

定向运动员中长距离技术突破的 VR 应用场景研究

梁小明¹ 欧阳建飞² 陈克³

1. 中山市岐江实验小学, 广东 中山 528400

2. 中山大学体育学院, 广东 广州 510275

3. 广东外语外贸大学, 广东 广州 510420

[摘要] 定向运动的传统训练方式受到场地、地图及气候等外部条件的限制, 国内定向运动员的中长距离项目训练一般较难保证训练效果, 以致于在过去几十年的国际大赛中, 我国运动员成绩往往远落后于欧洲定向运动员。本研究旨在探讨虚拟现实 (VR) 应用场景下的“VR+定向”融合发展策略, 拟为我国运动员在加强现实训练的同时, 提供新的训练手段。研究表明, 引入虚拟现实技术将为定向运动中长距离技术的突破提供一些新的思路, 可以有效地提高运动员的训练效果和竞技水平。

[关键词] 定向运动; 中长距离; VR 技术; 应用场景

DOI: 10.33142/jscs.v5i1.15492

中图分类号: G210

文献标识码: A

Research on VR Application Scenarios for Breakthroughs in Long-distance Technology for Orienteering Athletes

LIANG Xiaoming¹, OUYANG Jianfei², CHEN Ke³

1. Zhongshan Qijiang Experimental Primary School, Zhongshan, Guangdong, 528400, China

2. School of Physical Education, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong, 510275, China

3. Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou, Guangdong, 510420, China

Abstract: The traditional training methods of orienteering are limited by external conditions such as venues, maps, and climate. It is generally difficult to ensure the training effect of domestic orienteering athletes in medium and long-distance events. As a result, in international competitions in the past few decades, the performance of Chinese athletes often lags far behind that of European orienteering athletes. This study aims to explore the integrated development strategy of "VR+orientation" in virtual reality (VR) application scenarios, with the aim of providing new training methods for Chinese athletes while strengthening their real-life training. Research has shown that the introduction of virtual reality technology will provide some new ideas for breakthroughs in long-distance technology in orienteering, which can effectively improve the training effectiveness and competitive level of athletes.

Keywords: directional exercise; medium to long distance; VR technology; application scenarios

引言

定向运动是一项集智力与体力相结合的强竞技体育项目, 其中中长距离项目在定向运动中对运动员的体能水平、技战术策略以及心理负荷等因素要求最为严苛。本文以 VR 技术作为高水平定向运动员中长距离的技术突破手段, 研究了 VR 技术在定向运动项目的优势所在以及利用 VR 技术搭建模拟真实的各种应用训练场景, 探讨 VR 技术在定向运动领域的应用特点与展望。

1 研究背景

1.1 定向运动的国际现状及定向运动的中长距离项目的技术困境

从 1897 年首次定向运动赛至今已有一百多年的历史, 定向运动逐渐走上了科学化、规范化和标准化的发展道路。同时, 也暴露了该项目目前存在的困境, 例如定向运动的影响力低迷、运动员的影响力低下、商业价值不高、推广度不够、出现区域化小范围发展以及运动员水平两极分化严重等情况。

根据国际定向运动联合会 (IOF) 制定的 2024 年度世界定向排名榜的最新数据, 对中长距离项目排名前 2000 名男运动员和 1764 名女运动员按地域进行汇总 (表 1), 可以看出欧洲国家的男女运动员们以绝对优势垄断了中长距离项目的世界排名的前 50, 而 50~500 的排名当中, 欧洲男女运动员分别以 95.1% 和 89.4% 的超高占比占据了绝大多数的席位。从 500 名之后的排名, 虽然欧洲运动员的占比逐渐减少, 但也从侧面可以体现出欧洲运动员整体水平处于世界顶流及一流水准。

就技术层面而言, 相对于欧洲国家, 其他国家的传统训练中普遍存在技术水平低下、缺乏技术含量高的训练场地和地图, 以及缺乏大赛经验等情况, 这些都是造成垄断局势的主要原因。因此, 为了突破技术层面的困境, 缩短定向运动员水平的两极分化, 提高定向运动的影响力和推广力, 实现定向运动项目良好且持久发展, 就需要寻求一种新的策略来改善目前的局势。

