

群众性体育赛事安全事故致因网络构建研究

司徒瑾

(湖北大学 体育学院, 湖北 武汉 430062)

摘要: 为揭示群众性体育赛事安全事故的关键致因及其相互关系, 本研究借助Nvivo软件, 运用社会网络分析法对141份体育赛事安全事故法律判决书展开系统性研究, 共得到8大类安全事故致因类型以及68项安全事故致因因素。进一步利用这68项事故致因构建体育赛事安全事故致因网络并加以分析, 结果表明: (1) 体育赛事安全事故致因网络具有小世界特征, 且致因在网络中的聚集性较强, 传播速度较快。(2) 赛事主办方是引发体育赛事安全事故发生的主要致因类型, 其次为运动员层面和观众层面的相关因素。(3) 未及时安排救援、赛场安全监管指导缺失、运动员忽视自身安全、未在赛前详细讲解比赛规则及注意事项、缺乏安全警示标识及相应的防护装置、未对赛事进行充分的风险评估等是导致赛事安全事故发生的关键致因。(4) 救援物资与医疗救助器械不足、未制定风险防范及应急处置预案、未及时安排救援这三类致因存在于所有派系之中, 增加了体育赛事安全事故的发生率, 应予以重点关注。

关键词: 群众体育赛事; 事故致因; 社会网络分析

Research on the Construction of Network for the Causes of Safety Accidents in Mass Sports Events

SITU Jin

(School of Physical Education, Hubei University, Wuhan 430062, China)

Abstract: To reveal the key causes and their relationships in sports event safety incidents, this study employs social network analysis through Nvivo software to systematically examine 141 legal judgments on sports event safety accidents. The research identifies eight major categories of accident causes and 68 specific safety incident factors. Further, these 68 causative factors were used to construct a network for analyzing the causes of safety accidents in sports events. The results indicate that: (1) The network of causes for safety accidents in sports events exhibits small-world characteristics, with strong clustering of causes within the network, leading to rapid propagation. (2) The main causes of accidents in sports events stem primarily from the event organizers, followed by factors at the athlete and spectator levels. (3) Key causes of accidents include failure to arrange timely rescue operations, lack of safety supervision and guidance at the venue, athletes' neglect of personal safety, failure to explain competition rules and precautions in detail before the event, lack of safety warning signs and protective equipment, and inadequate risk assessment of the event. (4) Insufficient rescue materials and medical aid devices, lack of risk prevention and emergency response plans, and failure to arrange timely rescue are common causes across all factions, increasing the incidence rate of safety accidents in sports events, and should be given special attention.

Key words: MASS sports event; Cause of accident; Social network analysis

群众性体育赛事作为一种特殊的文化现象与社会活动，既是国民休闲娱乐的重要方式，也是推动体育产业发展的关键途径^[1]。然而，近年来，随着经济社会的发展，国际国内举办的体育赛事逐渐呈现出种类多样、频次密集、规模庞大、辐射面广等特点，由此引发的安全事故也显著增多。以西欧举办的山地越野跑比赛（running competitions in the mountains）为例，在2008至2019年间，该类赛事共引发了数百起安全事故，其中包括51起死亡事故（Fifty-one fatal events）^[2]。再以2021年由甘肃举办的白银马拉松赛事为例，该赛事因突发极端天气、救援机制匮乏等因素，导致172名参赛者中有21人遇难、8人受伤，赛事死亡率高达12.2%^[3]，这不仅不利于体育赛事的健康发展，也给社会、经济带来了诸多负面影响。故而，要规避或降低体育赛事安全事故的发生频次，就必须深入探究引起安全事故发生的主要致因，从源头上遏制风险因素的滋生。

