

文章编号: 1003-2053(2011)11-1638-05

论文产出分析在国家重点实验室评估中的应用 ——以三个物理类国家重点实验室论文产出分析为例

郑英姿¹, 李洪云², 何洁¹

(1. 北京大学科学研究部 北京 100871; 2. 北京大学物理学院 北京 100871)

摘要: 针对国家重点实验室评估指标的要求, 以三个物理类实验室 2000-2009 年标准论文为例, 首次采用可视化软件展示实验室论文网络, 并归纳出三类评价指标集, 提出由第三方提供客观评价报告的设想, 以期补充完善实验室评估指标, 提高国家重点实验室现场评估的工作效率。

关键词: 论文产出分析; 国家重点实验室; 评估指标; 论文指标集

中图分类号: G301

文献标识码: A

国家重点实验室评估始于 1990 年, 经过多年的实践和改进, 如今的评估工作简化了评估指标, 强调了代表性成果, 从而引导国家重点实验室集中精力从事原始创新性研究并争取重大突破性成果^[1]。

现行的国家重点实验室评估工作采取三结合的办法, 即“定性定量评估相结合, 学术专家和管理专家相结合, 书面材料与现场考察相结合”, 多年的探索和实践证明以上方法是合理有效的^[2]。但是, 在实际工作过程中还存在可以改进的地方, 如被评估实验室的基础评估材料各自提供, 缺少统一的数据采集和预先分析, 容易导致主观、片面的评价问题。因此, 本文将讨论如何充分地利用公认的论文数据, 为实验室现场评估工作提供更加丰富、客观、可比的数据材料, 以提高国家重点实验室评估工作效率。

目前对国家重点实验室整体评估工作的研究, 以及对基础研究绩效评估的研究都已有相关论文发表。随着科学界对论文认识的不断提高, 以及知识图谱等论文分析技术的日益完善, 论文在从事基础类研究国家重点实验室评估中的作用, 有可能进一步深入和扩展, 现在这类的研究尚不多见。

1 评估指标与论文产出分析

现行的国家重点实验室评估指标^[3]见表 1, 其

中“研究水平与贡献”占比最大(50%), 这部分的评价要点是“代表性研究成果”, 即评估期限内实验室主要研究方向上, 以实验室为基地、实验室固定人员为主所产生的重大科研成果, 其中基础研究成果, 是指在科学前沿的探索研究中取得具有国际影响的系统性原创成果, 包括在本领域公认的重要期刊上发表高水平学术论文, 或出版学术专著, 或在国际主流学术会议上做邀请报告。

其次, 在评估指标中占比为 30% 的“队伍建设和人才培养”方面, 队伍结构和团队发展是在实验室的论文作者分布中体现的。第三个评估指标“开放交流和运行管理”中对外开放和学术交流, 也可以在实验室论文的合作者中呈现。

表 1 国家重点实验室评估指标

指标	权重	要点
研究水平与贡献	50%	总体定位和研究方向、承担任务、代表性研究成果
队伍建设和人才培养	30%	队伍结构与团队建设, 实验室主任与学术带头人、人才培养
开放交流与运行管理	20%	对外开放、学术交流、运行管理、依托单位的支持

综上所述, 论文可以作为基础类实验室评估材料的重要客观数据支撑, 从论文分析中我们可以得

收稿日期: 2011-05-17; 修回日期: 2011-08-12

基金项目: “ISTIC-Thomson Reuters 科学计量学联合实验室”开放课题(IT2009005)

作者简介: 郑英姿(1967-), 女, 北京市人, 副研究员, 硕士, 研究方向为科学计量学、科研管理。

李洪云(1981-), 女, 内蒙古通辽人, 讲师, 博士, 研究方向为物理光学、科研管理。

何洁(1980-), 女, 四川雅安人, 助理研究员, 硕士, 研究方向为科技政策、科研管理。

到三个评估指标的大部分信息。

2 实验室论文产出分析

论文统计能够客观公正地显示一个研究机构的研究优势^[4],因此,论文已经成为公认的评价基础研究成果的重要方面。

近年来,对基础研究为主的国家重点实验室的研究成果水平进行评价,已经不仅以论文的数量、发文期刊的影响因子和论文被引用情况为依据^[5],而是注重某项研究成果的“国际影响”、“国家贡献”和“独特型”,因此,如果能够透过论文,为评估工作提供更丰富的客观材料,将有助于改进和提高实验室的现场评估工作。

