

风险矩阵法和Borda排序法在群众体育赛事风险管理中的应用研究

王凌娟^{1*}, 李 静², 范圣尊³

¹河南农业大学体育学院, 河南 郑州

²河南农业大学图书馆, 河南 郑州

³河南东龙搏冠文化体育产业有限公司, 河南 郑州

收稿日期: 2023年5月1日; 录用日期: 2023年5月31日; 发布日期: 2023年6月7日

摘 要

群众体育赛事在发展我国体育事业中有举足轻重的作用,但比赛过程中所存在的风险却制约其良好开展。文章采用查阅文献、专家走访、问卷调查等方法,探讨在群众体育赛事风险管理中利用矩阵法和Borda排序法,进行风险识别、等级划分、风险排序,通过理论分析和案例操作阐述风险矩阵法和Borda排序法的具体应用。但群众体育赛事的复杂性要求在实际进行风险评估时要一赛一评,运用多种方法,结合项目特点有针对性地进行风险评估。

关键词

矩阵法, Borda排序法, 群众体育赛事, 风险管理

Application of Risk Matrix Method and Borda Ranking Method in Risk Management of Mass Sports Events

Lingjuan Wang^{1*}, Jing Li², Shengzun Fan³

¹Institute of Physical Education, Henan Agricultural University, Zhengzhou Henan

²Library of Henan Agricultural University, Zhengzhou Henan

³Henan Donglong Boguan Culture and Sports Industry Co. LTD, Zhengzhou Henan

Received: May 1st, 2023; accepted: May 31st, 2023; published: Jun. 7th, 2023

*第一作者。

文章引用: 王凌娟, 李静, 范圣尊. 风险矩阵法和 Borda 排序法在群众体育赛事风险管理中的应用研究[J]. 体育科学进展, 2023, 11(2): 228-236. DOI: 10.12677/aps.2023.112033

Abstract

Mass sports events play an important role in the development of our country's sports cause, but the risks in the course of the games restrict its good development. By consulting literature, visiting experts and questionnaire, this paper discusses the application of matrix method and Borda ranking method in the risk management of Mass sports events to carry out risk identification, grade division and risk ranking, the application of risk matrix method and Borda ranking method is illustrated through theoretical analysis and case operation. However, the complexity of Mass sports events requires that the risk assessment should be carried out one by one, using various methods and combining with the characteristics of the project.

Keywords

Matrix Method, Borda Ranking Method, Mass Sports Events, Risk Management

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

社会经济的发展,物质生活的丰富,人们的需求从低层次的生存需要逐渐发展到更高层次的健康及精神需要。反映在群众体育方面,呈现出大量满足身体和精神需求的各种自发的群众体育运动。提倡和丰富人民群众文体生活是社会充分发展的应有之义,是国家民生工程的重要体现。然而,运动与风险如孪生兄弟,体育赛事越普遍,运动中所暴露的安全问题就越突出。张家界市第十届“天路”自行车挑战赛一选手意外在下行弯道处跌落,甘肃白银户外越野赛 21 人因失温离世,广西桂林龙舟赛龙舟倾覆 17 人遇难等等。这些事故无不提示群众体育赛事风险管理至关重要。由于我国群众体育近些年才逐步进入快车道发展,对于群众体育风险管理研究明显滞后,理论尚不完善。频繁发生的灾难性事故给赛事组织者、承办者、运动员和观众等带来了巨大的心理负担,配套的风险管理跟不上不仅严重影响群众体育赛事的举办,更制约着全民健身运动的开展。“白银事件”后,多项越野、马拉松赛事被暂停,延期或取消。因此,有必要开展对群众体育赛事进行安全评价,结合各类群众体育赛事实际有针对性地进行系统研究和分析,对赛事举行中的安全隐患进行分类和评级,以促进体育赛事安全有效地发展。

