

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2016.06.004

元分析方法研究综述

刘志辉, 李文绚

(中国科学技术信息研究所 北京 100038)

摘要: 本文对目前医学及社会科学领域学者采用的定量化文献综述方法——元分析方法进行了文献调研,从元分析的理论入手对该方法的实质、优势进行了简要介绍,通过对该方法在国内外医学、社会科学及图书情报学领域的应用研究梳理,归纳整理了元分析方法在实践中的操作流程。本文以为作为一种有效集成已有研究的方法,元分析方法在情报学领域得到的关注还不够,其原因是多方面的,如缺乏实证数据支撑、出版偏好等。

关键词: 元分析, 效应值, 发表偏倚, 同质性检验

中图分类号: G350

Literature Review on Meta-analysis

LIU ZhiHui, LI WenXuan

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 10038, China)

Abstract: This paper gives a review of meta-analysis, which has used as a method of quantitative literature review in medical and social research. The brief history as well as the advantages of meta-analysis is introduced in first part. The status quo of application research is reviewed from the perspective of medical, social science and information science, based on which the process of meta-analysis is proposed. Moreover, this paper concludes

基金项目: 本文受中国社会科学基金项目:面向科技型中小企业创新的技术竞争情报方法体系研究(12CTQ030)的资助。

作者简介: 刘志辉(1979-),副研究员,博士,研究方向:竞争情报与情报分析, email: liuzhihui@istic.ac.cn; 李文绚(1994-),硕士研究生,研究方向:竞争情报。

that as a method proposed to integrating existing research efficiently, meta-analysis is overlooked in information science for some reasons, such as shortage of empirical research data, publishing bias for research with high validity.

Keywords: Meta-analysis, effect size, publication bias, homogeneity test

1 元分析基础理论

“Meta”一词来源于希腊语的“after”，是指对至少两个初始数据集的分析，任意初始数据集必须被发表或被讨论过^[1]，元分析的实质就是对初始数据集分析结果的再分析，目的是证实之前的研究发现或解决新的问题。尽管元分析（meta-analysis）这一术语在1976年才正式提出，但元分析这种整合之前研究成果的思想最早可追溯到20世纪30年代，如Tippett L H C^[2]、Pearson K^[3]等对农业研究的集成与归纳。元分析这一概念由Glass G V首次提出，认为它属于数据分析的第三个层次。Glass G V认为数据分析可分为三个层次，即初级分析（primary analysis）、中级分析（secondary analysis）及元分析（meta-analysis），其中初级分析是指应用统计学方法对研究结果中的原始数据进行分析；中级分析是在初级分析方法的基础上采用更优的统计技术对单项研究的成果进行再分析，目的是利用旧数据解决新的问题；而元分析是指对分析结果进行再分析，目的是整合单项研究成果的数据分析^[4]。自Glass G V提出元分析这一概念之后，该方法随即被广泛应用于医学、心理学及社会科学领域。

在应用研究过程中，不同学科领域的学者对该方法给予了不同的定义，如Office GA对元分析的定义是“利用统计学的方法将单个独立的临床试验结果进行整合”^[5]，但从研究结论的效度与信度来说，元分析方法相对于传统文献分析方

法的优势得到了大家的共识。在分析过程中，元分析方法制定了严格的文献纳入标准和系统化的操作流程，利用统计学方法整合了大量单项研究成果，避免了研究者的个人偏见问题。与传统文献分析方法相比，元分析方法的优点主要体现在分析对象的相关性、方法论等不同方面。具体来说，一是使研究者明确研究概况，采用元分析方法，研究者必须深入了解与该主题相关的全部研究成果，并对其进行分析，明确大量单项研究在研究方法与结果上的异同点；二是利用统计学方法来评估单项研究成果的显著性，研究显著性等于效应值乘以样本大小。传统的统计方法仅通过效度值来反应成果显著性，而元分析方法将样本大小与效度值综合起来进行考虑，将小样本或效度值小的研究引入，综合考虑全部的研究成果；三是深入研究内容对其数据进行分析，传统的描述型综述只需阅读文献的摘要及结论部分内容，而元分析必须清楚地了解研究中所用到的方法及数据，进而计算该项研究的效度值，有效的排除了单项研究成果中存在的测量误差及抽样误差等问题。

