

· 论著 ·

基于 CiteSpace 的布鲁氏菌病文献计量学分析

宋 凯^{1,4}, 张元林^{2,4}, 孙 蕊^{3,4}, 郭明明⁴, 韩 丹⁴, 任 磊⁴, 舒丽芯⁴ (1. 中国人民解放军 32106 部队, 内蒙古 锡林郭勒 026000; 2. 中国人民解放军 77570 部队, 西藏 昌都 854000; 3. 武警嘉峪关支队, 甘肃 嘉峪关 735100; 4. 海军军医大学药理学系军队药材保障论证中心, 上海 200433)

[摘要] **目的** 通过检索布鲁氏菌病相关文献, 对布鲁氏菌疾病研究的热点以及领域进行可视化文献计量学分析。**方法** 以 Brucella Disease 或 Brucellosis 为关键词, 在 Web of science 核心集数据库中进行搜索, 检索 1985 年 1 月至 2021 年 12 月期间的文献。运用 CiteSpace 对检索出的相关文献中的国家、机构、作者及关键词进行可视化分析。**结果** 研究共纳入符合文献 4 495 篇, 美国是发文量最多国家, 圣保罗大学是最有影响力的研究机构。我国吉林大学、新疆石河子大学在该领域较有影响力。对关键词分析中, 高频词排名前 3 的为感染(infection)、诊断(diagnosis)、流产(abortus), 在形成的 12 个聚类中, #1、#4 形成的聚类较大且研究热点一直延续。近五年的关键词突现中, 人布鲁氏菌病(human brucellosis)、免疫(immunization)、人畜共患病(zoonotic disease)突现强度较高。**结论** 本研究结果表明人布鲁氏菌病与人畜共患病是布鲁氏菌病研究的热点, 更多学者关注的是牛作为中间宿主的传染途径和其他的暴露风险, 关于布鲁氏菌病的流行病学研究或将是新趋势。

[关键词] 文献计量学分析; CiteSpace; 布鲁氏菌病; 可视化分析

[文章编号] 2097-2024(2023)05-0310-06

[DOI] 10.12206/j.issn.2097-2024.202210013

Bibliometric analysis of brucellosis by CiteSpace

SONG Kai^{1,4}, ZHANG Yuanlin^{2,4}, SUN Rui^{3,4}, GUO Mingming⁴, HAN Dan⁴, REN Lei⁴, SHU Lixin⁴ (1. No. 32106 troops of the PLA, Xilingol 026000, China; 2. No. 77570 troops of the PLA, Changdu 854000, China; 3. Jiayuguan Detachment of Armed Police, Jiayuguan 735100, China; 4. Demonstration Center of Military Medical Logistics, School of Pharmacy, Naval Medical University, Shanghai 200433, China)

[Abstract] **Objective** To perform a visual bibliometric analysis of hot spots as well as areas of Brucella disease research by searching brucellosis related literature. **Methods** A thematic search was conducted in the web of science core set database using Brucella disease or brucellosis as keywords to retrieve literature between January 1985 and December 2021. CiteSpace was used to visualize the countries, institutions, authors, and keywords in the retrieved relevant literatures. **Results** A total of 4 495 eligible articles studies were included, with the United States being the most populous country and the University of Sao Paulo being the most influential. Jilin University and Shihezi University in Xinjiang, China were relatively influential in this field. For the key words analysis, the top 3 of high-frequency words were infection, diagnosis, abortion, and in the 12 clusters formed, the clusters formed by #1, #4 were larger and the research hotspot continued. Keywords in the last five years including human brucellosis, immunity, zoonotic disease, were highlighted. **Conclusion** Study analysis suggested that human brucellosis with zoonosis was a research hotspot, more scholars focused on the infectious route and other exposure risks of cattle as intermediate hosts, epidemiological studies on brucellosis or will be new trends.