目前，国内外诸多学者针对“体育赛事风险识别与管理”已开展了有益的探讨。然而，现有研究主要采用案例分析法、文献资料法、演绎法等方法，从管理学角度探讨“体育赛事风险传播与管理、事故致因管控”^[4-8]，或是通过案例研究，分析特定体育赛事中安全事故的成因^[9-11]。尽管已有部分学者运用社会网络分析法对体育赛事风险管理进行研究，但研究视角侧重于经济危机、政治冲突、种族歧视等方面^[12]，缺乏对体育赛事安全事故致因关联性的系统化研究。而根据瑞士奶酪模型（SCM），体育赛事安全事故的发生并不是受单一因素的影响，而是多种因素交互作用的结果^[13]。因此，本研究以“关系”为切入点，运用社会网络分析法构建体育赛事安全事故致因网络，通过网络中心性、线的中间中心度和凝聚子群分析，探究体育赛事安全事故的关键致因以及各因子之间相互作用的关系，进而为预防体育赛事安全事故的发生提供理论依据和实际指导。

1 研究设计

1.1 样本选择与资料收集

为探究群众性体育赛事安全事故的发生原因，本研究以各国法律判决书为资料来源。（1）样本选取遵循以下原则：首先，本研究所收集的法律判决书均为法院发布的最终判决书，其案件类型丰富多样，在研究过程中可以有效避免受研究者主观经验判断的影响，从而保障研究的信效度。其次，本研究选取的样本涵盖中国、英国、美国、加拿大等多个国

家，能够拓宽研究的国际视野，揭示国际体育赛事安全事故发生的共性特征与深层次原因。（2）在资料收集与筛选阶段，本研究在“中国裁判文书网”以“体育赛事”“事故”为检索词进行检索；在国际“Justia Law”“British and Irish Legal Information Institute”等网站以“Sporting Event”“Safety Incidents or Injury Accident”为关键词进行检索，通过筛选、剔除与研究内容不符及重复的法律判决书，最终共收集到141份关于体育赛事安全事故的法律判决书。其中，中国样本52个、美国样本34个、英国样本34个、其他国家样本21个。样本抽样时间跨度为2001年4月15日至2023年10月1日，覆盖足球、方程式赛车、马拉松、自行车等36类体育赛事。样本受伤主体包括运动员（147例）、观众（15例）、赛事工作人员（7例）、与赛事无关的场外人员（2例）四类。另外，研究仅将安全事故等级为“一般事故”（造成3人以下死亡，或者10人以下重伤）或更高等级的安全事故案例纳入研究范围，因此，研究样本共包含死亡事故94起，一般及重伤事故77起。

1.2 研究方法

1) 内容分析法

内容分析法是一种定量与定性相结合的研究方法，能够对法律判决书这类表达明确的显性内容进行系统、客观、量化的剖析，从而获得事实性结论^[14, 15]。据此，本研究采用内容分析法，借助质性研究工具Nvivo14对141份法律裁判文书逐一进行分析，提炼并归纳文书中所涉及的体育赛事安全事故致因类型、受伤主体、事故类型等内容，并对其进行人工编码。

2) 社会网络分析法

社会网络分析（Social Network Analysis, SNA）是社会科学中的一种独特视角，其核心在于运用数学统计的方法从“关系”的角度出发研究社会现象与结构^[16, 17]。基于此，本研究采用社会网络分析法，借助Ucinet研究工具从体育赛事法律判决书中构建事故原因网络模型，深入探究体育赛事事故发生的主要致因、致因因子之间的关系结构特征等方面内容，并通过社会网络分析中的1-模网络结构、凝聚子群、中心性分析来揭示体育赛事事故的成因机制。

1.3 资料处理

1) 数据编码

在数据编码过程中，首先，将141份法律判决书手动进行编号（T1-T141）后，导入Nvivo14作为内部文件进行编码。其次，对导入的法律判决书进行逐字逐句反复阅读，提炼文书中提及群众性体育赛

事安全事故发生致因的文本内容,经筛选去除重复文本,最终留存有效数据 289 条。正式编码流程如下:

(1) 选取与本研究相关的编码员进行培训,使编码员能够准确区分不同信息框架的特点;(2) 在正式编码前,编码员先进行两次预编码操作,初步构建出编码表,以此确保编码的准确性和稳定性;(3) 在明确编码规则后,由 2 位研究员同时对资料进行编码,为避免编码环节的主观性,采用归类一致性(Category

