

基于Web of Science数据库的基因芯片应用领域 国际学术成果定量研究

周海花

南京晓庄学院商学院

摘要：二十大报告指出加强科技基础能力建设，强化科技战略咨询，提升国家创新体系整体效能，扩大国际科技交流合作，加强国际化科研环境建设，形成具有全球竞争力的开放创新生态。因此，本文以基因芯片应用领域文献为研究出发点，分析该领域国际学术成果，从论文数量来看，基因芯片为主题的年文献量从1999年开始逐渐增多，2019—2020年达到最高峰年文献量达132篇，近3年的文献量呈现下降趋势。从论文质量来看，目前基因芯片被引最高的论文皆来自欧美国家，主要研究内容是将基因芯片应用于生物、医学和遗传工程。通过对基因芯片领域国际学术成果的分析，试图为国家实行更加开放的人才政策，构筑集聚国际顶尖人才的科技创新高地，加强国际科技合作主动融入全球创新网络，在开放合作中努力实现更多“从0到1”的突破略尽微薄之力。

关键词：Web of Science；基因芯片；学术成果；文献计量

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.04.120

一、引言

基因芯片技术是近年来发展起来的高科技生物技术，20世纪90年代中期，在Schena首次提出基因芯片的相关研究的基础上Fodor研制了第一块DNA芯片，进而被广泛应用于农业、工业、医药、环保等许多领域。基因芯片技术在医学研究中的应用主要有药物筛选及作用机理研究、临床诊断与检测；基因芯片技术在食品检测中的应用主要有食源性致病微生物的检测、转基因食品的检测；基因芯片技术在新成分筛选中、在农业中、在化妆品行业中等均有一定的应用。

二、相关概念和文献回顾

（一）基因芯片技术的相关概念

基因芯片又称DNA微探针阵列，是生物芯片中最为重要的一类，基因芯片是指将大量的基因片段有序高密度地排列玻璃片或纤维膜等载体上。基因芯片技术改变了传统方法只能对某一个基因或某几个基因进行研究的局限性，具有高度的并行性、多样性、微型性和自动化，已成为获取大量生物信息的重要手段。目前主要应用在基因测序、基因表达分析、病原体检测及基因分型、药学研究、环境保护等方面。常见的基因芯片主要分为三种：测序芯片、表达芯片、杂交芯片。

（二）学术创新相关研究

学术创新是学术评价的根本（苏新宁等，2020），与其他学科领域相比，图情界对人才评价的相关研究更注重从科技成果产出本身的质量角度去量化研究，从传统评价指标如论文章数、论文总被引频次、论文篇

均被引频次、期刊影响因子IF（Garfield，1979）到当下的基于引证分析的学术影响力评价指标h指数（Hirsch，2005）、g指数（Egghe L，2006a，b）、K指数（Kosmulski，2006）、R指数（Jin et al.，2007）、MNCS指标（Lundberg，2007）f指数（叶鹰，2009）、p指数（Prathap，2010）、PR6平均百分位数（Leydesdorff et al.，2011）、I3（Rousseau，2012）、ID指数（韩毅等，2013）、x指数（肖学斌，2015）、v指数（李海英等，2015）、s指数（宋歌，2016）、Q2SRC-指数（赵丽梅等，2018）、学术论文创新力特征指标体系（蒋伟伟，2013；杨京，2016；钱玲飞等，2020；罗卓然等，2021）、科学家创新力模型（陈云伟等，2016）、基于Altmetrics、引证视角的国内学术论文影响力评价（赵蓉英等，2016，2017）、学术论文相对影响力得分DIV指数（郭凤娇等，2020）、单篇论文的学术生命力（魏绪秋等，2020）、交叉科学成果影响力研究（张琳等，2020）。在对学术论文进行评价的基础上，学者利用h指数（张雪梅，2007；许新军，2008）、p指数（王志军等，2012；赵蓉英等，2017；陈婧婧，2020）对某领域人才进行评价、基于合著网络对学术人才进行评价（刘璇等，2014）、基于文献计量视角对顶尖人才进行评价（尹志欣等，2016，2017，2018）。汪雪峰等（2022）以多能干细胞为例选用Doc2vec模型对领域论文集、待评价论文的标题摘要进行文本表示，并将评价结果与F1000进行比较。学术论文评价的各类指数为我们评价科学人才的学术成果提

