

中国 X 射线光谱分析文献及计量统计评介

王祎亚¹, 王毅民^{1*}, 高新华²

1. 国家地质实验测试中心, 北京 100037

2. 钢铁研究总院, 北京 100081

摘要 中国 X 射线光谱分析已经历了 60 年的发展历程, 相关技术文献数量已过万。直至 2019 年才有“基于 CNKI 的 X 射线荧光光谱研究文献计量学分析”一文和《中国 X 射线荧光光谱分析文献索引》一书的发表与出版。以这两篇文献为基础说明中国 X 射线荧光光谱文献的类型、文献源及检索收集, 简介了这两篇文献的成果要点, 评介中国 X 射线荧光光谱文献统计计量研究的主要成果。主要包括: 文献总数和英文文献的年度分布; 期刊文献总数和英文文献的专题分布及其专题文献的年度分布; 作者的文献总量、第一作者文献量、英文文献总量和英文第一作者文献量的总体分布; 1960 年—1989 年、1960 年—1999 年、1960 年—2015 年三个时段内文献量较多作者的文献总数和第一作者文献数; 文献总数 ≥ 40 篇且第 1 作者文献 ≥ 15 篇作者(16 位)的文献总数、第一作者文献数、英文文献总数、英文第一作者文献数和其文献的主要专题、专业领域; 论文数量前 10 名的机构和总被引频次前 10 名的文献; 期刊文献的期刊总体分布和文献量前 10 的期刊; 专(译)著及其出版社分布。最后讨论了该两文献计量学研究现存的缺憾和对 X 射线光谱专业技术人员参与文献计量学研究的期盼。

关键词 X 射线荧光光谱分析; 文献索引; 文献统计; 文献计量学; 评介

中图分类号: O657.34 **文献标识码:** R **DOI:** 10.3964/j.issn.1000-0593(2022)05-1329-10

引言

我国自 20 世纪 50 年代末引入 X 射线荧光光谱(XRF)分析技术以来, 中国 XRF 技术的应用与研究已经历了 60 年的发展历程; 首先 XRF 技术的引入如同一把利剑迅速解决了分析化学中稀土、Nb/Ta、Zr/Hf 等分析的难题; 接着又在 20 世纪 80 年代解决了困扰无机化学分析界多年的多(全)组分的快速准确分析问题, 从而成为无机分析中主、微量组分分析的主导技术; XRF 分析作为一种整体分析(Bulk Analysis)技术在向各行业、部门、领域迅速扩展应用的同时, 又衍生出以同步辐射 X 射线荧光(SR-XRF)、扫描质子探针(SPM)、和微束 X 射线荧光分析(M-XRF)为主的多项原位微区分析技术, 开辟了从微-纳米到厘米级尺度物质原位分布分析的新领域, 使其成为既能为各无机分析应用提供海量元素含量数据, 又能为微观研究领域提供主、次、痕量元素分布信息的全方位现代分析技术方法^[1-3]。

科技文献是记载科技发展历程最基础的资料。对于经历

60 年发展的 XRF 分析技术而言, 2019 年有两项重要的 XRF 文献资料: “中国 X 射线光谱分析文献索引(1960—2015)”一书和“基于 CNKI 的 X 射线荧光光谱研究文献计量学分析”一文^[4-5]。该文将借助这两篇文献提供的研究成果和重要信息对中国自 1960 年首篇 XRF 分析文献发表以来的 XRF 分析文献的统计计量结果作一综合性评介。

1 中国 X 射线光谱分析文献收集

当今有多种科技文献数据库, 特别是中国知网、万方和维普三大数据库为科技文献收集提供了强有力的支持。但由于科技文献分布广泛, 很难全部收集。对于 XRF 分析文献, 收集的文献主要包括: 期刊文献(包括外刊文献)、专(译)著、文集文献、博士学位论文及分析方法的国家或行业标准。现就该文收集 XRF 分析文献的实践作如下说明。

1.1 期刊文献(含外刊文献)

期刊文献是 XRF 分析文献中最主要的文献类型, 量大、内容丰富、范围广, 借助当今的期刊数据库收集比较容易,

收稿日期: 2021-03-17, 修订日期: 2021-06-10

基金项目: 中国地质调查局所属一级项目(DD20211414), 国家自然科学基金项目(41371212, 40902055)资助

作者简介: 王祎亚, 1978 年生, 国家地质实验测试中心高级工程师 e-mail: yiyawang@163.com

* 通讯作者 e-mail: wym7852@126.com

但也难收集齐全。文中所涉期刊文献主要是以中国知网(CNKI)检索为基础,也包括万方和维普收集的部分文献。在 XRF 期刊文献的检索与收集中遇到的问题说明如下:

(1) 已停刊期刊的早期文献。有些早期期刊后来已停刊,如: XRF 文献的重要来源《地质实验室》,已于 2000 年起停刊。这类期刊中的有些文献在知网中已难以检索到,需要借助其他文献源加以补充。

(2) 虽然知网文献源从 1994 年起始,大部分期刊都能补充到创刊,但也有若干期刊未得以补充或完全补充。对 XRF 分析文献比较重要的《理化检验(化学分册)》期刊就是一例,因此 1994 年前的文献也需要通过其他途径进行补查。

(3) 知网的文献检索给出了多种灵活的检索方式(主题、篇名、关键词、摘要、全文等),但检索词的选取仍然非常重要。

XRF 分析技术在我国的应用与发展已 60 年,应用领域广泛,有多个技术分支,尽管技术用语逐渐趋向规范,但从近年的 XRF 文献来看,专业用词仍是很分散。以比较规范的“X 射线荧光”或“X 射线荧光光谱”为检索词虽能检索出大部分文献,但仍有不少重要文献漏检,特别是如同步辐射 X 射线微探针、扫描质子探针等新分支技术。因此需用多个检索词检索,甚至需用单位或作者名进行检索。要做到比较全面的检索,需要有一定的该专业的从业经历或有该领域文献阅读量的积累。

(4) 关于外刊文献。这里的外刊文献是指我国科技工作者在国外期刊上发表的 XRF 分析文献,这是我国 XRF 文献的重要组成部分,且大多具有较大的国际影响和较高交流价值。这些文献在国内的期刊数据库中检索较困难,最好借助著名的《Analytical abstract》数据库搜索,当然通过《Analytical Chemistry》中 X 射线光谱分析的评述和《Journal of Analytical Atomic Spectrometry》中 X 射线光谱分析评述也是较便捷的方式。但由于我国除 SR-XRF 和 SPM 等少数新技术方法外,用于整体分析的传统 XRF 分析文献是较少的。因此,“索引”对我国 XRF 的外刊文献没有进行系统全面检索,而只是收集了几个外刊文献量较多单位提供的外刊文献。

1.2 专(译)著(含重要非正式出版物)

对于任何学科领域专(译)著都是最基础的文献资料,是文献研究必不可少的组成部分。这些资料都是常用的工作参考书,很多是从业的教科书或培训教材。我国 XRF 荧光光谱方面的专(译)著是比较丰富的,数量不算很多,但一般知名度较高,因此大多不用专门检索。

