

# 现代科技对足球发展的影响研究

王成羽

北京体育大学中国足球运动学院, 北京

收稿日期: 2023年11月18日; 录用日期: 2023年12月21日; 发布日期: 2023年12月28日

## 摘要

足球与科技的结合是现代足球发展中的重要议题。科技在足球中的应用涉及多个方面, 例如训练和教练战术、比赛裁判判决、球迷体验等。足球与科技的结合为足球运动的发展提供了很多机会和挑战。通过科技的力量, 足球运动未来将更加精彩, 球员和球迷的体验将会更加丰富和多元化。足球在现代发光发热的媒介需要通过科技来加以渲染, 使足球这项第一大世界运动更加具有魅力与感染力。科技在足球场上、场外所涉及的领域颇多, 本文将从科学技术在足球领域的几大应用中探讨足球与科技结合的效果与作用, 更加地突出当代足球与科技融合的可行性与互通性。

## 关键词

足球, 体育科技, 足球科技化

# A Study of the Impact of Modern Technology on the Development of Soccer

Chengyu Wang

College of China Football, Beijing Sport University, Beijing

Received: Nov. 18<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 21<sup>st</sup>, 2023; published: Dec. 28<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The combination of soccer and technology is an important topic in the development of modern soccer. The application of technology in soccer involves several aspects, such as training and coaching tactics, match refereeing decisions, and fan experience. The combination of soccer and technology provides many opportunities and challenges for the development of the game. Through the power of technology, the future of soccer will be even more exciting and the experience of players and fans will be richer and more diverse. The medium through which soccer shines in modern times needs to be rendered through technology to make soccer, the number one

world sport, more attractive and infectious. Technology is involved in many fields on and off the field of soccer, and this paper will explore the effects and roles of the combination of soccer and technology in several major applications of science and technology in the field of soccer, to highlight the feasibility and interoperability of the integration of contemporary soccer and technology.

## Keywords

Soccer, Sports Technology, The Technologization of Soccer

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

足球作为世界第一大运动，拥有着全球最多的粉丝与观众，其影响力不言而喻，在全世界各种大大小小级别的比赛中都充斥着足球的身影。然而，在当今足球快速发展中，科技的参与也体现得淋漓尽致，无论是在足球场内外还是场外，科学技术都发挥着巨大的能量，帮助球员、教练员、裁判、医务工作人员以及足球从业者更好地提升运动竞技能力表现、更加得心应手地完成相应的足球工作任务[1]。接下来，本文将从几个方面来列举足球与科学技术结合的力量之处。

## 2. 比赛裁判判决方面

### 2.1. VAR 技术

#### 2.1.1. 定义

VAR (Video Assistant Referee)技术是足球比赛中的一种辅助裁判技术，它利用视频回放技术来帮助裁判员判断比赛中出现的争议性决定。VAR 技术可以检查比赛中出现的四种情况：进球、点球、红牌和误判身份。当 VAR 技术观察到这些情况中的任何一种时，VAR 技术将会通过通信系统和场边的裁判员联系[2]。

#### 2.1.2. 工作原理

VAR 技术的工作原理是：当比赛中出现争议的事件时，VAR 裁判组(VAR 主裁判、VAR 副裁判、VAR 技术运营员和 VAR 助理运营员)会通过单独的通信系统将争议的事件反映给场边的主裁判；场边主裁判可以选择通过耳麦聆听 VAR 裁判组的建议，或者在比赛中暂停并主动询问 VAR 裁判组的意见；当 VAR 技术检测到一个错误判决或者误判后，VAR 裁判组将会建议场边主裁判对判决进行修改；场边主裁判将会观看比赛视频回放再次确信 VAR 裁判组的判断是否正确。如果判断正确，场边主裁判将会采纳 VAR 裁判组的建议并对判决进行修改[3]。

#### 2.1.3. 作用

VAR 技术的引入可以有效帮助提高足球比赛的公平性和准确性，避免出现明显的错误和不公正的比赛结果。同时，它也为裁判员提供了一个很好的支持平台，使他们能够更好地应对比赛中的各种复杂情况。