2 元分析方法在国内外的应用与研究

2.1 元分析在医学领域的应用

虽然元分析这一术语在1976年被正式提出，但这种方法在医学领域的应用却始于1955年。为

了解决小样本在探究复杂问题可信度低的问题，医学领域的学者们最早试图增加样本数量来证实所要研究的问题结论，但样本量增加无疑会增加研究资金、人力以及物力成本。加之，有关公众健康的问题面临着时间及准确度的压力，因此，医学领域急需探索一种方法融合之前各位学者的实验结果。元分析这种方法很好的解决了上述问题：一方面在降低成本的基础上增加了样本，另一方面可查找出目前单项研究的误差快速解决研究问题证实假设。Henry K. Beecher 于 1955 年首次使用简单的统计学方法融合多个试验结果，验证了安慰剂在干预治疗中的有效性^[6]。自 Glass G V 明确提出元分析之后，该方法在心血管疾病、肿瘤等医学问题上得到了广泛的应用。Baigent C 等为探究胆固醇与冠心病及其它心血管疾病的关系，采用元分析方法融合了多项独立的随机试验结果，对不同年龄阶段胆固醇含量的高低对心血管疾病的影响进行了统计计算^[7]。MR Law 分析了降血压药在预防冠心病中的效果，在其研究中将之前文献中的样本数据分成了三大类，分别是：无心血管疾病病史、有冠心病病史及有脑梗塞疾病病史，利用统计学方法计算了降血压药对不同人群所发挥的功效^[8]。Su Hsin Chang 采用元分析评估了当时最新的减肥手术的有效性及其可能面临的风险，证实了减肥手术对于改善肥胖情况所发挥的实质性作用，认为虽然存在并发症、再次手术及死亡的风险，但死亡率要比之前评估的结果低^[9]。

相对于国外的研究，国内医学领域对元分析方法的应用与研究相对较晚。王冬梅等采用元分析软件 Review Manager 4.2 对 1997 年至 2007 年国内外 29 篇有关吸烟与肺癌关系文献的病例进行了分析，从循证医学的角度测度了吸烟与肺癌之间的关系，结论证实了吸烟量越大，持续时间越长，

患肺癌的危险性就越大^[10]。姜涛等检索了 1991 年至 2007 年公开发表的腹腔镜手术与开腹手术治疗结直肠癌的随机对照试验的文献，根据之前设定的纳入标准筛选了 14 篇符合元分析标准的文献，提取了临床效果的数据，得出与开腹手术相比，腹腔镜手术创伤较小，可安全的根治结直肠癌，但两种方法的远期效果没有太大差异的结论^[11]。柴文静等检索了有关马来酸左旋氨氯地平治疗高血压的相关文献，评价了这种药物在治疗原发性高血压时的有效性及安全性，使用 Rev-Man 5.2 软件对纳入的文献进行了元分析，证实了较大部分药物而言，马来酸左旋氨氯地平治疗效果更好且更安全^[12]。王辰等也采用 Rev-Man 5.2 软件对皮下实时动态血糖监测系统（RT-CGMs）与间断血糖监测（IGM）方法在应激性高血糖胰岛素强化治疗（IIT）中的作用进行了分析，得出皮下 RT-CGMs 的应用可降低应激性高血糖胰岛素强化治疗中低血糖发生率、降低血糖平均水平的结论，但同时认为由于可纳入研究的文献较少，存在发表偏倚，因此其结果还需进一步验证^[13]。

2.2 元分析在社会科学领域的应用

自元分析方法正式提出后社会科学领域的专家也纷纷采用该方法进行了研究，但该方法在社会学真正系统化的进行应用始自 Armstrong J S。Armstrong J S 强调了未发表、公开的文献对于元分析的重要性，同时在其研究中还指出在文献标注过程中存在问题时应及时与原文作者取得联系，进行深入交流^[14]。该项目研究采用系统的五步操作流程对邮费与调查回收率的关系进行了定量研究，证实了被调查者更倾向于省时、不侵害自己利益的调查。火车站作为一个城市交通枢纽点势必会对周边范围内的商业及住宅带来一定的影响。为探究这种影响是正面的还是负面的，影响

程度有多大, Debrezion G 等采用元分析方法收集了有关火车站与财产价值相关的文献。这些文献均采用实证研究的方法将两者的关系进行了量化, 但各项研究的结论不统一。通过系统的整合及统计学处理, Debrezion G 将火车站分为了四种类型, 测度了不同类型火车站对周边商业及地产价值的影响大小^[15]。Gar-c í aMeca E 等为了解决个别研究中所有制结构对公司绩效影响结论不一致的问题, 采用元分析方法对内部人持股及大股东持股两种所有制结构对公司绩效的影响进行了测度, 结论证实所有权结构与企业绩效无显著关系, 但相比较内部人持股, 大股东持股这种所有制结构更能确保企业股东的利益最大化^[16]。Essen M V 等探究了美国上市家族企业对企业绩效的影响, 结论证实相比一般的上市企业, 家族企业的绩效更好, 且企业的多元化、国际化及融资策略在一定程度上都会对绩效产生影响^[17]。

