

大众滑雪场所安全管理模型及标准研究

黄希发¹ 熊 炜² 宋雪阳¹ 张学谦¹

(1.国家体育总局体育科学研究所; 2.河北省产品质量监督检验研究院)

摘 要: 针对大众滑雪运动快速发展但安全问题突出的现状,我国现阶段采取了基于标准的规范型监管模式。运用文献资料、实地调查、案例分析等方法,基于安全管理理论建立了大众滑雪场所危险源辨识和安全管理理论模型,并通过安全管理相关标准的研制对模型进行了应用和验证。结果表明,理论模型为识别滑雪场所危险源并采取风险控制措施提供了解释工具,为标准制定提供了理论支持,使得标准内容更加系统全面、科学合理。

关键词: 滑雪场所, 危险源辨识, 风险控制, 安全管理模型, 标准

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.04.007

Study on Safety Management Models and Standards of Mass Ski Areas

HUANG Xi-fa¹ XIONG Wei² SONG Xue-yang¹ ZHANG Xue-qian¹

(1. China Institute of Sport Science; 2. Hebei Academy of Product Quality Supervision & Inspection)

Abstract: As mass skiing has developed rapidly but with increasingly prominent safety problems, the standard-based regulatory mode has been adopted in China. Based on the safety management theory, the theoretical model of hazard identification and safety management in mass ski areas is established by using the methods of literature, field investigation and case analysis, and the model is applied and verified through the development of safety management related standards. The results show that the theoretical model provides a tool for identifying the hazards of ski areas and taking risk control measures, and gives theoretical support for the development of standards, making the contents of standards more systematic, comprehensive, scientific and reasonable.

Keywords: ski areas, hazard identification, risk control, theoretical model of safety management, standard

1 引言

北京冬奥会、冬残奥会的筹办举办推动了我国冰雪运动跨越式发展,2022年1月,国家统计局发布的《“带动三亿人参与冰雪运动”统计调查报告》显

示,全国冰雪运动参与总规模在2021年10月达到3.46亿人。伴随着冰雪运动的快速发展,我国大众滑雪场所也处于快速增长阶段,但与此同时,滑雪导致的伤害事故频出,大众滑雪安全已成为社会广泛关注的问题。

基金项目: 本文受国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项“冰雪运动装备公共检测关键技术及标准研究”(项目编号: 2021YFF0306600)资助。

作者简介: 黄希发, 博士, 研究员, 国家体育总局体育科学研究所体育服务检验中心副主任, 主要研究方向为体育标准化和检验检测技术。

我国坚持安全发展的理念和“生命至上、安全第一”的发展思想,始终把人民群众生命安全放在第一位,以人民为中心的价值取向和政策定位决定了对于滑雪安全问题进行严格监管。2013年滑雪纳入我国第一批高危危险性体育项目目录并实施经营许可;2017–2018年雪季以来,体育总局连续多年召开全国冰雪运动场所安全工作会议,组织开展全国冰雪运动场所安全检查工作;2019年,体育总局等八部门发布《关于进一步加强冰雪运动场所安全管理工作的若干意见》,大众滑雪安全监管不断强化。从政策安排和工作实践来看,无论是滑雪项目经营许可的实施,还是日常监督检查,都以国家标准为技术依据,我国对于滑雪安全的监管采取了基于标准的规范型监管模式,滑雪安全标准由此对于完善监管模式、支撑监管实施具有重要意义。

落实企业的安全生产主体责任,是我国构建安全生产责任体系的基本经验,也是安全生产法律法规的基本要求。滑雪场所是滑雪运动发展的资源和载体,建立大众滑雪场所安全管理相关标准,既是保障大众滑雪安全的关键,也是落实滑雪项目经营单位主体责任的必然要求。

2 大众滑雪场所安全管理研究与标准研制现状

2.1 安全管理研究现状

随着大众滑雪运动在国内的兴起,滑雪安全问题进入了研究视野。有关滑雪安全问题的研究文献虽然总体数量不多,但涉及主题较为广泛,囊括大众滑雪安全状况调查和对策、滑雪运动损伤影响因素及防护措施、滑雪场安全风险因素及风险评估、安全防护新技术新产品在滑雪领域的应用、滑雪安全规制与责任判定、滑雪场运营风险、大众滑雪场安全管理及中外滑雪场安全管理比较等方方面面的研究内容。其中,大众滑雪安全状况调查和对策研究大多以某区域的滑雪场所为研究对象,采取问卷或实地调查方法对该区域内滑雪场所的安全生产条件、安全管理和防护措施、安全事故、安全救护等情况进行调查,分析常见事故类型、特征和原因,提出问题和对策建议^[1–6]。滑雪运动损伤影响因素及

