ESI研究前沿详解与研究前沿报告解读

张志辉 博士 | 分析师
科睿唯安

2017.11

Clarivate Analytics

大纲

- 《2017研究前沿》报告发布
- ESI研究前沿的定义、算法、意义和价值
- ESI研究前沿的典型应用
- 研究前沿报告解读

科睿唯安和中国科学院联合发布《2017研究前沿》报告

- 11月2日中科院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心和科睿唯安联合发布《2017研究前沿》报告。
- 从9690个ESI Research Fronts中遴选出了100个热点前沿和43个新兴前沿，并解读了其中的27个重点前沿。
- 白春礼院长表示“与科睿唯安联合发布的《2017研究前沿》在文献计量指标的基础上，对2017年全球科技发展布局和竞争结构提出了一种分析和解释”。

Clarivate Analytics

《2016研究前沿》报告发布

中国科学院院长白春礼院士：

通过对论文数据进行挖掘，对全球科技发展布局和竞争结构提出了一种分析和解释，在方法上加强了与专家研判的结合。这项合作研究对中科院作为国家高端智库研判世界科技前沿具有基础性意义。

Clarivate Analytics

研究前沿系列报告

《2017研究前沿》

《2016研究前沿》

《2015研究前沿》

《2014研究前沿》

《2013研究前沿》

研究前沿报告下载： http://clarivate.com.cn/research_fronts_2017/report.htm

Clarivate Analytics

ESI研究前沿的定义

- 利用论文的共被引关系生成的ESI高被引论文的聚类。
- ESI论文：近十年间被SCI和SSCI收录的、文献类型为Article和Review的论文。
- ESI高被引论文：论文的被引频次在同出版年、同学科论文中位居前1%的论文。

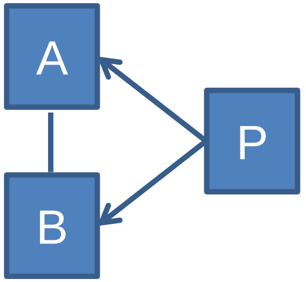
Research fronts are clusters of highly cited papers and research front maps are diagrammatic representations of the co-citation links among the highly cited papers that comprise the cluster.

