

# nature index

## **Science Cities 2023 Executive Summary**

## **科研城市 2023 执行摘要**

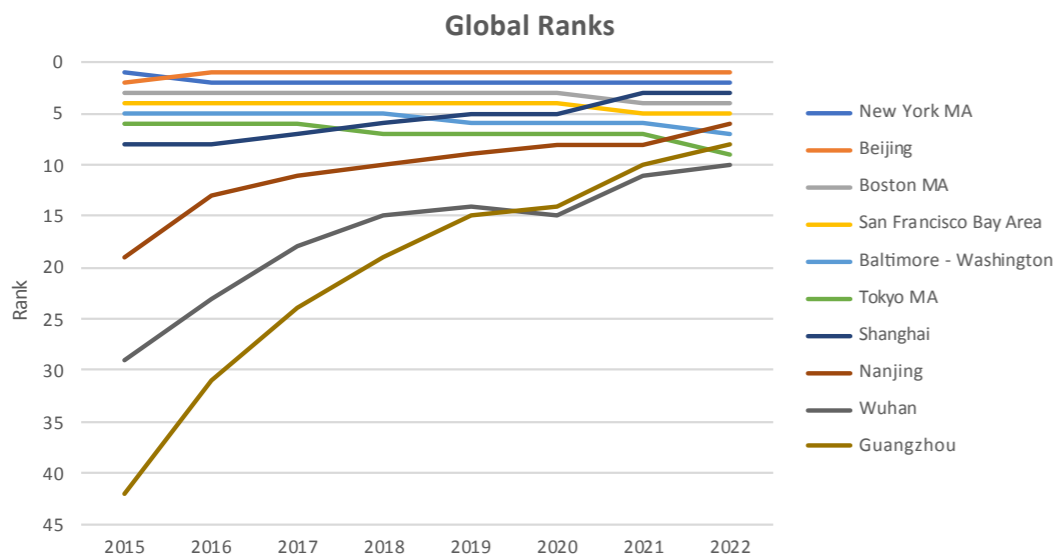
## Nature Index Science Cities 2023

Data on the leading Science Cities for publications in the 82 natural-science journals tracked by the Nature Index continue to point to the growing influence of major urban centres in China. Beijing again sits at the top of the list of leading cities by Share (see 'Note about the analysis' at the end of this summary for an explanation of the metrics), with its research institutions collectively scoring a Share of 3,735 in 2022. This represents a 19.5% increase in adjusted Share for Beijing compared with 2021.

All other cities with a rise in adjusted Share among the leading 20 are based in China, with the highest proportional increases in adjusted Share from 2021 to 2022 in this group recorded for Xi'an (up 38.2% to 565), Shenzhen (up 33.1% to 591) and Guangzhou (up 29.3% to 1,113). There are now five Chinese cities in the leading 10, up from four last year, with Wuhan being the new entrant (Share of 929).

Global ranks of the leading 10 cities/metros in 2022

Rank of Share City/Metro	Year								Change 2020-2022
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Beijing	2	1	1	1	1	1	1	1	0
New York MA	1	2	2	2	2	2	2	2	0
Shanghai	8	8	7	6	5	5	3	3	2
Boston MA	3	3	3	3	3	3	4	4	-1
San Francisco Bay Area	4	4	4	4	4	4	5	5	-1
Nanjing	19	13	11	10	9	8	8	6	2
Baltimore - Washington	5	5	5	5	6	6	6	7	-1
Guangzhou	42	31	24	19	15	14	10	8	6
Tokyo MA	6	6	6	7	7	7	7	9	-2
Wuhan	29	23	18	15	14	15	11	10	5



The United States continues to have four cities among the leading 10, led by the New York MA, whose adjusted Share in 2022 fell by 3.2% compared with 2021. This was a smaller drop than the other US cities in the top 10 — the Boston MA, the San Francisco Bay Area and Baltimore-Washington — whose adjusted Share scores all fell by more than 5%. The only other country represented among the leading 10 cities is Japan, with the Tokyo MA falling to ninth place after a 13.5% drop in adjusted Share.

In the four different Nature Index subject areas in the natural sciences — chemistry, physical sciences, Earth and environmental sciences and biological sciences — Beijing was the leading city by Share for all categories except biological sciences, where US cities (led by the New York MA) occupy the first four places.

In this supplement, we take a closer look at examples of how researchers from the world's leading Science Cities are benefitting communities outside urban areas. Articles focus on:

- How the rapid rise in high-quality research output in fields such as materials science and environmental science in Chinese cities is helping to create more opportunities for green energy that benefit not just urban areas, but rural areas too.
- The application of research from some of the best-performing cities in the United States, such as the San Francisco Bay Area in California and the Boston metropolitan area (MA) in Massachusetts, to problems affecting remote communities in California and Alaska.

