

A Bibliometrical Analysis of Status on Cadmium Pollution in China

Weilong Kang¹, Xiaoyun Wu², Yiyu Yang³, Minghua Luo^{1,4*}

¹College of Life Science and Technology, Mianyang Normal University, Mianyang Sichuan

²School of Recourses and Environment Engineering, Mianyang Normal University, Mianyang Sichuan

³Sichuan Changhong Gerun Renewable Resources Co., Ltd., Chengdu Sichuan

⁴Ecological Security and Protection Key Laboratory of Sichuan Province, Mianyang Sichuan

Email: *mhemei@126.com

Received: Feb. 4th, 2018; accepted: Feb. 20th, 2018; published: Feb. 27th, 2018

Abstract

We adopted a bibliometrical approach to evaluate the status of cadmium pollution research in "China CNKI database", with "cadmium pollution" as keywords, searching the Chinese literatures published in domestic journals, China scholars, and the distribution of cadmium pollution in the field of literature cited and downloading frequency, journal distribution, research institutions, core author, subject areas, funding research and fund statistics analysis. The results showed that cadmium pollution research in China started late, nearly 40 years from publication in the distribution of cadmium pollution, the overall upward trend; each literature cited 9.34 times the average; the average of each document was downloaded 239.87 times; published literature distribution is more dispersed; agricultural environment science journal, journal of agricultural science and ecological environment in Anhui are the most important parts of the cadmium pollution published literature and published positions; it urgently needs a professional journal of cadmium pollution; research units are more dispersed, mainly concentrated in the institutions of higher learning; a lot of research involved cadmium pollution, but mainly concentrated in the "environmental science and resource utilization". Soil is the most serious cadmium pollution. Restoration materials are mainly focused on plants and microbes. The National Natural Science Foundation is the most important fund for cadmium pollution research, and cadmium pollution research will enter a new stage of development. This study has a certain influence, and the research is very representative, which can provide reference value for the research in the field of cadmium pollution in China.

Keywords

Cadmium Pollution, Bibliometrics

中国镉污染研究现状的文献计量学分析

康卫龙¹, 巫小云², 杨毅宇³, 罗明华^{1,4*}

*通讯作者。

¹绵阳师范学院生命科学与技术学院, 四川 绵阳
²绵阳师范学院资源环境工程学院, 四川 绵阳
³四川长虹格润再生资源有限责任公司, 四川 成都
⁴生态安全与保护四川省重点实验室, 四川 绵阳
Email: *mhemei@126.com

收稿日期: 2018年2月4日; 录用日期: 2018年2月20日; 发布日期: 2018年2月27日

摘要

采用文献计量学的方法, 在《中国学术期刊网络出版总库》中, 以“镉污染”作为关键词, 检索了中国学者在国内期刊上发表的中文文献, 并对镉污染领域年代分布、文献被引用频数及下载量、期刊分布、研究机构、核心作者、学科领域、研究领域及基金资助进行统计分析。结果表明: 我国镉污染研究起步较晚, 近40年从年代发文量分布显示, 镉污染研究整体呈上升的趋势; 每篇文献平均被引用9.34次, 每篇文献平均被下载239.87次; 文献刊登分布较为分散, 农业环境科学学报、安徽农业科学和生态环境学报是刊登镉污染文献最重要的组成部分和发表阵地, 迫切需要一种镉污染研究的专业期刊; 研究单位也较为分散, 主要集中在高等院校; 镉污染研究涉及的学科颇多, 但主要集中在“环境科学与资源利用”学科; 土壤是镉污染最严重的, 修复材料主要集中在植物和微生物; 国家自然科学基金是镉污染研究最重要的基金; 镉污染研究领域将进入一个全新的发展阶段。本研究具有一定的影响力, 研究极具代表性, 可为我国镉污染领域的研究提供参考价值。

关键词

镉污染, 文献计量学

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来, 由于人类活动、工业及采矿业的快速发展, 重金属污染的问题日益突出, 其治理也越来越受到广大科研工作者的重视。镉作为重金属“五毒之首”[1], 具有分解周期长(半衰期超过 20a)、移动性大、毒性高、难降解等特点[2], 在生产活动中容易被作物吸收富集, 不仅严重影响作物的产量和品质, 而且可以通过食物链在人体的积累危害人体健康[3] [4], “镉大米”事件就使很多人深受其害[5]。

本文从文献计量学的角度分析了中国近 40 多年来收录的关于重金属镉污染研究的相关文献, 并对镉污染领域年份发文量、文献被引用频数、期刊分布、研究机构、作者、基金项目、研究对象等进行数据统计分析, 以期了解我国镉污染研究发展态势, 为政府相关部门制定环保政策, 科研人员把握科研重点、进行科研选题、选择适合发文渠道提供参考。

2. 研究与方法

2.1. 文献来源与筛选

文献来源于中国知网的《中国学术期刊网络出版总库》, 检索以“关键词 = 镉污染”方式, 查看文献摘要判断是否属于镉污染文献, 共检索出了 5130 篇文献, 时间跨度从 1973 年到 2018 年。考虑到可能