Clarivate Analytics

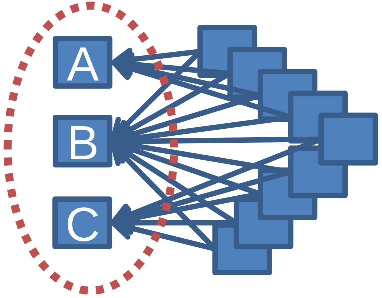
共被引分析的原理

当论文A和论文B同时被论文P引用，
A和B很可能具有研究主题方面的相关性；

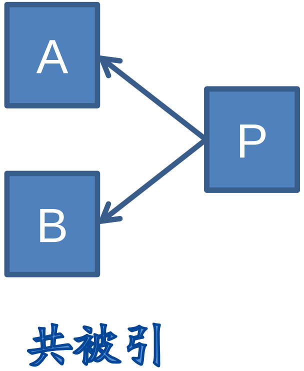
A和B被共同引用的次数越高，A和B
研究主题的相关性就越高。

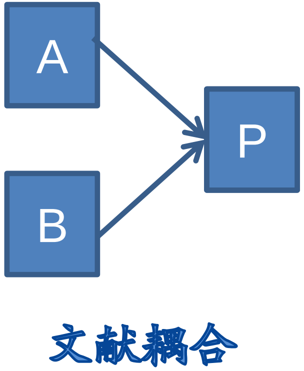


当一组论文的共被引频率较高时，即
形成了一组论文的聚类，聚类中的
文献就形成了一个特定的研究主题；
聚类中的论文通常称为“核心论文”。



论文相关性的测量：共被引（Co-citation）与文献耦合（Bibliographic Coupling）



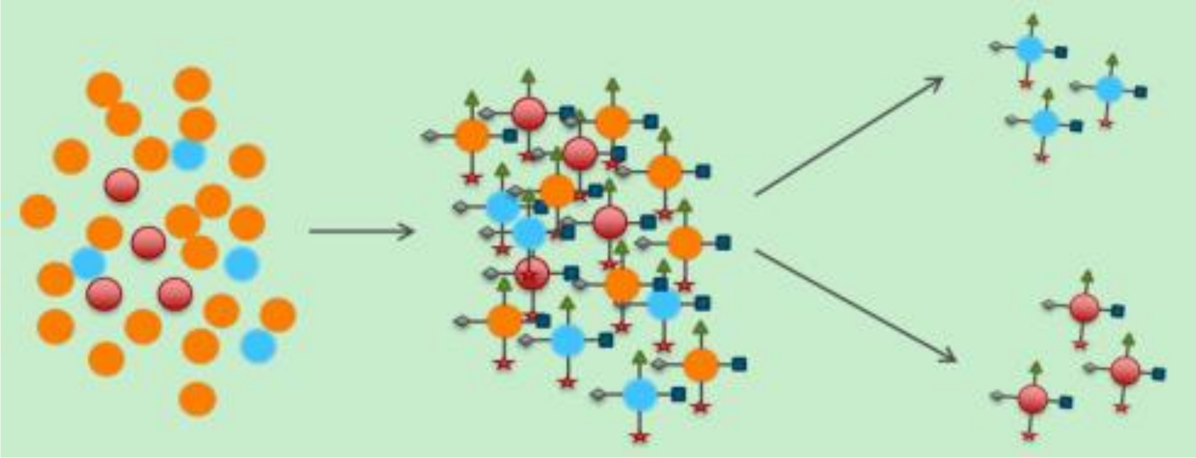


- Co-citation: 文献被共同引用
- Bibliographic Coupling: 文献共同引用了相同的文献
- 区别：动态 vs. 静态

Clarivate Analytics

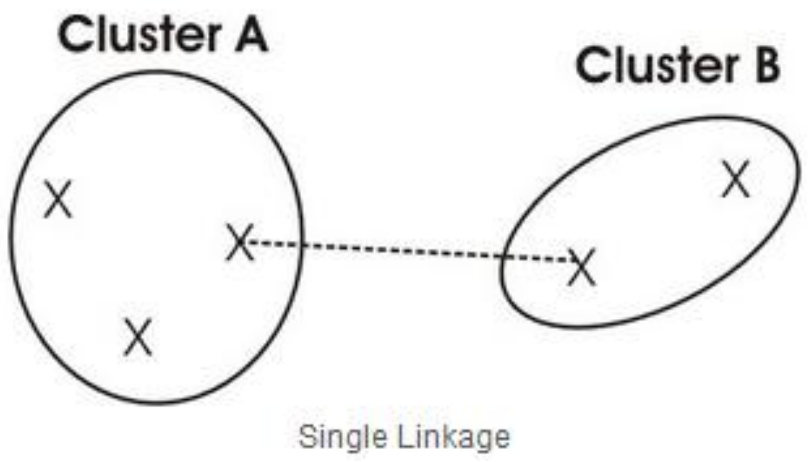
ESI研究前沿的构建过程——算法的角度

- 以ESI高被引论文为起点
- 基于共被引关系用单链接聚类算法聚类



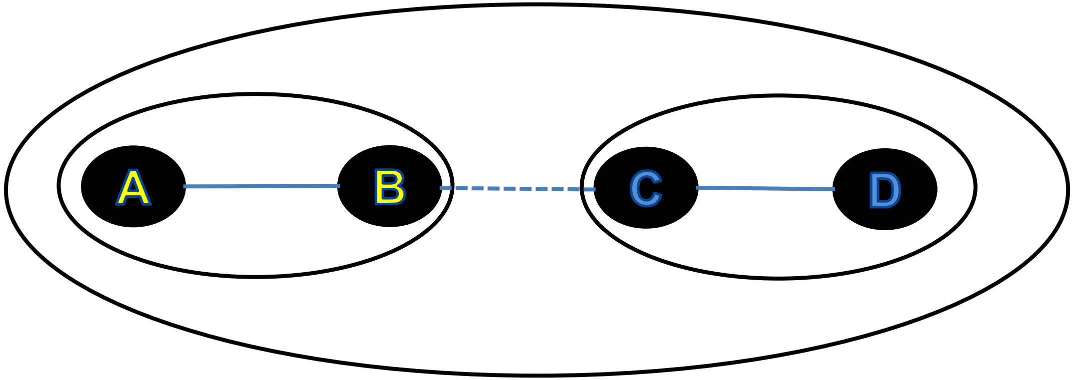
单链接聚类（Single-link clustering）

若聚类A中的一篇论文和聚类B中的一篇论文存在较强的共被引关系，则A和B将形成更大的聚类。



共被引论文聚类

如果共被引论文聚类(A, B)中的一篇文献和聚类(C, D)中的一篇文献有较强的共被引关系，则 (A, B)和(C, D)将形成更大的聚类。



聚类构建中的共被引强度

- 当两篇论文的共被引次数多高时构成一个共被引对？
- 当两个小聚类的共被引次数多高时构成一个大聚类？
- 共被引强度（co-citation strength）决定了何时进行聚类
    - 强度值设置得低，生成大的聚类，聚类中可能出现长链
    - 强度值设置得高，生成小而分散的聚类

ESI研究前沿的共被引强度阈值

$$cosine\ similarity(A,B) = \frac{cocitation\ frequency}{\sqrt{citation_A \cdot citation_B}}$$

- *cocitation frequency*: 论文A和B的共被引频次，$citation_A$: 论文A的被引频次
- cosine similarity >= 0.1
- 当组成一研究前沿的核心论文数过高（>50）时，调高强度值
- 一个ESI研究前沿最少2篇核心论文，最多50篇

ESI研究前沿的意义和价值

意义：

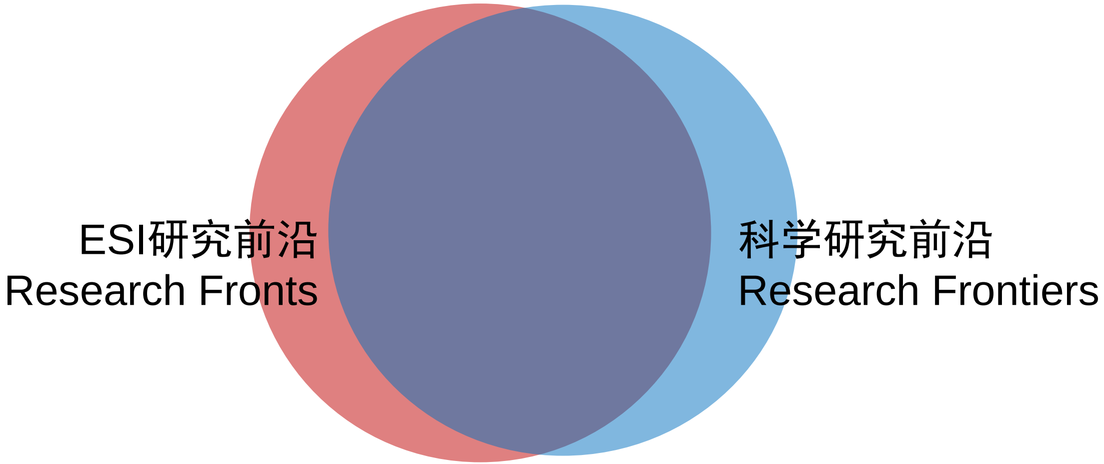
- ESI研究前沿揭示了不同研究者在探究相关的科学问题时会产生一定的关联，即便这些研究人员来自不同的学科领域，ESI研究前沿用客观方法揭示了科学的自组织结构
- ESI研究前沿揭示了高度受关注的研究主题，一定程度上预测了研究的未来趋势

