

国内外铁路从业者健康领域研究热点及趋势： 基于文献计量学分析

刘燕¹, 靳宇², 曹雪玲², 蒋林², 金克峙³

1. 上海市疾病预防控制中心健康危险因素监测与控制所, 上海 200336
2. 中国铁路上海局集团有限公司上海铁路疾病预防控制所, 上海 200071
3. 复旦大学公共卫生学院/公共卫生安全教育部重点实验室, 上海 200032

摘要：

[背景] 尽管铁路运输历史悠久, 但国内外对铁路从业者的健康相关领域研究有限。近年来中国高铁的发展举世瞩目, 研究如何促进该职业人群的健康对于保障铁路运输的安全具有重要意义。

[目的] 识别国内外铁路从业者健康领域的发展趋势及热点。

[方法] 在中国知网(CNKI)和 Web of Science 核心合集(WoS)数据库中检索与铁路从业者健康相关的研究文献, 检索时间从 1973 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日。经筛选和清洗后, 对纳入的文献进行文献计量分析, 应用 CiteSpace 6.1R6 软件进行文献共被引、关键词突现和关键词时间线图的可视化分析, 应用 VOSviewer 1.6.19 可视化分析国家(地区)合作、关键词共现和聚类分析。

[结果] 1973—2022 年期间, 与铁路从业者健康相关的研究一共有中文文献 273 篇和英文文献 165 篇。中文文献 2009 年开始快速增长, 到 2015 年达峰值, 英文文献发文量一直处于较平缓的状态, 每年发文量不多。科学引文索引(SCI)发文最多的国家是美国(58 篇), 其国际间合作也最多。国内被引频次最高的文献于 1994 年发表在《中国心理卫生杂志》, SCI 被引频次最高的文献于 1994 年发表在 *American Journal of Epidemiology*。关键词共现分析结果显示, 中文文献对铁路从业者健康研究主要集中在健康体检、健康管理、高血压、心理健康、慢性病及患病率等方面; 英文文献的相关研究集中在死亡率、肺癌、流行病学、柴油机废气排放及暴露等方面。突现词分析显示健康管理、一线职工和职业紧张等是中文文献最近 5 年关注的热点; 职业压力、柴油机废气和噪声暴露等是近 10 年英文文献关注的热点。时间线图分析结果提示, 中文文献最近的研究方向为健康干预、人文关怀和职工食堂等。2010 年以后与该领域相关的英文文献较少。

[结论] 铁路从业者健康的研究热点将随着高铁在世界各国的发展不断变化, 近 10 年来中文文献发文量上升明显, 英文文献发文量进展缓慢, 近 10 年来研究热度在降低, 发文量也逐渐减少。中文文献对国内研究的热点由慢性病逐渐扩展为健康管理、职业紧张和睡眠障碍等。

关键词：铁路从业者; 健康; 文献计量学; CiteSpace; VOSviewer; 可视化分析

Research hotspots and trends in railway workers' health at home and abroad: A bibliometric analysis LIU Yan¹, JIN Yu², CAO Xueling², JIANG Lin², JIN Kezhi³ (1. Division of Health Risk Factors Monitoring and Control, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China; 2. Shanghai Railway Disease Prevention and Control Institute, China Railway Shanghai Group Co., Ltd., Shanghai 200071, China; 3. School of Public Health/Key Laboratory of Public Health and Safety of Ministry of Education, Fudan University, Shanghai 200032, China)

Abstract:

[Background] The development of railways has a long history, but there is limited research on the health of railway workers at home and abroad. China's high-speed railway development has attracted worldwide attention in recent years, and it is of great significance to study how to promote the health of this occupational population to ensure the safety of railway transportation.

[Objective] To identify development trends and hotspots in the field of railway workers' health at home and abroad.



DOI 10.11836/JEOM23216

基金项目

中国铁路上海局集团有限公司科研计划课题任务(2022193); 上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划(2023-2025 年)重点学科(GWVI-11.1-37)

作者简介

刘燕(1984—), 女, 硕士, 主管医师;
E-mail: liuyan@scdc.ch.cn

通信作者

蒋林, E-mail: jiang677888@163.com
金克峙, E-mail: zhkjin@fudan.edu.cn

作者中包含编委会成员 有

伦理审批 不需要
利益冲突 无申报
收稿日期 2023-07-03
录用日期 2023-12-28

文章编号 2095-9982(2024)02-0184-09

中图分类号 R13

文献标志码 A

补充材料

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM23216

►引用

刘燕, 靳宇, 曹雪玲, 等. 国内外铁路从业者健康领域研究热点及趋势: 基于文献计量学分析[J]. 环境与职业医学, 2024, 41(2): 184-192.

►本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM23216

Funding

This study was funded.

Correspondence to

JIANG Lin, E-mail: jiang677888@163.com
JIN Kezhi, E-mail: zhkjin@fudan.edu.cn

Editorial Board Members' authorship Yes

Ethics approval Not required

Competing interests None declared

Received 2023-07-03

Accepted 2023-12-28

Supplemental material

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM23216

► To cite

LIU Yan, JIN Yu, CAO Xueling, et al. Research hotspots and trends in railway workers' health at home and abroad: A bibliometric analysis[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2024, 41(2): 184-192.

► Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM23216

[Methods] The research literature related to the health of railroad workers dated from January 1, 1973 to December 31, 2022 was searched using the China Knowledge Network Infrastructure (CNKI) and Web of Science Core Collection (WoS) databases. After screening and cleaning, the included literature was subjected to bibliometric analysis by applying CiteSpace 6.1R6 software to visualize and analyze literature co-citation, keyword emergence, and keyword timeline graphs, and by VOSviewer 1.6.19 to visualize and analyze country/region collaboration, keyword co-occurrence, and keyword clustering.

