

## 计算机与信息化

金属/NC电催化剂研究的文献计量及可视化分析  
—基于Bibliometrix程序

宋成叶,李文魁

(江西科技师范大学 材料与机电学院,江西 南昌 330013)

**摘要:** 利用文献信息计量软件对文献进行定量分析和可视化,是有效分析研究热点、识别核心文献的重要手段。本文利用基于R语言的Bibliometrix程序对金属/NC电催化剂研究领域当前的研究情况进行了文献分析,对发文量、高被引论文及国际合作情况进行了数据分析和可视化。

**关键词:** 文献分析;电催化剂;Bibliometrix;可视化

**中图分类号:** O643.36

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1008-021X(2020)07-0239-03

**DOI:** 10.19319/j.cnki.issn.1008-021x.2020.07.097

近年来,由于学科交叉的增强和学术期刊增加等原因,导致同一领域或方向的研究文献数量剧增,利用文献信息计量软件进行文献分析,可以更加便捷地对海量文献进行整体分析,并将文献内部之间的合作、共现、引用等情况进行可视化处理,对当前研究状况建立客观和深入的了解,从而对研究工作产生有益的指导作用。当前主要的免费文献信息计量软件种类繁多,其中较为著名的包括 Vosviewer<sup>[1]</sup>、CitNetExplorer<sup>[2]</sup>、Bibliometrix<sup>[3]</sup>等。其中 Bibliometrix 是意大利那不勒斯费德里克二世大学 Massimo Aria 博士等人基于 R 语言开发的科学文献计量软件。该软件可以处理 Web of Science 和 SCOPUS 数据库的文献信息,并进行科学文献指数、共被引及耦合、网络分析等方面进行研究和可视化处理。同时,由于该软件是基于 R 语言建立的,具有开源、免费等优点,通过 R 语言的相关数据包,在数据可视化、功能扩展等方面具有较强的优势<sup>[4-5]</sup>。为了进一步方便使用,开发者还利用 R 语言的 Shiny 包对 Bibliometrix 的核心数据进行了封装,开发了基于网页的快速处理框架,降低了使用门槛,方便了非计算机专业人员的使用。

金属/N-C电催化剂是当前能源领域重要的研究方向,本

文尝试使用 Bibliometrix 程序对当前金属/NC电催化剂的研究文献情况进行了分析。

## 1 分析方法

### 1.1 程序版本

本文使用的软件及程序包版本为: R(3.6.1)<sup>[6]</sup>, RStudio(1.1.453), Bibliometrix(2.3.2)。

### 1.2 数据来源

本文采用的数据来自 Web of Science 核心合集中的 SCIE 数据库,以"NC-catalyst"为检索词,为了避免无关文献的干扰,以标题而不是主题为检索条件,语言为英文,文献类型包括论文、会议、综述。结果保存为 Bibtex 格式保存,并用于下一步的分析。

## 2 结果与分析

根据获得的文献数据,对近年来该领域发文量变化,高被引论文情况,高产国家和相关的网络结果情况进行了分析。

### 2.1 发文量的变化

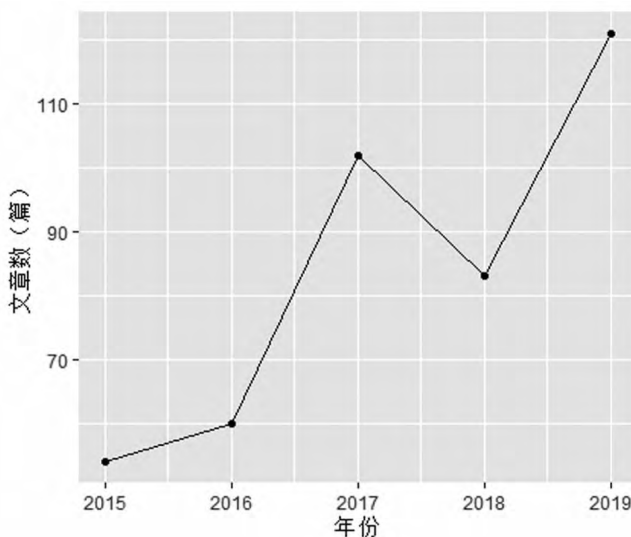


图1 2015-2019 发文量情况

收稿日期: 2020-02-10

作者简介: 宋成叶(1992—), 河南南阳人, 江西科技师范大学, 在读硕士研究生, 主要研究方向为电催化剂; 通讯作者: 李文魁(1976—), 河南安阳人, 教授, 博士, 主要研究方向为无机非金属材料。

