

# 信息偏差、马拉松参与风险与中签优化

肖斗杰

上海体育学院, 休闲学院, 上海  
Email: 18771210050@163.com

收稿日期: 2020年9月20日; 录用日期: 2020年10月8日; 发布日期: 2020年10月15日

---

## 摘要

马拉松赛事的安全与风险制约着马拉松赛事的发展。已有研究大多数从马拉松赛事供给质量或数量的角度, 分析马拉松赛事参与者风险防控的问题, 本文从需求的角度分析马拉松赛事参与者风险产生的可能信息传递原因, 设计一种针对措施, 即报名中签优化设计。以期本研究为马拉松赛事参与者风险防控理论与实践相关研究提供一定的参考。

## 关键词

马拉松, 信息偏差, 参与风险, 中签优化

---

# Information Deviation, Marathon Participation Risk and Lottery Optimization

Doujie Xiao

Leisure Academy, Shanghai University of Sport, Shanghai  
Email: 18771210050@163.com

Received: Sep. 20<sup>th</sup>, 2020; accepted: Oct. 8<sup>th</sup>, 2020; published: Oct. 15<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

The safety and risk of marathon events restrict the development of marathon events. Most of the existing studies analyze the risk prevention and control of marathon participants from the perspective of the quality or quantity of marathon events. This article analyzes the possible information transmission reasons for the risks of marathon participants from the perspective of demand and designs a targeted measure, namely registration optimized design for winning the lottery. It is hoped that this research will provide a certain reference for the theoretical and practical related research on risk prevention and control of marathon participants.

## Keywords

### Marathon, Information Deviation, Participation Risk, Optimization of Winning Lottery

Copyright © 2020 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

### 1.1. 国内马拉松运动的快速发展

全民健身推动马拉松运动的发展。国务院在 1995 年颁发的《全民健身计划纲要》中，首次提出全民参与的大众体育健身计划，全民健身具有促进全民积极参与体育运动和促进群众体质健康的作用。得益于国家经济的快速发展，人民收入水平的显著提高，加之健身场地设施的不断完善，全民健身体系对城市和农村地区的全覆盖，使得人民参与健身活动的意识大大提升，参与体育锻炼的人数明显增加。“体育旅游”“山地户外运动”“极限运动”“冰雪运动”“休闲体育”已成为社会和学界的热点话题，更是人们参与健身运动的“新时尚”。而马拉松运动作为一项近几年在国内快速发展的项目，具有参与门槛低、普及快等特点，参与马拉松运动可以和专业长跑运动员同场竞技，是真正全民参与的群众性竞赛，是一个城市一个地区的名片，是带动经济发展的引擎，更是全民健身的重要体现。“马拉松热”正在席卷全国。

“钱”与“闲”是体育赛事发展的两大限制因素，包括马拉松。2017 年中国的经济总量以 131735.85 亿美元跃居第二的位置，GDP 的增速稳定在 6% 左右，同时中国节假日的时长也增加至 115 天左右，宏观“稳重向好”的经济态势造就了马拉松赛事为代表的体育赛事的“井喷”。据中国田径协会数据显示，2014 年中国马拉松赛事数量为 51 场，2015 年马拉松赛事官方注册场次迅猛达到 134 场，2016 年在体育总局注册的马拉松赛事数量翻番达到 328 场。据体银智库不完全统计，2016 年没有在田协注册的其他类型马拉松赛事还有 200 余场。从 2014 年到 2016 年短短 3 年时间，中国马拉松赛事数量增长率达到了 543%。前亚洲田径联合会第一副主席杜兆才曾表示：“2020 年全国马拉松及各类路跑赛事目标是超过 800 场”（如图 1：根据中国田径协会等官方数据整理所得）。