[Results] During the period from 1973 until 2022, a total of 273 Chinese literature and 165 English literature were found to report studies related to the health of railway workers. The Chinese literature began to grow rapidly in 2009 and peaked in 2015, and the number of English literature published in a relatively flat state over the studied period. The country with the most papers indexed by Science Citation Index (SCI) was the United States (58 papers), which also presented the richest international collaborations. The document with the highest domestic citation frequency was published in the *Chinese Journal of Mental Health* in 1994, and the document with the highest SCI citation frequency was published in the *American Journal of Epidemiology* in 1994. The keyword co-occurrence analysis showed that the included Chinese literature mainly focused on health checkups, health management, hypertension, mental health, and chronic diseases and their prevalence; the included English literature focused on mortality, lung cancer, epidemiology, and diesel engine exhaust and its exposure. The analysis of emergent words showed that health management, frontline workers, and occupational stress were the topics of interest in Chinese literature in the last five years, while occupational stress, diesel exhaust emissions, and noise exposure were the topics of interest in English literature in the last ten years. The results of the timeline graph analysis suggested that the recent research directions in Chinese literature were health intervention, humanistic care, staff canteens, etc. There were few English-language articles related to this area after 2010.

[Conclusion] The research hotspots of railroad practitioners' health will keep changing with the development of high-speed railways in countries around the world. The outstanding rise of Chinese literature issued in the last decade has been in striking contrast to the slow progress and decreasing of English literature. The Chinese literature has gradually expanded the hotspots from chronic diseases to health management, occupational stress, and sleep disorders.

Keywords: railway worker; health; bibliometrics; CiteSpace; VOSviewer; visual analysis

铁路是人类近现代的重要交通工具,以固定轨道为特征,由铁路线、车站、信号控制系统、车辆等组成,主要用于长途货运、客运和旅游等^[1],具有运量大,污染小,载客载物多的优点。21世纪初,中国进入高速铁路飞速发展阶段,高铁促进了区域和空间的快速可达性及沿线经济的发展^[2]。铁路是复杂的运输系统,有高度集中调度和大联动的特点,一线铁路工作具有空间、时间和工种团队配合的特殊性(轨道、车厢空间、运输服务时间及多工种协作),其职业危害因素除了传统的物理化学危害因素以外,不良工效学因素、职业紧张和轮班倒班等也很突出。目前,铁路运输除了继续发挥国民经济大动脉作用以外,还作为“一带一路”倡议的基础设施延伸到国际社区,为习总书记提出的人类命运共同体理念服务。因此,铁路职业人群的健康既需要应对铁路运输系统升级换代所带来的职业卫生问题,也需要思考适用于服务国际社区的铁路运输配套职业卫生服务标准和规范。

本研究利用文献计量学方法,拟通过 CiteSpace 6.1.R6 和 VOSviewer 1.6.19 两种软件对铁路从业者健康领域 1973—2022 年共 50 年的相关文献进行可视化分析。确定研究数据库时,国内外铁路职业健康相关的文献显示该领域的研究基本上从 20 世纪 70 年代开始,之前非常少,甚至是个位数(WoS 搜到的相关文

献是 1939 年 1 篇;CNKI 搜到的文献最早从 1978 年开始),为了兼顾两个数据库和整体的研究时间,也为了避免研究方法和文献质量与 70 年代后的文献有较大的异质性,团队决定从 1973 年 1 月 1 日作为分析起始时点。本研究为后续铁路职业人群的健康研究奠定基础、拓宽思路,也为有关管理部门制定相应的职业健康服务规范、标准、健康管理政策等提供依据。本研究所指铁路不包括地铁、磁悬浮列车等城市轨道交通,仅限于长途货运、客运和旅游等长距离轨道交通。

1 材料与方法

1.1 数据来源

中文文献来源于中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)。应用专业检索模式进行检索,检索式:(SU%="铁路" OR SU%="高铁")AND(SU%="作业人员" OR SU%="职工" OR SU%="工人" OR SU%="检修人员")AND(SU%="健康"),时间设定为 1973 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日,文献类型限制为会议论文、期刊、硕士和博士论文,语言限制为中文,共检索到 396 篇相关的期刊论文和 37 篇学位论文,剔除重复、会议通知、新闻、作者/年份等信息不全以及阅读后与主题无关的文献 160 篇,最终纳入文献 273 篇。

英文文献来源于 Web of Science 核心合集(Web

of Science Core Collection, WoS) 的 2 个子库, 即社会科学引文索引(Social Science Citation Index, SSCI)和科学引文索引扩展版(Science Citation Index-Expanded, SCIE), 设置检索式: TS=(“high-speed railway workers” OR “railway workers” OR “railroad workers”) AND (“health” OR “wellness” OR “wellbeing”), 时间设定为 1973 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日, 文献类型限制为“article”和“review”, 语言类型设置为“English”。共检索到 166 篇相关文献, 剔除不相关的文献后, 最终纳入 165 篇文献进行分析。

1.2 数据预处理

运用 CiteSpace 6.1.R6 软件自带的删除重复数据(remove duplicates)功能对 CNKI 和 WoS 的文献进行转化和筛选清洗, 同时进行人工校对, 排除与研究无关的文献, 形成最终进入分析的文献数据集。聚类分析中, 关键词存在同义或近义词、缩写等情况时, 进行合并处理。

1.3 分析方法

1.3.1 文献计量分析 利用 CNKI 数据库自带的统计功能分析获取以下中文文献数据集指标: 排名前 10 位的作者、发文量、篇均被引次数、所属期刊、期刊复合影响因子(2022 年)。利用 WoS 数据库自带的统计分析功能获取以下英文文献数据集指标: 科学引文索引(Science Citation Index, SCI)排名前 10 位的作者、发文量、篇均被引次数、所属期刊、期刊影响因子(2022 年)及期刊引证报告(journal citation reports, JCR)分区。

