

(内部刊物仅供学习交流)

# 国际足球理论与实践

Doctrine and Practice of International Football

(第 20 期) 2021.8



西安体育学院足球学院 主办

# 编 委 会

名誉顾问：赵军

主编：席海龙

本期责任编辑：苏鑫、范宇翔、雷旭

本期编委：张心、李蓝希、范宇翔、张博、陶承玉、段林涛、  
雷旭

翻译指导：李铁军

图片文字均来自网络

## 国际足球理论与实践

Doctrine and Practice of International Football

(第 20 期) 2021.8

# 目 录

### 简讯动态

国际足联承诺提高心理健康意识.....	1
小组赛阶段的十大亮点.....	3

### 学术研究

在运球和方向变化之间的差异评估年轻精英足球运动员的方向不对称性.....	4
运动协调性练习对发展残疾儿童足球传射技能的影响及其与注意力的相关性研究.....	11
国际足联女足世界杯竞争平衡演变的政策、政治和经济决定因素.....	15

### 著作连载

美国足球教练员最佳训练课程（八）.....	29
-----------------------	----

### 思路方法

90° 变向技术的二维视频分析评分系统识别具有高膝外展力矩的足球运动员.....	31
------------------------------------------	----

## 国际足联承诺提高心理健康意识

### FIFA Pledge to Boost Mental Health Awareness

译者：张心 足球学院 18 级

- 国际足联是首批承诺支持欧盟委员会“全民健康生活方式”倡议的国家之一
- 比利时主教练 Roberto Martínez 领导#ReachOut 欧洲版
- #ReachOut 活动是总统承诺的焦点

在今年的欧洲委员会体育周开幕日，心理健康意识被列为一项关键优先事项，国际足联加强了其承诺，以增进对心理健康状况的了解，以及如何开启可能拯救生命的对话。

今年，为了纪念欧盟委员会的“全民健康生活方式”倡议的启动，国际足联主席詹尼·因凡蒂诺承诺通过#ReachOut 活动，国际足联与世界卫生组织(WHO)合作创建并得到欧盟委员会支持的心理健康意识运动，支持欧洲及其他地区的人们照顾他们的心理健康。

国际足联主席 Gianni Infantino 说：“在庆祝欧洲体育周之际，我们要认识到体育给我们的社区和生活带来的巨大好处，”“国际足联很荣幸能够成为首批签署“全民健康生活方式”承诺的国家之一。作为我们承诺的一部分，国际足联今天在世界卫生组织的合作下，在欧盟委员会的支持下，启动了欧洲版的心理健康运动#ReachOut。”

Infantino 主席补充道，“国际足联已经用它的声音，和足球界的相关人物以及那些有足够勇气分享自己生活经历的人一起，支持那些有精神健康状况遭受痛苦或生活在其中的人。”

其中一个足球界的名人 Roberto Martínez，他讨论了关注球员心理健康的重要性，从孩子到精英球星。

这位比利时国家队主教练在接受国际足联采访时表示：“现在是时候认识到，球员的背后是一个人，每个人都会有和任何人一样的问题。”“我们都知道，在足球更衣室里，你不会被允许感到虚弱、沮丧，也不会觉得自己的心态不正确。”

“我确实觉得心理健康是我们都面临的一个问题，我们需要意识到，我们需要勇敢地说出来，寻求帮助。这是我们比利时联邦所知道的一个很大的领域。这是非常重要的，作为体育机构，我们有责任创造一个环境，让每一个运动员，每一个与这项运动有关的人，都可以感到自由，可以感到支持，畅所欲言。”

世界卫生组织总干事 Tedros Adhanom Ghebreyesus 博士从一开始就支持这项运动，他赞扬国际足联致力于通过#ReachOut 来提高人们对心理健康状况的认识。

“新冠肺炎疫情暴露并加剧了全球精神卫生状况的负担，并强调需要采取协调一致的行动来预防和治疗这些疾病。关于心理健康还有太多的错误信息和误解，还有太多的污名，这只会让事情变得更糟，让有心理健康状况的人得不到他们需要的照顾。世界卫生组织很高兴与国际足联合作开展#ReachOut 活动，以增进人

们对心理健康状况的了解，以及如何预防和治疗心理疾病，并鼓励那些难以寻求帮助的人——因为没有心理健康就没有健康。”

每年，欧洲体育周都积极促进体育的包容性。积极的生活方式从改善公共健康到提高个人的身心健康中获益良多。

欧盟负责创新、研究、文化、教育和青年事务的专员 Mariya Gabriel 在评论这一倡议时说：“足球是一种通用语言，具有在全球传递信息的独特力量。在欧洲体育周背景下，我相信这一与国际足联和世卫组织联合开展的运动将提高人们对心理健康重要性的认识。关注身心健康都是健康生活方式的一部分。”

欧盟卫生和食品安全专员 Stella Kyriakides 补充说：“今天，我们与国际足联联手，作为我们健康促进工作的一部分，鼓励人们说出自己的想法，让他们知道我们与他们站在一起。”作为我们强大的欧洲卫生联盟的关键组成部分，新的雄心勃勃的欧盟四国健康计划和欧洲战胜癌症计划将有助于支持更健康的生活，改善我们公民的福祉，而“全民健康生活方式”倡议将为这项工作作出贡献。”

## 小组赛阶段的十大亮点

### TEN HIGHLIGHTS FROM THE GROUP STAGE

译者：李蓝希 足球学院 18 级

经过 24 场小组赛之后，2020 年东京奥运会男子足球锦标赛的四分之一决赛即将到来。随着最后的金牌冲刺即将开始，FIFA.com 回顾了小组赛阶段的一些突出时刻。

1. “如果我们在墨西哥人之前回家，我们就死了。我们很长一段时间都不会听到结束，”在布莱斯对阵 2012 年伦敦金牌得主的首场比赛之前。墨西哥人以 4-1 战胜了法国队，两场比赛后，法国队以小组赛最差的防守纪录领先（丢了 11 个球）。虽然老虎人自己进了四个球，但当他回到墨西哥时，他不太可能摆脱一些严重的嘲笑。

2. 久保解雇了东道主还只有 20 人，久保武夫肩负着东道主的期望。这位皇家马德里前锋在日本 A 组对阵南非的首战中进球，在 20 分钟后打进了比赛中唯一的一球。到小组阶段结束时，他又增加了两个数字。

3. 巴西重复 2016 年里约热内卢决赛，毫无疑问，巴西与德国的会面是小组赛的比赛。在前半小时，一名选民以 3-0 领先，再次获胜。尽管德国队在下半场两次重击，但巴西队在伤停补时阶段进球，以 4-2 全面取胜。

4. 阿根廷在 2004 年和 2008 年没有获得金牌，1996 年获得银牌，作为南美资格赛的冠军，阿根廷在 2020 年的东京之旅，2-0 输给了澳大利亚。虽然他们反弹到 1-0 击败埃及，然后 1-1 战平西班牙，但这还不足以帮助他们度过难关。

5. 罗马尼亚回归，罗马尼亚最后一次出场 57 年是在 1964 年的东京。在接受 FIFA.com 的独家采访中，他们同样负责高级国家队的教练米雷尔·拉多伊解释了这场比赛对罗马尼亚足球是多么的象征意义。在以 1-0 输给洪都拉斯的开局后，罗马尼亚人只多得了一分，无法模仿他们的前任进入八强的成绩。

6. 非常特殊的支持者虽然健康限制意味着 2020 年东京的大多数体育场和体育馆都是空的，但鹿岛体育场的情况略有不同，那里的球队一直在 6 到 12 岁的学童面前比赛。年轻人被允许体验奥运体验。

7. 在组合阶段中最感人、最令人意想不到的时刻之一，年轻的恋人们重聚，德国队长马克斯·克鲁斯在 3-2 战胜沙特阿拉伯之后，在接受德国电视台采访时单膝摔倒，向他的女友求婚。“我想等到我进了一个球，但谁知道我是否还能做到呢，”克鲁斯开玩笑说，然后确认她说了‘是’。在曼沙夫特提前被淘汰后，他至少有了安慰，能够比预期的更早点见到他的爱人。

8. 疯狂的韩国勇士队连续第九次出场，迄今为止进了 10 个球。太格克勇士队拥有比赛中最多产的进攻，这主要要归功于黄宇浩和李康金，他们各进了三个球。

9. 理查利森是对德国上演帽子戏法和沙特阿拉伯的梅开二度，理查利森用他的速度、位置和结束照亮了小组赛阶段。这位巴西前锋在对阵阿根廷的美洲杯决赛中将被忘记，他凭借这五个进球是 2020 年东京奥运会的最佳射手。

10. D 组大象队没有汗水，尽管他们在与巴西和德国战平后面临着艰巨的挑战，科特迪瓦对阵重量级队，将他们限制在 0-0 和 1-1 战平。大象队教练苏阿利奥·海达拉告诉 FIFA.com：“比赛前我们没有任何热身比赛，这让我们很难准备，尽管这也意味着我们的对手没有我们的视频可以看。”

# 在运球和方向变化之间的差异评估年轻精英足球运动员的 方向不对称性

Agreement Between Dribble and Change of Direction Deficits to Assess  
Directional Asymmetry in Young Elite Football Players

作者: Athos Trecroci , Tindaro Bongiovanni , Luca Cavaggioni ,  
Giulio Pasta , Damiano Formenti , and Giampietro Alberti

译者: 范宇翔 研究生院 20 级

## 摘要

本研究旨在检验运球不对称性和方向改变 (COD) 不足之间的一致性, 并确定它们之间的潜在差异。招募了 16 名年轻的精英足球运动员, 并对他们进行了冲刺 (10 米以上)、运球 ( $90^{\circ}$  COD<sub>dribbling</sub>) 和 COD ( $90^{\circ}$  COD<sub>running</sub>) 在主导 (最快) 和非主导 (最慢) 方向的性能。计算运球和 COD 不足, 以表示在不受加速度影响的情况下运球和 COD 能力。获得了两个方向的运球和 COD 不足的不对称指数 (AI%)。通过 Cohen 的 kappa 统计量 ( $\kappa$ ) 评估运球和 COD 不足之间的一致性水平。结果表明, 通过运球和 COD 不足测量的 AI% 表现出较差的一致性 ( $\kappa = -0.159$ ), 表明它们的不平衡不利于同一方向。此外, 运球不足的 AI% 显著高于 COD 不足。本研究表明, 运球和改变方向表现的不对称性 (通过运球和 COD 不足测量) 不符合相同的方向, 也表现出显著差异。从业者应考虑不对称的任务特异性, 以减少运球和 COD 性能的不平衡。

**关键词:**

一致性; 不平衡; 足球技术; 足球表现

## 介绍

足球的不对称性和不可预测性结合在一起, 促使每个球员在球场内多个方向 (混乱地) 运球或改变方向, 这在比赛中不可能均匀分布。此外, 额外的固有因素 (例如, 比赛位置、战术限制和球员的腿或方向偏好) 也可能有助于影响球员在球场内的运动, 主要偏向其优势侧或方向, 而不利于非优势侧。尽管团队运动时运动员在不同方向 (右与左) 表现出相似的运球和方向改变 (COD) 表现是有利的, 但他们往往表现出一定程度的不对称性, 甚至在整个赛季中, 这应该得到适当的量化。

尽管评估运球和改变方向 (COD) 不对称性有明显的相关性, 但现有的文献很少。大多数研究使用完成时间 (覆盖特定课程的总时间) 来检测运球和 COD 表现, 以达到不平衡的目的。之前已经观察到, 通过运球或改变方向评估, 个人的短跑能力可能会影响完成时间。为了克服这个问题, 提出了运球和 COD 不足, 以便在基于现场的环境中为实践者提供更有效和孤立的措施, 限制加速的影响。

最近的一项研究通过不同团队运动运动员 (如足球、篮球和板球) 之间的不足和总时间来量化 505 COD 测试中的方向不对称性。结果发现, 所有运动员在

COD 不足和总时间方面都表现出一定程度的优势侧和非优势侧的不对称性。作者还得出结论,由于 COD 不足对具有较高加速能力的个体没有偏见,因此应优先使用它来比较总时间的不对称性。此外,在 Dos' Santos 等人的研究中,与总时间相比,COD 不足的不对称性报告了更高的百分比,35%的受试者表现出大于不对称阈值(14.5%)的值,49%的受试者表现出大于 10%的不对称性,这之前曾被用作可接受不平衡的限值。虽然缺乏关于 COD 不足不对称性的研究,但没有关于使用运球不足量化方向不对称性的信息。

根据现有文献,对某项任务的不对称性的不同评估可能会发现不同程度的不平衡,很少有利于同一方面或方向。Madruga 等人调查了团队运动运动员三次单侧跳跃测试之间的不对称性是否一致。作者报告了低水平的一致性,这表明不对称性很少有利于同一个主导方。类似地,Bishop 等人报告说,在单侧力量和跳跃测试中,不对称程度略有不同。综上所述,这些发现突出了不对称性的任务特异性,在解释团队运动中受腿部或方向优势影响的任何表现时,应考虑到这一点。这可能对评估足球运动员的运球和 COD 不对称性具有重要意义。运球和改变方向是足球比赛成功的关键。运球时快速准确地改变方向可以让球员更容易地传球给她或他的对手,侵入特定的场地,并创造数值优势以增加进球机会。在这种情况下,除了使用运球和 COD 不足来量化不对称性外,了解它们之间是否存在一致性将具有实际重要性。值得注意的是,这可能为练习者提供有用的信息,以针对每个人的优势(更快或更喜欢)和非优势(较慢或更喜欢)侧进行额外的训练,这可能在运球和 COD 之间有所不同。

因此,本研究的目的有两个:(i) 检查运球和 COD 不足不对称性之间的一致性程度,以支持同一方向;(ii) 确定每个运球和 COD 不足不对称的程度以及彼此之间可能存在的差异。运球和 COD 是不同的运动任务,前者更复杂,技术要求更高,尤其是在优势和非优势方面。考虑到非对称性的假定任务特异性,我们假设运球和 COD 不足的非对称性不利于同一方向,前者的值大于后者。

## 材料和方法

### 2.1 实验方法

在这项横断面研究中,来自一家职业俱乐部的 16 名年轻足球运动员通过 90°COD 测试(主控方向和非主控方向)在 10 米(入口和出口 5 米)以上进行盘带和转向能力测试。运球和 COD 不足被用来提供运球或改变方向的实际能力,而不受加速能力的影响。然后,计算运球和 COD 不足的不对称指数,通过卡帕系数确定它们的一致性水平。推导出的不对称性也相互比较,以检测盘带和改变方向之间是否存在潜在差异。

### 2.2 表现对象

来自同一职业俱乐部的 16 名年轻精英足球运动员(年龄  $14.5 \pm 0.8$  岁,体重  $64.3 \pm 6.2$  公斤,身高  $177.1 \pm 4.9$  厘米,成熟度偏移  $1.05 \pm 0.30$  岁)自愿参加了本研究。所选样本量高于进行 Cohen 的 kappa 一致性研究所要求的最小值。所有参与者及其父母或监护人都被告知实验目的和潜在的实验风险。在对研究进行深入描述后,获得了受试者及其父母或监护人的书面同意,以参与调查。根据赫尔辛基宣言,该研究得到了当地机构伦理委员会的批准。