元分析方法在国外社会科学领域得到广泛应用之后, 逐渐得到国内研究学者的关注, 但相比较医学文献而言, 社会科学领域更多关注的是有关的实证研究。宋力等检索了2004年-2011年有关上市公司治理与关联交易关系的实证研究文献, 对其进行了二次统计分析, 对控股股东持股比例、董事会规模与关联交易及独立董事比例与关联交易关系的假设进行了验证^[18]。张徽燕等为了解决用定性综述方法在探究中国情境下高绩效工作系统与企业绩效的关系时无法得出一致结论这一问题, 采用元分析对该主题下的实证研究文献进行了分析, 结果表明高绩效工作系统对企业绩效存在显著正向影响^[19]。曾德明等运用元分析方法对近年来国内外关于网络强度与企业创新关系的定量研究进行了再统计分析, 结果证实创新主体间网络强度与企业创新存在显著正相关关系^[20]。吴婷等针对企业奖励与员工创新绩效的关系问题

提出了四个假设, 之后采用元分析统计软件 CMA (comprehensive meta-analysis) 软件进行了数据的统计与分析, 证实了两者之间的显著正相关关系^[21]。

2.3 元分析在图书情报学领域的应用

元分析方法首次引入图书情报学是在1996年, Salang 使用该方法探究了信息检索与用户需求之间的关系^[22]。之后 Saxton 于1997年采用元分析方法进行了科技查新服务的评估研究, 结果显示文献增长率、图书馆预算及持续运作时间会影响其查新结果的准确性^[23]。该研究为之后采用元分析这种方法提供了系统化的操作指导, 且强调了单项研究误差、样本大小、文献标准及样本的一致性对该方法的重要性。Hwang 与 Lin 两位学者采用元分析方法探究了在破产预测中信息负载量与管理者决策正确性间的关系, 在其研究中共包含31篇文献, 根据研究过程的相似性去除了数据中不一致的现象, 结果显示信息负载量与管理者决策正确性成反比关系, 即信息多样性与重复性的增加会对决策产生不利的影响^[24]。Koufogiannakis D 等为探究提升本科生信息检索技巧的有效方法, 从15个数据库中检索到4356篇与主题相关的文献, 通过事先制定的文献纳入及排除标准共找到16篇符合元分析标准的文献, 通过比较各项研究的均数差值及标准差, 得出传统的指导与计算机辅助指导效率相近, 相比其它方法而言自主学习、传统指导与计算机辅助指导三种方法的效果较为显著^[26]。C-atalanoA 整合了1997年至2013年的有关毕业生信息检索的文献, 融合了其中定性与定量的数据, 对不同学科、不同学位毕业生选取及利用信息的模式进行了深入分析, 结果显示不同学科、学位毕业生在获取信息时采用不同的方法, 未来研究用户的信息行为

应关注用户文化程度的差异^[27]。

陈家昌引入元分析方法比较分析了国内外技术情报研究在研究主题、研究层次、研究阶段、研究方法等方面的异同,通过检索相关文献,统计各个分组下的论文数及百分比,从定性的角度进行了对比^[28]。钱岳芳等在中文社会科学引文索引数据库中筛选了有关电子政务方面的论文,从研究主题、研究方法、参考学科和层次分析四个角度对论文进行了统计分析^[29]。与之前各位学者的研究相比,该研究只是综合了之前的研究对各个角度下的论文进行了简单的计数与百分比分析,并没有严格遵守元分析的操作流程。从国内图书情报学学者们的研究可发现,大多的元分析还只停留在文献计量的层面,与之前的方法没有太多的差距。曹丽江等在探究 Altmetrics 指标与传统引用指标的相关性问题上,将传统意义上的元分析方法引入,依据国外学者提出的五步原则,对之前相关研究的数据进行了异质性检验,合并了单项研究的数据,此外进行了敏感分析与发表偏倚检验,通过统计软件计算的相关系数证实了单个 Altmetrics 指标与传统计量学中引用指标相关度不高,两者表征的影响力不同,不存在可比性^[30]。