1.3 文集文献

科技文献中文集文献大多为会议文集或为纪念某某重要事件(周年)而组织撰写的文集。专业技术会议文集量较大,但正式出版者少;非正式出版的会议文集文稿多数较简要,或只收摘要,比较重要的材料多数在相关期刊发表,因此对 20 世纪 80 年代后的会议文集文献未单独收集。在知网中国重要会议论文全文数据库以检索词“X 射线荧光”搜索,至 2020 年可得 300 多条。纪念性文集分散性大、规律性差,其中的专业性(比如 XRF)文稿不多;除本部门或本行业的相关文集较了解之外,其他部门或行业的文集知之甚少,收集比

较困难。

1.4 学位论文

学位论文也是 XRF 文献中重要组成部分,但由于各数据库中学位论文的收集并不是很全(比如知网最近以“X 射线荧光”检索也是从 2000 年开始的 200 多条。考虑到学位论文较长,且主要内容多以期刊论文的形式发表,该文不再专门讨论。

1.5 国家标准分析方法文件

在中国知网国家标准全文数据库和中国行业标准全文数据库查“X 射线荧光”的国家(或行业)标准分析方法,至 2020 年可收集国家标准 50 条,行业标准 70 条,共计 120 条。

2 中国 X 射线光谱分析文献计量工作简介

2.1 “中国 X 射线光谱分析文献索引”一书简介

2019 年由科学出版社出版的“中国 X 射线光谱分析文献索引”一书是我国出版的一本大型的 XRF 光谱分析专业文献索引(为讨论方便以下简称“索引”)。该书收录了 X 射线光谱分析 8729 篇、专(译)著 26 部,共计 8755 条。最后在这些文献的基础上进行了文献计量统计。全书 220 万字,1 125 页。

2.1.1 主要成果

(1) 收集了 1960 年—2015 年以来各类 X 射线光谱文献 8 755 条,为读者特别是 XRF 分析工作者提供了目前国内 X 射线光谱专业文献最集中、最多的文献索引。

(2) 本书借鉴了 2010 年出版的“国家地质实验测试中心地质分析文献索引(1978 年—2010 年)”^[6]编排形式和基本格局,编排了六个索引:期刊文献年代索引、期刊文献专题索引、作者索引、文集文献索引、部分外刊及中刊外文版文献索引和专(译)著文献索引。

(3) 在 8 755 条文献的基础上,进行了计量统计研究,给出了:文献的年度分布、专题及其年度分布、作者分布、期刊分布和图书的出版社分布。

2.1.2 几个缺憾

尽管该书提供了我国 X 射线光谱文献的大量信息,但也有不少缺憾,以下简述几点。

(1) 可能的文献漏检

该工作中文献主要通过中国知网检索。虽然采用了与 X 射线荧光光谱相近的多个检索词检索,但由于不同单位、行业、专业的作者在 XRF 文献中的用词的差异,漏检仍是难以避免的,特别是像便携式 XRF、SR-XRF、SPM 等技术和非分析专业作者撰写的 XRF 应用文献方面。

对外刊文献的检索主要通过重点单位提供和从重要评述论文查找的方式收集,并没有进行系统的检索,因此肯定会有遗漏,特别是早期的外刊文献。

另一漏检的文献就是非地矿行业、领域文集集中的 XRF 文献。

(2) 非目标文献的剔除

剔除非目标文献是文献收集的重要一环。对于从文题难以辨别的非目标文献则需要查看摘要。经查书中仍有的非目标文献主要有两类:

① XRF 只是作为对比结果的方法而没有方法具体说明的文献，如：2013-055 邓军华，辉光放电发射光谱技术及其在国内钢铁行业中的应用《冶金分析》。

② 与 XRF 分析没有直接关系的其他技术文献，如：2015-032 陈万平，X 射线荧光粉的发光与应用《怀化学院学报》。

(3) 年代索引的遗憾

由于种种原因，“索引”未能实现将期刊(包括外刊)、文集、著作等都应按年代编入同一个具有唯一索引号的年代索引中，而不得不形成了多个索引，这不仅为后面的编辑带来不便和增加了统计计量出错的几率，更重要的是使整书的整体性变差，不便阅读。

(4) 文献计量学方法的缺失及统计计量数据的有限性

该书对文献的计量统计未能借助文献计量学方法和可视化分析，统计数据较少，特别是缺乏像被引频次等文献评价的重要指标数据。

(5) 作者索引编排问题

全书共 1 125 页，其中作者索引 407 页，约占全书的 36%。而这 407 页的主要问题是空格率太高，查阅不便，也与整书不协调。作者总数 16 226，而只有一篇文献的作者就有 11 362 位(约占 70%)，1~4 篇文献的作者 15 191(约占 94%)。如这部分内容的格式稍作调整，将可大大压缩作者索引部分的页数(可能会使全书减少 1/4 多的篇幅)。作为工具书，便于翻阅是重要考量。

本文作者作为“索引”一书的执行主编由于知识和能力所限对本书存在的缺憾深表歉意，也期望成为后来者的借鉴。

2.2 “基于 CNKI 的 X 射线荧光光谱研究文献计量学分析”一文简介

“基于 CNKI 的 X 射线荧光光谱研究文献计量学分析”(为讨论方便以下简称“计量学分析”)是我国 XRF 分析界首篇采用文献计量学分析方法对 X 射线荧光光谱领域的研究论文进行计量和可视化分析的重要文献。采用中国知网(CNKI)库内相关研究论文的年度分布、机构、基金、期刊来源等数据，结合 Citespace 的关键词分析方法，系统揭示了我国 X 射线荧光光谱的研究进展，对了解我国 X 射线荧光光谱的发展现状、研究热点和未来趋势提供了重要信息。

2.2.1 文献数据源和研究方法

选取中国知网(CNKI)期刊全文数据库获取研究数据来源，利用高级检索功能，将搜索主题词设置为“X 射线荧光光谱”，数据库选择包括期刊和硕士、博士论文，时间不限，检索时间为 2019 年 6 月。检索后剔除会议通知、征稿、公告等无关信息，得到 3 285 篇论文作为该文研究的数据源。分析所得数据的论文发表年度分布、研究机构、基金项目、作者、期刊等指标。利用 Citespace 软件分析 X 射线荧光光谱研究领域高频关键词，构建关键词共现网络知识图谱，得出研究热点、发展趋势等多种信息和可视图表。

2.2.2 给出的重要统计数据信息

(1) 论文的年度分布

“计量学分析”将收集的从 1975 年—2019 年 6 月的 3 285 条文献绘制了年度分布的半对数曲线，并由曲线分析认为，

我国 XRF 论文量变化经历了 3 个阶段：1975 年—1982 年，1983 年—2007 年，2008 年—2019 年。2008 年论文数首次突破 100 篇，2013 年超过 200 篇，论文年度数呈指数增长， R^2 达到 0.81。