## Some other highlights from the Science Cities data analysed for this supplement:

### City contributions to country/territory Share

Beijing's Share as a proportion of China's overall Share is 19.3%, a slight decline on 2021 (when Beijing's Share represented 19.6% of its location Share). In the United States, the New York MA represents 10.9% of the country's total Share. Other countries represented among the leading 20 cities tend to have a much higher proportion of their Nature Index Share concentrated in major cities. The Tokyo MA, for instance, represents 37.1% of Japan's overall Share; the Paris MA is 44.1% of France's Share; the Seoul MA is 53.3% of South Korea's Share and the London MA is 21.8% of the United Kingdom's Share.

Rank	City/Metro	Country	Share 2022	Count 2022	% Location Share
1	Beijing	China	3734.62	7841	19.30%
2	New York MA	United States of America (USA)	1924.53	4693	10.90%
3	Shanghai	China	1919.13	4162	9.91%
4	Boston MA	United States of America (USA)	1617.84	3850	9.19%
5	San Francisco Bay Area	United States of America (USA)	1497.95	3647	8.51%
6	Nanjing	China	1343.70	2762	6.94%
7	Baltimore - Washington	United States of America (USA)	1157.73	3238	6.57%
8	Guangzhou	China	1113.07	2460	5.75%
9	Tokyo MA	Japan	1017.49	2410	37.10%
10	Wuhan	China	928.55	1902	4.79%
11	Paris MA	France	868.08	2490	44.10%
12	Seoul MA	South Korea	790.21	1637	53.30%
13	Hefei	China	777.97	1792	4.02%
14	Los Angeles MA	United States of America (USA)	773.99	2127	4.40%
15	London MA	United Kingdom (UK)	710.51	2219	21.80%
16	Hangzhou	China	705.57	1659	3.64%
17	Chicago MA	United States of America (USA)	700.56	1844	3.98%
18	Tianjin	China	695.07	1362	3.59%
19	Shenzhen	China	590.57	1743	3.05%
20	Xi'an	China	565.30	1185	2.92%

### Fastest risers

The 20 fastest rising Science Cities overall, based on the change in adjusted Share (see 'Notes about the analysis') from 2021 to 2022, are located in China. Beijing had the biggest increase in adjusted Share, of 608, followed by Nanjing (273), Guangzhou (253), Shanghai (173) and Xi'an (156). Across each of the four subject areas, except biological sciences, the 10 fastest-rising Science Cities were located in China.

Leading overall 20 rising cities/metros

subject	Change of Rank	City/Metro	Location	2021 Adjusted Share	2022 Adjusted Share	YOY Change	YOY % Change
overall	1	Beijing	China	3126.63	3734.62	607.99	19.45
	2	Nanjing	China	1070.63	1343.70	273.07	25.51
	3	Guangzhou	China	860.56	1113.07	252.51	29.34
	4	Shanghai	China	1745.74	1919.13	173.39	9.93
	5	Xi'an	China	409.09	565.30	156.21	38.19
	6	Hefei	China	625.28	777.97	152.69	24.42
	7	Shenzhen	China	443.56	590.57	147.01	33.14
	8	Tianjin	China	550.15	695.07	144.92	26.34
	9	Hangzhou	China	577.11	705.57	128.46	22.26
	10	Wuhan	China	810.30	928.55	118.25	14.59
	11	Chengdu	China	396.68	507.52	110.84	27.94
	12	Qingdao	China	206.47	288.09	81.62	39.53
	13	Changsha	China	363.30	443.93	80.63	22.19
	14	Jinan	China	333.74	411.21	77.47	23.21
	15	Xiamen	China	229.44	306.39	76.95	33.54
	16	Changchun	China	356.14	430.00	73.87	20.74
	17	Chongqing	China	263.20	332.13	68.93	26.19
	18	Dalian	China	265.10	320.84	55.74	21.03
	19	Harbin	China	165.56	219.25	53.69	32.43
	20	Zhengzhou	China	142.87	183.70	40.84	28.58

Ranked by change in adjusted Share in the subject from 2021 to 2022. Also shown are each city's adjusted Shares in both years, and its percentage change in adjusted Share during the same period (% Change).

Beijing was the fastest-rising city in each subject area, but a different Chinese city took second spot each time. In chemistry, Guangzhou had the second-highest rise in adjusted Share (102); in Earth and environmental sciences, it was Nanjing (72); in biological sciences, Shanghai was second (74); and in physical sciences, it was Xi'an (102).