价值：

- 对学者的价值：了解前沿问题和进展，提高科研效率
- 对研究机构的价值：了解本机构的科学研究与研究前沿的相关性，科学规划学科发展
- 对基金资助机构的价值：了解重要的研究领域和方向，辅助制定资助策略

Clarivate Analytics

ESI研究前沿和科学研究前沿



- ESI研究前沿与科学研究前沿存在很大程度重合
- ESI研究前沿是洞悉科学研究前沿的重要起点

Clarivate Analytics

ESI研究前沿的应用

科学家

- 了解重要科学问题
- 追踪科学研究进展

科研管理

- 了解当前重大科学问题的研究现状和趋势
- 明确本机构在研究前沿中的参与度和活跃度，识别重要的研究团队和学者
- 科学规划未来的科研布局和发展路径

基金资助机构的科研投入

- 协助基金机构判断全球科技发展布局，优化科研投入策略

ESI研究前沿的表现形式

ESI研究前沿的名称是从组成ESI研究前沿的核心论文的题目中提取的关键词

	Research Fronts	Highly Cited Papers
1	CELLS; HIGH-PERFORMANCE INORGANIC-ORGANIC HYBRID PEROVSKITE SOLAR CELLS; SOLUTION-PROCESSED PLANAR HETEROJUNCTION PEROVSKITE SOLAR CELLS; PLANAR HETEROJUNCTION PEROVSKITE SOLAR CELLS; EFFICIENT INORGANIC-ORGANIC HYBRID HETEROJUNCTION SOLAR CELLS	16
2	LUMINESCENT FUNCTIONAL METAL-ORGANIC FRAMEWORKS; HOMOCHIRAL METAL-ORGANIC FRAMEWORKS; METAL-ORGANIC FRAMEWORKS; METAL-ORGANIC FRAMEWORK MATERIALS; ASYMMETRIC HETEROGENEOUS CATALYSIS	7
3	BRAF-MUTANT MELANOMA PATIENTS; BRAF V600-MUTANT ADVANCED MELANOMA; METASTATIC BRAF-MUTANT CUTANEOUS MELANOMA PREVIOUSLY; VAL600LYS BRAF-MUTANT MELANOMA METASTATIC; BRAF-MUTANT METASTATIC MELANOMA	47
4	RNA-GUIDED HUMAN GENOME ENGINEERING; RNA-PROGRAMMED CAS9 NUCLEASE SPECIFICITY; GENOME EDITING SPECIFICITY; RNA-GUIDED CAS9 NUCLEASES; CAS9 RNA-GUIDED ENDONUCLEASE	15

Clarivate Analytics

北京理工大学参与ESI研究前沿的情况

Results List

Research Fields

Filter Results By

Changing the filter field removes all current filters.

Add Filter »

× BEIJING INST TECHNOL

Include Results For

Highly Cited Papers

Clear | Save Criteria

Map View by Top / Hot / Highly Cited Papers — Show Visualization +

Report View by Selection — Customize

Total: 6	Research Fields	Web of Science Documents	Cites	Cites/Paper	Highly Cited Papers
1	CHEMISTRY	3,820	38,865	10.17	42
2	ENGINEERING	3,822	22,931	6.00	81
3	MATERIALS SCIENCE	1,936	19,589	10.12	40
4	PHYSICS	2,444	17,820	7.29	17
5	COMPUTER SCIENCE	864	2,870	3.32	7
0	ALL FIELDS	14,867	114,260	7.69	202

北京理工大学近十年发表高被引论文202篇

ESI更新时间：2017年7月

Clarivate Analytics

参与研究前沿的高被引论文

4 **COVALENT ORGANIC FRAMEWORKS**

Times Cited: 491

Research Front

By: FENG, X; DING, XS; JIANG, DL;
Source: CHEM SOC REV 41 (18): 6010-6022 2012
Research Fields: CHEMISTRY

5 **EVIDENCE OF SILICENE IN HONEYCOMB STRUCTURES OF SILICON ON AG(111)**

Times Cited: 449

Research Front

By: FENG, BJ; DING, ZJ; MENG, S; et.al
Source: NANO LETT 12 (7): 3507-3511 JUL 2012
Research Fields: PHYSICS

6 **LOW-ENERGY EFFECTIVE HAMILTONIAN INVOLVING SPIN-ORBIT COUPLING IN SILICENE AND TWO-DIMENSIONAL GERMANIUM AND TIN**

Times Cited: 380

By: LIU, CC; JIANG, H; YAO, YG;
Source: PHYS REV B 84 (19): - NOV 7 2011
Research Fields: PHYSICS