### 2.3 测试程序

受试者于 6 月参加了实验程序,并在当天的同一时间(即下午 3 时至 5 时)在室外人造草坪上进行了测试。受试者参加了两次课程。第一节课程涉及熟悉程

序,所有受试者都对一系列测试充满信心。此外,身高、坐高和体重分别由一个视距仪(SECA 213,德国)和一个便携式秤(813,德国)测量,精确到1.0 cm和0.1 kg。在第二节课中,一系列测试包括10米冲刺和90°COD测试(有球和无球执行)随机安排。在进行第一次试验之前,采用了5分钟的标准化热身运动,该热身运动基于向前和向后慢跑、加速、减速和5米以内的跳跃运动。电子计时闸门系统(Witty、Microgate、Bolzano、Italia)用于记录10米短跑、运球和COD成绩的总时间,闸门设置在地面以上0.7米处。最前面的脚放在起跑线后0.3米处。

### 2.3.1 短跑评估

每个受试者准备好后,以两点交错的姿势冲刺10米以上。受试者进行了三次最大的努力,其间进行了2分钟的被动恢复。分析中考虑了最佳性能时间。

### 2.3.2 运球和转向评估

90°方向改变测试使用的是转向(90°COD<sub>dribbling</sub>)和跑步(90°COD<sub>running</sub>)。测试的布局如图1所示。所有球员都被要求在每个方向(左右)进行三场有球比赛和三场无球比赛,其间进行2分钟的被动恢复。在随后的分析中,考虑了三个回合(每个方向)的最佳表现。起跑线与圆锥体之间以及圆锥体与终点线之间的距离各为5 m。在90°运球时,球员们被要求沿着每5米的路径至少两次触球(用同一只脚),围绕圆锥体运球。在90°COD<sub>running</sub>中,他们被指示使用相同的侧步技术改变圆锥体周围的方向,以避免因不同的COD执行技术而产生任何影响。如果在转折点击打或触碰圆锥体(即使有球),球员会被拦住,并在恢复2分钟后被邀请复赛。90°运球和90°COD<sub>running</sub>表现由最初完成5-m+5-m课程的总运行时间来衡量。基于先前研究的建议,我们决定使用COD不足的对不对称性进行推断分析,同时使用总运行时间进行描述。运球不足是通过从90°COD<sub>dribbling</sub>总时间中减去90°COD<sub>running</sub>来计算的。通过从90°COD<sub>running</sub>的总时间减去10m冲刺时间来计算COD不足。左右方向之间最快的平均值被视为显性(D),最慢的平均值被视为非显性(ND)。

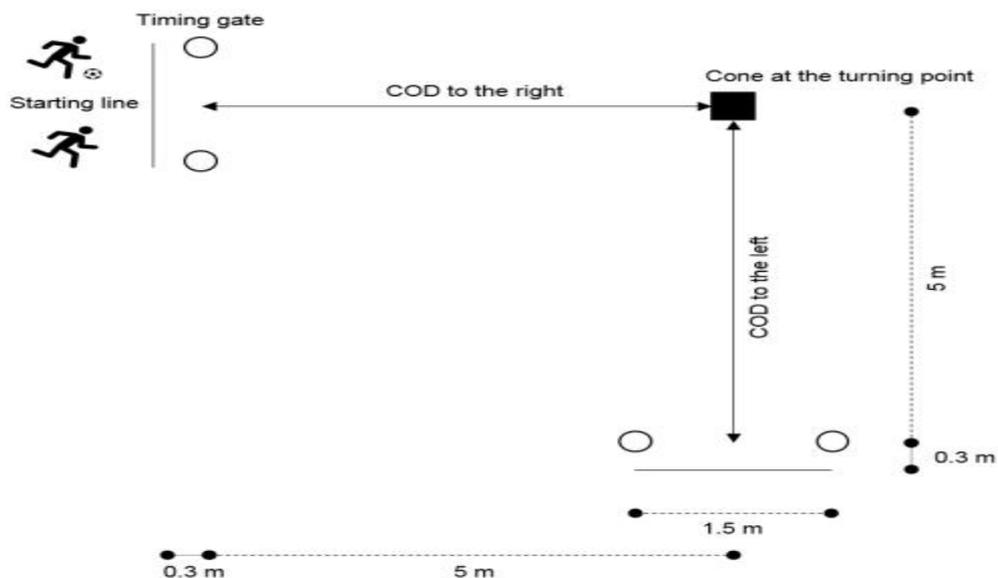


图1 90°转向(COD)测试的布局。带球和不带球的黑色轮廓分别表示运球和COD的表现。

### 2.3.3 非对称指数计算

对于运球和COD不足,不对称指数(AI%)采用以下公式计算:

$$AI\% = ((D - ND)/D) \times 100$$

同样,正如 Dos' Santos 等人先前提出的,还获得了不对称阈值(AT%),以确定个人是否可以通过以下公式被视为不对称:

$$AT\% = AI\% \text{ mean} + (0.2 \times SD)$$

其中 SD 是 AI% 平均值的标准偏差。

## 2.4 统计分析

Shapiro - Wilk 的测试旨在验证所有数据是否均为正态分布。AI% 导致非正态分布。分别使用类内相关系数 (ICC)、测量标准误差 (SEM) 和变异系数 (CV) 评估所有测试的相对可靠性和绝对可靠性。使用配对 t 检验或 Wilcoxon 符号秩检验检测 D 和 ND 方向之间在  $90^{\circ}\text{COD}_{\text{running}}$  (总运行时间和 COD 不足) 和  $90^{\circ}\text{COD}_{\text{dribbling}}$  (总运球时间和运球不足) 的差异测试,以及分别在运球和 COD 不足的 AI% 之间。通过 Cohen 的 d (d) 计算检测每个差异的影响大小。相应的 d 分为普通 ( $d < 0.2$ )、小 ( $0.2 < d < 0.6$ )、中等 ( $0.6 < d < 1.2$ )、大 ( $1.2 < d < 2.0$ ) 和接近完美 ( $d > 0.8$ )。

通过 Cohen 的 kappa 统计量 ( $\kappa$ ) 评估运球 AI% 和 COD 缺陷之间的一致程度。我们使用  $\kappa$  系数作为一个合适的工具来评估左右二分法变量的方向不对称性(两个测试之间)的一致性。 $\kappa$  系数描述了机会修正的比例一致性,决定了运球不对称性和 COD 不足在同一方向上的一致性。具体而言, $\kappa$  由以下公式得出:

$$\kappa = (\text{Observed Agreement} - \text{Chance agreement}) / (\text{Maximum agreement} - \text{Chance agreement})$$

其中,观察到的一致性定义了运球和 COD 不足一致的方向(右和左)的百分比比例,机会一致性定义了它们在同一方向上一致的总体随机一致性概率。根据 Viera 和 Garrett 的观点,考虑了以下一致性水平: $\kappa < 0.00$  (差)、 $0.01 < \kappa < 0.20$  (轻微)、 $0.21 < \kappa < 0.400$  (一般)、 $0.41 < \kappa < 0.60$  (中等)、 $0.61 < \kappa < 0.80$  (实质性) 和  $0.81 < \kappa < 0.99$  (几乎完美)。使用 IBM 社会科学统计软件包 21.0 版 (IBM 公司; 美国纽约州阿蒙克) 进行统计分析。 $\alpha$  值为 0.05 作为显著性的标准水平。95% 置信区间 (95% CI) 用方括号表示。数据报告为平均值  $\pm$  标准偏差 (SD)。

## 结果

ICC 值在 10 米短跑中表现出良好的可靠性 (ICC=0.95, 95%CI [0.86 至 0.98]; SEM=0.02 秒, CV=1.8%),  $90^{\circ}\text{COD}_{\text{running}}$  的 D 测试 (ICC=0.93, 95%CI [0.88-0.96]; SEM=0.03, CV=2.3%) 和 ND 方面 (ICC=0.94, 95%CI [0.86-0.95]; SEM=0.03, CV=2.5%),  $90^{\circ}\text{COD}_{\text{dribbling}}$  的 D 测试 (ICC=0.88, 95%CI [0.61-0.96]; SEM=0.097s, CV=3.3%) 和 ND 方向 (ICC=0.88, 95%CI [0.66-0.96]; SEM=0.105, CV=3.5%)。表 1 显示了每个表现结果 (包括不对称性) 的描述性统计数据。在  $90^{\circ}\text{COD}_{\text{running}}$  的测试中,观察到 D 和 ND 之间的总运行时间和 COD 赤字存在显著差异,分别具有较大和中等影响 ( $p < 0.0001$ ,  $d = -1.07$ , 95%CI [-1.84 至 -0.30] 和  $p < 0.0001$ ,  $d = -0.73$ , 95%CI [-1.47 至 -0.00])。同样,在  $90^{\circ}\text{COD}_{\text{dribbling}}$  试验中,D 和 ND 总运球时间和运球不足有显著差异,但影响较小 ( $p < 0.0001$ ,  $D = -0.55$ , 95%CI [-1.28 至 0.17] 和  $p < 0.0001$ ,  $d = -0.57$ , 95%CI [-1.30 至 0.15])。Wilcoxon 符号秩检验显示运球不足 AI% 和 COD 不足 AI% 之间存在显著差异 ( $Z = -2.275$ ,  $p = 0.021$ )。运球和 COD 不足的 AT% 分别为 17.22% 和 41.62%。

表 1 表现结果的描述性统计

Physical Performance Tests	Mean $\pm$ SD	95% CI
<i>10 m sprint</i>		
Sprint running time (s)	1.89 $\pm$ 0.09	1.83 to 1.94
<i>90° COD<sub>running</sub></i>		
Total running time D <sup>***a</sup> (s)	2.43 $\pm$ 0.06	2.39 to 2.46
Total running time ND (s)	2.50 $\pm$ 0.07	2.46 to 2.54
COD deficit D <sup>***b</sup> (s)	0.54 $\pm$ 0.09	0.49 to 0.59
COD deficit ND (s)	0.61 $\pm$ 0.10	0.56 to 0.67
<i>90° COD<sub>dribbling</sub></i>		
Total dribbling time D <sup>***c</sup> (s)	2.84 $\pm$ 0.14	2.76 to 2.92
Total dribbling time ND (s)	2.93 $\pm$ 0.18	2.84 to 3.03
Dribble deficit D <sup>***c</sup> (s)	0.33 $\pm$ 0.10	0.27 to 0.38
Dribble deficit ND (s)	0.43 $\pm$ 0.12	0.37 to 0.50
<i>Asymmetry</i>		
AI COD deficit (%)	-14.62 $\pm$ 13.03	-21.56 to -7.67
AI Dribble deficit * (%)	-36.11 $\pm$ 27.56	-50.80 to -21.42

\*\*\* Significant ( $p < 0.0001$ ) difference from ND, \* Significant ( $p < 0.05$ ) difference from AI COD deficit (%). <sup>a</sup> Large effect size  $d$  versus ND, <sup>b</sup> moderate effect size  $d$  versus ND, <sup>c</sup> small effect size  $d$  versus ND. Note: D = dominant, ND = non-dominant, COD = change of direction speed, AI = asymmetry index, SD = standard deviation, CI = confidence interval.

图 2 显示了运球和 COD 不足的不对称性的单个数据。在 16 名参与者中，有 6 名参与者的两个 AI% 倾向于同一方向，因此观察到的一致性为 0.38 (38%)。运球和 COD 不足倾向于左右方向的随机概率一致性分别为  $\sim 39\%$  和  $\sim 10\%$ ，经机会修正的比例一致性为 0.46 (46%)。结果的  $\kappa$  评分表明两者之间的一致性较差 -0.159 (标准误差 = 0.187, 95%CI [-0.526 至 0.208])，在同一方向，运球和 COD 不足的 AI% 之间。

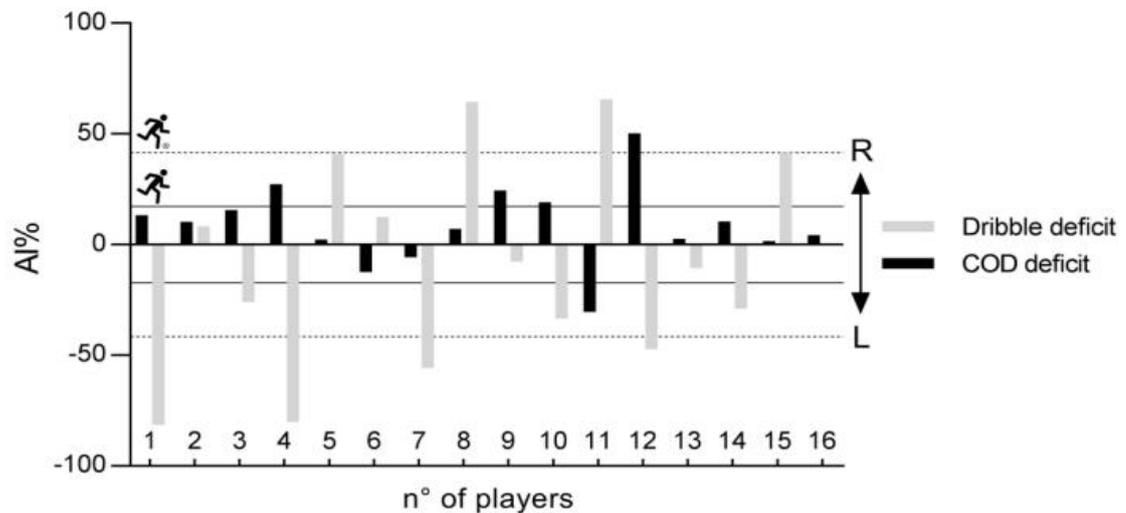


图 2 运球和改变方向 (COD) 不足的个体不对称数据 (AI%)。0 线上方的条形表示有利于右方向的不对称性，0 线下方的条形表示有利于左方向的不对称性。虚线表示运球不足的不对称阈值，实线分别表示 COD 缺陷的不对称阈值。

## 讨论

这项研究的主要发现是，通过运球和 COD 不足测量的不对称性表现出较差的一致性，表明他们不赞成相同的方向。此外，研究表明，平均而言，运球和 COD

不足的 AIs%之间存在显著差异, 前者的值最高。这些发现符合我们的假设, 即运球和 COD 不足不会表现出有利于同一方向的不对称性, 前者的值最高。

证明运球和 COD 表现中的不对称程度(即左右)是否一致, 为实践者提供了有助于设计有针对性的训练策略的实用信息。根据目前的结果, 当一名球员在球位于给定一侧(右侧)时表现出快速改变方向, 而她或他倾向于在没有球朝向相反一侧(左侧)的情况下表现出快速改变方向。例如, 图 2 显示 16 名球员中只有 6 名(约 38%)的 AI%支持同一方, 而大多数 AI%在运球和 COD 不足方面并不一致。事实上, 运球和 COD 不足的不对称性偶然倾向于同一方向的概率为 46%, 高于观察到的一致性。因此,  $\kappa$  评分的结果水平具有偶然消除任何一致性的特点, 表明它们在给定的方面或方向上没有产生类似的结果。综上所述, 这些研究结果还表明,  $90^\circ\text{COD}_{\text{dribbling}}$  和  $90^\circ\text{COD}_{\text{running}}$  在年轻受试者身上进行测试并使用通用指标(如不足)是特定于任务的。Bishop 等人的研究证实了这一点。在该研究中, 作者检验了单侧力量测试和基于普通跳跃的测试(例如, 单腿反跳和单腿跳远)的峰值力量和冲量(偏心和同心)的不对称性是否一致。对于峰值力( $\kappa = 0.05$ )和冲量, 大多数一致性( $-0.25 < \kappa < 0.32$ ), 即使在普通测试中也从轻微到一般不等, 但单腿反跳和单腿同心冲量跳远测试之间的实质性一致性( $\kappa = 0.79$ )除外。这为不对称性是任务特定的概念提供了证据。事实上, 考虑到当前的结果, 从业者应该考虑不对称性的任务特异性, 当解释运球和改变方向性能时, 实施针对个人主导(更快或更好)和非优势(慢速或非优选)侧的有针对性的训练策略。例如, 已经证明, 通过提高踢腿、控球和速度的准确性和力度, 重点练习非首选侧(如 ND 方向), 这可能是减少运球不对称性的良好做法。值得注意的是, 这两种运动动作(运球和 COD)的性质呈现出一些彼此不同的特点。事实上, 与 COD 相比, 在多个方向快速运球需要球员具有很高的技术(双边)熟练度, 以保持球在控制之下, 这反过来会减慢他们的表现时间。

