

人工智能网络结构在冰壶运动员情感识别与情感提升中的应用研究

王智正¹, 金亦聪¹, 赵明元²

(1. 哈尔滨体育学院研究生院, 黑龙江哈尔滨 150000; 2. 哈尔滨体育学院冬季奥林匹克学院, 黑龙江哈尔滨 150000)

摘要 ▶ 目前, 国家冰壶队正在备战2026米兰冬奥会, 为了使运动员始终保持备战状态, 提升运动员的心理状态水平, 可以通过人工智能网络结构的情感识别和情感提升功能, 及时对运动员进行调整干预。文章主要采用了文献资料法和逻辑分析法, 从有关资料中整合出人工智能网络在冰壶运动员情感识别和情感提升中的数据和信息并进行分析和总结, 梳理整合了目前国内外专家学者有关人工智能网络对情感识别和情感提升的研究成果, 以期对国家冰壶队目前运动员训练和备战提供有效的训练帮助。研究发现, 人工智能网络结构可以帮助冰壶运动员进行情感识别和情感提升, 促进运动员心理健康, 调节运动员情绪, 给予正向情绪价值, 从而促进运动水平的发挥。

关键词 ▶ 人工智能网络结构; 冰壶; 情感识别和提升

DOI: 10.16730/j.cnki.61-1019/g8.2025.04.005

冰壶是一项在冰面上进行的竞技运动, 需要运动员具备全方位的身体技术和心理素质^[1]。运动员需要在冰面上承受低温和滑冰风险的挑战, 同时要掌握精准的投掷技术和滑行技术, 以及良好的协作和战术意识^[2]。除此之外, 冰壶运动也考验着运动员的决策能力和应变能力^[3], 他们需要根据比赛情况随时调整策略和思路^[4]。此时, 冰壶运动员的情感状态, 如焦虑会影响到运动员的兴奋程度和注意力稳定性等心理状态, 从而成为冰壶运动成绩的重要影响因素^[5]。因此, 研究人员需要探索和测量运动员在比赛中的情感状态^[6], 从而帮助冰壶教练员和运动员制定更有效的训练计划和比赛策略。

目前, 我国国家冰壶队面临着在适应冰面、阅读比赛、战术制定、训练规划、备战参赛心理状态等方面的挑战。为更好地备战2026年米兰冬奥会, 提升我国国家冰壶运动员的心理状态水平, 需要关注冰壶运动员情感的识别与情感提升策略。对此, 本研究关注到人工智能网络结构在情感识别和情感提升方面的应用已经具有广泛的应用前景和应用价值。在情感识别方面, 人工智能网络结构可以通过对文本、语音、图像等多种数据进行深度学习和情感分析, 识别出人类表达的情感状态, 例如压抑、焦虑等^[7]。在情感提升方

面, 人工智能网络结构可以根据情感识别的结果, 为运动员提供针对性的情感干预。例如, 通过情感识别技术监测运动员的心理状态^[8], 当运动员处于压抑或焦虑状态时, 系统会提供一些有助于缓解情感状态的建议或资源^[9]。因此, 研究人工智能网络结构在我国冰壶运动员情感识别与情感提升中的应用具有重要理论价值与现实意义。

1 研究方法

本研究主要采用文献资料研究、对比分析与逻辑分析的方法。文献数据来源为中国高校常用的数据库中国知网(CNKI)、Web of Science数据库和Springer数据库。首先, 检索相关文献并进行初步筛选。根据研究主题, 本研究以“人工智能网络结构”和“冰壶”作为关键词检索, 检索并筛选相关的文献资料。其次, 对相关文献进行整理。本研究在确定合适的文献之后, 阅读和整理相关文献, 提取和汇总相关文献中的关键信息。再次, 统计与分析相关文献, 从已整理的文献中, 阅读与整理关于人工智能网络在冰壶运动员情感识别和情感提升研究领域的重要数据和信息。同时, 对这些信息进行统计和分析。最后, 对信息统计与分析的结果进行总结归纳, 整理出已有的研究方法和技术, 提取其中的共性和不足点。在归纳分析的过程中, 进一步针对已有技术

基金项目: 黑龙江省高等教育学会高等教育研究课题《冬季奥林匹克运动数字化教材开发与课程实施方案研究》(23GJYB058)

作者简介: 王智正, 男, 在读硕士研究生, 研究方向: 体育教学; 金亦聪, 男, 在读硕士研究生, 研究方向: 冰雪运动学。

通信作者: 赵明元, 男, 讲师, 研究方向: 学校体育学。

的优缺点和适用范围进行分析,提出未来研究方向和解决问题的途径。

2 国内外研究现状与评述

2.1 人工智能网络结构研究

2.1.1 人工智能网络结构的基本概念和特点

人工智能网络结构 (Network Structure with Artificial Intelligence) 是指使用人工智能技术来设计和优化网络结构。在这个概念中,人工智能技术可以用于自动搜索网络结构最佳架构、高效地优化网络结构、个性化设计网络结构以适应不同的任务和数据、生成全新的网络结构等^[10]。使用人工智能技术进行网络结构设计和优化可以带来更好的性能和效率,使得网络能够更快地被创建和优化,为人工智能技术在各个领域的应用提供更好的解决方案。