2.1 数据源和分析方法

在公认的 ISI Web of Knowledge 的 SCI 数据库中,基础研究成果的主要形式:论文、专著和会议报告均可以检索到,这正是本研究的重要研究对象和数据来源。

本文以北京凝聚态物理国家实验室(筹)(中科院物理所)、固体微结构物理国家重点实验室(南京大学)、人工微结构与介观物理国家重点实验室(北京大学)三个物理类国家重点实验室 2000 - 2009 年署名实验室的论文为分析对象,采用三种研究方法:数量统计、词频分析、案例分析,还首次利用论文词频分析的方法软件对实验室论文进行可视化分析,从多个侧面展示了三个优秀类国家重点实验室的研究水平,并总结出可以辅助实验室评估工作的论文评价指标集,期望推动提高实验室评估的工作效率。

2.2 分析结果

依托中国科学院物理研究所建设的北京凝聚态物理国家实验室,包括原有的超导、磁学和表面物理 3 个国家重点实验室,历史上曾多次被评为优秀类国家重点实验室。依托南京大学建设的固体微结构物理国家重点实验室,同样多次被评为优秀类国家重点实验室。依托北京大学建设的人工微结构与介观物理国家重点实验室,在 2010 年获评为优秀类实验室。

为简洁表述,本文将以上三个实验室简称为:物理所、南大和北大。下图是 2000 - 2009 年三个实验室的署名论文的增长情况。

作为我国物理学研究的排头兵,这三个实验室

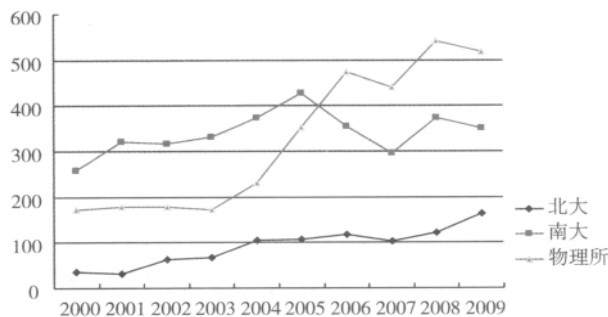


图 1 2000 - 2009 年三个实验室发表论文情况

主要的研究领域相近,但又有各自的特点。从下表三个实验室主要研究领域的论文统计可以看到三个实验室发表论文数量最多的前四个研究方向,以及在凝聚态物理方面的论文情况。

表 2 2000 - 2009 年三个实验室部分研究方向的论文统计

论文的研究方向	物理所	南大	北大
Physics, Applied	792	727	150
Physics, Applied; Physics, Condensed Matter	67	67	13
Physics, Applied; Physics, Condensed Matter; Physics, Mathematical	26	92	16
Materials Science, Multidisciplinary; Physics, Applied	49	146	28
Materials Science, Multidisciplinary; Physics, Condensed Matter	127	154	
Physics, Condensed Matter	608	715	95
Optics	43	86	86
Physics, Multidisciplinary	817		232
以上各研究方向署名论文合计:	3333	3051	792
占被统计论文的百分比:	80%	80%	84%

表 2 统计每个实验室的合计论文数都达到了其检索论文总数的 80% 以上,说明它们的研究内容相对比较集中。南大在材料方面的研究突出些,物理所的研究方向比较全面,凝聚态物理的特点比较明显,北大显现应用物理以及物理多学科交叉的研究特点。

(1) 发表高影响期刊论文数量

国家重点实验室每年评估 1 - 2 个领域的实验室,一个评估周期是五年。图 1 是三个实验室在两个评估周期内(2000 - 2004 年与 2005 - 2009 年)发表论文的变化情况。在前一个评估周期中,三个实验室年发表论文数量均在稳步上升,增长速度明显高于后一个评估周期。在后一个评估周

期中,物理所和南大两个实验室论文数量的增长出现了明显的波动现象,将这种数量变化细化到不同的期刊,我们就发现了一个共同的现象,即三个实验室都有更多的文章发表在具有高影响的期刊上了。