与其他文献有重复,对文献筛选时都排除了报纸类 558 篇、国内会议类 194 篇、教育期刊类 31 篇、国际会议类 16 篇、学术编辑类 4 篇共计 803 篇,占检索总文献的 15.65%;最终筛选出期刊学术文献 3545 篇、硕士论文 769 篇和博士论文 115 篇,共计 4429 篇,占检索总文献的 86.34%。

2.2. 文献信息提取与分析方法

对于所检索出的文献,提取以下信息:镉污染领域年代分布、文献被引用频数及下载量、期刊分布、研究机构、核心作者、学科领域、研究领域及基金资助。其中研究领域分为土壤、植物、动物、大气、水、微生物及其他 7 类。利用 Excel 软件对上述信息进行分析处理,最终获得我国镉污染领域相关的信息,以期了解当前我国对镉污染研究的发展态势,并为治理提供参考价值。

3. 结果与分析

3.1. 文献的年代分布

如图 1 所示:在 1990 年之前,镉污染文献数量相对较少,平均每年仅 11.6 篇。在 1990 年之后,镉污染的文献数量进入快速增长期,尤其是 1991 年到 2013 年增长速度迅猛。从 2013 到 2017 年镉污染的文献数量较之前有相对下降,但总体而言,中国镉污染文献数量在近 40 多年中处于波动中成上升的趋势,从一定程度说明了随着我国对生态环境问题的日益重视,对镉污染也得到更加深入与广泛的研究。