北京理工大学活跃在研究前沿中的学者

- 副校长孙逢春教授，长江学者
- 化学与化工学院曲良体教授，长江学者、杰青
- 材料学院曹茂盛教授
- 物理学院姚裕贵教授，长江学者、杰青
- 机械与车辆学院熊瑞副教授
- … …

识别本机构研究与ESI研究前沿的相关性与主题分布

- 本机构的哪些论文与研究前沿的核心论文存在较强的共被引关系？
- 本机构的这些论文分布在哪些学科领域？

(A) (B)

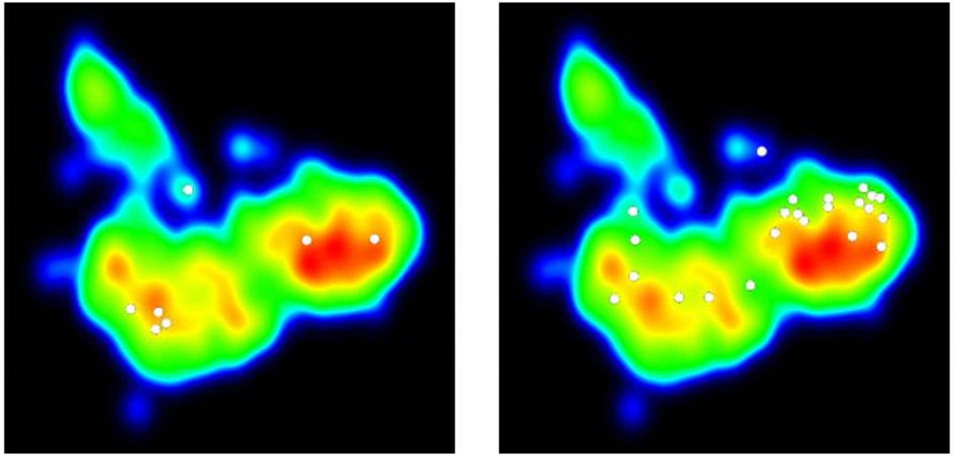
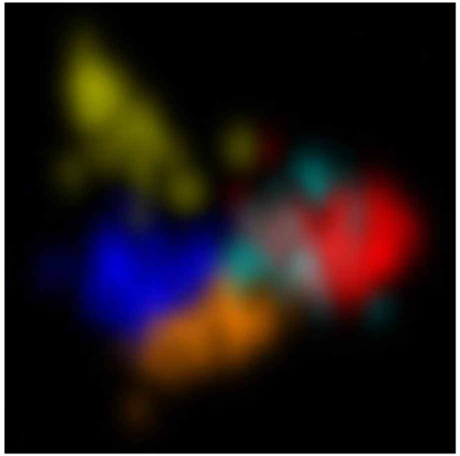


Figure 10 Landscape of papers (2006-2015) in this *ERA* mapped out according to relative similarity between papers as determined through co-citation strength. **(A)** Highlighting RF papers. **(B)** Highlighting University's papers. Below **(C)**: Clustering of research topics within this landscape.

The Clustering map in Panel C reveals the topics of this area. Blue papers discuss the structure and properties of high-performance solution-processed metals. The orange cluster covers the properties of thin-film transistors in conjunction with other materials. The red cluster encompasses papers focused on the stability and performance of thin-film transistors. The yellow cluster contains research with p-type and oxide semiconductors and transistors. The red hot spot in density map (Panel A and B) is predominantly from the red cluster, indicating most of the research in this area is being focused on the stability and performance of thin-film transistors.

The white dots in Panel B suggest that had 16 papers in the red cluster, 4 within the blue cluster, and 3 within the orange cluster.

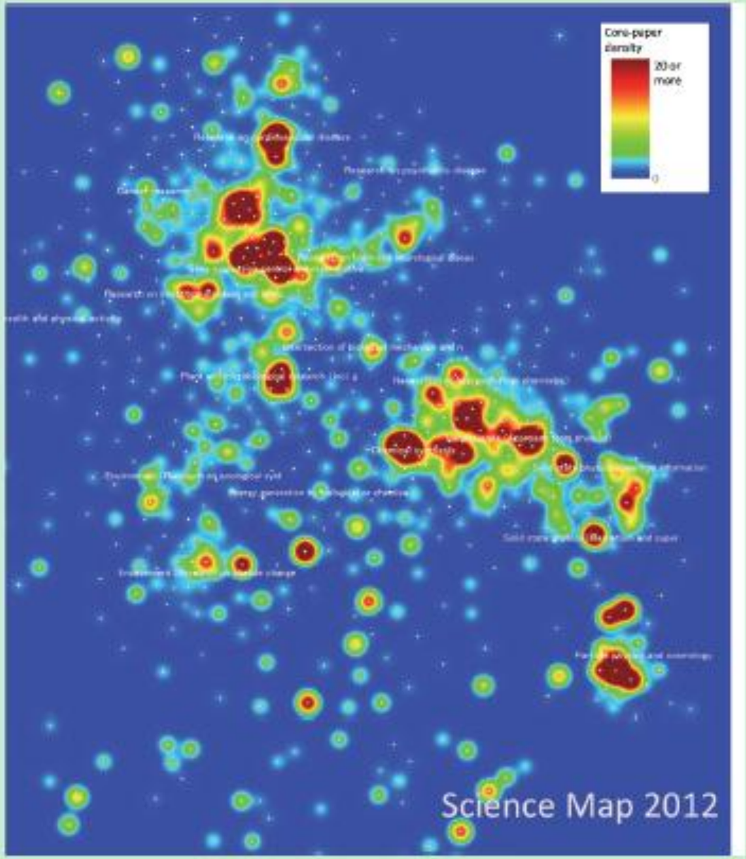


基于ESI研究前沿构建科学研究热点地图

- 对ESI研究前沿进行聚类，形成重点研究领域(research area)地图
- NISTEP: National Institute of Science & Technology Policy
- NISTEP Report No. 159

下载链接：http://data.nistep.go.jp/dspace/handle/11035/2933

Exhibit 2 Science Map 2012



Data : NISTEP conducted analysis and visualization (ScienceMap visualizer) based on ESI research front data (NISTEP version) by Thomson Reuters.

