中图分类号:R95　　文献标志码:A　　文章编号:1006－4931(2025)13－0048－07
doi:10.3969/j.issn.1006－4931.2025.13.011

特征图谱研究现状及脉络的文献计量学分析*

刘少华[1,2],舒成仁[1,2△],张　松[1,2],吴春兴[3]

(1. 湖北省黄石市中心医院·湖北理工学院附属医院,湖北 黄石　435000;　2. 肾脏疾病发生与干预湖北省重点实验室,湖北 黄石　435000;　3. 山东省滨州市中心医院,山东 滨州　251700)

摘要:目的　总结特征图谱的研究现状及热点,为后续开展相关研究提供参考。**方法**　采用计算机检索中国知网、万方、维普、Web of Science等数据库中有关特征图谱的研究文献,检索时限为自建库起至2024年7月25日。采用CiteSpace 6.3.R2软件对纳入文献的年发文量、研究类型、关键词进行可视化分析。**结果**　共纳入1 006篇中文文献,年发文量整体呈上升趋势;英文文献63篇,由于数量较少,故未做分析。特征图谱相关中文文献刊发期刊153种,99.01%为研究型论文(996篇),主要涉及中药与方剂、化学、中医与中西医结合等。刊文量排名前3的期刊分别为《药物分析杂志》(112篇)、《中国医院药学杂志》(49篇)、《中药材》(41篇);引用频次排名前3的文献分别为《GC－MS法建立广藿香挥发油指纹特征图谱研究》(131次)、《指纹图谱、特征图谱技术在中药材和中成药中的应用》(105次)、《从HPLC特征图谱分析姜在炮制过程中的化学成分变化》(57次)。关键词出现频次排名前3的分别为特征图谱(681次)、含量测定(127次)、指纹图谱(101次),关键词聚类涉及11个标签,且突现强度较高的关键词主要有标准汤剂(8.33)、含量测定(7.29)、质量评价(5.36)等。中药质量控制及成分含量测定为特征图谱研究的重点内容,研究热点为基于特征图谱的方剂质量控制及评价。**结论**　建议未来将特征图谱广泛用于经典名方、标准汤剂等方剂的质量评价,以保障中药的质量。

关键词:特征图谱;文献计量学;含量测定;质量控制

Bibliometric Analysis of the Research Status and Context of Characteristic Chromatogram

LIU Shaohua[1,2], SHU Chengren[1,2], ZHANG Song[1,2], WU Chunxing[3]

(1. Huangshi Central Hospital · Affiliated Hospital of Hubei Polytechnic University, Huangshi, Hubei, China　435000;　2. Hubei Key Laboratory of Kidney Disease Pathogenesis and Intervention, Huangshi, Hubei, China　435000;　3. Binzhou Central Hospital, Binzhou, Shandong, China　251700)

Abstract: Objective　To summarize the research status and hotspots of characteristic chromatogram, and to provide a reference for carrying out researches related to characteristic chromatograms in the future. **Methods**　Researches related to characteristic chromatograms in databases such as CNKI, WanFang, VIP, and Web of Science Core Collection (WOSCC) were searched from the inception of the above database to July 25, 2024. The annual publication volume, research types, and keywords of the included researches were visualized by the CiteSpace 6.3.R2 software. **Results**　A total of 1 006 Chinese articles were included, and the overall annual publication volume showed an upward trend. A total of 63 English articles were included, but they were not analyzed due to the small quantity. The Chinese articles related to characteristic chromatograms have been published in 153 journals, with 99.01% of articles being research－oriented papers (996 articles), mainly involving traditional Chinese medicine and prescriptions, chemistry, and the integration of traditional Chinese medicine and Western medicine. The top three journals in terms of publication volume were *Journal of Pharmaceutical Analysis* (112 articles), *Chinese Journal of Hospital Pharmacy* (49 articles), and *Chinese Herbal Medicine* (41 articles). The top three articles cited with the highest frequency were "Study on characteristic fingerprint of volatile oil of *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth by GC－MS" (131 times), "Application of the fingerprint and characteristic fingerprint technology in traditional Chinese medicinal materials and Chinese patent medicine" (105 times), "Chemical ingredients change of ginger processing with HPLC specific chromatogram" (57 times). The top three keywords in terms of frequency were characteristic chromatograms (681 times), content determination (127 times), and fingerprints (101 times). Keyword clustering involved 11 tags, and the keywords with high burst intensity mainly included standard decoction (8.33), content determination (7.29), quality evaluation (5.36), etc. The quality control and content determination of components in traditional Chinese medicine were the key contents of researches related to characteristic chromatograms, and the research hotspot was the quality control and evaluation of prescriptions based on characteristic chromatograms. **Conclusion**　It is recommended to widely use characteristic chromatograms in the quality evaluation of classic formulas, standard decoctions, and other prescriptions in the future to ensure the quality of traditional Chinese medicine.