据我们所知, 本研究首次量化和比较了年轻精英足球运动员的运球和 COD 表现。运球和 COD 是青年足球比赛成功的关键, 前者被认为是球员一对一决斗成功的场上预测指标。不幸的是, 目前的文献中存在一些关于 COD 不足的证据, 缺乏关于运球不足的信息, 也没有关于其不对称性的数据。比赛场景的不可预测性, 以及诸如比赛位置、战术约束和球员的腿或方向偏好等固有因素, 可能促使球员主要选择他们的优势方(以牺牲非优势方为代价)来解决任何足球特定动作。目前的结果表明, 运球不足的平均 AI%大约是 COD 的两倍。球的使用要求球员能够根据其他因素(如优势腿和非优势腿的力量、准确度和精准度)执行复杂的动作, 这些因素可能会增强个体之间预期的方向不对称性。值得注意的是, 在图 2 中, 16 名运动员中有 6 名(~38%)和 5 名(~31%)不对称, 分别比运球和 COD 不足的相应 AT%高出 AI%。值得注意的是, 它们的值超过了 10%的共同阈值, 这一阈值以前曾被用作可接受双边失衡的限值。

关于 COD 不足的不对称性, 目前的结果与 Dos' Santos 等人的研究一致, 其中 35%的受试者报告说, COD 不足的双边失衡(通过 505 COD 测试)明显高于相应的不对称阈值。然而, 根据最近的研究, 关于阈值及其检测不对称能力的任何讨论的相关性都受到了质疑。Bishop 等人报告了单侧力量和跳跃测试的个人数据, 显示不对称性有时可能高达 20%-40%, 与性能结果无关(例如, 在 CODs 期间)。此外, 解释平均数据而不关注单个方法将无法清晰描述球员的不对称性, 她或他的训练需要减少这种不对称性。目前的结果似乎符合这种考虑。关于运球不足, 一些个人(例如, 在图 2 中的球员 n<sup>o</sup>1)显示出高于 50%的不平衡, 这是

平均 SD 的 1.5 倍，而其他的大约是平均值（例如，在图 2 中的球员 n<sup>o</sup>6）。因此，很明显，为球员 n<sup>o</sup>6 设计有针对性的训练计划（AI%略低于平均值）不太可能考虑球员 n<sup>o</sup>1 所需的额外训练，以减少最大不对称性。这些信息可能具有实际意义，因为从业者可以在更个性化的水平上计划任何额外的练习，以减少运球和转向能力的不对称性。值得注意的是，虽然在团队运动运动员中可以检测到 COD 不对称性，但在目前的精英运动员的同质群体中，运球和 COD 测试的相互变异性将限制对平均值的解释。Bishop 等人建议报告并比较不对称性和测试变异性（例如 CV%）。为了支持这一点，在尝试筛选年轻足球运动员时，应考虑到个体间的差异。因此，可以提供相关信息，支持个体化或小团体程序例程的监控和开发。

这项研究提出了应该承认的局限性。目前选择的 90° COD 测试可能仅限于代表比赛中执行的各种运球技术（近距离运球技术或长距离踢球和快速加速跑过对手的组合）。考虑到不对称性的任务特异性，有必要进一步研究如何在更广泛的运球技能范围内确认与 COD 不一致的证据。我们还提出证据表明，我们的研究结果不一定也适用于其他团队运动。例如，运球和运球能力是篮球的决定因素。因此，有必要进行进一步的研究，以检验目前足球中运球和 COD 不足的对称之间的分歧是否也会在用上肢而不是下肢运球的篮球运动员中发现。最后，我们提出证据表明，目前的研究结果应该根据成熟度状态进行解释。事实上，尽管当前球员的成熟度补偿相当同质，但不同的成熟度相关曲线可能会产生不同的结果，从而导致不同的运球和 COD 不足结果。

## 结论

这项研究表明，运球的不对称性和方向的改变不利于同一方向，这可能反映了这些运动动作的不同性质。因此，从业者应考虑不对称的任务特异性，以减少主导和非主导方向之间的不平衡。例如，在不影响 D 方向的情况下，强调 ND 方向的附加运球练习可能是改善 ND 本身的一个好策略。值得注意的是，鼓励从业者用个体方法解释不对称数据，以考虑给定玩家所需的额外练习，从而在更个体的水平上减少其失衡。在年轻的精英球员中，在盘带和改变方向时评估不对称的方向对于保证他们潜在的个人不平衡的信息数据至关重要。最后，教练和从业者可以从运动员方向不平衡的数据中获益，从而改善整个青少年体育发展过程中的个人监控和训练过程。

# 运动协调性练习对发展残疾儿童足球传射技能的影响及其 与注意力的相关性研究

The Impact of Motor Compatibility Exercises in Developing Football Skills of Passing and Shooting and its Correlation with Attention in A Sample of Kindergarten Children with Developmental Disabilities

作者: Ihab Saad Abdulaziz EL-Nabarawy

译者: 张博 研究生院 20 级

## 摘要

本研究以发展性残疾儿童为研究对象,旨在探讨发展性运动训练对传球和射门准确性的影响。该研究还揭示了这些孩子在足球比赛中的传球和射门技巧与注意力集中之间的关系。本研究以 2015 年 2 月 8 日至 2015 年 7 月 25 日期间的 12 名发育障碍儿童(5-6 岁)为研究对象,认为相容性运动训练对提高足球传球和射门技术的准确性有积极作用,并与足球传球和射门的准确性以及注意焦点有关。孩子们每周训练三次,每次一小时,持续 24 周。因此,在 Al-Shoura 足球学院的培训期间,每个儿童将在 Al-Basma Center 的 Shebin Al-Kom 残疾人协会和 Shebin 大学体育场的足球操场上接受 72 小时的训练。研究人员准备了适当的工具和相应的方法对传球和射门进行研究。然后研究人员进行预测试,然后应用兼容运动锻炼一周三次。然后研究者在与前测相同的条件和情境下进行后测。随后,研究者对研究结果进行统计处理,得出以下结论:运动相容性练习对所学足球技术的准确性有积极影响,对提高学习效率和专注学业成绩及日常活动的的能力有积极作用。研究还得出足球技术(传球和射门)的准确性与注意焦点之间存在精神联系的结论,并通过注意缺陷量表和注意焦点量表对样本进行了事后测试。

**关键词:**运动影响, 足球技能, 注意力, 学习障碍发展

## 研究介绍及意义

足球运动是一项历史悠久、不断发展和更新的团体运动。如今,它的练习者和球迷数量在各国中排名第一,这是因为它节奏快,进攻和防守技能连续不断的转换。

心理过程在所有游戏和体育项目(包括足球)的基本技能的掌握中起着重要作用。其中一个过程是注意力的集中,这是对各种技能的成功应用起作用的重要过程之一(Saad Allah Al-Rahway)。掌握基本技能,无论是个人技能还是团队技能,都需要高度集中注意力,以便对技能表演过程中出现的情况提出适当的解决方案。在表演之前,应将注意力集中在表演和其准确性上,以便表演者获得一种新的姿势,帮助他准确地表演技能(Afifi, 2001)。有学习障碍的儿童通常是精神正常的儿童。他们是具有正常或高智商的普通人,他们没有视觉或情感障碍。他们可以分为两个主要的基本类别:

### 第一类

有发展性学习障碍的学龄前儿童。他们在某个发展过程中存在缺陷,如分化认知、注意力或记忆力。第二类是有学术成就障碍的儿童。他们处于学龄期,在

一或两门学校科目上有障碍,或在阅读、写作或算术操作上有困难。本研究的重点是那些有发展障碍的儿童,尤其是注意力不足的儿童(Bazh 2011)。足球中的射门和传球是需要集中注意力的技能,这就是为什么这类残疾儿童需要训练——首先是难度渐进的运动练习,培养他们在同一时间向两个不同方向移动两个或多个不同肌肉群的能力,运动兼容性的练习培养他们根据活动要求控制身体肌肉的整体或部分的能力。从这一观点出发,研究者坚持运动兼容性练习的重要性,以帮助这些残疾儿童获得基本的足球技能,作为学习的途径,因为足球是年轻人和老年人之间流行和喜爱的运动。

运动兼容性与运动和中枢神经系统相连,后者负责理解、分析和识别运动或运动程序。中枢神经系统是兼容性的基本中心,因为它通过组织肌肉施加的能量来调节努力,使之与所需技能相协调。另外,运动兼容性与内脏器官的工作及其组织和协调努力的能力有关,通过建立身体和运动特征,如力量、速度和敏捷性等。因此,由于学习者的能力和身体动能素质不同,学习动作的情况各不相同,运动兼容性的能力在个人之间也不相同, Dulaimi 2011)。

当一个有发展障碍的儿童进行运动兼容性练习时,预计他将集中注意力,直到他学会并很好地完成这些练习,这对他准确传球和射门的能力有积极的影响,这反过来又提高了他集中注意力的能力。此外,有注意力缺陷的儿童总是受到注意力分散和多动症的困扰,当他进行这些练习时,他将努力采用这种方式,以便在他6岁开始上学时能更好地集中注意力。

从前面所说的情况来看,这项研究对有学习障碍的儿童的重要性,他们在一般的教育研究领域,特别是在体育教育研究领域没有得到应有的重视。不仅如此,还忽视了这些儿童从这些困难中得到科学治疗的权利。在埃及的大学里没有这方面的专家毕业,尽管他们人数很多。由于这些缺陷是发展性的,所以应该以科学和系统的方式来对待它们,以发展儿童和他在学龄期的学习能力。这样一来,由于误解了孩子的状况和虐待,孩子就会从发育障碍的儿童转变为弱智儿童。从这个角度出发,研究者把重点放在发育障碍的类别上。

有注意力缺陷的儿童,以阐明在踢足球时进行运动兼容性练习以发展射门和传球的准确性的有效性,因为这对他们来说是一种享受(踢足球),以及对提高他们的注意力的影响。

## 研究问题

有很多有学习发展障碍的儿童都患有注意力缺陷。注意力集中是一种心理过程,当儿童进行体育锻炼时,特别是需要神经肌肉兼容性的锻炼时,会导致良好的反应,这对儿童进行体育锻炼有积极作用。孩子们喜欢踢足球,特别是射门和传球等基本技能,因此,研究者强调对有特殊需要的儿童进行这种运动兼容性练习的重要性,特别是通过他作为专业人员在一个有特殊需要的儿童中心治疗学习障碍儿童,以及在 Shebin Al-Kom 的 Al-jomhoria 体育俱乐部踢足球。此外,研究人员还试图解释这种练习对提高踢足球时的射门和传球的准确性以及提高他们在日常和学术活动中的注意力的效果。

## 研究目标

- 1- 确定运动兼容性练习对发展障碍儿童的射门和传球技能的影响。
- 2- 阐明发育障碍儿童在踢足球时的射门和传球准确度与儿童的专注能力之间的关系。

## 研究假设

- 1- 运动兼容性练习对发展射门和传球技能的准确性有积极作用
- 2- 发育障碍儿童踢足球时射门和传球的准确性与他们集中注意力的能力之间存在精神上的关系。

## 研究范围

人类范围：发展障碍儿童 12 名（5-6 岁），注意力不集中的儿童

时间范围：从 2014 年 12 月 28 日至 2015 年 7 月 27 日，孩子们每周训练三次，每次一小时。他们的训练时间为 24 周；每个孩子有 72 小时的训练。

场地范围：在 Al-Shoura 足球学院训练期间，位于 Shibin Al-Kom 的 Al-Basma 残疾人中心的一个大厅。

## 研究方法和现场程序

研究方法：研究者采用准实验方法对样本进行前测和后测，以符合研究性质。

研究样本：研究者从 Al-Basma 中心选择了他的样本。他们是从 18 名儿童中随机抽取的 12 名有注意力缺陷的发育障碍儿童。

## 方法和工具

研究者使用了一些工具来帮助他实现研究目标并找到研究问题的答案，包括数据和样本，因此他使用了以下工具

阿拉伯和外国资料

圣城大学精神病学助理教授 abdulaziz musa Thabet 翻译的教师和家长注意力缺陷量表（附录 1）。

测试和测量。--访谈观察木头人--脚卷尺--哨子--操场--体育馆--小球和大球--彩色粉笔和石灰在地面和墙上标记目标

## 研究中使用的测试

### 第一次通过准确度测试

#### 第一次测试：

测试目的：测量从一个地方面对球门的传球准确性

工具：在墙上画一个长 80 厘米、宽 60 厘米、厚度为 3 厘米的牌子  
足球

测试方法：将球垂直放在牌匾中间 5 米范围内（起点），观察者开始在牌匾内传球。如果球没有越过五米的距离，他就不能再传球，如果球没有越过五米的距离，之前的尝试就会被登记，球会再次被放在起点处，这样被观察的人就完成了所有的传球。

登记：每个人有六次传球机会，每一次传球都在五米距离内，并在垂直方向上达到被观察者，就可以得到一个分数，这就是总分（度）。

#### 第二次测试

测试目的：测量从不同方向固定目标传球的准确性。

工具：三个球，每个球放置在 5 米远的地方，并在一条直线上。

测试方法

老师（一个固定的目标）站在 10 米远的地方，面对中间的球，参赛者将存在于右边的球传给老师，然后走到老师对面的中间的球上，将球传给老师，然后他再向左移动，将球传给老师。

登记

参试者从脚的任何部位经过并到达老师手中的每一个球都可以得到一个分数。每个参与者有三次试验，测试的总分是 9 分。

### 第三次测试

测试目的：

测量从单一位置向难度等级的位置传递的准确性。

工具：

在一个 2 米、4 米的区域内画出两个直径重叠的圆圈。

足球

表演方法：

参赛者站在距离第二个圆圈 10 米远的地方，圆圈的直径为 4 米，参赛者将球传向两个圆圈。

得分：

在直径为 2 米的小圈内每传一个球得 2 分，在大圈（4 米）内每传一个球得 1 分。如果球在两个圆圈外，参赛者不得分 每个参赛者有 5 次传球机会，总分是 10 分

## 射门精度的测试

### 第一次测试

这个测试的目的是测量从一个地方面对球门射击的准确性。

工具

一面与守门员的宽度和高度相同的墙，分成六个相等的部分。

足球

离墙中间 12 英尺处的一个点

表现方法：-将球放在 12 米的点上。参赛者在 6 次试验中射门。参赛者在墙上的每条线索上都射中其固定号码。第一次试射的方向是第一个盒子，以此类推，直到第六个盒子。

