西	18.57	14	11.30	14	7.27	15
韩国	15.85	15	9.74	15	6.11	18
瑞典	15.68	16	8.92	16	6.76	16
比利时	15.62	17	8.35	17	7.27	14
丹麦	15.02	18	8.27	18	6.75	17
南非	13.63	19	7.64	19	5.99	19
俄罗斯	12.85	20	7.44	20	5.41	20

表 2 比较了在十一大领域整体层面，美国、中国、英国、德国、法国五国在 2017、2018、2019、2020、2021 和 2022 年的研究前沿热度指数得分及相对于美国的比例。2017-2020 年上述五个国家依次排名 Top5。美国六年的得分分别为 281.11、227.39、204.89、226.63、209.23 和 194.89，得分最高且稳居首位，

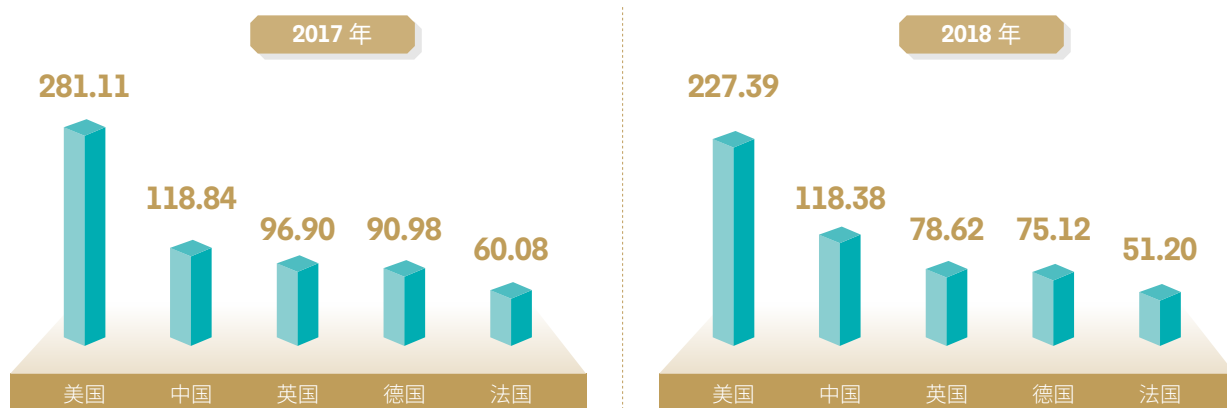
是名副其实的领头羊。中国分别以 118.84、118.38、139.68、151.29、191.43 和 148.34 的得分始终位居第二。以每年美国为 100%，中国相对美国的得分比例在六年中分别为 42.28%、52.06%、68.18%、66.76%、91.50% 和 76.12%，2017-2019 年中国相对于美国的比例逐年增加，进步明显，2020 年相对于 2019 年基本

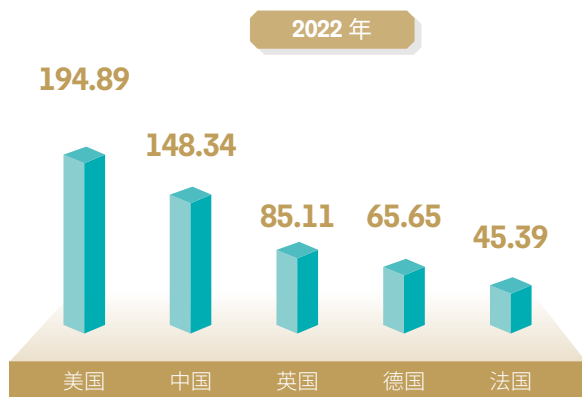
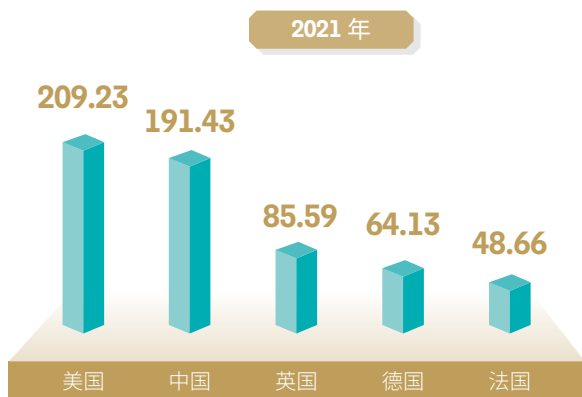
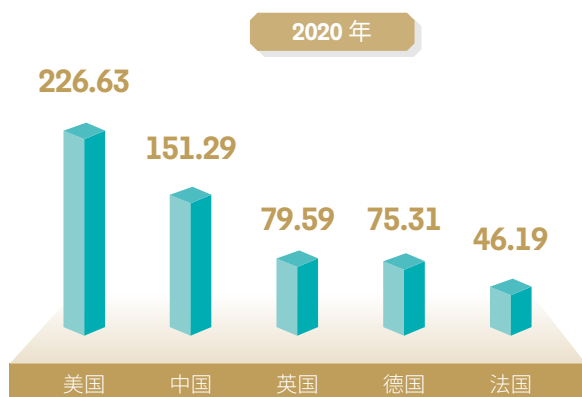
相当，在 2021 年中国相对于美国的比例大幅增加到 91.50%（与疫情有关），2022 年中国相对于美国的比例下降到 76.12%，虽然与 2021 年相比有所下降，但是比 2020 年仍提高了将近 10%。英国和德国在六年

中均排名第三至四名，相对于美国的比例变化较小。法国在 2017-2020 年均排名第五名，2021 年法国排名跌落至第六，意大利夺得第五名，2022 年法国重回第五名。

表 2 美国、中国、英国、德国、法国在十一大学科领域整体层面的研究前沿热度指数得分和相对于美国的比例（2017-2022）

指标	年	美国	中国	英国	德国	法国
国家研究前沿热度指数得分	2017	281.11	118.84	96.90	90.98	60.08
	2018	227.39	118.38	78.62	75.12	51.20
	2019	204.89	139.68	80.85	67.52	46.30
	2020	226.63	151.29	79.59	75.31	46.19
	2021	209.23	191.43	85.59	64.13	48.66
	2022	194.89	148.34	85.11	65.65	45.39
相对比例	2017	100.00%	42.28%	34.47%	32.36%	21.37%
	2018	100.00%	52.06%	34.57%	33.04%	22.52%
	2019	100.00%	68.18%	39.46%	32.95%	22.60%
	2020	100.00%	66.76%	34.95%	33.07%	20.29%
	2021	100.00%	91.50%	40.91%	30.65%	23.26%
	2022	100.00%	76.12%	43.67%	33.68%	23.29%





1.2 美国在七个领域领先，中国在四个领域领先

分领域比较来看，美国在地球科学领域、临床医学领域、生物科学领域、天文学与天体物理学领域、数学领域、信息科学领域和经济学、心理学及其他社会科学领域等 7 个领域的研究前沿热度指数得分均排名第一，其他 4 个领域均排名第二，表明其基础研究活跃程度整体较强。

中国在农业科学植物学和动物学领域、生态与环境科学领域、化学与材料科学领域和物理学领域这 4 个领域均排名第一，在地球科学领域、生物科学领域、数学领域、信息科学领域和经济学、心理学及其他社会科学领域这 5 个领域均排名第二，在临床医学领域和天文学与天体物理学领域分别排名第四和第七名（表 3）。

临床医学领域和天文学与天体物理学领域一直是中国的相对弱势领域，我们从历史的角度来对比一下 2017-2022 年六年这两个领域的研究前沿热度指数变化。2017-2022 年，中国在临床医学领域的研究前沿热度指数排名分别为第 10、13、9、12、1、4 名，其中 2021 年和 2022 年由于新冠肺炎疫情的研究比重较大，直接拔高了中国在临床医学领域的排名，但中国在临床医学领域其他方向上的研究实力是否有显著进步还需要后继深入分析。中国在天文学与天体物理学领域的六年的排名分别为第 11、19、11、8、8、7 名，从 2017 年的第 11 名进步到了第 7 名，尽管与其他领域相比，中国在该领域的排名依然相对靠后，但进步较为明显。

表3 十一大学科领域整体层面研究前沿热度指数 Top20 国家在分领域层面的研究前沿热度指数得分和排名

国家	十一领域		农业科学、 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		物理学		天文学与天 体物理学		数学		信息科学		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	得分	排名
美国	194.89	1	8.67	2	7.17	2	16.02	1	39.14	1	25.67	1	9.57	2	12.74	2	24.64	1	23.03	1	11.28	1	16.96	1
中国	148.34	2	15.55	1	14.32	1	10.28	2	10.45	4	20.23	2	23.82	1	14.80	1	7.00	7	8.16	2	9.59	2	14.13	2
英国	85.11	3	2.27	7	4.95	4	9.17	3	16.30	2	13.61	3	1.83	6	4.99	5	11.19	3	5.00	4	5.90	3	9.88	3
德国	65.65	4	2.51	6	3.70	5	5.62	5	11.42	3	8.49	4	2.09	3	6.67	3	13.40	2	5.75	3	1.86	9	4.13	7
法国	45.39	5	1.81	10	1.69	12	6.66	4	8.25	6	3.22	10	0.77	13	2.45	11	9.98	4	2.67	6	3.26	6	4.64	6
意大利	41.05	6	2.02	9	1.57	13	3.29	10	9.89	5	4.13	7	0.91	11	3.95	6	7.62	5	1.47	9	2.09	8	4.11	8
澳大利亚	39.60	7	3.21	4	6.25	3	5.49	6	3.65	14	5.28	5	1.63	7	0.42	36	5.28	10	1.72	7	1.18	11	5.50	5
西班牙	35.54	8	5.18	3	2.08	11	2.11	17	7.92	7	1.27	20	0.37	22	3.31	8	6.14	8	1.58	8	2.46	7	3.12	11
加拿大	34.31	9	1.53	12	2.94	6	4.93	7	5.82	9	1.90	15	1.24	9	2.61	10	4.85	11	0.69	18	3.89	4	3.92	9
瑞士	28.86	10	0.52	27	1.20	14	3.56	9	5.26	11	3.29	8	1.41	8	2.82	9	5.47	9	3.04	5	0.74	15	1.57	22
日本	28.25	11	0.99	17	1.00	17	4.91	8	3.38	15	1.54	17	1.84	5	6.25	4	4.61	12	1.36	10	0.46	24	1.91	18
印度	26.50	12	3.15	5	2.26	8	2.07	18	2.91	17	4.25	6	0.76	14	1.62	14	2.61	19	0.30	21	0.62	20	5.95	4
荷兰	26.16	13	0.92	20	2.57	7	2.94	11	3.79	13	2.84	13	0.09	35	0.62	24	7.56	6	0.88	16	0.57	21	3.38	10
巴西	18.57	14	1.69	11	2.17	10	0.20	35	5.33	10	3.19	11	0.15	30	1.07	16	3.16	15	0.25	24	0.18	35	1.17	30
韩国	15.85	15	1.40	13	0.42	31	1.53	21	1.17	27	2.77	14	1.97	4	1.56	15	2.02	23	0.33	20	1.64	10	1.03	35
瑞典	15.68	16	0.31	39	0.85	19	2.30	14	1.86	19	1.49	18	0.68	15	1.88	12	3.24	14	0.36	19	1.06	12	1.66	20
比利时	15.62	17	0.99	18	0.67	24	1.14	24	3.15	16	3.25	9	0.45	18	0.81	21	3.09	16	1.13	12	0.19	34	0.76	41
丹麦	15.02	18	0.22	43	0.35	36	2.44	12	5.84	8	1.84	16	0.06	39	0.53	29	2.48	20	0.09	37	0.20	33	0.97	37
南非	13.63	19	0.58	23	0.81	21	0.40	31	3.82	12	3.01	12	0.04	44	0.28	39	1.59	30	0.02	56	0.03	52	3.05	12
俄罗斯	12.85	20	0.22	42	0.39	33	1.79	19	0.68	39	0.97	23	0.24	25	3.75	7	2.15	21	0.91	14	0.68	18	1.06	34

在十一大学科领域的 110 个热点前沿和 55 个新兴前沿中，美国研究前沿热度指数排名第一的前沿数为 79 个，占全部 165 个前沿的将近一半（47.88%）。中国排名第一的前沿数为 52 个，占将近三分之一（31.52%）。英国 8 个前沿排名第一，德国 5 个前沿排名第一，法国 1 个前沿排名第一（表 4）。美国和中国排名第一的前沿占 165 个前沿的约五分之四（79.39%），英国和德国合计约占 7.88%，其他 12.73% 则由 14 个国家分享。

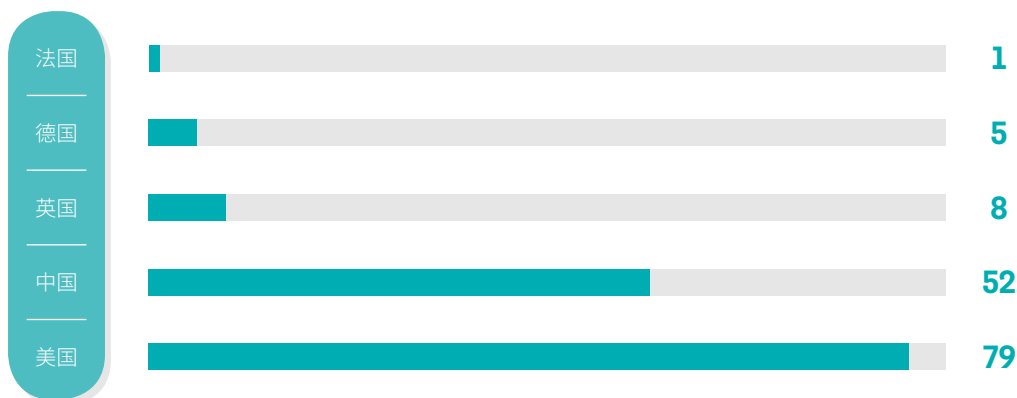
十一大学科领域中，中国在化学与材料科学领域和生态与环境科学领域排名第一的前沿分别为 10 个和