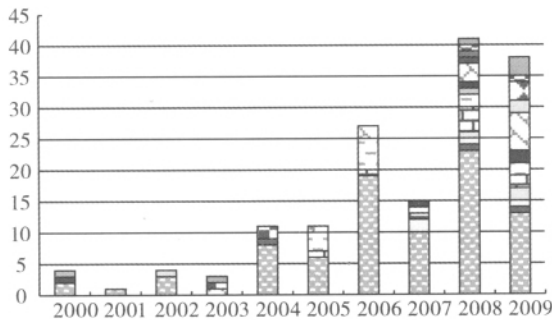


图 2 物理所 2000 - 2009 年期刊影响因子大于 7 的论文累计数量变化(期刊影响因子由低到高)

从图 2 物理所发表在高影响期刊(影响因子大于 7)上的论文统计结果,可以看出高影响期刊的发文量明显增加。这表明各实验室越来越重视研究工作在国际上的影响,不再追求论文的数量,而是更加注重研究工作的实际质量和水平。

(2) 论文词频分析

借鉴知识图谱的方法^[6],对评估期内实验室所有标注的论文进行词频统计,出现次数最多的作者就是实验室的重要成员。通过设定显示的词频值,可以确定显示图形的精细程度。图 3 就是利用北京大学信息学院的可视化软件绘制的北大实验室的论文作者网络图,“点”的大小表示作者的论文数量,“线”的粗细代表合作关系的强弱。

图 3 不仅显示出论文作者之间的关系,而且,可以粗略地勾勒出实验室的主要研究方向。

图 3 显示出北大实验室的两个主要研究内容,即凝聚态物理和光学研究,而且以上两个方向存在很多的合作关系。图中显示更紧密的一团,正是该实验室具有特色的有关半导体研究内容。

同样原理,本文还首次使用 TDA(Thomson Data Analyzer) 软件,绘制了实验室不同时期论文合作的网络图,从中表现一个实验室研究成果的集中分布和相互关系,以及随着时间的变化情况。通过对比某个实验室论文网络图的变化,可以发现实验室研究队伍和方向不断凝练和集中的过程。

图 4 通过对比南大实验室前后两个评估周期的论文关键词的分布,可以看出该实验室较为集中的

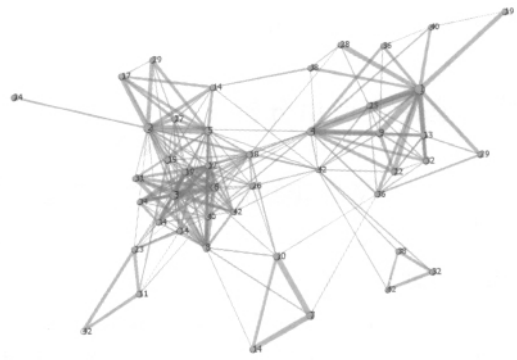


图 3 实验室论文通信作者词频分析

合作研究成果更多了。

(3) 高被引论文统计

论文的被引次数能大致反映论文的影响力^[7],实验室的高被引论文情况,是实验室整体研究水平和前沿研究能力的重要体现之一。

通过对三个实验室 2000 - 2009 年被引次数大于 100 的论文的统计和深入分析,并结合实验室评估申请材料验证,发现图 5 中显现出南大实验室期间一组持续高被引的系列论文,正是其获得国家自然科学一等奖的原始创新成果“介电体超晶格材料研究”^[8]。另外,物理所实验室 2008 年一组短期突出的高被引论文,也正是其进入国际前沿领域的热点研究工作“铁基超导体研究”^{[9][10]}。

因此,对高被引系列论文的深入分析,可能获得实验室突出的基础研究成果,并为判断突出基础研究成果提供客观参考。

3 结 论

论文是基础类国家重点实验室评估的重要评价对象,不仅是研究成果的主要形式,其中还包含了实验室的其他很多重要信息,如:实验室的主要合作单位^[11]、重要研究内容的变化情况,还可以通过突出论文的引文聚类分析^[12],深入挖掘其在国内外的学术影响,为定量评估补充客观依据。

3.1 论文指标集: 评估的重要定量依据

总结前面对三个实验室十余年标注论文的多侧面分析结果,结合国家重点实验室的评估指标要求,归纳出三类论文评价指标集,可以作为评价基础类国家重点实验室的重要客观参考资料。