研究前沿报告的主要内容

- 对ESI数据库中的21个学科（不包括multidiscipline）的研究前沿进行遴选，遴选出热点前沿和新兴前沿
- 遴选出重点前沿（包括重点热点前沿和重点新兴前沿），对重点研究前沿进行解读
- 分析国家和机构对重点研究前沿的贡献度和活跃度

Clarivate Analytics

十大学科领域与ESI学科的映射

十大学科领域	ESI学科
农业、植物学与动物学	农业科学；动植物学
环境与生态科学	环境与生态
地球科学	地球科学
临床医学	临床医学
生物科学	生物学与生物化学；免疫学；微生物学；分子生物学与遗传学；神经科学与行为学；药理学与毒理学
化学与材料科学	化学；材料科学
物理学	物理学
天文学与天体物理学	空间科学
数学、计算机科学与工程学	数学；计算机科学；工程
经济学、心理学及其他社会科学	经济学与商学；精神病学与心理学；社会科学

热点前沿的遴选

- 在每个ESI学科截取总被引频次最高的前10%的研究前沿
- 按学科映射关系把ESI学科被引频次前10%的研究前沿归并到大学科领域
- 在每个大学科领域按研究前沿核心论文的平均出版年排序，选出最年轻的10个研究前沿作为热点前沿
- 十个大学科领域共100个热点前沿

新兴前沿的遴选

- 只考虑核心论文平均出版年在2015年6月之后的研究前沿
- 按总被引频次从高到低排序，选取被引频次在100以上的研究前沿作为新兴前沿
- 遴选出43个新兴前沿（遴选时不分学科）
- 43个新兴前沿在十个学科领域的分布不均匀

重点前沿的遴选

- 核心论文数P
- CPT指标

$$CPT = (C / P) / T = \frac{C}{PT}$$

C: 总被引频次，P: 核心论文数，T: 施引文献出版年的时间跨度

CPT指标值越高表明研究前沿越热

- 在每个学科领域利用P和CPT指标（结合专家判断）分别选出一个重点热点前沿
- 在每个学科领域利用CPT指标（结合专家判断）选出一个重点新兴前沿

Clarivate Analytics

十大学科领域热点和新兴前沿概览

Clarivate Analytics

农业、植物学和动物学热点前沿

表 1 农业、植物学和动物学 Top10 热点前沿

序号	热点前沿	核心文献	被引频次	核心文献平均出版年
1	植物基因组编辑技术及其在农作物中的应用研究	44	2227	2014.5
2	斑翅果蝇的入侵生物学研究	23	850	2014.2
3	植物中钾离子的吸收、传输与植物耐盐胁迫的生理机制和调控	18	809	2014.1
4	海洋渔业资源评估及基于生态系统的管理策略	36	2312	2013.9
5	植物 DNA 甲基化的调控机理及其作用	11	1115	2013.9
6	棉花基因组序列与重要性状 QTL 分析	7	829	2013.9
7	子囊菌和半知菌的分类学与系统发育学	33	1933	2013.8
8	植物细胞壁纤维素的生物合成机理	23	1163	2013.8
9	丛枝菌根的共生关系及营养与信号机制研究	14	1025	2013.8
10	全球土壤碳高分辨率地图	10	605	2013.8

农业、植物学和动物学新兴前沿

表 6 农业、植物学和动物学的 1 个新兴前沿

序号	新兴前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	树木年轮分析及其在环境气候变化研究中的应用	15	160	2015.7

Clarivate Analytics

生态与环境科学热点前沿

表 7 生态与环境科学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	土壤的抗侵蚀性及其影响因素	28	1154	2014.6
2	适应性进化的基因组学研究	31	1685	2014.4
3	2013 年 1 月中国中东部重度雾霾形成机制	22	1454	2014.4
4	过硫酸盐活化降解有机污染物	31	1370	2014.2
5	环境 DNA 宏条形码技术监测生物多样性	42	2607	2013.9
6	北极海冰减少的气候效应研究	32	2329	2013.9
7	全球性汞污染	27	1731	2013.9
8	金属改性活性炭吸附水中有毒污染物	29	3606	2013.8
9	海洋环境中的微塑料污染	49	3730	2013.7
10	有机磷阻燃剂对环境和人类的影响	26	1642	2013.7

地球科学热点前沿

表 12 地球科学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	利用好奇号任务开展盖尔陨石坑的岩石矿物学研究	24	1496	2013.9
2	末次间冰期 CO_2 浓度升高对海洋环流的影响	19	1316	2013.8
3	大气中的碳黑在气候系统中的作用	13	1672	2013.7
4	大气气溶胶成核机理研究	23	2548	2013.6
5	尘埃及生物气溶胶在大气冰核核化过程中的作用	18	1440	2013.6
6	中国华北克拉通前寒武纪地质演化研究	48	4054	2013.5
7	热带地区森林碳储量和碳排放估算研究	8	1140	2013.5
8	页岩气储层孔隙系统类型及表征	40	2743	2013.4
9	CMIP5 地球系统模式对陆地碳循环的模拟与评估	18	1691	2013.3
10	流体注入诱发地震研究	16	1122	2013.3