防护措施研究侧重从技术层面探讨损伤类型及其成因,关注滑雪者行为对自身安全的影响,给出滑雪者运动过程中的防护措施或风险管理建议^[7–10]。这些研究具有很强的实践性,但是由于偏重经验层面,实证研究采取的调查或案例分析样本小,导致代表性不足、理论性系统性不强、结论泛化和简单化等问题,不能为大众滑雪场所安全管理的规范提供有效的理论和数据支持。

值得关注的是围绕大众滑雪运动安全开展的理论与实证相结合、建立指标体系或理论模型的研究。张森等利用Haddon矩阵分析大众滑雪运动伤害影响因素,绘制大众滑雪运动伤害影响因素ISM模型,为剖析大众滑雪运动伤害的影响因素,制定防护策略提供了理论工具^[11]。刘楨建立了滑雪场安全风险评估指标体系,并运用层次分析法确定了指标权重,运用模糊评价法对指标体系进行了实证研究^[12]。冯馨仪以安全管理理论和马斯洛需求层次理论为基础,分析了滑雪场安全管理的需求和影响因素^[13]。韩子鹏等基于24Model事故致因分析工具,构建适用于滑雪运动风险分析的基础模型,分模块展示了滑雪运动风险因素及其内部逻辑关系^[14]。杨志林依据行为安全2–4模型分析了53例大众滑雪事故的行为原因,构建了大众滑雪事故行为原因分析模型^[15]。这些研究对于深入理解滑雪安全机理具有一定的解释力度。

滑雪作为对场地设施、器材装备、人员技能等要求较高的项目,通过建立标准和规则,规范滑雪项目发展、促进滑雪运动普及成为实践层面比较关注的议题,特别是我国成功申办冬奥会以来,加强滑雪标准制定和实施成为共识。有关滑雪标准的研究主要是对已研制或发布的滑雪防护装备、滑雪器材、绿色滑雪场馆、冰雪场所安全标志等标准的解读,以及对开展大众滑雪技术等级标准、滑雪运动场地设施标准制定的探讨等。任志敏等结合现阶段我国滑雪场所安全管理相关标准规范和滑雪场所发生的典型安全事故,分析了引发事故的主要原因以及安全管理标准缺失的问题,提出了制定相关标准的具体建议^[16]。但总体上有关滑雪场所安全管理标准的研究基础尚显薄弱。

2.2 现行标准和规范概况

我国于2005年首次发布并于2013年修订的《体育场所开放条件与技术要求 第6部分: 滑雪场所》强制性国家标准, 规定了向社会开放的大众滑雪场所从业人员资格、场地和设施设备条件、卫生环境管理要求、安全保障制度和措施等4个方面应当具备的基本条件和基本技术要求, 是大众滑雪场所开放和安全管理的基础, 为滑雪项目经营许可提供了技术依据, 但对于开放过程中的安全管理没有具体规定。国家标准《冰雪运动场所安全标志》界定了滑雪场所中常用的安全标志, 并规定了标志的应用要求。气象行业标准《滑雪气象指数》规定采用降雪量等级、风力等级、最高气温3个要素判定滑雪气象适宜程度, 为滑雪场所依据气象条件进行开放管理提供了依据。由国家体育总局冬季运动管理中心、中国滑雪协会组织制定的《中国滑雪场所管理规范》, 对滑雪场所的开发建设、运营、安全管理、许可和监督检查等进行了规定, 内容相对较为全面, 实践中成为行业自律管理的重要技术依据。此外, 北京市、河北省、山西省、辽宁省、黑龙江省、山东省以及哈尔滨市等地纷纷制定地方标准, 结合地方特色和实际情况, 对滑雪场所的安全管理、服务规范、基础设施和安全条件等作出规定, 用于规范本地区滑雪场所运营管理, 支撑地方监管。