8 个，远远超过美国的 2 个和 1 个，化学与材料科学领域是中国绝对优势的领域，生态与环境科学领域也日益成为中国的优势领域。中国在农业科学、植物学和动物学领域和物理学领域中该指标也超过美国，排名第一的前沿数均为 6 个，而美国为 4 个。中国在地球科学领域、生物科学领域、数学领域、信息科学领域和经济学、心理学及其他社会科学领域排名第一的前沿数均少于美国。而在临床医学领域的 27 个前沿中，美国 20 个前沿均排名第一，而中国则只有 3 个前沿排名第一，与美国存在巨大差距。同样，天文学与天体物理学领域的 12 个前沿中，美国排名第一的前沿有 11 个，而中国则为 0。

表 4 十一大学科领域整体层面的研究前沿热度指数 Top5 国家在分领域层面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	研究前沿数量	排名第一前沿数					比例				
		美国	中国	英国	德国	法国	美国	中国	英国	德国	法国
十一领域	165	79	52	8	5	1	47.88%	31.52%	4.85%	3.03%	0.61%
农业科学、植物学和动物学	12	4	6	0	0	0	33.33%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%
生态和环境科学	12	1	8	0	1	0	8.33%	66.67%	0.00%	8.33%	0.00%
地球科学	11	6	2	1	0	0	54.55%	18.18%	9.09%	0.00%	0.00%
临床医学	27	20	3	2	1	0	74.07%	11.11%	7.41%	3.70%	0.00%
生物科学	21	10	6	2	0	0	47.62%	28.57%	9.52%	0.00%	0.00%
化学与材料科学	13	2	10	0	0	0	15.38%	76.92%	0.00%	0.00%	0.00%
物理学	12	4	6	0	0	0	33.33%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%
天文学与天体物理学	12	11	0	0	1	0	91.67%	0.00%	0.00%	8.33%	0.00%
数学	12	8	2	0	1	0	66.67%	16.67%	0.00%	8.33%	0.00%
信息科学	12	5	4	1	0	0	41.67%	33.33%	8.33%	0.00%	0.00%
经济学、心理学以及其他社会科学	21	8	5	2	1	1	38.10%	23.81%	9.52%	4.76%	4.76%

排名第一前沿数



在十一大学科领域的 110 个热点前沿和 55 个新兴前沿中，美国研究前沿热度指数排名前三的前沿数为 130 个，占全部 165 个前沿的将近五分之四 (78.79%)。中国研究前沿热度指数排名前三的前沿数为 86 个，

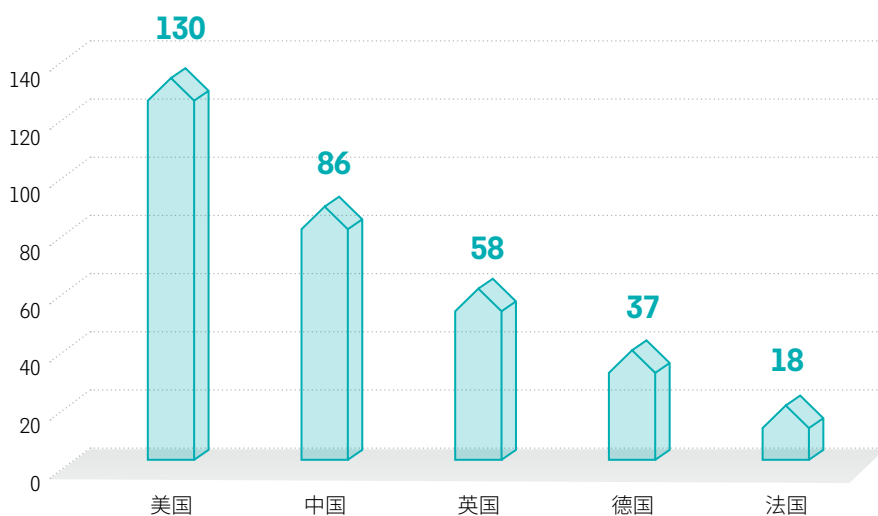
超过全部 165 个前沿的一半 (52.12%)。英国、德国和法国分别有 58 个、37 个和 18 个前沿排名前三，分别占 35.15%、22.42% 和 10.91% (表 5)。

表 5 十一大学科领域整体层面的研究前沿热度指数 Top5 国家在分领域层面研究前沿热度指数排名前三的研究前沿数量和比例

领域	研究前沿数量	排名前三前沿数					比例				
		美国	中国	英国	德国	法国	美国	中国	英国	德国	法国
十一领域	165	130	86	58	37	18	78.79%	52.12%	35.15%	22.42%	10.91%
农业科学、植物学和动物学	12	6	11	2	0	0	50.00%	91.67%	16.67%	0.00%	0.00%
生态和环境科学	12	6	8	4	2	0	50.00%	66.67%	33.33%	16.67%	0.00%
地球科学	11	9	4	4	3	2	81.82%	36.36%	36.36%	27.27%	18.18%
临床医学	27	25	9	12	7	5	92.59%	33.33%	44.44%	25.93%	18.52%
生物科学	21	18	12	9	6	0	85.71%	57.14%	42.86%	28.57%	0.00%
化学与材料科学	13	10	12	2	2	0	76.92%	92.31%	15.38%	15.38%	0.00%
物理学	12	8	7	2	4	1	66.67%	58.33%	16.67%	33.33%	8.33%

领域	研究前沿数量	排名前三前沿数					比例				
		美国	中国	英国	德国	法国	美国	中国	英国	德国	法国
天文学与天体物理学	12	12	1	5	7	2	100.00%	8.33%	41.67%	58.33%	16.67%
数学	12	12	6	4	3	1	100.00%	50.00%	33.33%	25.00%	8.33%
信息科学	12	10	8	5	1	3	83.33%	66.67%	41.67%	8.33%	25.00%
经济学、心理学以及其他社会科学	21	14	8	9	2	4	66.67%	38.10%	42.86%	9.52%	19.05%

排名前三前沿数



分领域来看，美国在十一大学科领域中排名前三的前沿占比均超过 50%。美国在天文学与天体物理学和数学 2 个领域排名前三的前沿占比均为 100%；在临床医学领域占比为 92.59%；占比最低的是农业科学、植物学和动物学领域和生态和环境科学领域，为 50%；其他 5 个领域占比在 66.67%-85.71% 之间。

中国在 7 个领域中排名前三的前沿占比均超过 50%，其中占比最高的是化学与材料科学领域和农业科学、植物学和动物学领域，分别为 92.31% 和 91.67%。中国在信息科学领域和生态和环境科学领

域的该指标为 66.67%，中国在生物科学领域和物理学领域排名前三的前沿占比相当，分别为 57.14% 和 58.33%。数学领域为 50%，最接近所有领域的平均水平 52.12%。

中国在地球科学领域、临床医学领域和经济学、心理学以及其他社会科学领域分别有 36.36%、33.33% 和 38.10% 的前沿排名前三，在天文学和天体物理学领域仅有 1 个（8.33%）的前沿排名前三，不过相较于 2021 年及之前在该指标上的空白，已经实现突破（图 3）。

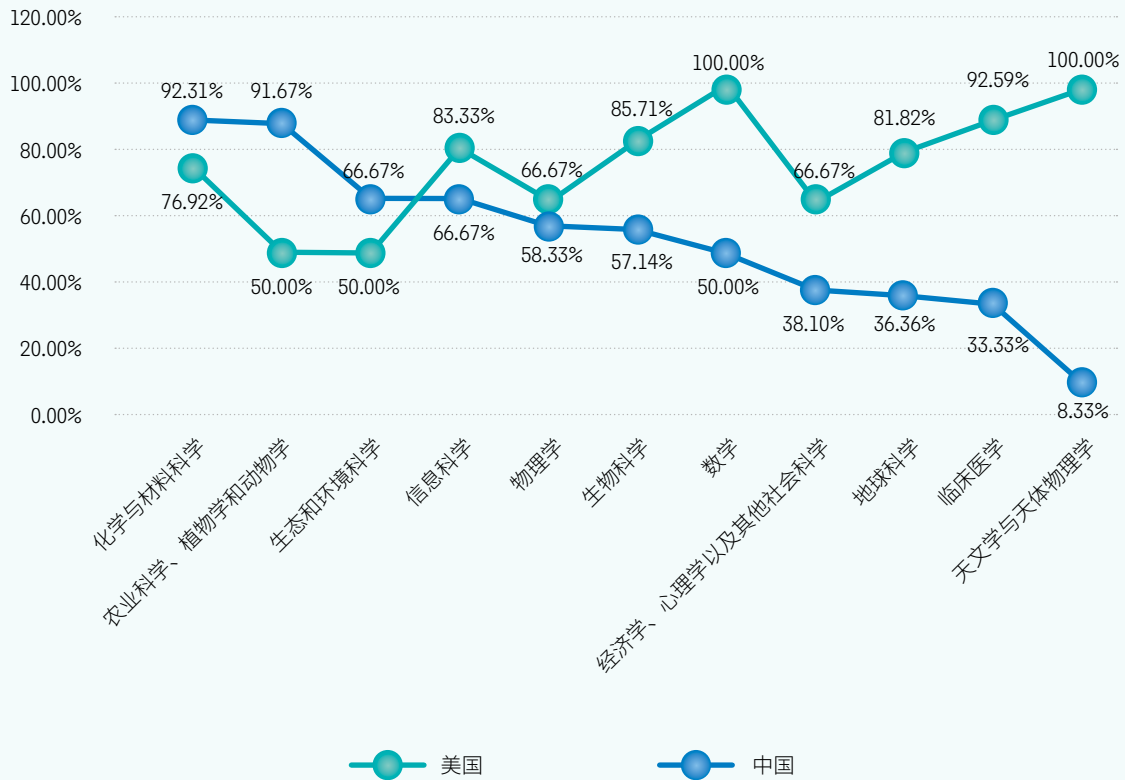


图3 中国和美国在165个前沿国家研究前沿热度指数排名前三的研究前沿比例

英国在十一个领域排名前三的前沿占比均没有超过50%。英国在化学与材料科学领域、农业科学、植物学和动物学领域、物理学领域这3个领域排名前三的前沿占比在15.38%-16.67%，在其他8个领域排名前三的前沿占比在33.33%-44.44%之间（图4）。

德国在天文学和天体物理学领域占比接近三分之二（58.33%），该领域是德国的优势领域。德国在其他10个领域排名前三的前沿占比不超过33.33%，其中在农业科学、植物学和动物学领域没有排名前三的前沿。

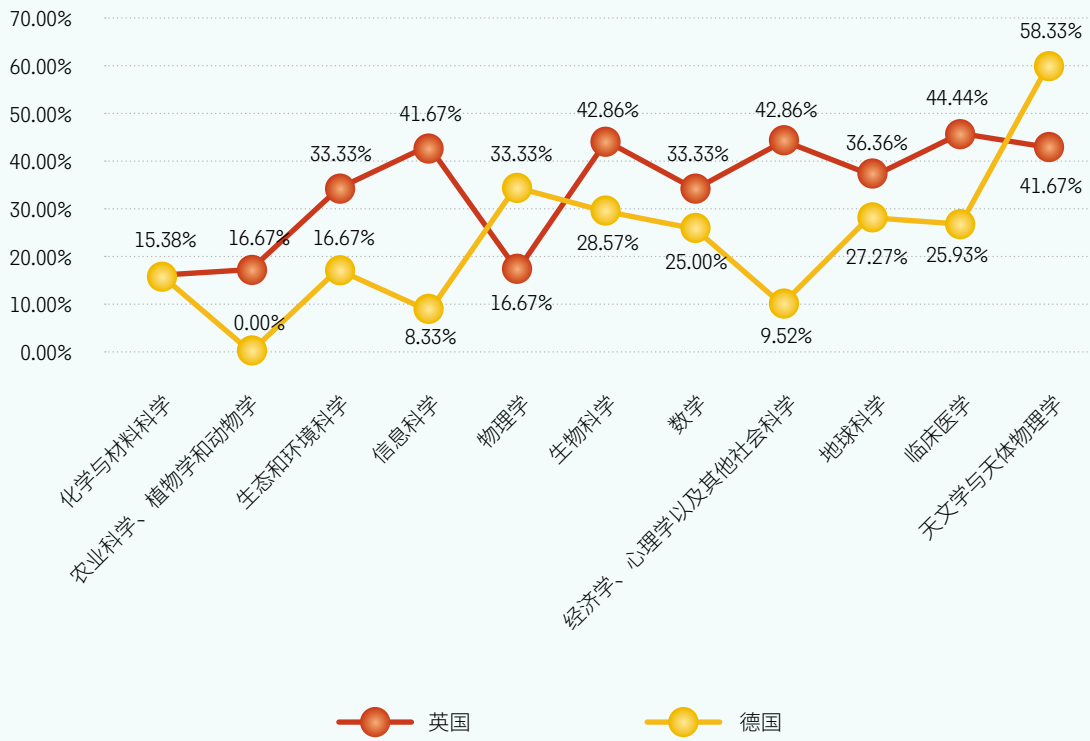


图 4 英国和德国在 165 个前沿中国家研究前沿热度指数排名前三的研究前沿比例

2. 国家研究前沿热度指数分领域分析

从特定学科或主题领域和特定研究前沿层面，测度分析主要国家研究前沿热度指数得分，探讨各国在特定领域和特定研究前沿中的活跃程度，发现各国基础研究主要领域和研究方向的竞争优势。

