

## 基于主题共现的土壤学研究态势分析

周丽英 左文革\*

(中国农业大学图书馆,北京 100193)

**摘要** 为全面了解国际土壤学界研究动态,把握学科发展方向,以 SCIE 中收录的 3 种土壤学综合类国际期刊 2003—2012 年刊载的论文为数据源,采用 CAB 农学与生物学叙词表,通过高频主题词共现聚类确定了近 10 年来土壤学的 15 个研究领域,利用战略坐标图揭示了各研究领域的学科地位,采用文献计量方法和社会网络分析方法对比了前 10 个(TOP10)国家、前 10 名(TOP10)研究机构的实力和布局情况,并特别针对我国的核心研究机构和主题聚焦情况展开讨论,提出我国未来土壤学研究应加强的方面和重点布局的主题领域。

**关键词** 土壤学;态势分析;主题共现

中图分类号 S 15; G 350

文章编号 1007-4333(2014)04-0265-08

文献标志码 A

## Soil science research profiling based on subject co-occurrence

ZHOU Li-ying<sup>1</sup> ZUO Wen-ge<sup>1\*</sup>

(Library, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

**Abstract** In order to profile research status of soil science and gasp development direction of the subject, based on the articles of three soil science journals published in 2003—2012 and catalogued by SCIE and assisted with CAB Thesaurus, the subject co-occurrences of high-frequency were counted in this paper and divided into 15 research fields. The characteristics of the 15 research fields were analyzed. Then the subject concentrations in TPO10 countries and TOP10 research institutes were compared and Chinese soil science research status was specially profiled. Finally, some suggestions for Chinese soil science research were put forward.

**Key words** soil science; research profiling; subject co-occurrence

“民以食为天,食以土为本”,这句古谚精辟地概括了土壤对人类生存和发展的重要性<sup>[1]</sup>。土壤学从传统的土壤发生和农业化学(植物营养)研究起步,经过一个多世纪的发展,形成了完整的研究体系、丰富的学科分支和系统的研究方法,已经成为自然科学的一门独立学科,是农业、资源环境和工程领域的基础学科。各国的土壤学家从基础、应用基础和用等多个角度积极开展研究。当前世界正面临着资源、农业、生态、环境及人类文明进步的不断变化与挑战,土壤成为寻找解决这一系列问题的重要切入点,土壤科学的发展肩负着人类生存的重大现实任务<sup>[2]</sup>。目前开展土壤学文献分析以了解土壤学研究现状及前沿领域,对于把握学科的整体发展趋势、

规划学科布局,调整学科方向,促进学科发展具有重要的意义。文献计量学基于大量文献事实,可从多方面多角度揭示学科的整体布局、发展方向和学科优势,目前已广泛应用于多个学科的发展分析。冯筠等<sup>[3]</sup>将其应用于国际遥感学科发展态势的分析;张波等<sup>[4]</sup>将其用于国际生态学研究发展态势的分析;鄂亚文等<sup>[5]</sup>将其用于国内外水稻研究发展态势的分析。土壤学方面,有学者从土壤学特定期刊的论文入手探索土壤学发展状况和趋势<sup>[6-8]</sup>,但是基于文献计量方法对土壤学态势进行较为全面系统的定量分析还未见报道。本研究拟用共词聚类、战略坐标和社会网络分析等方法,以国际上土壤学综合类代表期刊为基础,分析国内外土壤学研究现状,揭示

收稿日期:2013-12-27

基金项目:中国农业大学图书馆研究项目(201316)

第一作者:周丽英,馆员,博士研究生,主要从事科技信息分析和学科情报研究,E-mail:zhouly@cau.edu.cn

通讯作者:左文革,研究馆员,主要从事信息咨询与情报研究,E-mail:zuowg@cau.edu.cn

其发展趋势,集中有限力量在重点领域有所突破,促进土壤科研工作的可持续发展,旨在为国内外土壤学科研工作者和决策者提供参考。

## 1 数据与方法

### 1.1 数据来源

国际土壤学会刊(Geoderma)、欧洲土壤学会刊(European Journal of Soil Science)、美国土壤学会

刊(Soil Science Society of America Journal)是3种综合性土壤学期刊,其研究内容全面覆盖土壤学的各研究领域;根据JCR期刊引证报告对期刊的评价,这3种期刊在土壤学领域的影响力较大;此外,经调查,大多数土壤学研究者认为这3种期刊在学科内,国际公认度高,其分析结果能反映整个土壤学科概况。综合上述几方面的因素,选取这3种期刊作为土壤学态势分析的数据源,期刊的具体情况见表1。