3 元分析方法操作流程

Schell1992年采用元分析方法进行了临床医学研究整合,提到要进行元分析首先需检索临床试验的所有文献,之后对每项研究的质量及内容进行系统性的分析,最后采用统计学方法整合结果,根据已有的数据进行整体的概述,避免了单项研究的误差与随机试验对结果的影响^[31]。这是学界首次将该方法的操作进行流程化,之后不同领域的学者又对该方法进行了改进与修正。Matthias Egger 等根据该方法在医学领域的应用情况总结出

了在实践中应注意的事项及操作流程^[32]。相比传统的描述性综述,元分析方法的不同之处就在于把研究目的,所需验证的假设及检索文献、收集数据等过程都详细的记录下来,可供之后的学者们进行审核与重复验证,将之前撰写综述前的所有步骤文档化。此外,在这个流程中不存在出版偏见,因为在收集过程中没有作者姓名、所在机构、支持基金及被引次数等基本信息,完全依靠文章内容是否满足研究问题的需求来对其进行仔细审核与筛选,这在一定程度上避免了结论偏见问题。夏凌翔 2005 年在其研究中指出元分析方法在国外的社会科学研究中已经得到了广泛应用,但在我国社会科学研究中的应用还很少,因此对该方法进行了深入的探讨并总结了详细的操作流程^[33]。根据目前已有研究,元分析操作流程可以分为以下几个步骤。

(1) 明确研究问题与研究计划

在进行元分析时首先应提出所要研究的问题,问题应包含四个要素,即研究对象、研究设计、处理因素(干预措施)、研究效应(因变量、结果变量)。在确定研究问题之后,应制定详细的研究计划书,包括研究目的、研究意义、文献检索途径及方法、文献纳入及排除标准、数据收集及统计分析步骤等。

(2) 文献检索

不同于传统定性的文献综述方法,在进行元分析时应尽可能多的收集与主题相关的所有研究资料。在具体操作过程中首先进行预检索,确定检索范围,再在这一基础上修改检索策略,保证查全率与查准率。

(3) 文献编码

在收集反映研究特征的描述性统计量之后,根据研究特征对文献进行编码。在筛选文献时首先进行初选,通过浏览标题、摘要删除明显不合

格的文献，之后通读全文，根据纳入标准进行仔细鉴别。在这一步中剔除的文献应进行详细记录，列出排除原因，使读者了解分析有无选择性偏倚。

(4) 质量评价

目前没有统一的评价标准，在实际操作中的方法主要有以下两种方法，即 NewcastleOttawa Scale (NOS) 量表与 Jadad 量表^[12,34]。NOS 的评分标准包括三个方面，即研究对象的选择 0-4 分，研究对象的可比性 0-2 分，临床结局或暴露 0-3 分。NOS 总分为 9 分，评分 ≥ 7 为高质量研究，

反之则为低质量研究。改良的 Jadad 量表从随机序列的产生方法、随机化隐藏、是否采用盲法及是否有撤出与退出描述这四个指标对纳入研究的文献进行打分，具体的评分标准如表 1 所示。1-3 分为低质量文献，4-7 分为高质量文献。上述两种评分标准均由两个或两个以上的评价者独立评价纳入文献，如有不一致分析原因，得出统一的结果，之后确定一个质量得分，选择得分在分数线以上的研究进行元分析。

表 1 改良的 Jadad 量表评分标准

	符合要求	不符合要求
分组方案	根据随机数字表或计算机随机产生的数字(2分)	未有描述(1分); 半随机或假随机(0分)
分组隐藏	随机数字置于封好的信封中或类似方法(2分)	未有描述(1分); 随机数字信封打开或轻易可见(0分)
双盲	对照组严格采用安慰剂或类似的盲法(2分)	未使用安慰剂方案(1分); 无盲法(0分)
随访	描述了任何失访或退出的人数及理由(1分)	未描述失访或退出的人数及理由(0分)

(5) 构建分析数据集

根据不同研究设计不同的表格记录纳入研究的各文献基本信息、研究特征、结果变量等内容。

(6) 统计分析

通常情况下统计学处理过程是由专门的元分析软件来完成的，这一过程分如下几步：

①计算效应值 (effect size) ;

效应值是元分析中一个最主要的变量，通过计算效应值使得同类多个个体文献得以比较。Glass 在其研究中指出效应值是实验组的均值与控制组的均值间的差与控制组的标准差之间的比值。但在实际研究中，表征变量之间关系的系数均不相同，包括相关系数 r 、 T 值、 F 值以及其他一些统计值，需要根据所在研究领域选择相应的统计量，之后将其统一转化为效应值进行比较。