Key words: characteristic chromatograms; bibliometrics; content determination; quality control

*基金项目:湖北省自然科学基金[2022CFD060];湖北省卫生健康委员会联合基金项目[WJ2019H181]。

第一作者:刘少华,男,硕士研究生,主管药师,研究方向为临床药学,(电子信箱)283737547@qq.com。

△通信作者:舒成仁,男,硕士研究生,主任药师,研究方向为临床药学及药事管理学,(电子信箱)397112615@qq.com。

特征图谱是指样品经适当处理后通过特定的分析手段及仪器检测获得的可标识中药各组分群体特征的共有峰图谱。与传统中药鉴定方法相比，特征图谱有不受样品形态限制、准确性高、重复性好、验样少、特征明显等优势；与指纹图谱相比，特征图谱可提供更精确且具体的鉴别及质量控制数据。根据研究方法不同又可将其分为生物特征图谱及化学特征图谱[1]。特征图谱是中药或中成药共有的，具有特异性的成分色谱图或光谱图，特征图谱也是从中药特征辨识的角度选取具有特征意义的化学成分的特征峰，故其更适用于中药的鉴别及质量控制[2-4]。目前，2020 年版《中国药典（一部）》[5]已收载包括人参总皂苷、枣仁安神颗粒、鱼腥草滴眼液等 38 种成分 / 药品的特征图谱，这为基于特征图谱反映中药产品质量一致性及稳定性提供了依据。但目前尚无关于特征图谱研究的文献计量学研究，故本研究中对特征图谱的研究文献进行分析，以了解该领域的研究现状及趋势，为进一步开展特征图谱研究提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 数据来源与筛选

数据来源：检索中国知网、万方、维普、Web of Science 等数据库，检索时限为自建库起至 2024 年 7 月 25 日。中文检索策略为主题词加同义词拓展模式（SU % = “特征图谱” OR “特征指纹图谱” OR “化学特征图谱” OR “生物特征图谱”）；检索领域中国知网为医药卫生科技，万方、维普为中国医学。合并去重后共得到 2 571 篇文献，排除主题非相关性文献、英文文献、杂志目录、征稿、短篇报道等，最终纳入 1 006 篇文献。英文检索策略为主题词加自由词的组合模式，在 Advanced search 页面以“TS = (specific chromatogram OR characteristic map OR characteristic chromatogram OR characteristic fingerprint map OR specific map) AND TS = (traditional Chinese medicine)”为检索式，同时勾选“Exact search”，检索时限为自建库起至 2024 年 7 月 25 日。共检索到 63 篇英文文献。由于英文文献数量较少，不具备分析条件，故本研究中只探讨特征图谱相关中文文献。

1.2 方法

以 Refwords 格式批量导出文献，统一命名为“download_1” - “download_3”，采用 CiteSpace 6. 3. R2 软件完成数据转换。为保证共现分析结果的准确性，排除字母、数字等无意义的关键词干扰，合并同义词或近义词，如“HPLC”“hplc”“高效液相色谱”合并至“高效液相色谱法”；“UPLC”“uplc”“超高效液相色谱”合并至“超高效液相色谱法”等。采用 Microsoft Office Excel 2017 软件统计各年度的发文量，并绘制发文量趋势散点图。采用 CiteSpace 6. 3. R2 软件中的“Keyword”“Burstness”等运算节点绘制特征图谱研究的关键词共现、聚类、突现等网络知识图谱。软件参数设置：时间范围（Time Slicing）为 1990 年至 2024 年，时间切片（Years per slice）为 1 年，其余数据保持默认。在关键词共现分析时，采用最小生成树（MST）算法进行裁剪，以得到简洁的共现图谱[6]。

2 结果

2.1 年发文量

1990 年至 2024 年，特征图谱相关文献总发文量为 1 006 篇。2000 年后相关研究迈入快速发展阶段，发文量逐渐增加，且以 2020 年的发文量最多（102 篇）。2000 年以来，年发文量整体呈上升趋势，表明特征图谱研究备受关注。详见图 1。