2.1 农业科学、植物学和动物学领域：中国优势明显，美国排名第二，西班牙、澳大利亚和印度分列第三、第四和第五

农业科学、植物学和动物学领域，中国的研究前沿热度指数得分为 15.55，排名第一，表现最活跃。美国得分为 8.67 分，排名第二。西班牙得分为 5.18，排名第三，澳大利亚和印度的得分接近，分列第四和第五名。从表 6 可以看出，中国和美国在 7 个指标上均是排名中国第一，美国排名第二。西班牙、澳大利亚和印度在几个指标上排名略有波动。

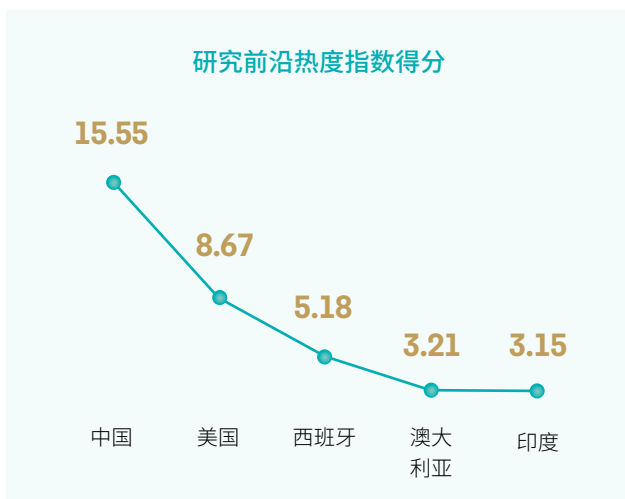


表 6 农业科学、植物学和动物学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	中国	美国	西班牙	澳大利亚	印度	中国	美国	西班牙	澳大利亚	印度
国家研究前沿热度指数	15.55	8.67	5.18	3.21	3.15	1	2	3	4	5
国家贡献度	9.81	5.38	2.94	1.91	2.19	1	2	3	5	4
国家核心论文份额	5.30	3.11	2.09	1.29	1.09	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	4.51	2.27	0.85	0.62	1.10	1	2	4	7	3
国家影响度	5.74	3.29	2.24	1.30	0.96	1	2	3	4	7
国家核心论文被引频次份额	5.58	3.22	2.20	1.28	0.90	1	2	3	4	7
国家施引论文被引频次份额	0.16	0.07	0.04	0.02	0.06	1	2	4	10	3

表 7 农业科学、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	新型冠状病毒对家养动物的感染及其传播	41	5819	2020.4
热点前沿 2	硫化氢在调控植物适应非生物胁迫中的作用	34	1267	2019.9
热点前沿 3	油凝胶在食品脂肪替代中的应用研究	25	1518	2019.4
热点前沿 4	乳酸发酵在新型果蔬功能饮料开发中的应用	15	1369	2019.3
热点前沿 5	茶树基因组研究及功能基因分析	16	1187	2019.3
热点前沿 6	植物 NLR (核苷酸结合富含亮氨酸重复序列) 免疫受体在免疫调控中的作用	41	2975	2019.2
热点前沿 7	新一代植物基因组编辑系统 CRISPR/Cpf1	19	1217	2019.2
热点前沿 8	植物泛基因组研究与应用	18	1925	2019.1
热点前沿 9	用于肉类新鲜度监测的基于植物抗氧化物的智能 pH 传感包装膜	34	2475	2019
热点前沿 10	3D 打印食品研究	24	1837	2019
新兴前沿 1	COVID-19 对农业和粮食系统的影响	17	486	2020.6
新兴前沿 2	缓解作物砷中毒的机理和方法研究	7	191	2020.6

在该领域的12个前沿中,中国在热点前沿2、4、5、7、9、10等6个前沿的研究前沿热度指数得分均排名第一。中国在热点前沿1、6、8和新兴前沿2这4个前沿排名在第二位,在热点前沿3排名第三位,只在新兴前沿1排在第八名。

美国只在热点前沿1、6、8和新兴前沿1这4个前沿排名第一。美国在热点前沿5和7排名分别为第二名,在热点前沿10排名第四名,其他5个前沿排

名均在第7-15名(表8)。西班牙在热点前沿3排名第一,在热点前沿2排名第二,在新兴前沿2排名第三,在4个前沿排名在第五至九名,在5个前沿排名在第14-26名。澳大利亚在热点前沿10排名第二,在热点前沿8排名第三,在5个前沿排名第四至九名,在另5个前沿排名第15-25名。印度在新兴前沿1排名第二,在热点前沿2排名第三,在5个前沿排名第四至十名,在4个前沿排名第13-17名。

表8 农业科学、植物学和动物学领域研究前沿热度指数 Top5 国家在12个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	国家研究前沿热度指数					排名				
	中国	美国	西班牙	澳大利亚	印度	中国	美国	西班牙	澳大利亚	印度
领域汇总	15.55	8.67	5.18	3.21	3.15	1	2	3	4	5
热点前沿1	0.99	0.99	0.21	0.14	0.05	2	1	5	8	16
热点前沿2	1.09	0.12	1.02	0.02	0.68	1	9	2	23	3
热点前沿3	0.42	0.16	1.89	0.03	0.04	3	7	1	21	17
热点前沿4	1.26	0.08	0.07	0.02	0.10	1	15	16	25	13
热点前沿5	2.90	1.00	0.01	0.01	0.05	1	2	14	17	8
热点前沿6	0.92	1.69	0.23	0.15	0.04	2	1	6	9	16
热点前沿7	1.79	1.43	0.02	0.03	0.22	1	2	18	9	5
热点前沿8	1.27	1.29	0.17	1.04	0.15	2	1	9	3	10
热点前沿9	1.79	0.16	0.04	0.22	0.11	1	7	15	4	9
热点前沿10	1.40	0.20	0.19	1.06	0.14	1	4	5	2	9
新兴前沿1	0.34	1.28	0.12	0.46	0.60	8	1	26	5	2
新兴前沿2	1.38	0.28	1.21	0.03	0.96	2	8	3	15	4

注:相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表7。

2.2 生态与环境科学领域：中国夺冠，美国位居第二，澳大利亚、英国和德国分列第三、第四和第五

生态与环境科学领域，中国的研究前沿热度指数得分为 14.32，排名第一，中国得分约为美国的二倍，具有领先优势。美国得分为 7.17，排名第二。澳大利亚得分为 6.25，排名第三名。英国和德国分别得分为 4.95 和 3.70，排名第四和第五。

中国、美国、澳大利亚和英国在前 4 个指标上排名均分别为第一至四名。国家影响度和国家核心论文被引频次份额两个指标上 4 个国家的排名依次为第一、第三、第二和第四名。国家施引论文被引频次份额，中国排名第三，美国排名第二，澳大利亚排名第一，英国排名第四（表 9）。

表 9 生态与环境科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	中国	美国	澳大利亚	英国	德国	中国	美国	澳大利亚	英国	德国
国家研究前沿热度指数	14.32	7.17	6.25	4.95	3.70	1	2	3	4	5
国家贡献度	9.14	4.63	3.65	2.98	2.09	1	2	3	4	5
国家核心论文份额	4.90	2.60	2.30	1.93	1.32	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	4.24	2.03	1.35	1.05	0.77	1	2	3	4	6
国家影响度	5.17	2.54	2.60	1.97	1.61	1	3	2	4	5
国家核心论文被引频次份额	5.06	2.41	2.43	1.89	1.56	1	3	2	4	5
国家施引论文被引频次份额	0.11	0.13	0.17	0.08	0.05	3	2	1	4	7

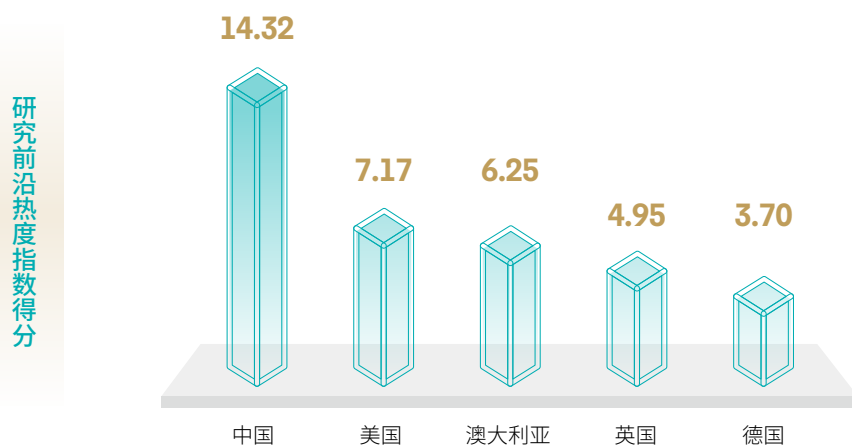


表 10 生态与环境科学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿 1	COVID-19 疫情带来的固体废物和医疗废物污染及管理	40	1970	2020.7
热点前沿 2	废水中新型冠状病毒的检测及基于废水的流行病学监测	16	2798	2020.1
热点前沿 3	COVID-19 疫情期间的封锁隔离措施对空气质量的影响	18	3631	2020
热点前沿 4	气候环境因素对 COVID-19 疫情的影响	19	2638	2020
热点前沿 5	催化活化过硫酸盐降解有机污染物	17	1420	2020
热点前沿 6	昆虫衰退现状、灭绝危机与驱动因素	18	3435	2019.7
热点前沿 7	不同材料堆肥过程中腐殖质的形成机制及微生物的作用	22	2186	2018.8
热点前沿 8	水环境中微塑料与微生物的互作及其结合的生态环境风险	16	1849	2018.8
热点前沿 9	森林生境破碎化的全球模式及其对生物多样性的影响	10	1419	2018.8
热点前沿 10	土壤重金属污染的空间分布、来源解析及健康风险评估	38	4518	2018.7
新兴前沿 1	经济、政策、能源、全球化等社会因素对环境可持续性的影响	39	1181	2020.9
新兴前沿 2	2019/2020 年澳大利亚特大森林火灾对生态系统的影响及气候相关驱动因素	6	173	2020.8

在该领域 12 个前沿中，中国在热点前沿 1、3、4、5、7、8、10 和新兴前沿 1 这 8 个前沿的研究前沿热度指数得分均排名第一。中国在热点前沿 6 和新兴前沿 2 上排名均第七名，在热点前沿 2 和 9 分别排名第 12 和第 18 名。

美国在热点前沿 2 排名第一，在热点前沿 4、9、10 和新兴前沿 2 这 4 个前沿排名第二，在热点前沿 6 排名第三，在其他 6 个前沿排名第四至十名。澳大利

利亚在新兴前沿 2 排名第一，在热点前沿 5 排名第二，在热点前沿 2 排名第三，在 5 个前沿排名第五至十名，在 4 个前沿排名第 13-17 名。英国在热点前沿 6 排名第二，在热点前沿 4、8 和新兴前沿 2 这 3 个前沿排名第三，在 6 个前沿排名第四至九名，在 2 个前沿排名第 12-13 名。德国在热点前沿 6 排名第一，在热点前沿 8 排名第二，在 4 个前沿排名第五至十名，在 6 个前沿排名第 13-36 名（表 11）。

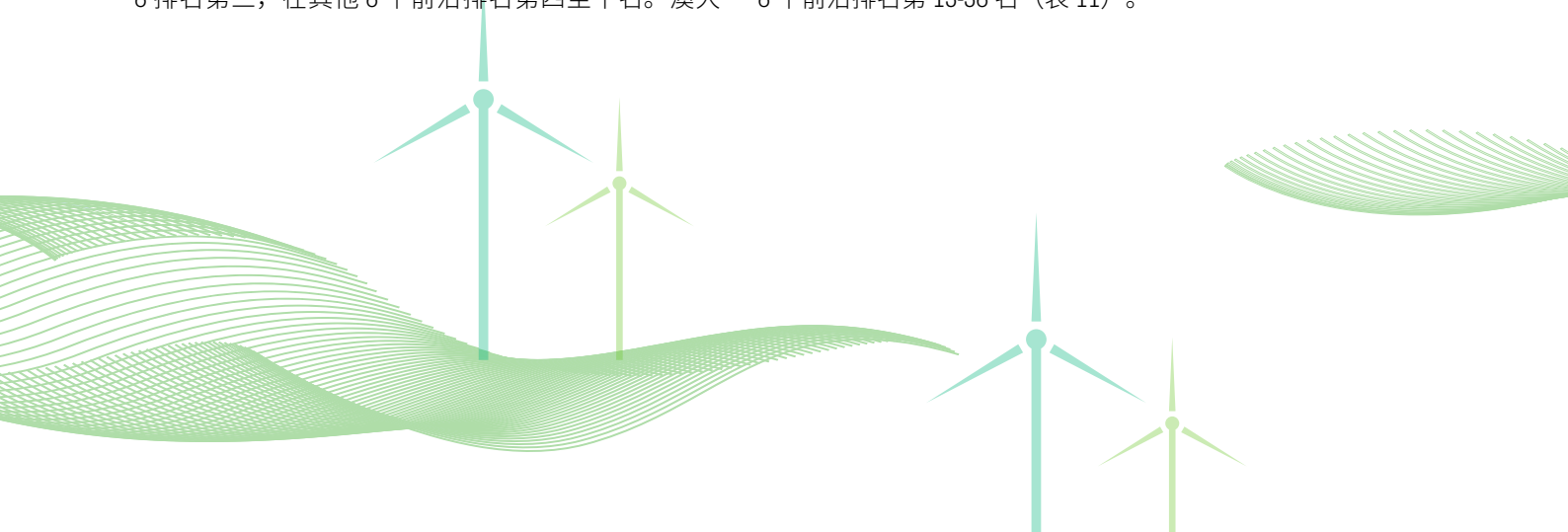
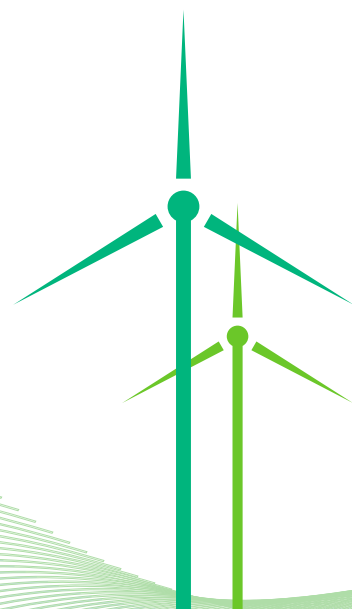