1.3.2 文献可视化分析 采用 CiteSpace 6.1.R6 软件对 WoS 文献进行文献共被引、CNKI 与 WoS 文献研究热点关键词突现、关键词时间线知识图谱分析, 借助 Excel 2003 软件制作发文量趋势图。可视化图谱中所有节点的显示方式为引文年轮(tree ring history)。关键词突现是指某一关键词的词频在短时间内突增, 出现频率较高^[3]。通过节点的突发性探测区域(burstness)功能获得关键词突现图谱, 它可以直接反映某一领域在某一时间段的研究热点和发展趋势。软件参数设置如下。(1)时区分割(time slicing): 1973 年 1 月—2022 年 12 月;(2)时间切片(years per slice): 1;(3)关联强度算法设置: 余弦(cosine);(4)节点阈值选取标准(selection criteria): g 指数(g -index);(5)裁剪算法(pruning): 寻径(pathfinder);(6)节点比例因子(k)=25, 被引次数最高的文献提取数量(Top N)=50;(7)聚类算法(clustering algorithm): 对数似然比(log-likeli-

hood ratio, LLR)。根据分析主题, 在节点类型(node types)中选择关键词(keyword)、参考文献(reference)作为节点进行关键词和文献共被引的可视化分析, 得到关键词时间线及聚类知识图谱。用平均轮廓值(S 值)和模块值(Q 值)来判断网络知识图谱效果及聚类的清晰度, 以 $Q > 0.3$ 判断聚类结构有统计学意义, 以 $S \geq 0.7$ 表示该聚类结果的效度和信度较高^[4]。

本研究应用 VOSviewer 1.6.19 对铁路从业者健康研究领域的国家(机构)合作、关键词共现进行聚类视图分析。软件设置: 提取出现频次 > 2 次的关键词进行密度分析, 为更好地展示热点关键词, 不显示检索主题词。呈现模式为网络视图(network visualization)和叠加视图(overlay visualization), 在网络可视化中, 项目由其标签和默认的圆圈表示。一个项目的标签和圆圈的大小由项目的权重决定。权重越高, 项目的标签和圆圈就越大。颜色由该项目所属的聚类决定, 项目之间的连线代表关联强度。本研究网络视图中节点为文献的关键词, 关键词出现的频次越多节点越大; 连线代表关键词之间的共现关系; 连线越粗代表二者间的关联程度越高; 字体大小代表关键词中心性, 字体越大中心性越强。叠加可视化与网络可视化相同, 只是项目的颜色不同。本研究国家、地区之间的合作关系以叠加视图呈现。默认的颜色范围是蓝色(年份最早)到绿色到黄色(年份最晚)。

中介中心性(centrality)简称中心性, 是指某节点与其他节点之间传递信息所起到的中介作用。一个节点的中心性越高, 就代表该节点在信息传递过程中具有越重要的作用。在 CiteSpace 和 VOSviewer 的图表中, 中心性通过节点的大小和颜色表示。节点越大表示中心性越高, 反之则表示中心性越低。某领域中, 一个研究主体的中心性越高, 就代表他与其他研究主体之间的联系越紧密, 影响力越大^[3]。

2 结果

2.1 1973—2022 年发文量趋势

1973—2022 年 50 年间检索到的铁路从业者健康相关的中、英文文献发文量趋势见图 1。20 世纪 90 年代之前, 以英文刊报道铁路从业者健康的文献相对较少, 90 年代初期开始, 相关研究的英文文献开始出现, 之后缓慢上升, 直到 1998 年, 英文文献的发文量达到了相对高值(11 篇), 往后发文量有升有降。中文文献的发文从 20 世纪 80 年代开始间断出现, 90 年代至 21 世纪初期, 此类文献报道数量增幅较小,

2009 年以后呈快速增长的趋势, 2015 年达到了一个最高峰(23 篇), 直到 2022 年又逐渐下降。

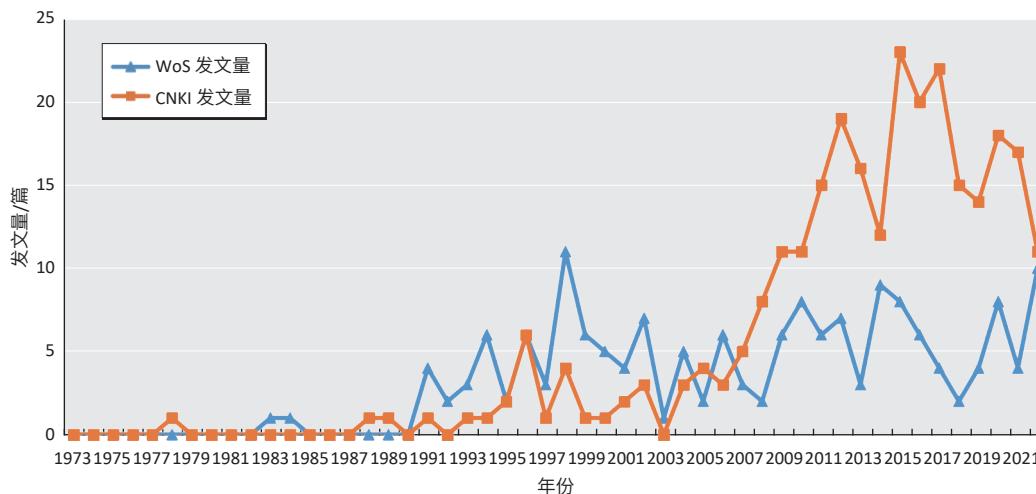


图1 1973—2022 年铁路从业者健康研究 CNKI 及 SCI 发文量趋势

Figure 1 Trends in the volume of railway worker health themed research articles indexed by CNKI and SCI, 1973—2022

2.2 国家(地区)合作分析

1973—2022 年英文文献发文量排前 3 的国家是美国(58 篇)、英国(16 篇)、法国和中国(各 15 篇)。国家间的合作见图 2, 共有 30 个节点, 表明该研究领域涉及 30 个国家, 美国与荷兰、加拿大、德国之间的连线最粗, 说明他们之间的合作最多。其中美国在 2006 年之前就有较多该领域的研究, 且和其他国家(地区)间合作很多, 2014 年后中国和澳大利亚关于铁路从业者健康方面的研究逐渐增加。铁路从业者健康领域研究 SCI 发文情况见补充材料表 S1。