②同质性检验；

进行同质性检验目的在于看各个独立的实验数据能否融合。若数据间差距很小，说明都是为了验证同一个问题，若数据间差异很大，就要考虑异质性的原因。确定组内数据存在异质性后也可对其分组进行研究，原则即组内同质，组间异质。 $P > 0.05$ 采用固定效应模型， $P < 0.05$ 表示研究数据间存在差异，采用随机效应模型。

③总体效应检验；

④发表偏倚分析；

在大多数研究中判断发表偏倚问题大都采用的绘制漏斗图的方法，若漏斗图对称，则表示发表偏倚得到了有效的控制，反之则存在发表偏倚问题。

⑤根据检验结果选择统计模型；

当检验出的效应值是异质时，选择随机效应模型分析方法，反之则选择固定效应模型分析方法。

⑥对效应值进行假设检验与统计推断。

(7) 根据统计结果得出结论

说明根据所纳入研究的综合分析, 能否得到有效的结论, 若现有资料不足以得出结论应指出是否应该进一步研究更大的样本。

4 结语

综合上述内容可发现, 元分析方法目前在医学、社会科学等领域的应用已逐步成熟, 操作流程等均已系统化, 但该方法在国内图书情报学领域的应用还较少。原因可能是: 一是元分析是将大量个体实证研究的分析结果进行统计综合的一种方法, 但在图书情报学领域有关问题的实证研究数据较少, 致使所要研究问题的样本量不足以支撑元分析, 分析结果会产生误差; 二是目前学者们对元分析的认识还不够深入, 少数学者还只停留在内容分析层面, 没有将统计学处理过程融入其中, 而这一环节在元分析过程中是一个必不可少的步骤, 直接决定独立的个体研究可否融合; 三是研究可能存在发表偏差问题, 一般情况下, 变量间关系具有显著相关性的论文更容易发表, 但未发表的研究或许能提供更为精确的估计, 因此为确保研究结论的准确性, 应尽可能把这方面已发表及未发表的文献都涵盖在内。

基于上述这些原因, 为推动元分析方法在图书情报领域的应用, 一方面要明确元分析系统化的操作流程, 在实际研究过程中应严格遵守标准操作步骤, 另一方面为进一步提升元分析结果的准确性, 实证研究应报道必要的样本信息, 保证充足的样本数据来支撑元分析的研究。

参考文献

[1] Jr N J. Meta-analysis: Methods, Strengths, Weaknesses, and Political Uses[J]. *Journal of Laboratory & Clinical Medicine*, 2006, 147(1):7-20.

[2] Tippett L H C. *The Methods of Statistics*[M]. London: Williams & Norgate, Wiley, 1931:63-64.

[3] Pearson K. On a Method of Determining Whether a Sample of Size n Supposed to Have Been Drawn from a Parent Population Having a Known Probability Integral has Probably Been Drawn at Random[J]. *Biometrika*, 1933, 25(1):379-410.

[4] Glass G V. Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research[J]. *Educational Researcher*, 1976, 5(10):3-8.

[5] Office GA. Cross Design Synthesis: A New Strategy for Medical Effectiveness Research[J]. *Statistics in Medicine*, 1992, 11(12):1627-1628.

[6] Beecher H K. The Powerful Placebo[J]. *Journal of the American Medical Association*, 1955, 159(3):303-308.

[7] Baigent C, Keech A, Kearney P M, et al. Efficacy and Safety of Cholesterol-Lowering Treatment: Prospective Meta-analysis of Data from 90056 Participants in 14 Randomised Trials of Statins[J]. *Lancet*, 2005, 366(9493):1267-1278.

[8] Law M R, Morris J K, Wald N J. Use of Blood Pressure Lowering Drugs in the Prevention of Cardiovascular Disease: Meta-analysis of 147 Randomised Trials in the Context of Expectations from Prospective Epidemiological Studies[J]. *BMJ*, 2009, 338(7705):1245-1252.

[9] Chang S H, Stoll C R, Song J, et al. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012[J]. *Jama Surgery*, 2014, 149(3):275-287.

[10] 王冬梅, 李为民, 李静, 等. 吸烟与肺癌关系的 Meta 分析 [J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2009, 8(3):229-233.