表1 3种综合性土壤学期刊概况  
Table 1 Brief of the three soil journals

| 刊名<br>Journal title                                | ISSN<br>ISSN | 主办单位<br>Publisher | 5年影响因子*<br>5-year impact factor | 2003—2012年载文总量**<br>Number of items published in 2003—2012 |
|--|--------------|-------------------|---------------------------------|--|
| 国际土壤学会刊 Geoderma                                   | 1351-0754    | 国际土壤学联合会          | 2.904                           | 2 211  |
| 欧洲土壤学会刊<br>European Journal of Soil Science        | 0016-7061    | 欧洲土壤学联合会          | 2.837                           | 886  |
| 美国土壤学会刊<br>Soil Science Society of America Journal | 0361-5995    | 美国土壤学会            | 2.232                           | 2 218  |
| 合计 Sum   |              |                   |                                 | 5 315  |

注: \* 期刊的5年影响因子取自2012年JCR期刊引用报告; \*\* 载文总量的统计仅限article类型文献。

Note: \* 5-year impact factor cited from Journal Citation Report 2012, \*\* only article was counted.

美国科学信息研究所(Institute for Scientific Information, ISI)出版的科学引文索引(Science Citation Index Expanded, SCIE)是一个综合性科学文献数据库,其作者、机构的规范做的较好,且其每条记录均包含参考文献信息,是目前情报分析中最全面、优质的数据源。作为综合性数据库,SCIE并不对收录其中的论文进行专业的主题标引,因此一般使用其数据进行主题识别时,只能借助其提供的关键词、标题和摘要等自然语言。然而自然语言有随意性大、规范性差的特点,使得主题识别的难度较大且准确性较差,词语的同形异义、异形同义、单复数变化、时态语态的变化及词语切分长度等是自然语言处理中不得不面对的一系列困难和障碍。

农业与生物学文摘数据库(CAB Abstract)是国际农业与生物科学中心(Centre for Agriculture and Bioscience International, CABI)出版的农业专业数据库,收录全世界农业科学文献的80%,包含专业的农学与生物学叙词表,有专人对收录其中的论文进行主题标引<sup>[9]</sup>。主题标引将文献涉及的核心

概念转换成规范化的叙词型主题检索语言,从而实现了对文献内容更加准确的揭示;主题词的规范化和受控性也使得对文献的主题分析变得简单易行。

本研究使用SCIE引文结合CAB主题词对土壤学近10年的研究主题进行剖析,以期更准确的把握学科发展态势,发现学科未来发展方向。以刊名为检索途径,在Web of Knowledge平台下的SCIE数据库和CABI数据库分别检索2003—2012年发表在3种土壤学期刊上的论文(文献类型限定为Article;SCIE数据库检索时间为2013-07-12;CAB数据库检索时间为2013-07-13。),利用Excel VBA程序将两部分数据整合到一起,共获得有效记录5 315条,作为本研究的分析数据源。数据分析主要使用Excel、SPSS 18.0和社会网络分析软件Ucinet。

### 1.2 分析方法

采用聚类 and 战略坐标对分析数据集进行分析。经统计,数据集中词频高于100的主题词分布在5 272篇文献中,占总文献量的99.19%,因此选取词频高于100的主题词(共计212个)作为研究对

象,对其进行聚类。

由于本研究构建的数据集中,主题词间的关系主要包括共现和引文耦合2个方面。其中,共现是指2个主题词同时出现在一篇文献中,引文耦合是指2个主题词拥有共同的参考文献。因此接下来生成了2个矩阵,一个是主题词共现矩阵,另一个是主题词引文耦合矩阵。为消除词频对相关性的影响,采用等价指数<sup>[10]</sup>将共现矩阵和引文耦合矩阵分别转化为共现相关矩阵和引文耦合矩阵相关矩阵。共现等价指数通过计算共现矩阵中每2个主题词共现频次的平方除以这2个主题词各自词频的乘积得到;引文耦合等价指数通过计算引文耦合矩阵中每2个主题词的引文耦合频次的平方除以这2个主题词各自引文量的乘积得到。将共现相关矩阵和引文耦合矩阵相关矩阵求和得到主题词相关矩阵。