## 2.2. 定位喷雾剂

### 2.2.1. 定义

定位喷雾剂是足球比赛中一种辅助裁判作出精确决策的技术工具，定位喷雾剂是由一种临时性软质

泡沫制成的喷雾剂，紧贴着球场在传递或任意球执行时用来标记足球位置的技术工具

### 2.2.2. 工作原理

喷雾剂用完后在几分钟内会蒸发无痕迹地消失，当裁判员判罚任意球或者离球位置较近的球点球等需要判定球位的情况下，裁判会在球场上喷洒一定量的定位喷雾剂用于指示球与球门或者障碍物的位置，让执行球员和防守球员更清楚地了解球场上方向和空间的标记，也能够减少人为标记造成的争议。

### 2.2.3. 作用

定位喷雾剂的应用在足球比赛中已经得到广泛的应用，使用它能够使裁判员和球员更加准确地判定球的位置、避免错误的判罚和减少争议，同时也为足球比赛增加了更多可信赖的规则和规范化的标准。

## 2.3. 门线技术(GLT)

### 2.3.1. 定义

门线技术，也称为 GLT (Goal-Line Technology)，是足球比赛中的一种技术手段，可以通过计算机和摄像机等先进设备来判断球是否已经越过了球门线从而判定进球有效或无效[4]。

### 2.3.2. 工作原理

门线技术的工作原理是，球场上安装了一个或多个摄像头来监视球门，并使用高速计算机算法来确定足球是否越过了球门线。这些设备将会在球门线上投射出光束或红色线条，一旦足球完全穿过该线条将会立即发送信号给裁判员进行判定[5]。

### 2.3.3. 作用

门线技术最主要的作用是在足球比赛中解决争议的进球裁决。事实上，传统上判罚进球仅依赖于裁判员的视角和判断力，但是有时裁判员的视线可能被球体或者人挡住，或者出现地面波动、人为误判等，因此很有可能会产生争议。而利用 GLT 技术，可以使人们对足球比赛的判罚更加公正准确。

### 2.3.4. 应用

实际上，门线技术的应用在足球比赛中被广泛使用，其中包括国家队比赛、欧洲足球比赛和顶级联赛等等。越来越多的裁判和足球从业者开始接受这个技术手段，它为现代足球比赛的公正和精准发挥了巨大作用。

## 2.4. 半自动越位识别技术(SAOT)

### 2.4.1. 定义

半自动越位识别技术，也称为 SAOT (Semi-Automatic Offside Technology)，是一种在足球比赛中帮助裁判员判断球员是否越位的技术。它是运用现代技术手段来辅助足球比赛中的判罚判定，提高比赛的公正性和准确性的一种新方法。

### 2.4.2. 工作原理

SAOT 技术是由特制摄像机、球内传感器和人工智能系统三部分组成，并且球场各个方位所安装的摄像头从不同角度拍摄一场足球比赛，在球员进攻时通过感应足球和球员的位置，可以实时识别越位信息，并通过计算机和显示器的形式展示给裁判员。在视频助理裁判、主裁判确认越位后，用来做出决定的位置数据点将自动生成 3D 动画，详细说明球员四肢在球场上的位置，场内和电视机前的球迷可以很快在屏幕上看到相关情况。据国际足联统计，这项新技术判定越位的整个过程大概需要 25 秒[6]。

### 2.4.3. 作用

与传统的越位判定方法相比, SAOT 技术能够提供更加准确和公正的判定, 因为它可以自动检测并记录越位情况, 同时提供高清图像和视频回放功能, 可视化的信息展示给裁判进行判罚, 减少了人为判断的偏差, 提高了比赛的公正性和准确性。在现代足球场上, 越位判罚的争议经常出现, SAOT 技术的使用可以在许多情况下帮助裁判员取出更准确的判罚决策, 并减少比赛的争议[6]。

### 2.4.4. 应用

目前, SAOT 技术在全球范围内的足球比赛中得到了广泛应用。2021 年, SAOT 系统已经在阿拉伯杯、世俱杯等赛事中进行测试, 取得了显著成效; 在刚刚结束的卡塔尔世界杯中, SAOT 也是第一次亮相世界杯的舞台, 其意义非凡并且在比赛中发挥了非常重要的作用。它不仅可以更好地辅助裁判员判断越位情况, 还可以对球员的跑位和防守进行引导和训练, 在足球比赛中得到广泛应用。