供了宝贵的量化指标。

三、基因芯片应用领域国际学术成果分析

(一) 基因芯片应用领域国际学术成果整体情况

在Web of Science数据库中以“gene* chip”为主题的文献进行检索，共检索到出版物2545篇（部），其中论文2142篇，书籍23部，出版年份从1999-2023，研究方向主要包括基因遗传学、生物化学分子生物学、细胞生物学、肿瘤科学、药理学、免疫学，发文量最高的作者为Zhang Y，文献数量达到52篇，其次是Wang Y，文献量达51篇，由于中国学者的名字同名同姓比较多，因此该数据需要进一步分析。所有文献的施引文献为54950条去除自引文献有54675条，被引频次57035次去除自引56662次，篇均被引频次22.41次，h指数为100。基因芯片为主题的年文献量从1999年开始逐渐增多，2000年之后逐年增长至2019—2020年达到最高峰，年文献量达132篇，近3年的文献量呈现下降趋势。从被引情况来看，2021年文献年被引频次近5000次，2021年文献被引频次达到峰值跟2019和2020年文献量数量的增值高峰存在一定关系，2022年后文献被引频次呈现下降趋势，具体见图1。

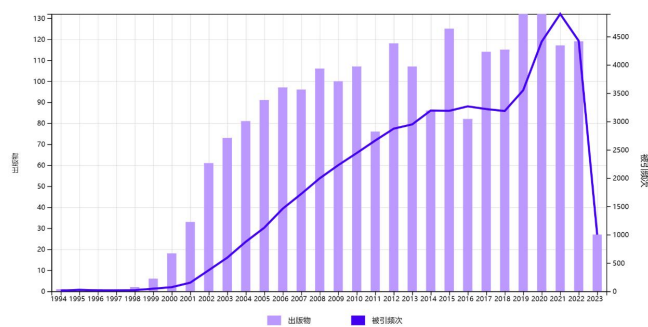


图1 基因芯片主题文献按年份的被引频次和出版物分布图

(二) 被引文献频次、作者和内容分析

被引频次最高的一篇文献来自英国牛津大学流行病学和公共卫生医学团队，该团队的Clarke, Robert教授于2009年12月份在The New England journal of medicine上发表的一篇利用新的基因芯片测试3145名冠状动脉疾病病例受试者和3352名对照受试者的相关性的研究。这篇文章的合计被引频次达到1046次，年均被引频次为69.73次。基因芯片研究被引频次较高的中国学者来自中国林业科学院林业研究所树木遗传育种国家重点实验室的研究团队，该团队利用基因芯片分析了三倍体白杨对二氧化碳浓度升高的反应基因和综合基因网络，该文献发表于2014年1月的PloS one刊物上，该文献被引频次为249

表1 合计被引频次排名前10的文献

文献标题	作者	出版时间	年均被引频次	合计被引频次
Genetic Variants Associated with Lp (a) Lipoprotein Level and Coronary Disease	Clarke, Robert etc	2009-Dec-24	69.73	1046
Validation of miRNA prognostic power in hepatocellular carcinoma using expression data of independent datasets	Nagy, A etc	2018-JUN-15	155	930
Biology of hematopoietic stem cells and progenitors: implications for clinical application.	Kondo, Motonari	2003-Jan	37	777
STAT3 links IL-22 signaling in intestinal epithelial cells to mucosal wound healing.	Pickert, Geethanjali	2009-Jul-06	51	765
A genome-wide transcriptional analysis using Arabidopsis thaliana Affymetrix gene chips determined plant responses to phosphate deprivation.	Misson, Julie	2005-Aug-16	39.11	743
Cytokine milieu of atopic dermatitis, as compared to psoriasis, skin prevents induction of innate immune response genes.	Nomura, Ichiro	2003-Sep-15	28.67	602
Identification, molecular characterization, clinical prognosis, and therapeutic targeting of human bladder tumor-initiating cells.	Chan, Keith Syson	2009-Aug-18	35.2	528
Invited review: Effects of heat and cold stress on mammalian gene expression.	Sonna, Larry A	2002-Apr	22.64	498
Salicylic acid inhibits pathogen growth in plants through repression of the auxin signaling pathway.	Wang, Dong	2007-Oct-23	28.41	483
Unphosphorylated STAT3 accumulates in response to IL-6 and activates transcription by binding to NFkappaB.	Yang, Jinbo	2007-Jun-01	27.29	464

次。被引频次前10名的文献见表1。

被引居第二位的文献来自匈牙利布达佩斯塞梅维什大学的学者Nagy, A, 该文献的主要内容是使用不同的miRNA作为肝细胞癌(HCC)预后的生物标志物。该文献从独立的数据集中组装一个miRNA表达数据库, 以实现先对先前发表的HCC预后生物标志物的独立验证。通过搜索TCGA(RNA-seq)和GEO(微阵列)库来建立miRNA表达数据库, 以识别具有可用表达和临床数据的miRNA数据集。该文献进行了单因素和多因素方差分析, 以验证这些miRNA的预后意义。在生存分析中, RNA-seq和基因芯片中55和84个miRNA的表达水平与总生存率显著相关。