将主题词相关矩阵导入 SPSS 18.0 进行聚类分析,以平方欧式距离作为度量标准,采用组间连接方法进行层次聚类,将选出的 212 个主题词聚为 15 个类,并将每一个类团视为土壤学的一个研究领域。为进一步揭示这些土壤学研究领域的内涵,选取粘合力指标对各研究领域的核心主题进行识别,并采用密度指标和向心度指标对研究领域的成熟度和中心性进行描述<sup>[11]</sup>。

粘合力指标衡量的是类团内各主题词对聚类成团的贡献程度,表征每个主题在类团聚集过程中所起的作用。由于本研究采用相关矩阵对主题词进行聚类,因此粘合力通过计算主题词与同一类团中其他主题词相关系数的平均值得到;选取每个类团中粘合力最大的3个主题词作为该研究领域的核心主题。密度指标用于衡量类团内部的关联强度,它表示类团维持自己和发展自己的能力,以及在领域中发展的过程;向心度指标用于衡量一个类团和其他类团之间相互联系的程度,向心度越大,表示一个类团和其他类团之间联系越紧密,则该类团在整个学科领域中越趋于中心位置。密度(Density)和向心度(Centrality)的计算有多种方法,本研究采用如下公式

$$\text{Density} = \frac{\sum_{i,j \in \varphi_s} E_{ij}}{n-1} \quad (i \neq j)$$

$$\text{Centrality} = \frac{\sum_{i \in \varphi_s, j \in (\varphi - \varphi_s)} E_{ij}}{N-n}$$

其中: $E_{ij}$ 是关键词相关系数, $n$ 是某一类团中的关键词的数量, $N$ 是相关矩阵中所有关键词的数量, $\varphi_s$

指一个类团, $\varphi$ 指学科领域的整体。

## 2 土壤学研究态势

### 2.1 土壤学研究主题识别

表2列出了聚类得到的15个土壤学研究领域的概况。从中可以看出,土壤学最主要的研究领域是g01(碳、土壤有机质和土壤类型),与之相关的论文占全部论文的74.34%;g06(锌、重金属和土壤污染)的密度为1.7777,是学科中内部关联强度最强的领域,研究主题最为集中,属于学科中最成熟的领域;g08(微生物、生物量和土壤化学)的向心度为0.9144,是学科中与其他领域联系最紧密的,处于整个土壤学研究的中心位置。

以向心度为横坐标、密度为纵坐标、向心度和密度的平均值为原点,绘制战略坐标图<sup>[12-14]</sup>,以可视化形式揭示研究领域在学科领域中的价值,结果如图1所示。战略坐标图中所有类团分布于4个象限,落入每个象限的类团都有不同的含义:第一象限,密度和向心度都较高,表明领域内部关联度较强,且处于土壤学研究网络的中心,是整个土壤学科的核心领域,并在较长时间内得到研究者的青睐,这类研究领域包括g02(导水率、土壤水和模型)、g05(玉米、轮作和免耕)和g08(微生物、生物量和土壤化学)3个;第二象限,密度较高但向心度较低,表明领域内部关联度较强,属于成熟主题,但研究内容已非核心,可能代表那些已经得到很好开发,曾经是研发中心、但现在已经不是中心的领域,这类研究领域包括g01(碳、土壤有机质和土壤类型)、g06(锌、重金属和土壤污染)和g13(镁、钙和钾)3个;第三象限,密度和向心度都较低,表明领域内部联系比较松散,尚未形成体系,且研究内容与其他领域差别较大,需通过进一步分析才能判定他们在学科中的作用,这类研究领域包括g09(容重、土壤结构和密度)、g10(制图、空间变异和土壤调查)、g12(矿物学、黏土矿物和风化)、g14(农业土壤、土壤类型(栽培)和碳)和g15(排放、氧化亚氮、二氧化碳)5个;第四象限,密度较低但向心度较高,表明领域内部关联度较弱,但与其他领域联系紧密,其战略地位不容忽视,很有可能是正在兴起、即将成为未来研究中心的领域,具有进一步发展的空间,这类研究领域包括g03(光谱学、土层和化学组成)、g04(铁、吸附和土壤pH)、g07(淋溶土、黏粒含量和土壤质地)和g11(径流、降雨和侵蚀)4个。