在我国大众滑雪运动和滑雪场所快速发展的过程中, 现行标准和规范为提升滑雪场所安全生产条件和安全管理水平发挥了作用, 但同现实需求相比存在明显不足: (1) 标准级别方面, 现有滑雪场所安全管理相关标准中国家标准少、地方标准多, 虽然室外滑雪场所依赖于各地自然资源禀赋, 其地理分布有一定的规律, 各地区滑雪场所也有一定的地域特点, 但滑雪作为高危险性体育项目, 影响安全的因素多、安全的共性特征多, 事实上地方标准之间同质化程度高, 安全管理亟需形成国家标准并在全中国范围内推广使用。(2) 标准配套方面, 滑雪标准体系不健全, 滑雪场所开放条件标准中涉及的关键配套标准缺失, 现有标准系统性不强。表现在一些产品缺少技术标准, 如: 压雪车、滑雪魔毯等产品的质量对于安全有重要影响, 但目前并没有标准支撑; 一些管理要求缺少具体的、可操作性的内容, 如: 滑雪场所中缺少滑雪道的分级分类标准、应急预案的具体要求;

一些人员缺少资格和规范性要求, 如: 雪上安全巡逻员等等。(3) 标准内容方面, 规定较为原则, 可操作性不强。滑雪场所开放条件标准作为强制性标准, 规定的是最基本的要求和门槛, 相关规定不够具体, 例如: 滑雪道危险地段应设置安全防护设施的要求, 对于危险地段和安全防护设施均缺少细致的描述, 执行中容易引起争议。地方标准对国家标准要求细化程度不够, 许多关键的管理要求未得到解决。

3 大众滑雪场所安全管理模型的建立

滑雪场所安全系统是复杂的社会技术系统, 通过建立模型表达系统各要素之间的相互联系, 是认识系统的重要方法。安全模型是安全科学理论与实践的基础, 可以表达涉及安全的机理、机制、模式等^[17]。夏茂春通过综述研究指出, 在系统观的指导下, 采用定量与定性结合的方法, 沿体系构建、风险识别、风险评价、实践运用的技术路线, 全面评估大众滑雪运动潜在的风险因素是未来大众滑雪风险评估研究的应然之路^[18]。本文以安全管理相关理论为基础, 建立大众滑雪场所安全管理理论模型, 为解释滑雪运动安全机理、制定安全管理标准、指导安全管理实践提供思考工具。

3.1 安全管理相关理论基础

基于风险的管理是安全管理理论的一种创新发展趋势, 风险管理的基础范畴包括风险分析、风险评价、风险控制三要素。风险分析是在特定的系统中进行风险辨识和风险估计的过程, 基于风险估计进而进行风险评价, 在此基础上采取措施进行风险控制, 这就是风险管理的主要内容及相关关系^[19]。

在安全管理中, 风险辨识就是要发现和识别系统中的危险源, 根据两类危险源理论, 系统中存在的、可能发生意外释放的能量或危险物质是第一类危险源, 控制第一类危险源的措施失效为第二类危险源^[20]。第一类危险源是事故发生的前提, 其在事故发生时释放的能量或危险物质是导致损失的能量主体, 决定事故的严重程度; 第二类危险源是第一类危险源导致事故的必要条件, 决定事故发生的可能性^[19]。不难看出, 事故的发生是两类危险源共同作用的结果。

安全第一、预防为主,是安全生产工作的基本方针。危险源为何会演变为事故、如何演变为事故、如何防止事故发生,是安全管理关注的问题。事故致因理论基于对大量典型事故发生的本质原因进行分析,从而总结提炼出事故发生的原理和模型,对于制定预防策略、采取预防措施、防止事故发生至关重要^[20]。事故致因理论的丰富成果集中表现为各类事故致因模型,对于大众滑雪场所安全管理模型的建立具有重要参考作用。因此,基于事故致因理论进行危险源辨识和事故原因分析,并有针对性地采取预防性控制措施,可以为安全管理提供认识依据和理论支持。

3.2 滑雪场所危险源辨识模型

危险源是潜在的不安全因素,危险源辨识是发现、识别系统中危险源的工作,是危险源控制的基础^[19]。由于危险源的隐蔽性,危险源辨识高度依赖对所辨识对象系统的知识和经验。滑雪场所危险源辨识需要基于已有标准规范,综合以往事故案例、滑雪运动开展的方法、要素、流程等,对滑雪场所的危险因素进行系统分析,确定哪些环节、哪些区域、哪些部位、哪些因素是危险源,接下来才能对危险源的性质、存在状态、转化规律和事故后果严重程度进行判断。为此,我们从实践出发,广泛听取专家经验,结合检验数据、调研资料和学术文献,从服务流程、运营板块、管理要素等3个维度系统辨识滑雪场所危险源。通过滑雪服务流程,从滑雪者角度对参与滑雪消费的过程进行逐步分析;通过运营板块,从经营者角度对滑雪场所各部门和各岗位工作内容进行模块化分析;通过管理要素,从安全管理