Agreement, CA)方法进行一致性检验,计算公式为: $CA=2sS/(T1+T2)$,公式中 S 表示两名编码者归类一致数, T1、T2 表示每人的编码总数^[18],最终得出编码一致性为 87.8%,具有较高的信度水平;(4) 在编码结束后,对存在争议的编码类型,由编码者共同讨论后拟定结果。最终,本研究从 141 个样本中编码得出 68 种体育赛事安全事故致因,并将其归纳为八大类致因类型(如表 1 所示)。

表 1 群众性体育赛事安全事故致因归纳

类型	原因
(C1) 运动员	(R1) 患有先天性疾病;(R2) 未重视自身伤病;(R3) 故意隐瞒自身疾病;(R4) 比赛中忽视他人安全;(R5) 忽视自身安全;(R6) 运动技术操作失误;(R7) 比赛中违规饮酒;(R8) 比赛中行为判断失误;(R9) 注意力分散;(R10) 轻视已有风险;(R11) 求救设备使用不当;(R12) 参赛物资准备不充分;(R13) 存在侥幸心理;(R14) 缺乏求生技能;(R15) 个人实施危险行为;(R16) 赛前服用不当药物;(R17) 违反运动竞赛规则;(R18) 未按要求佩戴护具;(R19) 自身身体情况及运动能力评估不足
(C2) 赛事主办方	(R20) 场地安全缓冲装置与设备不符合标准;(R21) 缺乏安全警示标识和相应的防护装置;(R22) 未及时检查并排除赛场安全隐患;(R23) 赛事安全管理制度执行力度不足;(R24) 缺失赛场安全监管指导;(R25) 未对赛事进行充分的风险评估;(R26) 工作人员提供错误技术指导;(R27) 未改善通讯条件导致通讯联络不畅;(R28) 向运动员提供未经安全检查的比赛工具;(R29) 未合理设置救援点和专业医务人员;(R30) 轻视已有风险点;(R31) 未在赛前详细讲解比赛规则及注意事项;(R32) 救援物资与医疗救助器械不足;(R33) 未尽详细审查运动员参赛资格义务;(R34) 赛事工作人员数量不足;(R35) 违规协助运动员躲避参赛资格审查参与比赛;(R36) 未制定风险防范及应急处置预案;(R37) 应急管理能力不足;(R38) 随意更改比赛规则增加风险;(R39) 赛事路线设计不合理;(R40) 未及时安排救援;(R41) 未正确处理运动损伤;(R42) 医疗救护人员缺乏资质;(R43) 医疗救助过程混乱无序;(R44) 未对工作人员进行急救常识与技能培训;(R45) 赛事未通过有关部门审批(R46) 未亲自履行危险提示、警示和告知义务;(R47) 赛事工作人员安排与分工不合理;(R48) 裁判未及时进行管理或判罚;(R49) 工作人员场地器材使用不当;(R50) 未向运动员提供竞赛装备;(R51) 未保障赛事交通安全与秩序
(C3) 观众	(R52) 忽视自身安全;(R53) 干扰比赛秩序;(R54) 观赛注意力不集中;(R55) 与其他观众发生冲突;(R56) 恶意对运动员实行伤害行为
(C4) 教练员	(R57) 忽视运动员身体状况劝说其坚持比赛;(R58) 未向运动员传达比赛注意事项
(C5) 环境因素	(R59) 山洪等其他突发性自然灾害;(R60) 雨雪天气;(R61) 高温天气;(R62) 雷电天气
(C6) 赛事固有风险	(R63) 场地危险性;(R64) 对抗性;(R65) 竞技性
(C7) 比赛工具	(R66) 比赛工具故障
(C8) 其他风险	(R67) 动物袭击;(R68) 恐怖袭击