表 1 2024 年世界定向运动年度积分排名汇总表

地域	参赛 国家 数量	男子世界排名前 2000 名				
		1~10 (10)	11~50 (40)	51~500 (450)	501~1000 (500)	1001~2000 (1000)
欧洲	42	10 (100%)	40 (100%)	428 (95.1%)	397(79.4%)	787 (78.7%)
亚洲	18	0	0	1 (0.2%)	42 (8.4%)	92 (9.2%)
大洋洲	2	0	0	14 (3.1%)	31 (6.2%)	57 (5.7%)
北美洲	8	0	0	7 (1.6%)	9 (1.8%)	25 (2.5%)
南美洲	9	0	0	0	21 (4.2%)	36 (3.6%)
非洲	8	0	0	0	0	3 (0.3%)

地域	参赛 国家 数量	女子世界排名前 1764 名				
		1~10 (10)	11~50 (40)	51~500 (450)	501~1000 (500)	1001~2000 (1000)
欧洲	42	10 (100%)	40 (100%)	402 (89.4%)	418(83.6%)	604 (79.1%)
亚洲	18	0	0	13 (2.9%)	36 (7.2%)	81 (10.6%)
大洋洲	2	0	0	28 (6.2%)	22 (4.4%)	45 (5.9%)
北美洲	8	0	0	4 (0.9%)	11 (2.2%)	14 (1.8%)
南美洲	9	0	0	2 (0.4%)	13 (2.6%)	20 (2.6%)
非洲	8	0	0	1 (0.2%)	0	0

1.2 VR 技术的发展演变

虚拟现实 (Virtual Reality, 简称 VR) 技术的源头可追溯至 20 世纪 60 年代。早期阶段的 VR 系统主要由头戴式的显示器、追踪装置以及计算机图形生成软件构成。随着计算机科技的进步, VR 技术逐步得到优化并得以普及。到了 20 世纪 90 年代, VR 技术开始进入游戏和娱乐行业。各大游戏公司纷纷推出了基于 VR 的游戏产品, 从而推动了相关设备的研发进程。近些年来, 得益于计算机图形学、传感器技术以及计算能力的大幅提升, VR 技术在各个领域的应用范围日益扩大。除游戏和娱乐领域外, VR 技术还在教育、医疗、建筑、军事等多个领域发挥着重要作用。借助 VR 技术, 人类可以感受到一种身临其境的感受, 并能与虚拟环境进行互动; 这种技术的演进是基于硬件设备的持续进步。尽管 VR 技术目前还处于初级阶段, 但其未来的发展前景非常广阔。随着 VR、云计算和物联网等技术的不断突破, 我们可以预见, VR 技术将与其他先进技术融合, 从而产生更为丰富和真实的人类体验。

2 基于 VR 辅助的定向运动训练体系构建

2.1 VR 应用场景的训练体系

VR 技术生成特定训练场景的技术对于实现多样化的训练环境至关重要, 它能依据各种训练的具体需求及目标来创造独特的训练环境。这种技术必须具备高度的自我适应性和智能性, 以便能够根据运动员的表现和反应来实时调整生成的环境。为了创建逼真的场景, 提高其真实性以及细节处理, 利用 Perlin 噪声算法等地理生成技术来自动构造场景。Unity 3D 引擎提供了一个强大的地形编辑

工具, 使得开发者可以根据任何需求构建复杂的地形。此外, 还需要引入物理引擎, 如地形摩擦力、重力、碰撞等, 以确保运动员在虚拟环境中的行为是真实的。一个完整的环境不仅包括地形, 还应包含各种动态和静态模型。VR 技术的运用在定向运动训练系统中, 其核心在于通过模拟真实训练的环境与情境, 借助 VR 技术来协助运动员更深入地掌握定向技能和战术策略, 提升运动员的耐力和速度, 以及优化运动中的运动步伐频率等关键要素, 形成如图 1 的“VR+定向”应该场景系统模式。