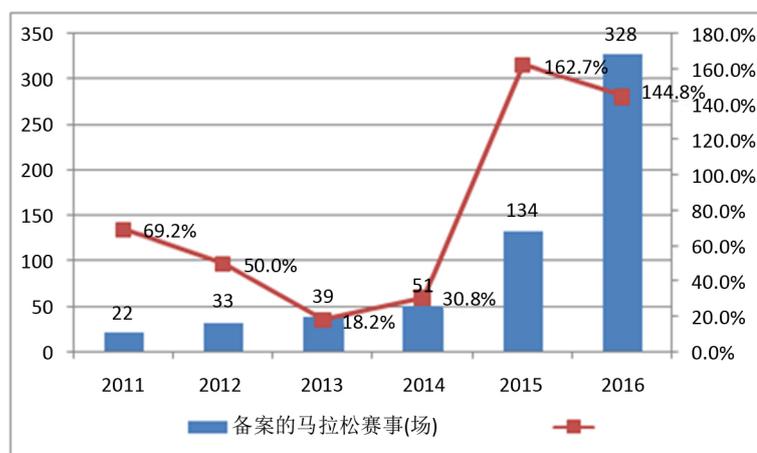


Figure 1. The number of marathons registered in recent years

图 1. 近年来马拉松备案的赛事场数

## 1.2. 国内马拉松赛事伤亡事故频发

从 1981 年我国第一次在北京举办国际马拉松赛距今, 经历了近 40 年的发展历程。得益于国家经济的快速发展和政策的大力支持, 马拉松运动在我国得到了“井喷式”的发展, 但是相比较国外许多著名赛事, 例如美国波士顿马拉松赛百余年的发展历史, 我国马拉松运动的发展还存在许多进步空间, 还有许多的不足, 例如我国马拉松赛事的产业链尚未完善、还缺乏优质的管理和服务体系、运动伤害事件的频频发生等。特别是运动伤害事件的发生, 违背了大众参与健身运动的初衷, 这会打击大众参与的积极性, 不利于马拉松运动的发展。近几年在马拉松赛事如火如荼地开展时, 也伴随着马拉松运动伤害事故在各地频发, 甚至导致严重的猝死事件。2014 年北京马拉松赛事中, 北京交通大学机电学院的一名业余马拉松运动者在该赛事离终点不到两公里处发生意外情况, 经抢救无效而死亡。在 2015 年郑开国际马拉松赛中, 郑州市紧急医疗救援中心的统计, 共有 1300 余人受伤, 多为外伤、下肢疼痛、肌肉拉伤、肌肉痉挛、中暑、头晕、晕厥、意识不清等。2018 年 1 月中国香港媒体确认港马 10 公里赛事的跑者李先生在跑道上突然昏迷倒地, 心跳骤停, 在送往东区医院治疗后情况危急, 经过抢救无效身亡。2015 年福州马拉松官方公布了赛事的一些数据: 参赛者 15,000 人, 接受救治 3428 人次, 其中肌肉痉挛 3173 人次, 扭伤拉伤 122 人次, 关节疼痛 37 人次, 腹痛呕吐 16 人次, 脱水 30 人, 休克 2 人, 心跳骤停 1 人, 其他不适 47 人次。运动伤害事件的发生可能与大众的身体素质下降、缺乏健身常识、赛事组织漏洞、急救机制不完善等原因有关, 每一例猝死事件都值得我们去反思, 参赛者的人身安全始终应该放在第一位。

近年来马拉松赛事发展的鲜明特点是“量”上的井喷, 但更为重要的标准应体现为“质”的提升[1]。中国田联将赛事服务水平作为赛事等级考核的重要因素, 但是根据人民网公布 2018 年中国最具影响力的马拉松赛事排行榜, 排名前十的马拉松赛事的公众认可度不到 70% (表 1)。“质”与“量”上的不对等, 引发了学术界关于马拉松赛事风险问题的讨论与研究[2]。