3.2. 文献的被引用及下载次数分析

在检索的 5130 篇镉污染文献中总共被引用 47,929 次,篇均被引用 9.34 次。其中(如图 2)年总引用次

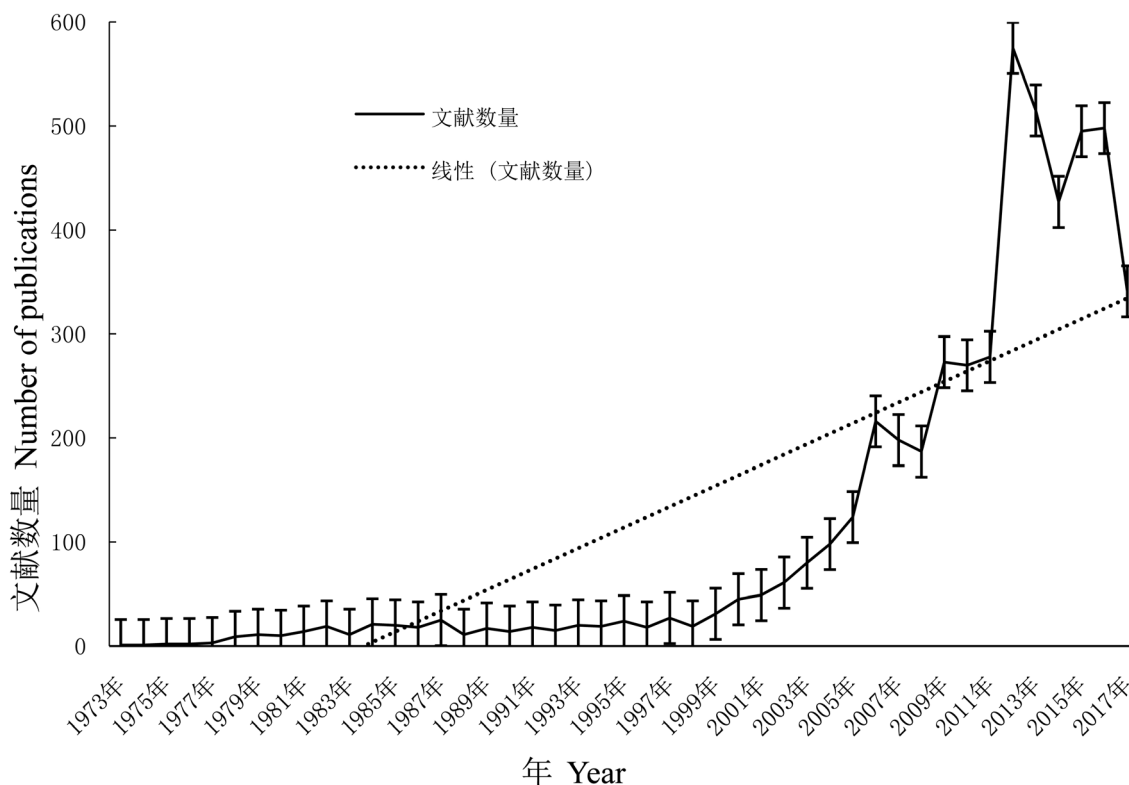


Figure 1. Chronological distribution of cadmium contamination literature

图 1. 发表镉污染文献的年代分布

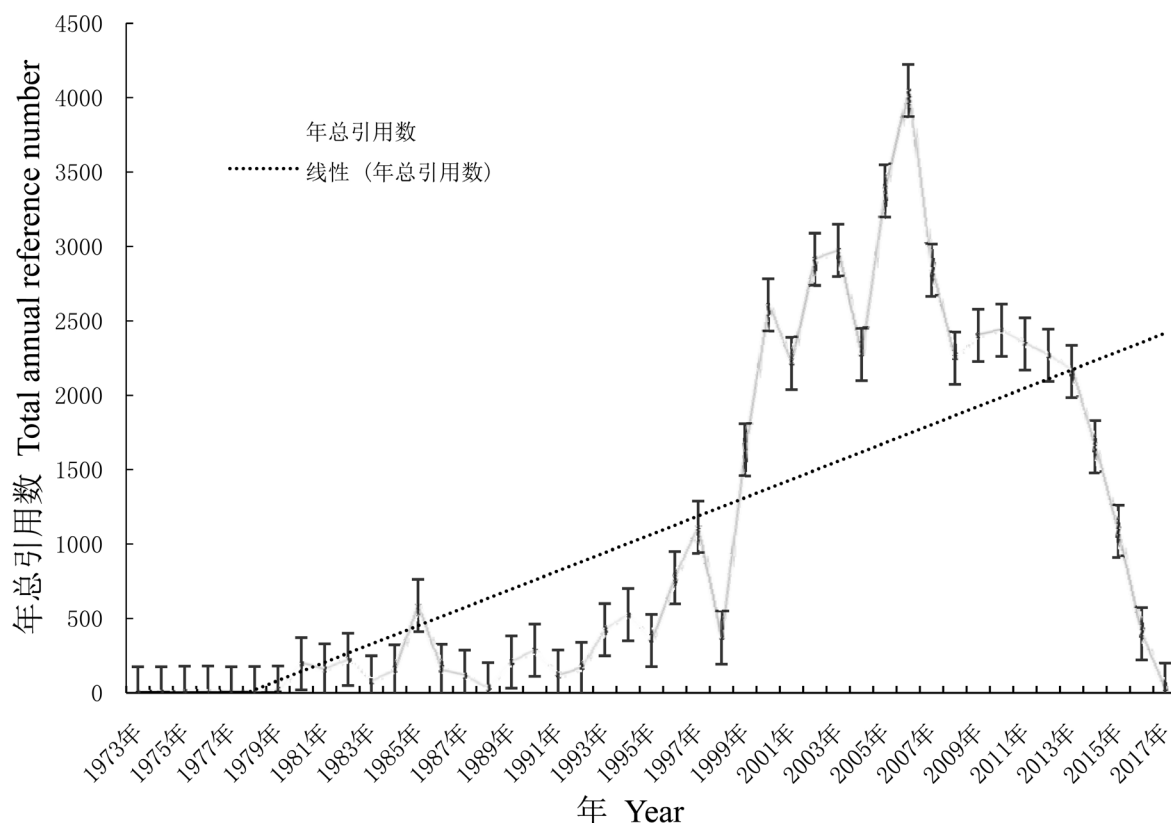


Figure 2. Total annual citations of cadmium contamination published

图 2. 发表镉污染文献的年总引用次数

数从 1999 年到 2006 年增长尤为迅速, 呈直线上升。2006 年到 2017 年虽然年文献引用次数都相对较大, 但其年总引用次数却呈现下降的趋势, 究其原因是其年发文量虽多, 但由于文献出版年限相对较短, 故而出现下降的情况; 但总体年引用次数是呈上升的趋势, 与年均引用次数的情况相同(图 3)。

检索的所有文献中总下载次数为 1,230,511 次, 篇均下载为 239.87 次。其年总下载与年均下载次数出现的情况与年引用与年均引用次数类似, 总体都是呈上升的趋势(图 4、图 5)。

3.3. 文献的期刊分布

1973 年到 2017 年间刊载 5130 篇镉污染文献的期刊数量众多, 其中根据载文数量排名位于前十名的期刊如表所示, 载文总量为 589 篇, 仅仅占总文献的 11.48%。这也充分说明了镉污染的文献在期刊中分布面非常广, 具有较大的集散性, 也反映了当代学科研究交叉、渗透的现象。在刊登的期刊中, 由表 1 显示农业环境科学学报、安徽农业科学及生态环境学报是目前我国镉污染研究文献最重要的组成部分和文献发表阵地。

3.4. 文献的研究机构分析

检索出的 5130 篇文献中, 发文量超过 18 篇文献共 40 所研究机构, 其中高等院校有 34 所, 科研机构占 6 所。如表 2 所示, 发文量前十的研究机构都是高等院校, 即高等院校是从事镉污染研究的主要单位。

3.5. 文献的核心作者分析

所检索的文献中, 发文超过 7 篇的作者共有 40 位; 发文量超过 14 篇的作者有 5 为, 由表 3 显示:

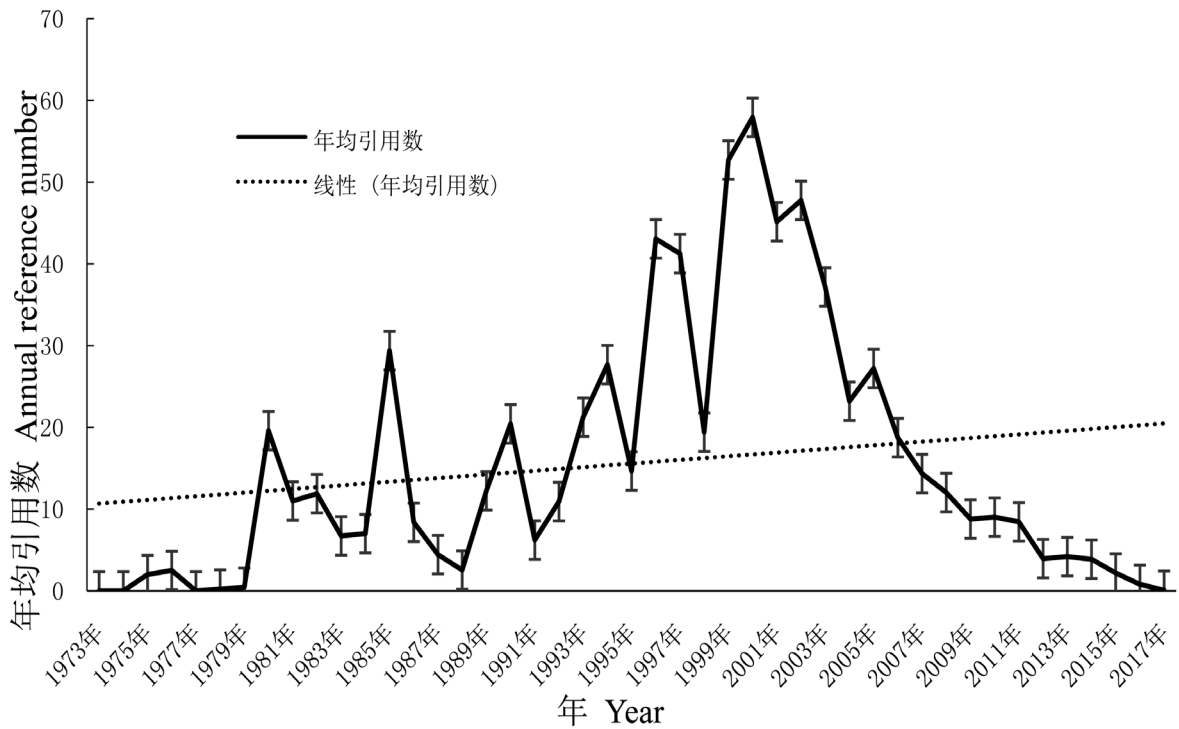


Figure 3. Average annual citations of cadmium pollution literature

图 3. 发表镉污染文献的年均引用次数

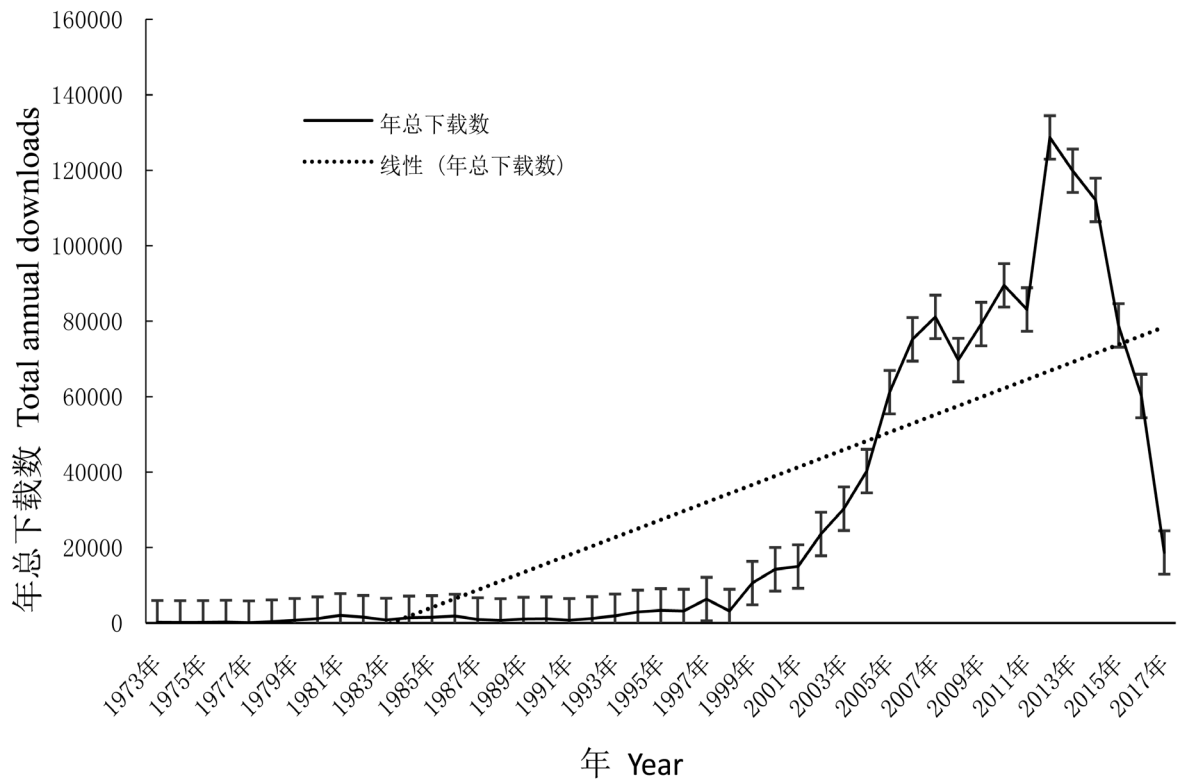


Figure 4. Annual total downloads of cadmium contamination literature

图 4. 发表镉污染文献的年总下载量

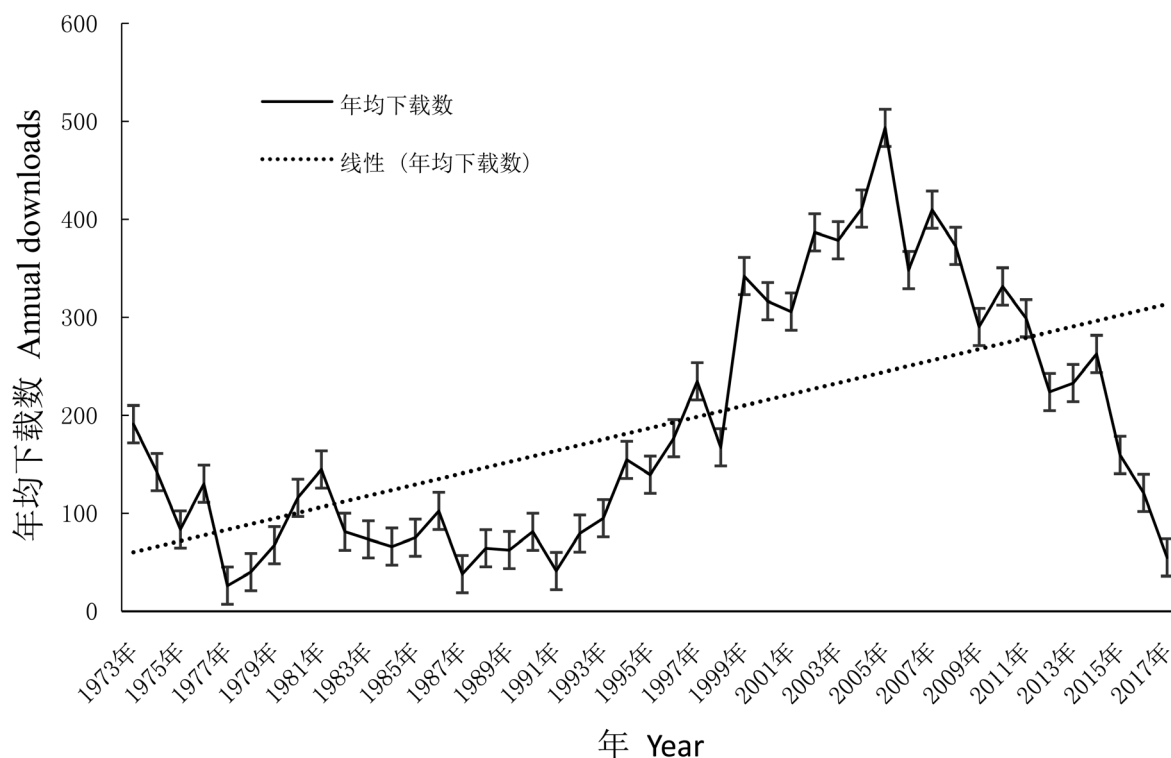


Figure 5. Average annual downloads of cadmium pollution literature

图 5. 发表镉污染文献年均下载量

Table 1. Main journals published by Chinese scholars on cadmium pollution

表 1. 中国学者发表镉污染文献的主要期刊

排序	期刊名称	文献数量	所占比例
1	农业环境科学学报	121	2.36%
2	安徽农业科学	86	1.68%
3	生态环境学报	68	2.33%
4	湖南农业科学	49	0.96%
5	中国环境报	47	0.92%
6	中国卫生检验杂志	45	0.88%
7	环境与健康杂志、中国农学通报	31; 31	0.60%
8	环境工程学报、四川农业大学	29; 29	0.57%
9	湖南农业大学	27	0.53%
10	西南大学	26	0.51%

他们分别是四川农业大学的林立金老师、四川农业大学的廖明安、中国医科大学的冯兆良老师、农业部产地环境质量重点实验室的徐应明老师和农业部环境保护科研监测所生态毒理与环境修复研究中心的宋正国老师，可见他们是目前研究镉污染领域的主力军。