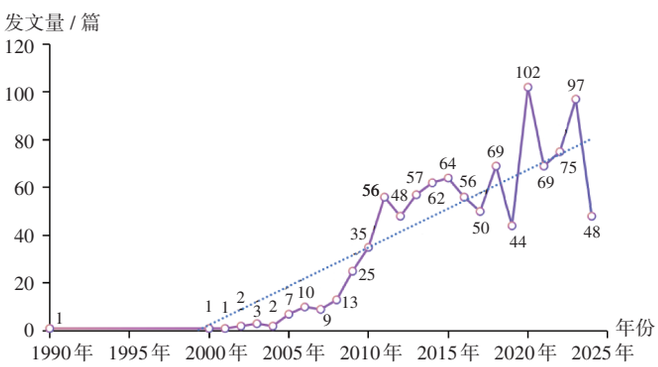


图 1 1990 年至 2024 年特征图谱相关研究年发文量散点图

Fig. 1 Scatter plot of annual publication volume of researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

2.2 研究内容与主题

从研究类型看，研究型论文占 99. 01%（996 篇），综述性论文仅占 0. 99%（10 篇）；从学科分布看，特征图谱的研究涉及中药与方剂（833 篇）、化学（142 篇）、中医与中西医结合（20 篇）、药学（7 篇）、临床医学（4 篇）；从研究内容看，特征图谱的研究主要涉及单味中药及其炮制品和方剂的化学成分确认及含量测定、中药鉴别及质量评价、中药质量标志物、制剂工艺改进等。可见，特征图谱在中医药领域应用广泛，其研究内容也较丰富。

2.3 期刊与高被引文献

1 006 篇文献共发表在 153 种期刊上，刊文量排名前 10 的期刊共发表了 398 篇特征图谱相关研究，分别为《药物分析杂志》（112 篇）、《中国医院药学杂志》（49 篇）、《中药材》（41 篇）、《中草药》（40 篇）、《中国现代中药》（38 篇）、《中国实验方剂学杂志》（35 篇）、《中成药》（32 篇）、《中国中药杂志》（30 篇）、《中国现代应用药学》（21 篇）。高被引文献是文献学术价值的客观反映，通常也会成为这一领域深入研究的基础，具有较高的学术影响力及价值[7]。特征图谱研究被引频次排名前 15 的

表1 1990年至2024年特征图谱相关研究排名前15的高被引文献

Tab. 1 Top 15 highly cited articles in researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

序号	高被引文献	发表时间	发表期刊	被引频次
1	《GC-MS法建立广藿香挥发油指纹特征图谱研究》	2002年6月	《中成药》	131
2	《指纹图谱、特征图谱技术在中药材和中成药中的应用》	2018年4月	《中国新药杂志》	105
3	《从HPLC特征图谱分析姜在炮制过程中的化学成分变化》	2009年8月	《药物分析杂志》	57
4	《人参药材皂苷类成分UPLC特征图谱的质量评价方法》	2020年10月	《药学学报》	56
5	《基于HPLC特征图谱、UPLC-Q-TOF/MS定性及多成分定量的黄芩酒炙前后化学成分变化研究》	2020年4月	《中草药》	56
6	《制川乌HPLC特征图谱研究和6种酯型生物碱的含量测定》	2011年2月	《药物分析杂志》	55
7	《华细辛和北细辛HPLC特征图谱识别与抗炎靶点及抗炎成分分析》	2020年1月	《中国中药杂志》	49
8	《当归不同药用部位活性成分含量的HPLC分析方法及特征图谱研究》	2014年2月	《药物分析杂志》	46
9	《中药特征图谱技术在中药鉴定中的应用》	2009年6月	《中国医院药学杂志》	43
10	《潞党参HPLC特征图谱研究》	2015年7月	《中国中药杂志》	42
11	《基于特征图谱和多成分含量测定的茯苓质量评价研究》	2018年12月	《中国中药杂志》	40
12	《基于UPLC特征图谱及萜类成分含量测定的泽泻产地差异研究》	2020年3月	《中国中药杂志》	34
13	《开心散血清HPLC特征图谱研究》	2011年6月	《北京中医药大学学报》	34
14	《新疆紫草HPLC特征图谱和紫草类药材6种萘醌类成分含量测定》	2016年9月	《药物分析杂志》	33
15	《硫磺熏蒸前后白芍HPLC-UV特征图谱的比较研究》	2013年1月	《药物分析杂志》	32