表2 15个土壤学研究领域及其特征描述

Table 2 15 research fields of soil science and their characteristics

| 类团编号<br>Cluster ID | 相关文献量/篇<br>Papers | 占全部论文的<br>百分比/%<br>Percentage of total | 核心主题<br>Core subject terms  | 密度<br>Density | 向心性<br>Centrality |
|--------------------|-------------------|--|---|---------------|-------------------|
| g01                | 395 1             | 74.34                                  | 碳(Carbon), 土壤有机质(Soil organic matter), 土壤类型(Soil types)             | 1.051 8       | 0.384 2           |
| g02                | 265 5             | 49.95                                  | 导水率(Hydraulic conductivity), 土壤水(Soil water), 模型(Models)            | 0.885 9       | 0.412 7           |
| g03                | 256 7             | 48.30                                  | 光谱学(Spectroscopy), 土层(Horizons), 化学组成(chemical composition)         | 0.716 1       | 0.792 6           |
| g04                | 204 5             | 38.48                                  | Iron(铁), sorption(吸附), 土壤 pH (Soil pH)                              | 0.724 9       | 0.526 7           |
| g05                | 187 3             | 35.24                                  | 玉米(Maize), 轮作(Rotations), 免耕(no-tillage)                            | 1.157 2       | 0.606 5           |
| g06                | 708               | 13.32                                  | 锌(Zinc), 重金属(Heavy metals), 土壤污染(Soil pollution)                    | 1.777 7       | 0.156 4           |
| g07                | 215 2             | 40.49                                  | 淋溶土(Alfisols), 黏粒含量(Clay fraction), 土壤质地(Soil texture)              | 0.778 0       | 0.682 3           |
| g08                | 257 0             | 48.35                                  | 微生物(Microorganisms), 生物量(Biomass), 土壤化学(Soil chemistry)             | 1.012 5       | 0.914 4           |
| g09                | 131 1             | 24.67                                  | 容重(Bulk density), 土壤结构(Soil structure), 密度(Density)                 | 0.657 7       | 0.356 5           |
| g10                | 126 6             | 23.82                                  | 制图(Mapping), 空间变异(Spatial variation), 土壤调查(Soil surveys)            | 0.588 2       | 0.264 0           |
| g11                | 225 3             | 42.39                                  | 径流(Runoff), 降雨(Rain), 侵蚀(Erosion)                                   | 0.305 0       | 0.457 7           |
| g12                | 116 6             | 21.94                                  | 矿物学(Mineralogy), 黏土矿物(Clay minerals), 风化(Weathering)                | 0.760 9       | 0.301 2           |
| g13                | 439               | 8.26                                   | 镁(Magnesium), 钙(Calcium), 钾(Potassium)                              | 0.907 5       | 0.106 8           |
| g14                | 243               | 4.57                                   | 农业土壤(Agricultural soils), 土壤类型(栽培)(Soil types(Cultural)), 碳(Carbon) | 0.673 7       | 0.072 2           |
| g15                | 528               | 9.93                                   | 排放(Emission), 氧化亚氮(Nitrous oxide), 二氧化碳(Carbon dioxide)             | 0.413 7       | 0.107 2           |

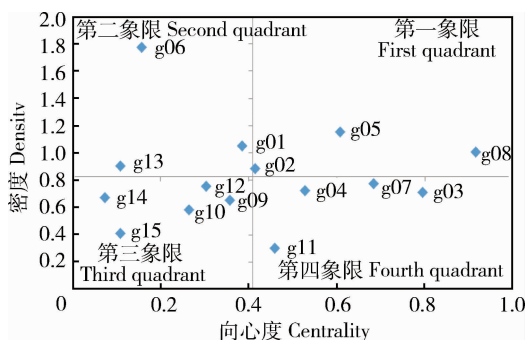


图1 15个土壤学研究领域的战略坐标  
Fig.1 A strategic diagram of the 15 research fields of soil science

## 2.2 TOP10 国家的研究布局

按作者国家统计,得出发文量排名前10的国家见表3。美国的发文量居全球之首,共计1 968篇,约占论文总量的37.03%,总被引次数27 016,篇均被引频次13.73,高于全球平均水平12.86,在土壤学领域布局最多、综合实力最强;德国的发文量500篇,排名第二,总被引次数8 461,篇均被引频次16.92,排名第一,影响力最大;中国的发文量469篇,居全球第三位,但篇均被引频次9.67,低于世界平均水平,排名最后,表明我国在土壤学研究领域布局虽多,但影响力亟待提高。