发文量是反应研究主题近几年的研究热度变化情况的重要指标。图 1 为近几年来金属/NC 催化剂领域的文章发表情况。从图中可以看出,2015 年至今,总体上该领域的研究处于上升阶段,发文量整体呈现上升趋势,其中 2019 年发表了 121 篇,年均的增长率在 24% 以上。

## 2.2 高产杂志

图 2 是高产杂志的情况,从中可以看出,ACS - CATALYSIS 杂志的发文量最高,为 17 篇,发文量的分布较为平均,第二十位的期刊 ELECTROCHIMICA - ACTA 的发文量也达到了 6 篇,这说明该研究方向存在普遍性,论文的分布较为平均。

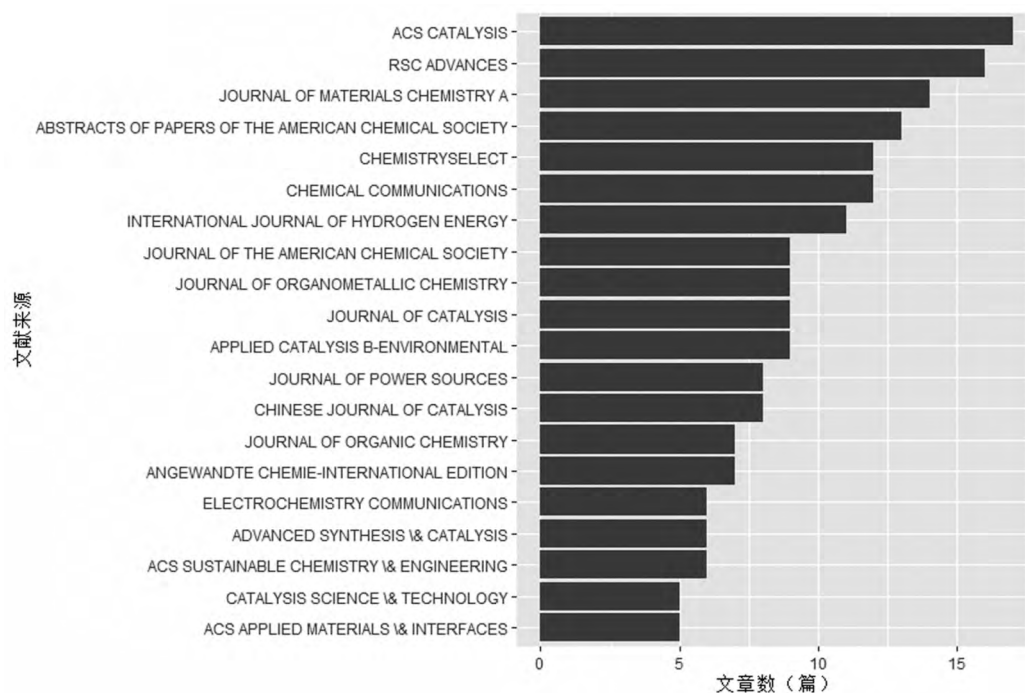


图 2 高产杂志情况

## 2.3 高产国家

图 3 是论文发表的高产国家情况,其中文章中单位标记了中国的达到了 413,是第二位的美国的近 5 倍,这说明该研究领

域在中国是一个非常重要的研究热点,也在一定程度说明国内在该该方面的研究存在一定的过热现象。

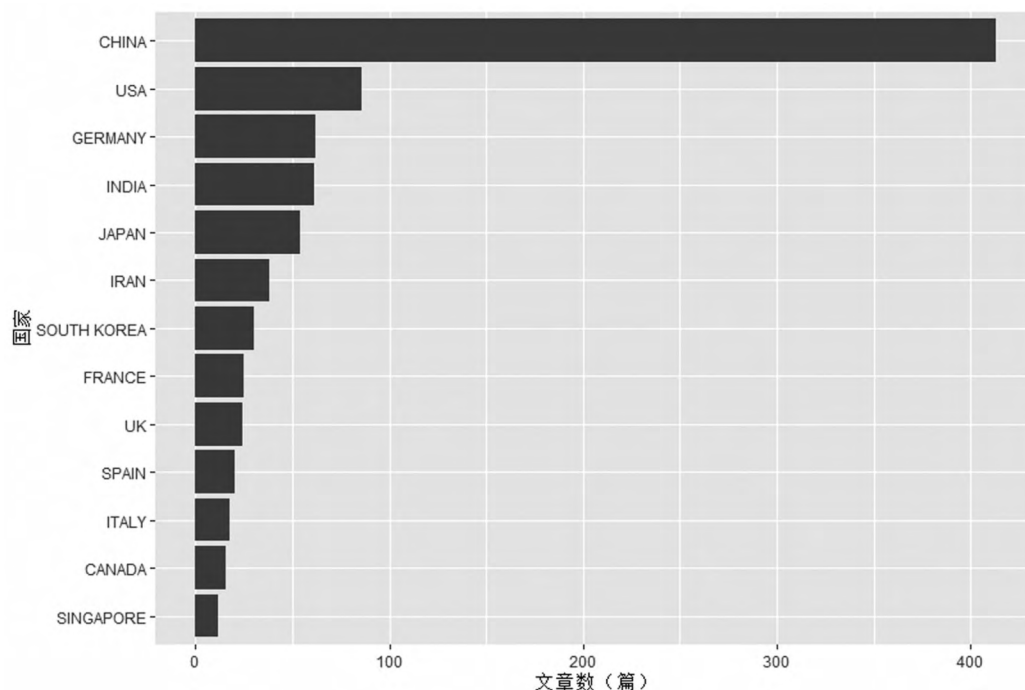


图 3 高产国家情况图

## 2.4 高被引论文

图 4 是高被引论文情况,引用超过百次的有 11 篇,超过两百次的有 3 篇,其中引用最高的为<sup>[7]</sup>,该论文综述了集中使用镍(0)或-(II)作为催化剂的 C - C 或/和 C - N 键形成的螯

合辅助区域选择性 C - H 活化,其中双齿指导基团在成功转化中起关键作用,发现,2 - 吡啶基甲基胺或 8 - 氨基喹啉部分是更有效的助剂。非综述论文排名第一的是<sup>[8]</sup>,该论文报道了一种自支撑的 Co - N - C 催化剂,其中钴仅作为单个原子分散,