Clarivate Analytics

地球科学新兴前沿

表 17 地球科学的 1 个新兴前沿

序号	新兴前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	强亲铁和亲铜元素在高温条件下的地球化学行为	10	157	2015.8

临床医学热点前沿

表 18 临床医学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	放射性核素标记 PSMA PET 显像在前列腺癌诊疗中的作用	36	1340	2015.2
2	肠道菌群代谢物 TMAO 增加心血管疾病风险	17	2333	2014.6
3	生物可吸收药物洗脱支架对冠状动脉病变治疗影响	30	1582	2014.6
4	全外显子组测序在遗传疾病临床诊断中的应用	16	1838	2014.4
5	青蒿素抗药性疟疾发生、传播及抗药机制	24	2570	2014.3
6	药物洗脱支架植入术后双联抗血小板治疗最佳持续时间	17	1867	2014.3
7	戊型肝炎（病毒）流行、感染与治疗	24	1747	2014.2
8	非瓣膜性心房颤动患者新型口服抗凝药治疗有效性和安全性	21	1396	2014.2
9	远端缺血预处理对心外科手术损伤的保护作用	29	2210	2014.1
10	肌层浸润性膀胱肿瘤新辅助化疗	15	1375	2014.1

Clarivate Analytics

临床医学新兴前沿

表 23 临床医学的 9 个新兴前沿

序号	新兴前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	寨卡病毒感染与防控	6	372	2016
2	抗 PD-1 药肿瘤免疫治疗产生免疫相关不良反应（irAEs）	8	113	2016
3	CD19 CAR-T 细胞治疗 B 细胞恶性肿瘤临床试验	7	110	2015.9
4	支架植入与内膜剥脱术治疗颈动脉狭窄长期疗效比较	5	128	2015.8
5	Bruton 酪氨酸激酶抑制剂治疗慢性淋巴细胞性白血病新突破：二代新药及用于初治老年患者	7	202	2015.7
6	质子泵抑制剂用药风险	3	109	2015.7
7	21 基因检测复发风险评分指导早期乳腺癌化疗决策	3	104	2015.7
8	MET14 外显子跳跃突变成非小细胞肺癌治疗新靶点	5	146	2015.6
9	含溴结构域（BRDs）蛋白小分子抑制剂药物发现与设计	12	289	2015.6

Clarivate Analytics

生物科学热点前沿

表 24 生物科学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	环状 RNAs 的起源、鉴定与功能研究	24	2424	2014.6
2	获得性性状跨代遗传机理研究	14	1361	2014.3
3	冷冻电镜技术在生物大分子三维结构解析中的应用	38	3834	2014.2
4	mRNA 甲基化修饰的调控机制与功能研究	37	3864	2014.1
5	基于高通量的染色质构象捕获及其衍生技术应用	14	3125	2014.1
6	组织和器官的 3D 生物打印方法与应用	28	2630	2014.1
7	骨髓造血干细胞微环境的鉴定	14	2179	2014.1
8	透明脑结构光学成像技术与方法	15	1717	2014.1
9	长链非编码 RNA（lncRNA）的表达及其生物学功能	13	1604	2014.1
10	微生物“暗物质”的探索及其基因组信息分析	14	1543	2014.1

重点热点前沿——冷冻电镜技术在生物大分子三维结构解析中的应用

- 应用冷冻固定术(Cryo-fixation)，在低温下使用透射电子显微镜观察样本的显微技术称作冷冻电镜(Cryo-EM)
- 结构生物学研究的三大利器：X射线晶体学、核磁共振和冷冻电镜
- 电子直接探测器的发展使冷冻电镜技术有了革命性的进步，空间分辨率突破原子级别，可以应用于很多以前不能解决的生物大分子结构研究
- 冷冻电镜的分析流程：冷冻分子样品→电镜二维成像→算法三维重构

2017诺贝尔化学奖：研发出用于生物分子高分辨率结构测定的冷冻电镜技术

The Nobel Prize in Chemistry 2017

© Nobel Media. Ill. N. Elmehed	© Nobel Media. Ill. N. Elmehed	© Nobel Media. Ill. N. Elmehed
Jacques Dubochet	Joachim Frank	Richard Henderson
Prize share: 1/3	Prize share: 1/3	Prize share: 1/3

The Nobel Prize in Chemistry 2017 was awarded to Jacques Dubochet, Joachim Frank and Richard Henderson *"for developing cryo-electron microscopy for the high-resolution structure determination of biomolecules in solution".*

Clarivate Analytics

主要贡献国家和机构

表 25 "冷冻电镜技术在生物大分子三维结构解析中的应用"研究前沿中
38 篇核心论文的 Top 产出国家和机构

排名	国家	核心论文	比例	排名	机构	国家	核心论文	比例
1	英国	16	42.1%	1	英国医学研究委员会（MRC）分子生物学实验室	英国	15	39.5%
1	美国	16	42.1%	2	加州大学旧金山分校	美国	8	21.1%
3	中国	5	13.2%	3	清华大学	中国	4	10.5%
4	德国	3	7.9%	3	霍华德休斯医学研究所	美国	4	10.5%
4	瑞士	3	7.9%	5	苏黎世联邦理工学院	瑞士	3	7.9%
6	荷兰	1	2.6%	5	苏黎世大学	瑞士	3	7.9%
6	俄罗斯	1	2.6%	5	美国国立卫生研究院	美国	3	7.9%
6	澳大利亚	1	2.6%	8	马普学会	德国	2	5.3%
6	奥地利	1	2.6%	8	哈佛大学	美国	2	5.3%