In Earth and environmental sciences, two cities from outside China were among the 20 fastest rising: Cambridge in the United Kingdom (rise in adjusted Share of 10) and Oslo in Norway (rise of 8).

Leading 20 rising cities/metros in Earth & Environmental Sciences

subject	Change of Rank	City/Metro	Location	2021 Adjusted Share	2022 Adjusted Share	YOY Change	YOY % Change
Earth & Environmental Sciences	1	Beijing	China	574.85	739.92	165.07	28.72
	2	Nanjing	China	244.49	316.87	72.38	29.60
	3	Guangzhou	China	169.12	235.80	66.69	39.43
	4	Shanghai	China	129.30	176.32	47.03	36.37
	5	Qingdao	China	50.48	83.74	33.26	65.89
	6	Hangzhou	China	70.56	101.87	31.31	44.37
	7	Chengdu	China	19.08	42.43	23.35	122.37
	8	Wuhan	China	136.49	159.03	22.54	16.51
	9	Tianjin	China	47.64	70.17	22.53	47.30
	10	Shenzhen	China	43.45	58.05	14.60	33.59
	11	Hefei	China	53.48	67.48	14.00	26.19
	12	Xiamen	China	32.80	45.24	12.43	37.91
	13	Changsha	China	30.40	42.19	11.80	38.82
	14	Harbin	China	33.82	45.07	11.25	33.26
	15	Xi'an	China	37.95	48.93	10.98	28.94
	16	Chongqing	China	18.89	28.46	9.57	50.69
	17	Cambridge	United Kingdom (UK)	39.26	48.83	9.57	24.38
	18	Lanzhou	China	27.40	36.14	8.74	31.89
	19	Oslo	Norway	22.85	31.18	8.33	36.46
	20	Jinan	China	19.83	28.12	8.29	41.83

Ranked by change in adjusted Share in the subject from 2021 to 2022. Also shown are each city's adjusted Shares in both years, and its percentage change in adjusted Share during the same period (% Change).

In biological sciences, two US cities were among the 10 fastest risers: the New York MA (rise in adjusted Share of 25) and Cleveland, Ohio (rise of 18). Other non-Chinese cities among the 20 fastest risers were Stockholm in Sweden, the Seoul MA in South Korea, Dresden in Germany, the Bristol MA in the United Kingdom and the Nagoya MA in Japan.

Leading 20 rising cities/metros in Biological Sciences

subject	Change of Rank	City/Metro	Location	2021 Adjusted Share	2022 Adjusted Share	YOY Change	YOY % Change
Biological Sciences	1	Beijing	China	520.94	594.77	73.83	14.17
	2	Shanghai	China	339.95	413.65	73.70	21.68
	3	Hangzhou	China	103.34	143.43	40.09	38.80
	4	Nanjing	China	85.30	121.35	36.05	42.26
	5	Guangzhou	China	150.16	184.10	33.94	22.60
	6	Wuhan	China	104.90	136.68	31.78	30.29
	7	Shenzhen	China	56.48	87.37	30.89	54.70
	8	New York MA	United States of America (USA)	1073.95	1098.52	24.57	2.29
	9	Xiamen	China	24.82	43.98	19.16	77.18
	10	Cleveland	United States of America (USA)	53.56	71.27	17.71	33.06
	11	Suzhou	China	12.24	28.00	15.76	128.84
	12	Stockholm	Sweden	121.11	136.30	15.19	12.54
	13	Seoul MA	South Korea	113.34	128.32	14.98	13.22
	14	Dresden	Germany	27.54	41.47	13.93	50.59
	15	Xianyang	China	11.71	24.49	12.77	109.03
	16	Bristol MA	United Kingdom (UK)	45.58	58.31	12.73	27.93
	17	Changsha	China	25.70	38.09	12.39	48.19
	18	Nagoya MA	Japan	46.93	58.36	11.43	24.35
	19	Tianjin	China	48.20	59.36	11.16	23.15
	20	Kunming	China	14.40	25.40	11.00	76.39

Ranked by change in adjusted Share in the subject from 2021 to 2022. Also shown are each city's adjusted Shares in both years, and its percentage change in adjusted Share during the same period (% Change).

### City partnerships

Most of the leading 10 city partnerships in China, based on bilateral collaboration score (BCS - see 'Note about the analysis' below), involve Beijing, except two: Shanghai-Nanjing (BCS of 278) and Shenzhen-Hong Kong (203).

Top domestic city partnerships in the chosen country, ranked by bilateral CS 2022. CS1 and CS2 are collaboration scores contributed by city1 and city2 respectively. "Count" shows the number of the articles co-authored by the two cities in the year.