计分：

参赛者在其特定区域内的每一个球都会得到一个分数。总分是（6）度

### 第二项测试

这项测试的目的是测量从球门前的不同位置射门的准确性。

### 球场和工具

罚球区通过从球网上落下的条带将球网分成三个相等的部分，并绑在地上。同时，三个球，第一个球放在球门区左角前的禁区线上，第二个球放在球门右角前的另一边，第三个球放在它们之间的禁区线上的前点上。

### 测试方法

参赛者将右球射向球门的右侧三分之一处。然后从中间移动，将球射向球场的中间三分之一处。他向左球移动，向球门的左三分之一处射门。参赛者重复四次

得分：每一次正确的射门都会得到一个分数 球到了错误的三分之一处不得分。总分是 12 度。

# 国际足联女足世界杯竞争平衡演变的政策、政治和经济决定因素

Policy, political and economic determinants of the evolution of competitive balance in the FIFA women's football World Cups

作者: Nicolas Scelles

译者: 陶承玉 研究生院 20 级

## 摘要

竞争平衡是体育经济学中的一个关键概念。它假设在比赛强度之间保持体育平衡的必要性,以产生结果的不确定性,从而产生球迷的需求。在考察国家队时,政策和政治因素可以帮助解释竞争平衡。本文对 1991 年至 2019 年 FIFA 女足世界杯期间竞争平衡的演变感兴趣。它旨在确定这一演变的政策、政治和经济决定因素。理论框架汇集了导致国际体育成功的宏观和体育政策因素,性别平等和女足影响参与的历史政策和政治,以及发展的经济和政治。参与度增加对竞争平衡产生积极影响。该研究采用混合方法,数据既依赖于记录性别平等和女足的历史政策和政治的来源,也依赖于女足世界杯竞争平衡的衡量和决定因素。结果表明,竞争平衡随着时间的推移而增加,这与越来越多的国际参与转化为更好的不同比赛实力的质量一致,最终导致更好的竞争平衡。这种越来越多的国际参与与各国不同的(体育)政策和政治以及国际足联做出的决定有关,尤其是参加比赛的球队和每个联合会的解散,作为国家协会发展女子足球队的激励措施。

## 介绍

2019 年在法国举办的 FIFA(国际足球协会)女子世界杯是该赛事的第八届。第一版于 1991 年在中国发行。从那时起,女子足球的参与度大幅上升,国际管理机构的认可度也不断提高(UEFA 2017, FIFA 2019)。

在他们对女子足球研究的综合评论中,瓦伦蒂等人。(2018 年)强调,随着研究人员关注女子足球及其利益相关者的发展,科学出版物的数量在过去二十年中不断增加。然而,他们只将三篇文章归类为专门涉及政策而没有涉及政治,尽管分配给经济学的一些研究(例如 Jacobs 2014)可能符合政策。他们也同意威廉姆斯和赫斯(2015)的观点,即任何关于女性和足球之间关系的研究议程都必然有助于更广泛地理解政治、性别和体育之间的关联。此外,他们建议学者考虑扩大他们的研究重点,将研究较少的文化和国家包括在内,例如。非洲、亚洲和拉丁美洲国家。International Journal of Sport Policy and Politics 最近发表了一些关于中国(Peng et al. 2019)和巴基斯坦(Laar et al. 2019)的文章,但关于足球而不是专门针对前者的女子足球,以及一般体育运动而非足球领域的女性特别是对于后者。

上述要素突出了围绕女足政策和政治进行更多国际研究的必要性。本研究旨在通过研究国际足联女足世界杯竞争平衡演变的政策、政治和经济决定因素来对此做出贡献。竞争平衡是体育运动中一个关键且成熟的概念,经济学(Szymanski 2003, Valenti 等人, 2020b)。它假设在比赛强度之间保持体育平衡的必要性,以产生结果的不确定性,从而产生球迷的需求。Szymanski (2003)在他关于体

育比赛经济设计的文章的开头提到了竞争平衡作为体育设计问题的一个例子。作者强调的其他例子是比赛的最佳参赛人数以及应分配给发展中国家的足球世界杯参赛球队的配额。这两个设计问题与本文相关，因为它们会影响竞争平衡并受其影响，并且可能会受到政治方面的影响。

调查国际足联女足世界杯竞争平衡演变的政策、政治和经济决定因素是一个重要课题。事实上，竞争平衡可能是解释为什么国际女子足球的球迷和媒体兴趣低于男子足球的一个因素（其中之一），假设后者的竞争平衡更好。尽管如此，国际女子足球多年来一直增加了媒体的关注。这可能与日益增加的竞争平衡有关，这可能是参与度增加的结果。理由是更多的参与应该会导致更多有才华的球员；更多的有天赋的球员应该会导致更多的球队接触到有天赋的球员；更多的球队可以接触到有才华的球员，这应该会导致更好的竞争平衡（Schmidt and Berri 2003）。在国际女足的背景下，这假设有更多的人参与不同的国家协会，而不是来自少数国家协会的整体参与度增加。这实际上与过去几十年发生的情况一致。随着时间的推移，世界各地越来越多的女足参与可能是由一些（体育）政策和政治决定造成的。

在这项研究中，理论框架汇集了三种不同的文献流：导致国际体育成功的宏观和体育政策因素（De Bosscher et al. 2006, Jacobs 2014, Valenti et al. 2020a）；各国性别平等和女子足球的历史政策和政治（影响参与或人才库）；以及竞争平衡演变的经济和政治学。继 Grix 等人之后。（2018）呼吁采用混合方法的工作，数据依赖于：记录性别平等和女子足球的历史政策和政治的来源，以及它们对不同国家的参与和国际体育表现的影响；以及 1991–2019 年期间女足世界杯竞争平衡的衡量和决定因素，与之前的数据、球队数量的演变和联合会之间的席位分配有关。

论文内容如下。下一节在推导理论框架之前回顾了有关用于理论框架的三种不同流的文献。然后在呈现结果之前描述所应用的方法。最后一部分对结果进行了讨论，重点讨论了它们的理论贡献和实际意义，以及为未来研究打开了前景之门的局限性。

## 文献评论

### 导致国际体育成功的宏观和体育政策因素

德博舍尔等人。（2006）提出了一个用于分析导致国际体育成功的体育政策因素的概念框架，称为 SPLISS 模型。根据宏观层面的文献回顾，作者指出，超过 50% 的成功决定因素是政治家无法控制的宏观层面的变量，例如人口、人均国内生产总值 (GDP) 和气候环境。最近的研究在夏季奥运会 (Scelles et al. 2020)、国际女子足球 (Jacobs 2014) 和男子足球 (Scelles and Andreff 2019) 中证实了这一点，德博舍尔等人。（2006）还强调，中观层面包含完全或部分由体育政策和政治决定的因素。他们强调，在所有条件相同的情况下，精英运动员将有更大的成功机会，这取决于精英体育政策和投资决策的有效性。基于对中观和微观层面的文献回顾，作者得出了九个支柱，即：财政支持；政策制定的综合方法；基金会与参与；人才鉴定&开发系统；运动和职业生涯后的支持；培训设施；教练提供和教练发展；（国际）国际竞争和科学研究。

Jacobs (2014) 和 Valenti 等人。（2020a）测试了其中一些支柱对国际女子足球运动成功的影响。Jacobs (2014) 使用来自 139 个国际足联成员国的 2006 年计划级数据，重点关注治理（≥3 名全职员工，对应于国家管理机构的专业化）、

培训(≥4次高级每周培训课程)、人才发展的影响 比赛和训练(分别拥有一支国家青年队(U-20)和≥4次青年每周训练课程),以及启动/基金会(≥7年的学校女子足球)。她发现治理、培训和人才发展具有显著的积极影响(当与国家青年队互动时和≥4次青年每周培训课程时),而启动/基金会没有显著影响。她还发现她的人才库代理(15-64岁的女性人口)具有显著的积极影响。

Valenti 等人在七年期间(2011-2017年)使用来自 55 个 UEFA(欧洲足球协会联盟)成员的数据。(2020a)研究了财政支持(女足预算)、人力资源(全职员工人数)、教练提供(高级国家队教练执照 UEFA Pro)和基础阶段(链接俱乐部-学校)的影响。他们发现教练提供显著的积极影响,而财务支持、人力资源(与 Jacobs 2014 的治理相反)和基础阶段(与 Jacobs 2014 一致)没有显著影响。他们还发现人才库(注册球员总数)及其代表男子足球遗产(FIFA 男子世界排名积分)的显著积极影响。这两项研究的结果仅部分支持 De Bosscher 等人提出的支柱(2006)。

### 各国性别平等和女足的历史政策和政治

德博舍尔等人(2006)的九个支柱提供了一个概念框架,解释了一个国家如何提高其国际体育成绩。然而,它们没有解释可能有助于或阻止一个国家提高国际体育成绩的具体情况,以及为什么这个国家可能会以这种改进为目标。在一般的女子运动,特别是女子足球中,性别平等和女子足球的历史政策和政治代表了可能有助于或阻碍一个国家提高国际体育成绩的特定情况,并使其以这种改进为目标。这些政策和政治既可以是国际和/或国家层面的(有时是因为地方举措),也可以是宏观层面(即超越体育/足球)或特定于体育/足球。

特别是在足球方面,许多历史事件帮助或阻止了国家提高甚至旨在提高国际体育成绩。在国家层面,足球协会(FA)于 1921 年至 1971 年(威廉姆斯 2011 年)和法国(1941 年维希法国(二战期间的法国国家,1940 年至 1944 年)在其被法国正式承认之前)等国家的禁令 1970 年的足协(FFF)(Prudhomme-Poncet 2003)是这两个国家女足发展较晚的关键原因。这一点以及英格兰和法国历史上通过其在国际组织(国际足联——尽管英格兰从 1927 年至 1946 年离开国际足联——以及欧足联)参与男子足球的国际发展的事实,也可能是国际女子足球最近发展的原因之一。

在国际层面,重要事件来自国际足联和欧足联,国际足联在 1969 年重新考虑了不承认女足的观点,然后国际足联和欧足联在 1971 年调查了女足在国家协会中的地位(威廉姆斯 2011)。同年,欧足联建议女子比赛应由每个国家的国家协会控制(BBC 2014)。

除了英国和法国的案例外,这些决定还得到了同一十年间在不同国家各联邦中出现的其他国家事件和/或性别平等政策的支持,尽管并非所有事件都得到维持。1970 年,由于担心失去对女足运动的控制,西德足协正式承认女足(Pfister 2003)。1972 年,美国有了 Title IV (Markovits and Hellerman 2003); 1972 年的挪威平等权利委员会(Fasting 2003); 继 1959 年成立的 BK Femina 的成功以及 1963 年丹麦女足联盟的成立(Brus 和 Trangbæk 2003)之后,丹麦和瑞典足协对女子足球的整合,从 1965 年开始的地方倡议,也许在第二种情况下受到丹麦的启发(Hjelm and Olofsson 2003); 成立于 1968 年的意大利女子足球联合会与成立于 1970 年的意大利女子足球运动联合会之间的合并,后者迎来了 10 家具乐部放弃前者,合并导致了联合女子足球运动联合会(Matteucci 2012)。

案例扩展到美国和欧洲以外。在新西兰,女子足球在 1970 年代初期被确立

为一项有组织的运动，尽管俱乐部和学校系统普遍缺乏接受度，但它成为女性发展最快的运动（Cox 和 Thompson 2003）。在尼日利亚，女子足球于 1978 年与“糖宝贝”女子足球俱乐部一起出现，几年后解散，认为该国尚未为女子足球做好准备，国际足联不支持，以及社会和宗教抵制（Saavedra 2003）。在巴西，直到 1979 年，法律才允许女子足球比赛，然后女子足球得到发展，但由于与男子足球的竞争而缺乏支持（Votre 和 Mourão 2003）。

在亚洲也可以发现一些案例。在中国从 1976 年开始的自由化导致 1979 年西安市体育教师教女孩踢足球，引起了媒体和省级教育当局的关注，然后在接下来的几年里激励了其他人（Hong and Mangan 2003）。这导致了 1981 年在广东举行的第一届全国女足锦标赛，然后在全国范围内涌现了一批女足，之后中国女足从 1980 年代中期开始参加亚洲女足锦标赛并占据主导地位。1986 年成立了国家女子足球队（金霞和曼干，2002 年）。在日本，女子足球的发展比之前描述的国家要晚。事实上，在 1980 年代初到中期建立了少数女子俱乐部球队，然后由公司积极赞助并参加了于 1989 年，即平等就业通过四年后成立的日本女子超级联赛（JLSL）。机会法（爱德华兹 2013 年）。在中华台北（台湾），1970 年至 1984 年期间，体育（总体而言，而不是女子足球）的发展经历了艰难的政治时期，日本从 1972 年开始，美国从 1978 年开始支持中国与国家的斗争，在 1985 年的情况有所改善之前（Slack 等人，2002 年）。

上述 12 个国家（除英格兰和法国外）并非随机选择：它们是参加 1991 年第一届国际足联女足世界杯的 12 个国家队。女足在第一届官方世界杯前二十年的发展，即（西）德国、美国、挪威、丹麦、瑞典和意大利；其他一些国家似乎后来开始偏爱它，即 1980 年代初期的中国和 1980 年代后期的日本；其他国家似乎没有特别支持女子足球，即新西兰、尼日利亚和巴西（没有关于中华台北女子足球的具体信息，直到 1985 年才受到体育发展的限制）。这些关于性别平等和女足的不同政策应该影响了第一届国际足联女足世界杯的参与度，进而影响了竞争平衡。

### 竞争平衡演变的经济和政治学

关于竞争平衡的文献研究了许多决定因素，包括人才库及其演变，这些因素对本研究特别感兴趣。在这个主题上，Schmidt 和 Berri (2003) 为职业联赛开发的元素可以适用于国家队比赛。在没有归化的假设下（这对于国际女足来说似乎是现实的），一支国家队有固定数量的名额可以从符合条件的球员中填补（该国的人才库）。招聘将来自被调查国家人才分布的右尾。如果参加比赛的一些国家的人才库大，而另一些国家的人才库小，则前者 and 后者国家的球员在能力上很可能存在显著差异。因此，在被调查的竞争中预计会出现竞争失衡。然而，如果人才库规模较小的国家（甚至所有国家）的人才库增加，国家之间的差异就会变得不那么明显（即使人才库增加，最初已经拥有大量人才库的国家也不会经历其能力的提高与最初人才库较少的国家一样强）。国家队之间的人才水平差距会更小，竞争平衡也会得到改善。目前的研究旨在验证随着时间的推移，这就是 FIFA 女足世界杯所发生的情况。

然而，世界杯竞争平衡的演变不仅取决于各国人才库和后续能力的演变，也可能受到外籍球员水平的影响（参见例如 Berlinschi et al. 2013 in International 男足）。事实上，它还取决于（至少）Szymanski (2003) 提出的另外两个因素。第一个因素是参加比赛的球队数量：增加球队数量应该会破坏竞争平衡，因为与其他球队相比，额外的球队的体育水平较低。尽管如此，球队的