人工智能网络结构 (Network Structure with Artificial Intelligence) 具有以下特征^[11]。第一,自动化设计。使用人工智能技术,可以自动搜索网络结构的最佳架构,而不需要人为地设计和优化网络。第二,高效性。自动化设计使得网络结构可以更快地被创建和优化,从而加快了整个机器学习流程。第三,个性化。利用人工智能技术,可以根据不同的任务和数据来设计和优化网络结构,以实现更好的性能和适应性。第四,创新性。通过使用生成对抗网络 (GAN) 等技术,可以生成全新的网络结构,从而带来更加创新的解决方案。第五,跨学科。网络结构设计涉及到计算机科学、数学和统计学等多个领域,而人工智能技术可以帮助跨学科地进行网络结构设计和优化。

2.1.2 人工智能网络结构的分类

人工智能网络结构可以根据不同的分类方式进行划分,常见的分类方式如下^[12]:第一,按照前馈和反馈主要有前馈神经网络 (Feedforward Neural Network) 和反馈神经网络 (Recurrent Neural Network)。前馈神经网络只有输入层、隐藏层和输出层,信息只能在网络中单向传播,通常用于分类、回归等任务;反馈神经网络则具有循环连接,可以在网络内部进行信息传递,主要用于序列建模、语音识别等任务。第二,按照结构可以分为单层感知器 (Perceptron)、多层感知器 (Multilayer Perceptron)、卷积神经网络 (Convolutional Neural Network)、循环神经网络 (Recurrent Neural Network)、自编码器 (Autoencoder) 等。第三,按照学习方式,主要可以分为监督学习神经网络、无监督学习神经网络、半监督学习神经网络和强化学习神经网络。第四,按照激活函数可分为 Sigmoid、Tanh、ReLU、LeakyReLU 等。第五,按照连接方式,分为全连接 (Fully Connected)、局部连接 (Local Connection) 和稀疏连接

(Sparse Connection) 等。

关于情感识别与情感提升相关的人工智能网络结构主要有以下两种,卷积神经网络和循环神经网络。其中,卷积神经网络 (CNN) 是一种广泛应用于图像和文本分类任务的神经网络结构。在情感识别任务中,可以使用卷积神经网络对输入的句子进行特征提取和分类^[13]。循环神经网络 (RNN) 是一种适用于序列数据的神经网络结构,可用于处理自然语言文本。在情感识别任务中,RNN 可以通过学习句子中单词的顺序来识别情感^[14]。

2.2 人工智能网络结构与冰壶运动员情感识别与情感提升研究

2.2.1 冰壶运动员情感识别与情感提升的重要性与现状

冰壶是一种需要高度团队协作和心理素质的运动,运动员的情感状态对于比赛的结果有着重要的影响。因而冰壶运动员情感状态的识别与提升的研究也得到一定程度的关注,相关研究主要探讨了情感状态、训练和准备、团队合作和协作、应对挑战等因素对团队中的应对和情绪调节的影响。为了提高整个团队的表现和成果,建议建立积极的和支持性的情感状态,提供适当的训练和准备,培养良好的团队合作和协作,帮助团队成员有效地应对挑战和困难。可以通过鼓励开放的沟通、互相支持和尊重、制定合适的训练计划和课程、提供技术和战术支持,加强体能和心理准备、培养共同目标、鼓励协作和分享经验、提供必要的资源和支持,以及提供必要的情感和社会支持来实现^[15]。通过实施这些措施,高性能冰壶团队可以进一步探索和改善团队合作中的矛盾并调节情绪,提高整个团队的成功率和表现^[16]。

2.2.2 冰壶运动员情感识别与情感提升的影响因素

冰壶运动员在比赛中需要处理许多情感因素,如焦虑、紧张、自信、兴奋、失望等。由此可见,情感识别和情感提升都是提高运动员表现和实现更好成绩的重要因素^[17]。第一,冰壶运动员需要进行严格的训练和准备,以提高技能和自信心。训练应该包括情感管理技巧,如自我冷静和自我放松技巧,这些技巧可以帮助运动员更好地处理比赛中的情感。第二,比赛的压力可能会对运动员的情感状态产生负面影响,运动员需要学习如何管理这种压力并保持情感稳定。这可以通过有意识的呼吸练习、冥想、认知重构和正向自我暗示等技术来实现。第三,运动员需建立密切的协作和信任关系,提升团队合作能力。冰壶是一项团体运动,团队成员之间的紧密联系和支持可以促进情感提升和团队凝聚力。第四,运动员需学会应对对手压力。在比赛中,对手的表现和压力可能会对运动员的情感状态产生影响。运动员需要快速适应对手的表现并处理对手带来的压力,以保持情感稳定。