## 3. 训练和教学方面

### 3.1. GPSPTS 高科技训练背心

#### 3.1.1. 定义

GPSPTS 高科技训练背心是一款专门为足球训练设计的训练服, 可以用于团队训练和个人训练。GPSPTS 高科技训练背心采用轻质材料制成, 透气性好, 穿着舒适, 旨在帮助足球运动员更有效地进行训练和提高训练效率。

#### 3.1.2. 工作原理

该训练背心采用先进的传感器技术和智能反馈系统, 可以实时监测和解析运动员的动作, 比如行走、奔跑、足球射门的速度和跑动轨迹等等。此外, 这种训练背心可以与移动设备或计算机等其他设备连接, 以便在训练过程中对收集到的数据进行分析 and 审查。GPSPTS 高科技训练背心内置了高性能的处理器和存储设备, 可以记录并处理大量的数据。这些数据可以用于评估运动员的训练成果、改善训练计划, 并在比赛期间进行比赛策略的制定[7]。

#### 3.1.3. 作用

GPSPTS 高科技训练背心是一种强大的足球训练装备, 它不仅提供了实时数据分析和反馈功能, 还可以观测出球员的场上位置、速度、距离、加速度、心率(最大心率和平均心率)、冲击负荷、反应时间、耐力、疲劳负荷等; 在比赛和体能训练中交互式管理运动员, 分析软件可以输出日常报告和结果, 便携系统可以在训练或主客场使用; 还可以通过无线实时技术看到球员的移动动画和场上阵型, 让教练员根据科学数据制定相应战术, 可以帮助俱乐部、教练和球员更好地利用现代科技, 提高足球训练和比赛的水平, 从而达到最佳表现[8]。

#### 3.1.4. 应用

GPSPTS 高科技训练背心在五大联赛中应用广泛, 不仅体现在训练场上, 并且在比赛中都会有球员穿戴其设备, 从而更好地监测运动数据以及相应的机能状况, 还有一些联赛的球员会全天佩戴其设备, 目的是更好监测一天当中心率(静息心率、安静心率)、呼吸、心跳的变化, 更好地制定训练计划, 最终提高个人与团队的竞技能力水平。

### 3.2. 发球机

#### 3.2.1. 定义

足球发球机是一种自动化设备, 用于模拟足球场上各种射门和传球动作。它通常由一个发球装置和

一个控制器组成，能够以高速、高准确度地发射足球，来让球员进行不同角度、不同距离的射门和传球练习，从而提高球员的技术水平和反应能力[9]。

### 3.2.2. 工作原理

足球发球机的速度和球的旋转方向都可以由控制器调整。这意味着它可以模拟各种形式的传球和射门，包括直线传球、短传球、弧线球、低射球、半高空球和高空球等等[10]。此外，足球发球机还具有可移动设备，可以设置在不同的位置和距离，让球员在多种条件下进行训练，提高对不同场地和对手的应对能力[9]。

### 3.2.3. 应用与作用

足球发球机在足球训练中具有广泛的应用，可以被用于单独练习，也可以用于小组训练或团队训练。它可以帮助足球球员们磨练射门脚法、提高传球准确度、熟悉各种射门角度和旋转方式、加强反应和速度，还可以为守门员训练带来显著效果。此外，足球发球机可以为教练提供数据分析，帮助他们评估球员表现并制定相应的训练计划。足球发球机是现代足球训练中的一种重要辅助设备，可以帮助球员更有效地进行训练、提高技术水平，并让训练更加有趣和多样化。

## 3.3. 超高速摄像机

### 3.3.1. 定义

足球训练的超高速摄像机是一种专业级的运动分析工具，可以以高速记录和播放足球比赛和训练中的运动，以分析运动员和球队的表现以及研究战术策略。一些最先进的超高速摄像机可以以每秒数千帧的速度拍摄，捕捉到各种微妙而瞬间发生的细节。

### 3.3.2. 工作原理

超高速摄像机可以被用于捕捉各种动作，如射门、传球、奔跑和跳跃等。通过把这些“快速”运动放慢，分析师可以观察和研究运动员动作的细节，包括步法、运动轨迹、身体姿态、球的旋转和飞行轨迹等等。这些分析可以揭示运动员的技能水平、球员存在的缺陷及战术中可以改进的方面。此外，在与对手的比赛中，训练队伍甚至能够运用该摄像机去分析对手的防守策略和破解方式，以便更好地应对和适应他们的战术。