2) 致因网络模型构建

通过构建数据间的关系矩阵形成网络结构,进而分析该结构中致因因子之间的关系形态和聚类模式。本研究根据 141 个样本的分析结果和 68 种事故致因的归纳结果,构建维度为 141×68 的事故和致因 2- 模矩阵,若导致事故 i 发生的致因有 J (i 取 $1 \sim 141$, J 取 $1 \sim 68$),则矩阵元素 $M(i, j)$ 的取值为 1, 否则取值为 0。为进一步探究各事故致因之间的联系,将已构建的 2- 模矩阵导入 UCINET 中转换为致因间的 1- 模邻接矩阵,并借助 Netdraw 进行可视化处理,得到体育赛事安全事故“致因网络模型”(如图 1 所示)。

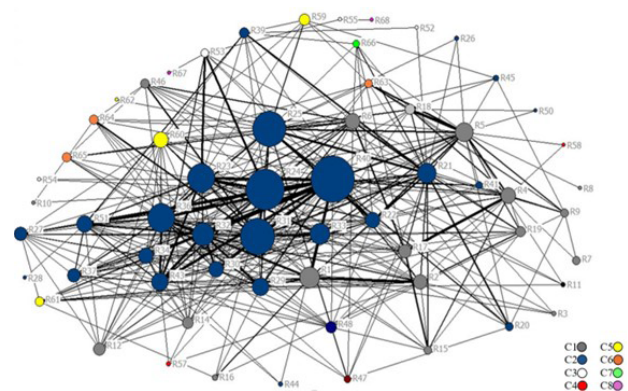


图 1 群众性体育赛事安全事故致因网络模型

2 结果与分析

2.1 小世界特性分析

小世界特性亦称作“六度分隔理论”，是指世界上任意两个个体之间都可以通过大约六个社会交互步骤来建立联系^[16]，它可以从量化的角度使我们深入了解网络节点间的联通情况、信息传播特性等。在小世界特性分析过程中，集聚系数C（取值0-1之间）与平均路径长度L是研究网络小世界特性的关键指标，前者可用来反映节点与相邻节点之间的联系紧密程度，其数值越高，表明节点间的集聚效应越强，网络整体的凝聚力越强；后者表示网络中的一个节点到任意另一个节点最短路径的平均值，当该数值越小，表明网络中一个致因因子与网络中其他任意致因因子的联系更容易形成，整体网络连通性越好^[19]。根据Ucinet软件计算可知，体育赛事安全事故致因网络的聚类系数为0.665，平均路径长度为2.013，即在体育赛事安全事故发生过程中，平均需要2.013个致因就可以引发另一个致因。另外，体育赛事致因网络最大路径D为5，平均路径L为2.013，L<D，聚类系数接近1，符合Watts^[20]提出的同时拥有较高的聚类系数及较短的平均路径长度的条件。因此，本研究认为体育赛事安全事故致因网络具备小世界特性，即网络中的节点之间存在较强的聚集性，致因因子之间会“抱团”出现且联系紧密，信息资源的传递性也较强。

另外，根据分析结果显示（如表2所示），在体育赛事安全事故致因网络中，绝大多数节点之间的距离是2，最小距离是1，最大距离是5，可见体育赛事安全事故网络中节点之间的传递路径相对较短，当一种致因出现时，能够通过较少中介节点实现联动，进而增加安全事故发生的可能性。同时，网络中大部分节点通过1至3步均能直接相连，这表明这些节点的存在使得主网络具备较高的连通性；而通过5步可达的路径数量最少，仅有16条，说明部分节点之间存在相对较长的连接距离以连接不同的子群。

表2 小世界特性分析

测地距离	频数
1	776
2	2064
3	788
4	138
5	16

2.2 网络中心性分析

中心性分析是对节点中心地位的量化分析，包括度中心性、中介中心性和接近中心性三个关键指标。其中，degree centrality代表节点与其他节点直接相连的点数，点