被引居第三位的文献来自美国北卡罗来纳州杜克大学医学中心免疫学系的学者Kondo, Motonari, 该文献认为干细胞生物学在科学、临床和政治上都是一个热门话题。造血干细胞是所有类型血细胞的共同祖先, 是人体内最具特征的干细胞之一, 也是临床上唯一用于治疗乳腺癌、白血病和先天性免疫缺陷等疾病的干细胞。多色细胞分选不仅可以纯化造血干细胞, 还可以纯化其下游组织细胞, 如常见的淋巴组织细胞和常见的骨髓组织细胞。包括基因芯片技术在内的最新遗传学方法已被用于阐明造血干细胞和其他组织细胞的基因表达谱。尽管控制造血干细胞自我更新和谱系传承的机制仍然不明确, 但最近在了解造血干细胞和组织细胞的生物学性质方面的快速进展拓宽了这些细胞的潜在应用。

被引居第四位的文献来自德国莱茵兰-普法尔茨州美茵茨大学的学者Pickert, Geethanjali, 该文献认为位于信号转导和转录激活因子STAT3是一种多效性转录因子, 在多种组织中的细胞因子信号传导中具有重要功能。然而, STAT3在肠上皮中的作用尚不清楚。该论文试图证明结肠炎症的发展与肠上皮细胞(IEC)中STAT3活性的诱导有关。对基因工程小鼠的研究表明, 右旋糖酐硫酸钠结肠炎中上皮STAT3的激活依赖于白细胞介素IL-22而不是IL-6。IL-22由结肠CD11c(+)细胞响应样受体刺激而分泌。STAT3活性的特异性缺失的条件性消除小鼠对实验性结肠炎高度敏感, 表明上皮STAT3调节肠道稳态。STAT3(IEC-KO)小鼠在诱导结肠炎后, 表现出明显的上皮恢复缺陷。基因芯片分析表明, STAT3具有调控细胞凋亡的作用。

由于篇幅有限, 本部分介绍了被引频次居前四位的四篇文献, 从这四篇文献的内容来看, 目前基因芯片主要应

用于生物、医学和遗传工程中以提高人类的生活质量。

四、结语

基因芯片技术在很多行业具有广泛的应用, 在医学研究中的应用主要有药物筛选及作用机理研究; 临床诊断与检测; 在食品检测中的应用主要有食源性致病微生物的检测和转基因食品的检测; 在化妆品行业中的应用有功效成分筛选及靶点研究和化妆品安全性评价; 另外在新成分筛选、农业中均有应用。本文以基因芯片应用领域为例, 分析了近年来基因芯片应用领域文献的数量、文献类型、文献研究方向、文献被引情况。通过对文献的分析, 使我们进一步了解基因芯片领域国际学术研究的趋势。

参考文献

- [1]何卫民: 中国高被引学者+全球顶尖科学家[J]. 南华大学学报(自然科学版), 2022, 36(02): 2.
 - [2]陈昕伊. 中国ESI高被引科学家和ESI学术期刊的学科分布探析与比较[J]. 中国科技期刊研究, 2022, 33(03): 382-390.
 - [3]高雅琪, 蔡玉洁. 我国高层次创新型人才成长规律探析——以中国高被引学者为例[J]. 新疆职业大学学报, 2021, 29(04): 57-63.
 - [4]高芳祎, 康洁雨. 顶尖科技人才科研产出特征研究——以化学领域中国大陆高被引科学家为例[J]. 化工高等教育, 2021, 38(02): 10-15+61.
 - [5]李曦, 赵冰, 马璇. 基于ESI高被引论文的文献评价策略及实证研究[J]. 情报探索, 2021, No. 282(04): 58-62.
 - [6]李璐, 许海云, 王超等. 中美工程学领域高被引科学家的高被引文献对比分析[J]. 情报工程, 2022, 8(05): 3-15.
 - [7]苏宁, 杨丽, 刘娟等. 基因芯片技术的国内应用研究进展[J]. 生物技术通讯, 2016, 27(02): 289-292.
 - [8]连翠飞, 杨蕾, 刘玲. 基因芯片技术应用进展概述[J]. 信息化建设, 2015, No. 211(12): 67.
- 作者简介: 周海花(1976.10-), 女, 汉族, 江苏东台人, 研究生学历, 博士学位, 南京晓庄学院商学院, 副教授, 研究方向: 信息资源管理、科技人才评价、教育资源绩效评价。
- [基金项目]: 江苏省社科基金“基于科技创新视角的国际顶尖人才评价研究”(19TQB005)