(2) 较高文献量的研究机构

该文研究了以研究机构为单位发表的 XRF 文献量，列表给出了论文数前 10 名机构的发文量、总被引频次和篇均被引频次。依此认为 XRF 分析研究主要集中在科研院所，高校较少，两者发文比例为 7 : 3。

(3) 项目支持论文量

论文统计了受各类基金、国家或部门项目支持发表的论文数量，给出了受项目支持发文最多的 8 种基金(计划)及其发文数量。由国家自然科学基金支持的论文数量占 8 类基金支持论文总数的 65.7%。认为 X 射线荧光光谱方面的研究属于基础研究范畴，经费来源多出于国家纵向经费支持。但 8 类基金支持论文数量为 381 篇，仅占论文总量的 11.6%。

(4) 高被引文献

“计量学分析”统计了 3 285 篇论文的总被引频次，列表给出了前 10 位的文献作者、文题、发期刊、发表年份和总被引频次，还用图示了 100 篇高被引文献的年度分布。被引频次最高的文献是李国会 2003 年发表在《光谱学与光谱分析》的“X 射线荧光光谱法测定硅酸盐中硫等 20 个主、次、痕量元素”(93 次)，高被引论文分布在 1983 年—2015 年。

(5) 期刊分布

论文对国内刊载 X 射线荧光光谱研究论文的期刊进行了统计，列表给出了发文量前 10 的期刊、期刊所属类别、论文数量、被引论文数量、论文被引率和总被引频次。发文量前 10 名的期刊共发文 1230 篇，占总量的 37.4%。《冶金分析》是发 XRF 论文最多的期刊(300)，被引论文数量最多的是《冶金分析》(259 篇)，总被引频次最高的期刊是《岩矿测试》(2 541 次)，篇均被引频次最高的期刊是《岩矿测试》(14.4 次/篇)。

(6) 关键词词频分析

论文采用 Citespace 软件关键词分析技术研究了 3 285 篇论文和近 5 年文献的关键词，频次最高者均为“熔融制样”，其次是“粉末压片”，可知，制样方法稳居研究热点之首。

(7) 论文还通过关键词共现知识图谱分析进一步研究了我国 XRF 的研究热点，认为：① 样品制备方法，主要有熔融制样、粉末压片；② 方法研究，包括标准样品、基体效应、主次成分；③ 分析应用，主要体现在铁矿石和土壤分析方面。

3 中国 X 射线光谱分析文献计量统计研究评介

按“索引”一书的统计，至 2015 年我国的 XRF 文献资料已达 8 000 多条，2013 年后的年文献量都在 600 条以上，到 2020 年文献总量肯定会过万条。因此，2019 年的这两个 XRF 文献统计计量文献，无论对资深的、还是年轻的 XRF 分析工

作者都是有重要参考价值的。

两个文献虽然角度不同、方法各异,但都提供了大量重要的信息资料。在汇总、分析各自特点的基础上,提出以下几点:

3.1 XRF 文献的年度分布

“计量学分析”给出了精美的 1975 年—2019 年 6 月中国 XRF 文献年度分布图,据拟合的趋势线发现论文年度数量呈指数增长。

“索引”则以表格给出 1960 年—2015 年各年及每 5 年累计的文献总数和英文文献数。该文据这些数据绘制了中国 1960 年—2015 年文献 XRF 分析文献总数和英文文献的年度分布(图 1)。

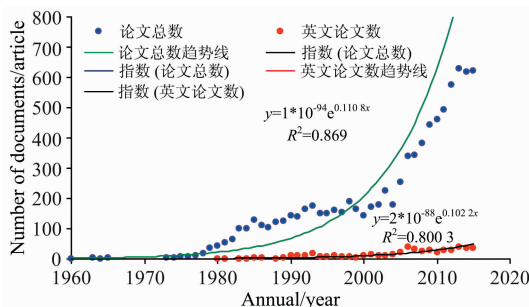


图 1 1960 年—2015 年中国 XRF 论文年度分布

Fig. 1 Annual distribution of XRF papers in China from 1960 to 2015

由图 1 可见,其论文年度变化的基本规律与“计量学分析”给出的“X 射线荧光光谱论文年度分布”图是一致的:文献量的指数增长,特别是近年应用文献的呈快速增长趋势。这同其他技术一样,起始阶段方法研究较多,而技术较成熟之后应用文献迅速扩展。按“索引”的统计数据:从 1983 年起年文献总量就达 100 篇/年,到 2003 年才超 200 篇/年,其后就迅速增长:2006 年超 300 篇/年,2009 年超 400 篇/年,2012 年超 500 篇/年,2013 年超 600 篇/年。

3.2 XRF 文献的专题分布及其专题文献的年度分布

“索引”按评述论文、仪器设备、分析方法、小型仪器、全反射 XRF、质子探针、同步辐射 XRF、XRF 技术在各领域中的应用和讲座及知识介绍 9 个专题,以 10 年累积计统计了各专题文献总数和英文文献数。其中评述论文又分出:综合性评述、年度评述和专题评述三小类,在各领域中的应用又分成:冶金有色、地质建材及核材料、环境与健康、人文科技、石油化工和材料科学共 6 个应用领域。专题的严格划分较难,因此专题分布数据可能不太准确,但基本趋势是可信的:

(1)各领域应用专题文献量在各时期文献总量中均占绝对优势,而且从 20 世纪 70 年代的 29% 快速提升到 2010 年的 84%,平均约占 74%;同样其英文文献的占比也达 72%,这是应用技术的典型特征;

(2)分析方法和仪器设备文献也是 XRF 分析文献中最基本的文献,但随着仪器设备和技术的逐步成熟和应用文献的迅速增长,其占比从 20 世纪 70—80 年代的 20% 下降到

2010 年的不足 10%;

(3)小型或便携式 XRF 在我国 1970 年—2000 年间发展较快,2010 年以来再次较快增长,受到人们青睐;

(4)我国 M-XRF, TXRF、SPM 和 SR-XRF 是 1980 年末以来发展起来的新的 XRF 技术分支,其设备和应用都在不断发展,但作为高端技术应用受众面不可能太大。

(5)在各应用领域中,地质建材、材料和环境是当今我国 XRF 分析最广泛的应用领域,其中材料领域应用文献占比最高达 30%,而且增长最快(从 17%~41%)。地质建材和环境应用文献的占比分别为:21%和 17%。这与人们以往的认识有较大差别。

评述论文是获取相关技术发展最便捷工具,广受读者关注,特别是近 20 年来的综合性评述常是了解我国 XRF 分析发展的必读文献^[7-9]。自 1960 至 2020 年 XRF 综合性评述共有 19 篇(含 1 篇外刊文献),但 2013 年以来已多年没有综合性评述了;《分析实验室》从 1987 年—2009 年开始每两年一次的“X 射线荧光光谱分析”年度评述深受读者欢迎(共计 12 篇),但从 2009 年至今也已断评 10 年了;专题评述是了解 XRF 各专题发展的重要桥梁,遗憾的是“索引”中收列的专题评述文献可能还远不够广泛,当然也有些文献从内容、文字量和引文等看也许还不上评述文献。