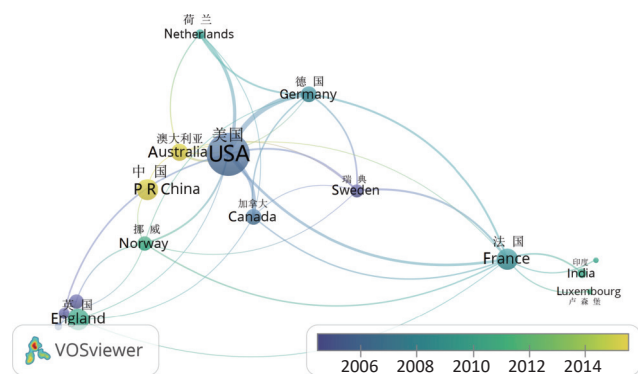


图2 1973—2022 年铁路从业者健康研究领域作者机构所在国家(地区)叠加视图

Figure 2 Overlay visualization of country (region) of author institution of railway worker health themed publications, 1973—2022

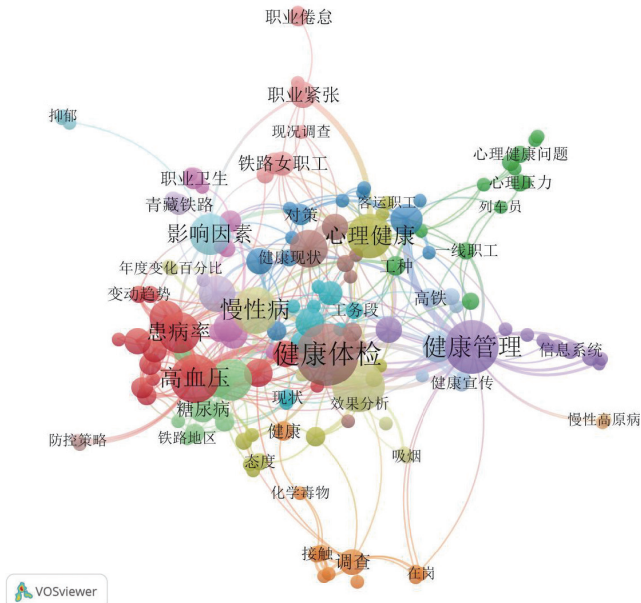
2.3 发文期刊分析

1973—2022 年 CNKI 中铁路从业者健康研究领域被引频次最高的前 10 篇文献如补充材料表 S2 所

示, 分别刊登在《中国心理卫生杂志》《环境与职业医学》《中国慢性病预防与控制》等期刊, 前 3 者影响因子分别为 2.531、1.403、2.501。被引频次排前 3 的文献是《铁路运输企业职工心理紧张特点》(36 次)、《环境与遗传交互作用对新疆不同职业人群睡眠质量影响的研究》(18 次)、《职业紧张和轮班对铁路工务系统职工睡眠质量的影响》(14 次)和《济南地区铁路职工超重肥胖现况及其与高血压、高血脂和脂肪肝的关系》(14 次)。WoS 中铁路从业者健康研究领域被引频次最高的前 10 篇文献如补充材料表 S3 所示, 所刊登期刊位于 Q1 区的有 5 篇, 其中影响因子最高达 30.528, 为 *American Review of Respiratory Disease*(原 *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*)。SCI 被引频次最高的文献 "Cancer risks associated with occupational exposure to magnetic fields among electric utility workers in Ontario and Quebec, Canada, and France: 1970–1989" 于 1994 年发表在 *American Journal of Epidemiology*。被引频次与共被引频次最高的前 3 篇文献是 "Cancer risks associated with occupational exposure to magnetic fields among electric utility workers in Ontario and Quebec, Canada, and France: 1970–1989"(491 次)、"The diesel exhaust in miners study: A cohort mortality study with emphasis on lung cancer"(378 次)、"Diesel exhaust exposure and lung cancer"(304 次), 3 篇文献共被引次数均为 5 次, 所刊载期刊的影响因子分别为 4.897、11.816、4.860。

2.4 研究热点及前沿分析

2.4.1 CNKI 文献分析 通过 VOSviewer 选取出现频率超过 2 次的 1022 个关键词进行网络图谱绘制, 共有 466 条共现关系连线, 总连线强度为 652 次, 图 3 展示出中文文献对国内铁路从业者健康研究领域自 1973 年以来 50 年间的诸多主题热点和相互间内在的关系。从网络位置看, “健康体检”为最核心的关键词, 该词与“健康管理”“高血压”“心理健康”“慢性病”和“患病率”等高频关键词共现强度均较高。密度较高的关键词集中在“健康管理”“高血压”“慢性病”领域, 说明该领域的研究较为成熟, 但针对“铁路女职工”“职业紧张”“职业倦怠”“心理压力”的研究密度较低。采用 CiteSpace 对 CNKI 筛选出的关键词进行突现分析, 图 4 展示国内铁路从业者健康研究领域前 20 个突现词, 其中突现强度最大和突现时间最长的关键词是“健康教育”, 突现时间从 1997 年持续到 2009 年, 跨度达 12 年, 说明该主题曾是铁路从业者健康研究重点; “职工心理”“生活方式”“体检”“高铁”“慢性病”“健康维护”“健康促进”“健康管理”“一线职工”“职业紧张”是最近十几年学者关注的热点。



[注] 图中相同颜色代表同属一个聚类, 包含研究主题相近的热点关键词。

图 3 CNKI 铁路从业者健康研究热点网络可视化图谱
Figure 3 Visualization of CNKI network on railway worker health themed research hotspots



[注] 关键词突变强度和关键词影响力呈正比。浅蓝色线段表示和某个关键词相关领域的文章还未发表, 深蓝色线段表示相关领域文章的发表时间, 红色线段表示关键词高频突现、产生热度的时间段。

图 4 CNKI 铁路从业者健康研究关键词突现图
Figure 4 CNKI keyword emergence map of railway worker health themed research

2.4.2 WoS 文献分析 通过 VOSviewer 选取出现频率超过 2 次的 928 个关键词进行网络图谱绘制, 共有 1556 条共现关系连线, 总连线强度为 2124 次, 见图 5。从网络位置看, “mortality(死亡率)”为最核心的关键词,