Clarivate Analytics

生物科学新兴前沿

表 29 生物科学的 9 个新兴前沿

序号	新兴前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	寨卡病毒结构及其致病机理	20	359	2016
2	中性粒细胞与细胞凋亡	7	114	2016
3	抗体 - 药物偶联物的检测与表征方法	9	109	2015.9
4	先天淋巴细胞的可塑性	6	108	2015.8
5	组蛋白甲基转移酶活性及其结构基础	4	107	2015.8
6	蚊子的基因渗入及其网状系统发育模式	6	171	2015.7
7	活细胞中单个 mRNA 的翻译动力学及其转录翻译实时成像	7	164	2015.7
8	RAS 构象的变构与协作	9	124	2015.7
9	U4 / U6.U5 三聚 snRNP 高分辨率的分子结构	8	215	2015.6

化学与材料科学热点前沿

表 30 化学与材料科学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	三价钴催化的碳氢键活化反应	36	2189	2015.1
2	钙钛矿太阳能电池中新型有机空穴传输材料	29	2359	2014.7
3	可见光诱导的活性自由基聚合	30	1873	2014.7
4	非富勒烯型聚合物太阳能电池	44	3532	2014.5
5	纳米组装学	25	2837	2014.4
6	全聚合物太阳能电池	22	2146	2014.2
7	基于 $NiCo_2S_4$ 的高性能超级电容器	25	2144	2014.2
8	间位碳氢键的官能团化	20	1552	2014.2
9	三重态 - 三重态湮灭上转换	21	2947	2013.9
10	具有精确原子结构和配体修饰的金纳米簇	15	1598	2013.9

Clarivate Analytics

化学与材料科学新兴前沿

表 35 化学与材料科学的 16 个新兴前沿

序号	新兴前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	共价有机框架化合物	9	121	2016
2	镝单离子磁体	4	111	2016
3	三价铑催化合成吲哚类化合物	9	101	2016
4	无机铅卤钙钛矿纳米晶发光材料（$CsPbX_3$）	8	133	2015.9
5	基于无机吸光层（$CsPbX_3$）的钙钛矿型太阳能电池	4	140	2015.8
6	基于柱芳烃主客体分子识别的超分子自组装及其应用	5	132	2015.8
7	位点特异的蛋白质改性化学	5	117	2015.8
8	连续流动光化学合成反应	5	109	2015.8
9	可见光氧化还原催化的烯烃氟烷基化反应	6	170	2015.7
10	基于铁 - 镍的阳极析氧催化剂	6	154	2015.7
11	液相剥离法制备二维纳米片材料	6	144	2015.7
12	不含铅的钙钛矿型太阳能电池吸光材料	7	141	2015.7
13	基于非贵金属的双功能电解水催化剂	17	618	2015.6
14	过渡金属催化的酰胺碳氮键断裂反应	7	198	2015.6
15	非贵金属催化的烯烃 / 炔烃硅氢化反应	5	116	2015.6
16	近红外发光稀土纳米温度计	5	102	2015.6

Clarivate Analytics

物理学热点前沿

表 36 物理学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	希格斯玻色子轻子味破缺衰变和 B 介子半轻衰变	46	2226	2014.7
2	多体局域化系统的研究	38	2103	2014.7
3	四夸克态和五夸克态的实验和理论研究	31	2374	2014.5
4	暗物质间接探测之银河系中心伽玛射线超出研究	49	3630	2014.4
5	基于二维材料可饱和吸收体的锁模光纤激光器	36	2866	2014.2
6	铁基超导体的电子向列相研究	25	2052	2014.1
7	单层 / 多层黑磷的特性及其应用	13	5173	2014
8	钇钡铜氧化物超导体的赝能隙态研究	28	3045	2013.8
9	全息原理及其在凝聚态物理的应用	30	2311	2013.8
10	对称保护拓扑序	26	2407	2013.7

Clarivate Analytics

物理学新兴前沿

表 41 物理学的 5 个新兴前沿

序号	新兴前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	基于 750GeV 双光子信号的标准模型研究	27	1167	2016
2	二硫化钼和二硒化铌的超导性研究	8	168	2015.8
3	基于手征有效场论的三体核力研究	11	231	2015.7
4	纳米受限二维冰的结构和相变	3	106	2015.7
5	基于里德堡偶极阻塞效应的多体物理学	5	112	2015.6

天文学与天体物理学热点前沿

表 42 天文学与天体物理学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	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等的观测研究	19	2517	2013.7
2	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）等对宇宙微波背景辐射的探测研究	26	3139	2013.5
3	基于“开普勒空间望远镜”（Kepler）开展系外行星搜寻及性质研究	47	7588	2012.9
4	暗物质探测研究	27	3701	2012.9
5	利用“哈勃空间望远镜”（HST）探测研究高红移星系	18	2524	2012.9
6	基于“斯隆数字巡天”（SDSS）等多项巡天项目的重子声学振荡相关研究	8	1945	2012.9
7	超新星及其对应前身星性质研究	21	2459	2012.8
8	“斯隆数字巡天”（SDSS）计划第 3 期及其中的“重子振荡光谱巡天”（BOSS）项目	4	1498	2012.3
9	“太阳动力学天文台”（SDO）任务及其仪器性能以及其他相关太阳物理学研究	13	3041	2012.2
10	基于“哈勃空间望远镜”（HST）开展的“宇宙组装近红外深河外遗迹巡天”（CANDELS）和“三维哈勃空间望远镜”（3D-HST）巡天项目	5	1439	2012.2