3.3 文献的作者分布

对于 XRF 分析专业工作者来说,关注作者及其团队的文献分布是快速获取所关注文献信息的重要途径。“索引”对 8 680 篇文献的作者分布做了多种统计计量,制备了三个表格,包括:①作者文献量的总体分布、②不同时期:1960 年—1989 年,1960 年—1999 年,1960 年—2015 年文献较多作者的文献量和③较多文献总量作者的主要专题和专业领域。

3.3.1 作者的总体分布

据“索引”提供的作者文献量的总体分布数据可知:随着作者文献量的增加作者数量急速下滑,虽然作者总量较多,但具有较多文献量的作者是很少的。8 680 篇文献的作者总数为 16 226,只有一篇文献的作者就有 11 362,占 70%;1~5 篇文献的作者 15 257 位,约占 94%;而 10 篇以上文献的作者只有 282 位,约占 1.7%,这很可能是专业 XRF 分析工作者的主力了;30 篇以上文献的作者只有 38 位,约占 0.2%,这就应是值得关注的研究团队了。

8 680 文献第一作者总数 5 788,有 1~4 篇第一作者文献的作者 5 567 位,约占 96.2%;10 篇以上第一作者文献的作者只有 54 位,约占 0.9%;而 20 篇以上第一作者文献的作者只有 14 位,约占 0.09%。

英文文献 500 篇,作者 1 722 位,有 1~4 篇的作者 1 657 位,约占 96.2%;10 篇以上的作者只有 15 位,约占 0.87%;英文第一作者文献的作者 378 位,1~4 篇第一作者文献的作者 370,约占 97.9%;5 篇以上的作者只有 8 位,约占 2.1%。

3.3.2 不同时期较多文献量的作者

XRF 分析 60 年的发展凝结了几代 XRF 人的努力,“索引”给出了不同时期较多文献作者的年度文献统计展示了各

发展时期中的较活跃工作者的文献量。经压缩这里只列出各时期多文献作者的文献总数和第一作者文献数(表 1, 表 2, 表 3)。

3.3.3 较多文献作者的主要专题与专业领域

为进一步了解较多文献作者各自的主要专题文献和专业

研究领域,“索引”制表展示了各作者文献的各专题文献总数、第一作者文献数、英文文献数和英文第一作者文献数。这里只给出主要专题和专业领域的文献总数、第一作者文献数、英文文献数和英文第一作者文献数(表 4)。

表 1 1960 年—1989 年间文献总数 ≥ 10 篇(第 1 作者文献 ≥ 5 篇)的作者及其文献量

Table 1 The authors and their numbers of literature (≥ 10) (≥ 5 papers of the first author) in 1960—1990

作者	陈远盘	陈志祥	范钦敏	丰梁垣	甘璇玕	高新华	华佑南	黄衍初	吉昂	李国会
文献总数	23(16)	20(7)	12(5)	13(11)	13(7)	11(6)	15(10)	18(8)	21(12)	11(9)
作者	李民乾	刘彬	刘亚文	马光祖	毛振伟	陶光仪	汪学朋	王毅民	肖德明	谢荣厚
文献总数	15(6)	10(7)	16(8)	13(9)	11(6)	18(6)	17(5)	13(11)	11(5)	21(12)
作者	杨福家	杨乐山	袁汉章	曾宪周	张鸿文	章晔	邹恩滕			
文献总数	10(5)	11(10)	16(11)	15(6)	10(5)	22(19)	10(5)			

注：括号内为第一作者文献数

表 2 1960 年—1999 年间文献总数 ≥ 20 篇(第 1 作者文献 ≥ 10 篇)的作者及其文献量

Table 2 The authors and their numbers of literature (≥ 20) (≥ 10 papers of the first author) in 1960—1999

作者	陈远盘	承焕生	高新华	葛良全	华佑南	吉昂	李国会	罗立强	马光祖	毛振伟
文献总数	36(22)	29(12)	23(8)	30(10)	21(14)	63(21)	33(28)	24(12)	35(10)	29(18)
作者	秦俊法	邱林友	沙因	陶光仪	王毅民	吴应荣	谢荣厚	袁汉章	章晔	赵尔燕
文献总数	28(13)	40(22)	25(16)	50(19)	34(22)	35(10)	26(16)	24(14)	42(24)	23(18)
作者	周四春	朱节清								
文献总数	34(14)	68(18)								

注：括号内为第一作者文献数

表 3 1960 年—2015 年间文献总数 ≥ 30 篇(第 1 作者文献 ≥ 10 篇)的作者及其文献量

Table 3 The Authors and their Numbers of Literature (≥ 30) (≥ 10 papers of the first author) in 1960—2015

作者	陈远盘	承焕生	邓赛文	干福熹	高新华	葛良全	吉昂	李国会	李小莉	李晓林
文献总数	38(23)	85(14)	32(11)	48(12)	34(13)	114(24)	95(27)	67(39)	38(15)	57(21)
作者	李燕	梁国立	罗立强	马光祖	毛振伟	邱林友	沙因	陶光仪	庾先国	王毅民
文献总数	64(13)	48(10)	54(36)	45(12)	64(22)	40(22)	30(17)	65(21)	53(23)	53(33)
作者	吴军明	吴隽	吴应荣	谢荣厚	詹秀春	张元勋	章晔	周四春	朱光华	朱节清
文献总数	32(11)	33(13)	37(10)	30(18)	47(17)	55(32)	42(25)	58(20)	36(18)	86(19)
作者	卓尚军									
文献总数	47(26)									

注：括号内为第一作者文献数

表 4 较多文献(≥ 40 篇, 第 1 作者文献 ≥ 15 篇)作者的主要文献专题与专业领域

Table 4 Main literature topics and professional fields of more than 40 papers (≥ 15 papers of the first author)

作者	专题和专业领域	文献总数	英文文献数	作者	专题和专业领域	文献总数	英文文献数
承焕生	SPM, PIXE, SRXRF	85(15)	12(1)	张元勋	SPM, PIXE, SRXRF	55(32)	13(8)
朱节清	SPM, 小型仪器	86(19)	31(7)	李晓林	SPM, SRXRF	57(21)	24(9)
章晔	小型仪器, 地质	42(25)	—	葛良全	小型仪器, 地质	114(24)	1
周四春	小型仪器, 地质	58(20)	1(1)	庾先国	小型仪器, 地质	53(23)	4(3)
吉昂	分析方法, 材料	95(28)	15(1)	陶光仪	分析方法, 材料	65(21)	16(4)
卓尚军	分析方法, 材料	47(26)	10(5)	罗立强	分析方法, 地质	54(36)	13(11)
王毅民	分析方法, 地质	53(33)	8(3)	詹秀春	分析方法, 地质	47(17)	4(3)
李国会	分析方法, 地质	67(39)	1	毛振伟	人文科技	64(22)	3(1)