[Key words] bibliometric analysis; CiteSpace; brucellosis; visual analysis

布鲁氏菌病(brucellosis)是由布鲁氏菌(*Brucella*)属的细菌侵入机体后引起传染-变态反应性人畜共

患的传染病^[1]。急性期患者以发热、乏力、多汗、肌肉关节疼痛和肝、脾、淋巴结肿大为主要表现^[2]。布鲁氏菌病感染的严重并发症并不罕见, 每 100 例患者中有 1 例心内膜炎和 4 例神经系统病例, 十分之一的人患有附睾-睾丸炎, 约一半的患者有关节痛、肌痛和背痛(分别为 65%、47% 和 45%)等虚弱症状^[3]。布鲁氏菌病自古以来就是世界范围内具有重大动物福利和经济影响的人畜共患疾病。新发

[基金项目] 军队后勤科研课题药材储备情报数据库和遴选应用评估平台建设(A3703022001)

[作者简介] 宋 凯, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 军队药物政策研究, Email: 176062719@qq.com

[通信作者] 舒丽芯, 博士, 副教授, 研究方向: 军队药物政策研究, Email: luky_shu@sina.com

地区布鲁氏菌病的出现以及野生和家畜布鲁氏菌病的传播在疾病危险因素评估、残疾调整生命年(DALY)及疾病控制干预措施研究等方面具有重要意义^[4]。

布鲁氏菌病早已列入世界卫生组织预防和控制传染病建议策略的传染病名单里,在我国传染病分类中属于乙类。2019 年中国农业科学院兰州兽医研究所曾出现布鲁氏杆菌感染事件,最终造成 6 620 人抗体阳性。布鲁氏菌作为生物战剂的研究与应用,在全球生物安全方面也越来越受到重视。

目前,国外对布鲁氏杆菌病的研究集中在流行病学和临床病例方面^[5],但缺乏对其研究热点、研究趋势及研究现状的总结和分析。本文采用 web of science(WOS)核心集数据库进行数据挖掘,核心数据主要收录全球有影响力的期刊文献。利用文献可视化软件 CiteSpace 6.1 R3 进行分析,预测该领域研究的热点和趋势^[6],为深入开展布鲁氏菌病的研究和情报采集工作提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 数据来源

以 web of science 核心数据集为数据库来源,

检索式为“Brucella Disease(主题)OR Brucellosis(主题)”进行检索,时间跨度为 1985 年 1 月至 2021 年 12 月,剔除会议、新闻等文章,共获得 4 495 篇期刊论文。每条数据下载为全记录纯文本格式。

1.2 研究方法

将全记录纯文本信息导入 CiteSpace 6.1 R3。设置参数:时间切片为 1985—2021 年,单个时间切片为 1 年;阈值设置为 Top 50,分别对作者合著、国家和合作机构情况、关键词聚类等进行可视化网络分析。

2 结果

2.1 发文期刊、发文量及趋势

布鲁氏菌病发文量前 10 的期刊见表 1,其中发文 100 篇以上的期刊是 PLOS ONE(135 篇)、TROPICAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION(115 篇)、INTERNATIONAL JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES(103 篇)。布鲁氏菌病研究文献年度发文量见图 1,表明有关布鲁氏菌病的研究自 2007 年后呈上升趋势,近 15 年的平均发文量 331 篇,2021 年发文量最大,为 410 篇。随着全球经济的发展和畜牧业需求量的增大,对布鲁氏菌病

表 1 布鲁氏菌病研究文献发表期刊分布

序号	期刊	发文量	影响因子
1	PLOS ONE	135	3.752
2	TROPICAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION	115	1.893
3	INTERNATIONAL JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES	103	12.073
4	PREVENTIVE VETERINARY MEDICINE	99	3.372
5	VACCINE	78	4.169
6	VETERINARY MICROBIOLOGY	68	3.246
7	PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES	67	4.781
8	REVUE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES	66	0.836
9	INFECTION AND IMMUNITY	55	3.616
10	JOURNAL OF WILDLIFE DISEASES	52	1.626