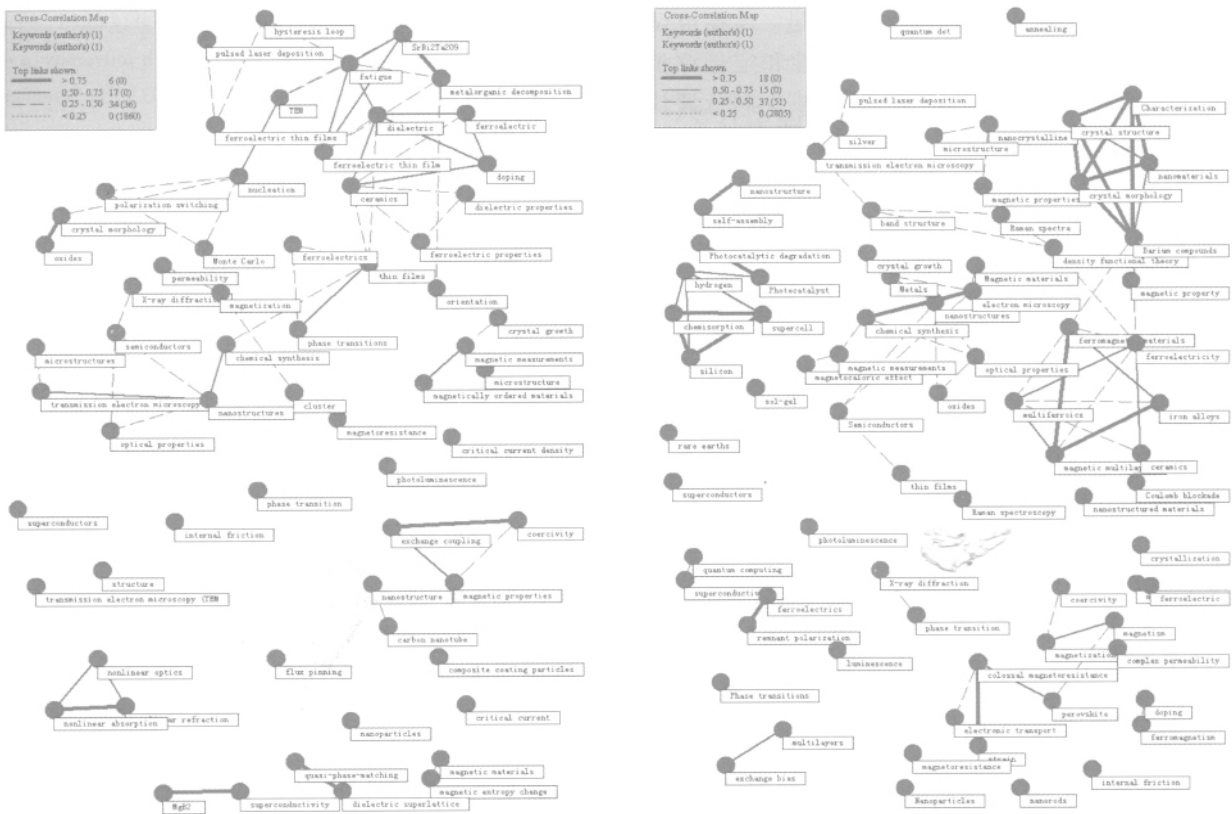


图 4 实验室 2000 - 2009 年前后五年论文关键词网络变化

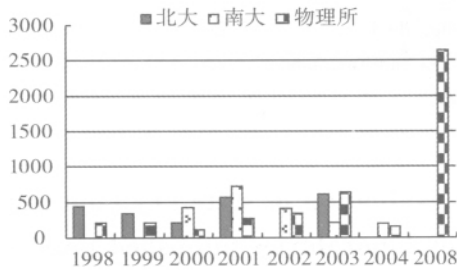


图 5 三个实验室高被引论文次数统计

表 3 实验室论文评价指标集

分析目标	分析对象及方法	分析数据
整体 成果水平	所有标注论文 数量统计	论文总数及年度统计
		论文期刊和学科分布统计
		论文被引统计及篇均被引统计
		论文合作单位统计
重点 研究状况	核心研究人员	论文署名作者的词频分析
	重点研究内容 词频统计/可视化图	论文关键词的词频分析
突出 成果分析	热点研究	短期高被引论文的内容分析
	原创研究	持续高被引论文的内容分析
	案例分析	突出论文的共引文聚类分析