“计量学分析”以更通用的研究机构和高被引文献数据给出研究团队和热门研究领域信息^[5]。这包括：

(1) 发表论文数量前 10 名的机构为：成都理工大学(69)、中国地质科学院国家地质实验测试中心(63)、中国科

学院上海硅酸盐研究所(63)、钢铁研究总院(44)、北京有色金属研究总院(38)、中国地质科学院地球物理地球化学勘探研究所(37)、宁波出入境检验检疫局(31)、吉林大学(31)、天津市地质矿产研究所(29)、长春理工大学(27)。总被引频次最高的机构是中国地质科学院国家地质实验测试中心(819),篇均被引频次最高的机构是中国地质科学院地球物理地球化学勘探研究所(17.5)。

(2) 总被引频次前 10 名的文献: X 射线荧光光谱法测定硅酸盐中硫等 20 个主、次、痕量元素(93 次), X 射线荧光光谱法测定多目标地球化学调查样品中主次痕量组分(86 次), 无机多元素现代仪器分析技术(82 次), X 射线荧光光谱分析技术的发展(80 次), X 射线荧光光谱法测定土壤和水系沉积物中碳和氮等 36 个主次痕量元素(76 次), X 射线荧光光谱分析中的粉末压片制样法(72 次), X 射线荧光光谱三十年(66 次), 便携式 X 射线荧光光谱测定土壤中 Cr, Cu, Zn, Pb 和 As 的研究(66 次), X 射线荧光光谱法同时测定土壤样品中碳氮等多元素(63 次), X 射线荧光岩屑录井技术(60 次)。

从上述“索引”给出的作者及文献信息与“计量学分析”给出的研究机构较高文献总量、高总被引频次信息数据看好像有些出入,但综合看这些信息还是基本一致的。这里需从 XRF 分析领域各重要研究机构和主要从业人员的主要研究活动和专业领域分析入手,做如下说明。

表 4 给出了 16 位文献数 ≥ 40 篇(第 1 作者文献 ≥ 15 篇)作者的主要文献专题与专业领域,这 16 位作者可大体分为 3 个各有侧重的专业领域:

(1) “索引”给出以章晔、葛良全、周四春、庾先国为代表的成都理工大学小型 XRF 分析仪器与应用研究团队的高文献量,与“计量学分析”中研究机构文献量排名(第 1)、总被引频次排名(第 10)和文献的期刊分布排名(第 9、10)是一致的。各时期文献较多作者表中(表 1~表 3)的朱节清、陈志祥(上海应用物理研究所)和邹恩滕(北京矿冶研究总院)也有力推动了小型 XRF 分析仪器与应用这一专业领域的发展。

(2) “索引”给出的另一组高文献量作者是以中国科学院上海应用物理研究所为主的 SR-XRF 和 SPM 两个 XRF 新技术研究与应用团队: 16 位作者中的承焕生、张元勋和朱节清、李晓林。其实从“索引”文献量的作者总体分布表可知,有一位文献总数(139 篇)和英文文献数(65 篇)均最高的作者未列入表 4。这位作者是中国科学院上海应用物理研究所、上海光源的黄宇营,是 SR-XRF 装置和应用的学术带头人。SR-XRF 和 SPM 都属国家层面的大科学装置,吸引各领域、行业的科学工作者利用其先进装置从事各领域的研究工作。他们的文献、特别是外刊文献量很大,但在传统 XRF 分析方面的受众面较小,因此在某些统计指标上并不突出。各时期文献较多作者表中(表 1~表 3)的吴应荣(中国科学院高能物理研究所、北京同步辐射中心)和李燕(中国科学院上海应用物理研究所)也是这一专业领域发展的重要推动者。

(3) 也许最需要说明的是: 传统意义上的 XRF 分析(波长色散 X 射线荧光光谱(WDXRF), 能量色散 X 射线荧光光谱(EDXRF))是 XRF 分析应用的大众主题。这方面文献较多

的作者在 16 位中占了一半,其中有中国科学院上海硅酸盐研究所的 3 位: 吉昂、陶光仪、卓尚军,中国地质科学院地球物理地球化学勘探研究所李国会,中国科学技术大学毛振伟和国家地质实验测试中心罗立强、王毅民、詹秀春。这与“计量学分析”中研究机构文献量排名、总被引频次排名也是一致的。XRF 分析是吉昂、陶光仪、李国会、罗立强的主要研究领域和专业方向,他们都为此作出了重要贡献,另外四位虽另有研究兼顾: 卓尚军(ICP-MS, 辉光放电质谱)、毛振伟(科技考古)、王毅民(标准物质研制)和詹秀春(LA-ICP-MS),但也为此做了大量工作。各时期文献较多作者表(表 1—表 3)中的马光祖^[10]、梁国立(国家地质实验测试中心)、陈远盘(中国有色金属地质研究院)和高新华(钢铁研究总院)更是 XRF 分析领域的元老和开创者。

3.4 文献的期刊分布

文献的期刊分布也是 XRF 分析专业工作者非常关注的,“索引”收录的 8 680 篇文献刊于 1 458 种期刊和文集。书中给出了期刊文献的总体分布和发表 ≥ 20 篇文献的期刊统计(共有 73 种期刊,包括 2 种外刊: NIM, XRS)。这里仅给出期刊文献总体分布(表 5)和刊载 XRF 文献量前 10 的期刊(表 6)。

表 5 期刊文献总体分布

Table 5 Overall distribution of journal literature

文献量	期刊数	文献量	期刊数
1~5	1 133	51~100	6
6~10	138	>100	5
11~20	82	>200	3
21~30	37	>300	2
31~50	16		

表 6 刊载 XRF 文献量前 10 的期刊

Table 6 Top 10 journals of XRF

序号	刊物名称	文献数
1	核技术	355
2	光谱学与光谱分析	335
3	冶金分析	271
4	岩矿测试	262
5	理化检验	201
6	光谱实验室	188
7	分析试验室	159
8	核电子学与探测技术	148
9	分析化学	113
10	文物保护与考古科学	108

“计量学分析”给出的期刊分布数据有更多的信息量(包括: 期刊、论文数、被引论文数、被引率、总被引频次和篇均被引频次)。这里只给出前 10 的期刊和 XRF 文献数,他们是: 冶金分析(300), 理化检验: 化学分册(202), 岩矿测试(186), 光谱学与光谱分析(155), 分析试验室(107), 光谱实验室(99), 分析化学(80), 分析仪器(36), 核电子学与探测技术(33), 成都理工大学(硕士学位论文)(32)。

对上面两统计数据的差异说明如下：对于 XRF 光谱分析来说，《核技术》和《光谱学与光谱分析》是两个专业性较强的期刊，像“小型 XRF(包括便携 XRF)”，“SR-XRF, SPM”技术及应用方面的文献刊载量较多，特别是这些技术文献中所用的专业词汇与传统 XRF 分析文献有些差别，比较容易漏检。这可能是“索引”和“计量学分析”两文献在期刊分布统计结果方面差异的重要原因。

3.5 专(译)著分类及补充说明

在我国众多的 XRF 分析综合性评述中有两篇专门介绍了我国的 XRF 专(译)著^[7,11]，前者列出 15 部(8 部专著，7 部译作)和未正式出版的译作，后者列出 12 部(8 部专著，4 部译作)。文献[9]对我国 XRF 分析发展与应用进展进行了非常全面的评述，遗憾的是该文是一篇文集文献，读者面有限，甚至很多其后的重要评述都很少评介和引述。