Rank	City 1	City 2	CS1 2022	CS2 2022	Bilateral CS 2022	Count
1	Shanghai	Beijing	449.35	364.91	814.26	1341
2	Nanjing	Beijing	207.89	223.79	431.69	802
3	Guangzhou	Beijing	193.40	225.39	418.79	755
4	Shenzhen	Beijing	145.70	200.16	345.86	595
5	Wuhan	Beijing	164.26	171.05	335.32	601
6	Hefei	Beijing	116.40	162.99	279.40	564
7	Shanghai	Nanjing	135.46	142.08	277.54	530
8	Tianjin	Beijing	111.46	156.27	267.73	405
9	Hangzhou	Beijing	109.84	142.75	252.59	485
10	Shenzhen	Hong Kong	82.34	120.74	203.09	301

City partners for Beijing are also geographically widespread across China. The fastest growing partnership is between Beijing and Shenzhen, which rose by 54.0% in BCS from 2019 to 2022.

Many of the leading city partnerships in the United States involve the Science Cities that come in the overall top 10: the New York MA, the Boston MA, the San Francisco Bay Area and Baltimore-Washington. The other cities involved in these 10 leading partnerships are the Los Angeles MA and Ithaca in New York state.

Rank	City 1	City 2	CS1 2022	CS2 2022	Bilateral CS 2022	Count
1	Boston MA	New York MA	182.95	168.96	351.91	824
2	New York MA	San Francisco Bay Area	149.66	143.39	293.05	768
3	Boston MA	San Francisco Bay Area	150.15	141.71	291.86	697
4	Baltimore - Washington	New York MA	124.89	118.55	243.44	626
5	Baltimore - Washington	Boston MA	99.76	120.07	219.82	612
6	Baltimore - Washington	San Francisco Bay Area	89.65	92.44	182.09	537
7	Los Angeles MA	San Francisco Bay Area	69.84	89.56	159.40	479
8	New York MA	Ithaca	96.63	55.22	151.85	316
9	Boston MA	Los Angeles MA	85.09	64.20	149.29	446
10	Baltimore - Washington	Los Angeles MA	61.48	67.84	129.32	435

The leading city partners for the New York MA, the Boston MA, the San Francisco Bay Area and Baltimore-Washington (the four leading US Science Cities) also have a wide geographic spread across the country. The Los Angeles MA, however, notably has six of its leading 20 partners located in the state of California (the San Francisco Bay Area, the San Diego MA, Irvine, Santa Barbara, Davis and Riverside).

### Institutional partnerships within cities

Beijing's leading three institution partnerships by BCS all involve Peking University: the Institute of Chemistry and Peking University (BCS of 216); Peking University and the University of Chinese Academy of Sciences (BCS of 191) and Tsinghua University and Peking University (BCS of 164).

Rank	institution 1	institution 2	City2/Metro 2	Location 2	Bilateral CS 2022
1	Peking University (PKU)	Institute of Chemistry (ICCS), CAS	Beijing	China	215.78
2	Peking University (PKU)	University of Chinese Academy of Sciences (UCAS)	Beijing	China	190.75
3	Tsinghua University	Peking University (PKU)	Beijing	China	164.27
4	University of Chinese Academy of Sciences (UCAS)	Institute of Chemistry (ICCS), CAS	Beijing	China	141.69
5	University of Chinese Academy of Sciences (UCAS)	Institute of Physics (IOP), CAS	Beijing	China	116.91
6	Institute of High Energy Physics (IHEP), CAS	University of Chinese Academy of Sciences (UCAS)	Beijing	China	97.82
7	National Center for Nanoscience and Technology (NCNST), CAS	University of Chinese Academy of Sciences (UCAS)	Beijing	China	86.96
8	Institute of Physics (IOP), CAS	Institute of High Energy Physics (IHEP), CAS	Beijing	China	75.19
9	University of Chinese Academy of Sciences (UCAS)	Research Center for Eco-Environmental Sciences (RCEES), CAS	Beijing	China	67.49
10	Peking University (PKU)	Institute of Physics (IOP), CAS	Beijing	China	63.20

### Note about the analysis:

The Nature Index Science Cities 2023 supplement explores research output by leading cities and metropolitan areas in 82 natural-science journals that were tracked by the Nature Index in 2022.

Nature Index's signature metric, Share, is used to rank the world's leading 200 cities for article output. Share takes into account the proportion of authors on an article whose institutional affiliation is linked to a particular location, in this case a city or metropolitan area. For example, a paper with two out of 10 authors being affiliated with one institution in Beijing each would give the city a Share of 0.2 for that paper. When comparing data over time, Share values are adjusted to account for the small annual variation in the total number of articles in Nature Index journals.