表 11 生态与环境科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家在 12 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	国家研究前沿热度指数					排名				
	中国	美国	澳大利亚	英国	德国	中国	美国	澳大利亚	英国	德国
领域汇总	14.32	7.17	6.25	4.95	3.70	1	2	3	4	5
热点前沿 1	0.84	0.21	0.30	0.16	0.03	1	10	5	13	36
热点前沿 2	0.12	1.19	0.66	0.20	0.13	12	1	3	9	10
热点前沿 3	0.92	0.27	0.04★	0.09	0.04★	1	7	14	12	13
热点前沿 4	1.41	0.32	0.04	0.31	0.03	1	2	17	3	21
热点前沿 5	2.96	0.13	0.42	0.02	0.02	1	4	2	9	6
热点前沿 6	0.35	1.09	0.70	1.12	1.22	7	3	5	2	1
热点前沿 7	1.84	0.15	0.14	0.14	0.05	1	6	8	7	16
热点前沿 8	0.94	0.29	0.07	0.56	0.93	1	6	14	3	2
热点前沿 9	0.13	1.44	0.88	1.16	1.11	18	2	6	4	5
热点前沿 10	2.27	0.41	0.07	0.10	0.02	1	2	10	6	18
新兴前沿 1	2.25	0.19	0.10	0.20	0.01	1	5	13	4	27
新兴前沿 2	0.27	1.47	2.84	0.89	0.11	7	2	1	3	9

★注：澳大利亚和德国的得分分别为 0.0386 和 0.0444，但保留两位小数，四舍五入之后均为 0.04，但实际上的得分不一样，因此排名也是不一样。

相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 10。



2.3 地球科学领域：美国位列榜首，中国和英国排名接近，法国和德国实力相当

在地球科学领域，美国的研究前沿热度指数得分 16.02，排名第一，远超其他国家。中国得分 10.28，排名第二，与第三名的英国 9.17 相差不大。法国和德国分别得分为 6.66 和 5.62，分别排名第四至五名。从表 12 可以看出，美国在其他 6 个指标上均排名第一，只在国家施引论文份额上排名第二。

表 12 地球科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	美国	中国	英国	法国	德国	美国	中国	英国	法国	德国
国家研究前沿热度指数	16.02	10.28	9.17	6.66	5.62	1	2	3	4	5
国家贡献度	9.36	6.95	5.32	3.49	3.15	1	2	3	4	6
国家核心论文份额	6.07	3.28	3.70	2.41	1.88	1	3	2	4	8
国家施引论文份额	3.28	3.67	1.62	1.08	1.26	2	1	3	5	4
国家影响度	6.66	3.32	3.85	3.17	2.48	1	3	2	4	5
国家核心论文被引频次份额	6.52	3.21	3.75	3.10	2.41	1	3	2	4	5
国家施引论文被引频次份额	0.14	0.11	0.10	0.07	0.07	1	2	3	6	5

16.02



美国

10.28



中国

9.17



英国

6.66



法国

5.62



德国

研究前沿热度指数得分

表 13 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	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿 1	放射性碳测年校正曲线研究、数据集分析与应用	10	1742	2019.3
热点前沿 2	小行星地表特征和成分分析	12	1378	2019.3
热点前沿 3	基于多种地球系统模型的气候敏感性评估	42	6337	2019.1
热点前沿 4	太古代地球地质变化与板块构造研究	13	1239	2019
热点前沿 5	华北克拉通金矿床时空演化与构造环境研究	14	1257	2018.8
热点前沿 6	南极洲和格陵兰岛冰量损失对海平面变化的影响	32	4562	2018.7
热点前沿 7	利用机器学习方法优化地震数据分析	35	3256	2018.7
热点前沿 8	天然气水合物成藏机制与开采技术进展	23	2616	2018.7
热点前沿 9	高亚洲冰川质量变化的水文响应	18	2612	2018.7
热点前沿 10	北半球永久冻土融化对苔原水文和碳储存的影响	15	1972	2018.5
新兴前沿 1	埃及苏伊士湾油田储层多尺度表征	9	127	2021

在该领域 11 个研究前沿中，美国实力超群，在热点前沿 2、3、6、7、9、10 这 6 个前沿的国家研究前沿热度指数得分排名第一，在热点前沿 2 排名第二，在热点前沿 4 和 8 排名第三名，在热点前沿 5 排名第四，在新兴前沿 1 排名第 18 名。中国在热点前沿 5 和 8 排名第一，在热点前沿 4 和 7 排名第二，在 5 个前沿排名第六至第十名，其他 2 个前沿排名在第 13 和第 19 名。

英国在热点前沿 1 上排名第一，在热点前沿 3 排名第二，在热点前沿 6 和 7 排名第三名，在其他 7 个前沿排名在第四至八名。法国在热点前沿 2 排名第二，在热点前沿 9 排名第三名，在 6 个前沿排名第四至八名，在其他 3 个前沿排名为第 11-15 名。德国在热点前沿 10 排名第二，在热点前沿 1 和 3 排名第三名，在 6 个前沿排名第七至第十名，在热点前沿 9 排名第 12 名，在新兴前沿 1 排名第 28 名（表 14）。

表 14 地球科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家在 11 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	国家研究前沿热度指数					排名				
	美国	中国	英国	法国	德国	美国	中国	英国	法国	德国
领域汇总	16.02	10.28	9.17	6.66	5.62	1	2	3	4	5
热点前沿 1	1.62	0.61	2.01	0.85	1.14	2	10	1	4	3
热点前沿 2	2.36	0.11	1.44	1.97	0.59	1	13	5	2	10
热点前沿 3	1.82	0.37	1.28	0.80	0.87	1	6	2	4	3
热点前沿 4	1.32	1.40	0.89	0.47	0.12	3	2	4	5	10
热点前沿 5	0.40	2.93	0.02	0.02	0.02	4	1	8	11	9
热点前沿 6	2.32	0.16	1.14	0.89	0.74	1	19	3	4	7
热点前沿 7	2.02	1.26	0.25	0.05	0.04	1	2	3	8	9
热点前沿 8	0.53	1.69	0.11	0.02	0.11	3	1	7	15	9
热点前沿 9	1.38	0.58	0.74	0.85	0.34	1	8	4	3	12
热点前沿 10	2.24	0.97	0.70	0.46	1.66	1	6	8	13	2
新兴前沿 1	0.02	0.20	0.58	0.29	0.00	18	10	4	6	28

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 13。

2.4 临床医学领域：美国远超其他国家，英国排名第二，德国、中国和意大利得分接近

临床医学领域，美国的国家研究前沿热度指数得分为 39.14 分，排名第一名，遥遥领先于其他国家。英国排名第二，得分为 16.30，不到美国的一半。德国、中国和意大利得分分别为 11.42，10.45 和 9.89，得分相当，分别排名第三、第四名和第五名。美国在 7 个指标均排名第一。其他 4 个国家的排名在各个指标上有所不同（表 15）。

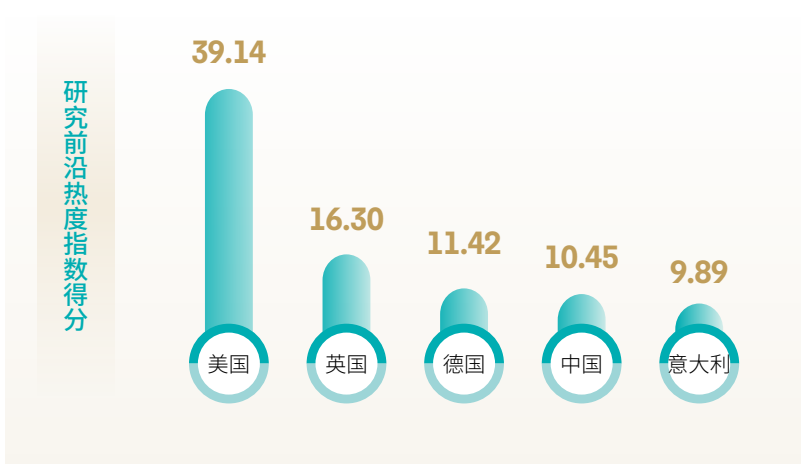


表 15 临床医学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

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	39.14	16.30	11.42	10.45	9.89	1	2	3	4	5
国家贡献度	23.52	9.24	6.83	5.63	6.39	1	2	3	5	4
国家核心论文份额	14.33	5.87	4.45	2.74	3.01	1	2	3	7	6
国家施引论文份额	9.19	3.37	2.38	2.89	3.38	1	3	5	4	2
国家影响度	15.62	7.07	4.59	4.82	3.50	1	2	4	3	5
国家核心论文被引频次份额	14.28	6.31	4.27	4.56	3.20	1	2	4	3	5
国家施引论文被引频次份额	1.34	0.76	0.32	0.26	0.30	1	2	3	5	4

表 16 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	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿 1	COVID-19 疫苗安全性和有效性	4	6085	2020.8
热点前沿 2	托珠单抗治疗重症 COVID-19	11	2363	2020.6
热点前沿 3	感染 COVID-19 的癌症患者临床特征、结局和新冠疫苗免疫效果	37	5141	2020.3
热点前沿 4	COVID-19 相关急性肾损伤研究	21	4015	2020.3
热点前沿 5	补体系统在 COVID-19 发病机制中作用以及补体抑制剂治疗效果	43	6022	2020.2
热点前沿 6	感染 COVID-19 孕妇的临床特征及产科和新生儿结局	13	3383	2020.1
热点前沿 7	COVID-19 患者静脉血栓栓塞风险	7	8547	2020
热点前沿 8	COVID-19 相关儿童多系统炎症综合征	14	4210	2020
热点前沿 9	NAFLD 遗传学研究以及疾病更名争议	30	3172	2020
热点前沿 10	COVID-19 患者干扰素应答失衡	2	2288	2020
新兴前沿 1	中和抗体药物 LY-CoV555 治疗 COVID-19	4	1001	2021
新兴前沿 2	COVID-19 疫苗对德尔塔突变株的有效性	4	639	2021
新兴前沿 3	新型冠状病毒再感染研究	4	604	2021
新兴前沿 4	ChAdOx1 疫苗抵抗新型冠状病毒 B.1.1.7 和 B.1.351 突变株有效性	3	541	2021
新兴前沿 5	COVID-19 后遗症	7	299	2021

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
新兴前沿 6	COVID-19 抗血栓治疗策略	5	289	2021
新兴前沿 7	索马鲁肽治疗成人超重或肥胖效果	9	437	2020.9
新兴前沿 8	抗抑郁药再利用治疗 COVID-19	12	313	2020.9
新兴前沿 9	COVID-19 疫苗诱导血栓性血小板减少症	24	1896	2020.8
新兴前沿 10	新型冠状病毒快速抗原检测	33	1732	2020.8
新兴前沿 11	COVID-19 mRNA 疫苗接种过敏反应	8	661	2020.8
新兴前沿 12	COVID-19 相关心肌损伤病理及机制	13	532	2020.8
新兴前沿 13	非奈利酮对 2 型糖尿病合并慢性肾疾病患者心肾结局影响	3	256	2020.7
新兴前沿 14	唾液用于新型冠状病毒检测	11	1570	2020.6
新兴前沿 15	COVID-19/ 新型冠状病毒对男性生殖功能影响	21	1146	2020.6
新兴前沿 16	COVID-19 患者康复治疗效益	11	443	2020.6
新兴前沿 17	雄激素剥夺疗法与新型冠状病毒感染风险以及雄激素调节 TMPRSS2 与 ACE2 在 COVID-19 治疗中的意义	5	356	2020.6

2022 年在该领域 10 个热点前沿和 17 个新兴前沿中，分别有 9 个热点前沿和 14 个新兴前沿涉及新冠疫情主题，情况与 2021 年相似。

在该领域的 27 个研究前沿中，美国有 20 个研究前沿的研究前沿热度指数得分均排名第一，热点前沿 6 和新兴前沿 2、4、14 排名第二，在新兴前沿 9 排名第三，在热点前沿 7 和新兴前沿 16 这 2 个前沿排名第五和第七名。中国只在新兴前沿 6 和 7 这 2 个前沿的得分排名第一，在热点前沿 4 和新兴前沿 1 和 3 这 3 个前沿排名第二，在热点前沿 10 和新兴前沿 15 和 16 这 3 个前沿排名第三，有 12 个前沿排名在第四至十名，其他 7 个前沿排名在第十名之后。