**Table 1.** The ranking of the most influential marathon events in China in 2018  
**表 1.** 2018 年中国最具影响力的马拉松赛事排行榜

排名	赛事名称	专业度	辨识度	认可度	影响力
1	北京马拉松赛	91.52	72.55	63.21	75.44
2	上海国际马拉松赛	94.55	70.08	56.86	73.45
3	兰州国际马拉松赛	88.00	63.29	67.33	71.92
4	广州马拉松赛	89.22	69.84	53.67	70.80
5	厦门马拉松赛	82.01	71.35	56.36	70.05
6	重庆国际马拉松赛	88.56	58.47	66.96	70.04
7	杭州马拉松	80.28	59.73	68.98	68.67
8	武汉马拉松	63.54	71.78	66.22	67.64
9	深圳国际马拉松	81.81	61.62	57.20	66.35
10	扬州鉴真国际半程马拉松赛	84.88	49.44	68.71	65.85

数据来源: 人民网。

然而, 较少研究从需求层面分析马拉松赛事风险与安全问题, 即分析赛事参与者的需求问题。从宏观上讲, 党的十九大明确地提出“我国社会的主要矛盾已转变为人民对于美好生活的需要同不平衡不充分发展之间的矛盾”。马拉松赛事发展亦是如此, 民众强烈的参与热情与赛事的供给能力形成巨大的反差,

以武汉马拉松为例，每届马拉松中签的人数只有 13% 不到，需求方的强大引力也在一定程度上说明了马拉松赛事数量井喷的合理性与必然性[3]；但从微观上讲，马拉松赛事方是信息的不完全获得者，即存在着信息的偏差，这在一定程度上允许了各个存在着明显异质性的赛事参与者都成为了马拉松赛事的同质的需求方，也为赛事的参与风险埋下了隐患。

## 2. 文献综述

已有研究关于马拉松赛事风险问题的讨论与研究相对集中。具体分为以下几个特点：1) 为体现研究的针对性与实用性，多是以金牌马拉松赛事作为案例分析对象。如北京马拉松、厦门马拉松、武汉马拉松等等(张军, 2019; 高月, 2019; 郭晓, 2019; 徐俊, 朱林, 吴国正, 2018; 杨毅然, 2017 [4]; 姜宇, 2017 [5]; 潘好, 2010 [6]); 2) 通过马拉松赛事风险的识别, 以求对各种风险的权重排序, 德尔非法与层次分析法开始使用[7](黄海峰, 2004 [8]; 郝立夫, 2016; 潘好, 2010)。中国知网关于马拉松赛事风险的研究的学术文献与马拉松赛事规模的扩张存在着不平衡的特征。究其原因大概有以下几个方面：1) 特性不足, 马拉松赛事作为体育赛事的一种, 具备其他体育赛事的基本特性, 单独研究意义不大; 2) 数据缺乏, 中国田协或地方田协尚未建立公开数据库, 依据专家打分而进行的风险排序主观性强, 实用性差; 3) 在方法上突破较少, 难以产生独到理论见解。本文研究以马拉松赛事参与者为对象, 使用经济模型分析了其参赛风险产生的原因(即风险感知偏差), 然后提出了相应的解决对策(即中签优化)。

Fritz Machlup 与 Mac Uri Porat 等人将信息的传递与优化问题应用于经济情报领域, 产生了信息经济学的萌芽, 而 Stigler 与 Arrow 将信息的概念广泛应用于现代微观经济学, 产生委托代理、契约、风险等一系列问题。这里信息的概念开始泛化, 已从物理意涵(关于事物的运动状态以及对事物运动状态的陈述, 是表示事物状态和运动状态的一种普遍形式)转变为哲学意涵(物质运动呈现的状态、结构以及事物内部联系的表征)。已有研究对马拉松赛事风险的归纳较为全面, 既有不可抗力因素, 如天气和突发暴动风险; 也有人为因素, 如财务风险、人事风险以及规划风险等等[9]。关于具体风险的研究参见郝立夫(2016) [10] 或杨毅然(2017)等人的研究, 本文不在赘述。由于信息不完全, 马拉松赛事供给者与参与者之间对于参与风险的认知存在差异, 那么这种差异即有可能导致赛事市场供求的失衡以及风险的催化, 在模型分析中本文进行了简单的分析。

本文的具体研究思路如下图 2:

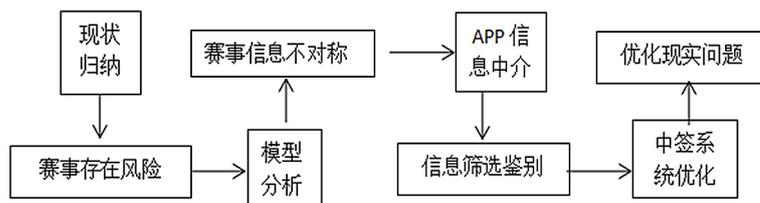


Figure 2. The research ideas of this article  
图 2. 本文研究思路

## 3. 模型分析

类似于 Chen [11] [12] [13] 和 Nie (2014) 所用的效用函数, 本文的研究使用如下的效用函数:

$$u(x_i, x_j) = (\alpha - q_i)x_i + (\alpha - q_j)x_j - \frac{1}{2}(x_i^2 + x_j^2) - \gamma x_i x_j \quad (1)$$

$u$  代表参与马拉松赛事所带来的效用,  $\alpha$  代表一个常数,  $q_i$  为第  $i$  个参与者对于马拉松赛事风险的

评价,  $x_j$  的出现代表着第  $i$  个参与者的参赛效用的大小受第  $j$  个参与者的制约。

$$\begin{cases} \max u \\ \text{s.t. } p_i x_i \leq \bar{y} \end{cases} \quad (2)$$

建立效用最大化的条件之后, 可以得到第  $i$  个参与者对于马拉松赛事的需求函数:

$$p_i = \alpha - q_i - x_i - \gamma x_j \quad (3)$$

假设马拉松赛事供给方对消费者  $i$  的成本函数是其次型, 那么其成本函数可有下列形式:

$$c_i = \frac{1}{2} x_i^2 + \frac{1}{2} q_i^2 + x_i q_i \quad (4)$$

可知成本函数综合考量了马拉松赛事数量规模成本  $x_i$  以及风险管理成本  $q_i$ , 以及两者的交叉影响因素。考虑马拉松赛事供给方具有一定的垄断势力, 依旧追求利润最大化, 那么可知厂商利润最大的表达式为:

$$\pi = p_i x_i - c_i = x_i (\alpha - q_i - x_i - \gamma x_j) - \frac{1}{2} q_i^2 - \frac{1}{2} x_i^2 - q_i x_i \quad (5)$$

解出均衡数量

$$x_i^* = \frac{\alpha - 2q_i - \gamma x_j}{3} \quad (6)$$

$$\frac{\partial x_i^*}{\partial q_i} < 0, \frac{\partial x_i^*}{\partial x_j} < 0, \frac{\partial x_i^*}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial x_i^*}{\partial \gamma} < 0 \quad (7)$$

带入(3)解出均衡价格

$$p_i^* = \frac{2\alpha - q_i - 2\gamma x_j}{3} \quad (8)$$

$$\frac{\partial p_i^*}{\partial q_i} < 0, \frac{\partial p_i^*}{\partial x_j} < 0, \frac{\partial p_i^*}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial p_i^*}{\partial \gamma} < 0 \quad (9)$$

假设马拉松赛事供给方与赛事参与方存在风险认知的差异, 即对变量  $q_i$  需要进行特殊的处理, 假设马拉松赛事需求方的风险认知为  $q_i^d$ , 假设马拉松赛事供给方的风险认知为  $q_i^s$ , 有  $q_i^s = q_i^d + t$ , 衡量的是信息的偏误, 可正亦可负。

再次求解均衡时候, 得到均衡价格与均衡数量

$$\pi = p_i x_i - c_i = x_i (\alpha - q_i^d - x_i - \gamma x_j) - \frac{1}{2} (q_i^s)^2 - \frac{1}{2} x_i^2 - q_i^s x_i \quad (10)$$

$$x_i^{**} = \frac{\alpha - (q_i^s + q_i^d) - \gamma x_j}{3} = \frac{\alpha - (2q_i^d + t) - \gamma x_j}{3} \quad (11)$$

$$\frac{\partial x_i^{**}}{\partial q_i^d} < 0, \frac{\partial x_i^{**}}{\partial x_j} < 0, \frac{\partial x_i^{**}}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial x_i^{**}}{\partial \gamma} < 0 \quad (12)$$

$$p_i^{**} = \frac{2\alpha - 2q_i^d - q_i^s - 2\gamma x_j}{3} = \frac{2\alpha - q_i^d - t - 2\gamma x_j}{3} \quad (13)$$