Some analyses in the supplement also make use of the bilateral collaboration score (CS) between two cities or two institutions. This is the sum of each of their Shares on the papers to which both have contributed. A bilateral collaboration can be between any two cities or institutions co-authoring at least one article in the journals tracked by the Nature Index.

It should be borne in mind that the Nature Index is a 'zero-sum game' with a finite number of articles published per year in qualifying journals. When the Share values for cities and institutions from one location — such as China — rise by large amounts, other cities and institutions have to fall as a result.

## 自然指数 - 科研城市 2023

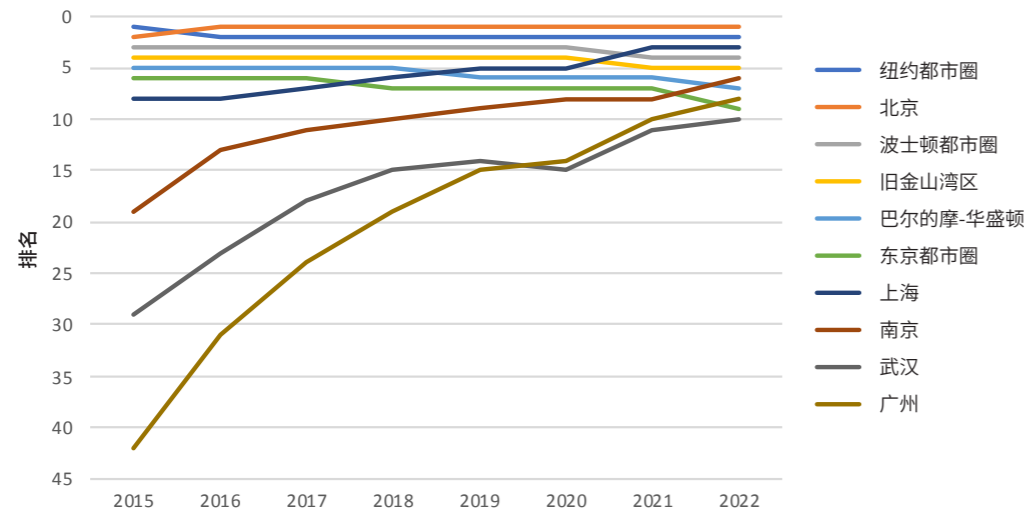
自然指数追踪在 82 本自然科学期刊上发文量领先的科研城市，根据自然指数的数据，中国主要城市中心的影响力继续扩大。北京的贡献份额（Share，具体解释见本摘要末的“分析说明”）再次位列科研城市榜首，北京科研机构 2022 年的总贡献份额为 3735，比 2021 年的调整后贡献份额高了 19.5%。

在前 20 榜单中，调整后贡献份额上升的所有其他城市均来自中国，2021 至 2022 年调整后贡献份额增加最多的城市为西安（上升 38.2% 至 565）、深圳（上升 33.1% 至 591）和广州（上升 29.3% 至 1113）。中国城市在今年的前 10 榜单中占 5 席，比去年的 4 席多了武汉（贡献份额 929）。

### 2022年全球前10大城市/都市圈排名

贡献份额排名 城市/都市圈	年份								排名变化 2020-2022
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
北京	2	1	1	1	1	1	1	1	0
纽约都市圈	1	2	2	2	2	2	2	2	0
上海	8	8	7	6	5	5	3	3	2
波士顿都市圈	3	3	3	3	3	3	4	4	-1
旧金山湾区	4	4	4	4	4	4	5	5	-1
南京	19	13	11	10	9	8	8	6	2
巴尔的摩-华盛顿	5	5	5	5	6	6	6	7	-1
广州	42	31	24	19	15	14	10	8	6
东京都市圈	6	6	6	7	7	7	7	9	-2
武汉	29	23	18	15	14	15	11	10	5

### 全球排名



美国在前 10 榜单中依旧占据 4 席，排在首位的是纽约都市圈，其 2022 年的调整后贡献份额较 2021 年下降了 3.2%。前 10 榜单的其他美国城市下降幅度更大——波士顿都市圈、旧金山湾区和巴尔的摩-华盛顿的调整后贡献份额均下降超过 5%。跻身前 10 的另一个国家是日本，东京都市圈的调整后贡献份额下降了 13.5%，跌至第 9 位。

在自然指数的 4 个自然科学学科类别——化学、物理科学、地球与环境科学、生物科学——除生物科学外，北京的贡献份额在其他学科类别均排第一，而美国城市（以纽约都市圈为首）占据了生物科学的前 4 席。