3.6. 研究学科分析

在检索的文献中，涉及到的学科达到 40 多个，其中学科“环境科学与资源利用”的发文量为 3362

Table 2. Major research institutions on cadmium pollution
表 2. 镉污染的主要研究机构

排序	机构单位	文献数量	所占比例
1	湖南农业大学	171	3.33%
2	四川农业大学	115	2.24%
3	西南大学	83	1.62%
4	浙江大学	79	1.54%
5	南京农业大学	73	1.42%
6	华中农业大学	69	1.35%
7	沈阳农业大学	62	1.21%
8	西北农林科技大学	58	1.13%
9	广西大学	53	1.03%
10	中国农业大学	50	0.97%

Table 3. Core authors of cadmium pollution published by Chinese scholars
表 3. 中国学者发表镉污染文献的核心作者

排序	发文量	作者人数	作者姓名
1	26	1	林立金
2	19	1	廖明安
3	17	1	冯兆良
4	15	1	徐应明
5	14	1	宋正国
6	13	3	秦鱼生、涂仕华、石军
7	12	2	徐卫红、陈涛
8	11	4	王正银、周启星、喻华、宗良纲
9	10	4	孔庆新、王凯荣、纪雄辉、吴燕玉
10	9	8	杨代宇、尚琪、张文丽、黄运湘、梁学峰、汪再娟、王林、刘昭兵
11	8	7	徐兆发、林立金、王昌全、王焕校、杨寅楣、李革新、孔庆瑚
12	7	7	胡曙光、范仲学、樊璞、蔺心芳、雷鸣、孙约兵、戴清文

篇，占总文献的 65.56%。其他学科依次如表所示，“其他”学科中分别包含林业、冶金、中药学等 31 个学科，总的发文量为 784 篇，占总文献的 15.28% (图 6)。因此，镉污染研究的学科主要集中在“环境科学与资源利用”，其次分别是生物学、预防医学与卫生学、农作物、园艺等学科领域。

3.7. 研究领域分析

在检索的 5130 篇文献中，根据其研究领域进行分析(图 7)，发现涉及到镉污染的土壤文献 1080 篇、水环境 567 篇、大气 80 篇、植物 797 篇、动物 144 篇和微生物 277 篇，各占总文献的 21.05%、11.05%、1.56%、15.54%、2.81% 和 5.40%。其中镉污染土壤的文献占总文献的比例比其他几个研究领域相对较大，不难看出我国镉污染较为严重的还是土壤方面，而且可以看出修复的手段主要集中在植物和微生物的修