“索引”提供了我国 X 射线光谱分析方面的专(译)著索引，包括 17 部专著和 9 部译作，共 26 部(参见文献[12-37])。按其内容和应用可大体分为综合性专(译)著、专题专(译)著和工具书三类，分别有 9 部(参见文献[14, 20-21, 23, 27-29, 33-34])，15 部(参见文献[12-13, 15, 17, 19, 22, 24-25, 30-32, 35-37])和 2 部(参见文献[16, 18])。上述已出版的 26 部专(译)著的出版社分布列于表 7。

鉴于专(译)著资料在整个文献中的重要性，再做如下补充说明：

(1)我国不少高等院校出版的分析化学专著和其他专门领域的分析测试专著中大多都有 XRF 分析的章节，这也是 XRF 文献的一部分。“索引”一书在编辑过程中进行了部分收集，但书中并未列出，也应提醒关注；

(2)非正式出版物也是一种重要资料。我国 XRF 技术发展早期有不少很重要的 XRF 译著流行较广，大多作为培训

班的教材，在我国 XRF 发展中发挥了重要作用。这些著作在较早的 XRF 文献引文中常可看到，即使现在也仍有参考价值，这里亦在文献中给出^[38-48]。

表 7 已出版的 26 部 XRF 专(译)著的出版社分布

Table 7 Distribution of publishing houses of 26 published XRF monographs

出版社	著作数	出版社	著作数
原子能出版社	6	成都科技大学出版社	1
地质出版社	5	上海科学技术出版社	1
科学出版社	4	国防工业出版社	1
化学工业出版社	3	湖南大学出版社	1
冶金出版社	2	华东理工大学出版社	1
新疆大学出版社	1		

4 结 语

中国 XRF 光谱分析的应用与发展已 60 年，至今文献量已超万，但文献计量统计、评介的资料却很少。“索引”和“计量学分析”两文献提供了这方面的基本信息，算是一个起步。

鉴于对 XRF 光谱分析文献的计量统计工作都是首次，在文献检索和计量学知识方面的不足或专业经验、经历所限，两者在文献检索(查全率、查准率)、计量统计内容和评价指标方面都还有待提高。这也必然影响到计量统计结果的准确性，期望关注趋势，数值仅供参考。其中关于评述文献和外刊文献将另有专文介绍。这里也特别期望更多的专业工作者参与我国 X 射线光谱分析文献的计量学研究，这必将有利于我国 X 射线光谱分析工作的更好发展。

References

- [1] WANG Yi-min, WANG Xiao-hong, GAO Yu-shu(王毅民, 王晓红, 高玉淑). Chinese Journal of Analytical Chemistry(分析化学), 2001, 29(7): 845.
- [2] WANG Yi-min, WANG Xiao-hong, GAO Yu-shu(王毅民, 王晓红, 高玉淑). Advances in Earth Science(地球科学进展), 2003, 18(3): 476.
- [3] WANG Yi-ya, WANG Yi-min, DENG Sai-wen, et al(王祎亚, 王毅民, 邓赛文, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2020, 40(6): 1728.
- [4] DENG Sai-wen(邓赛文). X-Ray Spectrometry Literature Index in China(中国 X 射线光谱分析文献索引). Beijing: Science Press(北京: 科学出版社), 2019. 1125.
- [5] XU Ying-lan(徐英岚). Metallurgical Analysis(冶金分析), 2019, 39(10): 1.
- [6] PAN Jing, WANG Yi-min, XU Shu-rong, et al(潘 静, 王毅民, 徐书荣, 等). Geological Analysis Literature Index of National Research Center of Geoanalysis(1978—2010)(国家地质实验测试中心地质分析文献索引(1978—2010)). Beijing: Geological Publishing House(北京: 地质出版社), 2011. 545.
- [7] ZHOU Jin-sheng(周金生). Collected Works of the 50th Anniversary of Geological Experiment(地质实验工作 50 周年文集). Beijing: Geological Publishing House(北京: 地质出版社), 2003. 318.
- [8] JI Ang(吉 昂). Rock and Mineral Analysis(岩矿测试), 2012, 31(3): 383.
- [9] ZHANG Lian-xiang, FU Bin(章连香, 符 斌). Chinese Journal of Inorganic Analytical Chemistry(中国无机分析化学), 2013, 3(3): 1.
- [10] MA Guang-zu(马光祖). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 1992, 19(2): 98.
- [11] WANG Yi-min, WANG Xiao-hong(王毅民, 王晓红). Rock and Mineral Analysis(岩矿测试), 2000, 19(4): 275.
- [12] ZHANG Jia-hua, XU Jun-quan, ZHU Jie-qing(张家骅, 徐君权, 朱节清). Radioisotope X-Ray Fluorescence Analysis(放射性同位素 X