英国在新兴前沿 2 和 4 这 2 个前沿排名第一，在 8 个前沿排名第二，在热点前沿 8 和新兴前沿 7 这 2 个前沿排名第三，其他 15 个前沿排名均在第四至十名。德国在新兴前沿 9 排名第一，在新兴前沿 13 上排名第二，在热点前沿 4、5 和新兴前沿 8、11、12 这 5 个前沿排名第三，在 16 个前沿排名第四至十名，其他 4 个前沿排名第 11-17 名。意大利在新兴前沿 16 上排名第一，在热点前沿 5、9 和新兴前沿 12、15、17 等 5 个前沿排名第二，在热点前沿 3、6 和新兴前沿 1 等 3 个前沿排名第三，在 15 个前沿排名在第四至十名，在其他 3 个前沿排名第 14-23 名（表 17）。

表 17 临床医学领域研究前沿热度指数 Top5 国家在 27 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	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	39.14	16.30	11.42	10.45	9.89	1	2	3	4	5
热点前沿 1	2.10	1.29	0.81	0.07	0.13	1	2	5	10	9
热点前沿 2	1.63	0.84	0.28	0.08	0.32	1	2	8	21	7
热点前沿 3	1.50	0.70	0.20	0.59	0.63	1	2	10	5	3
热点前沿 4	1.76	0.18	0.32	1.03	0.28	1	6	3	2	4
热点前沿 5	1.57	0.14	0.40	0.38	0.49	1	8	3	4	2
热点前沿 6	0.73	0.09	0.03	1.91	0.21	2	7	15	1	3
热点前沿 7	0.36	0.12	0.31	0.81	0.41	5	8	6	1	4
热点前沿 8	1.58	0.43	0.05	0.06	0.40	1	3	9	7	4
热点前沿 9	1.27	0.52	0.42	0.66	1.07	1	7	10	4	2
热点前沿 10	1.70	0.16	0.13	0.20	0.13	1	4	6	3	5
新兴前沿 1	2.29	0.11	0.08	0.13	0.11	1	4	5	2	3
新兴前沿 2	0.79	1.67	0.07	0.15	0.06	2	1	12	11	14
新兴前沿 3	1.35	0.19	0.07	0.84	0.08	1	4	7	2	6
新兴前沿 4	1.56	1.83	1.03	0.11	0.12	2	1	4	6	5
新兴前沿 5	1.43	1.28	0.08	0.05	0.15	1	2	5	9	4
新兴前沿 6	2.53	1.86	1.22	0.03	0.18	1	2	6	27	23
新兴前沿 7	2.34	1.59	0.27	0.32	0.06	1	3	11	9	15
新兴前沿 8	1.69	0.06	0.65	0.06	0.08	1	9	3	11	7
新兴前沿 9	0.57	0.49	0.87	0.03	0.20	3	5	1	17	8
新兴前沿 10	0.81	0.57	0.47	0.30	0.15	1	2	4	6	9
新兴前沿 11	1.48	0.65	0.48	0.09	0.47	1	2	3	17	4
新兴前沿 12	2.09	0.23	0.42	0.10	0.81	1	6	3	11	2
新兴前沿 13	2.51	0.18	2.29	0.12	0.16	1	8	2	10	9
新兴前沿 14	0.47	0.23	0.03	0.75	0.35	2	5	17	1	4
新兴前沿 15	1.12	0.17	0.17	0.72	0.75	1	4	5	3	2
新兴前沿 16	0.21	0.62	0.20	0.44	1.07	7	2	8	3	1
新兴前沿 17	1.70	0.12	0.10	0.42	1.02	1	7	8	6	2

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 16。

2.5 生物科学领域：美国领先，中国与美国接近，英国、德国和澳大利亚位列第三至第五

在生物科学领域，美国和中国的研究前沿热度指数得分分别为 25.67 和 20.23 分，得分远远超过其他国家。英国的得分为 13.61，排名第三。德国和澳大利亚得分分别为 8.49 和 5.28，位列第四和第五名。美国在

七个指标上均排名第一。中国在前 6 个指标上排名第二，在国家施引论文被引频次份额上排名第三。英国在前 6 个指标上排名第三，在国家施引论文被引频次份额上排名第二（表 18）。

表 18 生物科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	美国	中国	英国	德国	澳大利亚	美国	中国	英国	德国	澳大利亚
国家研究前沿热度指数	25.67	20.23	13.61	8.49	5.28	1	2	3	4	5
国家贡献度	15.45	12.19	7.30	4.52	2.61	1	2	3	4	6
国家核心论文份额	9.09	7.49	5.30	3.02	1.81	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	6.35	4.70	2.00	1.50	0.80	1	2	3	5	9
国家影响度	10.22	8.05	6.32	3.97	2.66	1	2	3	4	5
国家核心论文被引频次份额	8.81	7.41	5.43	3.61	2.55	1	2	3	4	5
国家施引论文被引频次份额	1.41	0.64	0.88	0.36	0.12	1	3	2	4	16



表 19 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	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿 1	ACE2 以外的多个新型冠状病毒受体研究	7	1316	2020.3
热点前沿 2	多种新型冠状病毒疫苗的研制	22	8520	2020.2
热点前沿 3	新型冠状病毒刺突糖蛋白的结构、功能和抗原性	6	17127	2020
热点前沿 4	新型冠状病毒中和抗体的发现和药物研发	21	6555	2020
热点前沿 5	新型冠状病毒引发的 T 细胞免疫	7	3788	2020
热点前沿 6	新型冠状病毒主蛋白酶的结构解析和抑制剂发现	7	3290	2020
热点前沿 7	新型冠状病毒 PCR 核酸检测	2	3202	2020
热点前沿 8	COVID-19 疫情的预测模型	4	2765	2020
热点前沿 9	新型冠状病毒的进化起源和中间宿主	6	2025	2020
热点前沿 10	新型冠状病毒表位肽疫苗的研制	9	1479	2020
新兴前沿 1	新型冠状病毒南非变异体 B.1.351 的抗体耐药性	2	927	2021
新兴前沿 2	新型冠状病毒巴西变异株 P.1 的基因组学和流行病学	2	615	2021
新兴前沿 3	AlphaFold 等人工智能预测蛋白质结构	4	587	2021
新兴前沿 4	Pfam 等蛋白质家族数据库	3	426	2021
新兴前沿 5	7 种新型冠状病毒疫苗接种诱导的中和抗体应答	2	327	2021
新兴前沿 6	新型冠状病毒纳米颗粒疫苗诱导的中和抗体应答	7	230	2020.9
新兴前沿 7	小分子蛋白激酶抑制剂的理化性质	4	301	2020.8
新兴前沿 8	槲皮素抑制剂对新型冠状病毒主蛋白酶 (Mpro) 的抗病毒作用	13	299	2020.8
新兴前沿 9	内耳毛细胞和听觉神经元的再生和保护	8	230	2020.8
新兴前沿 10	新型冠状病毒感染所需宿主因子的鉴定	32	1785	2020.6
新兴前沿 11	新型冠状病毒核衣壳蛋白的结构和功能	7	557	2020.6

该领域的 21 个研究前沿中，美国有 10 个前沿的研究前沿热度指数得分排名第一，6 个前沿排名第二；在热点前沿 10 和新兴前沿 3 这 2 个前沿排名第三名，新兴前沿 4 排名第四，热点前沿 7 和新兴前 8 这 2 个前沿排名在第七。中国有 6 个前沿的得分排名第一，

在 4 个前沿排名第二；在新兴前沿 5 和 10 这 2 个前沿排名第三名，在其他 9 个前沿排名第四至第十名。

英国在新兴前沿 3、4 这 2 个前沿排名第一名，在热点前沿 5 和新兴前沿 2、6 这 3 个前沿排名第二，

在热点前沿 2、7 和新兴前沿 1、5 这 4 个前沿排名第三，在其他 12 个前沿排名第四至十名。德国在热点前沿 7 排名第二，在热点前沿 3、5 和新兴前沿 4、7、11 这 5 个前沿排名第三名，在 13 个前沿排名第四至十名，其他 2 个前沿排名在第 13 名。澳大利亚在新兴前沿 5 排名第一，在热点前沿 1 排名第二，在热点前沿 6 和 9 排名第三，有 7 个前沿排名第四至十名，在 10 个前沿排名在第 11-29 名之间（表 20）。

表 20 生物科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家在 21 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	研究前沿热度指数					排名				
	美国	中国	英国	德国	澳大利亚	美国	中国	英国	德国	澳大利亚
领域汇总	25.67	20.23	13.61	8.49	5.28	1	2	3	4	5
热点前沿 1	1.65	0.39	0.67	0.61	1.08	1	9	6	7	2
热点前沿 2	1.36	0.91	0.48	0.44	0.13	1	2	3	4	6
热点前沿 3	1.32	0.71	0.10	0.62	0.04	1	2	8	3	11
热点前沿 4	1.61	0.89	0.22	0.07	0.13	1	2	6	13	9
热点前沿 5	1.34	0.35	0.89	0.36	0.29	1	4	2	3	7
热点前沿 6	1.16	1.80	0.07	0.53	0.73	2	1	9	4	3
热点前沿 7	0.27	2.28	1.49	1.54	0.05	7	1	3	2	12
热点前沿 8	1.06	2.54	0.12	0.05	0.04	2	1	4	7	10
热点前沿 9	0.87	2.24	0.42	0.05	0.84	2	1	4	10	3
热点前沿 10	0.65	0.62	0.07	0.05	0.04	3	4	7	9	11
新兴前沿 1	1.77	0.16	0.24	0.12	0.06	1	4	3	5	11
新兴前沿 2	2.66	0.16	2.30	1.20	0.05	1	8	2	5	16
新兴前沿 3	0.78	0.16	2.26	0.40	0.06	3	9	1	7	11
新兴前沿 4	0.99	0.28	1.72	1.29	0.04	4	7	1	3	13
新兴前沿 5	1.06	0.09	0.89	0.14	1.49	2	7	3	4	1
新兴前沿 6	1.88	0.45	1.16	0.04	0.07	1	3	2	13	9
新兴前沿 7	1.72	0.96	0.06	0.13	0.03	1	2	6	3	16
新兴前沿 8	0.30	0.43	0.07	0.15	0.01	7	5	9	8	29
新兴前沿 9	0.49	3.02	0.03	0.01	0.01	2	1	4	8	8
新兴前沿 10	1.54	0.43	0.27	0.42	0.07	1	3	5	4	10
新兴前沿 11	1.21	1.35	0.08	0.25	0.04	2	1	5	3	13

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 19。

2.6 化学与材料科学领域：中国热度指数得分约为美国的 2.5 倍，优势明显，德国、韩国和日本分列第三至第五

在化学与材料科学领域，中国的研究前沿热度指数得分为 23.82 分，约是美国的 2.5 倍，排名第一，具有明显的比较优势。美国得分为 9.57 分，排名第二。美国与中国相比得分相差较多，但仍远远超过其他国家。德国、韩国和日本得分分别是 2.09、1.97 和 1.84，排名第三、四和五名。在 7 个指标上中国和美国始终分列第一和第二名，德国、韩国和日本在几个指标上的排名略有变化（表 21）。

表 21 化学与材料科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	中国	美国	德国	韩国	日本	中国	美国	德国	韩国	日本
国家研究前沿热度指数	23.82	9.57	2.09	1.97	1.84	1	2	3	4	5
国家贡献度	15.52	5.52	1.37	1.08	1.25	1	2	3	6	4
国家核心论文份额	7.50	1.82	0.57	0.63	0.50	1	2	5	3	7
国家施引论文份额	8.02	3.70	0.80	0.45	0.74	1	2	3	8	4
国家影响度	8.30	4.05	0.72	0.89	0.59	1	2	4	3	9
国家核心论文被引频次份额	0.36	0.11	0.03	0.04	0.03	1	2	5	3	7
国家施引论文被引频次份额	7.94	3.94	0.69	0.85	0.57	1	2	4	3	9

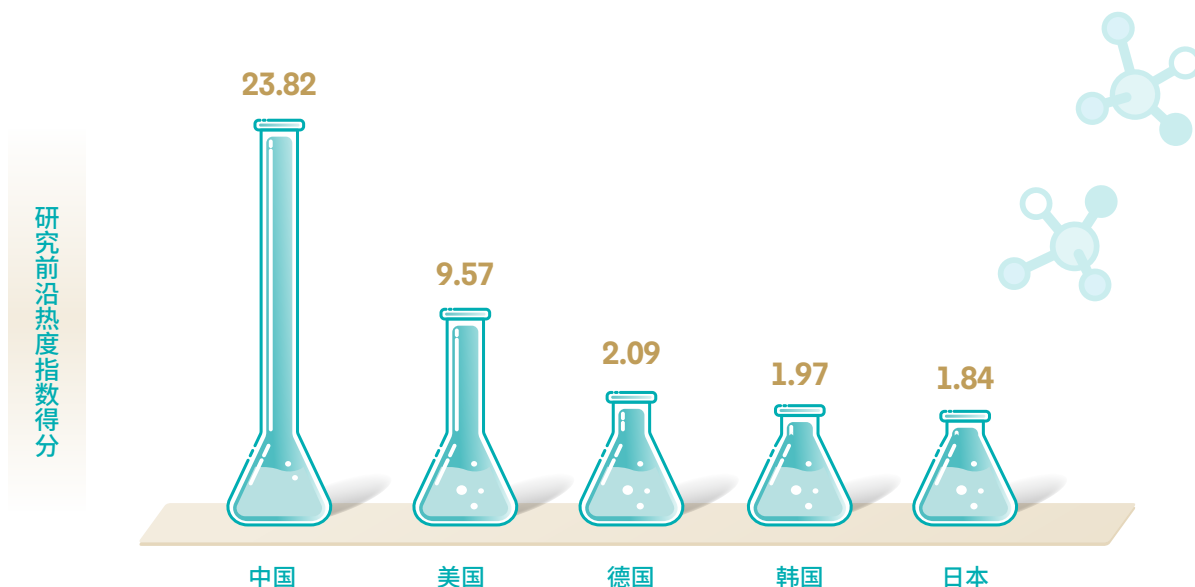


表 22 化学与材料科学领域热点前沿和新兴前沿基本信息

类型和序号	前沿名	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿 1	单原子催化	31	2439	2020.3
热点前沿 2	自供电可穿戴织物	35	5457	2019.4
热点前沿 3	用于水系电池的锌金属负极研究	22	4462	2019.3
热点前沿 4	具有圆偏振发光性质的热激活延迟荧光材料	29	4304	2019.2
热点前沿 5	用于锂硫电池的二维 MXene 材料	17	2909	2019.1
热点前沿 6	纳米酶	4	2495	2019.0
热点前沿 7	不对称催化合成轴手性化合物	27	2904	2018.9
热点前沿 8	机械化学	17	2357	2018.9
热点前沿 9	机器学习辅助的化学合成	35	4788	2018.8
热点前沿 10	多金属氧簇研究	19	2319	2018.8
新兴前沿 1	钙钛矿太阳能电池关键核心基础问题及其商业化实现技术研究	12	909	2020.8
新兴前沿 2	采用静电纺丝技术制备的纳米纤维材料在药物缓释和输送中的应用研究	11	282	2020.8
新兴前沿 3	用于新型冠状病毒检测的电化学传感技术	5	321	2020.6