文献见表1。可见，特征图谱的高被引文献的研究内容涉及中药化学成分确定、含量测定、质量评价、中药特征图谱的建立等。

2.4 研究热点与趋势

关键词共现分析：关键词可反映研究领域的主题，关键词共现图中节点（*N*）的大小与出现频次有关，节点中心性反映该节点在整个图谱中的重要性。中心性越大，节点越重要[8]。构建1 006篇文献的关键词共现网络知识图谱（图2），结果节点（*N*）为574，连线数（*E*）为800，网络密度（Density）为0.004 9。共涉及574个关键词，所有关键词累计出现3 525次，出现频次及中心性均较高的关键词主要为特征图谱、含量测定、指纹图谱、质量控制、聚类分析、质量评价等，这些关键词主要涉及中药质量控制、成分含量测定等。详见表2。由关键词出现的时间可见，特征图谱研究前期关键词数量较

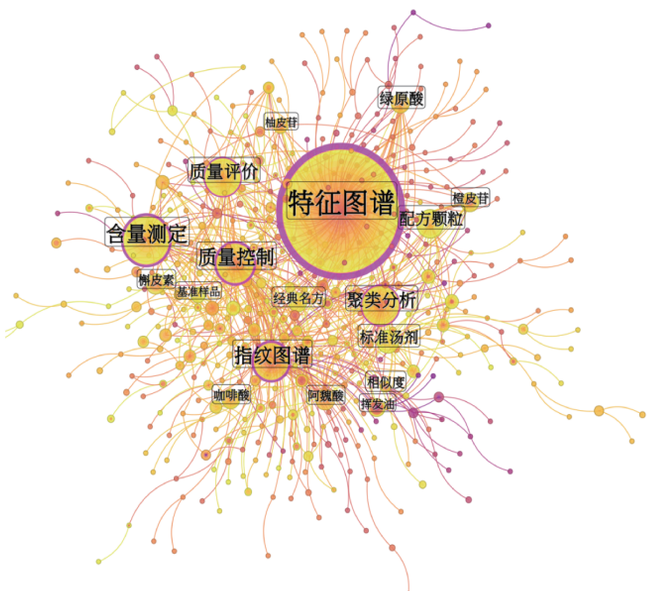


图2 1990年至2024年特征图谱相关研究关键词共现网络知识图谱

Fig. 2 Knowledge graph of keywords co-occurring network of researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

表2 1990年至2024年特征图谱相关研究出现频次排名前20的关键词及其中心性

Tab. 2 Top 20 keywords and their centrality in terms of frequency of researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

序号	关键词	出现频次	中心性	序号	关键词	出现频次	中心性
1	特征图谱	681	0.83	11	相似度	18	0.04
2	含量测定	127	0.24	12	槲皮素	16	0.04
3	指纹图谱	101	0.27	13	阿魏酸	16	0.03
4	质量控制	96	0.20	14	咖啡酸	15	0.05
5	聚类分析	63	0.12	15	橙皮苷	15	0.03
6	质量评价	62	0.12	16	挥发油	14	0.03
7	配方颗粒	43	0.05	17	基准样品	12	0.01
8	标准汤剂	32	0.09	18	柚皮苷	12	0.01
9	绿原酸	31	0.07	19	关联分析	11	0.03
10	经典名方	20	0.02	20	化学成分	11	0.02

少，随着发文量的增加，关键词数量也增加。详见图3。

关键词聚类分析：在关键词共现分析的基础上绘制关键词聚类分析网络知识图谱，通过对数似然比（LLR）计算方式归纳得到11个聚类标签（图4），各聚类结果的信息详见表3，其聚类时区见图5。可见，除特征图谱（#0）外，其余聚类所代表的研究方向均开始于2000年后，且持续性良好。结合各聚类标签词可见，该领域的重点研究内容主要涉及三方面，一是中药成分含量测定，包括槲皮素（#1）、橙皮苷（#3）、咖啡酸（#7）、阿魏酸（#8）、化学成分（#9）等聚类，涉及含量测定、皂苷、多糖、挥发油、金丝桃苷、甘草苷、芍药苷、苍术素、绿原酸、黄酮类成分等标签词；二是中药及其制剂的质量