数量也可能是次优的，即考虑到可以成为世界杯的可靠竞争者的球队数量，可以增加。这是国际足联主席詹尼·因凡蒂诺 (Gianni Infantino) 提供的理由之一，以证明从 2023 年开始，女足世界杯的球队从 24 支增加到 32 支；另一个是更多的球队将开始预选赛阶段，希望有资格参加世界杯，因此，激励他们在女子足球计划（和球场上）的组织中付出更多努力，最终导致发展他们的比赛优势 (FIFA 2019)。一个非官方的原因可能是经济和政治方面的，希望能够参与并取悦更多的国家协会和联合会，从而导致更多的市场进入和游戏的广播（经济）以及对潜在连任（政治）的更多支持。

影响世界杯竞争平衡演变的第二个因素对应于分配给不同联合会的名额数量。Bar-On 和 Escobedo (2019 年) 认为，国际足联在男子世界杯席位的分配中偏爱欧洲和南美，而不是非洲、亚洲、中北美和加勒比地区 (CONCACAF)，以及大洋洲成员，从而加剧了殖民主义遗产。他们认为它“仍然是一个明显以西方为中心/以欧洲为中心，或南美的事情。简而言之，世界杯席位的区域划分方式是欧洲中心主义的具体表现（包括在美洲部分地区传播欧洲价值观和模式）” (Bar-On 和 Escobedo 2019, 第 47 页)。在一定程度上，这可以应用于国际足联女足世界杯。然而，另一种（不一定矛盾的）方式来解释世界杯席位的分配是要考虑不同联合会各自的体育实力。为了优化世界杯的体育水平和竞争平衡，国际足联必须分配位置数量，以便最好的球队参加比赛。这可能会导致一两个联盟拥有大部分或全部插槽，而其他联盟可能只有一个插槽甚至没有插槽。更现实的是，国际足联根据体育和政治变量将席位分配给不同的联合会（即每个联合会至少一个席位——或者大洋洲男子世界杯的一半席位）。

## 理论框架

根据文献，预计在国家层面，国内（体育/足球）政治——可能受国际（体育/足球）政治影响——影响（过去和现在）性别平等（体育/足球）这反过来又会影响女子足球的体育/足球政策，并最终影响参与（人才库）。与经济发展、男子足球遗产和外籍人士一起，参与影响了该国的国际体育成绩。参加国际比赛的不同国家各自的国际体育成绩决定了其竞争平衡。因此，他们各自的人才库、经济发展、男子足球遗产和外派水平能够解释这种竞争平衡。从纵向来看，不同国家各自人才库的增加有望导致被调查国际竞争的竞争平衡增加。然而，其竞争平衡还取决于参加比赛的球队数量以及分配给不同联盟的名额。这些因素部分取决于国际足球政治。

## 方法

该方法对应于混合方法。它基于对 1991 年至 2019 年期间女足世界杯竞争平衡的测量，以及有助于确定解释其随时间演变的决定因素的文献分析，这些决定因素正在用计量经济学模型进行测试。首先介绍衡量 FIFA 世界杯竞争平衡的方法，然后描述其政策、政治和经济决定因素的代理和来源。

### 衡量 FIFA 世界杯的竞争平衡：绝对净胜球和赛内竞争平衡

在文献中，指标通常衡量国家联赛级别的竞争平衡。因此，它们适用于与联赛排名相关的每支球队每个赛季的大量比赛（例如，欧洲主要男子足球联赛中的 34 或 38 场比赛）。尽管如此，这些指标与评估比赛数量较少的比赛中的竞争平衡最相关，因为国家协会就是这种情况（世界杯小组赛每队不超过三场比赛）。此外，当比赛被组织为淘汰赛阶段时，以前基于联赛排名的指标是不合适的，因

为世界杯的初始小组赛阶段之后就是这种情况。有必要依靠专门为与国家协会的比赛而调整的指标。这意味着匹配措施更合适。使用了两种比赛衡量标准，一种是在比赛结束时对应球队之间的绝对净胜球差的衡量标准，另一种是对应于比赛时间百分比的赛内衡量标准，两者之间的得分差不超过一个进球可以使用团队（Scelles 等人，2011 年）。该百分比对应于所有比赛中得分差异不超过一个进球的累积比赛时间除以这些不同比赛的累积持续时间。此衡量标准可应用于与排名相关的比赛，这意味着可以对世界杯赛内竞争平衡进行整体衡量。

在只有两场比赛的假设比赛中，一场持续 90 分钟，其中 60 分钟对应不超过一个进球的比分差异（例如，第 45 分钟 2-0，然后第 75 分钟 2-1），另一场持续 120 分钟，其中 108 分对应不超过一球的比分（如正常时间结束时 1-1，第 108 分钟时 3-1），比赛的场内比赛平衡为  $(60+108)/(90+120)=80\%$ 。这种计算也可以应用于团队级别，以观察给定团队的比赛是否平衡，这提供了该团队是否达到比赛预期的体育标准的指示。

在本文中，测量了 1991 年至 2019 年每届 FIFA 女足世界杯（ $n=284$  场比赛：1991 年和 1995 年 26 场，1999 年至 2011 年 32 场，2015 和 2019 年 52 场）的整体比赛和团队级别。计算所需数据为绝对净胜球得分、不同比赛进球次数及比赛内比赛平衡时长。在足球比赛中，比赛时长通常为 90 分钟（无加时）或 120 分钟（加时）。然而，在 1991 年 FIFA 女足世界杯期间，比赛持续了 80 分钟（无加时）或 100 分钟（加时）。数据可在国际足联官方网站上找到。

### 解释国际足联女足世界杯的竞争平衡

文献综述和随后的理论框架确定了表 1 中列出的 FIFA 女足世界杯竞争平衡的政策、政治和经济决定因素。该表还提供了它们的代理和发现此类信息的来源。文献综述中已经为参加本版的 12 个国家确定了直到 1991 年第一届国际足联女足世界杯的性别平等和女足政策。其他政策将在结果中突出显示，以期将它们与它们对参与女子足球的影响联系起来。不幸的是，除了 2019 年之外，对 FIFA 文件和文献的审查并不能确定研究期间不同感兴趣国家的（可靠的）女足参与数据。这意味着只能假设政策如果一个国家提高其体育水平，性别平等和女足就是成功的，否则就不成功。仍然有可能将这种成功与否与一个国家的人口联系起来——这是一个可以预期有多少玩家的指标——以及它与其他国家的比较情况。

除了之前的决定因素外，还将观察经济发展、男子足球遗产和外籍球员，以解释不同国家在特定时间点的国际女子足球运动表现。还将讨论团队的数量（1991 年和 1995 年为 12 个，1999 年至 2011 年为 16 个，2015 年和 2019 年为 24 个）和每个联盟的细分，以评估它们是否合适。这种适当性的评估将基于在特定时间点有多少球队达到世界杯预期的体育标准，以及来自不同联合会的国家的“政治”要求。

**Table 1.** Policy, political and economic determinants of competitive balance.

Determinant	Proxy	Source(s)
Gender equality policy	Policy on gender equality and women's football	Literature
Participation	Female players playing organised football	FIFA and literature
Population	Number of inhabitants	United Nations (Office for National Statistics for the UK)
Economic development	Gross domestic product per capita, purchasing power parity	International Monetary Fund and United Nations (Office for National Statistics in the UK)
Men's football legacy	FIFA Men's World Ranking points	FIFA
Expatriate players	Number of expatriate players	
Number of teams	Number of teams	
Breakdown per confederation	Number of teams per confederation	

**Table 2.** Descriptive statistics (absolute values).

Variable	Mean	Standard deviation
Goal difference	2.09	1.98
Home advantage	0.13	0.34
Gender equality policy	0.50	0.63
Population	1.85	1.40
GDP per capita	0.95	0.88
Men's football legacy	32.34	31.75
Expatriate players	0.18	0.19

GDP per capita not available for North Korea so descriptive statistics based on 271 instead of 284 observations.

除了讨论上述决定因素如何影响不同国家的女足比赛以及最终影响 FIFA 女足世界杯的竞争平衡之外，还开发了一个计量经济学模型来支持此类讨论。指定了一个受 Scelles 和 Andreff (2019) 启发的游戏级净胜球方程，然后使用以下变量进行估计：

● 主场优势： $i$  队主场为 1， $j$  队主场为 -1，否则为 0。

● 性别平等政策： $(GEP_i - GEP_j) / \min(GEP_i, GEP_j)$ 。

GEP 是自实施性别平等政策以来的年数。因为预计随着时间的推移，越来越多的国家能够降低其后期支持带来的最初负面影响，所以将两国差值除以最低值。

● 人口： $(\log POP_i - \log POP_j)$ 。

● 人均 GDP： $(\log GDP_i - \log GDP_j)$ 。

● 男子足球遗产： $(MFL_i - MFL_j)$ ，

与 MFL 国际足联的国家男子足球队排名。由于国际足联的国家男足排名仅从 1992 年 12 月开始存在，1992 年的排名被用于 1991 年的国际足联女足世界杯。

● 外籍玩家  $(EXP_i - EXP_j)$ ，

与 EXP 外籍球员的百分比。

预计每个变量都会对净胜球产生积极影响（男子足球遗产的负面信号，因为更好的排名与较低的数字相关）。例如，预计两个参赛者的国家之间的人口差异越大，净胜球越大（竞争平衡越低）。表 2 提供了描述性统计数据。共线性诊断不识别多重共线性问题 ( $VIF < 2$ )。

## 结果

结果首先概述了国际足联女足世界杯中竞争平衡的演变。然后我们描述计量经济学模型的结果。第三小节重点介绍第一版。第四部分也是最后一部分分析了进化的决定因素竞争平衡。

### 国际足联女足世界杯竞争平衡的演变：概述

图 1 代表净胜球的演变，而图 2 代表 1991-2019 年 FIFA 女足世界杯赛内竞争平衡的演变。他们表明，随着时间的推移，竞争平衡有所增加，从 1991 年球队之间的净胜球差不超过 2.81% 和比赛时间的 63.4% 转变为低于 2 球和一场比赛的净胜球 2010 年的竞争平衡率约为 80%。进球差方面，2011 年与 1991 年相比的下降开始有统计学意义（2011 年为 10%，2015 年为 5%），但 1991 年与 2019 年的差异不显著。对于赛内竞争平衡，与 1991 年相比的增长在 2003 年开始在统计上显著（至少为 5%，2007 年为 10%）。这两种情况都基于非正态数据的单尾 Kruskal Wallis 检验，因为 Shapiro-Wilk 检验表明数据不正态。对于比赛内的竞争平

衡，1999 年和 2011 年之间也有统计上的显著增长（5%），即第一版和最后一版有 16 支球队。结果与这样一种观点一致，即随着时间的推移，越来越多的国际参与转化为更好的不同比赛实力，最终导致更好的竞争平衡。相比之下，值得注意的是，1990-2018 年 FIFA 男足世界杯赛内竞技平衡率在 84.6%至 89.8%之间。这意味着女足离我们越来越近了随着时间的推移，更接近男足。

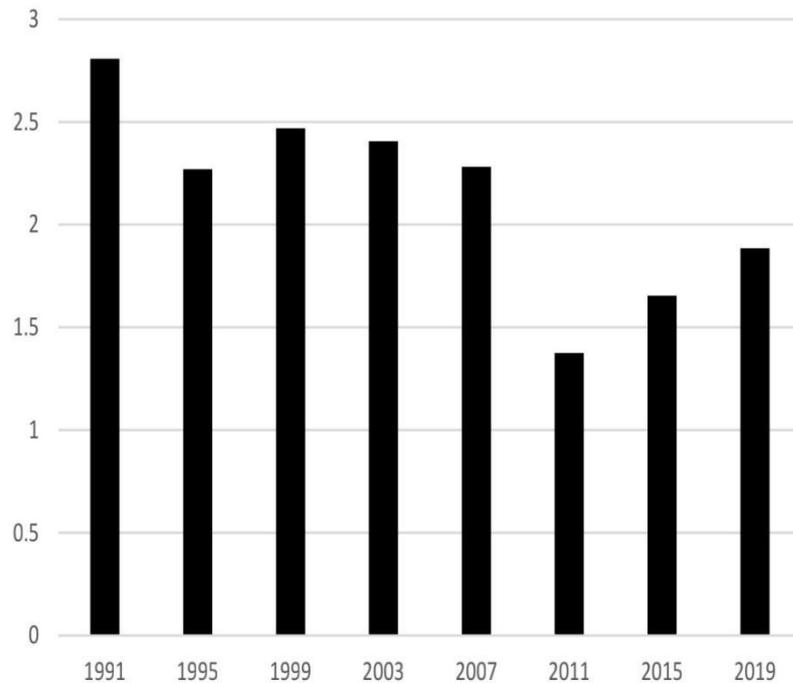


Figure 1. Evolution of goal difference in FIFA women's World Cups.

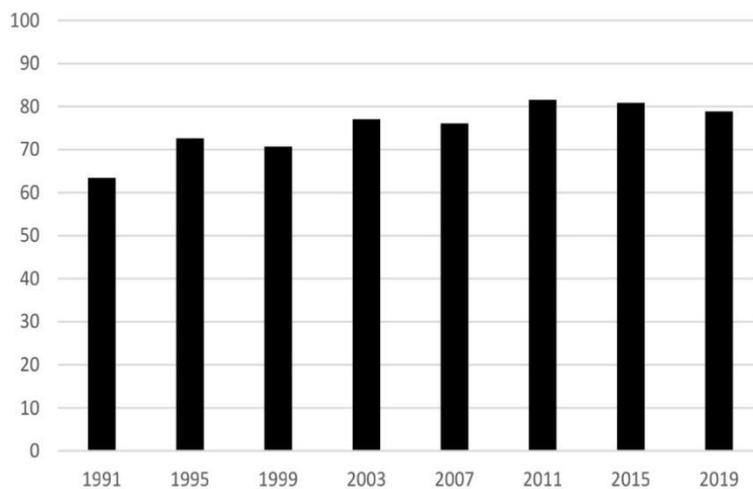


Figure 2. Evolution of intra-match competitive balance in FIFA women's World Cups (in %).