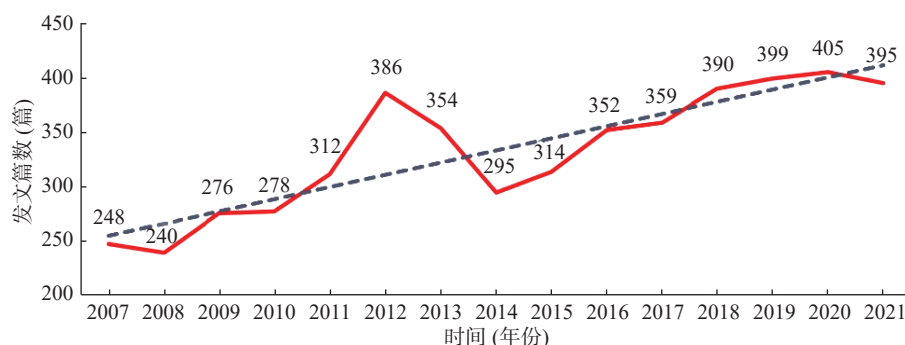


图 1 布鲁氏菌病研究文献年度发文分布

2.2 国家、机构、作者合著关系分析

2.3 关键词共现分析

频次和中心性排名前 5 的关键词见表 4, 关键词共现图见图 2。2007—2021 年关于布鲁氏杆菌的关键词聚类分为 12 类, 轮廓值在 0.848 ~ 1.000, 整体聚类较好, 可信度较高(图 3、表 5)。关键词时间线图共形成 12 个聚类, 并能从各个聚类中展现其历史跨度和研究的趋势(图 4)。关于感染(infection)、诊断(diagnosis)、流产(abortus)是研究

表2 2007—2021年发文量排名前10的作者

排序	作者	发文量	发文起始年
1	WANG Y	73	2012
2	LI Z	52	2014
3	KIM S	49	2010
4	ZHANG J	49	2014
5	FERREIRA NETO J	47	2009
6	MELZER F	47	2007
7	NEUBAUER H	45	2007
8	ZHANG H	42	2014
9	GODFROID J	40	2010
10	DIAS R	37	2009

排序	作者	突现值	发文起始年
1	FERREIRA NETO J	12.45	2009
2	LIU Z	11.72	2015
3	HEINEMANN M	11.22	2013
4	LI J	10.08	2016
5	LI Z	9.54	2014
6	ZHANG J	8.00	2014
7	LAGE A	7.57	2009
8	ZHANG Y	7.56	2016
9	WEINER M	7.41	2011
10	LI Y	7.23	2015

排序	频次	关键词	中心性	关键词
1	764	infection	0.58	differentiation
2	579	diagnosis	0.5	antigen
3	561	abortus	0.49	virulence
4	521	melitensis	0.47	identification
5	383	brucella abortus	0.45	escherichia coli

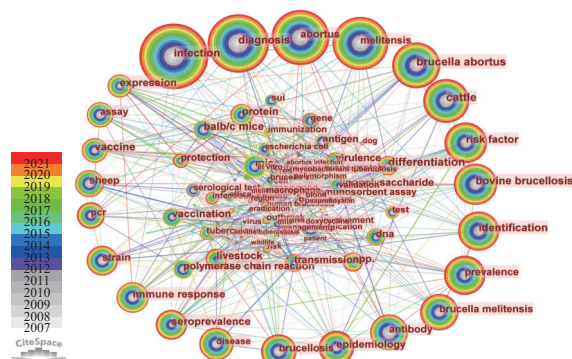


图 2 关键词共现图

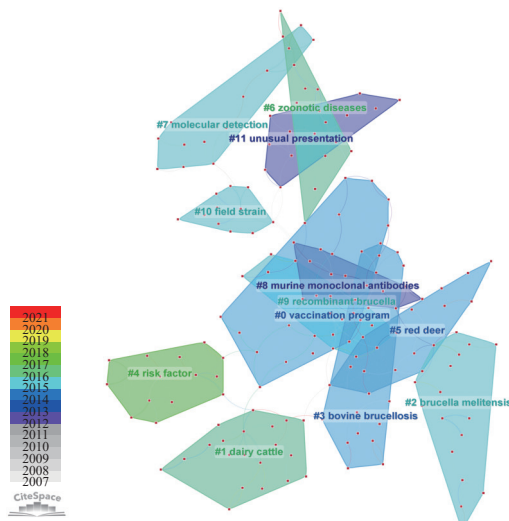


图 3 关键词聚类图

2.4 共被引文献分析

被引文献的聚类词可以反映研究领域的基础知识框架^[7]。从文献聚类图谱上看(图 6), 人布鲁氏杆菌病、c 小鼠、家庭成员间传播、怀孕率、儿童布鲁氏菌病等构成近 5 年布鲁氏杆菌病研究领域的基础框架。