确定了 Co-NC 的确切结构。排在第三位的是<sup>[9]</sup>, 该论文报道了制备混合 Ni-C-N 纳米片的简便氮化和剥离过程, 这些

纳米片的厚度小于 2 nm, 化学稳定且具有金属导电性。

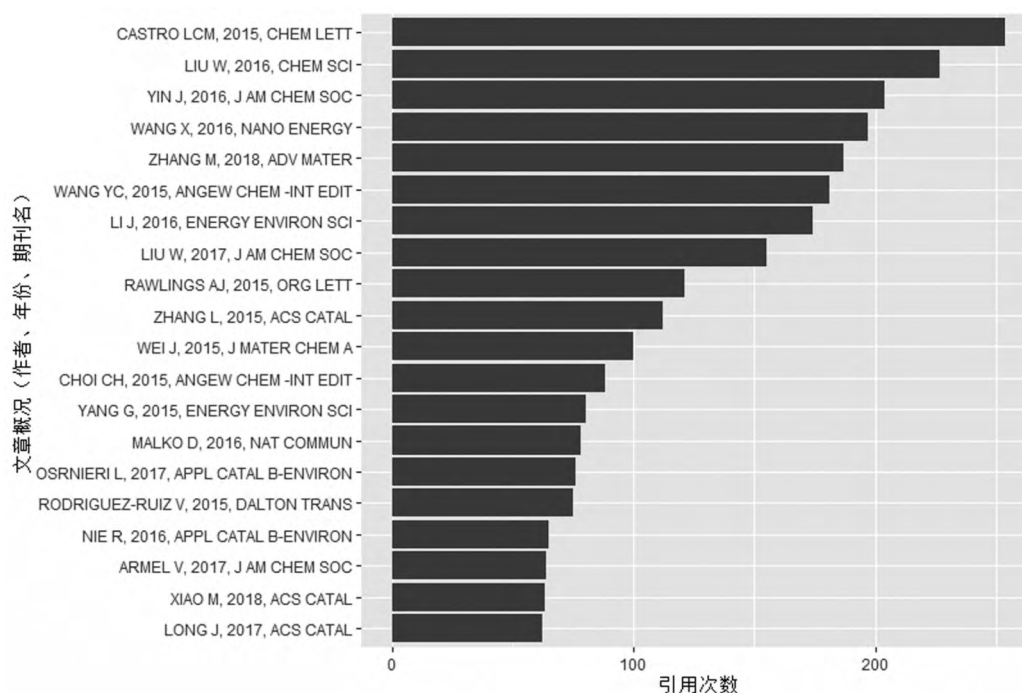


图4 高被引论文情况

## 2.5 网络结构分析

图5是基于已发表论文的署名单位的国际合作情况分析, 从图中可以看出, 在国家合作方面, 形成了以中国、美国和德国

的国际合作网络, 中国与其他国家开展的国际合作最为频繁, 其中中国和美国的合作是最主要的部分。

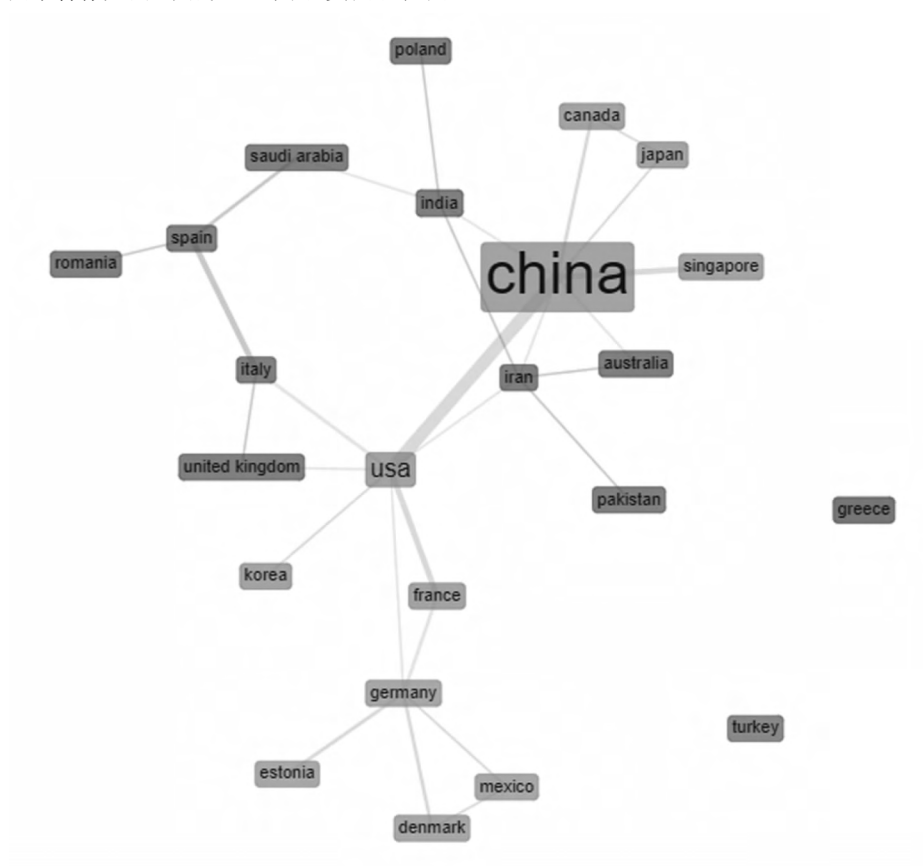


图5 国际合作情况