2. 群众体育赛事风险评估的必要性和紧迫性

2014 年国发 46 号文件《国务院关于加快发展体育产业促进体育消费的若干意见》[1]将全民健身上升为国家战略,2015 年 12 月《体育总局关于体育赛事审批制度改革的若干意见》取消了除综合性的大型和特殊项目的体育赛事外的商业性和群众性体育赛事的审批,之后《全民健身计划 2016~2020》、《“健康中国 2030”规划纲要》等都从顶层设计表达了国家对群众体育工作发展的决心。进步的时代与人民群众的需求内外结合使各类商业性、公益性、民族性、地域性等各具特色的群众性体育赛事精彩纷呈。这些体育赛事有官方的,也有民间的,种类繁多,规模不等。为此,国家体育总局要求要充分认识体育赛事安全管理工作的严峻性、紧迫性,要认真落实习近平总书记重要指示精神,贯彻落实全国体育系统加强赛事安全管理工作会议和赛事监管专题工作会议精神,党中央、国务院也是高度重视体育事业安全发

展, 2021年7月, 经国务院同意, 体育总局等十一部门联合印发《关于进一步加强体育赛事活动安全监管服务的意见》, 《意见》的主旨就是为了牢牢守住体育赛事活动安全风险的底线, 切实维护人民群众的身体健康和生命安全。

群众体育赛事有其不同于竞技体育赛事、学校体育赛事的复杂性和特殊性。首先是群众体育赛事参与人员的包容性, 有些比赛中同一个项目的参加人员年龄差别十几岁到几十岁不等, 其次人员构成的复杂性, 有工人、学生、教师、农民、政府人员等, 再次举办主体的多元化, 可以是企事业单位、街道、居委会, 甚至由几个人发起, 第四赛事规模不等, 几十人到几千人的都有, 第五竞赛项目的地域性、独特性、多样性, 有些项目可能仅就一个团队或个人参加, 有些属于非物质文化遗产性质的, 甚至出现不同项目之间的比赛, 譬如出现舞狮、高跷、排鼓、拿大顶在一起比赛。这些特点决定了群众体育赛事安全隐患会更多更复杂, 安全问题是制约某一行业, 某一领域能否健康发展的关键因素, 因此对群众体育赛事进行风险评估必要且紧迫。

3. 我国体育赛事安全风险评估方法研究状况

对体育赛事风险的研究, 很多学者提出了不同的思路和方法, 但更多的集中于大型竞技、学校体育赛事。如孙庆祝的综合集成法[2]、刘金栋的模糊综合评价和灰色关联度法[3]、蒲毕文的德尔菲法、列表排列法[4]、苏荣海的风险指数评价法[5]等等。这些研究成果对于群众体育赛事安全管理虽然有值得借鉴的地方, 但大型体育赛事在管理上有各相关部门的纵向分解、横向合作, 单项上有各类协会做技术支撑, 研究上有高校、科研机构的青睐, 场地器材等硬件上有相应的国家标准, 更有以往的安全案例数据积累做参考, 这些有利条件使大型体育赛事安全预判更明了。而群众体育赛事的特殊性和复杂性决定了很大程度上无法进行定量研究和类推研究, 更多的基于从业者的经验对安全风险做主观判断, 决定群众体育赛事安全管理不能照搬套用大型体育赛事安全管理模式和评价方法。目前, 国内对于群众体育赛事安全评价研究比较少, 需要寻找方法对主观判断为主的群众体育赛事安全评价进行量化, 使群众体育赛事安全风险更有更加适合自己的方法, 对推动群众体育赛事规范化发展有重要意义, 风险矩阵法和 Borda 排序法相结合可以对群众体育安全风险的主观判断进行量化, 进而实现风险评价。