复，动物修复站的比例相对较少。

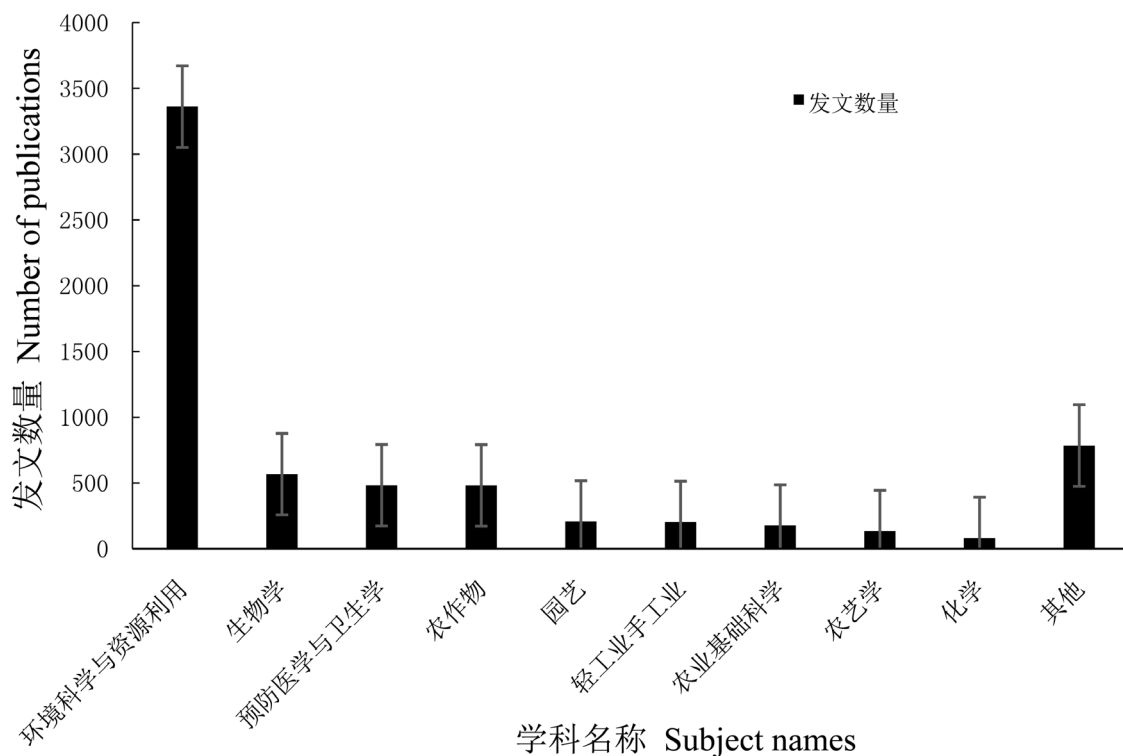


Figure 6. Subject covered by cadmium pollution literature published

图 6. 发表镉污染文献涉及的学科

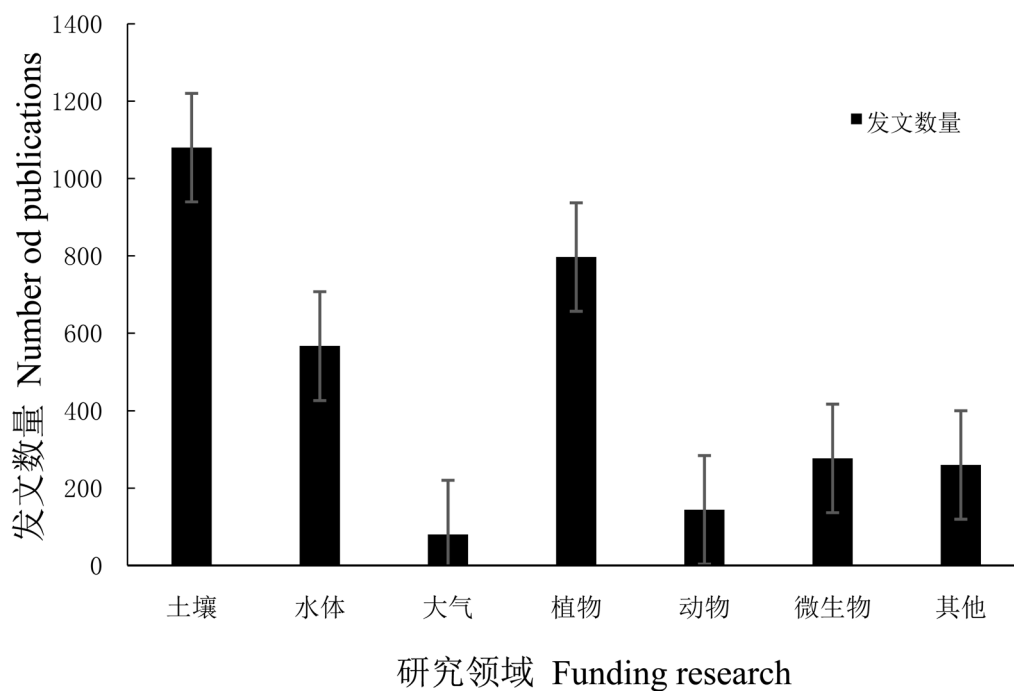


Figure 7. The field of research on cadmium pollution

图 7. 发表镉污染文献的研究领域

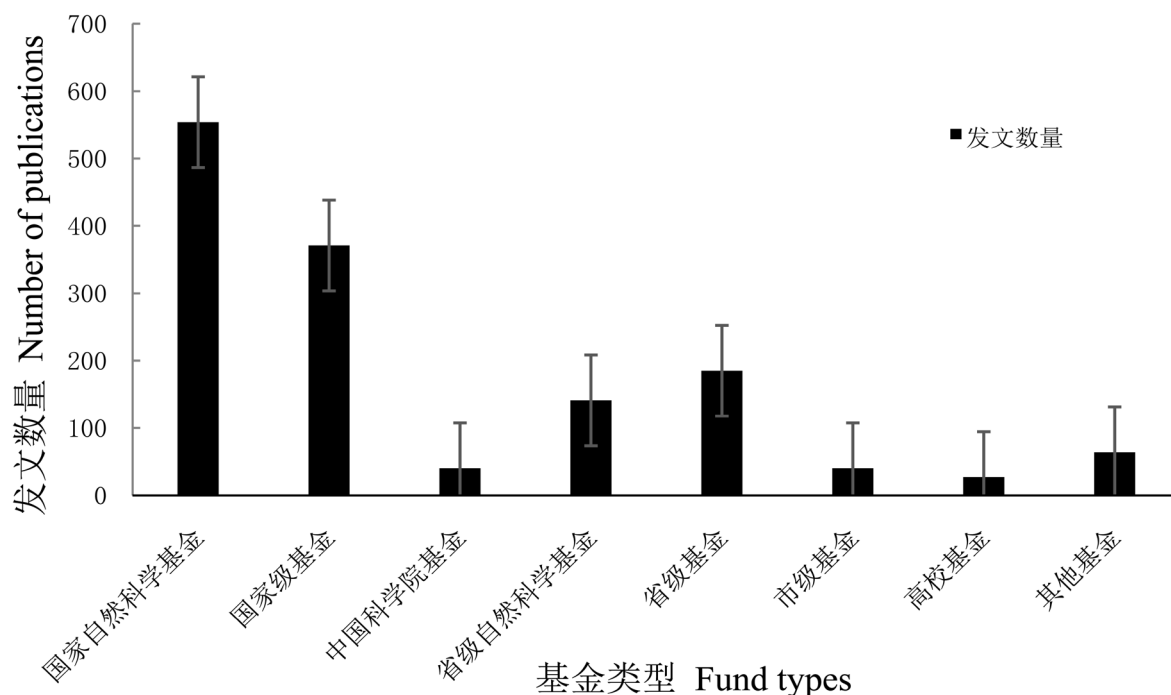


Figure 8. Type of funding fund for cadmium pollution literature

图 8. 发表镉污染文献资助基金类型

3.8. 文献的基金项目分析

在检索的文献中，发文量超过 7 篇文献的基金共 40 类(图 8)，其中国家自然科学基金发文量共 554 篇，占总文献的 10.80%；其次分别为国家级基金、省级基金、省级自然科学基金、其他基金、市级基金、中国科学院基金和高校基金，发文量分别为：371 篇、185 篇、141 篇、64 篇、40 篇、40 篇和 27 篇，占总文献的比例分别为：6.99%、3.61%、2.75%、1.25%、0.78%、0.78%和 0.53%。从文献的项目基金资助情况表明，国家自然科学基金作为我国科学研究中最重要的基金，在生态环境中镉污染的治理中所占的地位是及其重要的。

4. 讨论

4.1. 镉污染研究进入新的发展阶段

从镉污染的年代分布中表明，镉污染的文献数量与年份呈直线上升的趋势，这不仅仅反映出我国对生态环境的日益重视，也从侧面显示我国从事科研工作者在镉污染领域所取的研究成果。

从研究领域的分析表明，目前在我国镉污染研究领域的对象主要集中在土壤和水环境，其中研究所用材料主要是植物、微生物，这为我国科研工作提供了具体的研究方向。

从基金资助的分析显示，我国对镉污染研究基金资助的力度之大，种类之多，这些条件为我国的科研劳动者提供了良好的工作平台与资金流通，为镉污染研究的顺利进行提供了保障。

相信在我国基金大力资助、研究学者的创新及科研爱好者加入的情况下，我国镉污染研究领域将进入一个全新的发展阶段。

4.2. 研究缺陷

本文运用文献计量学的分析方法，以“关键词 = 镉污染”，在《中国学术期刊网络出版总库》中，

尽可能的找全找准与镉污染有关的所有文献。另外，考虑到可能与其他文献有重复，对文献筛选并排除报纸类、国内会议类、教育期刊类、国际会议类和学术编辑类文献，最大程度的确保检索的文献具有说服力和代表性。