的人、机、环、管四要素出发,对各要素正常发挥作用和失效两个方面进行分析。据此,构建了如图1所示的滑雪场所危险源辨识模型。在该模型中,第一类危险源包括了参与滑雪运动的人体(滑雪者)、高山滑雪道、滑雪道内和滑雪道周边的障碍物、非滑雪道上其他公共区域地面(如:防滑)、索道和魔毯等机械提升设备、滑雪器材装备、不利的滑雪环境和气象条件等。

3.3 滑雪场所安全管理模型

基于事故致因理论和危险源辨识结果,结合现有技术和管理水平,采取风险控制方法降低风险,是安全管理的根本目的。对于第一类危险源,要着重采取技术控制手段,降低能量释放的概率及严重程度,从而控制风险。对于第二类危险源,需要对组织和个人的行为进行控制,避免针对第一类危险的各项技术和管理措施失效。一旦事故发生,滑雪场所经营者需要对事故及事故造成的损失及时采取应急救援和救助等补救措施。此外,对于经营者不知晓的滑雪者个人身体原因导致突发疾病,虽然不是安全生产意义上的事故,但经营者同样负有救助义务。据此,构建如图2所示的滑雪场所安全管理模型。

鉴于标准制定的一般原则,标准规范的对象是滑雪场所及其经营者,这意味着对滑雪者等经营者之外的主体的要求,需要转化为对经营者的要求,即所谓的外部管理因素内部化。例如:对于滑雪者行为的约束,可以通过公告滑雪者须知、滑雪者行为与安全守则、各类警示标识、滑雪管理人员的劝阻等措施,转化为对经营者的直接要求,从而实现对滑雪者的间接要求。