该词与“lung-cancer(肺癌)”“diesel exhaust(柴油机废气)”“epidemiology(流行病学)”“trucking industry(货运业)”“exposures(暴露)”和“cohort(队列)”等高频关键词共现强度均较高。研究成果相对较多、密度较高的领域是“lung-cancer(肺癌)”“occupational injuries(工伤)”“risk-factors(风险因素)”“electromagnetic-fields(电磁场)”“diesel exhaust exposure(柴油机废气暴露)”,但“shift work(轮班)”“behavior(行为)”“obesity(肥胖)”和“risk estimation(风险评估)”密度较低。采用 CiteS-

pace 对 WoS 筛选出的关键词进行突现分析,图 6 展示了英文文献对铁路从业者健康领域前 20 个突现词,其中突现强度最大是“electromagnetic field(电磁场)”,其和“occupational injuries(工伤)”是突现时间最长的关键词,分别从 1994 年持续到 2000 年、从 2006 年持续到 2012 年,跨度达 6 年;2011—2014 年间,“occupational stress(职业压力)”“diesel emission(柴油废气排放)”“noise exposure(噪声暴露)”是该领域关注的热点。

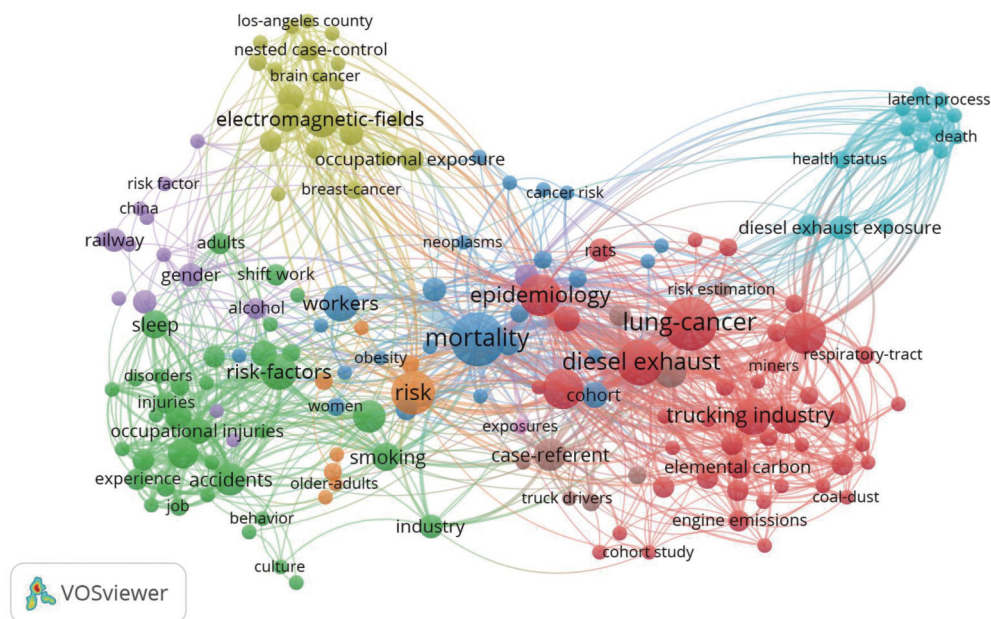


图5 WoS 铁路从业者健康研究热点网络可视化图谱

Figure 5 Visualization of WoS network on railway worker health themed research hotspots

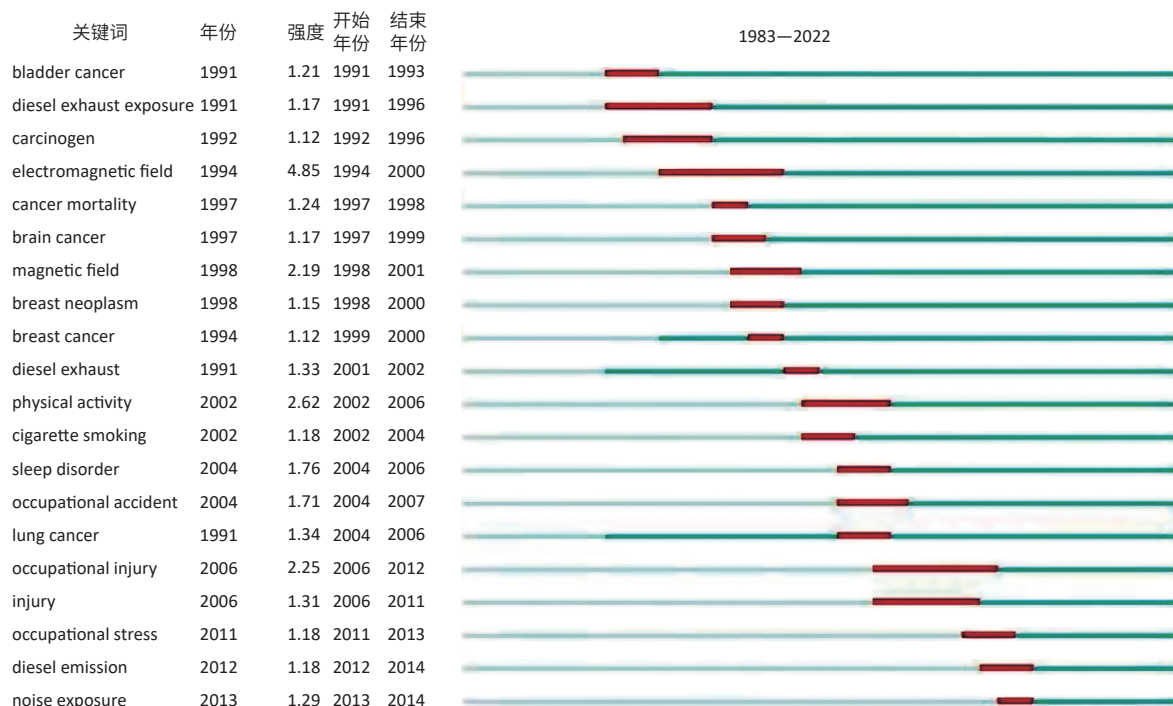


图6 WoS 铁路从业者健康研究关键词突现图

Figure 6 WoS keyword emergence map of railway worker health themed research

2.5 研究热点时序特征

1973—2022 年(CNKI)中文文献基于铁路从业者健康领域研究的关键词时间序列如图 7A 所示, $Q=0.7742$ (>0.3), $S=0.8725$ (>0.7), 说明该聚类有高度可信性, 结构显著且聚类分布均匀; 关键词按贡献频次和中心性排序前 3 依次为: 健康体检(38 次, 0.18)、健康管理(28 次,