3 讨论

对关键词和聚类图谱分析得出,疫苗接种、畜牧业、布鲁氏杆菌 3 个方面形成了比较集中的聚类。按照关键词突现图分析(图 7),在持续 8 年(2007—2015)的研究中,并发症(complication)一直是该领域的研究热点。2019 年以来研究热点有了新变化,主要有人布鲁氏菌病(human brucellosis)、

聚类号	聚类名称	轮廓值	聚类大小	平均发文年
0	vaccination program	0.88	20	2012
1	dairy cattle	1	20	2011
2	brucella melitensis	0.966	17	2009
3	bovine brucellosis	0.975	16	2008
4	risk factor	0.95	15	2013
5	red deer	0.95	14	2008
6	zoonotic diseases	1	13	2010
7	molecular detection	0.956	13	2010
8	murine monoclonal antibodies	0.874	12	2008
9	recombinant brucella	0.848	12	2011
10	field strain	0.99	11	2010
11	unusual presentation	1	11	2008

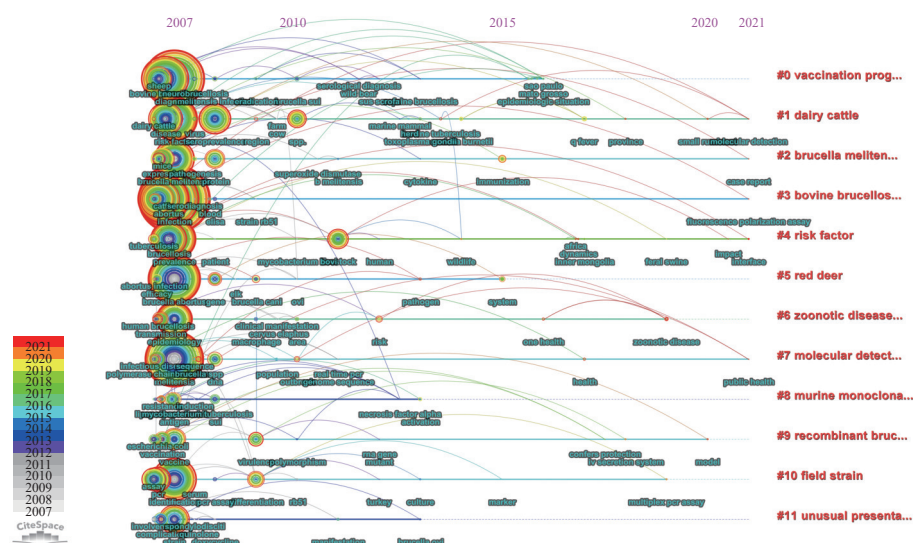


图 4 关键词时间线图



图 5 共被引文献网络图

表 6 共被引频次排名前 5 的文献

题目	作者	发文年	被引次数
新的全球人类布鲁氏菌病地图	Pappas G	2006	151
布鲁氏菌病	Pappas G	2005	119
1 028 例布鲁氏菌病的临床表现和并发症: 回顾性评价和文献回顾	Buzgan T	2010	92
布鲁氏菌病的发病机制与免疫生物学布鲁氏菌与宿主相互作用研究进展	de Figueiredo P	2015	92
人类布鲁氏菌病的临床表现: 系统回顾与 Meta 分析	Dean AS	2012	91

表 7 共被引中心性排名前 5 的文献

题目	作者	发文年	中心性
1955—2014 年中国人布鲁氏菌病流行病学的变化	Lai SJ	2017	0.19
人类布鲁氏菌病——病因学、诊断学和临床表现	Galinska EM	2013	0.19
布鲁氏菌作为生物武器	Pappas G	2006	0.19
1 028 例布鲁氏菌病的临床表现和并发症: 回顾性评价和文献回顾	Buzgan T	2010	0.17
一种隐秘的胞内布鲁氏菌病原体的进化策略	Martirosyan A	2011	0.17