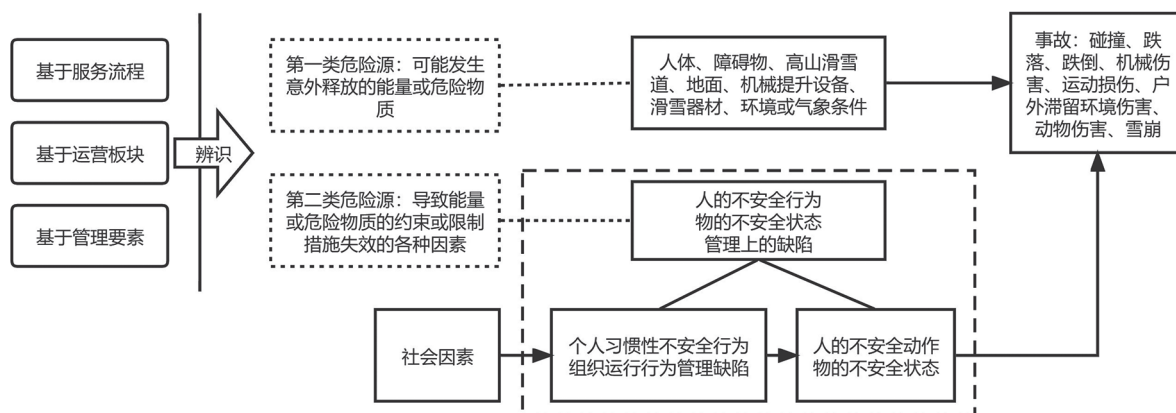


图1 滑雪场所危险源辨识模型

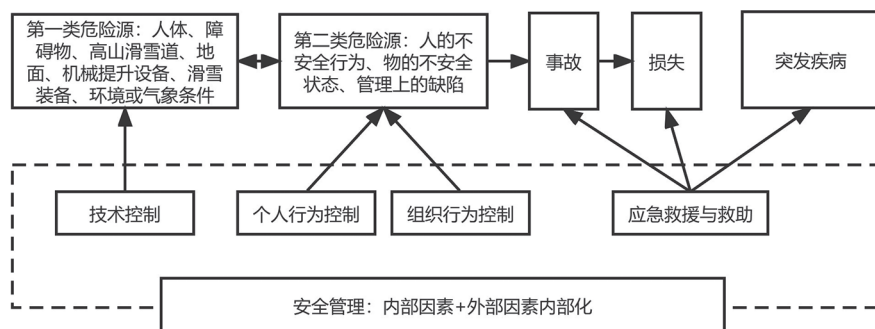


图2 滑雪场所安全管理模型

4 大众滑雪场所安全管理相关标准的研制

4.1 基于理论模型的标准设计

从滑雪场所危险源辨识和安全管理模型的建立可知，基于服务流程、运营板块、管理要素等不同维度均需要制定大量标准。考虑到标准制定周期与滑雪运动行业对标准需求的紧迫性，本研究主要探讨《滑雪场所的运行和管理规范》《滑雪场地 滑雪道安全防护规范》《滑雪场地 安全网的安全要求和试验方法》《滑雪场地 防护垫的安全要求和试验方法》等4项国家标准的研制（已通过全国体育标准化技术委员会组织的技术审查），这些标准均聚焦滑雪场所的安全，内容相互衔接配套，其相互之间的关系如图3所示。

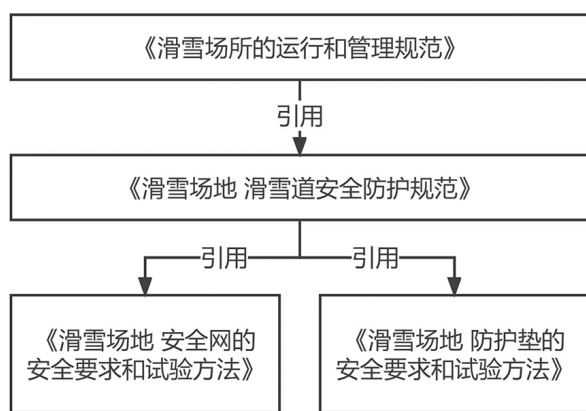


图3 滑雪场所安全管理相关国家标准之间的关系

《滑雪场所的运行和管理规范》规定了滑雪场所的基本要求、运营服务、管理要求、信息公示、人员岗位要求及行为规范，以及监督、评价与改进，是

对滑雪场所整体运行和管理涉及的各方面作出的系统性要求。在滑雪场所中，滑雪道作为滑雪运动的核心场地，其安全条件和保障对于滑雪场所的整体安全而言十分关键，因此专门制定《滑雪场地 滑雪道安全防护规范》，标准规

定了滑雪道的分类与分级、滑雪道的设置、安全防护设施的设置、安全保障设施的设置和标志。《滑雪场地的运行和管理规范》中关于滑雪道的安全要求中引用了《滑雪场地 滑雪道安全防护规范》。由于滑雪道安全防护设施主要采取安全网和防护垫，因此专门制定《滑雪场地 安全网的安全要求和试验方法》《滑雪场地 防护垫的安全要求和试验方法》两项产品标准。《滑雪场地 滑雪道安全防护规范》关于安全网和防护垫等安全防护设施设置要求中引用了这两项产品标准。

上述4项标准围绕大众滑雪场所的危险源及其控制作出规定，主要内容覆盖了滑雪场所安全管理模型中的技术控制、个人行为控制、组织行为控制、应急救援与救助等控制措施，其对应关系见表1。

4.2 标准创新与特色之处

(1) 标准内容的系统性和全面性。在系统分析滑雪场所常见风险及危险源的基础上，4项标准从风险控制角度对滑雪场所在运行和管理过程中应该满足的要求进行了较为全面的规定。全面性体现在3个方面：1) 全类型，涵盖了高山滑雪道、自由式滑雪道、越野滑雪道等常见大众滑雪道；2) 全要素，涵盖了人、机、环、管等安全管理四要素；3) 全过程，既包括日常运行管理，也包括事故发生过程中和事故发生后的应急处置和救援救助。

(2) 强化了重点风险的重点防控措施。事故成因分析表明，滑雪者在超出自身能力和水平的滑雪道上进行滑雪运动，滑雪道未科学合理设置安全网、防护垫等安全防护设施，是导致伤害事故频出的重要原因。然而，现行国家标准未对滑雪道分类分级作出明确规定，《中国滑雪场所管理规范》虽有相关规定，但没有针对各类滑雪道提出具体管理措施。GB 19079.6-2013《体育场所开放条件与技术要