数越多则度数越大，说明越容易与其他节点组合共同引起安全事故的发生；betweenness centrality代表着该节点位处多少对节点之间的必经之路，其数值越大，表明该节点对其他节点的控制程度越高；closeness centrality是针对不受其他节点控制情况的测试，节点的接近中心性越大，说明该节点与其他重要节点之间具有更高的接近程度，信息传递更为容易和迅速。

本研究选取各中心性排名前15的关键节点进行分析（如表3所示）。首先，从度中心度来看，在导致体育赛事安全事故发生的致因中，赛事主办方层面的节点有13个，运动员层面的节点有2个，分别占比度中心度86.67%、13.33%，表明大多数体育赛事安全事故是由赛事主办方引起的，其次是由运动员自身引起。其中，R40（未及时安排救援）、R24（缺失赛场安全监督指导）、R31（未在比赛前详细讲解比赛规则及注意事项）是与其他节点相连个数较多的致因，表明其导致体育赛事安全事故发生的可能性最大。其次，从betweenness centrality角度来看，在体育赛事安全事故致因网络中，R5（忽视自身安全）的中介中心度最高，说明该节点充当其他两个节点之间最短桥梁的次数最多，在节点之间的调节与控制能力最强，也最容易与其他节点协同引发事故。最后，从closeness centrality层面来看，节点R40、R23-25、R21、R31的度数最大，说明这些节点处于网络中心位置，风险传递更为迅速，即能更快地引起体育赛事安全事故的发生。此外，通过对上述三个指标的综合分析可以发现，赛事主办方层面的致因数量最多，其次是运动员层面、观众层面，分别占比80%、17.8%、2.2%。由此可见，赛事组织方层面的因素是导致体育赛事安全事故发生的主要致因。

表3 群众性体育赛事安全事故致因网络中心性分析

Degree	类别	Betweenness	类别	Closeness	类别
R40 (33)	C2	R5 (9.216)	C1	R40 (13.427)	C2
R24 (32)	C2	R24 (8.723)	C2	R24 (13.4)	C2
R31 (31)	C2	R40 (8.368)	C2	R31 (13.32)	C2
R25 (29)	C2	R21 (8.341)	C2	R23 (13.267)	C2
R23 (26)	C2	R53 (8.063)	C2	R21 (13.241)	C2
R21 (26)	C2	R25 (7.883)	C2	R25 (13.215)	C2
R36 (26)	C2	R4 (4.207)	C1	R5 (13.137)	C1
R5 (25)	C1	R23 (3.777)	C2	R36 (13.06)	C2
R32 (25)	C2	R51 (3.317)	C2	R32 (13.035)	C2
R43 (23)	C2	R31 (3.301)	C2	R33 (13.035)	C2
R51 (22)	C2	R55 (2.714)	C3	R22 (13.01)	C2
R33 (22)	C2	R43 (2.275)	C2	R6 (13.01)	C1
R1 (21)	C1	R22 (2.112)	C2	R43 (12.984)	C2
R22 (20)	C2	R6 (1.722)	C1	R30 (12.984)	C2
R30 (20)	C2	R1 (1.622)	C1	R51 (12.934)	C2

2.3 核心边缘结构分析

核心边缘结构指标主要分析核心区域、边缘区域的划分情况及其紧密程度。由前文可知, 体育赛事安全事故大多由多种因素引起, 因此在分析体育赛事安全事故致因时, 考虑核心致因的同时也要考虑核心因素与边缘因素之间的联系。根据表4可知,

核心区域的平均密度为0.632, 边缘区域的平均密度仅为0.033, 表明核心致因因素之间关系紧密, 在网络中起到控制作用。因此, 在体育赛事安全事故预防工作中, 应重视患有先天性疾病(R1)、未重视自身伤病(R2)、比赛中忽视他人安全(R4)等共计27项核心致因项。

表4 群众性体育赛事安全事故网络核心边缘结构

区域	事故致因
核心	R1、R2、R4、R5、R6、R12、R14、R17、R19、R21、R22、R23、R24、R25、R27、R29、R30、R31、R32、R33、R34、R36、R37、R40、R43、R51、R60
边缘	R3、R7、R8、R9、R10、R11、R13、R15、R16、R18、R20、R26、R28、R35、R38、R39、R41、R42、R44、R45、R46、R47、R48、R49、R50、R52、R53、R54、R55、R56、R57、R58、R59、R61、R62、R63、R64、R65、R66、R67、R68