表 3 发文量排名前 10 国家的发文情况

Table 3 Publication statistics about TOP10 countries

| 国家<br>Country       | 发文量/篇<br>Papers | 占全部论文的百分比/%<br>Percentage of total | 总被引次数<br>Citations | 篇均被引频次(排名)<br>Citations per paper (Ranking) |
|---------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------|---|
| 美国 USA              | 1 968           | 37.03                              | 27 016             | 13.73(4)                                    |
| 德国 Germany          | 500             | 9.41                               | 8 461              | 16.92(1)                                    |
| 中国 China            | 469             | 8.82                               | 4 537              | 9.67 (10)                                   |
| 法国 France           | 439             | 8.26                               | 5 358              | 12.21(7)                                    |
| 英国 UK               | 412             | 7.75                               | 6 080              | 14.76 (2)                                   |
| 西班牙 Spain           | 354             | 6.66                               | 3 886              | 10.98(8)                                    |
| 加拿大 Canada          | 349             | 6.57                               | 4 624              | 13.25(5)                                    |
| 澳大利亚 Australia      | 285             | 5.36                               | 3 695              | 12.96(6)                                    |
| 意大利 Italy           | 205             | 3.86                               | 2 049              | 10.00(9)                                    |
| 比利时 Belgium         | 191             | 3.59                               | 2 680              | 14.03(3)                                    |
| 总体水平* General level | 5315            | 100                                | 68 363             | 12.86(6.5)                                  |

注：\* 为分析数据集的总体情况。下表同。

Note: \* General level of this analyzing dataset. The same below.

为直观描述 TOP10 国家在 2.1 部分分析所得的 15 个土壤学研究领域的布局情况,利用社会网络分析软件 Ucinet 生成了 TOP10 国家-研究领域二模网络图,结果如图 2 所示。网络中的圆形节点表示 15 个土壤学研究领域,方形节点表示 TOP10 国家,连线表示国家与研究领域相关性较强,即大于 TOP10 国家与研究领域相关系数的中值,国家与研究领域的相关系数通过计算该国在该领域发文量的平方除以该国发文总量与该领域发文总量的乘积获得。通过网络中心性分析,可以看出:从主题方面来讲,g01(碳、土壤有机质和土壤类型)和 g03(光谱学、土层和化学组成)是国家层面上最核心的研究主题, TOP10 国家与这 2 个主题均有较强的相关性;从国家角度来讲,美国是土壤学研究中布局最全、研究力度最大的国家,与 14/15 个主题有着较强的相关性,英国虽然发文较多,但主题比较集中,仅与 6/15 个主题有较强的相关性,德国和法国的研究相似度较高,中国和西班牙的研究相似度较高。

### 2.3 TOP10 机构的研究布局

按作者单位统计,发文量排名前 10 的机构见表 4。从中可以看出,土壤学发文最多的 10 个机构中,美国占 4 个,说明美国在该学科领域有布局且实力较强的机构最多;美国农业部农业科学研究院发文

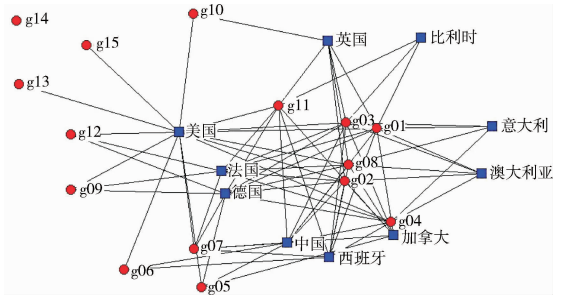


图 2 TOP10 国家-研究领域二模网络图

Fig. 2 2-mode network about TOP10 countries and their research fields

量居全球之首,共计 486 篇,约占论文总量的 9.14%,篇均被引频次 15.36,影响力高于全球平均水平 12.86,排名第四,综合实力最强;中国科学院发文量很大,排名第二,共计 267 篇,约占论文总量的 9.14%,篇均被引频次仅为 10.47,低于全球平均水平,排名最后,这与我国总体的研究情况相符,表明我国急需在科研影响力提升方面下功夫;美国加州大学的发文量排名第三,共计 225 篇,约占论文总量的 4.23%,篇均被引频次 18.79,排名第一,影响力最大;荷兰的瓦赫宁根大学与研究中心发文虽然不多,在 TOP10 机构中排名最后,仅 81 篇,占论文总量的 4.23%,但其篇均被引频次 17.77,高于全球平均水平,排名第二。