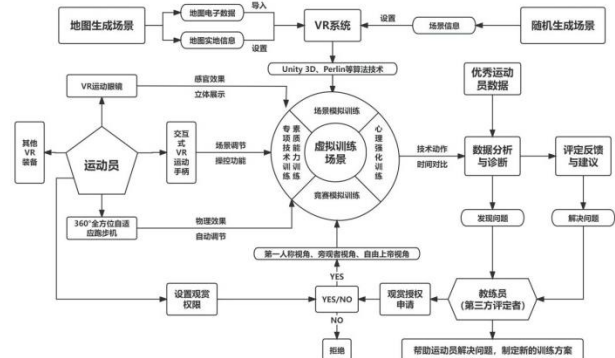


图 1 “VR+定向”应用场景系统模式

2.1.1 场景模拟训练

VR 场景模拟训练是 VR 应用场景训练体系的主要训练模式, VR 技术可以模拟各种复杂的地形, 还可以模拟村庄、城镇、校园及公园等非中长距离项目的场景。运动员可以根据自身需求以及训练周期的安排进行调控, 甚至还能针对场景内的外界环境自然因素的影响进行调节, 如光影效果、气候温度、白天黑夜及晴阴雨雪等。通过让运动员在不同的环境中进行定向运动训练, 全方位的提高运动员各项定向能力、适应能力及应变能力。

2.1.2 专项技术和素质能力训练

为了提高定向运动的专项技术和素质能力的训练效果, 训练内容需要与训练场景相结合。运动员可以通过 VR 技术模拟出来的场景进行定向专项技术训练, 学习如何根据地形、地标和指北针等进行方向选择和路线规划。同时在虚拟环境中模拟不同环境条件下的地物识别、方向辨别和快速决策等训练, 可以锻炼运动员迅速地作出正确反应。这样的训练可以提高运动员的地形认知能力、实图观察力、线路执行能力、神经反应速度和决策能力。同时, 运动员也可以通过 VR 进行更加纯粹的素质能力提高训练, 根据运动员的素质能力的需求, 对运动员提供专门的 VR 模拟训练场景, 针对配速跑能力、越野跑能力、斜坡跑能力、快速跑及折返跑能力等素质能力进行深度加强, 以适应复杂的场地类型。

2.1.3 心理素质训练

通过运用 VR 技术, 可以为运动员模拟一个逼真的比赛环境, 让运动员在其中直面各种竞赛压力, 以此来提升

运动员的心理建设能力和随机应变能力。这种体验式训练方式有助于提升运动员的竞技心理素质和随机应变能力,包括专注力、分析判断能流利以及抵抗外部干扰的能力。此外,当运动员在 VR 定向比赛中出现技术失误时,这种真实模拟的训练方式也有助于运动员更好地应对失误造成的心理压力,提高其抗打击能力和面对挫折和失败的适应能力、接受能力。

2.1.4 竞赛模拟训练

竞赛模拟训练是指使用 VR 技术来模拟真实竞赛场景,让运动员在虚拟环境中进行训练和准备。虚拟环境中的音效、画面和互动性能够为运动员提供身临其境的感受,增加训练的真实性。同时,在竞赛规则和条件方面也可以实现高度还原,运动员可以自由设置模拟竞赛的时间、地点、比赛规模(人数和水平)、比赛项目、场地类型、天气情况、线路难度以及对手水平等数值,进一步还原真实竞赛。通过 VR 竞赛模拟训练,运动员可以在虚拟环境中获得实战经验和技能提升,大大降低了真实竞赛中的风险和成本。VR 虚拟训练场景为运动员提供了一个安全、有效的训练平台,使得运动员在实际比赛中能够更加从容、自信地应对各种挑战和竞争。

2.2 VR 应用场景的评价体系

2.2.1 观赏场景

观赏场景是指当运动员进行 VR 虚拟场景训练时,可以通过对第三方账号或者第三方的 VR 设备进行授权,使其能通过其他 VR 设备对正在训练的运动员进行全方位的监督与观赏,且不会对正在训练的模拟场景产生任何影响,而没有被授权的第三方是无法对观看其他运动员的场景训练。同时,被授权的第三方可以自由调节观赏视角,例如:第一人称视角、第三人称视角(旁观者视角)以及自由上帝视角等。

此应用场景主要是针对教练员等评定人员,对运动员在训练中的运动表现、技战术意图、线路执行及细节失误等方面进行实时观察、记录及评定,帮助运动员分析并解决训练中出现的问题。而实时观察运动员的训练场景,也将是定向运动中长距离的技术突破的重要手段之一。

2.2.2 数据分析场景

借助 VR 技术的应用,定向运动的运动员能够获得其运动表现的数据解析与评价。这些数据分析涵盖了多个方面,如运动路线的执行,定向运动能力评估,以及心理状态的剖析,同时还能进行实时的状态反馈和技术指导。通过在虚拟环境中设置监测系统,VR 可以迅速识别出运动员的失误行为及需要改进的地方。这种数据分析模式有助于运动员在训练和竞赛过程中,根据实际训练情况提供针对性的训练评价和改进建议,从而提高运动员的技能水平和竞技成绩。