如果消费高估赛事风险, 则  $t < 0$ , 则  $x^{**} > x^*, p^{**} > p^*$ ; 如果消费低估赛事风险, 则  $t > 0$ ,  $x^{**} < x^*, p^{**} < p^*$ 。根据现实状况,  $t > 0$  更具有现实意义, 即由于消费者对赛事风险的低估, 造成了赛事供给的

数量小于消费者实际需要的数量，反过来赛事供给数量的不足又在一定程度上加剧了消费对赛事风险的低估。当且仅当 $t=0$ 时，赛事供给者与赛事参与者对于信息的感知是一致的，此时马拉松赛事市场不会出现由于信息不对称所造成的风险问题。

#### 4. 信息偏差消除与中签优化

上述证明的结果表明，马拉松赛事供求方风险认知的偏差造成了马拉松赛事的供小于求，需求缺口又进一步拉大了马拉松赛事的风险认知偏差，通过中介手段消除这种信息的偏差显得极为迫切。传统的委托代理理论或契约理论为解决信息的偏差提供了可能的解决路径，但在方法设计上较为复杂。现代互联网技术的发展，使得信息的传递与获取变得极为便利，也为最低成本中介的产生提供了条件。本文的思路不在如何对于模型进行修正，通过设计最优机制以达到交易成本的最小化，而在于通过搭建马拉松赛事参与者与供给者之间的信息平台，即 APP (Application)，从而使信息的交易成本最小化，达到信息偏差消退的目的。APP 所提供的信息中介开辟了一种信息交换的平台，赛事供给者与赛事需求者之间的信息交流变得更加密切，通过赛事需求者相关信息分析，赛事供给者完全有能力设计一种分层化的赛事中签方法。

过去马拉松赛事消费者效用的满足与中签的概率没有必然的联系，一种常见的马拉松赛事的抽签方法是通过参赛指标与报名人数确定抽选概率。落实在马拉松赛事消费者个人身上，这种概率是固定不变的。APP 中介渠道的形成将有助于通过概率的改变降低马拉松赛事双方的风险成本以及提升马拉松赛事消费者自身的效用。我们所说的中签优化实际上包含了降低赛事风险与提高消费者效用两个维度。

实现中签优化的重点并不是如何进行抽选优秀的参赛运动员(因为我们很自然地知道运动习惯或者身体健壮的赛事参与者应该被优选抽选)，而是应该如何准确地获取消费者的运动相关信息，以实现中签系统的优化，其内在地包含三个过程的问题。

##### 4.1. 信息来源识别

信息来源的识别主要是让消费者的相关信息得到充分利用。以周为单位计量单位，向赛事组委会提供马拉松爱好者的运动距离，运动时间，平均配速与脉搏波动的总体分布图；向赛事组委会展示最近一个月内心身状况可以承受马拉松赛事人数的信息；向赛事组委会公布作弊的马拉松爱好者的数量；帮助马拉松赛事组委会预测赛事可以实现的最大规模；提交赛事组委会所有参赛者身体状况的数据，这些数据是信息中介，即 APP 将马拉松爱好者的历史记录与当前记录按照 3:7 的比例进行汇总作为赛事组委会进行抽签选择的一个重要依据(注：历史记录为赛事报名前马拉松爱好者的信息，当前记录为赛事开始前马拉松爱好者的信息，记录的综合内容为跑步时的时间、距离、平均配速、振幅，另外对参赛者进行每周路跑距离的每周时间序列分析进而推测，在报名前和报名后两个不同的时间节点上推算计算出参赛者两个不同的参赛成绩，比如以 3:7 的比例记为最终成绩)。