**国际足联女足世界杯竞争平衡的决定因素：计量经济学结果**

表 3 提供了基于稳健普通最小二乘回归的计量经济学模型的结果，异方差检验检测到这种异方差的存在。所有决定因素都对净胜球有显著的正向影响，即国

与国之间的差异对竞争平衡有显著的负向影响，除主场优势外不显著。这一结果与 Scelles 和 Andreff（2019 年）在国际男足方面的最新发现形成对比，尽管这些作者并未涵盖世界杯。结果表明，在女足上表现更好的国家是那些更早实施性别平等政策的国家，拥有更高的人口和每个国家的 GDP，更好的男足表现和更多的外籍球员。

### 聚焦 1991 年首届 FIFA 女足世界杯

图 1 和图 2 显示 1991 年第一届国际足联女足世界杯的竞争平衡性低于以下几届。要理解为什么会这样，有必要观察每个国家的竞争平衡。五支球队没有达到世界杯预期的水平：新西兰（赛内竞争平衡=39.2%）；同组的巴西和日本（没有对阵日本的比赛内比赛平衡=巴西的 56.9%，没有对巴西的比赛=日本的 30%）；同组的中华台北队和尼日利亚队（没有对阵尼日利亚队的小组赛内比赛平衡=中华台北队的 31.3%，没有对阵中华台北队的比赛=尼日利亚队的 70%）。中华台北队以 7-0 输给美国队晋级八强。这五个国家的低体育水平与文献综述中发现的对女足发展的支持较晚或缺乏支持是一致的。

与其他六个“成功”国家（美国和五个欧洲国家，即挪威、瑞典、德国、丹麦和意大利）相比，中国女子足球的发展也较晚但人口众多。美国和五个欧洲国家的“成功”与政策对性别平等和女足、经济发展和男足遗产产生积极影响的想法是一致的，除了美国和在较小程度上的后者挪威。Markovits 和 Hellerman（2003 年，第 14 页）在评论这两个国家和中国时认为，“女性在足球[football]没有完全被男性占据的国家取得成功，因此并没有完全构成我们所说的 [...] “霸权体育文化。”这与 Valenti 等人的研究结果形成对比(2020a) 和我们的计量经济学模型。

**Table 3.** Results of robust ordinary least squares regression explaining goal difference.

Variable	Coefficient (standard error in brackets) and significance
Home advantage	0.34 (0.31)
Gender equality policy	0.97 (0.29) ***
Population	0.38 (0.07) ***
GDP per capita	0.59 (0.17) ***
Men's football legacy	-0.02 (0.003) ***
Expatriate players	1.25 (0.63) **
Constant	0.44 (0.14) ***
Observations	271
R <sup>2</sup>	0.33

\*\* p < .05; \*\*\* p < .01.

除了这些考虑因素之外，一个问题是要知道第一个的竞争平衡是否如果每个联合会再次崩溃，女子世界杯本来可以更好。1991 年细分为来自欧洲的 5 个国家、来自亚洲的 3 个、来自非洲的 1 个、来自 CONCACAF 的 1 个、来自大洋洲的 1 个和来自南美洲的 1 个。为了评估一些没有获得资格的球队是否可能比参加过的一些球队更好，有必要查看不同联合会预选赛期间的结果。如上所述，尼日利亚（非洲）、新西兰（大洋洲）和巴西（南美洲）虽然是各自联盟中最好的国家，但并未达到预期的标准。在非洲，南非遭受种族隔离，不仅种族隔离，而且性别隔离，足球被排除在鼓励女孩的活动之外（Saavedra 2003）。在大洋洲，澳大利亚靠近新西兰。女子足球在 1960 年代和 1970 年代初期在那里的各州发展，然后从 1974 年起达到全国视野，但缺乏支持（Downes 等人，2015 年）。在南美洲，Wood（2018, p. 573）指出：

矛盾的是,巴西女足禁令的存在意味着,在1979年盖塞尔总统的 *distensão* 政策下,禁令被取消后,其影响比放宽对女性角色限制不那么明显的国家更为显著。

这可能是阿根廷和智利等南美国家在1990年代初期无法在女足领域与巴西竞争的原因之一,尽管后者并不是世界上最强大的国家队之一。

尽管这里提出的要素表明,根据体育成绩,某些联合会可能不应该拥有第一届国际足联女足世界杯的席位,但现实情况是,由于政治、经济和体育发展的原因,每个联合会都必须至少拥有一个席位。理由分别是:取悦每个联合会在未来的决定和选举中得到他们的支持;进入世界不同地区的市场;并通过激励团队发挥最佳作用来支持运动在各地的发展。男子足球的一个例外是大洋洲,它有半个席位,即最好的大洋洲球队必须在季后赛中战胜另一个联盟的球队才能获得世界杯参赛资格。在女子足球中,大洋洲一直只有一个位置,从1991年的体育角度来看,这可能是不合理的,尽管可以说非洲和南美洲也是如此。

在CONCACAF中,美国是唯一可信的竞争者,尽管1960年代足球在儿童和青年(包括那里的女孩)中流行起来,但加拿大与他们的水平相去甚远(在预选赛决赛中以5-0击败)加拿大未成年人足球协会于1977年投票支持在省际层面推广女子足球(Ann Hall 2003)。在亚洲,中国台北和日本没有达到预期的标准。然而,由于中国主办世界杯,至少第二个位置是由于亚洲。朝鲜(朝鲜)在亚洲预选赛中仅以1-0负于中国,但仍然未能晋级世界杯,被中华台北(点球)淘汰。第一支女子足球队于1980年在朝鲜冷漠成立,认为有辱朝鲜女性的优雅(儒家思想)和资本主义国家的颓废休闲运动(Hong 2012)。然而,女足在1989年获得了金正日的政治支持(Lee and Bairner 2009)。相比之下,韩国(韩国)远远落后于这里提到的其他亚洲球队。然而,早在1969年,全州就建立了一支高中球队,随后在1970年代初期又增加了六支球队,然后是1974年的第一届全国女子足球比赛(Koh 2003)。然而,Koh(2003)强调了来自足球当局、公众和媒体的抵制,当时女子足球无法在1980年代提高国际水平的国家声望。

五支欧洲球队处于预期水平,而其他一些没有资格的球队则接近,例如匈牙利、荷兰和英格兰(与其他五个国家一样经济发展良好的国家——匈牙利的程度较低,但该国仍处于全球第一季度——以及男子足球遗产)。在荷兰,女足禁令在1970年代被取消,但当时几乎没有采取任何措施来促进女足的发展,导致增长非常缓慢(Knoppers 和 Anthonissen 2003)。Knoppers 和 Anthonissen (2003)还指出,女子足球被不同的演员贬值,例如混合联赛的球员、媒体、父母、教练和同龄人。在英格兰,尽管禁令在1971年被取消,并且在1975年通过了性别歧视法案(旨在豁免足球),但英足总仍然反对欧足联的指令(威廉姆斯 2003)。1991年,英足总仍要控制女子足球,因为这发生在1993年(威廉姆斯 2003年,贝尔 2019年)。尽管法国后来成为女子足球最好的欧洲国家之一,但1991年的情况并非如此。一个原因是足球作为一项男性运动的耻辱一直持续到最近(Krasnoff 2019)。西班牙的女足也遭受了这种耻辱,这项运动在1990年代后期才处于“开始”阶段(Scraton 等人,1999年)。

尽管这些不同的欧洲国家女足发展受到限制,但也许欧洲可能会以牺牲亚洲和大洋洲为代价,在第一届世界杯上多出一两个名额。尽管如此,这意味着一个联盟拥有一半或更多的席位,亚洲只有两个席位,而大洋洲则没有席位。鉴于这些因素,国际足联可能做出了最合理的选择,同时考虑了其体育和政治层面。

**解释国际足联女足世界杯比赛平衡的演变**

图 1 和图 2 表明, 国际足联女足世界杯的竞争平衡在第一届之后有所改善。一个原因是一些国家的持续改善, 这些国家没有达 199 年的预期水平, 甚至不符合条件, 例如第一个案例巴西和第二个案例澳大利亚。对于巴西来说, 尽管根据 Votre 和 Mourão (2003 年, 第 265 页) 的说法, “在 1990 年代, 女子足球逐年衰败”。除了甲级俱乐部, 乙级俱乐部也关闭了女子足球的大门。矛盾的是, 巴西球员在国外得到承认, 但在巴西没有更多的空间。”这种承认和移徙到国外, 特别是在美国, 正如朱莉安娜·卡布拉尔 (Juliana Cabral, Knijnik 2013) 的例子所说明的那样, 可能是巴西能够尽管女子足球的国内环境困难, 但随着时间的推移而有所改善。对澳大利亚而言, 缺乏支持此前并没有阻止女子足球继续发展, 1985 年出现青年锦标赛, 1996 年成立全国联赛, 2004 年由于澳大利亚足球 (SA) 的消亡而倒闭, 之后另一个联赛 (W 联赛) 成立。2008 年 (唐斯等人, 2015 年)。

作为人口众多、经济发展良好, 但男子足球遗产不如上述大多数国家强大的国家, 日本也是一个有趣的例子。在没有达到 1991 年预期的标准之后, 该国在 1995 年 (四分之一决赛) 有所改善, 但在 1999 年下降 (小组赛阶段, 比赛内竞争平衡=62.2%)。爱德华兹 (2013) 描述了女足球运动员在 1990 年代后期受益于大公司赞助甚至 “职业合同” (puro keiyaku) 所传达的形象与新合同使公司可以立即终止球员的现实之间的差距。一个团队倒闭时的就业, 这在 1999 年对几支球队来说是突然出乎意料的。尽管现实并不像所传达的那样积极, 但日本在 2000 年代得以改善, 并最终在 2011 年成为世界冠军。

尼日利亚 (非洲人口最多的国家) 也有改善的模式——在 1999 年 (四分之一决赛) 而不是 1995 年 (小组赛, 比赛内竞争平衡=65.6%) ——下降 (2003 年; 小组赛, 比赛内匹配竞争平衡=60.7%) 然后再次提高 (从 2007 年开始)。Saavedra (2003) 指出, 女子足球在 1990 年代在该国蓬勃发展, 并在 2000 年代初期继续取得成功和普及, 但不得不面对政治阻力。Onwumechli (2011) 强调, 尼日利亚城市化的兴起有利于女子足球的发展。这可能是其自 2003 年以来不断改进的一种解释。

上述四个国家说明了女足在国际上的发展, 远不止这几个案例。连同政治和经济标准, 它可以证明随着时间的推移, 参加国际足联女足世界杯的球队数量不断增加。这 1995 年至 1999 年 (12 至 16 支球队) 和 2011 至 2015 年 (16 支球队至 24 支球队) 的增加并未导致竞争平衡的减少, 符合女足国际持续发展的理念。

每个联盟的崩溃演变与最初的一致。2019 年, 欧洲 9 个国家, 包括东道国法国 (2015 年 8 个, 1991 年 5 个), 亚洲 5 个 (1991 年 3 个, 包括东道国中国), 3.5 个中北美洲及加勒比海地区联合会 (2015 年加拿大为 4.5 个) 东道国, 1991 年 1 个), 非洲 3 个 (1991 年 1 个), 南美洲 2.5 个 (1991 年 1 个) 和大洋洲 1 个 (与 1991 年相似)。继阿根廷对阵巴拿马的 CONCACAF-CONMEBOL 附加赛之后, CONCACAF 的 3 个国家和南美洲的 3 个国家参加了比赛。一个问题是评估这种故障是否阻止了国际足联女足世界杯遭受球队降低其竞争平衡的影响。

2015 年, 厄瓜多尔 (根据 2019 年数据, 参加 2015 年世界杯的国家中女足参与率最低的国家-1,356 名球员; 国际足联 2019 年), 科特迪瓦 (无法提供参与数据, 人口众多但经济有限发展) 和泰国 (25,000 名球员, 但男子足球遗产有限) 未达到预期水平 (所有三个小组赛阶段, 比赛内竞争平衡=厄瓜多尔 63.3%、科特迪瓦 56.7% 和泰国 60%)。然而, 可能有人会争辩说, 这并不是因为厄瓜多尔 (接近哥伦比亚有资格进入 16 轮) 和科特迪瓦 (接近喀麦隆也有资格进入 16 轮)

本身的水平不够高，而只是在世界杯期间；而朝鲜（因 2011 年世界杯的兴奋剂案件而被禁赛）可能应该在体育基础上取代泰国前往亚洲。

2019 年，牙买加（在参加 2019 年世界杯的国家中，女足参与率第二低的国家 - 4,000 名球员）和泰国再次没有达到预期水平（小组赛阶段，赛内竞争平衡 = 牙买加为 50.7%，泰国为 44.1%）。然而，可以再次争论，这不是由于本身的水平不够高，牙买加在中北美及加勒比海地区预选赛中仅以 2-0 输给加拿大，经过一场相当平衡的比赛（加拿大有资格进入 16 轮）和泰国接近澳大利亚（也有资格进入 16 轮）。

尽管是参加 2019 年世界杯的国家中女足参与率最低的国家（1,517 名球员），但喀麦隆在 2015 年和 2019 年获得了 16 强赛的参赛资格。该国似乎在很大程度上抵消了其低参与度的球员在国外踢球（2015 年有 13 名，2019 年有 15 名，共 23 名）。最终，2015 年和 2019 年的球队数量和每个联合会的细分可能被认为是合适的。

## 讨论

讨论的重点是结果的理论贡献和实践意义，在承认它们的局限性并为未来的研究提供一些观点之前。

## 理论贡献

这篇论文由三种不同的文献流构建而成。理论框架和随后的结果有助于将它们联系在一起。该论文还对每个单独的流做出了贡献。

对于导致国际体育成功的宏观和体育政策因素的第一个流，主要贡献是确定球员移民对女子足球的国际体育表现有积极影响，如巴西和喀麦隆的例子所示。虽然这在国际足坛并不是什么新鲜事，但这在女足上还是第一次。

对于各国性别平等和女足的历史政策和政治的第二个流，该论文有助于证明它们对国际的积极影响运动表现。尤其是政策出现时间早于其他国家（197 年代初期）并得以持续的国家（美国和一些欧洲国家），从第一届国际足联女足世界杯开始就具有竞争力。在这个版本中，唯一一个尽管后来得到支持但仍然具有竞争力的国家是主办国中国，能够利用其庞大的人口。随着时间的推移，越来越多的国家能够减少其后期支持的最初负面影响。

对于竞争平衡演变的经济和政治的第三流，本文有助于更好地理解（体育）政策与政治、参与和竞争平衡在国际层面之间的关系。以前的文献已经调查了（体育）政策与政治和参与之间的关系，以及后者和竞争平衡，在国家层面为这两种关系。通过探索在国际层面上这三个方面之间的关系，本文强调了不仅从经济角度而且从政策和政治角度接近竞争平衡的好处。该论文特别强调了不同的国家（体育）政策如何最终影响国际竞争中的竞争平衡。它还强调了国际体育管理机构（即国际足联）做出的关于球队数量和每个联合会的崩溃的决定对竞争平衡的影响，承认此类决定具有政治意义尺寸。

## 实际影响

该论文对国际足联做出的决定对其女足世界杯竞争平衡的影响具有实际意义。事实上，国际足联可以使用竞争平衡指标来支持其决策。这可以通过 2023 年女足世界杯的案例来说明。如前所述，2023 年球队数量将从 24 支增至 32 支。除了政治、经济和体育发展方面的原因，对赛事竞争平衡的潜在影响也值得期待。

每个联盟的细分将是一个因素（除其他外），它将决定越来越多的团队对竞争平衡的影响。在撰写本文时，这种细分仍有待定义。考虑联盟之间和联盟内部的竞争平衡可以帮助确定哪个细分是最合适的。2019年国际足联女足世界杯表明，来自所有联合会的所有24名参赛者之间存在竞争平衡的潜力。问题是根据预选赛，了解每个联合会多少国家的水平接近代表2019年世界杯的特定联合会的国家。

在非洲，有九支球队距离参加2019年世界杯的球队不远和/或接近对方（进球差不超过一球）：马里、加纳、阿尔及利亚、赞比亚、科特迪瓦、摩洛哥、塞内加尔、坦桑尼亚和津巴布韦。在亚洲，两支球队都是这种情况：朝鲜在预选赛中被淘汰，因为它不得不面对韩国（类似水平）而不是体育水平不够，而中华台北则接近泰国。在CONCACAF，两支球队（巴拿马和哥斯达黎加）靠近牙买加。在欧洲，七支球队离那些不远参加：威尔士、瑞士、爱尔兰共和国、丹麦、乌克兰、冰岛和比利时。在大洋洲，新西兰队明显领先于其他球队。在南美，两支球队（哥伦比亚和巴拉圭）接近智利。