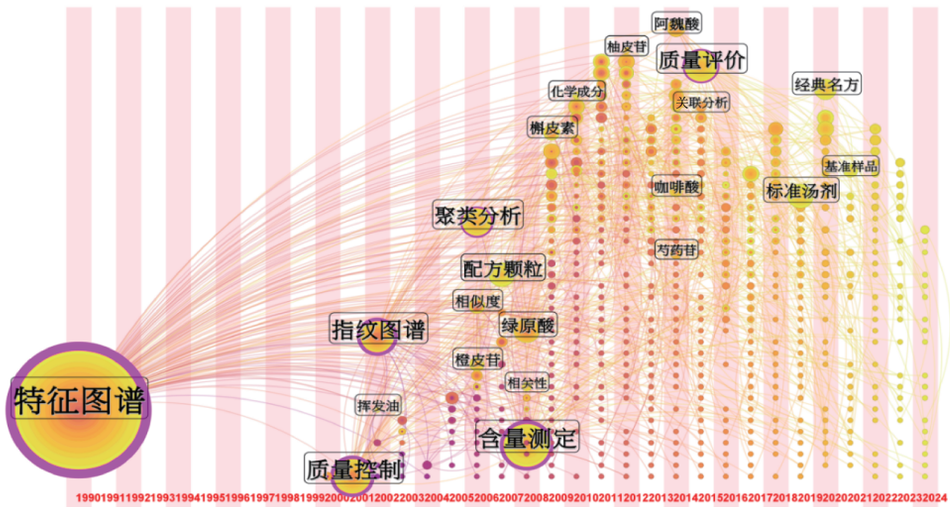


图 3　1990 年至 2024 年特征图谱相关研究关键词时区网络知识图谱

Fig. 3　Knowledge graph of keywords timeline network of researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

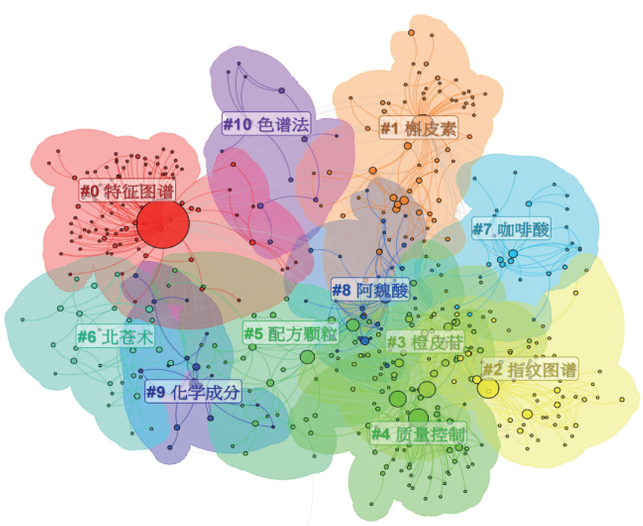


图4　1990年至2024年特征图谱相关研究关键词聚类分析网络知识图谱

Fig. 4　Knowledge graph of keyword cluster analysis of researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

表 3　1990 年至 2024 年特征图谱相关研究关键词聚类信息

Tab. 3　Clustering information of keywords in researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

聚类ID	节点数	轮廓值	聚类标签	标签词
#0	100	0.974	特征图谱	高效液相色谱法,心可舒系列制剂,皂苷,多糖,经典名方
#1	66	0.876	槲皮素	含量测定,金丝桃苷,芦丁,质量表征,黄酮类成分
#2	60	0.865	指纹图谱	挥发油,广藿香,气相色谱
#3	54	0.872	橙皮苷	含量比较,新橙皮苷,甘草苷,芍药苷
#4	53	0.920	质量控制	聚类分析,淫羊藿配方颗粒,主成分分析,化学计量学分析
#5	44	0.922	配方颗粒	相关性分析,饮片,标准汤剂,中成药特征图谱
#6	29	0.956	北苍术	苍术素,薄层色谱,茅苍术,薄荷,苍术素醇
#7	29	0.803	咖啡酸	结构鉴定,木犀草素,芹菜素,新绿原酸,隐绿原酸
#8	26	0.930	阿魏酸	原儿茶酸,绿原酸,原儿茶醛,中药制剂,葛根黄酮
#9	17	0.872	化学成分	物质基准,开心散,五味消毒饮,制何首乌,指标成分
#10	12	0.945	色谱法	电喷雾质谱,高效液相,生物碱,高压液相,QTOF-MS分析