0.21)、健康教育(26 次, 0.17)。从聚类信息来看, 共分为心理健康、慢性病、健康维护、健康教育、健康体检、危险因素、健康促进、脂肪肝、健康干预、人文关怀、职工食堂 11 个聚类, 其重要性从前到后依次递减(从 #0 到 #10), 心理健康和慢性病是 2013 年前后受关注度是最高的主题, 健康维护是 2016 年该领域较为关注的主题。

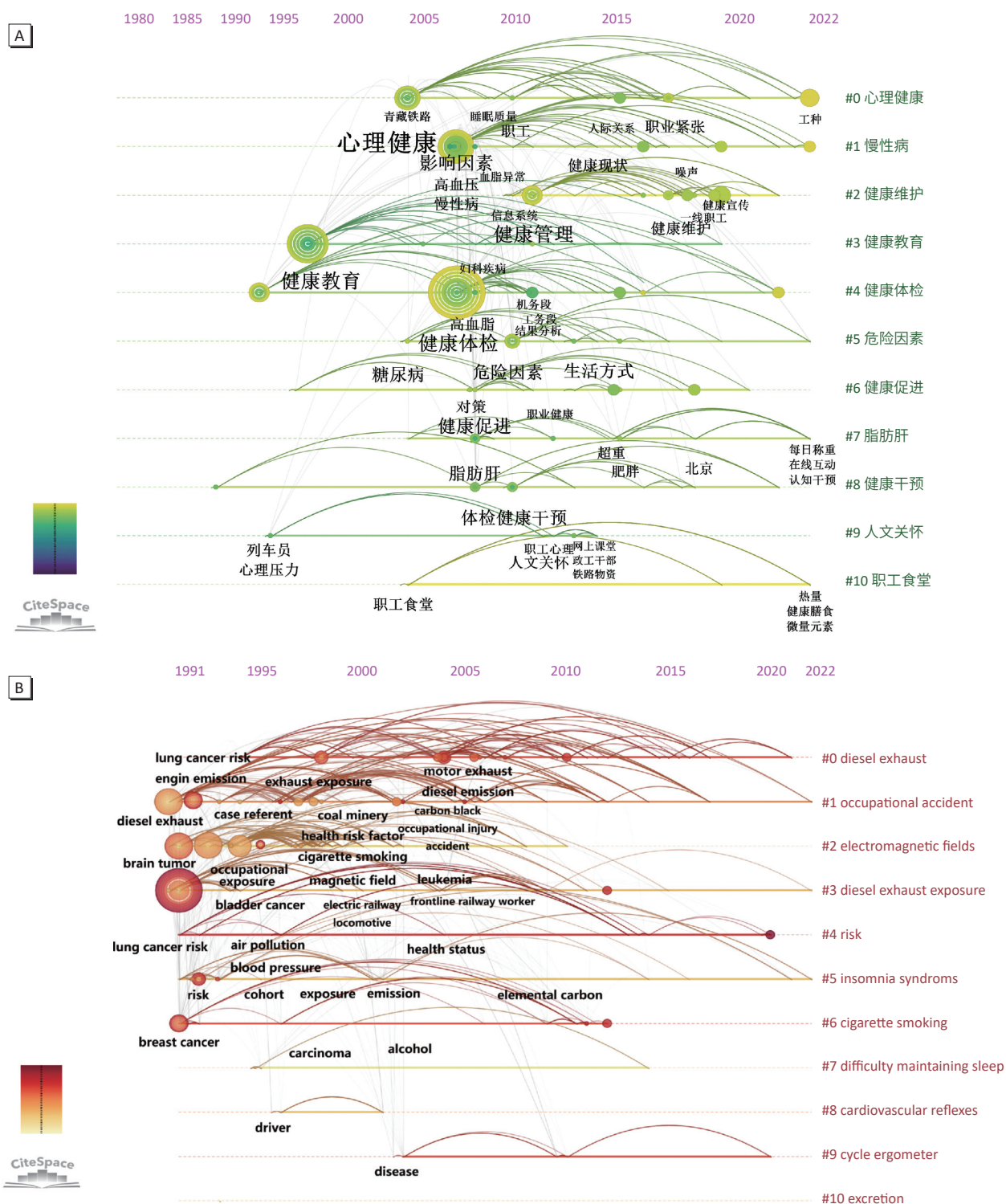


图 7 CNKI (A) 和 WoS (B) 铁路从业者健康领域研究的关键词时间线图

Figure 7 Keyword timeline graph of research from CNKI (A) and (WoS) on railway workers' health

1973—2022 年(WoS)英文文献关于铁路从业者健康领域研究的关键词时间序列如图 7B 所示, $Q=0.7322$ (>0.3), $S=0.8941$ (>0.7), 关键词按贡献频次和中心性排序前 3 依次为: lung cancer(33 次, 0.13)、mortality(20 次, 0.11)、diesel exhaust(18 次, 0.18)。从聚类信息来看, 共分为 diesel exhaust、occupational accident、electromagnetic fields、risk、insomnia symptoms、cigarette smoking、difficulty maintaining sleep、cardiovascular reflexes、cycle ergometer、excretion, 其重要性从前到后依次递减(从#0 到#10), diesel exhaust 和 occupational accident 在 2006 年左右关注度较高, electromagnetic fields 在 1998 年左右关注度较高。2010 年后与该领域相关的英文文献较少。