表4 发文量排名前10机构的发文情况

Table 4 Publication statistics about TOP10 institutions

| 机构<br>Institution                          | 发文量/篇<br>Number of<br>papers | 占全部论文的百分比/%<br>Percentage<br>of total | 总被引次数<br>Citations | 篇均被引频次(排名)<br>Citations per<br>paper (Ranking) |
|--|------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--|
| 美国农业部农业科学研究所 USDA ARS                      | 486                          | 9.14                                  | 7 466              | 15.36(4)                                       |
| 中国科学院 Chinese Acad Sci                     | 267                          | 5.02                                  | 2 795              | 10.47(10)                                      |
| 美国加州大学 Univ Calif                          | 225                          | 4.23                                  | 4 228              | 18.79(1)                                       |
| 法国国家农科院 IN RA                              | 211                          | 3.97                                  | 2 786              | 13.20(5)                                       |
| 西班牙研究理事会 CSIC                              | 127                          | 2.39                                  | 1 598              | 12.58(7)                                       |
| 加拿大农业与农产食品部<br>Agr & Agri Food Canada      | 119                          | 2.24                                  | 1 926              | 16.18(3)                                       |
| 英国洛桑研究所 Rothamsted Res                     | 96                           | 1.81                                  | 1 026              | 10.69(9)                                       |
| 美国佛罗里达大学 Univ Florida                      | 94                           | 1.77                                  | 1 057              | 11.24(8)                                       |
| 美国爱荷华州立大学 Iowa State Univ                  | 86                           | 1.62                                  | 1 099              | 12.78(6)                                       |
| 荷兰瓦赫宁根大学与研究中心<br>Univ Wageningen & Res Ctr | 81                           | 1.52                                  | 1 439              | 17.77(2)                                       |
| 总体水平 General level                         | 5 315                        | 100                                   | 68 363             | 12.86(5.5)                                     |

利用社会网络分析软件 Ucinet 生成了 TOP10 机构-研究领域二模网络图,结果如图 3 所示。网络中的圆形节点表示 15 个土壤学研究领域,方形节点表示 TOP10 机构,连线表示机构与研究领域相关性较强,即大于 TOP10 机构与研究领域相关系数的中值,机构与研究领域的相关系数通过计算该机构在该领域发文量的平方除以该机构发文总量与该领域发文总量的乘积获得。通过网络中心性分析,可以看出 g01(碳、土壤有机质和土壤类型)、g02(导水率、土壤水和模型)、g11(径流、降雨和侵蚀)、g05(玉米、轮作和免耕)是核心研究机构最关注的主题, TOP10 机构与这几个主题均有较强的相关性;法国农业部、中国科学院和美国农业部农业科学研究所是土壤学研究领域中布局最全、研究力度最大的机构,其中法国农业部和中国科学院分别与 12 个研究领域有着较强的相关性,美国农业部农业科学研究所与 11 个研究领域有着较强的相关性。

## 2.4 我国土壤学研究现状

按作者单位统计,我国在土壤学领域发文量 469 篇,占全部论文量的 8.82%。表 5 列出了国内土壤学领域发文量最多的 10 个机构,其中:中国科学院发文量最多,共计 331 篇,占国内发文总

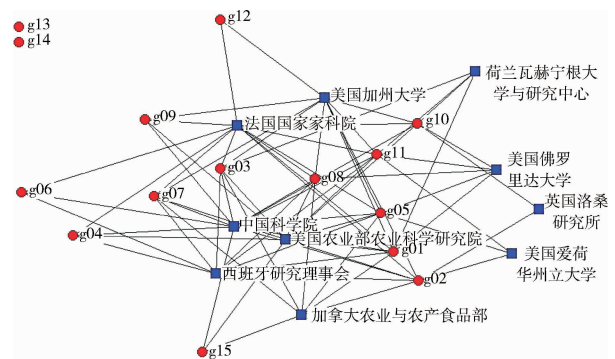


图3 TOP10机构-研究领域二模网络图

Fig. 3 2-mode network about TOP10 institutions and their research fields

量的 70.58%,明显高于其他机构,表明中国科学院在该领域布局最多,研究力度最大,篇均被引频次 10.47,高于国内平均水平 9.67,国内排名第六;中国农业大学发文量排名第二,共计 331 篇,占国内发文总量的 13.86%,篇均被引频次 6.42,低于国内平均水平,国内排名第九;水利部发文虽然不多,共计 18 篇,排名第六,占国内发文总量的 4.05%,但其篇均被引频次 15.63,远高于国内平均水平。