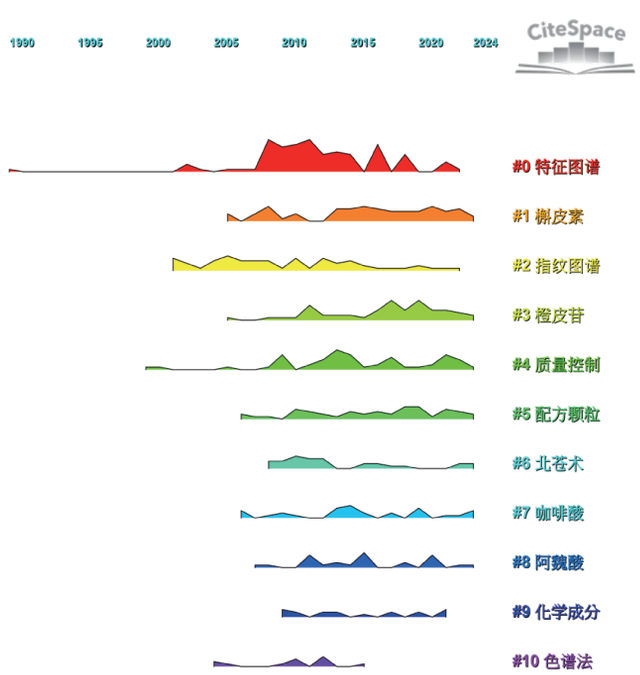


图 5　1990 年至 2024 年特征图谱相关研究关键词聚类时区网络知识图谱

Fig. 5 Knowledge graph of keywords clustering timeline network of researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

控制，包括质量控制（#4）、配方颗粒（#5）、北苍术（#6）等聚类，涉及心可舒系列制剂、经典名方、质量表征、广藿香、含量比较、结构鉴定、开心散、制何首乌等标签词；三是色谱法（#10），涉及高效液相色谱法、中成药特征图谱、薄层色谱、电喷雾质谱、聚类分析、主成分分析、相似度分析等标签词，提示特征图谱的方法学研究也是该领域的研究重点。

关键词突现分析：关键词突现可展示不同时期特征图谱的研究热点[9]。由图 6 可见，突现强度较高的关

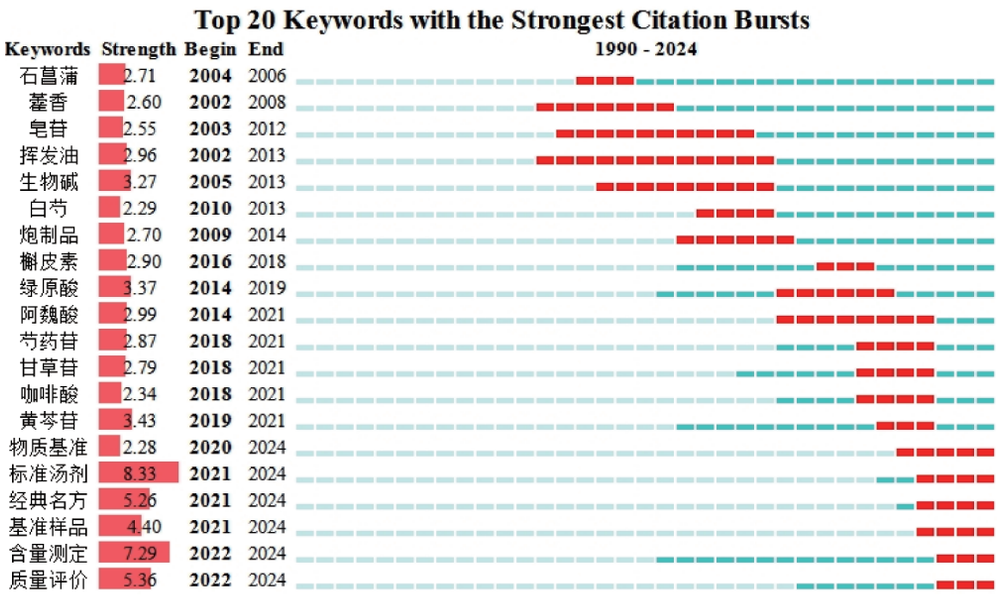


图 6　1990 年至 2024 年特征图谱相关研究关键词突现分析知识图谱

Fig. 6　Knowledge graph of keywords burst of researches related to characteristic chromatograms from 1990 to 2024

键词主要有标准汤剂、含量测定、质量评价、经典名方、基准样品、黄芩苷、绿原酸、生物碱、阿魏酸、挥发油、芍药苷、石菖蒲、炮制品等。可见，特征图谱的前期研究以中药及其炮制品的成分测定为主，目前的研究热点为以特征图谱为手段控制及评价中药方剂的质量。