2.2.3 成就激励场景

VR 技术可以为定向运动的运动员提供数据分析和评定的支持,具体可以通过成就徽章和勋章、竞技与排名系

统、任务奖励和解锁内容以及成就展示和分享等趣味功能,为运动员提供一种具有挑战性和激励力的环境,鼓励运动员努力追求成就和不断提升自己。这样的激励场景有助于增强运动员的动机和积极性,提高运动表现和成就。

3 VR 技术应用于定向运动的优势与局限

3.1 VR 技术应用于定向运动的优势

3.1.1 功效性与安全性

功效性:VR 技术给予运动员各种不同功能的应用场景,根据自身的需求自由选择适合的应用场景进行训练。而教练员则可以通过数据分析场景,实时对运动员进行监控与评定,结合 VR 系统给予的状态反馈和技术指导建议,对运动员的训练进行全方面的分析评价、复盘和总结,并最终制定或调整运动员今后训练方针起到决定性作用,其工作效率远超于传统训练评价体系。

安全性:相对于传统的定向运动训练,利用 VR 技术进行训练可以大幅降低成本和风险。通过在虚拟环境中进行训练,不仅可以减少实际装备的使用成本,还能够减少对运动者身体的潜在伤害。此外,虚拟环境中的训练提供了安全的场景,有效地避免了训练中的意外伤害。

3.1.2 便利性与娱乐性

便利性:VR 技术允许运动员在任何位置享受逼真的虚拟体验,无论是在场馆内还是其他地方。无需外出或去特定地点,运动员可以轻松使用 VR 技术进行虚拟训练、竞赛和培训。这种便利性使运动员能够自由选择时间和地点,实现便捷的虚拟体验。

娱乐性:VR 技术为运动员以及其他参与者提供了丰富多样的娱乐内容和体验选择,通过虚拟现实设备,使其可以沉浸在各种不同的场景中,进行训练,解锁新的成就以及体验其他有趣的娱乐内容。

3.1.3 交互性与沉浸性

交互性:在 VR 技术的应用中,交互性是一个关键因素。借助各种交互设备如手柄、手势识别器、头戴式追踪装置以及语音识别系统,运动员得以直接进入虚拟环境之中。同时,运动员不仅能触碰并操控虚拟物品,还能控制自身角色的移动,从而实现了与虚拟世界的即时交流。

沉浸性:借助高清屏幕、立体声响以及触觉反馈装置等工具,运动者在虚拟世界中感知到真实的感觉,并且能观察到三维立体的环境景象,聆听从各个角度传来的声音,触觉反馈设备来感知物体与皮肤的接触。这种深度的沉浸式体验使得运动者能够彻底忘却现实生活的压力,全身心地投入到虚拟世界中的活动。

3.2 VR 技术应用于定向运动的局限

目前 VR 技术在定向运动中的应用存在一些局限性。首先,VR 设备的体积和重量限制了运动员在实际比赛中的自由度和灵活性。这些设备通常需要佩戴在头部或身体上,可能会对运动员的舒适度和自然动作造成一定的

限制。其次, 尽管 VR 技术可以提供逼真的视觉效果, 但在模拟运动场景过程中的触觉和运动反馈方面还存在挑战。运动员可能无法真实地感受到身体的力量和运动的冲击, 这可能会影响他们的运动表现和技能发展。此外, VR 技术的应用还受到技术成本设备可用性的限制。高端的 VR 设备通常价格昂贵, 对于某些运动项目来说可能过于昂贵。

4 VR+定向的预期设想与探讨

4.1 VR 技术层面的突破

VR 与定向运动的融合建立在高端技术的基础之上, 其中包括大数据处理、算法技术及 AI 技术等多种关键技术, 将多种关键技术相融合才能基本达到预期效果, 这无疑是一个巨大的科技难题与挑战。

4.1.1 突破大数据的界限

只有在海量的场景数据支持下, VR 技术才能够为运动员提供真实感十足的虚拟环境。目前, 一些发达国家已经在体育领域展开了数字化的进程, 并开始收集更多的运动员运动数据, 以此创建了一个庞大的体育信息库。