- 射线荧光分析). Beijing: Atomic Energy Press(北京:原子能出版社), 1981. 388.
- [13] REN Chi-gang, CHENG Huan-sheng, TANG Guo-hun, et al(任焯刚, 承唤生, 汤国魂, 等). Proton X-Ray Fluorescence Analysis and Proton Microscopy(质子 X 荧光分析和质子显微镜). Beijing: Atomic Energy Press(北京:原子能出版社), 1981. 227.
- [14] XIE Zhong-xin, ZHAO Zong-ling, ZHANG Yu-bin, et al(谢忠信, 赵宗玲, 张玉斌, 等). X-Ray Spectrometry(X 射线光谱分析). Beijing: Science Press(北京:科学出版社), 1982. 582.
- [15] ZHANG Ye(章 晔). X-Ray Fluorescence Prospecting Technology(X 射线荧光探矿技术). Beijing: Geological Publishing House(北京:地质出版社), 1984. 297.
- [16] WANG Yi-min(王毅民). Practical X-Ray Spectrum Chart(实用 X 射线谱线图表). Beijing: Atomic Energy Press(北京:原子能出版社), 1989. 150.
- [17] LIU Bin, HUANG Yan-chu, HE Xiao-hua(刘 彬, 黄衍初, 贺晓华). X-Ray Fluorescence Spectrometric Analysis of Environmental Samples(环境样品 X 射线荧光光谱分析). Urumqi: Xinjiang University Press(乌鲁木齐:新疆大学出版社), 1992. 382.
- [18] WANG Yi-min, GAO Yu-shu(王毅民, 高玉淑). Practical X-Ray Spectral Line Charts and Tables(实用 X 射线谱线图和表). Beijing: Geological Publishing House(北京:地质出版社), 1994. 155.
- [19] CAO Li-guo(曹利国). Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Method(能量色散 X 射线荧光方法). Chengdu: Chengdu University of Science and Technology Press(成都:成都科技大学出版社), 1998. 359.
- [20] JI Ang, TAO Guang-yi, ZHUO Shang-jun, et al(吉 昂, 陶光仪, 卓尚军, 等). X-Ray Fluorescence Spectroscopic Analysis(X 射线荧光光谱分析). Beijing: Science Press(北京:科学出版社), 2003. 295.
- [21] LIANG Yu(梁 钰). Basis of X-Ray Fluorescence Spectrometry(X 射线荧光光谱分析基础). Beijing: Science Press(北京:科学出版社), 2007. 269.
- [22] LUO Li-qiang, ZHAN Xiu-chun, LI Guo-hui(罗立强, 詹秀春, 李国会). X-Ray Fluorescence Spectrometer(X 射线荧光光谱仪). Beijing: Chemical Industry Press(北京:化学工业出版社), 2008. 188.
- [23] YANG Ming-tai, REN Da-peng(杨明太, 任大鹏). Practical X-Ray Spectrometry(实用 X 射线光谱分析). Beijing: Atomic Energy Press(北京:原子能出版社), 2008. 222.
- [24] SUN Tian-xi, LIU Zhi-guo, DING Xun-liang(孙天希, 刘志国, 丁训良). Properties and Applications of Capillary X-Ray Optical Devices(毛细管 X 射线光学器件的性能和应用). Beijing: Metallurgical Industry Press(北京:冶金工业出版社), 2009. 163.
- [25] ZHUO Shang-jun, TAO Guang-yi, HAN Xiao-yuan(卓尚军, 陶光仪, 韩小元). Basic Parameter Method of X-Ray Fluorescence Spectrometry(X 射线荧光光谱的基本参数法). Shanghai: Shanghai Science & Technical Publishers(上海:上海科学技术出版社), 2010. 379.
- [26] JI Ang, ZHUO Shang-jun, LI Guo-hui(吉 昂, 卓尚军, 李国会). Energy Dispersive X-Ray Fluorescence(能量色散 X 射线荧光光谱). Beijing: Science Press(北京:科学出版社), 2011. 478.
- [27] LUO Li-qiang, ZHAN Xiu-chun, LI Guo-hui(罗立强, 詹秀春, 李国会). X-Ray Fluorescence Spectrometry(X 射线荧光光谱分析). 2nd Ed. (第 2 版), Beijing: Chemical Industry Press(北京:化学工业出版社), 2015. 270.
- [28] GAO Xin-hua, SONG Wu-yuan, DENG Sai-wen, et al(高新华, 宋武元, 邓赛文, 等). Practical X-Ray Fluorescence Spectrometry(实用 X 射线荧光光谱分析). Beijing: Chemical Industry Press(北京:化学工业出版社), 2016. 365.
- [29] Birks L S. X-Ray Spectrometry(X 射线光谱分析). Translated by GAO Xin-hua(高新华, 译). Beijing: Metallurgical Industry Press(北京:冶金工业出版社), 1973. 131.
- [30] Rhodes J R. X-Ray Fluorescence Analyzer With Isotope Source(同位素源 X 射线荧光分析仪). Translated by RONG Di(荣 弟, 译). Beijing: Atomic Energy Press(北京:原子能出版社), 1977. 105.
- [31] Афонин В П, Гфуничева Т Н. X-Ray Fluorescence Spectroscopic Analysis of Rocks and Minerals(岩石矿物的 X 射线荧光光谱分析). Translated by SONG Ji-ren, ZHOU Guo-qing(宋吉人, 周国清, 译). Beijing: Geological Publishing House(北京:地质出版社), 1980. 221.
- [32] ZHAO Zong-ling, LIU Zhen-rong, DIAO Gui-nian(赵宗玲, 刘珍荣, 刁桂年). X-Ray Fluorescence Analysis: Mathematical Correction Method and Application of New Technology(X 射线荧光分析译文集: 数学校正法及新技术的应用). Beijing: Geological Publishing House(北京:地质出版社), 1981. 231.
- [33] Bertin E P. Introduction to X-Ray Spectrometry(X 射线光谱分析导论). Translated by GAO Xin-hua(高新华, 译). Beijing: Geological Publishing House(北京:地质出版社), 1981. 457.
- [34] Bertin E P. Principles and Applications of X-Ray Spectrometry(X 射线光谱分析的原理和应用). Translated by LI Rui-cheng, BAO Yong-fu, WU Xiao-lin(李瑞诚, 鲍永夫, 吴效林, 译). Beijing: National Defense Industry Press(北京:国防工业出版社), 1983. 602.
- [35] Jenkins R, de Vries J L. Examples of X-Ray Analysis(X 射线分析工作实例). Translated by LIU Han-xian, DENG Yu-zhu(刘汉贤, 邓玉珠, 译). Changsha: Hunan University Press(长沙:湖南大学出版社), 1989.
- [36] Reinhold Klockenkämper. Total Reflection X-Ray Fluorescence Analysis(1997)(全反射 X 射线荧光分析(1997)). Translated by WANG Xiao-hong, WANG Yi-min, WANG Yong-feng(王晓红, 王毅民, 王永奉, 译). Beijing: Atomic Energy Press(北京:原子能出版社), 2002. 237.
- [37] Claisse F, Blanchette J S. Physics and Chemistry of Borate Melting: for X-Ray Fluorescence Spectroscopic Workers(硼酸盐熔融的物理与

- 化学: 献给 X 射线荧光光谱学工作者). Translated by ZHUO Shang-jun(卓尚军, 译). Shanghai: East China University of Science and Technology Press(上海: 华东理工大学出版社), 2006. 108.
- [38] Institute of Geology and Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences(中国地质科学院地质矿产所编). Foreign Geological Reference 7: X-Ray Fluorescence Analysis of Light Elements in Rocks and Minerals(国外地质参考资料 7: 岩石矿物中轻元素的 X 射线荧光分析专辑). Beijing: Institute of Geology and Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences(北京: 中国地质科学院地质矿产所), 1976. 360.
- [39] Chinese Academy of Geological Sciences(中国地质科学院). International Exchange of Earth Sciences (5), Theory and Application of Alpha Coefficient Method—G R Lachance Lectures in China (地球科学国际交流(五), α 系数法的理论和应用—G R Lachance 来华讲学专辑), 1983. 367.
- [40] LIU Bin(刘彬). Analysis of Pollutants by X-Ray Fluorescence(用 X 射线荧光法分析污染物译文集). Xinjiang Institute of Environmental Protection(新疆环境保护研究所), 1984. 137.
- [41] Jenkins R, de Vries J L. Practical X-Ray Spectroscopic Analysis(实用 X 射线光谱分析). Translated by ZHAO Ji-liang, YUAN Han-zhang(赵继良, 袁汉章, 译). China Nonferrous Metals Analysis Information Network(中国有色金属分析情报网), 1985. 247.
- [42] Tertian R, Claisse F. Principle of X-Ray Fluorescence Quantitative Analysis(X 射线荧光定量分析原理). Beijing: Iron and Steel Research Institute, Ministry of Metallurgy(北京: 冶金部钢铁研究总院), 1986. 323.
- [43] Donald Leighton. Principle of Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Analysis(能量色散 X 射线荧光分析原理). Translated by FENG Liang-yuan(鄯梁垣, 译), 1986. 81.
- [44] Edited by LIU Zhen-rong(刘珍荣, 编). Application of Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Analysis[能量色散 X 射线荧光分析方法的应用(译文汇编)]. Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences(中国地质科学院地质研究所), 1986. 170.
- [45] Department of X-Ray Fluorescence Analysis, Ministry of Geology and Mineral Resources(ZHANG Tian-you, LI Guo-hui, ZHONG Ping)[地矿部 X 射线荧光分析编译组(张天佑, 李国会, 仲平)]. X-Ray Fluorescence Analysis(X 射线荧光分析), 1987. 218.
- [46] Translated by LI Guo-hui(李国会, 译). International Exchange of Geosciences (12): "Standard Methods for Sulfide, Bauxite and Iron Ores and Calculation of α -Coefficient"[地球科学国际交流(十二): "硫化物、铝矿和铁矿的标准方法及 α 系数的计算"]. Chinese Academy of Geological Sciences(中国地质科学院), 1988. 125.
- [47] TAN Bing-he(谭秉和). X-Ray Fluorescence Spectrometry (Textbook)[《X 射线荧光光谱分析》(教材)]. Beijing: University of Science and Technology Press(北京: 科技大学出版社), 1994. 208.
- [48] Co-edited by Application Research Center of Lixue Electric Machinery Co, Ltd. and China Lixue XRF Spectrometer User Association (LIANG Guo-li, MA Guang-zu, DENG Sai-wen)[理学家电机工业株式会社应用研究中心和中国理学 XRF 光谱仪用户协会合编(梁国立, 马光祖, 邓赛文)]. Principle and Application of X-Ray Fluorescence Analysis (Training Materials)[X 射线荧光分析原理与应用(培训教材)], 2002. 243.