第五,教练和家庭支持可以为运动员提供情感支持和激励,运动员需要寻求他们的支持和建议,并与他们分享情感状态。综上,冰壶运动员的情感状态对其比赛表现和成绩有着深远的影响。运动员应该努力提高情感识别和管理技能,同时寻求各种支持和资源来提高情感状态和表现水平。

2.2.3 人工智能网络结构与冰壶运动员情感识别与情感提升研究

目前,人工智能网络结构在运动员情感识别和情感提升方面的研究已经取得了一定的进展。人工智能网络结构是一种利用大量数据和算法来模拟人类智能的技术,它在各个领域都有广泛的应用和发展。近年来,人工智能网络结构在运动员情感识别和情感提升方面的研究也取得了一定的进展,为运动员的心理训练和竞技表现提供了新的思路和方法。情感识别是指通过分析运动员的语言、声音、面部表情、生理信号等多模态信息来识别他们的情感状态,例如高兴、悲伤、紧张、愤怒等。情感提升是指通过给予运动员适当的反馈、建议、鼓励等来帮助他们调节和改善他们的情感状态,以达到更好的心理平衡和竞技状态。人工智能网络结构可以用于运动员情感识别和提升研究,因为它具有以下优势:一是可以处理大量复杂的多模态数据,提高情感识别的准确性和效率^[18];二是可以根据不同运动员的个性特征和需求,提供个性化的情感提升方案^[19];三是可以实现实时的情感监测和干预,及时发现和解决运动员的心理问题^[20]。人工智能网络结构可以用于运动员情感识别和提升研究,因而其分析技术也可以应用于冰壶运动员的情感分析^[21]。冰壶是一种需要高度团队合作和精确控制的冬季运动项目,冰壶运动员在比赛中经常面临着各种压力和挑战,他们的情感状态对他们的表现有着重要的影响。因此,对冰壶运动员进行情感识别和提升研究具有重要的意义。人工智能网络结构可以为冰壶运动员提供有效的情感分析技术,例如通过对冰壶运动员在比赛中或训练中的语言和行为进行实时监测,可以识别出他们是否处于紧张、焦虑、沮丧等不良情绪中,并及时给予他们相应的反馈和建议,帮助他们缓解压力,增强信心,提高专注力。此外,人工智能网络结构还可以利用其分析技术来开发各种应用程序,例如虚拟教练、情感支持机器人和个性化推荐系统等。这些应用程序可以根据冰壶运动员的情感状态和需求,提供适合他们的训练内容、策略、目标等,并给予他们及时的鼓励、赞扬、奖励等,以激发他们的积极性和主动性。通过这些应用程序,冰壶运动员可以更好地掌控自己的情感状态和表现。

3 研究结论

最近的研究表明,人工智能在提高情绪方面取得了重大

突破。通过利用情绪检测、自然语言处理和计算机视觉技术,人工智能算法在检测、分析和处理语调、音调、面部表情、眼神接触和肢体语言方面变得更加出色,这为提高运动员情绪提供了方法,可用于改善冰壶训练并更好地满足冰壶运动员的需求。使用人工智能可以更好地提炼和增强情感知识,这对于需要冰壶这类需要强大沟通技巧的团队合作运动员尤为重要。人工智能还可以帮助冰壶运动员提高自我意识并更好地处理工作关系,为他们的职业发展奠定良好基础。随着技术在未来继续发挥越来越大的影响力,冰壶运动员将能够更好地接受和利用人工智能技术来实现他们的目标。

但是,现有研究还存在一定不足之处:第一,数据集数量有限。冰壶运动员情感数据集的数量有限,且质量参差不齐,对算法的训练和测试造成一定的影响。第二,算法的鲁棒性(Robustness)有待提高。现有的算法对于不同场景和不同个体的情感识别和情感提升效果存在差异,鲁棒性还有待提高。第三,缺乏与运动员实际需求的结合。目前大部分研究都是基于理论假设和样本数据的分析,缺乏对于实际训练需求的深入理解,需要更加注重实践应用和用户体验。

对此,本研究采用以下对策。第一,数据集的扩充和优化。可以通过收集更多的冰壶运动员情感数据,并对现有数据集进行筛选和清洗,提高数据集的质量和数量,以便更好地支持算法的训练和测试。第二,算法的改进和优化。可以通过比较不同算法的表现和效果,探索更加适合冰壶运动员情感识别和提升的算法,以提高算法的鲁棒性和准确性。第三,结合实际需求的深入理解。可以通过与冰壶运动员和教练员的深入交流和访谈,了解他们在实际训练过程中的需求和问题,结合他们的反馈和意见来指导研究方向和方法,以提高研究的实际应用价值和用户体验。同时,也可以通过实际场景的模拟和测试,对算法的实际效果进行验证和优化。