4. 风险矩阵法和 Borda 排序法概述

4.1. 风险矩阵法的概念及构成

4.1.1. 风险矩阵法概念

风险矩阵法是上世纪 90 年代由美国空军电子系统中心提出, 在美国武器系统研发风险管理中得到广泛的应用和推广, 是识别风险重要性及对项目风险潜在影响进行评估的结构性方法。1998 年, Paul、Garvey 和 Lands 发表了“Risk Matrix: An Approach for Identifying, Assessing and Ranking Program Risks”的文章系统介绍了风险矩阵的基本原理和应用方法[6]。风险矩阵法主要考察决定事件风险大小的两种因素——风险影响等级和风险发生概率, 以此为基础来分析辨识项目是否存在风险及评定风险等级, 进而为管理层决策提供参考依据。通常将风险影响等级分为关键、严重、一般、微小、可忽略等五个等级。风险矩阵法已经在公路系统经营[7]、金融系统反洗钱、采购系统采购[8]、突发公共事件等领域[9]的安全风险评估中得到了应用。

4.1.2. 风险矩阵构成

风险矩阵首先辨识出项目中可能存在危害的风险因素, 并判定这种危害产生的可能性以及产生这种后果的严重性, 在构建整个模型的过程当中, 可以把风险矩阵按 $X*Y$ 阵型构建, 矩阵横行 X 代表着产生后果的严重性(设为 S), 矩阵纵行 Y 代表着风险实际发生的可能性(设为 L), 行列的交叉处所得到的 R 值

也就是可能性和严重性的乘积($R = L * S$)为风险度值(设为 R) [10]。对于不同行业,不同项目的 L 和 S 有不同的赋值方式。 L 和 S 的赋值可以是 1~5 的整数,为了更精确 L 的赋值也可以是 0%~100%。确定 L 和 S 值后,计算出风险度值 R 。根据 R 值的大小将风险评为不同的风险等级,风险等级可以采用三级分类法,也可以采用四级或五级分类法,采用哪种分类方法根据项目或风险因素的具体情况而定。实际操作中不同项目或因素的 R 值可能存在相等和相同等级,那么就需要有一种方法对具有相同风险度(R)或相同风险等级的项目或因素进行排序,Borda 排序法能有效解决这个问题。

4.2. Borda 排序法

Borda 排序法是由法国数学家 Jena-charles de Borda 提出的一种投票方法,是一种排序式的投票制度。这种排序方法让投票人不仅选出自己想要选的选项,最重要的是对所选选项进行排序,然后将所有选项从高到低评分并累加,根据最后分值产生前后顺序[11]。数学模型如下:

设有 m 个投票者, n 个候选项,有 $n!$ 种偏好排序,对第 k 个投票者,记

$$r_{ij}^k = \begin{cases} 1, & \text{第 } k \text{ 个投票者认为 } x_i > x_j \\ 0, & \text{第 } k \text{ 个投票者不认为 } x_i > x_j \end{cases}$$

若 $i = j$, 则取 $r_{ij}^k = 1$

构造第 k 个投票者的偏好矩阵。

$$\begin{bmatrix} r_{11}^k & r_{12}^k & \cdots & r_{1n}^k \\ r_{21}^k & r_{22}^k & \cdots & r_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1}^k & r_{n2}^k & \cdots & r_{nn}^k \end{bmatrix}$$

则第 k 个投票者对第 i 个指标的 Borda 的评分为:

$$r_i^k k = \sum_{j=1}^n r_{ij}^k$$

由此构造所有投票者对所有指标的投票评分矩阵为:

$$\begin{bmatrix} r_1^1 & r_2^2 & \cdots & r_1^m \\ r_2^1 & r_2^2 & \cdots & r_2^m \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_n^1 & r_n^2 & \cdots & r_n^m \end{bmatrix}$$

所有投票者对第 i 个指标的评分为:

$$r_i = \sum_{k=1}^m r_{ij}^k$$

这样,每个选项都有各个投票人的评分,分别累加,得到每个选项的总评分,从而实现高低排序。

5. 风险矩阵法和 Borda 排序法在群众体育赛事风险评估中的实证

5.1. 风险矩阵法和 Borda 排序法评估模型

利用风险矩阵和 Borda 排序对群众体育赛事某些风险因素进行风险评估,其评估体系主要有识别关键风险因素、设计风险矩阵、利用 Borda 进行排序、采取应对策略等几个环节构成。基本过程如图 1:

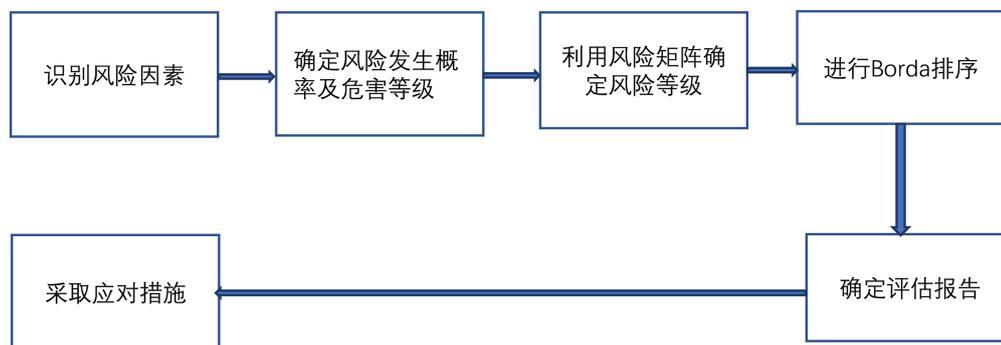


Figure 1. Risk matrix method and Borda ranking method evaluation model
图 1. 风险矩阵法和 Borda 排序法评估模型

5.2. 识别风险因素

识别风险因素实际是一个风险指标体系的确定，要对群众体育赛事进行安全评估，首先要确定影响安全的因素，确定其风险指标体系，再针对影响安全的指标进行安全评估。很多学者对各类体育赛事的安全风险指标体系进行了大量的研究，本文主要探讨风险矩阵法和 Borda 排序法在群众体育赛事风险评估中的应用研究，指标体系不属研究范畴，在实际应用中，已有的风险指标体系研究成果可以作为具体赛事确定风险因素的依据。

5.3. 建立风险矩阵，确定风险等级

根据选定的群众体育赛事风险指标，有专家、学者、有经验的从业人员确定风险发生概率(L)及风险发生的危害程度(S) (表 1, 表 2)，以分别用数字 1~5 对风险概率和危害程度进行赋值为例。

Table 1. Risk probability table
表 1. 风险概率表

概率等级	程度	定义
1	非常低	几乎不会发生
2	比较低	发生的可能性很低
3	一般	可能会发生
4	比较高	发生的可能性很高
5	非常高	几乎肯定会发生

Table 2. Degree of risk hazard
表 2. 风险危害程度

危害等级	程度	定义
1	非常小	几乎没什么影响
2	比较小	发生会影响到比赛成绩、比赛运营流畅，赛事声誉
3	一般	一旦发生，可能会造成人员轻微伤或部分经济损失
4	严重	一旦发生，会造成人身伤害或比较大经济损失
5	非常严重	一旦发生，会造成重大死亡事故或重大经济损失

以风险发生的概率和风险发生后危害程度两个维度建立矩阵来评定选定的群众体育赛事风险指标的风险等级，如表 3 所示：

Table 3. Risk level table
表 3. 风险等级表

程度 概率	1 (非常小)	2 (比较小)	3 (一般)	4 (严重)	5 (非常严重)
1 (非常低)	1	2	3	4	5
2 (比较低)	2	4	6	8	10
3 (一般)	3	6	9	12	15
4 (比较高)	4	8	12	16	20
5 (非常高)	5	10	15	20	25