2.4 凝聚子群分析

凝聚子群分析主要用于识别网络内致因的子结构。对体育赛事安全事故致因网络展开凝聚子群分析, 可以探究致因之间的联系紧密性与团结性, 进而深入识别体育赛事安全事故发生的原因。而派系分析是一种建立在群体互惠性关系基础上的凝聚子群分析方法, 通过派系分析可以找出致因网络中任意两个因子间进行双向交流

的小团体。从派系分析结果可知(如表5所示), 在7个派系中, R32、R40、R36的重叠性最高, 它们共同存在于所有派系当中, 表明这些致因因子是连接各派系间的重要通道, 促进了致因因子间的交流与合作, 进而增大了体育赛事安全事故发生的概率。若将致因网络中的这些节点消除, 则派系之间无法联通, 如此便能够有效降低体育赛事安全事故的发生概率。

表5 致因网络凝聚子群派系集

派系	节点
1	R12、R14、R23、R24、R27、R31、R32、R33、R34、R36、R37、R40、R43、R51、R60
2	R1、R23、R24、R31、R32、R33、R36、R40、R43、R51、R60
3	R23、R24、R27、R30、R31、R32、R36、R37、R40、R43、R51
4	R23、R24、R25、R31、R32、R34、R36、R40、R60
5	R22、R23、R30、R32、R36、R37、R40、R43、R51
6	R12、R22、R23、R32、R36、R37、R40、R43、R51
7	R22、R30、R32、R36、R37、R40、R43、R48、R51

3 结论与建议

3.1 研究结论

(1) 本研究通过对141份法律判决书进行深入分析, 提炼出68项导致群众性体育赛事安全事故发生的关键致因, 涵盖赛事主办方、运动员、教练员、环境因素、赛事固有风险、比赛工具以及其他风险等多个层面。其中, 赛事主办方层面所引发事故的致因数最多, 表明其在体育赛事安全管理工作中扮演至关重要的角色。此外, 虽然运动员和观众层面的事故致因占比相对较小, 但在特定情境下也会起到关键作用。

(2) 通过构建群众性体育赛事安全事故致因网络, 揭示了该网络具有显著的小世界特征, 即网络中的节点虽数量众多, 但节点间路径的距离较短, 表示其信息传

递效率颇高。节点R5(忽视自身安全)在所有致因中的中介度最高, 表明其在网络中具有极强的调节与控制作用, 是影响体育赛事安全的关键节点。

(3) 研究发现, 救援物资与医疗救助器械不足(R32)、未及时安排救援(R40)以及未制定风险防范及应急处置预案(R36)是所有事故派系中共有的致因, 它们对于增加体育赛事安全事故的发生概率具有显著影响。因此, 这些致因理应成为体育赛事安全管理工作中的重点防范对象。

3.2 研究建议

(1) 加强安全风险评估: 建议赛事组织者定期进行安全风险评估, 确保救援物资和医疗设备的充足性, 并制定详尽周全的风险防范措施和应急预案, 以提升应对

突发事件的能力。

(2) 提升安全意识：借助安全教育和培训活动，增强运动员、教练员、观众以及赛事工作人员的安全意识，从而减少因个人不当行为而引发的安全事故。

(3) 跨学科整合：建议在体育赛事安全管理工作中整合体育学、安全管理学、心理学等多学科知识，以此提升安全管理的科学性和有效性，进而构建更为全面的安全管理体系。

4 研究局限性及未来研究方向

(1) 扩大研究样本：本研究的样本数量相对有限，未来研究应进一步扩大样本规模，聚焦于特定类型的体育赛事，深入探讨不同赛事的安全事故成因和特点，以期获得更为细致和深入的研究成果。