## 3 结论

本文利用 Bibliometrix 程序对当前金属/NC 电催化剂的研究情况进行了文献分析, 对近年来的发文量趋势、高被引论文

及国家间合作等进行了分析和可视化处理, 得出以下结论: (1) 从文献年度发文量看, 该研究领域保持了较高热度, 并仍处于 (下转第 244 页)

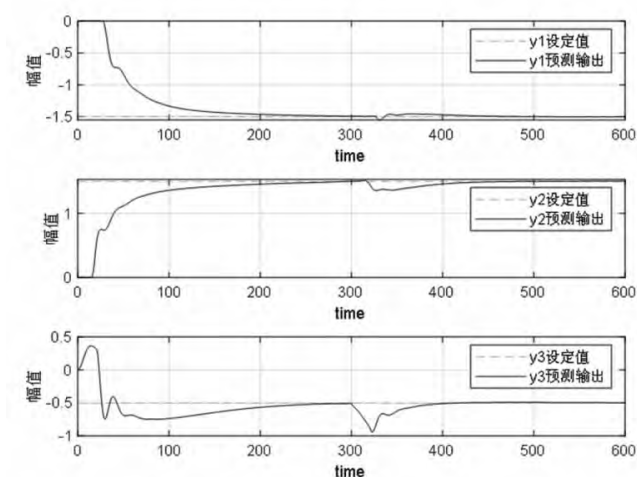


图 2 改进后 DMC 算法  
Fig.2 Improved DMC algorithm

#### 4 结论

本文针对传统 DMC 算法不能很好的解决可测扰动的问题,大致介绍了传统 DMC 算法的基本组成,并针对可测扰动这一问题,应用一种加入可测扰动的预测模型,通过仿真实验,证明了改进后的 DMC 算法在抑制可测扰动方面优于传统 DMC 算法。