在本期增刊中，我们聚焦全球领先科研城市的研究人员如何促进城市以外社区的福祉。本期增刊包括如下内容：

- 中国城市在材料科学和环境科学等领域的高质量科研快速发展，正在为绿色能源创造更多机遇，不仅造福城市地区，也能触达农村地区。
- 美国的一些领先科研城市，如加州的旧金山湾区和马萨诸塞州的波士顿都市圈，正在通过科研的转化实践，解决加州和阿拉斯加州偏远社区面临的难题。

## 本期“科研城市”增刊的其他数据亮点：

### 城市贡献份额占所在国家/地区的比重

北京占中国总贡献份额的 19.3%，较 2021 年稍有下降（2021 年北京占中国贡献份额的 19.6%）。纽约都市圈占美国总贡献份额的 10.9%。进入前 20 榜单的其他国家的贡献份额多来自该国主要城市。东京都市圈占日本总贡献份额的 37.1%；巴黎都市圈占法国贡献份额的 44.1%；首尔都市圈占韩国贡献份额的 53.3%；伦敦都市圈占英国贡献份额的 21.8%。

排名	城市/都市圈	国家	2022年贡献份额	2022年论文数	占地区贡献份额比重
1	北京	中国	3734.62	7841	19.30%
2	纽约都市圈	美国	1924.53	4693	10.90%
3	上海	中国	1919.13	4162	9.91%
4	波士顿都市圈	美国	1617.84	3850	9.19%
5	旧金山湾区	美国	1497.95	3647	8.51%
6	南京	中国	1343.70	2762	6.94%
7	巴尔的摩-华盛顿	美国	1157.73	3238	6.57%
8	广州	中国	1113.07	2460	5.75%
9	东京都市圈	日本	1017.49	2410	37.10%
10	武汉	中国	928.55	1902	4.79%
11	巴黎都市圈	法国	868.08	2490	44.10%
12	首尔都市圈	韩国	790.21	1637	53.30%
13	合肥	中国	777.97	1792	4.02%
14	洛杉矶都市圈	美国	773.99	2127	4.40%
15	伦敦都市圈	英国	710.51	2219	21.80%
16	杭州	中国	705.57	1659	3.64%
17	芝加哥都市圈	美国	700.56	1844	3.98%
18	天津	中国	695.07	1362	3.59%
19	深圳	中国	590.57	1743	3.05%
20	西安	中国	565.30	1185	2.92%

### 上升排行榜

根据 2021 至 2022 年调整后贡献份额变化（见“分析说明”），上升速度最快的前 20 个科研城市全部来自中国。北京的调整后贡献份额上升最多，达到 608，其次是南京（273）、广州（253）、上海（173）和西安（156）。在生物科学以外的所有学科类别，上升最快的前 10 名均为中国城市。

### 各学科整体上升最快的前20名城市/都市圈

学科	排名变化	城市/都市圈	地区	2021年调整后贡献份额	2022年调整后贡献份额	同比变化	同比%变化
整体	1	北京	中国	3126.63	3734.62	607.99	19.45
	2	南京	中国	1070.63	1343.70	273.07	25.51
	3	广州	中国	860.56	1113.07	252.51	29.34
	4	上海	中国	1745.74	1919.13	173.39	9.93
	5	西安	中国	409.09	565.30	156.21	38.19
	6	合肥	中国	625.28	777.97	152.69	24.42
	7	深圳	中国	443.56	590.57	147.01	33.14
	8	天津	中国	550.15	695.07	144.92	26.34
	9	杭州	中国	577.11	705.57	128.46	22.26
	10	武汉	中国	810.30	928.55	118.25	14.59
	11	成都	中国	396.68	507.52	110.84	27.94
	12	青岛	中国	206.47	288.09	81.62	39.53
	13	长沙	中国	363.30	443.93	80.63	22.19
	14	济南	中国	333.74	411.21	77.47	23.21
	15	厦门	中国	229.44	306.39	76.95	33.54
	16	长春	中国	356.14	430.00	73.87	20.74
	17	重庆	中国	263.20	332.13	68.93	26.19
	18	大连	中国	265.10	320.84	55.74	21.03
	19	哈尔滨	中国	165.56	219.25	53.69	32.43
	20	郑州	中国	142.87	183.70	40.84	28.58

根据2021至2022年各学科的调整后贡献份额变化排名。表中亦列出各城市这两年的调整后份额以及同期调整后份额的百分比变化(%变化)。

北京在四个学科类别都是上升最快的城市，但排第二的中国城市各不相同。从调整后贡献份额的上升速度来看，化学第二名是广州（102）；地球与环境科学第二名是南京（72）；生物科学第二名是上海（74）；物理科学第二名是西安（102）。