基于这些要素，建议可以增加来自非洲的3支球队，来自欧洲的2支球队，来自南美洲的1.5支球队，来自亚洲的1支球队和来自中北美及加勒比海地区足球的0.5支球队。这将导致以下分解：来自欧洲的10支球队，来自非洲的6支球队，来自亚洲的6支球队，来自CONCACAF的4支球队，来自南美洲的4支球队，来自大洋洲（可能是新西兰）和主办国的一支球队。如果新西兰是主办国（因为这将是2023年澳大利亚的情况），非洲的调整可能是5.5个席位（2.5个而不是3个额外的席位，仍然是最大的增长）和0.5个大洋洲。

## 局限性和未来的研究

必须承认，该论文有一些局限性，为未来研究打开了前景之门。第一个限制是缺乏跨国家参与的纵向数据。人们认为，关于性别平等和女子足球的历史政策和政治对参与产生了积极影响。仍有待衡量这种影响的确切程度，并确定支持和维持这种影响所需的其他因素。

第二个限制是，尽管在计量经济学模型中使用了比赛级别的数据，但并未使用诸如球员或教练经验、伤病、停赛、天气或比赛阶段等比赛变量。未来的研究可能会添加这些变量。

第三个限制是缺乏一个计量经济模型来测试竞争平衡对粉丝需求的影响。此类测试已经在体育经济学文献中广泛进行。但是，它们尚未应用于世界杯或洲际锦标赛等国际比赛。在这种情况下设计它们将有助于从球迷的角度理解对国内球队的认同与对竞争平衡的需求之间的权衡。

第四个限制是缺乏对国家内部和国家间关于性别平等和女子足球的政策和政治的更深入分析。由于要解决六个联盟中不同国家的问题，并且主要关注竞争平衡，因此无法在本文中进一步发展这些方面。需要做更多的工作来更好地理解解释政治背景以及政策过程的影响，而不是将其视为“黑匣子”（Henry等人，2020年）。

与第四个限制一致，第五个也是最后一个是本文所采用的客观主义立场和随后的实证主义观点。Grix（2002）强调了采用特定的本体论立场（“客观主义”与“建构主义”）和随后的认识论观点（“实证主义”与“解释主义”）如何影响研究中选择的方法论、方法和来源。在本研究中，假设政策和政治是客观存在的，没有考虑不同行为者感知的主观含义（Viollet等人，2016年）。这种主观看法

可能会影响参与者在政策过程中的参与，从而影响其影响（Violet 等人，2020 年）。同样，竞争平衡也被认为是客观存在的，可以在不询问粉丝感受的情况下进行衡量。作为这种积极方法的替代方案，最近的研究对粉丝所感知的竞争平衡感兴趣（例如 Pawlowski 等人，2018 年）。混合客观衡量和主观感知的因素可能有助于更好地理解 and 解释国际足联女足世界杯和其他比赛中竞争平衡演变的政策、政治和经济决定因素。

## 美国足球教练员最佳训练课程（八）

### Best Practices for Coaching Soccer in the United States

来源:美国足协官网

译者:段林涛 研究生院 19 级

#### ◆ 比赛中会发生的情况简述:

比赛依旧以个人控球为主。与此同时,球员们应该开始考虑他们的决定和动作与他们的队友和对手之间的关系,最多可达 8 V 8 (不包括 GK)。比赛的人数不应超过 9v 9 (包括 GK)。

比赛是测试球员球技和比赛意识的平台,认为为另外一种的提升发展的途径,而不是目标。结果在发展中起一定作用,因为它让球员把竞赛当成比赛的焦点。在这种环境下,他们可以去尝试和犯错。

教练要鼓励球员在场上自由发挥,是由教练员引导而非指令要求,并且要求球员在场上要淡化位置概念,而要全力投入到进攻和防守中。

“作为教练,我们需要不断审视和评估比赛对球员的技术提出新要求,并随着比赛水平的提高继续指导他们。很多时候,教练的本质是确定球员需要在技术的哪些方面进行改进,不需要考虑球员的年龄或水平如何。”

——John Hackworth, U17 青少年国家队主教练

#### ◆ 教练员传达给球员的信息简述:

11、12 岁孩子的教练负责鼓励和引导该年龄段的球员保持对足球的进攻性、技术性和合理性的热情。应该鼓励所有球员发现自己在进攻和防守中的作用。具体来说,让球员理解和识别人数优势、人数对等和人数劣势的情况以及基于每个场景的进行合理决策。请记住,如果一个球员将 1 对 1 的进攻情况视为没有优势或劣势,另一名球员可能会认为相同的情况是一个很大的优势。根据每个球员的能力鼓励他们,同时告诉所有球员认识到 1 对 1 (无论是进攻方还是防守方)是一种优势。

思考这一点:“如果您的球队在这一年龄段在大多数情况下总是取得胜利,作为教练你一定在某些方面做错了什么。”

——Gerry McKeown, 球员发展学院的技术总监

值得注意的是选择球员时要根据他们的足球能力而不是目前球员所取得的成就和奖项。在 U-12 级别,只需使用比同龄人身材更为高大的球员,就很容易赢得比赛。因此,有时不会选择身材较小、技术熟练的球员,因为他们无法“赢得”比赛。但是必须特别注意和关注这些“身材较小”的球员。同时,还必须特别注意身体更成熟的球员在发展他们的技术技能方面和在狭小空间内控球的能力。作为教练,我们应需要保持对所有球员长期发展的这样一个想法。

#### ◆ 该年龄段最佳教练员应具备的素质:

灵活的教学方式、热情、拥有足球意识、人尽其用(年长的球员、助力教练)。掌握基本技术核心要点的相关知识。善于鼓励球员。对个人技术和小组配合的联系有深刻见解。帮助球员在更高级别的比赛或 11 人制的比赛中取得成就和成功。

#### ◆ 每个赛季比赛的次数:

这里建议球员每个赛季代表俱乐部出战场次不超过 30 场比赛。训练的比列

要保持在一场比赛前有 2-3 次训练课，并且保证球员每周有两天的休息。

◆ **是否摆脱有组织有计划的足球：**

每年都应该让球员有时间参加有组织的足球比赛。

◆ **外出比赛**

赛季内外出比赛都在一天内完成，可以运行有两次两天一夜的外出比赛机会。没有积分和排名。

◆ **锦标赛，足球节，等**

类似于锦标赛的赛事应仅限于以循环赛形式进行比赛。

◆ **国家，地区和国家锦标赛**

应该鼓励全州范围内的 9 V 9 比赛，其中每支球队比赛场数都是确定的。比赛应在适当大小的场地上进行，并使用 4 号球。

并无地区和国家锦标赛。

# 90° 变向技术的二维视频分析评分系统识别具有高膝外展力矩的足球运动员

原作者：弗朗切斯科德拉别墅 1·斯蒂法诺·迪·保罗 2·达里奥·桑塔加蒂 1·爱德华多·德拉·克罗斯 1·尼古拉·弗朗切斯科·洛波莫 3·阿尔贝托·格拉西 4·斯特凡诺·扎法格尼尼 4, 5

译者：雷旭 研究生部 20 级

## 摘要

目的异常的关节生物力学和神经肌肉控制不良是前交叉韧带 (ACL) 损伤的可改变危险因素。尽管 3D 动作捕捉是高速多向运动生物力学评估的黄金标准，但 2D 视频分析因其更高的成本效益和可解释性而成为越来越受关注的替代方案。本研究的目的是探索 90° 方向变化 (COD) 的 2D 评估与使用黄金标准 3D 运动分析测量的 KAM 之间可能存在的关联。

方法 34 名竞技足球 (足球) 运动员 (年龄  $22.8 \pm 4.1$  岁，男 18 人，女 16 人)。每位运动员都在配备人造草皮的实验室中以可能的最大速度进行了一系列预先计划的 90° COD。使用 10 个立体摄影测量相机、一个力平台和三个高速相机记录 3D 运动分析。二维评估是通过基于对正面和矢状面关节运动学的视频分析的评分系统进行的。采用五个评分标准：肢体稳定性 (LS)、骨盆稳定性 (PS)、躯干稳定性 (TS)、减震 (SA) 和运动策略 (MS)。对于每个标准，基于客观测量，0/2 (不充分)、1/2 (部分充分) 或 2/2 (充分) 的子分数归因于运动。计算每个标准和总分的评分者内和评分者间的信度。膝外展力矩 (KAM) 是从 3D 运动分析中提取的，并根据 2D 评估的结果进行分组。

结果发现了优秀的评分者内可靠性 ( $ICC > 0.88$ ) 和良好到优秀的评分者间可靠性 ( $ICC 0.68-0.92$ )。与在所有子标准和总分中获得 2/2 分的运动员相比，获得 0/2 分的运动员的 KAM 显著更高 (高 20-47%， $p < 0.05$ )。总分和 LS 分显示了三组之间的最佳判别力。

结论 此处描述的 2D 视频分析评分系统是在评估 90° COD 时区分具有高和低 KAM 的运动员的简单而有效的工具，并且可能是识别具有非接触性 ACL 损伤高风险的运动员的潜在方法。

证据级别 IV。

**关键词**：ACL，回归运动，2D 视频分析，ACL 损伤预防，切开动作

## 前言

前交叉韧带 (ACL) 损伤是运动医学实践的真正挑战。伤前水平的重返运动 (RTS) 无法保证，再伤率仍然很高 [39]，在年轻和活跃的患者中高达 20-30% [37]。

已经提出了几种基于神经肌肉训练 (NMT) 的初级预防方案。[13, 25, 36]。已经注意到通过一般或有针对性的神经肌肉干预来识别可改变的风险因素。[3]。在这些风险因素中，经常提到和讨论的话题是异常的关节生物力学和神经肌肉控

制不良。20 - 22]。识别高风险个体可能允许个性化预防干预，针对高风险人群增加 NMT 培训。12, 33]。

下肢额状面控制不佳是与较高受伤风险相关的可改变因素。26, 28, 40]，例如 ACL 损伤。在额平面上控制膝关节运动的能力不足可表现为高动态膝外翻 (DKV) 负荷，描述为在负重活动期间在额平面和横向平面观察到的髌关节和膝关节运动学改变。7, 10, 40]。膝外展力矩 (KAM) 被广泛认为是 ACL 损伤风险的主要指标之一。16, 26]，作为 DKV 加载的一个元素。休特等人。证明在比赛中遭受 ACL 损伤的女运动员在垂直跳跃 (DVJ) 任务中表现出神经肌肉控制的改变，KAM 比未受伤的运动员高 2.5 倍。14]。在一项类似的研究中，Krosshaug 等人。挑战了这一理论，发现 KAM 没有差异，但发现膝关节内侧运动对 ACL 损伤风险有影响。20]。缺乏前瞻性设计评估与 DVJ 不同的运动中 ACL 损伤风险的研究。识别高速运动任务中的异常 KAM 可能有助于临床医生预测 ACL 损伤风险并针对更多的一级和二级预防性训练。34]。

### 基于 3D 标记的视频分析系统成本高昂

先进的技术技能、数据分析和处理时间，因此并不总是适用于 ACL 预防和康复的日常临床实践。2D 视频分析方法具有成本效益、用户友好和可靠的筛选过度外翻 [23, 29, 40]。已经提出了几种测试来估计跳跃任务中的 DKV 负载 [4, 17, 30]，而只有两个研究小组验证了基于 2D 视频分析与 3D 动作捕捉的切割技术得分 [11, 38]。测试高负荷的单足运动可能很有用，因为自然演奏的再现性更强场景，识别下肢控制异常的运动员和患者。此类评估可用作筛选工具，以针对特定干预措施以减少 DKV 负荷。

因此，本研究的目的是探索 90° 方向变化的 2D 评估与使用黄金标准 3D 运动分析测量的 KAM 之间可能存在的关联。假设是较差的 2D 评估与较高的 KAM 相关。

## 研究方法

该研究获得了 Vasta Emilia Romagna Centro (AVEC, 博洛尼亚, 意大利) 的机构审查委员会 (IRB 批准: 555/2018/Sper/IOR of 12/09/2018) 的批准，并在 ClinicalTrials.gov 上注册 (标识符: NCT03840551)。所有受试者在开始采集协议之前都签署了知情同意书。

## 研究对象

该分析是在博洛尼亚 (意大利) 等速医学中心的教育和研究部门进行的。总体而言，该研究招募了 34 名休闲和精英足球运动员 (表 1)。纳入标准为年龄在 18 至 50 岁之间且 Tegner 活动水平至少为

7。排除标准是: (1) 肌肉骨骼疾病或功能障碍的证据; (2) 体重指数 (BMI) > 35; (3) 既往下肢手术; (4) 心肺或心血管疾病; (5) 不能完成规定的任务。

### COD 采集协议

作为多动作评估的一部分，每位运动员都被要求执行预先计划的 90° 方向改变 (COD)，包括正面冲刺，然后是 90° 侧切，以及在新方向上的进一步正面冲刺。



### 数据处理——3D 分析

关于 3D 分析, VICON Nexus 用于量化 KAM。通过立体摄影测量相机收集标记轨迹, 并通过力平台收集地面反作用力 (GRF)。使用插件步态协议的标准“自下而上”逆动力学方法对 KAM 进行量化。在分析中考虑了力平台上足部接触的整个阶段。每次试验都提取了峰值 KAM 值, 并根据受试者的体重 (BW) 进行了标准化。

### 数据处理——二维分析

对于二维分析, 采用基于额面和矢状面关节运动学的评分系统。这种评分系统包含在临床多运动评估中, 用于 ACL 重建后的 RTS 决策。5, 6]。该测试是一种定性运动评估, 旨在识别生物力学和神经肌肉控制缺陷, 为患者提供直观和快速的反应。评估是在特定的 VICON 软件环境中通过三个高速摄像机的记录和力平台的合成 GRF 矢量进行的。在足部与力平台接触后, 在最大膝关节屈曲角度的框架上评估关节运动学。

对于本研究, 每个 COD 试验都通过五个评分标准 (由南加州大学 Christopher Powers 教授开发的评分系统修改)、肢体稳定性 (LS)、骨盆稳定性 (PS)、躯干稳定性 (TS) 进行评估、减震 (SA) 和运动策略 (MS)。对于每个标准, 基于图 1 中详述的客观测量, 0/2 (不充分)、1/2 (部分充分) 或 2/2 (充分) 的子分数归因于运动。2. 一名专门从事运动生物力学 (FDV) 的运动医师评估了每个 COD 试验。每次试验的最高总分是 10/10。

### 统计分析

组内相关系数 (ICC) 用于计算每个标准和总分的评分者内和评分者间的可靠性。ICC 值低于 0.50、0.50 和 0.75 之间、0.75 和 0.90 之间以及更大的可靠性被认为是差、中、好和优秀分别小于 0.90 [19]。

从每个试验中提取的 KAM 根据 2D 评估的结果进行分组。基于不同的二维参数进行五组区分, 每个区分生成三组。这些组根据以下方面进行划分: LS (组 0、1、2); 额平面膝关节投影角—FPKPA (组 <math>25^\circ</math>,