3 讨论

本研究综合运用 CiteSpace 和 VOSviewer 软件, 对近 50 年来国内外关于铁路从业者健康相关文献应用文献计量学方法进行了知识图谱可视化分析。总体来看, 国内外对铁路从业者健康领域的研究成果较少, 文献总数中文略多于英文, 还有很大的研究潜力。该领域的研究热度可能和同期铁路的发展进程、受关注程度有关, 20 世纪 80 年代末期, 世界铁路进行了重要的技术革新, 高速铁路的发展^[5]促进了 90 年代铁路从业者健康领域英文文献的增多, 但总体上增长速度仍较为平缓。这可能与该时期国际上铁路的发展进程缓慢有关, Vickerman 等^[6]指出, 欧洲国家涉及铁路等大规模基础设施建设时, 国家之间缺乏有效的沟通和解决方案, 导致大多数铁路新建设项目被搁置^[7]。此外, 受汽车制造业游说的影响, 铁路等公共交通工具在欧美发达国家不得不做出让步, 导致其发展缓慢^[8], 因此铁路行业相关的研究也受到一定影响, 发展相对缓慢。随着中国铁路的发展, 相应的研究和中文文献数量也在上升, 尤其是 2009 年, 十一届三中全会以后, 铁路进入了加速发展期。至 2003 年, 中国铁路总里程达到了亚洲第一、世界第三; 2007 年第六次铁路全面大提速, 动车组时速达到了 $200 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ^[9]。根据国际铁路联盟(International Union of Railway, UIC)最新数据显示, 中国是目前世界上高铁运营里程领先的国家, 未来亚洲是高铁发展的主要力量^[10]。研究表明, 在减少温室气体排放方面铁路发挥的作用大于公路和航空, 因此从环保和双碳目标考虑, 铁路线的建设是世界交通行业未来发展的趋势^[11]。较其他国家而言, 当前铁路从业者人数最多的是中国, 尤其是近 20 年的快速增加,

使得国内该领域的研究也在 2015 年达到最高峰。而同期西方国家铁路的发展相对缓慢, 铁路从业者数量也无明显变化, 这可能是该阶段国际上相关研究成果较少的原因。随着对“一带一路”倡议的响应, 中老铁路和雅万高铁等项目建成并使用, 中欧班列国际物流的成熟, 中国相继与多国签署了高铁建设战略合作协议。Ma 等^[12]的研究也显示, 高铁行业增加了 3.5% 的就业率。近年来数据显示我国铁路从业者数量在交通运输行业(公路、铁路、航空、水运)中占比仅次于公路运输, 占到了 30.3%, 且数量还在不断上升^[13], 如此庞大且高度有组织的职业人群, 需要对其健康水平、影响因素和健康促进提供响应策略, 也是铁路安全运营的基础。

铁路从业者健康相关文献共被引的频次和铁路发展的特点在时间上密切相关, 国际上内燃机车时代关注柴油机车废气暴露与肺癌发生的风险^[14-15], 电力机车时期则关注电磁场暴露与癌症的关系以及工伤的危险因素等^[16-19]。90 年代, 国内研究热点多集中在火车司机、列车员和调度员等不同工种职业紧张、三高(高血压、高血脂、高血糖)及睡眠情况^[20-22], 高铁时代, 随着电力机车逐步淘汰, 研究热点转移到慢性病、睡眠情况、“健康体检、健康宣传、健康维护”等方面^[23]。未来以高速铁路发展为主导, 相应的作业方式也将发生改变。由于高铁的速度优势减少了原来的司乘轮班次数; 线路养护维修也被限制到高铁运行的天窗时间段(夜间)等。作业方式的变化, 职业健康服务也需相应改变, 健康问题也将发生变化。高速铁路电磁辐射的影响也是目前较为关注的焦点, 此方面的英文文献较为鲜见, 国内对高铁部分车型的高频电磁场、低频磁场、工频电场等进行评估, 结果显示所有指标均符合相关标准^[24-25]。高铁车厢内噪声与既有车噪声相比差异无统计学意义^[26], 以上研究结果为研究铁路从业者的健康问题提出了新方向。未来研究热点可能转变为职业紧张、注意力、轮班应对、长工时、不良工效学危害等。

本研究的局限性在于仅纳入已发表且被核心数据库收录的文献, 可能遗漏其他数据库收录文献以及未发表文献。后续考虑采用更具包容性的检索策略进行扩展分析。

综上, 铁路从业者健康的研究热点将随着高铁在世界各国的发展不断变化, 近 10 年来我国相关领域的研究上升明显, 国际上该领域的研究进展相对缓慢, 近 10 年来的研究热度在降低, 发量也逐渐减少。国

内研究的热点由慢性病逐渐扩展为健康管理、职业紧张和睡眠障碍等。随着高铁在国内和国际的发展,铁路各岗位从业者数量的增加,高铁的发展还应该关注该领域职业健康服务的建设。《“健康中国 2030”规划纲要》中也明确提出了保障职业人群的健康,制定职业人群干预措施,因此应从国家政策制度、铁路管理部门、社会和家庭等多方面入手,构建一个“组织水平因素”“人际水平因素”和“个人水平因素”多层次相结合的综合干预联动机制。本研究也将为后续研究者探索铁路从业者健康影响因素及制定干预措施提供一定方向。