4.1.2 数据的整理和分类

利用计算机对数据整理与分类, 才能够进一步研究和开发高品质的 VR 产品, 以满足运动员的需求。为了实现 VR 技术在定向运动领域的全面应用, VR 开发工程师们必须不断提升其性能。当定向运动的数据收集速度日益加快时, 对于 VR 技术的三维渲染能力的要求也随之上升。借助先进的 Unity 3D 引擎, 生成各种定向运动的应用场景, 帮助运动员精确评估技能水平。这种方式不仅能为运动员提供个性化的训练计划, 还能让运动员根据自身的需求来调整训练策略。通过这样的方式, 人们将更容易接受并积极参与定向运动, 推动虚拟现实技术与定向运动的深度融合。

4.2 提高定向运动的普及和推广

VR 技术融入定向运动, 不仅有助于加强定向运动的宣传力度, 通过多种媒介向大众传播定向运动的基本理念、规则及好处。同时, 也可以举办定向运动的 VR 体验活动, 让更多的群众有机会亲自参与体验定向运动的魅力和益处。此外, 在学校、体育场馆、科技智能场馆等地方建立定向运动的 VR 基地, 配备 AR 设备和虚拟境体验, 使得人们能够更加方便地参与到虚拟定向活动中来, 最终促进定向运动的普及和推广。

4.3 实现定向运动员中长距离技术的突破

利用 VR 技术所构建的 VR 场景训练体系和评价体系, 不但丰富了定向运动传统的训练体系和训练内容, 并且全面完善了评价系统的各项数据和指标, 提高评价体系的准确度和有效性, 最重要的是能弥补定向运动员对中长距离训练场景的训练需求和实战模拟经验, 取得中长距离技术

上的突破, 缩短定向水平两极的分化, 甚至实现超越, 为入选奥运会的热门项目打下了结实的基础。

5 未来趋势和展望

未来 VR 技术在辅助高水平定向运动员中长距离技术突破方面的应用前景广阔, VR 技术在辅助高水平定向运动员中长距离技术突破方面将发挥重要作用。通过提供真实感的训练体验、个性化训练方案、虚拟竞争和协作以及心理认知训练, VR 技术将为运动员提供更好的训练平台, 帮助其实现技术上的突破。

6 结束语

本研究将重点关注 VR 应用场景对定向运动中长距离技术的突破设想, 未来可以进一步探索 VR 技术在其他定向运动技术训练中的应用, 如定向技巧、定向策略等方面。未来, 还需结合生物力学、运动生理学等学科, 深入研究 VR 技术对运动员身体素质和心理素质的影响, 为定向运动员的综合训练提供更全面的支持。

【参考文献】

- [1]熊双, 蒋毅. 困境与应对: 中国定向运动发展的三维审视[J]. 南京体育学院学报, 2022, 21(6): 35-41.
- [2]国际定向联合会: <https://orienteering.sport/>. [Z].
- [3]姜瑞婷. “VR+体育教学”的应用探析[J]. 体育科技文献通报, 2022, 30(9): 180-182.
- [4]沈洋. Unity3D 虚拟现实技术在三维图像场景重构中的应用[J]. 信息与电脑(理论版), 2022, 34(21): 79-81.
- [5]郭中远. 虚拟现实真实场景三维地图重构技术研究[D]. 绵阳: 西南科技大学, 2023.
- [6]刘瑞娜, 张伟. 基于 VR 技术定向越野训练融入消防部队的价值研究[J]. 军事体育学报, 2019, 38(4): 9-11.
- [7]金盼. 基于交互式虚拟现实技术的定向越野训练系统研究[J]. 长江信息通信, 2023, 36(7): 110-112.
- [8]张旭帆, 闫鹤, 寇程. 虚拟环境中的定向越野训练[J]. 地理空间信息, 2016, 14(7): 47-49.
- [9]王昕光, 赵勇. 影响定向越野运动员运动成绩的因素分析[J]. 当代体育科技, 2015, 5(29): 247-248.
- [10]曾洪发, 李季. 2019 年定向越野世界杯决赛女子中距离项目成绩分析[J]. 体育科技文献通报, 2022, 30(7): 30-33.

作者简介: 梁小明(1993—), 男, 汉族, 广东中山人, 硕士, 中山市岐江实验小学, 研究方向: 体育教学与训练; 欧阳建飞(1985—), 男, 汉族, 湖南耒阳人, 硕士, 副教授, 中山大学体育学院, 研究方向: 体育教育与训练; 陈克(1975—), 男, 汉族, 硕士, 副教授, 广东外语外贸大学体育部, 研究方向为体育信息化。