Criteria	Limb stability	Pelvis stability	Trunk stability	Shock Absorption	Movement strategy
Reference Frame (maximum knee flexion)					
Measurement	<p>FPKPA Angle between KJC to AJC line and ASIS to KJC line</p> <p>GRF vector &amp; knee Relationship between GFR vector and knee on the frontal plane</p>	<p>Pelvis angle Angle between ASIS-to-ASIS line and horizontal neutral reference</p>	<p>Trunk angle Angle between clavicular notch to midline pelvis line and vertical neutral reference</p>	<p>Knee flexion (Alfa) Angle between LM to LFC line and LFC to GT line</p>	<p>Knee flexion (Alfa) Angle between LM to LFC line and LFC to GT line</p> <p>Hip-Trunk flexion (Beta) Angle between LFC to GT line and GT to SJC line</p>
Scoring	<p>FPKPA 0/2 if FPKPA &gt;25° 1/2 if FPKPA 10-25° 2/2 if FPKPA &lt;10°</p> <p>GRF vector and knee 0/2 if medial to KJC 1/2 if between KJC &amp; LFC 2/2 if lateral to the knee</p>	<p>Pelvis angle 0/2 if pelvis angle &gt;10° 1/2 if pelvis angle 5-10° 2/2 if pelvis angle &lt;5°</p>	<p>Trunk angle 0/2 if trunk angle &gt;10° 1/2 if trunk angle 5-10° 2/2 if trunk angle &lt;5°</p>	<p>Knee flexion (Alfa) 0/2 if <math>\alpha &gt; 130^\circ</math> 1/2 if <math>\alpha 110^\circ-130^\circ</math> 2/2 if <math>\alpha &lt; 110^\circ</math></p>	<p>Knee flexion (Alfa) 1 point less if <math>\alpha &gt; 120^\circ</math></p> <p>Hip-Trunk flexion (Beta) 1 point less if <math>\beta &gt; 100^\circ</math></p>
Comments	FPKPA (+) valgus FPKPA (-) varus	Either CL pelvic drop or hike	Either OL and CL trunk tilt	Alfa is the supplementary of KFA	Scoring starting from 2/2

图 2 COD 二维视频分析的详细评分系统。FPKPA 额面膝关节投影角、GRF 地面反作用力、KJC 膝关节中心、AJC 踝关节中心、ASIS 前髂上棘、LM 外踝、LFC 外侧股骨髁、GT 大转子、SJC 肩关节中心、CL 对侧、OL 单侧、KFA 膝关节屈曲角度

此外，皮尔逊系数  $r$  用于研究 KAM 和 FPKPA 之间的线性相关性。

对于  $p < 0.05$ ，差异被认为具有统计学意义。所有统计分析均在 MATLAB (The MathWorks, Natick, United States) 中进行。

基于之前分析 45° 侧切动作的类似研究，进行了先验功效分析。35]。考虑到标准偏差为 0.4 N\*m/BW (牛顿米/体重) 和 2.0 的最小效应量，至少需要 14 名受试者具有 0.9 的功效。

## 结果

总体而言，分析中包括了 180 项有效试验。试验的平均速度为  $4.0 \pm 0.3$  m/s。男性和女性受试者 (n. s.) 的平均峰值 KAM 分别为  $2.7 \pm 1.0$  N\*m/BW 和  $2.5 \pm 1.5$  N\*m/BW。

对于子分数，评分者内信度范围为 0.88 至 1.00，而评分者间信度范围为 0.68 至 0.92。总分显示评分者内和评分者间的信度分别为 0.94 和 0.83。

根据 LS 评分、FPKPA、GRF 向量和总分 (表 2)。在 LS 得分中，在试验得分为 0 时，KAM 比试验得分为 2 高 47% (表 3，在线附录 A)。与 FPKPA 相关的 KAM 高于 40° 显著高于其他两组 (图 3)。3 一种)。此外，发现 KAM 和 FPKPA 之间存在统计学上显著的线性相关性 ( $r = 0.35, p < 0.0001$ )。与 GRF 向量评分为 0 相关的 KAM 显著高于其他两组 (在线附录 A)。与总分 0-4 和 5-7 相关的 KAM 显著高于总分 8-10 (图 2)。3b)。在 TS 评分中，评分为 0 的试验的 KAM 比评分为 2 的试验中的 KAM 高 20% (在线附录 A)。KAM 在用于 TS 评

分分类的躯干角度上的逆双峰分布可以在在线附录 B 中找到。

表 2 膝外展力矩 (KAM, [N\*m/BW]) 基于 MAT 测试中使用的不同 2D 评估

二维评估	团体			p 值
基于不同 2D 评估的膝关节外展力矩				
LS评分	0	1	2	
	2.7±1.2	2.3±1.2	1.5±0.4	0.0027*
千帕	>40°	25–40°	<25°	
	2.9±1.3	2.3±1	1.8±0.9	<0.0001*
GRF 载体	0	1	2	
	2.8±1.3	2.1±0.8	1.9±0.9	0.0047*
TS分数	0	1	2	
	2.9±1.4	2.6±1.2	2.3±1.0	n.s.
总得分	0–4	5–7	8–10	
	2.8±1.2	2.6±1.3	1.8±0.8	0.0054*

数据表示为平均值±标准偏差。星号代表通过方差分析评估的三组之间的统计学显著差异 ( $p < 0.05$ )

不详不重要

表 3 基于 MAT 测试中使用的不同 2D 评估的膝关节外展力矩 (KAM, [N\*m/BW]) 的多重比较

二维评估	差异 (%)	p 值
不同二维评估的多重比较		
LS评分		
0 对 1	0.5 (17%)	n.s.
0 对 2	1.3 (47%)	<0.0001*
1 对 2	0.8 (35%)	n.s.
千帕		
> 40° 与 25–40°	0.6 (21%)	0.0023*
> 40° 与 < 25°	1.1 (38%)	<0.0001*
25+40° vs < 25°	0.5 (22%)	n.s.
GRF 载体		
0 对 1	0.7 (24%)	0.0147*
0 对 2	0.9 (31%)	0.0012*
1 对 2	0.2 (9%)	n.s.
TS分数		
0 对 1	0.3 (9%)	n.s.
0 对 2	0.6 (20%)	0.0115*
1 对 2	0.3 (12%)	n.s.
总得分		
0–4 对 5–7	0.2 (9%)	n.s.
0–4 对 8–10	1 (37%)	0.0001*
5–7 对 8–10	0.8 (31%)	0.0052*

数据表示为平均值±标准偏差。星号代表通过使用 Dunn-Sidak 调整的  $t$  检验评估的单个组之间的统计学显著差异 ( $p < 0.05$ )

不详不重要

## 讨论

本研究的主要发现是金标准 3D 运动捕捉和 2D 视频分析工具在 90° COD 生物力学评估中与 KAM 之间的强关联。对于 2D 标准和总分，还发现了出色的评分者内和评分者间的可靠性。因此，这里描述的二维评估可能是一种潜在的方法，可以以简单、可靠和具有成本效益的方式识别具有原发性和继发性 ACL 损伤高风险的运动员。

总体而言，在目前 90° COD 的二维评分系统的评价中，总分越低，KAM 的量级越高。此外，每个 2D 测试标准（LS 分数、FPKPA、GRF 向量、TS 分数）都可以清楚地区分执行高质量动作的运动员，即 2/2（较低的 KAM）和执行不适当动作的运动员，即 0/2（较高的 KAM）。一个简单而有效的工具来区分可接受的（低 KAM）和较差的生物力学（高 KAM）的运动员可能对瞄准初级预防或支持非接触性膝关节损伤后的 RTS 决策很有价值。被定义为“有风险”的运动员确实可以从定制的预防计划中受益，并有可能降低受伤和再受伤的风险。已经证明，在跳跃任务中表现出较高 KAM 的运动员在更大范围的目标 NMT 中受益。13]。然而，对于针对高危个体的额外预防措施（例如，针对 ACL 损伤）存在不同意见，研究人员对应用筛查测试来对损伤风险进行分层提出挑战。2]。这种方法在 ACL 损伤的二级预防方面受到的质疑较少，尤其是在年轻和活跃的患者中[31]。ACL 重建后，无论是在儿童还是成人人群中，都需要进行定性运动评估以及数量（力量、跳跃测试）。1, 9, 24]。也可以应用这里描述的 COD 评分系统在第二个上下文中作为 RTS 的标准。

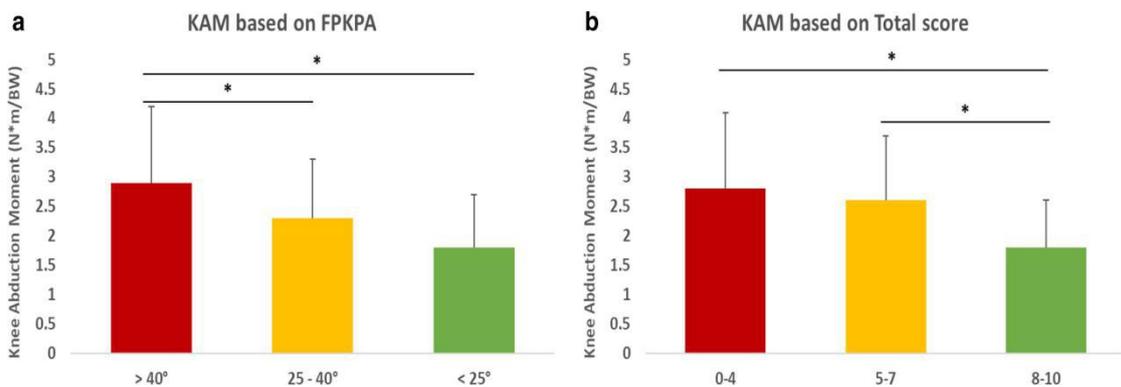


图 3 膝关节外展力矩 (KAM) 基于额平面膝关节投影角 (FPKPA) (> 40°, 25-40°, < 25°) 和 b 总分 (0-4, 5-7, 8-10)。带星号的条形代表单组之间的统计学显著差异 ( $p < 0.05$ )

总分从 8/10 到 10/10（高质量 COD）的那组运动员的 KAM（三分之一）明显低于其他两组。高总分可能表明膝关节超负荷的风险非常有限，并作为 RTS 的潜在绿灯。总分还显示出优秀的内部评分者和良好的评分者间可靠性 (ICC 分别为 0.94 和 0.83)，从而描述了对运动员运动质量的稳健整体衡量。

定义 LS (KJC 的 FPKPA 和 GRF 向量的评估) 的分项评分显示了最佳的判别力，三组运动员之间存在显著差异。还发现 FPKPA 和 KAM 之间存在显著的正相关，就像之前的 COD 生物力学研究一样[38]。FPKPA 和 DKV 的其他测量作为不同运动期间下肢损伤风险的筛查工具的敏感性在先前的研究中受到质疑。3, 28, 32]。本研究证实 FPKPA 在筛选协议中的有效性，用于作为 COD 的多方向高要求任务。此外，存在一个“外部”GRF 向量（膝关节外侧——图 4 和

图 2)。2 和 4) 与较高的 KAM 显着相关。应该强调的是, GRF 矢量分数是基于矢量方向而不是大小。最后一个方面极大地简化了此类分数的使用和解释, 使其适合向接受评估的运动员提供简单快速的反馈。



图 4 以高 KAM 和相对较低的肢体稳定性和总分 (顶部) 执行的运动示例 (a 侧平面, b 正面平面); 以低 KAM 和相对较高的肢体稳定性和总分 (底部) 执行的运动示例 (c 侧平面, d 额平面)

所描述的 2D 视频分析筛选工具中包含的标准的并发性可以有效地检测 KAM 量级的差异 - 以及运动员的 ACL 损伤风险。该工具的优势和新颖性是评分者的简单时尚, 并且可以为运动员生成快速且易于理解的报告。

与目前的文献主要侧重于跳跃着陆的 2D 评估不同, 本研究侧重于 90° 侧切动作, 被广泛认为是足球比赛中的主要高风险动作。8, 10, 18]。之前只有两个研究小组针对黄金标准 3D 动作捕捉验证了 2D 视频分析工具, 用于评估切割动作。11, 38]。两个小组都开发了优雅而强大的筛查工具, 用于在实验室环境中进行 ACL 损伤风险评估。目前的研究结果与两组在可靠性和高风险生物力学检测方面的结果一致。目前的研究和引用的研究之间存在轻微的方法学差异。与 Weir 等人相比, 使用了较少数量的参数——即测量方法。38]。与 Dos' Santos 等人相比, 需要较少的技术特性——即, 第三个 45° 高速摄像头和第二个用于评估倒数第二个足部接触的力平台。11]。这些方面可能会增加筛选所需的精力和时间, 同时限制与接受评估的运动员的互动。

进一步的推论可以从结果中得出本研究关于 TS 评分, 发现无论是对侧还是同侧, 躯干倾斜度越高, KAM 越高 (在线附录 B)。因此, 保持躯干中立位置表

明膝关节外侧力矩发生的风险有限。这种趋势部分地与之前的文献[15]，它仅将单侧躯干倾斜确定为 ACL 损伤的危险因素。这种差异的可能解释可以在躯干旋转中找到。躯干旋转的存在限制了解剖参考在正面或侧面的可见性，并可能“掩盖”对侧躯干倾斜的存在。不出所料，躯干和骨盆标准显示出评分者间的可靠性最低，这在之前的研究中也强调过。[11]。

此外，尽管调查了非常精选的健康运动人群，但大多数运动员（约 60%）的得分较低，男性和女性之间没有差异。还发现只有 33% 的接受调查的运动员在侧切动作中达到高分（低 KAM）[11]。这方面可能会导致体育从业者考虑插入对运动员生物力学的常规评估，以检测危险情况并可能降低团队的受伤率。

本研究有一些局限性。首先，没有收集肌肉激活数据。这些数据可以为伤害风险评估提供更多有价值的信息，并证实了二维评分工具。其次，发现 TS 分数的评分者间一致性最低。这可能是由于运动员采用躯干预旋转向参考系中的运动方向，难以识别骨盆中线和锁骨切迹。第三，数据收集是在一个单独的会话中进行的。在预防性训练计划之后对运动员的生物力学进行反复评估可能会突出 3D 评估以及 2D 视频分析的敏感性的有趣差异。最后，本研究中评估的任务是预期的方向变化。进一步的研究可以集中在 3D 和 2D 评估方面对意外方向变化的评估。

目前工作的临床相关性是，所提出的 2D 评分系统的实施可以帮助识别（未受伤的）足球运动员在计划的 ACL 损伤高风险运动中表现出过多的膝关节外部负荷。一旦完成参与前筛查，具有较高 KAM（较高动态膝外翻负荷）的运动员可能会受益于额外的预防性 NMT。研究表明，生物力学较差且有风险的运动员从靶向 NMT 中获益更多。[13, 27]。此外，一旦得到验证，在 RTP 之前的 ACLR 之后的二级预防中，还有进一步研究这种评估的空间。

## 结论

本研究中描述的 2D 视频分析评分系统是在评估 90° COD 时区分具有高和低 KAM 的运动员的有效工具。这样的系统可能是一种快速且具有成本效益的方法，可用于识别非接触性 ACL 损伤高风险的运动员，并在 RTS 决策中支持整形外科医生和运动医生。



（**声明：**本内部刊物重在分享，内容来自网络，对所包含内容的准确性、可靠性或者完整性不提供任何明示或暗示，仅供参考借鉴使用，版权属于作者，如有侵权烦请联系删除。）