中美两国在化学和材料科学领域的表现远超其他国家，相对来说中国在该领域的表现更为突出。在该领域 13 个研究前沿中，中国有 10 个前沿的研究前沿热度指数排名第一，在新兴前沿 3 排名第二，在热点前沿 9 排名第三，在热点前沿 8 排名第四。美国在热点前沿 9 和新兴前沿 3 这 2 个前沿排名第一，5 个前沿均排名第二，热点前沿 5、8 和新兴前沿 1 这 3 个前沿排名第三，在其他 3 个前沿排名第六至七名。

德国在热点前沿 8 排名第二，在热点前沿 10 排名第三名，有 9 个前沿排名第四至十名，其他 2 个前沿排名第 19-23 名。韩国在新兴前沿 1 排名第二，有 8 个前沿排名第四至十名，其他 4 个前沿排名第 12-18 名。日本在热点前沿 4 排名第二，在热点前沿 7 排名第三，有 3 个前沿排名第四至十名，其他 8 个前沿排名第 11-22 名（表 23）。

表 23 化学与材料科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家在 13 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	国家研究前沿热度指数					排名				
	中国	美国	德国	韩国	日本	中国	美国	德国	韩国	日本
领域汇总	23.82	9.57	2.09	1.97	1.84	1	2	3	4	5
热点前沿 1	2.91	0.60	0.17	0.03	0.09	1	2	4	10	6
热点前沿 2	2.32	2.21	0.05	0.13	0.01	1	2	7	4	11
热点前沿 3	2.39	0.82	0.03	0.04	0.09	1	2	7	5	4
热点前沿 4	1.66	0.13	0.04	0.21	0.50	1	7	9	4	2
热点前沿 5	2.71	0.28	0.12	0.15	0.02	1	3	9	7	14
热点前沿 6	2.87	0.50	0.03	0.04	0.01	1	2	8	4	15
热点前沿 7	2.16	0.06	0.13	0.01	0.17	1	6	4	13	3
热点前沿 8	0.33	0.39	0.47	0.02	0.04	4	3	2	18	14
热点前沿 9	0.40	1.52	0.33	0.17	0.06	3	1	4	7	16
热点前沿 10	1.47	0.18	0.50	0.07	0.05	1	6	3	13	15
新兴前沿 1	1.75	0.87	0.19	1.01	0.75	1	3	7	2	4
新兴前沿 2	2.12	0.53	0.01	0.05	0.01	1	2	19	10	18
新兴前沿 3	0.72	1.46	0.02	0.04	0.02	2	1	23	12	22

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 22。

2.7 物理学领域：中国居首位，美国与中国相差不大，日本、德国和英国分列第三至第五

在物理学领域，中国的研究前沿热度指数为 14.80，美国得分为 12.74，排名第二，与中国相差不大。德国和日本得分接近，分别为 6.67 和 6.25。第五名的英国得分为 4.99。中国、美国、德国、日本和英国在前 4 个指标上排名均为第一至第五（表 24）。



表 24 物理学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	中国	美国	德国	日本	英国	中国	美国	德国	日本	英国
国家研究前沿热度指数	14.80	12.74	6.67	6.25	4.99	1	2	3	4	5
国家贡献度	9.61	7.47	3.82	3.51	2.79	1	2	3	4	5
国家核心论文份额	5.11	4.41	2.43	2.32	1.79	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	4.50	3.06	1.39	1.19	1.00	1	2	3	4	5
国家影响度	5.19	5.27	2.85	2.74	2.20	2	1	3	4	5
国家核心论文被引频次份额	5.08	5.21	2.82	2.71	2.18	2	1	3	4	5
国家施引论文被引频次份额	0.11	0.06	0.03	0.03	0.02	1	2	4	7	8

表 25 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	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿 1	笼目晶格金属的特性研究	34	2409	2020.2
热点前沿 2	味对称性与轻子质量的研究	36	2001	2019.8
热点前沿 3	量子场论中的散射振幅研究	45	2518	2019.7
热点前沿 4	μ 子反常磁矩的测量	34	3034	2019.6
热点前沿 5	隐粲四夸克态和五夸克态研究	45	4564	2019.4
热点前沿 6	磁性拓扑绝缘体 MnBi_2Te_4	23	3449	2019.2
热点前沿 7	非厄米系统的拓扑态研究	34	6166	2018.9
热点前沿 8	高效金属卤化物钙钛矿发光二极管	15	5398	2018.8
热点前沿 9	高压下富氢化物的高温超导电性研究	21	3221	2018.8
热点前沿 10	绝对平行引力理论	10	1976	2018.8
新兴前沿 1	二维 MoSi_2N_4 材料的特性研究	10	294	2020.9
新兴前沿 2	黑洞信息佯谬与纠缠熵研究	42	1683	2020.6

在物理学领域的 12 个研究前沿中，中国在热点前沿 1、5、6、7、8 和新兴前沿 1 这 6 个前沿的研究前沿热度指数排名第一，热点前沿 9 排名第二，4 个前沿排名第四至十名，热点前沿 3 排名第 19 名。美国在热点前沿 3、4、9 和新兴前沿 2 这 4 个前沿排名第一，在热点前沿 1、6、7 这 3 个前沿排名第二，热点前沿 5 排名第三名，有 4 个前沿排名第四至十名。

德国在热点前沿 4 和 5 排名第二，热点前沿 1 和 3 排名第三名，有 5 个前沿排名第四至十名，在 3 个前沿排名第 11-13 名。日本在热点前沿 2 排名第一，在新兴前沿 2 排名第二，热点前沿 6、7、9 这 3 个前沿排名第三名，其他 5 个前沿排名第四至十名，另外 2 个前沿排名第 18 和第 19 名。英国在热点前沿 2 排名第二，在新兴前沿 1 排名第三名，有 9 个前沿排名第四至十名，在热点前沿 10 排名第 16 名（表 26）。

表 26 物理学领域研究前沿热度指数 Top5 国家在 12 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	国家研究前沿热度指数					排名				
	中国	美国	德国	日本	英国	中国	美国	德国	日本	英国
领域汇总	14.80	12.74	6.67	6.25	4.99	1	2	3	4	5
热点前沿 1	2.18	1.93	1.01	0.26	0.42	1	2	3	7	4
热点前沿 2	0.36	0.79	0.57	1.13	1.04	9	4	5	1	2
热点前沿 3	0.05	1.26	0.73	0.05	0.63	19	1	3	18	4
热点前沿 4	0.40	1.52	0.93	0.69	0.63	8	1	2	4	5
热点前沿 5	2.03	0.77	0.80	0.31	0.30	1	3	2	7	8
热点前沿 6	1.67	1.36	0.71	1.21	0.19	1	2	4	3	10
热点前沿 7	1.14	0.75	0.37	0.61	0.11	1	2	5	3	7
热点前沿 8	2.39	0.46	0.13	0.22	0.39	1	4	12	7	6
热点前沿 9	1.25	1.31	0.57	0.64	0.49	2	1	4	3	6
热点前沿 10	0.76	0.60	0.41	0.67	0.19	4	7	13	6	16
新兴前沿 1	2.43	0.27	0.26	0.02	0.46	1	10	11	19	3
新兴前沿 2	0.16	1.70	0.18	0.44	0.13	7	1	6	2	9

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 25。

2.8 天文学与天体物理学领域：美国霸主地位稳固，德国、英国、法国和意大利分列第二至第五，中国排名第七

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 24.64 分，稳居世界第一，霸主地位稳定。德国以 13.40 分排名第二，英国以 11.19 分排名第三。法国 (9.98 分) 和意大利 (7.62 分) 紧随其后。中国以 7.00 分排名第七名，比 2021 年进步了一名。美、德、英三国在 7 个指标上的排名顺序一致。中国在各个指标上排名有较大差异 (表 27)。

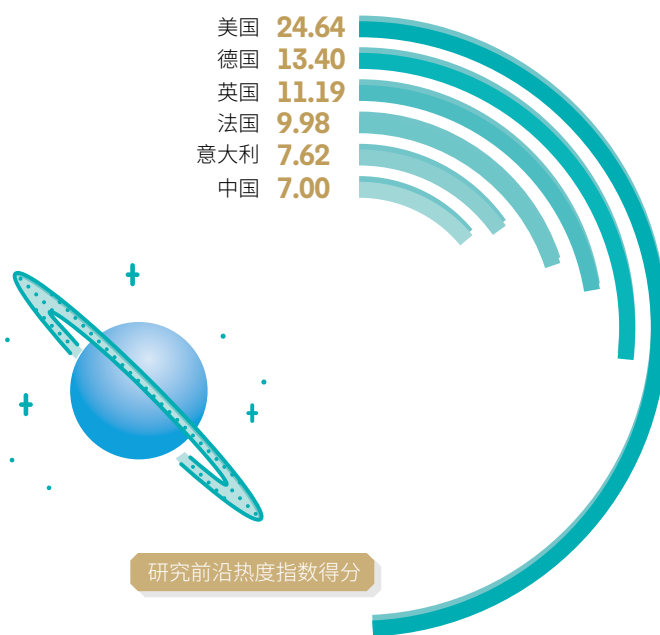


表 27 天文学与天体物理学领域研究前沿热度指数 Top5 国家 + 中国及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

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	24.64	13.40	11.19	9.98	7.62	7.00	1	2	3	4	5	7
国家贡献度	14.85	7.71	6.68	5.60	4.48	4.30	1	2	3	4	5	6
国家核心论文份额	8.99	4.99	4.03	3.82	2.72	2.18	1	2	3	4	6	9
国家施引论文份额	5.86	2.72	2.66	1.77	1.76	2.12	1	2	3	5	6	4
国家影响度	9.79	5.69	4.51	4.38	3.14	2.70	1	2	3	4	6	8
国家核心论文被引频次份额	9.62	5.58	4.40	4.29	3.06	2.64	1	2	3	4	6	8
国家施引论文被引频次份额	0.17	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	1	2	3	4	5	8

表 28 天文学与天体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	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿 1	利用早期暗能量解释哈勃常数危机	17	2291	2019.6
热点前沿 2	基于“帕克太阳探测器”和“太阳轨道器”开展的日球层物理研究	28	2741	2019.3
热点前沿 3	基于 GW170817 事件观测约束中子星性质	45	7713	2019.1
热点前沿 4	快速射电暴的观测及性质研究	49	6680	2018.9
热点前沿 5	原行星盘观测揭示行星系统形成机制	36	4563	2018.4
热点前沿 6	原初黑洞观测及性质研究	35	5148	2018.1
热点前沿 7	计算机数字宇宙模型研究恒星、星系及宇宙演化	35	7724	2017.8
热点前沿 8	利用多个天基、地基天文台研究宇宙早期天体	26	4076	2017.8
热点前沿 9	“盖亚”绘制最精确银河系三维地图	5	9284	2017.6
热点前沿 10	对双中子星、双黑洞并合引力波事件的多信使观测	47	27244	2017.2
新兴前沿 1	基于 NANOGrav 观测数据开展宇宙学研究	14	477	2020.9
新兴前沿 2	GW190814 引力波事件中 2.6 倍太阳质量天体的性质研究	11	350	2020.6

在该领域的 12 个前沿中，美国占绝对的优势，11 个前沿的研究前沿热度指数排名第一，在热点前沿 9 排名第二。德国在热点前沿 9 排名第一，有 5 个前沿中排名第二，在热点前沿 8 排名第三名，2 个前沿排名第四，其他 3 个前沿排名为第 7-11 名。

英国在热点前沿 8 排名第二，有 4 个前沿排名第三名，在 6 个前沿排名第四至六名，在新兴前沿 2 排名第 18 名。法国在热点前沿 1 和 2 排名第二，有 9 个前沿排名第四至八名，热点前沿 4 排名第 14 名。意大利在热点前沿 10 排名第二，有 10 个前沿排名第四至十名，在新兴前沿 1 排名第 12 名。中国在新兴前沿 2 上排名第三，有 8 个前沿排名在第四至十名（表 29），其他 3 个前沿排名第 11-13 名。