表 3 所示，根据实际状况我们可以规定 10~25 分为 A 级风险，5~9 分为 B 级风险，1~4 分为 C 级风险。

5.4. 对相同等级的风险项进行 Borda 排序

对同一级别中不同的风险项进行 Borda 排序。设 m 为参与排序的专家人数，专家分别对处于同一风险等级的风险项，按照其重要性进行升序排列。然后根据下面的公式对具有相同风险等级的风险项进行 Borda 排序。

$$r_i = \sum_{j=1}^m r_{ij}^k$$

上式中， r_{ij}^k 为第 j 个专家对某风险项 i 的排序值。然后根据各风险项的排序值 r_i 进行 Borda 排序。设 T_i 为某风险项的 Borda 值，则 $T_i = K - n - 1$ ，其中 K 为接受排序的风险项的总个数， n 为排序值比 T_i 小的风险项的个数。当 Borda 值为 0 时，说明该风险项最为重要，Borda 值为 1 时说明有一个风险项极其重要，其余依此类推，最终获得某风险项的完整排序。

根据评估结果，形成评估报告，对于确定风险等级，有针对性的制定应对措施，保障群众体育赛事安全进行。

5. 风险矩阵和 Borda 排序法在群众体育赛事安全评估中的应用举例

5.1. 风险指标识别

影响群众体育赛事安全的因素很多，根据安全系统工程原理和大量体育赛事安全指标体系的研究成果，选定出大家公认的指标。安全系统工程理论认为，影响安全的因素主要包括四个方面：人的不安全行为、物的不安全状态、环境因素、管理缺陷。其中人的不安全行为和物的不安全状态是首要的影响安全的因素，因此在群众体育赛事安全指标体系的研究中也是把人的因素和物的因素作为一级指标，运动员身体素质、运动员专业素养、裁判的公正性、器材的安全性、比赛场地主体建筑、应急措施的完备等是大家公认的影响赛事安全的二级指标，本文选取这六项二级指标说明如何利用风险矩阵和 Borda 排序法对体育赛事安全进行风险评估。

5.2. 构建风险矩阵和 Borda 排序

针对以上六项安全指标进行问卷调查、专家访谈、从业人员的座谈，研究相关案例，通过头脑风暴和少数服从多数的原则，最终确定风险类别的定义、风险等级和风险概率。如表 4、表 5 所示：

Table 4. Risk category definitions**表 4.** 风险类别定义

风险编号	风险类别	定义
1	运动员的身体素质	指运动员身体健康状况, 包括有无潜在疾病、突发疾病等。
2	运动员的专业素养	主要指运动员在比赛过程中行为安全, 没有失误动作、犯规行为或不文明行为。
3	裁判员的公正执裁	指裁判的执法水平, 对比赛判罚的公正性及对比赛节奏和氛围的控制能力。
4	比赛器材的安全性	比赛器械是运动员参与竞赛的媒介和工具, 当运动员操作失误或者比赛器械自身存在缺陷时就极易对运动员和观众的安全造成威胁。
5	比赛场地的主体建筑	主体建筑质量和场馆整体规划布局不合理是众多活动事故发生的主要因素。
6	应急措施的完备性	应急设施的配备是保障大型体育赛事活动现场安全的重要条件, 一般包括应急避难场所和应急物资。

为了更加直观, 本文把人和物的风险发生概率、发生危害程度、风险矩阵数据用一个风险等级表表示。

Table 5. Human and material risk matrix**表 5.** 人、物风险矩阵表

风险编号	风险类别	风险概率	风险后果	评估分数	风险等级
1	运动员的身体素质	3 (一般)	5 (非常严重)	15	A
2	运动员的专业素养	2 (比较低)	3 (一般)	6	B
3	裁判员的公正性	1 (一般)	2 (比较小)	2	C
4	比赛器材的安全性	1 (非常低)	3 (比较严重)	3	C
5	比赛场地的主体建筑	1 (非常低)	5 (非常严重)	5	B
6	应急措施的完备性	2 (比较低)	5 (非常严重)	10	A

在以上评估结果的基础上通过 Borda 法进行排序, 表 5 显示, 1、6 项为风险最高级别 A 级, 2、5 项为中风险级别 B 级, 3、4 项为低风险级别 C 级。为了进一步确定风险项的重要程度, 组织 5 名有经验的从业人员、专家对同一风险等级的风险项进行投票排序, 以高风险 A 级为例(表 6)。