[11] 姜涛, 刘彤, 王鹏志. 腹腔镜手术与开腹手术治疗结直肠癌临床效果比较的 Meta 分析 [J]. *中国全科医学*, 2011, 14(5):510-515.

[12] 柴文静, 耿雪, 崔炜. 马来酸左旋氨氯地平治疗原发性高血压有效性及安全性的 Meta 分析 [J]. *临床荟萃*, 2015(11):1240-1250.

[13] 王辰, 帅学军, 朱宇清, 等. 实时动态血糖监测系统在应激性高血糖治疗中作用的 Meta 分析 [J]. *中国医疗设备*, 2016, 31(5):169-172.

- [14]Armstrong J S, Lusk E J. Return Postage in Mail Surveys: A Meta Analysis[J]. Social Science Electronic Publishing, 1987, 51(2):233-248.
- [15]Debrezion G, Pels, Eric A. J. H, Rietveld P. The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta Analysis[J]. Social Science Electronic Publishing, 2004, 35(2):161-180.
- [16]Sánchez-Ballesta J P, Garc í a-Meca E. A Meta-Analytic Vision of the Effect of Ownership Structure on Firm Performance[J]. Corporate Governance An International Review, 2007, 15(5):879-892.
- [17]Essen M V, Carney M, Gedajlovic E R, et al. How does Family Control Influence Firm Strategy and Performance? A Meta-Analysis of US Publicly Listed Firms[J]. Corporate Governance An International Review, 2015, 23(1):3-24.
- [18]宋力, 兰学润. 基于元分析的上市公司治理与关联交易关系研究 [J]. 沈阳工业大学学报 (社会科学版), 2012, 05(1):55-57.
- [19]张徽燕, 李端凤, 姚秦. 中国情境下高绩效工作系统与企业绩效关系的元分析 [J]. 南开管理评论, 2012, 15(3):139-149.
- [20]曾德明, 何文鹏, 文金艳, 等. 基于元分析的网络强度与企业创新直接效应研究 [J]. 情报学报, 2014, 33(6):584-593.
- [21]吴婷, 刘宁. 企业奖励与员工创新绩效关系的元分析研究 [J]. 华南师范大学学报 (社会科学版), 2016(1):134-151.
- [22]Salang, M M C. A Meta-analysis of Studies on User Information Needs and Their Relationship to Information Retrieval[J]. Journal of Philippine Librarianship, 1996, 18(2):36-56.
- [23]Saxton M L. Reference Service Evaluation and Meta-Analysis: Findings and Methodological Issues[J]. Library Quarterly, 1997, 67(3):267-289.
- [24]Lin M I J W. Information Dimension, Information Overload and Decision Quality[J]. Journal of Information Science, 1999, 25(3):213-218.
- [25]Wantland D J, Portillo C J, Holzemer W L, et al. The Effectiveness of Web-based vs. Non-Web-based Interventions: A Meta-analysis of Behavioral Change Outcomes.[J]. Journal of Medical Internet Research, 2004, 6(4):1-19.
- [26]Koufogiannakis D, Wiebe N. Effective Methods for Teaching Information Literacy Skills to Undergraduate Students: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Evidence Based Library & Information Practice, 2006, 1(3):3-43.
- [27]Catalano A. Patterns of Graduate Students' Information Seeking Behavior: A Meta-synthesis of the Literature[J]. Journal of Documentation, 2013, 69(2):293-294.
- [28]陈家昌. 基于元分析方法的技术竞争情报研究特征分析 [J]. 情报理论与实践, 2010(12):4-7.
- [29]钱岳芳, 张可, 张毅. 基于元分析法的国内电子政务研究特征分析 [J]. 情报杂志, 2011, 30(4):43-48.
- [30]曹丽江, 周毅. 基于元分析的 Altmetrics 指标与传统引用指标相关性研究 [J]. 情报理论与实践, 2016(8).
- [31]Rathe R J, Schell C L. Meta-analysis: A tool for Medical and Scientific Discoveries.[J]. Bulletin of the Medical Library Association, 1992, 80(3):219-22.
- [32]Egger M, Smith G D, Phillips A N. Meta-analysis: Principles and Procedures.[J]. BMJ, 1997, 315(7121):1533-7.
- [33]夏凌翔. 元分析及其在社会科学研究中的应用 [J]. 西北师范大学学报 (社会科学版), 2005, 42(5):55-58.
- [34]陈敏, 姜楠, 余斌. 髓内钉与钢板内固定治疗移位型锁骨中段骨折疗效比较的 Meta 分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(7):591-598.