但是，本文的研究也存在着缺陷。本文仅仅在《中国学术期刊网络出版总库》检索镉污染的相关中文文献，而未在外文期刊检索类似的外文文献，对研究的结果有一定的偏差。然而，本文不论从文献年代分布、被引用次数、期刊分布还是涉及的学科领域、研究领域，都做了详细的筛选与统计，其研究结果对镉污染以后的研究都具有一定的影响力，研究也极具代表性，相信可以为我国有关镉污染领域的研究提供一定的参考价值。

5. 结论

研究表明，我国镉污染研究起步较晚，近 40 年从年代分布分析，整体呈上升的趋势；每篇文献平均被引用 9.34 次，每篇文献平均被下载 239.87 次；农业环境科学学报、安徽农业科学和生态环境学报是刊登镉污染文献的最重要的组成部分和发表阵地，文献刊登分布较为分散，迫切需要一种镉污染研究的专业期刊；研究单位也较为分散，主要集中在高等院校；虽然镉污染研究涉及的学科颇多，但主要集中在“环境科学与资源利用”；镉污染较为严重的是土壤，手段集中在植物和微生物的修复；国家自然科学基金是镉污染研究中最重要基金；镉污染研究领域将进入一个全新的发展阶段；本研究具有一定的影响力，研究也极具代表性，可为我国有关镉污染领域的研究提供一定的参考价值。

基金项目

绵阳师范学院科研启动费(编号: QD2014A001); 绵阳师范学院创新团队培育项目(编号: 07134214)。

参考文献 (References)

- [1] 陈志良, 莫大伦, 仇荣亮. 镉污染对生物有机体的危害及防治对策[J]. 环境保护科学, 2001, 27(4): 37-39.
- [2] 陈怀满. 土壤—植物系统中的重金属污染[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [3] 刘利, 郝小花, 田连福, 戴小军, 梁满中, 李东屏, 陈良碧. 植物吸收、转运和积累镉的机理研究进展[J]. 生命科学研究, 2015, 19(2): 176-184.
- [4] 张兴梅, 杨清伟, 李扬. 土壤镉污染现状及修复研究进展[J]. 河北农业科学, 2010, 14(3): 79-81.
- [5] 王美娥, 彭驰, 陈卫平. 水稻品种及典型土壤改良措施对稻米吸收镉的影响[J]. 环境科学, 2015, 36(11): 4283-4290.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5485, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: aep@hanspub.org