Table 6. High risk class A Borda sorting table**表 6.** 高风险 A 级 Borda 排序表

专家	运动员身体素质	应急措施的完备性
1	1	2
2	2	1
3	1	2
4	1	2
5	1	2
排序得分	6	9
Borda 值	1	0

Table 7. Borda comprehensive ranking list of human and material risks
表 7. 人、物风险 Borda 综合排序表

风险编号	风险类别	全部风险 Borda 值
1	运动员的身体素质	1
2	运动员的专业素养	3
3	裁判员的公正性	5
4	比赛器材的安全性	4
5	比赛场地的主体建筑	2
6	应急措施的完备性	0

其他 B、C 级也同样操作，按照低级别的风险项排在高级别风险项后，前一级风险项的全部风险 Borda 值比低一级别风险 Boeda 低一个序值的原则，表 7 反映了上述六项风险项的全部风险 Borda 值排序。

经过风险矩阵和 Borda 排序综合处理后，在影响群众体育安全赛事的人、物六个二级指标中，应急措施的完备性最为重要，裁判的公正性影响最小，依次排序为：应急措施的完备性、运动员的身体素质、比赛场地的主体建筑、运动员的体育素质、比赛器材的安全性、裁判员的公正性。根据安全评价结果制定应急预案，必要时对于风险大的因素可借助外部专业机构进行安全干预。

6. 结束语

矩阵法和 Borda 排序法相结合既完成了对影响某一项目的各个安全因素进行风险评价，又实现了风险排序。群众体育赛事安全风险特殊又复杂，在实际运用中同一因素的风险等级在不同项目比赛中影响不同，本文采用风险矩阵法和 Borda 排序法对六项指标进行风险评估，认为比赛器材的安全性排序比较靠后，不如运动员的体育素质重要，但在对传统的高跷比赛进行分析风险评估时，器材的安全性就非常重要了。因此，对于群众体育赛事的安全风险评估，要根据群众体育赛事的实际，项目的特点，灵活运用不同的方法，具体赛事具体对待，有针对性地进行安全风险评估，才能真正服务于群众体育赛事的安全开展，同时应探寻更多的风险评估方法以评价群众体育赛事开展过程中所存在的安全风险。

基金项目

2022 年河南省体育局项目“河南省全民健身赛事活动安全隐患治理体系建设研究”(202201)。

参考文献

- [1] 《国务院关于加快发展体育产业促进体育消费的若干意见》编委会. 国务院关于加快发展体育产业促进体育消费的若干意见[Z]. 北京: 人民出版社, 2014.
- [2] 孙庆祝. 综合集成方法在大型体育赛事风险管理中的应用[J]. 体育与科学, 2010, 32(1): 93-96.
- [3] 刘金栋. 大型体育节事活动现场安全评估研究[D]: [硕士学位论文]. 泉州: 华侨大学, 2013.
- [4] 蒲毕文, 贾宏. 大型体育赛事风险评估的结构方程模型构建及实证研究[J]. 中国体育科技, 2018, 54(2): 51-58.
- [5] 苏荣海, 等. 大型体育赛事安全事故风险评估[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2017, 53(4): 499-504.
- [6] 殷中强, 韩跃. 风险矩阵法在金融产品洗钱风险评估中的应用[J]. 2014(5): 31-36.
- [7] 杨文安. 风险矩阵法在高速公路经营风险评价中的应用[J]. 公路与汽运, 2006(3): 190-192.
- [8] 夏冬艳. 浅谈风险矩阵法在采购风险评估中的应用[J]. 经管空间. 中国商贸, 2012(36): 66-67.

- [9] 王柳顺, 等. 风险矩阵法在突发公共事件风险评估中的运用[J]. 疾病监测, 2017, 32(12): 948-952.
- [10] 杨宁, 王银龙, 等. 基于风险矩阵和层次分析法的有限空间作业风险评估[J]. 山东化工, 2022, 51(21): 193-196.
- [11] 郑锐. 用 Borda 法对风险进行等级排序[J]. 企业改革与管理, 2015(6): 154.