表1 滑雪场所风险控制及标准要求对应关系

安全管理措施	标准主要内容	标准及其主要章节编号
技术控制	滑雪道	《滑雪场地 滑雪道安全防护规范》
	安全网	《滑雪场地 安全网的安全要求和试验方法》
	防护垫	《滑雪场地 防护垫的安全要求和试验方法》
个人行为控制	岗位要求	《滑雪场所的运行和管理规范》8.1
	行为规范	《滑雪场所的运行和管理规范》8.2
组织行为控制	制度建设	《滑雪场所的运行和管理规范》4
	机构设置和人员配置	《滑雪场所的运行和管理规范》4
	服务提供	《滑雪场所的运行和管理规范》5
	场地和设备设施管理	《滑雪场所的运行和管理规范》6.1、6.2
	日常管理	《滑雪场所的运行和管理规范》6.3.1
	信息公示	《滑雪场所的运行和管理规范》7
	监督、评价与改进	《滑雪场所的运行和管理规范》9
应急救援与救助	应急管理	《滑雪场所的运行和管理规范》6.3.2
	安全救助	《滑雪场所的运行和管理规范》6.3.3
	保险	《滑雪场所的运行和管理规范》6.3.1

求 第6部分: 滑雪场所》国家标准5.2.2中关于安全网和防护设施的设置要求“在滑雪道的危险地段设有安全网、保护垫等安全防护设施,并在明显位置设立警示标识”过于笼统。长期以来,业内呼吁针对滑雪道分类分级管理、滑雪道安全防护设施设置制定具体可操作的标准。本次标准制定按照地形对滑雪道进行了分类并分别提出要求,按照坡度对高山滑雪道进行了分级,为安全防护设施设置和安全管理提供了依据。对安全网和防护垫两类安全防护设施的设置进行了细化,解决了长期想解决而未能解决的难题。

(3) 强化了信息公示要求。通过信息公示对危险源进行警示、对不安全行为进行约束,是风险控制的重要手段。标准提出滑雪场所需要公示的13大类信息,包括经营资质,滑雪场所安全须知,滑雪场所分布示意图,滑雪场所服务流程引导图,滑雪者安全行为守则,安全生产岗位责任制及规章制度,社会体育指导员(滑雪)信息,雪上安全巡逻员信息,滑雪板固定器调节表,滑雪器材使用说明,教学服务的收费标准,应急救援电话,室外滑雪场天气状况等。标准还对滑雪场所分布示意图、滑雪者安全须知、机械提升设备上下站处运行和警示信息、室外滑雪场天气状况等公示要求具体化。

(4) 强化个人能力和行为要求。人是安全管理中至关重要的因素,人的不安全行为是典型的第二类危险源,个人的思想观念、知识水平、行为能力和

行为习惯,都对安全行为有重要影响。为此,标准规定了滑雪场所中各岗位工作人员应具备的培训、考核要求和重点岗位的资质要求,特别是规定了社会体育指导员(滑雪)、雪上安全巡逻员、设备设施(造雪机、压雪车、机械提升设备)操作人员、安全救助人员等关键岗位人员的行为规范。

(5) 强化了动态管理要求。风险是潜在的,危险源转化为隐患进而导致事故,乃至事故的发生发展,都是动态的过程,风险控制必须适应这样的动态特征。标准在操作层面关注了过程管理,如:造雪、压雪、巡检巡逻等,也关注恶劣环境和气象条件等动态变化;在管理层面强化了管理措施的常态化和制度化,要求定期开展安全培训、风险评估、隐患排查、安全检查、应急演练,并要求遵循PDCA管理原则,持续开展监督、评价与改进。

5 结语

由于我国大众滑雪运动开展时间尚短而发展速度较快,滑雪场所安全生产条件和安全管理水平参差不齐,安全隐患突出,滑雪事故时有发生,统筹安全与发展成为我国滑雪运动实现可持续发展的必由之路。以标准为依据,采用规范性监管模式,是现阶段滑雪安全监管的现实选择和客观要求。现有标准规范存在系统性、理论性、协调性不足等问题,通过建立大众滑雪场所危险源辨识模型和安全管理