参考文献

- [1] 沈志云, 邓学钧. 交通运输工程学[M]. 2版. 北京: 人民交通出版社, 2003: 548.
- SHEN ZY, DENG XJ. Transportation engineering[M]. 2nd ed. Beijing: China Communications Press, 2003: 548.
- [2] 程鹏. 高铁对新型城镇化的影响及其机制研究——基于中国地级以上城市的实证分析[D]. 南京: 东南大学, 2021.
- CHENG P. Research on the impact of high-speed rail on new urbanization and its mechanism——based on the empirical analysis of cities above the prefecture level in China[D]. Nanjing: Southeast University, 2021.
- [3] CHEN C, DUBIN R, KIM MC. Emerging trends and new developments in regenerative medicine: a scientometric update (2000 - 2014)[J]. *Expert Opin Biol Ther*, 2014, 14(9): 1295-1317.
- [4] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. *科学学研究*, 2015, 33(2): 242-253.
- CHEN Y, CHEN CM, LIU ZY, et al. The methodology function of CiteSpace mapping knowledge domains[J]. *Stud Sci Sci*, 2015, 33(2): 242-253.
- [5] 杨晓莉. 世界铁路路网及运输发展新趋势[J]. *中国铁路*, 2009(11): 73-76.
- YANG XL. New development tendencies of world railway network and transport[J]. *Chin Railways*, 2009(11): 73-76.
- [6] VICKERMAN R. High-speed rail in Europe: experience and issues for future development[J]. *Ann Reg Sci*, 1997, 31(1): 21-38.
- [7] FEIGENBAUM B. High-speed rail in Europe and Asia: lessons for the United States[R]. Los Angeles, CA, USA: Reason Foundation, 2013.
- [8] POURHASHEM G, MALICHOVÁ E, PISCOVÁ T, et al. Gender difference in perception of value of travel time and travel mode choice behavior in eight European countries[J]. *Sustainability*, 2022, 14(16): 10426.
- [9] 王强. 中国铁路百年发展见证中华民族历史性飞跃[J]. *西部学刊* 2021(16): 9-11.
- WANG Q. China's railway development in the past century witnessed the historic leap of Chinese nation[J]. *J West*, 2021(16): 9-11.
- [10] TÁULERÁ. Sergio Martín and Matilde Benito[EB/OL]. [2022-08-31]. <https://uic.org/IMG/pdf/uic-atlas-high-speed-2022.pdf>.
- [11] BAKER CJ, CHAPMAN L, QUINN A, et al. Climate change and the railway industry: a review[J]. *Proc Inst Mech Eng C J Mech Eng Sci*, 2010, 224(3): 519-528.
- [12] MA L, NIU D, SUN W. Transportation infrastructure and entrepreneurship: evidence from high-speed railway in China[J]. *China Economic Review*, 2021, 65: 101577.
- [13] 国家统计局. 铁路运输业就业人员数(人) [EB/OL]. [2023-09-15]. <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01&zb=A0G01&sj=2022>.
- [14] GARSHICK E, SCHENKER MB, MUÑOZ A, et al. A retrospective cohort study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 1988, 137(4): 820-825.
- [15] GARSHICK E, SCHENKER MB, MUÑOZ A, et al. A case-control study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers[J]. *Am Rev Respir Dis*, 1987, 135(6): 1242-1248.
- [16] THÉRIAULT G, GOLDBERG M, MILLER AB, et al. Cancer risks associated with occupational exposure to magnetic fields among electric utility workers in Ontario and Quebec, Canada, and France: 1970-1989[J]. *Am J Epidemiol*, 1994, 139(6): 550-572.
- [17] GAUCHARD GC, MUR JM, TOURON C, et al. Determinants of accident proneness: a case-control study in railway workers[J]. *Occup Med*, 2006, 56(3): 187-190.
- [18] SCHENKER MB, SMITH T, MUÑOZ A, et al. Diesel exposure and mortality among railway workers: results of a pilot study[J]. *Br J Ind Med*, 1984, 41(3): 320-327.
- [19] MINDER CE, PFLUGER DH. Leukemia, brain tumors, and exposure to extremely low frequency electromagnetic fields in Swiss railway employees[J]. *Am J Epidemiol*, 2001, 153(9): 825-835.
- [20] 李晨, 马阿力, 傅雷. 铁路运输业职工心理紧张特点[J]. *中国心理卫生杂志*, 1994, 8(2): 49-52,94.
- LI C, MA AL, FU L. ABSTRACTS OF MAJOR ORIGINAL PAPERS Investigation on stressful life event and mental health level in staff and workers in railway transportation occupation[J]. *Chin Ment Health J*, 1994, 8(2): 49-52,94.
- [21] 温新欣, 许德江, 刘肖辉, 等. 济南地区铁路职工超重肥胖现状及其与高血压、高血脂和脂肪肝的关系[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2015, 23(8): 588-591.
- WEN XX, XU DJ, LIU XH, et al. Relationship between overweight/obesity and hypertension, hyperlipidemia and fatty liver among railway workers in Jinan[J]. *Chin J Prev Control Chron Dis*, 2015, 23(8): 588-591.
- [22] 陈志冰, 周娅冰, 陈梅龙, 等. 职业紧张和轮班对铁路工务系统职工睡眠质量的影响[J]. *环境与职业医学*, 2020, 37(3): 231-236.
- CHEN ZB, ZHOU YB, CHEN ML, et al. Effect of occupational stress and shift work on sleep quality of workers of permanent way system[J]. *J Environ Occup Med*, 2020, 37(3): 231-236.
- [23] 孔博, 高广寒. 铁路职工健康管理模式探讨[J]. *铁路节能环保与安全卫生*, 2020, 10(2): 54-56.
- KONG B, GAO GH. Discussion on health management mode of railway workers[J]. *Railway Energy Sav Environ Prot Occup Saf Health*, 2020, 10(2): 54-56.
- [24] 牛大鹏, 朱峰, 邱日强, 等. 高铁离电弧射频和车内低频电磁暴露的特性研究[J]. *高压技术*, 2016, 42(8): 2587-2595.
- NIU DP, ZHU F, QIU RQ, et al. Study on the characteristics of off-line arc's radio-frequency and low-frequency electromagnetic exposure inside the high speed rail train[J]. *High Voltage Engineering*, 2016, 42(8): 2587-2595.
- [25] 霍伟, 翟壹彤, 刘巧英, 等. CRH380系列高速列车车厢工频电场强度调查[J]. *环境与健康杂志*, 2014, 31(1): 41-43.
- HUO W, ZHAI YB, LIU QY, et al. Power frequency electric field intensity of CRH380 high-speed train carriages[J]. *J Environ Health*, 2014, 31(1): 41-43.
- [26] 黎有田, 蒋林. 高铁动车车厢环境卫生状况调查研究[J]. *实用预防医学*, 2014, 21(12): 1442-1444.
- LI YT, JIANG L. Survey on environmental health status of carriages of high-speed trains[J]. *Pract Prev Med*, 2014, 21(12): 1442-1444.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 汪源)