The Evaluation of Literature and Its Metrological Statistics of X-Ray Fluorescence Spectrometry Analysis in China

WANG Yi-ya¹, WANG Yi-min^{1*}, GAO Xin-hua²

1. National Research Center of Geoanalysis, Beijing 100037, China

2. Central Iron & Steel Research Institute, Beijing 100081, China

Abstract X-ray fluorescence spectrometry analysis in China had experienced 60 years, and the number of relevant technical documents had been over ten thousand. The literature "bibliometric analysis on research trend of X-ray fluorescence spectrometry based on CNKI" and the book of X-ray spectrometry literature index in China were published in 2019. Based on this literature, this paper explained the types, sources and retrieval of the literature in China. The main points of the two kinds of literature were introduced, and the main achievements of statistical metrology were reviewed. The main contents included: the total number of documents and the annual distribution of English literature; the distribution of the total number of periodicals and English literature and the annual distribution of the special literature; the total number of the author's literature, the number of the first author's literature, the total amount of English literature and the total number of the first author's literature; the total number of the literature presented by the author in three periods: 1960—1990, 1960—2000 and 1960—2015. The number of papers and the number of first authors' literature; the total number of literature ≥ 40 and the first author literature ≥ 15 (the number of authors: 16), the numbers of the first authors, the total numbers of English literature, the numbers of first author literature in English, the main topics and professional fields of the first authors; the structure of the top 10 papers and the top 10 cited frequency; the overall distribution of periodicals and the top 10 Journal of the numbers of

documents; Specialized (or Translated) works and their publishing houses. Finally, the existing shortcomings of the two Bibliometrics studies and the expectation of the experts and technicians of X-ray spectroscopy to participate in the Bibliometrics research were discussed.

Keywords X-ray fluorescence spectrometry; The index of the documents; Literature statistics; Bibliometrics; Review

* Corresponding author

(Received Mar. 17, 2021; accepted Jun. 10, 2021)

第 22 届全国分子光谱学学术会议暨 2022 年光谱年会 (第一轮通知)

由中国光学学会和中国化学会以及中国光学学会光谱专业委员会主办的“第 22 届全国分子光谱学学术会议暨 2022 年光谱年会”将于 2022 年 11 月 11 日—14 日在云南昆明召开,会议由云南师范大学承办。本次大会是我国光谱科学工作者的又一次学术盛会,将秉承前 21 届分子光谱学学术会议之宗旨,全力展示我国在光谱及相关领域的最新研究进展及取得的成果。同时,会议为增进广大光谱科学工作者及其支持光谱事业的企事业单位的交流与合作搭建平台,共同促进我国光谱事业的发展。届时大会组委会将邀请国内外光谱及相关领域的院士、知名专家学者到会作大会报告,会议还将组织各类专题讨论和学术交流活动。

征文范围

分子光谱理论以应用研究,包括红外光谱、拉曼光谱、荧光光谱、磷光光谱、紫外-可见吸收光谱、化学发光等光谱技术在物理、化学、生物、材料科学、表面/界面科学、医药、环境、工业过程、催化学、地学、农林及其他领域的基础理论与应用研究的最新科研成果。光学工程、原子光谱、激光光谱、光谱成像等各类光谱技术的新理论和应用研究成果。同时也欢迎光谱相关技术新的基础研究和应用成果。

论文摘要要求

1. 论文内容必须是未在期刊杂志上发表过或其他全国或国际会议宣读过。
2. 提交论文扩展摘要一份,纸张大小用 A4 纸版式(用 Office word 软件排版,页边距为 2 cm,单倍行距)。
3. 扩展摘要按以下顺序排版:文题(三号黑体居中);作者(四号仿宋居中);单位(小四号宋体居中,含所在省市、邮政编码、电子邮址(如有));论文的创新性,研究意义与结果(五号宋体);关键词和主要参考文献(自版芯左起,五号宋体)。文稿中可穿插主要论据的图、表和照片,图题、图注和表题、表注一律用英文表述。摘要的字数,包括图、表,参考文献,总共不能超过 2 个页面。
4. 具体投稿要求可参看模板及《光谱学与光谱分析》征稿简则。稿件一经录用,将由《光谱学与光谱分析》以增刊或会议论文集形式发表。论文摘要模板请参考: <http://www.sinospectroscopy.org.cn/uploads/newsfile/20110928105323.doc>
5. 论文摘要截稿日期:2022 年 6 月 30 日。

论文摘要提交方式

欢迎大家通过网站提交论文,请您注册登陆光谱网(<http://www.sinospectroscopy.org.cn>),在会议主页会议会展栏目下的本次会议通道,点击会议投稿按提示要求上传您的论文摘要。论文摘要将组织专家评审或采用网上评审的方式,您可在网上浏览对您论文的评审结果和修改意见。若通过电子邮件方式提交论文,请发往: ouquanhong@163.com。

论文摘要提交具体步骤

1. 请您在光谱网上(<http://www.sinospectroscopy.org.cn>)用真实姓名注册,注册系统已经设置认证功能,请用手机号码或邮箱注册。
2. 点击光谱网会议会展栏目,选择《第 22 届全国分子光谱学学术会议暨 2022 年光谱年会》。
3. 点击会议基本情况下的会议快捷通道中的“会议投稿”。
4. 输入用户名和密码登陆,在页面下选择稿件提交。
5. 按照提示提交稿件。

(下转 1360 页)