##### 4.2. 信息谬误规避

极力保证马拉松参与者数据的准确性和连续性。在准确性上，通过 GPS 定位，以及对时间、距离、平均配速，心跳脉搏等维度对数据的准确性严格把控，对于使用电动车自行车等方式的马拉松爱好者的信息作弊者，采用这几个维度同时测量，对于马拉松参与者的作弊行为进行了极大的限制。为了提高赛事信息的可信度，信息中介会将马拉松参与者对于数据信息的申诉情况以及信息的处理情况及时反映赛事组委会，同时信息中介也会每月一次向赛事组委会提供自身数据的信度报告。

##### 4.3. 信息交互沟通

为了提高赛事信息的可信度，信息中介会将马拉松参与者对于数据信息的申诉情况以及处理情况及

时反映赛事组委会，每月也会向赛事组会提供自身数据的信度报告。赛事供给者通过各种渠道获取了赛事参与者的相关信息，更为重要地是他们要根据消费者的不同要求，赛事供给方对于赛事信息给予反馈，比如有关于赛事风险方面的一些不透明信息，比如赛事的安全保障，服务设施，安保人员，以及赛事可能带来的风险隐患，比如关于“猝死”或是其他赛后综合症、后遗症的问题。

## 5. 中签优化问题反思

中签优化的思想用于解决马拉松赛事风险具有一定的创新之处，但是同时也面临着巨大的缺陷，即马拉松赛事供给者与需求者可能并不是完全的契约守信人。赛事参与者与赛事的供给者都不愿意提供彼此的相关信息，于是作为互联网中介平台的 APP 同样也是具备很强的局限性，有可能产生新的信息不对称问题。同时，在赛事前推广一款互联网中介产品，需求巨大的推广运营成本，这是在实践中可能存在的弊端。不过，如果将这种互联网中介产品的监管信息中介功能与盈利功能相统一，也有在市场上广泛应用的可能性。

## 参考文献

- [1] 倪姍. 我国马拉松赛事危机公关研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2019.
- [2] 李伟, 刘洋铭, 朱阿群, 海浩. 马拉松赛事风险分析与应对策略[J]. 价值工程, 2017, 36(28): 94-96.
- [3] 徐扬. 武汉马拉松赛事创新实践探索研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉体育学院, 2018.
- [4] 杨毅然. 城市马拉松风险管理对策研究——以武汉马拉松为例[C]. 中国体育科学学会. 2017年全国竞技体育科学论文报告会论文摘要汇编. 2017: 2.
- [5] 姜宇. 北京马拉松赛风险管理研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京体育大学, 2017.
- [6] 潘好. 基于模糊层次分析法的大型体育赛事风险评估研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都体育学院, 2015.
- [7] 张爱萍. 苏州大学校园马拉松赛发展现状与对策研究[D]: [硕士学位论文]. 苏州: 苏州大学, 2017.
- [8] 黄海峰. 大型体育赛事风险管理研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉体育学院, 2009.
- [9] 张原, 康树昆, 宋忠田, 张冰倩. 中国郑开国际马拉松赛事风险研究[J]. 运动, 2018(18): 30-31.
- [10] 赫立夫. 中国马拉松金牌赛事运营管理模式及成效研究[D]: [硕士学位论文]. 开封: 河南大学, 2016.
- [11] Chen, Y.H. and Nie, P.Y. (2014) Duopoly Innovation under Product Externalities. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, **27**, 232-243. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2014.952092>
- [12] Chen, Y.H., Nie, P.Y. and Wang, X.H. (2015) Asymmetric Duopoly Competition with Innovation Spillover and Input Constraints. *Journal of Business Economics and Management*, **16**, 1124-1139. <https://doi.org/10.3846/16111699.2013.823104>
- [13] Chen, Y.H., Wan, J.Y. and Wang, C. (2015) Agricultural Subsidy with Capacity Constraints and Demand Elasticity. *Agric. Agricultural Economics-Zemledska Ekonomika*, **61**, 39-49. <https://doi.org/10.17221/60/2014-AGRICECON>