(2) 加强管理策略研究：鉴于群众性体育赛事安全管理工作的复杂性，未来研究应加强对安全风险策略的探讨，以便为赛事安全管理提供更为精准且有效的指导建议。

参考文献

- [1] 中国体育报. 体育赛事展现体育多元价值 [EB/OL]. (2023-05-12) [2023-08-21]. <https://www.sport.gov.cn/n20001280/n20001265/n20067533/c25609429/content.html>.
- [2] Roi G S. Fatal events related to running competitions in the mountains [J]. *Wilderness & Environmental Medicine*, 2021, 32 (2): 176-180.
- [3] 21经济网络. 白银越野赛死亡率超战争, 中纪委发文彻查, 马拉松热会叫停吗? [EB/OL]. (2021-05-25) [2023-09-21]. <https://www.21jingji.com/article/20210525/herald/2ba359cf6d7f108f2720d5cc7c6f98.html>.
- [4] 吕晶晶, 宋娜, 郭晴. 大型体育赛事风险传播评估模型构建 [J]. *武汉体育学院学报*, 2023, 57 (3): 21-28.
- [5] Belopol A. Exploring and analyzing a risk management framework for an influential sporting event: Case: World Masters Athletics Championship—Jyväskylä, Finland [D]. *Jyväskylä: Jyväskylän Ammattikorkeakoulu jamk University of Applied Sciences*, 2012.
- [6] Taylor T, Toohey K. Impacts of terrorism-related safety and security measures at a major sport event [J]. *Event Management*, 2005, 9 (4): 199-209.
- [7] Børve H E, Thøring T A. A stakeholder perspective on risk and safety planning in a major sporting event [J]. *International Journal of Event and Festival Management*, 2022, 13 (4): 472-485.

[8] 张森, 王家宏. 基于利益相关者视角的大型体育赛事风险管理问题识别 [J]. *首都体育学院学报*, 2017, 29 (2): 105-109, 113.

[9] Spörri J, Kröll J, Amesberger G, et al. Perceived key injury risk factors in World Cup alpine ski racing—an explorative qualitative study with expert stakeholders [J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2012, 46 (15): 1059-1064.

[10] Boostani M H, Boostani M A, Nowzari V Type, incidence and causes of injuries in elective karate national team competition for dispatch to Asian karate Championship in Uzbekistan 2012 [J]. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2012 (3): 43-45.

[11] Niu S, Tian S, Zhang J. Marathon and Disaster: Lessons From the 2021 Gansu Marathon [J]. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 2022, 16 (5): 1741-1742.

[12] Li L, Chen Y, Liu B, et al. Identification of Critical Risks in Hosting Sports Mega-events: a Social Network Perspective [J]. *Event Management*, 2022, 26 (5): 1129-1144.

[13] Reason J, Hollnagel E, Paries J. Revisiting the Swiss cheese model of accidents [J]. *J Clin Eng*, 2016, 27 (4): 110-115.

[14] 姜旭, 赵凯, 张维伟, 等. 中国物流高质量发展驱动机制研究: 基于政策演变视角 [J]. *中国软科学*, 2024 (S1): 231-242.

[15] Guthrie J, Petty R, Yongvanich K, et al. Using content analysis as a research method to inquire into intellectual capital reporting [J]. *Journal of Intellectual Capital*, 2004, 5 (2): 282-293.

[16] 刘军. 整体网分析讲义—UCINET 软件应用 [M]. 上海: 世纪出版集团, 2009: 1-6.

[17] Wellman B. Berkowitz S D. Social structures: a network approach [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

[18] Schultheiss O C, Brunstein J C. Assessment of implicit motives with a research version of the TAT: Picture profiles, gender differences, and relations to other personality measures [J]. *Journal of Personality Assessment*, 2001, 77 (1): 71-86.

[19] Milgram S. The small world problem [J]. *Psychology Today*, 1967, 2 (1): 60-67.

[20] Watts D J, Strogatz S H. Collective dynamics of 'small-world' networks [J]. *Nature*, 1998, 393 (6684): 440-442.