Clarivate Analytics

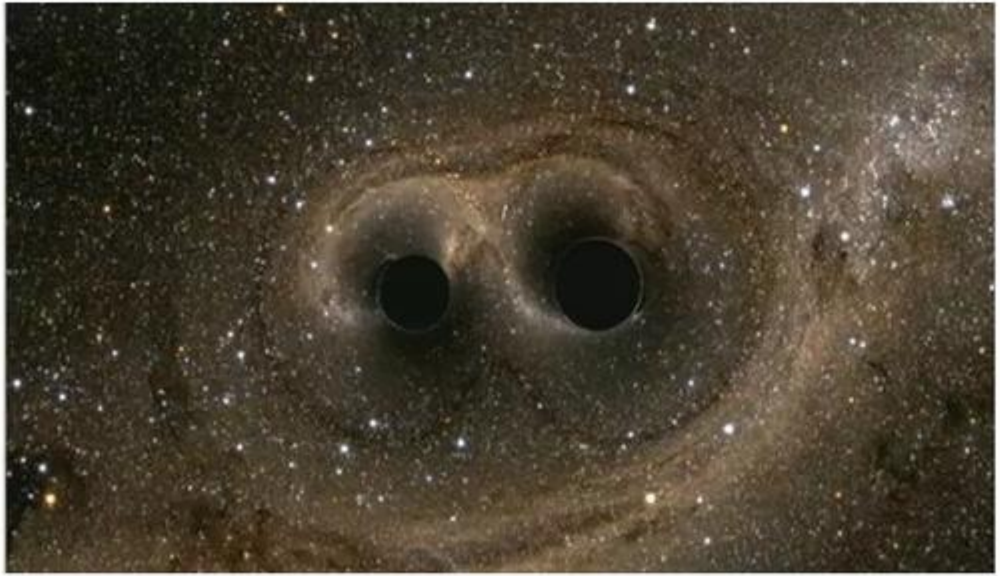
天文学与天体物理学新兴前沿

表 47 天文学与天体物理学领域的 2 个新兴前沿

序号	新兴前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	“磁层多尺度” （MMS）任务及其初期结果以及相关磁重联研究	16	429	2016
2	双黑洞等双致密天体的形成及并合	8	186	2015.8

重点新兴前沿——双黑洞等双致密天体的形成及并合

- 本研究前沿与直接探测到引力波密切相关



2017诺贝尔物理学奖：设计LIGO，直接探测引力波

The Nobel Prize in Physics 2017

© Nobel Media. Ill. N. Elmehed

Rainer Weiss

Prize share: 1/2

© Nobel Media. Ill. N. Elmehed

Barry C. Barish

Prize share: 1/4

© Nobel Media. Ill. N. Elmehed

Kip S. Thorne

Prize share: 1/4

数学、计算机科学与工程学热点前沿

表 48 数学、计算机科学与工程学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	二阶应变梯度理论及其应用	50	1114	2015.1
2	非线性发展方程的孤子解及其在流体力学、电磁学等领域的应用	41	1041	2014.9
3	功能梯度板 / 梁的剪切变形理论研究	35	1575	2014.7
4	水合物法气体分离（HBGS）技术和水合物分解特性研究	21	947	2014.3
5	构形理论和火积理论等传热优化理论研究与应用	29	1004	2014.2
6	选择性激光熔融技术加工金属部件的工艺、微结构和机械性能研究	16	1000	2014.2
7	基于修正偶应力理论和应变梯度理论的微梁和微板的动力学研究	45	2114	2014.1
8	基于超级电容器的储能器件	13	1409	2014
9	关于 Keller-Segel 趋化方程的研究	45	1156	2014
10	基于生物特征识别的远程用户认证方案	37	2423	2013.9

经济学、心理学及其他社会科学热点前沿

表 53 经济学、心理学及其他社会科学 Top 10 热点前沿

序号	热点前沿	核心论文	被引频次	核心论文平均出版年
1	科研评价方法新进展——替代计量学	26	726	2014.2
2	人类起源、进化和迁徙的基因组学研究	38	3069	2014.1
3	精神病患者的健康状况和物理干预措施研究	24	1565	2014.1
4	美国平价医疗法案的社会影响	22	1137	2014.1
5	经济衰退对人口健康的影响	29	1260	2014
6	人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗接种的社会调查	9	702	2014
7	士兵、退伍军人等特殊人群身心健康与自杀、酗酒、药物滥用等行为研究	26	1162	2013.9
8	偏最小二乘结构方程模型在商业研究中的应用	12	833	2013.9
9	工作记忆训练及其应用研究	22	1888	2013.8
10	双语对认知的影响研究	19	1225	2013.7

小结

- ESI研究前沿通过客观方法揭示了科学的自组织结构
- ESI研究前沿可作为探索科学研究前沿的重要起点
- ESI研究前沿可为学者的科学研究、科研管理部门的科研管理和规划以及基金资助机构的资助决策提供参考

Clarivate Analytics

张志辉　zhihui.zhang@clarivate.com