参考文献:

- [1] TAMMINEN K A, CROCKER P R E. "I Control My Own Emotions for the Sake of the Team": Emotional Self-Regulation and Interpersonal Emotion Regulation among Female High-Performance Curlers[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2013, 14(5): 737-747.
- [2] STEWART N W, HALL C. The Effects of Cognitive General Imagery Use on Decision Accuracy and Speed in Curling[J]. *The Sport Psychologist*, 2016, 30(4): 305-313.
- [3] COLLINS J, DURAND-BUSH N. Coaching Strategies to Optimize Team Functioning in High Performance Curling[J]. *International Sport Coaching Journal*, 2016, 3(3): 240-256.

- [4] STEWART N W, HALL C. The Effects of Cognitive General Imagery Training on Decision-Making Abilities in Curling: A Single-Subject Multiple Baseline Approach[J]. Journal of Applied Sport Psychology, 2017, 29(2): 119-133.
- [5] Robak N. The impact of focus of attention (FOA) on curling rock delivery.2022.
- [6] ANTONY J, LAUTERBACH L, VILES E, et al. Applying Design of Experiments to Optimize the Performance Level of a Curling Sport Team[J]. The TQM Journal, 2024, 36(2): 478-498.
- [7] WU P, LI X T, SHEN S, et al. Social Media Opinion Summarization Using Emotion Cognition and Convolutional Neural Networks[J]. International Journal of Information Management, 2020, 51: 101978.
- [8] R Aguinaga A, Lopez Ramire, M Alanis Garza, et al. Emotional analysis thru EEG signals, to monitor high performance athletes[J]. InImpact: The Journal of Innovation Impact,2016,6(1):16.
- [9] GAO Y, MA Z Y. Detecting the Athlete's Abnormal Emotions before Competition *via* Support Vector Data Description[J]. Internet Technology Letters, 2021, 4(3): e238.
- [10] CASTRO PENA M L, CARBALLAL A, RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ N, et al. Artificial Intelligence Applied to Conceptual Design. a Review of Its Use in Architecture[J]. Automation in Construction, 2021, 124: 103550.
- [11] NOGUCHI T, HIGA D, ASADA T, et al. Artificial Intelligence Using Neural Network Architecture for Radiology (AINNAR): Classification of MR Imaging Sequences[J]. Japanese Journal of Radiology, 2018, 36(12): 691-697.
- [12] GU J X, WANG Z H, KUEN J, et al. Recent Advances in Convolutional Neural Networks[J]. Pattern Recognition, 2018, 77: 354-377.
- [13] YU Y, SI X S, HU C H, et al. A Review of Recurrent Neural Networks: LSTM Cells and Network Architectures[J]. Neural Computation, 2019, 31(7): 1235-1270.
- [14] COLLINS J, DURAND-BUSH N. Enhancing the Cohesion and Performance of an Elite Curling Team through a Self-Regulation Intervention[J]. International Journal of Sports Science & Coaching, 2010, 5(3): 343-362.
- [15] Tamminen K A, Gaudreau P. Coping, social support, and emotion regulation in teams[M]. In Group dynamics in exercise and sport psychology, London: Routledge, 2014: 222-239. .
- [16] Tamminen K A, Neely K C. We're in This Together[M]. Feelings in Sport: Theory, Research, and Practical Implications for Performance and Well-being, 2020.
- [17] KWON Y H, SHIN S B, KIM S D. Electroencephalography Based Fusion Two-Dimensional (2D) -Convolution Neural Networks (CNN) Model for Emotion Recognition System[J]. Sensors, 2018, 18(5): 1383.
- [18] Bartl M, Füller J. The rise of emotion AI: Decoding flow experiences in sports[M]. 21st Century Sports: How Technologies Will Change Sports in the Digital Age. Berlin: Springer 2021 (Future of Business and Finance), 2020: 219-229.
- [19] LI W, ZHANG Z, SONG A G. Physiological-Signal-Based Emotion Recognition: An Odyssey from Methodology to Philosophy[J]. Measurement, 2021, 172: 108747.
- [20] WON D O, MÜLLER K R, LEE S W. An Adaptive Deep Reinforcement Learning Framework Enables Curling Robots with Human-Like Performance in Real-World Conditions[J]. Science Robotics, 2020, 5(46): eabb9764.
- [21] SILVA C R, BOWLING M, LELIS L H S. Teaching People by Justifying Tree Search Decisions: An Empirical Study in Curling[J]. Journal of Artificial Intelligence Research, 2021, 72: 1083-1102.