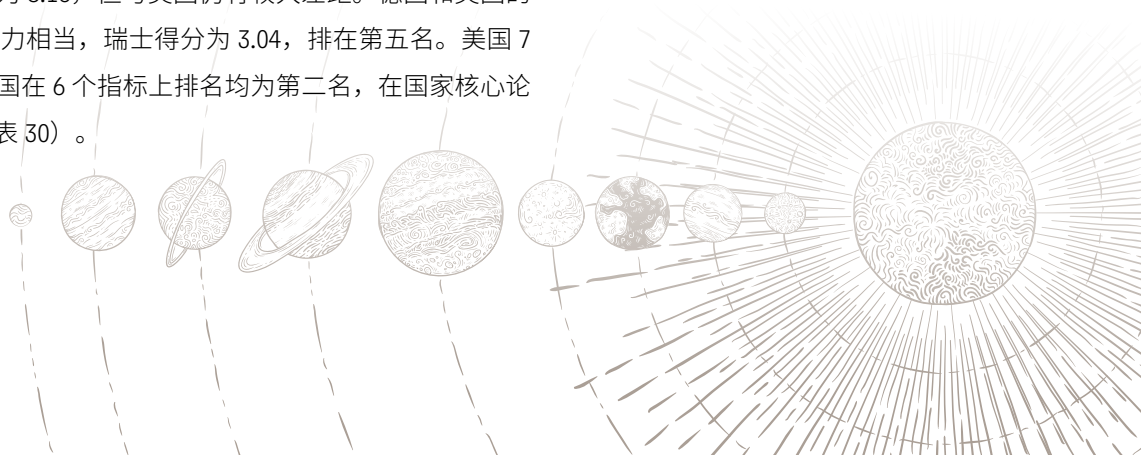
表 29 天文学与天体物理学领域研究前沿热度指数
Top5 国家 + 中国在 12 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	国家研究前沿热度指数						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
领域汇总	24.64	13.40	11.19	9.98	7.62	7.00	1	2	3	4	5	7
热点前沿 1	2.06	0.16	0.28	0.39	0.34	0.27	1	11	5	2	4	6
热点前沿 2	2.43	0.67	1.48	1.67	0.31	0.22	1	4	3	2	9	13
热点前沿 3	2.01	1.15	0.63	0.63	0.43	0.56	1	2	4	5	9	6
热点前沿 4	2.33	1.16	0.83	0.17	0.29	0.41	1	2	5	14	10	7
热点前沿 5	2.51	1.69	1.02	1.26	0.95	0.65	1	2	6	5	7	8
热点前沿 6	0.98	0.27	0.59	0.35	0.31	0.34	1	9	4	6	8	7
热点前沿 7	2.52	1.40	0.58	0.29	0.27	0.11	1	2	3	5	6	13
热点前沿 8	2.45	1.63	1.72	1.26	0.76	0.70	1	3	2	4	5	6
热点前沿 9	2.06	2.11	2.03	1.93	1.89	1.61	2	1	3	4	6	9
热点前沿 10	2.29	1.48	1.48	1.19	1.50	1.11	1	4	3	8	2	11
新兴前沿 1	1.05	0.48	0.49	0.56	0.30	0.56	1	7	6	5	12	4
新兴前沿 2	1.95	1.21	0.06	0.28	0.27	0.47	1	2	18	6	8	3

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 28。

2.9 数学领域：美国表现最活跃，中国位列第二，德国、英国和瑞士位列第三至第五

在数学领域，美国表现最活跃，国家研究前沿热度指数 23.03 分，排名第一。中国排名第二，得分为 8.16，但与美国仍有较大差距。德国和英国的得分分别为 5.75 和 5.00，实力相当，瑞士得分为 3.04，排在第五名。美国 7 个指标的排名均是第一，中国在 6 个指标上排名均为第二名，在国家核心论文份额指标上排名第三名（表 30）。



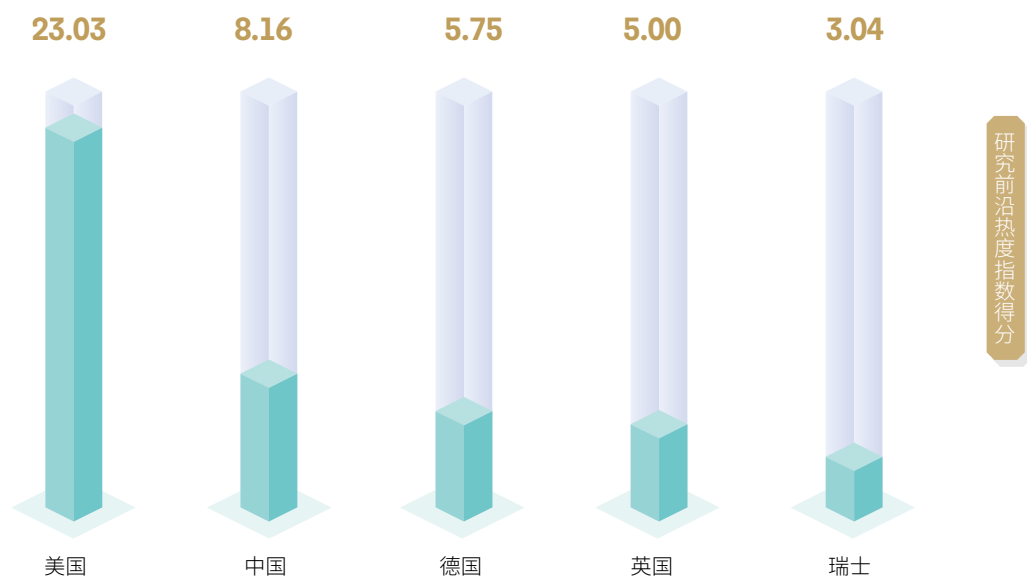


表 30 数学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	美国	中国	德国	英国	瑞士	美国	中国	德国	英国	瑞士
国家研究前沿热度指数	23.03	8.16	5.75	5.00	3.04	1	2	3	4	5
国家贡献度	12.92	5.58	3.35	2.89	1.76	1	2	3	4	5
国家核心论文份额	8.24	2.25	2.31	1.74	1.40	1	3	2	4	5
国家施引论文份额	4.67	3.32	1.04	1.14	0.36	1	2	4	3	11
国家影响度	10.11	2.59	2.39	2.11	1.27	1	2	3	4	5
国家核心论文被引频次份额	8.58	2.07	2.04	1.75	1.11	1	2	3	4	5
国家施引论文被引频次份额	1.53	0.51	0.35	0.36	0.16	1	2	4	3	7

表 31 数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	最佳子集选择研究	3	217	2018.7
热点前沿 2	Tau-Tilting 有限代数	2	137	2018.5
热点前沿 3	基于深度学习的高维偏微分方程数值算法	9	1904	2018.3
热点前沿 4	非线性时间分数阶反应 - 扩散方程	38	2690	2018.2

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 5	无导数优化方法	2	114	2018
热点前沿 6	相场模型的高精度能量稳定数值格式	31	1968	2017.8
热点前沿 7	神经网络的最优逼近	5	375	2017.8
热点前沿 8	8 维及 24 维空间等体球体最密堆积问题	3	214	2017
热点前沿 9	稳定算子的正则理论	2	153	2016
热点前沿 10	维诺格拉多夫中值定理中主要猜想的证明	2	145	2016
新兴前沿 1	用于时间序列预测的递归神经网络方法	9	772	2019.4
新兴前沿 2	基于物理的概率学习方法	3	216	2019

在该领域 12 个前沿中，美国在 8 个前沿的研究前沿热度指数排名第一，热点前沿 4、6 和 8 这 3 个前沿排名第二，在新兴前沿 1 排名第三。中国在热点前沿 4 和 6 这 2 个前沿排名第一，在热点前沿 1 和 3 这 2 个前沿排名第二，在热点前沿 10 和新兴前沿 2 这 2 个前沿排名第三，在其他 6 个前沿排名第四至七名。

德国在热点前沿 8 排名第一，在热点前沿 5 和新

兴前沿 2 排名第二，有 7 个前沿排名第四至七名，在热点前沿 1 排名第 11 名，在热点前沿 4 排名第 21 名。英国在热点前沿 2 和 10 排名第二，在热点前沿 1 和 4 排名第三，在其他 8 个前沿排名第四至八名。瑞士在热点前沿 7 排名第二，在热点前沿 3 和 8 排名第三，在新兴前沿 2 排名第五，其他 7 个前沿排名第 12-35 名，在热点前沿 5 空白（表 32）。

表 32 数学领域 Top5 国家研究前沿热度指数 Top5 国家在 12 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	得分					排名				
	美国	中国	德国	英国	瑞士	美国	中国	德国	英国	瑞士
领域汇总	23.03	8.16	5.75	5.00	3.04	1	2	3	4	5
热点前沿 1	2.70	0.20	0.04	0.12	0.03	1	2	11	3	14
热点前沿 2	1.71	0.28	0.99	1.49	0.02	1	6	5	2	14
热点前沿 3	2.37	0.93	0.11	0.08	0.58	1	2	5	6	3
热点前沿 4	1.31	1.92	0.01	0.48	0.01	2	1	21	3	35
热点前沿 5	1.71	0.42	1.11	0.09	0.00	1	4	2	7	/
热点前沿 6	2.28	2.46	0.02	0.02	0.00	2	1	7	8	31

国家	得分					排名				
	美国	中国	德国	英国	瑞士	美国	中国	德国	英国	瑞士
热点前沿 7	1.18	0.39	0.49	0.41	0.79	1	7	4	5	2
热点前沿 8	1.82	0.75	2.21	0.83	1.41	2	7	1	4	3
热点前沿 9	2.37	0.22	0.17	0.10	0.10	1	4	5	8	12
热点前沿 10	1.83	0.22	0.09	1.21	0.01	1	3	5	2	18
新兴前沿 1	0.86	0.20	0.26	0.13	0.02	3	6	5	7	20
新兴前沿 2	2.88	0.19	0.23	0.04	0.08	1	3	2	8	5

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 31。

2.10 信息科学领域：美中表现最为活跃，英国排名第三，加拿大和新加坡位列第四至第五

在信息科学领域，美国和中国表现最活跃，国家研究前沿热度指数分别为 11.28 和 9.59 分。英国得分为 5.90，排名第三，加拿大和新加坡的得分接近，分别为 3.89 和 3.57，分别排名第四、五名（表 33）。

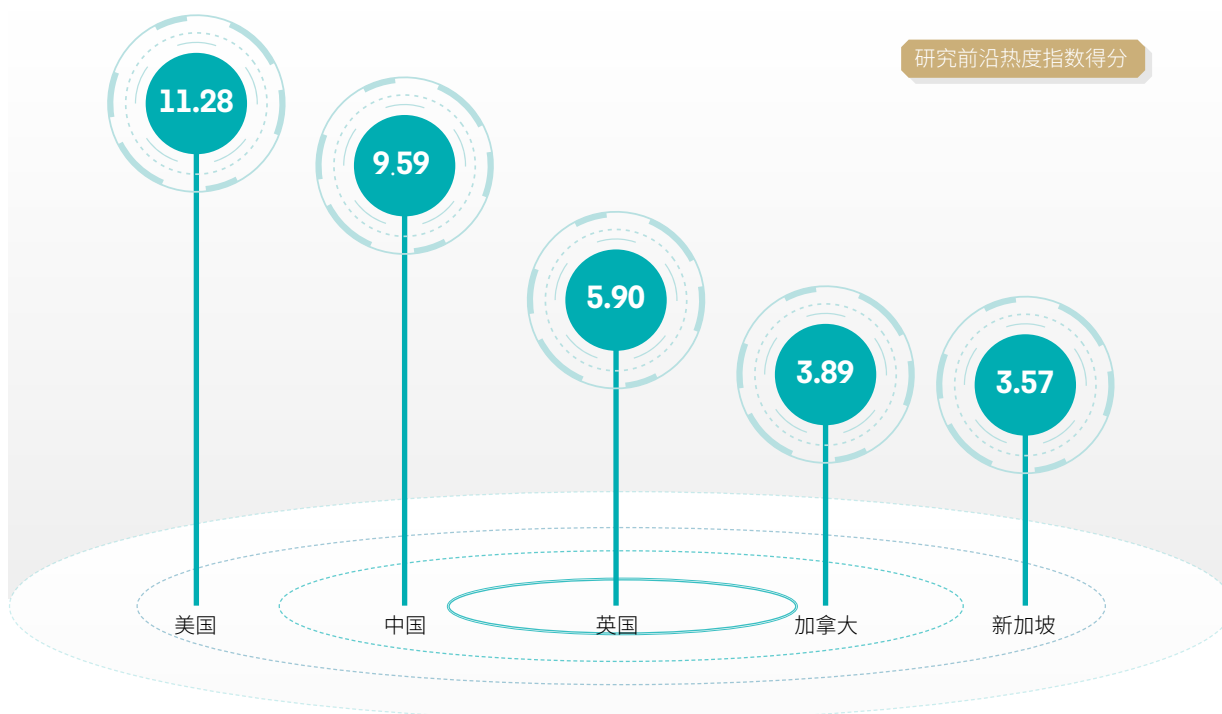
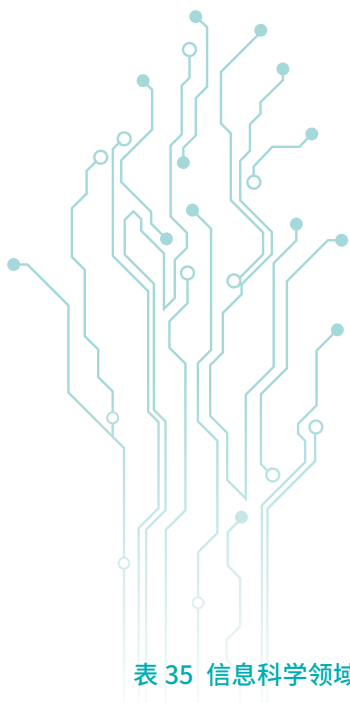