### 3.3.3. 作用

超高速摄像机对于足球训练的辅助作用非常明显。教练和球员可以利用卓越的画质观察运动员的细节，评估他们的技术，识别反复出现的问题，以及为进一步的调整和修正奠定基础。利用这种高科技设备，教练和球员可以更细致地分析和评估球队表现及个人技术，并制定更加科学、针对性的训练计划和战术执行。

## 4. 球迷体验方面

### 4.1. 虚拟现实技术

#### 4.1.1. 定义

足球虚拟现实技术是一种能够帮助球迷身临其境地感受足球比赛的技术，通过使用虚拟现实头戴式显示器、传感器和手柄等器材来确保球迷感官上的参与。

#### 4.1.2. 具体内容

足球虚拟现实技术可以让球迷在虚拟现实环境中执行许多足球相关的任务，如射门、过人、传球、



点球等。这样的技术使球迷在现实世界之外另辟新的足球体验世界，立足于并与比赛进行互动。球迷可以通过设备和动态模拟来与虚拟球员互动，例如通过抬起脚或手来做出各种动作，使虚拟球员进行类似于真实比赛中的反应[11]。足球虚拟现实技术还可以创造更加逼真的足球场景。球迷可以在虚拟现实场景中选择不同的摄像机角度来观看比赛、欣赏球场建筑、探索足球文化等。此外，球迷还可以与其他球迷互动，分享球迷感情和热情，了解国际足球的独特文化。

#### 4.1.3. 意义

足球虚拟现实技术是一种能够使球迷更好地参与足球比赛并体验足球文化的技术，这样的技术可以增强球迷与足球的互动、吸引更多人参与和关注足球比赛并推动足球文化的发展。在虚拟现实世界中，球迷可以欣赏比赛、掌握球员和球队的信息、尽情体验足球的魅力。

### 4.2. 移动应用程序

足球移动应用程序已成为现代足球文化中不可或缺的一部分，它们为球迷提供了许多方便和足球信息。足球应用程序已经成为球迷参与足球文化的重要平台之一，并给球迷带来了更多的足球信息、足球娱乐和足球社交体验。随着技术的进步和足球文化的发展，这样的应用程序将继续发挥作用，吸引更多球迷加入足球文化的队伍。

#### 足球移动应用程序对球迷的体验影响

方便球迷获取足球信息。足球应用程序可以使球迷可以随时随地获取最新和详细的足球信息，包括最新比分、赛事安排、球队阵容、球员统计数据等等。这样的应用程序可以帮助球迷时刻掌握足球世界最新的动态和信息，并能够获得附加信息和分析。

提供足球社区和互动。许多足球应用程序提供聊天、留言板、投票等功能，使球迷可以在应用程序中与其他球迷互动、分享意见和爱好。这样的社区可以让球迷更好地参与足球文化，并与其他球迷产生联系和连带作用。

提供足球赛事娱乐。足球应用程序提供了足球比赛的直播和回放，百万球迷可以通过应用程序观看足球比赛，想看什么时间看什么时间。也可提供投注和竞猜等社区性激励功能。

促进足球文化的传播。足球应用程序可以建立起更广泛的足球文化，这使受众人群众不仅增长对国际足球的认知，而且引发对足球文化的更大兴趣。应用程序还可以促进信息的共享和传播，加强足球文化的交流。

### 4.3. 足球游戏

通过科技的力量，足球游戏在球迷的足球体验中发挥着非常重要的作用。它们提供了锻炼技能、深入了解足球文化、交流和互动的机会，并让球迷有机会与世界各地的球迷相互竞争和对抗，从而增强他们的足球知识和体验。同时，足球游戏也可以帮助球迷提高他们的足球技能和战术策略，不断进步。

#### 作用

增强足球知识。足球游戏可以帮助球迷了解足球规则，了解各种战术策略和球员之间的角色，当球迷在游戏中深入学习了解不同方面的足球知识时，他们可以更好地理解 and 欣赏比赛，并产生更多的热情。

提供足球比赛和球员的虚拟体验。足球游戏可以为球迷提供互动的足球比赛和球员的虚拟体验，这可以满足球迷对足球比赛的热情，同时也可以让他们了解和感受不同联赛和球员的风格。玩家可以选择不同的联赛和球队，体验虚拟比赛的策略、球员和竞争。