地球与环境科学方面，中国以外的两个城市进入上升最快的前 20 名，分别是英国的剑桥（调整后贡献份额上升 10）和挪威的奥斯陆（8）。

**地球与环境科学学科上升最快的前20名城市/都市圈**

学科	排名变化	城市/都市圈	地区	2021年调整后贡献份额	2022年调整后贡献份额	同比变化	同比%变化
地球与环境科学	1	北京	中国	574.85	739.92	165.07	28.72
	2	南京	中国	244.49	316.87	72.38	29.60
	3	广州	中国	169.12	235.80	66.69	39.43
	4	上海	中国	129.30	176.32	47.03	36.37
	5	青岛	中国	50.48	83.74	33.26	65.89
	6	杭州	中国	70.56	101.87	31.31	44.37
	7	成都	中国	19.08	42.43	23.35	122.37
	8	武汉	中国	136.49	159.03	22.54	16.51
	9	天津	中国	47.64	70.17	22.53	47.30
	10	深圳	中国	43.45	58.05	14.60	33.59
	11	合肥	中国	53.48	67.48	14.00	26.19
	12	厦门	中国	32.80	45.24	12.43	37.91
	13	长沙	中国	30.40	42.19	11.80	38.82
	14	哈尔滨	中国	33.82	45.07	11.25	33.26
	15	厦门	中国	37.95	48.93	10.98	28.94
	16	重庆	中国	18.89	28.46	9.57	50.69
	17	剑桥	英国	39.26	48.83	9.57	24.38
	18	兰州	中国	27.40	36.14	8.74	31.89
	19	奥斯陆	挪威	22.85	31.18	8.33	36.46
	20	济南	中国	19.83	28.12	8.29	41.83

根据2021至2022年各学科的调整后贡献份额变化排名。  
表中亦列出各城市这两年的调整后份额以及同期调整后份额的百分比变化(%变化)。

生物科学方面，美国两个城市进入上升最快的前 10 榜单：纽约都市圈（调整后贡献份额上升 25）和俄亥俄州的克利夫兰（18）。其他上升最快的前 20 座非中国城市还有瑞典的斯德哥尔摩、韩国的首尔都市圈、德国的德累斯顿、英国的布里斯托尔都市圈和日本的名古屋都市圈。

**生物科学学科上升最快的前20名城市/都市圈**

学科	排名变化	城市/都市圈	地区	2021年调整后贡献份额	2022年调整后贡献份额	同比变化	同比%变化
生物科学	1	北京	中国	520.94	594.77	73.83	14.17
	2	上海	中国	339.95	413.65	73.70	21.68
	3	杭州	中国	103.34	143.43	40.09	38.80
	4	南京	中国	85.30	121.35	36.05	42.26
	5	广州	中国	150.16	184.10	33.94	22.60
	6	武汉	中国	104.90	136.68	31.78	30.29
	7	深圳	中国	56.48	87.37	30.89	54.70
	8	纽约都市圈	美国	1073.95	1098.52	24.57	2.29
	9	厦门	中国	24.82	43.98	19.16	77.18
	10	克利夫兰	美国	53.56	71.27	17.71	33.06
	11	苏州	中国	12.24	28.00	15.76	128.84
	12	斯德哥尔摩	瑞典	121.11	136.30	15.19	12.54
	13	首尔都市圈	韩国	113.34	128.32	14.98	13.22
	14	德累斯顿	德国	27.54	41.47	13.93	50.59
	15	咸阳	中国	11.71	24.49	12.77	109.03
	16	布里斯托尔都市圈	英国	45.58	58.31	12.73	27.93
	17	长沙	中国	25.70	38.09	12.39	48.19
	18	名古屋都市圈	日本	46.93	58.36	11.43	24.35
	19	天津	中国	48.20	59.36	11.16	23.15
	20	昆明	中国	14.40	25.40	11.00	76.39

根据2021至2022年各学科的调整后贡献份额变化排名。  
表中亦列出各城市这两年的调整后份额以及同期调整后份额的百分比变化(%变化)。

**城市合作**

根据双边合作分值（BCS，见“分析说明”）统计，中国的前十组城市合作大部分包含北京，只有两个例外：上海和南京（双边合作分值 278）、深圳和香港（203）。

所选国家排名领先的国内城市合作，根据2022年双边合作分值排名，合作分值1和合作分值2分别是城市1和城市2各自贡献的合作分值。“论文数”是指当年由两个城市的作者共同发表的论文数量。

排名	城市1	城市2	2022年合作分值1	2022年合作分值2	2022年双边合作分值	论文数
1	上海	北京	449.35	364.91	814.26	1341
2	南京	北京	207.89	223.79	431.69	802
3	广州	北京	193.40	225.39	418.79	755
4	深圳	北京	145.70	200.16	345.86	595
5	武汉	北京	164.26	171.05	335.32	601
6	合肥	北京	116.40	162.99	279.40	564
7	上海	南京	135.46	142.08	277.54	530
8	天津	北京	111.46	156.27	267.73	405
9	杭州	北京	109.84	142.75	252.59	485
10	深圳	香港	82.34	120.74	203.09	301