#### 参考文献

- [1] 陈立,李岗,李治.一种新型的动态矩阵控制算法[J].西南交通大学学报,1998,33(5):581-585.
- [2] 郭伟,王厚民.基于状态等式约束 DMC 算法的性能分析与仿真[J].武汉理工大学学报,2009(14):101-104.
- [3] 余世明,杜维.有约束多变量动态矩阵控制算法[J].控制与决策,2001,16(3):299-302.
- [4] 彭辉,沈德耀.一种改进自校正动态矩阵控制算法[J].控

(上接第 241 页)

发展期。(2)从高产国家看,中国、美国、德国、印度、日本是研究最为活跃的国家,其中中国的发文量最高,存在过热的现象。(3)从国际合作看,中国、美国和德国成为机构间合作的主要节点,其中中国和美国的相关研究机构的合作是国际间合作的重要组成部分。

#### 参考文献

- [1] Van Eck N J, Waltman L. Software survey: vosviewer, a computer program for bibliometric mapping [J]. Scientometrics, 2010, 84(2): 523-538.
- [2] Van Eck N J, Waltman L. Citnetexplorer: a new software tool for analyzing and visualizing citation networks [J]. Journal of Informetrics, 2014, 8(4): 802-823.
- [3] Aria M, Cuccurullo C. Bibliometrix: an R - tool for comprehensive science mapping analysis [J]. Journal of Informetrics, 2017, 11(4): 959-975.
- [4] 李昊.国际科研评价研究的科学计量及可视化分析—基于 Biblioshiny 程序[J].图书情报导刊, 2018, 3(12): 36-44.
- [5] 李昊,潘宇光,王磊. Bibliometrix: 一款新的基于 R 语言

制理论与应用, 1998(6): 945-948.

- [5] Gattu G, Zafiriou E. Nonlinear quadratic dynamic matrix control with state estimation [J]. Industrial & Engineering Chemistry Research, 1992, 31(4): 1096-1104.
- [6] Aufderheide B, Bequette B W. Extension of dynamic matrix control to multiple models [J]. Computers and Chemical Engineering, 2003, 27(8-9): 1079-1096.
- [7] Zafiriou E, André L Marchal. Stability of SISO quadratic dynamic matrix control with hard output constraints [J]. Aiche Journal, 1991, 37(10): 1550-1560.
- [8] Zhao Z, Xia X, Wang J, et al. Nonlinear dynamic matrix control based on multiple operating models [J]. Journal of Process Control, 2003, 13(1): 41-56.
- [9] Morshedi A M, Cutler C R, Skrovanek T A. Optimal solution of dynamic matrix control with linear programming techniques (LDMC) [C]//1985 American Control Conference. Boston: IEEE, 1985: 199-208.
- [10] 张俊卿, 刘洋. 动态矩阵控制器在重介选煤工艺中的控制应用[J]. 煤炭技术, 2018(1): 298-301.
- [11] 王睿敏, 朱奇先, 董海鹰. 基于动态矩阵控制的永磁同步电机矢量控制[J]. 测试科学与仪器: 英文版, 2017(4): 340-346.
- [12] 胡怀中, 张建博, 杨清宇. 采用最优状态估计的主蒸汽温度动态矩阵控制方法[J]. 控制与决策, 2019, 34(7): 1475-1480.
- [13] 王大勇, 王学良. 一种改进的动态矩阵控制算法在三级液位系统中的应用[J]. 黑龙江大学学报, 2017(1): 78-83.

(本文文献格式: 臧春华, 孙文博. 含有可测扰动多变量动态矩阵控制算法仿真研究[J]. 山东化工, 2020, 49(7): 242-244.)

的文献计量软件介绍与评价[J]. 大学图书馆学报, 2018, 36(4): 93-104.

- [6] R Development Core Team R. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing [M]. Vienna [s. n.], 2004.
- [7] Castro L C M, Chatani N. Nickel catalysts/N, N'-bidentate directing groups: an excellent partnership in directed C-H activation reactions [J]. Chemistry Letters, 2015, 44(4): 410-421.
- [8] Liu W, Zhang L, Yan W, et al. Single-atom dispersed Co-N-C catalyst: structure identification and performance for hydrogenative coupling of nitroarenes [J]. Chemical Science, 2016, 7(9): 5758-5764.
- [9] Yin J, Fan Q, Li Y, et al. Ni-C-N nanosheets as catalyst for hydrogen evolution reaction [J]. Journal of the American Chemical Society, 2016, 138(44): 14546-14549.

(本文文献格式: 宋成叶, 李文魁. 金属/NC 电催化剂研究的文献计量及可视化分析—基于 Bibliometrix 程序[J]. 山东化工, 2020, 49(7): 239-241, 244.)

山东化工在线投稿官网

<http://www.sdchem.net.cn>