模型,为理解滑雪场所事故致因、识别滑雪场所危险源并采取风险控制措施提供了解释工具,也为相关标准的制定提供了理论支持。在《滑雪场所的运行和管理规范》《滑雪场地 滑雪道安全防护规范》《滑雪场地 安全网的安全要求和试验方法》《滑雪场地 防护垫的安全要求和试验方法》等4项国家标准的制定实践中,标准的结构和内容与理论模型所揭示的逻辑高度吻合,既验证了模型的有效性,也表明标准项目设计和内容安排具有系统性、科学性和合理性,4项标准相互衔接配套,将有力支撑滑雪场所安全管理和政府监管。

本研究受可供参考的事故案例和数据不足的

影响,在基于风险评价的定量化方法应用上还存在不足,同时标准体系仍未形成,仍有大量的配套标准有待制定,特别是安全管理人员标准、大众滑雪技能等级标准、滑雪赛事活动安全标准,以及压雪车、魔毯等设备设施标准等。展望未来,建议做好以下几个方面的工作:(1)加强标准的实施,指导滑雪场所安全建设和管理,加强标准实施信息反馈和数据收集;(2)加快配套标准制定和超龄标准修订,尽快形成系统完备、相互协调、科学合理的标准体系;(3)建立滑雪安全事故采集和分析机制,总结事故教训和规律,完善安全管理模型,提升标准质量和水平。

参考文献

- [1] 马微,张东海. 冬奥背景下崇礼滑雪场救护保障情况调查[J]. 文体用品与科技, 2020(24):95-96.
- [2] 段少楼,刘哲剑,韩志芳,等. 冬奥比赛场地密苑云顶滑雪场安全状况调查与对策研究[J]. 河北体育学院学报, 2020, 34(01):17-22.
- [3] 王艳兵,王文霞,樊晓兵,等. 高山滑雪场游客安全救护模式研究——以张家口崇礼区为例[J]. 河北北方学院学报(社会科学版), 2017,33(02):109-112.
- [4] 张铎. 兰州市滑雪场安全隐患分析及对策研究[D]. 兰州: 西北师范大学, 2021.
- [5] 王疆慧,丛冬梅. 浅谈滑雪场存在的安全隐患及改进策略的研究——以S市滑雪场为例[J]. 冰雪体育创新研究, 2021(08):157-158.
- [6] 郝梦茹. 山东省大型滑雪场安全管理隐患与改进对策的研究[D]. 济南: 山东体育学院, 2018.
- [7] 邵会天,田英. 冬奥背景下冰雪运动的创伤及预防探析[J]. 冰雪体育创新研究, 2022(10):7-9.
- [8] 吴晓华. 东北三省休闲滑雪损伤流行病学调查与风险管理[D]. 上海: 上海体育学院, 2021.
- [9] 姜博,张森,黄聪,等. 基于结构方程模型的青少年雪上运动损伤影响因素分析及预防对策[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2020,21(05):668-674.
- [10] 梅春丽,黄聪,姜博,等. 吉林市大众滑雪损伤影响因素调查[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2020,21(02):234-239.
- [11] 张森,于淑坤,张立岩,等. 大众滑雪运动伤害影响因素ISM模型的构建——基于Haddon矩阵[J]. 沈阳体育学院学报, 2020,39(05):83-91.
- [12] 刘桢. 滑雪场安全风险评价指标体系构建与实证研究[D]. 沈阳: 沈阳体育学院, 2021.
- [13] 冯馨仪. 黑龙江省滑雪场安全管理研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨体育学院, 2021.
- [14] 韩子鹏,付净,杨志林,等. 滑雪运动风险分析模型的构建及应用[J]. 吉林化工学院学报, 2021,38(02):52-55.
- [15] 杨志林. 基于行为安全2-4模型的大众滑雪事故行为原因分析[J]. 吉林化工学院学报, 2021,38(10):91-96.
- [16] 任志敏,孙莉,任静娜,等. 现阶段我国滑雪场所安全管理方面的标准建设探讨[J]. 中国标准化, 2018(17):152-155+161.
- [17] 吴超,黄浪,王秉. 新创理论安全模型[M]. 北京: 机械工业出版社, 2018: 6-13.
- [18] 夏茂春. 大众冰雪运动风险评估研究综述[J]. 吉林体育学院学报, 2017,33(02):45-48.
- [19] 罗云. 风险分析与安全评价[M]. 北京: 化学工业出版社, 2018.
- [20] 焦宇,胡泽辰. 生产安全事故隐患排查与治理[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2018.