北京的合作城市分布在中国各地。上升速度最快的合作为北京与深圳，2019 至 2022 年的双边合作分值上升了 54.0%。

美国排名靠前的城市合作大多为整体排名前 10 的城市：纽约都市圈、波士顿都市圈、旧金山湾区和巴尔的摩 - 华盛顿。城市合作排名前 10 的其他城市还有洛杉矶都市圈和纽约州的伊萨卡。

排名	城市1	城市2	2022年合作分值1	2022年合作分值2	2022年双边合作分值	论文数
1	波士顿都市圈	纽约都市圈	182.95	168.96	351.91	824
2	纽约都市圈	旧金山湾区	149.66	143.39	293.05	768
3	波士顿都市圈	旧金山湾区	150.15	141.71	291.86	697
4	巴尔的摩-华盛顿	纽约都市圈	124.89	118.55	243.44	626
5	巴尔的摩-华盛顿	波士顿都市圈	99.76	120.07	219.82	612
6	巴尔的摩-华盛顿	旧金山湾区	89.65	92.44	182.09	537
7	洛杉矶都市圈	旧金山湾区	69.84	89.56	159.40	479
8	纽约都市圈	伊萨卡	96.63	55.22	151.85	316
9	波士顿都市圈	洛杉矶都市圈	85.09	64.20	149.29	446
10	巴尔的摩-华盛顿	洛杉矶都市圈	61.48	67.84	129.32	435

纽约都市圈、波士顿都市圈、旧金山湾区和巴尔的摩 - 华盛顿（美国排名前 4 的科研城市）的主要合作城市也分布在美国各地。不过，洛杉矶都市圈的前 20 名合作对象有 6 个都来自加州（旧金山湾区、圣迭戈都市圈、尔湾、圣芭芭拉、戴维斯和河滨）。

**城市内机构合作**

北京双边合作分值排名前 3 的机构合作都有北京大学：中国科学院化学研究所和北京大学（双边合作分值 216）；北京大学和中国科学院大学（双边合作分值 191）；清华大学和北京大学（双边合作分值 164）。

排名	机构1	机构2	城市2/都市圈2	地区2	2022年双边合作分值
1	北京大学	中国科学院化学研究所	北京	中国	215.78
2	北京大学	中国科学院大学	北京	中国	190.75
3	清华大学	北京大学	北京	中国	164.27
4	中国科学院大学	中国科学院化学研究所	北京	中国	141.69
5	中国科学院大学	中国科学院物理研究所	北京	中国	116.91
6	中国科学院高能物理研究所	中国科学院大学	北京	中国	97.82
7	中国科学院国家纳米科学中心	中国科学院大学	北京	中国	86.96
8	中国科学院物理研究所	中国科学院高能物理研究所	北京	中国	75.19
9	中国科学院大学	中国科学院生态环境研究中心	北京	中国	67.49
10	北京大学	中国科学院物理研究所	北京	中国	63.20

**分析说明：**

“自然指数 - 科研城市 2023” 增刊关注 2022 年在自然指数追踪的 82 本自然科学期刊上排名领先的城市和都市圈的论文产出。

自然指数使用其标志性指标——贡献份额（Share）——统计全球论文产出前 200 名的城市。贡献份额计算一篇论文中隶属于某地机构的作者比例，这里的某地主要指某个城市或都市圈。比如，一篇论文有 10 名作者，其中 2 名作者隶属于北京某机构，则他们在这篇论文上给到北京的贡献份额为 0.2。在对比不同时期的数据时，贡献份额会经过调整，以考虑自然指数期刊发表论文总数的微小年际变化。

本增刊的一些分析还使用了两个城市或两个机构间的双边合作分值（collaboration score, CS）。这个分值由对论文都有贡献的双方各自的贡献份额相加而得。双边合作是指在自然指数追踪期刊上共同发表过至少一篇论文的任意两个城市或机构之间的合作。

需指出的是，自然指数是一种“零和博弈”，其统计的期刊每年只能发表有限数量的论文。当一个地区（如中国）的城市和机构的贡献份额有大幅上升时，其他城市和机构的贡献份额必然会下降。

# nature index

[nature.com/collections/science-cities-index-2023](https://nature.com/collections/science-cities-index-2023)

*Produced with support from:  
Beijing Municipal Science & Technology Commission,  
Administrative Commission of Zhongguancun Science Park*