表5 国内发文量排名前10机构的论文情况

Table 5 Publications statistics about TOP10 internal institutions

| 机构<br>Institution                         | 发文量/篇<br>Number of<br>papers | 占全部论文的百分比/%<br>Percentage<br>of total | 总被引次数<br>Citations | 篇均被引频次(排名)<br>Citations per<br>paper (Ranking) |
|---|------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--|
| 中国科学院 Chinese Acad Sci                    | 331                          | 70.58                                 | 2 795              | 10.47(6)                                       |
| 中国农业大学 China Agr Univ                     | 65                           | 13.86                                 | 417                | 6.42(9)  |
| 西北农林科技大学<br>Northwest Agr & Forestry Univ | 27                           | 5.76                                  | 332                | 12.77(4)                                       |
| 南京农业大学 Nanjing Agr Univ                   | 24                           | 5.12                                  | 253                | 10.54(5)                                       |
| 浙江大学 Zhejiang Univ                        | 23                           | 4.90                                  | 328                | 14.26(3)                                       |
| 中国农业科学院 Chinese Acad Agr Sci              | 20                           | 4.26                                  | 176                | 8.80(7)  |
| 水利部 Minist Water Resources                | 19                           | 4.05                                  | 297                | 15.63(1)                                       |
| 北京师范大学 Beijing Normal Univ                | 15                           | 3.20                                  | 125                | 8.33(8)  |
| 华中农业大学 Huazhong Agr Univ                  | 14                           | 2.99                                  | 64                 | 4.57(10)                                       |
| 南京大学 Nanjing Univ                         | 10                           | 2.13                                  | 145                | 14.50(2)                                       |
| 总体水平 General level                        | 469                          | 100                                   | 4 537              | 9.67(6.5)                                      |

注：\* 为分析数据集中中国论文的总体情况。

Note: \* General level of Chinese papers in this analyzing dataset.

国内在15个土壤学研究领域的布局情况见表6。从中可以看出,国内在土壤学研究中布局最多的领域是g01(碳、土壤有机质和土壤类型),该领域位于战略

坐标图的第二象限,曾经是土壤学研究的热点,但现在已经不是中心,相关科研人员或机构应尽快调整研究方向,布局当前或未来具有较大发展潜力的领域。

表6 国内在15个土壤学研究领域的布局情况

Table 6 Fields distribution about internal research of soil science

| 类团编号<br>Cluster ID | 包含文献量/篇<br>Papers | 占国内论文的百分比/%<br>Percentage of China | 国内研究比重排名<br>Ranking of percentage |
|--------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| g01                | 337               | 71.86                              | 1                                 |
| g02                | 235               | 50.11                              | 4                                 |
| g03                | 237               | 50.53                              | 3                                 |
| g04                | 188               | 40.09                              | 7                                 |
| g05                | 192               | 40.94                              | 5                                 |
| g06                | 87                | 18.55                              | 11                                |
| g07                | 163               | 34.75                              | 8                                 |
| g08                | 249               | 53.09                              | 2                                 |
| g09                | 108               | 23.03                              | 10                                |
| g10                | 109               | 23.24                              | 9                                 |
| g11                | 189               | 40.30                              | 6                                 |
| g12                | 77                | 16.42                              | 12                                |
| g13                | 32                | 6.82                               | 14                                |
| g14                | 27                | 5.76                               | 15                                |
| g15                | 55                | 11.73                              | 13                                |

土壤学研究中, g08(微生物、生物量和土壤化学)、g02(导水率、土壤水和模型)和 g05(玉米、轮作和免耕)位于战略坐标图的第一象限,是目前土壤学研究的热点和核心,国内在这3个领域布局比较多,相关研究所占比在国内分别排名第2、4和5名,表明国内对土壤学的研究重点把握的比较准确,相关研究机构可继续加强这方面的研究,保持自身在本学科的国际影响力;g03(光谱学、土层和化学组成)、g11(径流、降雨和侵蚀)、g04(铁、吸附和土壤pH)和g07(淋溶土、黏粒含量和土壤质地)位于战略坐标图的第四象限,可能是土壤学的新兴研究热点,国内在这4个领域的布局也比较多,相关研究所占比在国内分别排名第3、6、7和8名,表明国内对土壤学的潜在热点已有较多研究,相关研究机构应加强对这些领域的态势分析和演化趋势预测,以便提前布局,占据该领域研究的先机。