3　讨论

3.1　研究现状

特征图谱相关研究以国内为主，中文文献占比高达 94.11%。第 1 篇特征图谱研究相关中文文献发表于 1990 年[10]，该研究提出了以微量元素的特征图谱为参照，鉴别中药黄精的新方法，开创了我国特征图谱研究的先河。2000 年后，随着新分析技术的发展及新分析仪器的应用，特征图谱研究开始逐渐受到重视，其发文量也出现增长。特征图谱是中药化学成分及特性的物质表征，目前有关特征图谱在中药鉴别、中药或方剂（制剂）含量测定及质量控制等方面的应用较广，可用于对中药及其产品的定性、定量评价及系统表征[4]。如王雪仪等[11]通过对附子汤高效液相色谱特征图谱的特征峰及相似度进行归属和分析后发现，基于附子汤基准样品的高效液相色谱特征图谱的人参含量测定方法具有精密性、重复性且稳定性均良好的特点，为附子汤及其制剂的质量评价提供了参考。JIAO 等[12]通过建立 15 种不同产地高良姜的特征图谱，并采用相似度分析、聚类分析、主成分分析等方法确定了不同产地高良姜的定量标记物，可为中药高良姜的质量评价提供依据。目前，我国特征图谱相关研究已迈入快速发展阶段，相关研究在影响力较大的中医药期刊中的发文占比约为 39.56%，表明特征图谱的应用及研究具有学术价值。

研究主题及内容分析结果显示，特征图谱在中医药及其方剂领域的应用广泛，其内容涉及中药含量测定、成分确认、中药鉴别及质量评价、质量标志物研究等多方面，这在高被引文献的研究主题中也得到了体现。特征图谱是从中药成分的群体特征出发，且具有特异性、可重复性等特点[13]。因此，特征图谱不仅能在有效成分不完全明确的前提下对特定中药或饮片的鉴别及质量控制有重要指导意义，也能一定程度地反映从中药原料到中成药的量值传递情况。2010 年版《中国药典（一部）》首次引入了中药特征图谱及指纹图谱的概念与技术，用于评价中药质量，且 2015 年版《中国药典（一部）》收载的中药特征图谱数量已超过指纹图谱。目前，我国中药评价的研究正由单一指标性成分的定性及定量分析逐步转向以特征图谱为代表的整体质量控制[14]。

3.2　研究热点与趋势

关键词共现分析结果显示，出现频次及中心性较高的关键词为含量测定、指纹图谱、质量控制、聚类分析、质量评价等，提示中药质量控制及成分含量测定为特征图谱领域的研究重点，这与关键词聚类分析结果一致。其中，含量测定的相关聚类标签包括槲皮素、橙皮苷、咖啡酸、阿魏酸、化学成分等，中药质量控制的相关聚类标签包括质量控制、配方颗粒、北苍术等。中药成分及其制剂有特定的药效成分、质量标志物等物质基础[15-16]，通过已建立的中药标志物含量标准

可对其药品质量进行评价[17]。如谭姣章等[18]建立的熄风活络胶囊特征图谱具有灵敏度高、专属性强等特点，可全面反映该制剂的内在质量。特征图谱是以表征中药内在质量的整体变化为评价目的，基于特征图谱表征中药的化学成分是目前最有效的中药质量评价方法[19]。同时，特征图谱是可标识中药各化学成分的特征峰图谱，在实际应用中可与指纹图谱相互补充，两者均成为了目前鉴别中药真伪、评价中药质量、测定成分含量等的常用方法。此外，聚类色谱法、高效液相色谱法、薄层色谱、电喷雾质谱、聚类分析、主成分分析、相似度分析等标签词提示特征图谱的方法学研究也是该领域的研究重点。