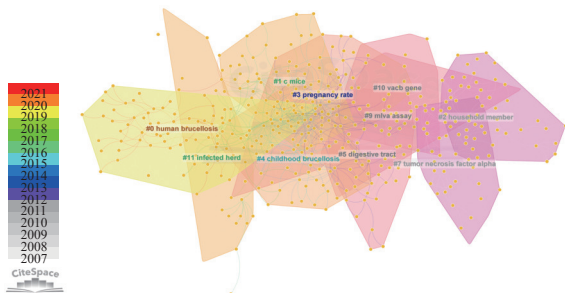


图 6 共被引文献聚类图

人畜共患病(zoonotic disease)、风险(risk)、爆发(outbreak)、多重 PCR 分析(multiplex PCR assay)等。布鲁氏菌病从发现至今已有百年历史,其研究热点也逐渐迁移。总体来看,研究可大致分为三个阶段,第一阶段(2007—2013)注重布鲁氏杆菌病的并发症及发病机制的研究;第二阶段(2013—2018)注重布鲁氏杆菌免疫学及病原学的研究;第三阶段(2018—2021)注重布鲁氏杆菌的流行病学研究。

从研究国家来看,目前以美国、土耳其、中国对该病种研究较多;从研究机构上看,圣保罗大学、米纳斯吉拉斯联邦大学、比勒陀利亚大学、吉林大学的研究发文量最多,形成了以圣保罗大学和比勒陀利亚大学为核心的密切合作网络。中国的吉林大学、石河子大学也在该领域占有一席之地,但由于缺乏与其他国家机构的合作,国际影响力不足,未来中国研究机构应加强跨国家、跨地区、跨机构合作。

共被引文献代表该研究领域的知识基础。Pappas 等^[8]的研究论文被引用 151 次,该文章总结了前期的研究,对后续的研究具有指导意义。对关键词的聚类分析来看,关键词“differentiation”、

“antigen”的中心性均>0.5,轮廓值越高说明该聚类成员间一致性越好,表 5 中#1、#6、#11 的轮廓值最高;图 3 可以看出#0、#3、#5、#8、#9 相互重叠,联系较为紧密;图 4 中体现了各聚类演变的时间跨度, #1、#2、#3、#4、#7 时间跨度大,研究时间长,聚类领域较为重要;图 7 清晰体现了近年来研究热点的变迁,“linked immunosorbent assay”突现强度最大,从 2007 年激增到 2011 年,“human brucellosis”和“zoonotic disease”突现强度高,近年来研究热点逐步转移到人患病的诊断上。

从研究趋势上来看,关键词聚类分析中, #4 平均年是距当前最近的,且聚类大小较大,同质性较好, #0 和#1 聚类大小最大,平均年距当前较近,其中#1 同质性最好,可推断#1 和#4 将成为布鲁氏菌病研究新趋势。聚类#1 dairy cattle 中,布鲁氏菌病是人畜共患病,其中牛是外溢宿主。在印度,布鲁氏菌病导致的平均经济损失中,牛的损失最高^[4,9]。布鲁氏菌病研究领域中,人类布鲁氏菌病和人畜共患病作为两个突现热点近年来被广泛关注^[10-11], 我们可推断有特定暴露环境的畜牧业及作为中间宿主的牛,在布鲁氏菌病的传播方面更有研究价值。聚类#4 risk factor 中,人传染布鲁氏菌病的风险因素主要有直接接触病畜、动物源食品接触和实验室暴露,人间传播罕见^[10,12]。布鲁氏菌病的风险因素是近年来的研究热点,突现强度仅次于人类布鲁氏菌病和人畜共患病^[13-14]。从源头上规避风险是预防布鲁氏菌病的较好方式,但在流行病区很难实现^[15]。

本文通过 CiteSpace 对布鲁氏菌病的研究进展进行可视化分析,系统梳理了相关领域文献,发现

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2007—2021
linked immunosorbent assay	2007	13.42	2007	2011	-----
susceptibility	2007	11.58	2007	2010	-----
spondyliti	2007	9.67	2007	2011	-----
involvement	2007	9.66	2007	2011	-----
neurobrucellosis	2007	9.45	2008	2010	-----
complication	2007	8.58	2008	2015	-----
macrophage	2007	7.98	2009	2014	-----
brucella sui	2007	8.93	2010	2013	-----
elisa	2007	9.18	2012	2013	-----
q fever	2007	12.37	2017	2019	-----
pathogenesis	2007	10.97	2017	2019	-----
inner mongolia	2007	7.98	2017	2018	-----
system	2007	7.86	2017	2018	-----
immunization	2007	11.41	2018	2021	-----
spp-	2007	9.05	2018	2021	-----
human brucellosis	2007	11.54	2019	2021	-----
zoonotic disease	2007	11.37	2019	2021	-----
risk	2007	8.54	2019	2021	-----
outbreak	2007	8	2019	2021	-----
multiplex pcr assay	2007	7.61	2019	2021	-----