### 3 结论

以 SCIE 中收录的 Geoderma(国际土壤学会刊)、European Journal of Soil Science(欧洲土壤学会刊)和 Soil Science Society of America Journal(美国土壤学会刊)等3种土壤学国际期刊近10年来(2003—2012年)刊载的论文为数据源,采用 CAB 农学与生物学叙词表,通过主题聚类确定了土壤学的15个研究领域;利用战略坐标图探讨了各研究领域的学科地位;采用文献计量方法分析了 TOP10 国家、TOP10 研究机构的实力和布局情况,并特别针对国内 TOP10 研究机构和主题聚焦情况展开讨论。通过分析可以得出以下结论:

1) 国际土壤学研究可划分为15个研究领域,其中最主要的研究领域是 g01(碳、土壤有机质和土壤类型),内部关联强度最强、最成熟的是 g06(锌、重金属和土壤污染),与其他领域联系最紧密、处于中心位置的是 g08(微生物、生物量和土壤化学)。

2) 国际土壤学的15个研究领域中, g02(导水率、土壤水和模型)、g05(玉米、轮作和免耕)和 g08(微生物、生物量和土壤化学)3个领域内部关联度较强,且处于土壤学研究网络的中心,是整个土壤学科的核心领域。

3) 国际土壤学研究最核心的国家是美国和德国,

其中美国发文最多、综合实力最强,德国论文影响力最大。

4) 国际土壤学领域发文最多的机构是美国农业部农业科学研究所,论文影响力最大的是美国加州大学,综合实力美国农业部农业科学研究所最强,荷兰的瓦赫宁根大学与研究中心发文虽不多,但质量好。

5) 我国在土壤学领域的研究已经国际化。发文量位居第三,但影响力还需要提高。研究内容上,与世界土壤学研究的热点和核心领域一致,也能紧随土壤学潜在的研究方向。

### 参 考 文 献

- [1] 李保国,黄元仿,吕贻忠. 绿色的根基:21世纪学科发展丛书:土壤学[M]. 济南:山东科学技术出版社,2001:2
- [2] 赵其国,周健民,沈仁芳,等. 面向不断变化世界,创新未来土壤科学:第19届世界土壤学大会综合报道[J]. 土壤,2010(5):681-695
- [3] 冯筠,郑军卫. 基于文献计量学的国际遥感学科发展态势分析[J]. 遥感技术与应用,2005(5):70-74
- [4] 张波,曲建升,王金平. 国际生态学研究发展态势文献计量分析[J]. 生态环境学报,2011(4):786-792
- [5] 邹亚文,夏小东,职桂叶,等. 基于文献的国内外水稻研究发展态势分析[J]. 中国农业科学,2011(20):4129-4141
- [6] Hartemink A E, Mcbratney A B, Cattle J A. Developments and trends in soil science:100 volumes of Geoderma (1967—2001)[J]. Geoderma,2001,100(3/4):217-288
- [7] Baveye P C, Rangel D, Jacobson A R, et al. From dust bowl to dust bowl:Soils are still very much a frontier of science[J]. Soil Sci Soc Am J,2011,75(6):2037-2048
- [8] Kirkham M B. Internationalization of soil physics from an American perspective[J]. Int Agrophys,2012,26(2):181-185
- [9] 白建华. CABI 数据库检索字段的探究与解读[J]. 现代情报,2008(5):192-195
- [10] 曹志杰,冷伏海. 共词分析法用于文献隐性关联知识发现研究[J]. 情报理论与实践,2009(10):99-103
- [11] 钟伟金,李佳. 共词分析法研究(二):类团分析[J]. 情报杂志,2008(6):141-143
- [12] 王莉亚,张志强. 近十年国外图书情报学专业研究领域可视化分析:基于社会网络分析和战略坐标图[J]. 情报杂志,2012(2):56-61
- [13] 邵作运,李秀霞. 国内图书馆 PIS 研究计量分析及其发展路线图:基于战略坐标图的共词分析[J]. 情报科学,2012(6):885-889
- [14] 韩红旗,安小米,朱东华,等. 专利技术术语共现的战略图分析方法[J]. 计算机应用研究,2011(2):576-579