由关键词突现的时间可知，在特征图谱研究前期，黄芩苷、绿原酸、生物碱、阿魏酸、挥发油、芍药苷、石菖蒲、炮制品等关键词的突现强度较大，提示中药及其炮制品的成分分析为前期研究的热点。特征图谱是以中药的特征成分为切入点，通过建立特征成分的特征图谱表征，进而对该中药进行质与量的表征及关联性分析。另外，基于药效成分的特征图谱分析在表征中药质量方面更科学、合理，也体现了中药质量控制应以有效物质为基础的原则。如聂欣等[20]借助超高效液相色谱特征图谱及高效液相色谱法确定了化肝煎中芍药苷、橙皮苷、丹皮酚等指标性成分的质量分数，该方法具有较高的重复性及稳定性，可为该方剂的质量表征提供依据。YOU 等[21]通过超高效液相色谱法结合化学计量学方法表征了附子与甘草配伍前后的各化学成分的特征图谱，并在此基础上揭示了配伍后各成分的含量变化，结果表明该方法可用于鉴别附子与甘草配伍。近年来，标准汤剂、含量测定、质量评价、经典名方、基准样品等关键词开始突现，提示现阶段特征图谱的研究热点已转移至以经典名方、标准汤剂等为代表的方剂质量控制和评价。标准汤剂是在中医药理论指导下结合临床应用形成的，临床应用是标准汤剂的制备依据及目的[22-23]，其定性评价及质量控制多是基于指标性成分的特征图谱。如范志颖等[24]建立了清上蠲痛汤标准汤剂挥发油的特征图谱，并初步确定了甲基丁香酚、藁本内酯、百秋李醇等成分可能为影响该方剂临床疗效的主要活性成分。可见，特征图谱的研究内容较广泛、全面，且该领域的研究经历了由成分测定到方剂质量控制的转变。同时，该领域的热点演进趋势也契合我国中药评价研究的转变[14]。

3.3 小结

本研究中基于文献计量学分析了特征图谱研究的年刊文量、研究内容、关键词共现与聚类等，系统总结了特征图谱的研究成果及研究现状，也探讨了本领域研究的演进趋势，可为特征图谱的进一步研究提供参考。

参考文献

[1] 王海燕. 中药特征图谱技术在中药材鉴定中的应用分析[J]. 光明中医，2020，35(5)：795-796.
[2] HU YZ，ZHOU YM，XIONG SH，et al. Fingerprint of wild grown and commercial leaves of Crataegus pinna-tifida from different habitats by UPLC coupled with chemometrics methods[J]. Journal of Chinese Medicinal Materials，2017，40(6)：1355-1359.
[3] WU L，GONG X，PAN J，et al. Establishing a chromatographic fingerprint using tandem UV/charged aerosol detection and similarity analysis for Shengmai capsule：A novel method for natural product quality control[J]. Phytochem Anal，2022，33(3)：460-472.
[4] SHUKLA SS，SHARMA V，GIDWANI B，et al. Chromatographic fingerprint：A modern scientific tool for standardization of traditional medicines[J]. Research Journal of Pharmacy and Technology，2021，14(7)：4003-4010.
[5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[M]. 北京：中国医药科技出版社，2020：491-1191.
[6] 吴春兴. 基于文献计量和数据挖掘探讨石菖蒲的研究热点及应用规律[D]. 宜春：宜春学院，2023.
[7] 郭 萌，吴 文，李敬文，等. 基于文献计量学的“结核”主题高被引文献特征分析[J]. 中国防痨杂志，2024，46(5)：567-577.
[8] 吴春兴，焦 广，郭 杰. 国内细胞因子风暴研究的趋势及热点探讨[J]. 西安文理学院学报(自然科学版)，2024，27(3)：56-64.
[9] WEI T，JIN Q. Research trends and hotspots in exercise interventions for liver cirrhosis：A bibliometric analysis via CiteSpace[J]. Medicine(Baltimore)，2024，103(28)：e38831.
[10] 金孝奎，秦桂芳，胡晓波，等. TE 特征图谱法在黄精鉴定上的意义[J]. 微量元素与健康研究，1990，7(3)：42-44.
[11] 王雪仪，王俊帅，赵振霞，等. 经典名方附子汤特征图谱及其人参含量测定研究[J]. 北京中医药大学学报，2024，47(6)：863-873.
[12] JIAO H，XU S，FAN C，et al. Chromatographic fingerprint analysis and quantitative evaluate the rhizomes of Alpinia officinarum Hance (lesser galangal)[J]. Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences，2019，28(10)：728-738.
[13] 屠鹏飞. 高效液相色谱法制定中药材和中药注射剂特征指纹图谱的探讨[J]. 中成药，2000，22(7)：516.
[14] 鄢海燕，邹纯才.《中国药典》(2010 年版～2020 年版)中药指纹(特征)图谱应用进展与展望[J]. 南方医科大学学报，2022，42(1)：150-155.
[15] ZHANG WN，LI AP，QI YS，et al. Metabolomics coupled with