图 7 关键词突现图

布鲁氏菌病的研究热度逐年上升,近年来的研究热点是“human brucellosis”和“zoonotic disease”,研究趋势是“dairy cattle”和“risk factor”。本文提出以下建议:①中国研究机构应加强跨地域、跨机构合作,提高国际影响力;②学者间需进行更多高质量合作研究,中国学者应加强与国外核心团队的合作;③布鲁氏菌病的预防、诊断和治疗应多学科联动发展推进;④尽早地在高发地区组织筛查、健康教育与畜牧业的抽检,能够有效避免并发症的出现。希望本文可以为相关科研人员拓宽研究思路,但由于 CiteSpace 软件自身局限性且对数据的分析仅限于 WOS 数据库,本文仅依赖于文献计量学的分析同样具有局限性,故在以本文为参考的同时,应该借鉴临床知识及其他相关分析来综合判断^[16]。

【参考文献】

- [1] 中华人民共和国卫生部. 布鲁氏菌病诊疗指南(试行)[J]. 传染病信息, 2012, 25(6): 323-324,359.
- [2] AKINCI E, BODUR H, CEVIK M A, et al. A complication of brucellosis: epididymo-orchitis[J]. Int J Infect Dis, 2006, 10(2): 171-177.
- [3] DEAN A S, CRUMP L, GRETER H, et al. Clinical manifestations of human brucellosis: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS Negl Trop Dis, 2012, 6(12): e1929.
- [4] KHURANA S K, SEHRAWAT A, TIWARI R, et al. Bovine brucellosis - a comprehensive review[J]. Vet Q, 2021, 41(1): 61-88.
- [5] 高彦辉, 赵丽军, 孙殿军, 等. 布鲁氏菌病防治基础研究现状与展望[J]. 中国科学:生命科学, 2014, 44(6): 628-635.
- [6] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [7] CHEN C M. Science mapping: a systematic review of the literature[J]. J Data Inf Sci, 2017, 2(2): 1-40.
- [8] PAPPAS G, PAPADIMITRIOU P, AKRITIDIS N, et al. The new global map of human brucellosis[J]. Lancet Infect Dis, 2006, 6(2): 91-99.
- [9] DIAS R A, BELCHIOR A P C, DE SOUZA FERREIRA R, et al. Controlling bovine brucellosis in the state of São Paulo, Brazil: results after ten years of a vaccination program[J]. Semina Ciências Agrárias, 2016, 37(5Supl2): 3505.
- [10] 王晓欢, 姜海. 全球人布鲁氏菌病流行特征[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(10): 1717-1722.
- [11] LI Z Q, WANG S L, ZHANG J L, et al. Brucella abortus 2308ΔNodVΔNodW double-mutant is highly attenuated and confers protection against wild-type challenge in BALB/c mice[J]. Microb Pathog, 2017, 106: 30-39.
- [12] JANMOHAMMADI N, ROUSHAN M R. False negative serological tests may lead to misdiagnosis and mismanagement in osteoarticular brucellosis[J]. Trop Doct, 2009, 39(2): 88-90.
- [13] EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016[J]. Efsa J, 2017, 15(12): e05077.
- [14] FRANC K A, KRECEK R C, HÄSLER B N, et al. Brucellosis remains a neglected disease in the developing world: a call for interdisciplinary action[J]. BMC Public Health, 2018, 18(1): 125.
- [15] SOFIAN M, AGHAKHANI A, VELAYATI A A, et al. Risk factors for human brucellosis in Iran: a case-control study[J]. Int J Infect Dis, 2008, 12(2): 157-161.
- [16] SOLMI M, CHEN C M, DAURE C, et al. A century of research on psychedelics: a scientometric analysis on trends and knowledge maps of hallucinogens, entactogens, entheogens and dissociative drugs[J]. Eur Neuropsychopharmacol, 2022, 64: 44-60.

【收稿日期】 2022-10-10 【修回日期】 2022-11-17
【本文编辑】 崔俐俊