表 33 信息科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	美国	中国	英国	加拿大	新加坡	美国	中国	英国	加拿大	新加坡
国家研究前沿热度指数	11.28	9.59	5.90	3.89	3.57	1	2	3	4	5
国家贡献度	6.53	7.18	3.33	2.34	1.83	2	1	3	4	5
国家核心论文份额	3.78	2.48	1.96	1.67	1.46	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	2.75	4.70	1.37	0.67	0.37	2	1	3	5	13
国家影响度	4.75	2.42	2.57	1.55	1.75	1	3	2	5	4
国家核心论文被引频次份额	4.30	2.08	2.41	1.47	1.70	1	3	2	5	4
国家施引论文被引频次份额	0.46	0.34	0.16	0.07	0.05	1	2	3	7	11

表 34 信息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	长距离自由空间量子密钥分配与量子纠缠研究	31	5009	2018.2
热点前沿 2	面向从头药物设计的深度学习研究方法研究	12	2551	2018.2
热点前沿 3	面向人类活动识别的深度学习算法研究	14	2443	2018.2
热点前沿 4	知识图谱与图嵌入技术研究	10	1804	2018.2
热点前沿 5	多智能体强化学习研究	6	5303	2017.7
热点前沿 6	区块链与物联网集成研究	6	2311	2017.3
热点前沿 7	面向脑肿瘤分割的深度学习研究方法研究	4	2588	2017
热点前沿 8	大规模机器学习优化方法	3	652	2017
热点前沿 9	无人机无线通信研究	10	4307	2016.9
热点前沿 10	毫米波 MIMO 通信系统的混合预编码技术研究	12	3171	2016.3
新兴前沿 1	面向 MISO、MIMO 通信的可重构智能表面研究	45	5653	2019.7
新兴前沿 2	可解释人工智能	3	1111	2019



在该领域 12 个前沿中，美国在热点前沿 2、4、6、8、10 这 5 个前沿的研究前沿热度指数排名第一，在热点前沿 5、9 这 2 个前沿排名第二，3 个前沿排名第三，在 2 个新兴前沿排名第五名。中国在热点前沿 1、3、7 和新兴前沿 1 这 4 个前沿排名第一，在热点前沿 2 和 10 这 2 个前沿排名第二，在热点前沿 5 和 9 这 2 个前沿排名第三名，在其他 4 个前沿排名第四至六名。

英国在热点前沿 5 排名第一，在 4 个前沿排名第二，在其他 7 个前沿排名第四至九名。加拿大在热点前沿 2、8 和 10 这 3 个前沿排名第三名，在 6 个前沿排名第四至十名，其他 3 个前沿排名第 11-14 名。新加坡在热点前沿 9 排名第一，在新兴前沿 1 排名第二，其 3 个前沿排名第四至七名，在其他 6 个前沿排名第 16-22 名，在热点前沿 5 上排名第 15 名（表 35）。

表 35 信息科学领域研究前沿热度指数 Top5 国家在 12 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	得分					排名				
	美国	中国	英国	加拿大	新加坡	美国	中国	英国	加拿大	新加坡
领域汇总	11.28	9.59	5.90	3.89	3.57	1	2	3	4	5
热点前沿 1	0.61	1.70	0.64	0.26	0.14	3	1	2	4	6
热点前沿 2	1.60	0.55	0.78	0.68	0.02	1	6	2	3	18
热点前沿 3	0.37	0.79	0.54	0.19	0.24	3	1	2	10	7
热点前沿 4	1.62	1.46	0.07	0.23	0.41	1	2	9	7	4
热点前沿 5	1.12	0.39	1.94	0.25	0.02	2	3	1	4	15
热点前沿 6	0.69	0.38	0.11	0.06	0.03	1	5	9	12	16
热点前沿 7	0.66	0.74	0.70	0.62	0.02	3	1	2	4	18
热点前沿 8	1.96	0.40	0.14	0.61	0.03	1	4	5	3	16
热点前沿 9	0.59	0.58	0.14	0.25	1.50	2	3	8	6	1
热点前沿 10	1.31	1.19	0.13	0.54	0.02	1	2	9	3	17
新兴前沿 1	0.47	1.26	0.54	0.12	1.11	5	1	4	14	2
新兴前沿 2	0.29	0.17	0.17	0.07	0.03	5	6	7	11	22

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 34。

2.11 经济学、心理学及其他社会科学领域：美中得分接近，英国、意大利和加拿大位列第三至第五

在经济学、心理学及其他社会科学领域，美国和中国的国家研究前沿热度指数得分分别为 16.96 和 14.13 分，非常接近。英国得分为 9.88，排名第三，印度和澳大利亚分别以 5.95 和 5.50 分，排名第四和第五名（表 36）。

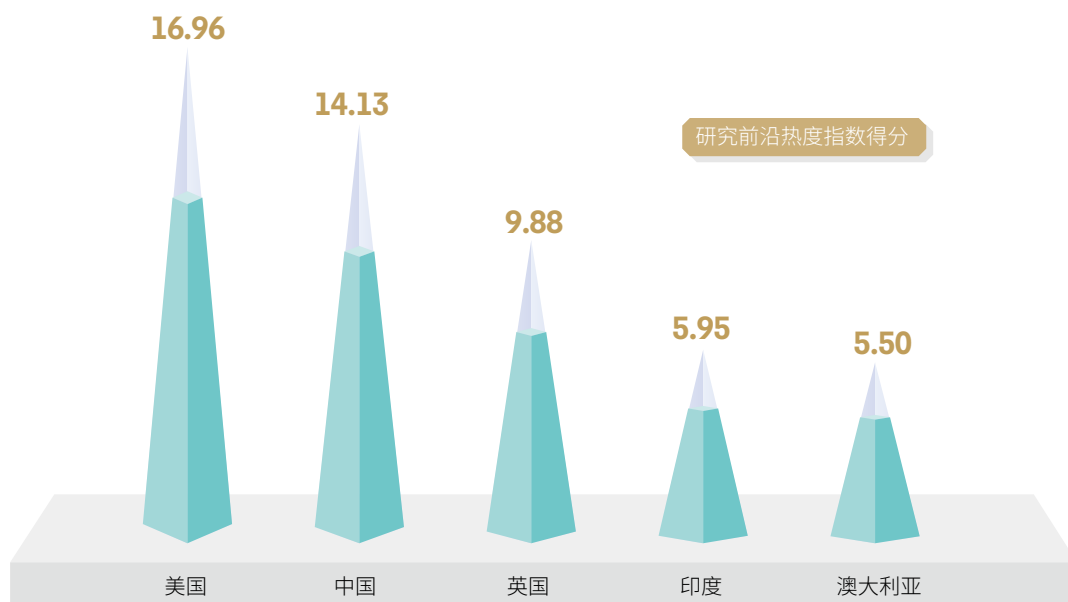


表 36 经济学、心理学及其他社会科学领域研究前沿热度指数
Top5 国家及其研究前沿热度指数得分、排名和相关文献计量学指标

指标名称	得分					排名				
	美国	中国	英国	印度	澳大利亚	美国	中国	英国	印度	澳大利亚
国家研究前沿热度指数	16.96	14.13	9.88	5.95	5.50	1	2	3	4	5
国家贡献度	10.76	9.16	5.66	3.73	3.58	1	2	3	4	5
国家核心论文份额	6.27	4.45	3.40	2.26	2.21	1	2	3	4	5
国家施引论文份额	4.50	4.71	2.27	1.47	1.37	2	1	3	4	5
国家影响度	6.19	4.97	4.22	2.22	1.92	1	2	3	4	6
国家核心论文被引频次份额	5.86	4.81	4.06	2.14	1.86	1	2	3	4	6
国家施引论文被引频次份额	0.33	0.16	0.15	0.08	0.06	1	2	3	5	7

表 37 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	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
热点前沿 1	COVID-19 大流行期间的酒精消费等健康风险行为	35	1266	2020.7
热点前沿 2	COVID-19 对儿童等特殊人群心理和身体健康影响与护理	44	1836	2020.6
热点前沿 3	流行病爆发对供应链的影响和重构	21	1522	2020.5
热点前沿 4	COVID-19 全球大流行下的金融市场波动	19	2359	2020.3
热点前沿 5	COVID-19 大流行期间身心健康与预防措施	24	11907	2020.1
热点前沿 6	各地 COVID-19 恐惧量表的改编和评估	23	2823	2020.1
热点前沿 7	对 COVID-19 的知识、态度和做法	10	1595	2020
热点前沿 8	外语享受与焦虑：积极心理学在外语课堂情绪和教学中的作用	30	1404	2019.7
热点前沿 9	基于文献计量的经济管理领域科学图谱研究	42	3136	2019.3
热点前沿 10	数字农业、智能农业和农业 4.0 的社会科学研究	16	1283	2019.3
新兴前沿 1	技术创新、能源消费与碳排放	22	560	2021
新兴前沿 2	COVID-19 疫情大流行期间老年人的孤独感和心理健康	5	453	2020.8
新兴前沿 3	能源消耗、经济政策不确定性和碳排放	10	304	2020.8
新兴前沿 4	零售消费者购买行为的变化及原因	10	278	2020.8
新兴前沿 5	治疗效果的双重差分研究	4	207	2020.8
新兴前沿 6	COVID-19 疫情背景下抑郁症、焦虑症或强迫症的心理健 康与行为表现	12	417	2020.7
新兴前沿 7	基于区块链的物联网与智慧城市建设	21	954	2020.6
新兴前沿 8	COVID-19 疫苗接种意向研究	7	894	2020.6
新兴前沿 9	COVID-19 疫情大流行期间公众对数字接触者追踪的接受度研究	14	747	2020.6
新兴前沿 10	COVID-19 疫情大流行期间人格特征与心理特征研究	16	684	2020.6
新兴前沿 11	COVID-19 疫情及地缘政治风险对比特币等金融市场的影响	18	679	2020.6

在该领域的 21 个研究前沿中，美国在 8 个前沿均排名第一，在热点前沿 6 和新兴前沿 8、9 这 3 个前沿排名第二，在热点前沿 3、5 和新兴前沿 7 这 3 个前沿排名第三名，在 5 个前沿排名第四至九名，在热点前沿 7 和新兴前沿 1 排名第 11 和第 19 名。中国在热点前沿 4、5、7 和新兴前沿 3、11 这 5 个前沿均

排名第一，在热点前沿 8 和新兴前沿 1、7 这 3 个前沿排名第二，在 9 个前沿排名第四至第十名，在其他 4 个前沿排名第 12-17 名。

英国在热点前沿 6 和新兴前沿 9 这 2 个前沿排名第一，有 4 个前沿排名第二，有 3 个前沿排名第三，



其他 11 个前沿排名第四至十名，新兴前沿 1 排名第 18 名。印度在新兴前沿 4 和 7 排名第一，热点前沿 9 排名第二，有 4 个前沿排名第五至十名，有 13 个前沿排

名第 14-34 名，热点前沿 8 为空白。澳大利亚在热点前沿 10 和新兴前沿 9 排名第三名，有 13 个前沿排名第五至十名，6 个前沿排名第 11-21 名（表 38）。

表 38 经济学、心理学及其他社会科学领域研究前沿热度指数
Top5 国家在 21 个前沿中的国家研究前沿热度指数得分和排名

国家	国家研究前沿热度指数					排名				
	美国	中国	英国	印度	澳大利亚	美国	中国	英国	印度	澳大利亚
领域汇总	16.96	14.13	9.88	5.95	5.50	1	2	3	4	5
热点前沿 1	0.96	0.06	0.50	0.01	0.37	1	17	2	34	5
热点前沿 2	1.12	0.20	0.42	0.06	0.19	1	6	3	14	7
热点前沿 3	0.55	0.43	0.24	0.25	0.18	3	4	6	5	9
热点前沿 4	0.41	0.86	0.56	0.06	0.37	4	1	2	19	6
热点前沿 5	0.99	1.25	0.61	0.21	0.10	3	1	5	8	17
热点前沿 6	0.88	0.50	0.93	0.10	0.21	2	4	1	14	7
热点前沿 7	0.14	0.86	0.25	0.04	0.05	11	1	5	17	16
热点前沿 8	0.89	0.88	0.79	0.00	0.28	1	2	3	/	6
热点前沿 9	1.34	0.23	0.46	0.79	0.43	1	10	5	2	6
热点前沿 10	0.25	0.18	0.63	0.07	0.56	7	9	2	14	3
新兴前沿 1	0.03	1.63	0.06	0.30	0.03	19	2	18	6	21
新兴前沿 2	1.42	0.06	0.16	0.02	0.06	1	12	6	21	10
新兴前沿 3	0.70	2.42	0.91	0.19	0.67	4	1	2	17	5
新兴前沿 4	0.11	0.16	0.08	2.47	0.07	9	8	10	1	11
新兴前沿 5	2.75	0.11	0.09	0.01	0.04	1	4	5	16	9
新兴前沿 6	1.02	0.05	0.56	0.03	0.28	1	17	4	18	8
新兴前沿 7	0.74	0.99	0.16	1.24	0.44	3	2	10	1	5
新兴前沿 8	0.73	0.44	0.11	0.02	0.04	2	4	7	21	11
新兴前沿 9	1.05	0.10	1.69	0.04	0.66	2	12	1	18	3
新兴前沿 10	0.70	0.22	0.50	0.02	0.05	1	6	3	25	17
新兴前沿 11	0.16	2.48	0.17	0.03	0.41	7	1	6	10	5

注：相应序号的热点前沿和新兴前沿的前沿名称等基本信息见表 37。

2022 研究前沿热度指数



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 王 娜

咨询顾问：中国科学院科技战略咨询研究院 张 凤

科睿唯安 王 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/>