提高足球技能和策略。足球游戏可以帮助球迷提高足球技能和策略，让他们了解不同的足球战术，

通过不断的训练和实践, 玩家可以提高他们的足球技巧和了解不同战略的应用, 从而提高他们的比赛实力。

与其他球迷交流和互动。足球游戏提供一个平台, 可以让球迷与世界各地的球迷交流和互动, 社区聊天、留言板、投票等功能可以使球迷分享意见、交流经验、与他们的朋友或者球队连结。

平衡虚拟和现实世界的足球体验。足球游戏可以为球迷提供一种距离足球比赛和球员的虚拟体验, 同时也可以在生活中参与足球文化和活动。玩家可以参加现实生活中的足球比赛、支持他们喜爱的球队, 或研究足球文化、新技术和趋势的发展, 以实现足球体验的平衡。

## 5 总结

足球与科技的融合是当今足球领域的一个热门话题, 科技的不断发展和足球界的不断创新, 为足球领域带来了无限的可能性, 足球与科技的结合为足球领域带来了更多创新的思考方式和技术手段。通过不断探索和创新, 足球和科技可以共同创造更美好、更智能化的足球体验。足球与科学技术的融合是不可避免的趋势, 不断的创新和进步, 可以在很大程度上改变足球比赛中的处理和管理方式, 提升比赛的公平性, 同时使训练更加智能化, 并帮助球队和球员快速成长提高。通过科技的力量, 也可以传播更多的足球文化, 使之散布到全球的每一个国家、每一个城市、每一位球迷, 让更多的人以更丰富的形式参与到足球运动或者足球活动中来, 让足球运动发光发热, 使足球项目借助科技的这双翅膀, 继续翱翔在更广阔、更蔚蓝的天空中!

## 参考文献

- [1] 张辉. 科技进步与现代足球协同发展研究[J]. 辽宁体育科技, 2018, 40(5): 43-47. <https://doi.org/10.13940/j.cnki.lntykj.2018.05.010>
- [2] 傅明, 张业勤, 李丹阳. 科技助力背景下视频助理裁判(VAR)技术对足球比赛判罚决策有效性和局限性的分析[J]. 体育科技文献通报, 2022, 30(10): 53-55+219. <https://doi.org/10.19379/j.cnki.issn.1005-0256.2022.10.016>
- [3] 徐宾. VAR 技术所引发现代足球科技的二次革命[J]. 当代体育科技, 2019, 9(6): 207-209. <https://doi.org/10.16655/j.cnki.2095-2813.2019.06.207>
- [4] 张辰. 世界杯中的门线技术应用浅析[J]. 科技传播, 2018, 10(23): 155-156. <https://doi.org/10.16607/j.cnki.1674-6708.2018.23.077>
- [5] 王金辉, 杜隆华, 董瑞娜. 论竞技体育高科技手段化——基于 2014FIFA 巴西世界杯的门线技术[J]. 运动, 2015(4): 11-12.
- [6] 王佳伟. 新型智能设备 SAOT 对足球比赛的影响研究——以 2022 年卡塔尔世界杯为例[J]. 拳击与格斗, 2023(5): 56-58.
- [7] 刘博涵, 钱坤. 科技在足球训练中的应用研究[J]. 科技资讯, 2022, 20(11): 245-247. <https://doi.org/10.16661/j.cnki.1672-3791.2201-5042-4168>
- [8] 姜立嘉, 刘丹, 张强, 等. 建立和完善足球科技教练员体制的设想[J]. 中国体育科技, 2003(10): 30-32+54. <https://doi.org/10.16470/j.csst.2003.10.011>
- [9] 崔鹏. 足球发球机在青少年足球运动员技术训练中的应用研究[J]. 青少年体育, 2022(5): 57-58+77.
- [10] 葛惟昆. 足球的魅力与科学[J]. 物理与工程, 2016, 26(4): 32-39.
- [11] 孔凡明, 米靖, 马杰. VR 技术在青少年男子足球运动员战术训练中的应用研究[J]. 成都体育学院学报, 2020, 46(3): 33-37+45. <https://doi.org/10.15942/j.jcsu.2020.03.006>