通过对某个时期内实验室发表论文的统计分析,特别是对数据中集中和突出的部分的综合分析,可以获得实验室的初步整体概况。

通过对实验室论文关键词和署名作者的分析,可以提供实验室骨干研究队伍以及主要研究内容等关键信息。

通过对实验室突出、系列论文组的深入分析,可以为评估专家提供需要重点关注的研究成果。

以上这组指标扩展和加深了论文分析在国家重点实验室评估中的作用,比较适合用于认识分析以论文为主要研究成果的基础研究型机构。

3.2 改进国家重点实验室评估工作建议

现在对于担负着国家目标,主要从事基础研究的国家重点实验室而言,简单的论文数量统计,已经很难获得准确的评价结果,更科学深入,更全面客观,更为有效的评价标准变得非常重要,也这对重点实验室的评估工作提出了更高的要求。

国家重点实验室的评估指标经过不断改进和完善,在定量评估指标逐渐简化,更多地依靠定性评估的同时,也在不断地修订同行评议法,采取越来越严

格的方法来尽量避免同行评议中的不足。本研究试图通过设计一组论文评价指标,在定性和定量评价两者之间建立更加密切的联系,尽量减少同行评议中专家主观因素的影响。

建议在国家重点实验室评估工作前期,委托独立的职业评估机构,按照国家重点实验室评估要求,从数据源头集中收集各项信息,如:论文、人才、项目、获奖等,同时,设计统一的标准,充分挖掘各类相关信息的内涵,形成一个全面客观的分析报告。这样既可以减轻实验室准备评估资料的负担,减少评估过程中各种人为因素的影响,又可以为现场评估专家提供多方位客观有效的材料,从而提高国家重点实验室的评估的工作效率。

参考文献:

- [1] 王静,吴根,张延东.关于国家重点实验室评估的思考与建议[J].中国科技论坛,2007,(9):96-99.
- [2] 王福涛,刘艳美,危怀安,王欣.国家重点实验室评估制度的发展与运行模式分析[J].研究与发展管理,2006,18(2):113-117.
- [3] 国家科技部.国家重点实验室评估规则[M].2008.
- [4] 郑英姿,朱星.德国科研机构评估及其启示[J].中国科学基金,2005,19(2):99-102.
- [5] 郑栋伟,陈宏民.我国基础研究绩效评估的不足及对策[J].科技管理研究,2009,(7):54-56.
- [6] 侯海燕.科学计量学知识图谱[M].大连理工大学出版社,2009.
- [7] Zhu X, Wu Q, Zheng Y Z, Ma X. Highly cited research papers and the evaluation of a research university: a case study: Peking University 1974 - 2003 [J]. Scientometrics, 2004, 60(2): 237 - 247.
- [8] 国家科技部网站.介电体超晶格材料的设计、制备、性能和应用[EB/OL].http://www.973.gov.cn/Ten-Year/cgz/cl/clly_jdt.html.
- [9] 任霄鹏.铁基超导材料将中国物理学家推向前沿[EB/OL].http://www.sciencenet.cn.2008-04-25.
- [10] 中国科学院物理研究所.物理所铁基超导体薄膜研究取得系列进展[EB/OL].http://www.cas.ac.cn/ky/kyjz/201003/t20100305_2792413.shtml.
- [11] 张晗,崔雷,姜洋.运用非相关文献知识发现方法挖掘科研机构潜在的合作方向[J].现代图书情报技术,2006,(4):45-48.
- [12] 梁永霞,刘则渊,等.引文分析领域前沿与演化知识图谱[J].科学学研究,2009,27(4):516-522.
- [13] 李博,盛晓明.基于文献计量学的科技实力评估的研究进展[J].图书馆论坛,2004,24(5):33-36.
- [14] Chen C. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359 - 377.
- [15] Boerner K, Chen C, Boyack K W. Visualizing knowledge domains [J]. Annual Review of Information Science and Technology, 2003, 37(1): 179 - 255.

Utilization of the analysis of published papers in the evaluation of state key laboratories ——a case study: three physics - oriented state key laboratories published papers

ZHENG Ying - zi¹, LI Hong - yun², HE Jie¹

(1. Office of Scientific Research, Peking University, Beijing 100871, China;

2. School of Physics, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: In line with the requirement of evaluation indicator of State Key Laboratories (SKLs), we have designed three kinds of evaluation indicators to supplement and perfect the existing ones by means of analyzing papers of three physics - oriented labs. This paper adopts, for the first time, visualizing software to display the overall situation of the lab, and puts forward an envisagement of making the third party provide objective evaluation report, in the hope of improving the efficiency of site evaluation of the current SKL.

Key words: analysis of published paper; state key laboratories; evaluation indicator; indicator set of paper