
足球魔力训练系统（教育版）系统简介

1、项目背景

《中国足球中长期发展规划（2016-2050）》指出中国足球发展的指导思想：“全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中全会精神，深入学习贯彻习近平总书记系列重要讲话精神，推动落实‘四个全面’战略布局，树立现代足球运动理念，遵循足球运动发展规律，以服务于人的全面发展为宗旨，以改革创新为动力，以足球普及为导向，持续用力，久久为功，扎扎实实筑牢足球发展的制度基础、人才基础、设施基础、社会基础，不断提升足球运动的规模和质量，不断增强全民族的身体素质和健康水平，走出一条适合中国实际的足球发展路子，努力实现‘足球崛起梦、体育强国梦、民族复兴梦’。”

坚持遵循规律，科学谋划，以人为本，从娃娃抓起，从基层抓起，从基础抓起，有序推进，持之以恒。坚持改革引领，以改革体制机制为突破口，转变足球发展方式，积极探索足球发展的新路径，提升足球运动的活力和水平。

加强校园足球建设，把足球列入体育课教学内容，发展足球社团，培养足球兴趣，开展足球竞赛活动，不断培育足球爱好者和足球人才。增强学生、家长对足球的认同感，支持学生课余、校外参加足球活动。推动互联网技术与足球产业深度融合，重点引入移动互联网、物联网、人工智能、大数据等新技术和新业态，促进足球产业多点创新。

2019年7月，中共中央、国务院《关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》指出要将体育科目纳入高中阶段学校考试招生录取计分科目，大力发展校园足球，推进“教育+互联网”发展，加快数字校园建设，积极探索基于互联网的教学。

国内校园足球地区发展不平衡，存在诸多制约发展的因素：师资力量缺乏、足球教学训练模式老旧、足球教学内容存在漏洞、针对性差、教学方法缺少创新以及意外伤害事故影响师生心理等。深化足球教学改革，推出内容丰富、形式多

样、因材施教的校园足球教学体系就成为必然。在这种背景下，高科技智能化训练装备及专业化人才的引进就是校园足球发展受限的主要解决途径。通过本系统的建设和实施，采用独到的智能化设计和科学训练教育理念，面向未来的足球训练和技能评估，提供基于智能控制和智能测试的足球信息化解决方案，为切实推进体育信息化水平提供强有力的保障。具备与传统足球训练所不同的训练方式，优化教学结构、创新教学模式，在短时间内完成大触球量、高强度训练，大幅提高训练效率。根据实际情况设定特定训练模式，通过视频采集和大数据分析，优化教学手段，准确地给出球员各项素质的能力图表指示，及时发现球员的问题和缺陷，客观公正地进行能力素质评判和选拔。

2、足球魔力训练系统简介

足球魔力训练系统，以训练与测试过程为中心，面向未来的足球训练和技能评估，提供基于智能控制和智能测试的足球信息化解决方案，为切实推进校园足球信息化的发展，提供强有力的保障。

足球魔力训练系统主要由控制中心、智能发球机、数字球门、足球自动回收系统、数据处理分析软件和云数据中心组成，集多模式训练与评估于一体，构建优质足球训练和测评服务。在硬件系统背后，拥有本系统的核心——功能强大的数据处理分析软件。在训练和测评业务中，智能硬件、智能控制和数据处理软件三者通过模式控制、数据采集、数据分析等建立长效的智能化足球训练模型，实现常态化应用，为未来足球智能教育大幅提升教学效率和质量。

3、足球魔力训练系统总体技术参数

足球魔力训练系统主要包括智能发球机、数字球门、平台和控制中心等几个部分，主要技术参数如下：

- 训练场占地尺寸 12 米×7.5 米（不含台阶）
- 1 个发球机
- 1 面球门墙
- 8 个球门
- 球门大小：1.2 米×1.2 米

- 发球速度：20-100 公里/小时
- 训练量：8-12 球/分钟（因训练模式和球员而异）
- 全系统发球器足球容量：12 个足球（含自动捡球模块时，足球数量可以在 20 个左右）

4、系统组成

4.1 系统整体布局设计

系统总体布局如图，数字球门和发球机等分布在 12 米×7.5 米的空间内，控制中心放置在外围。球员使用时，通过台阶进入内部草坪区域进行踢球训练。

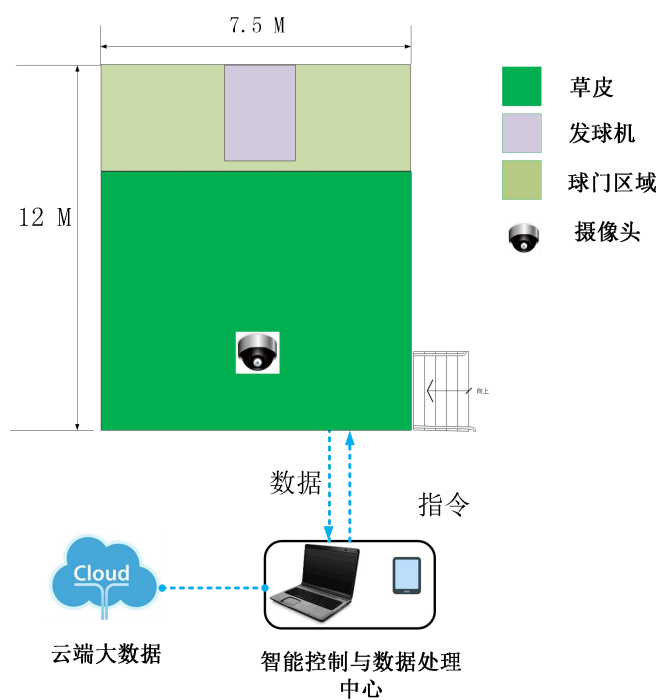


图 1 总体布局图设计

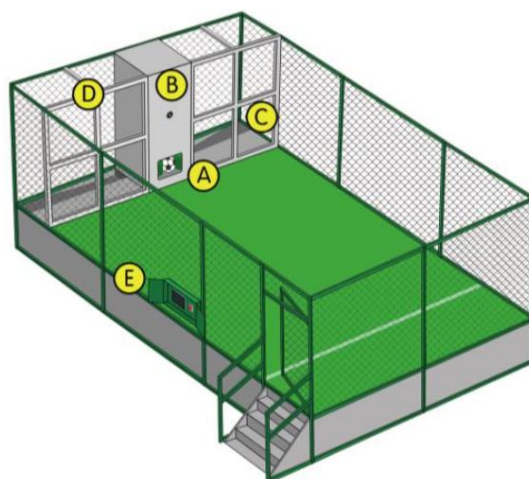


图 2 系统立体示意图

A 智能发球机：智能发球机包括发球模块、储球机构和足球自动回收系统，发球模块可以发地滚球、半高球、高球，可以调整发球速度、发球角度、发球旋转方向和旋转力度。系统控制中心装在发球机内部。

B 图像采集器：录制测试过程整体视频，作为训练、考试和复查参考。

C 自动回收球道：实现足球不反弹和自动滚动回发球机内。

D 数字球门：通过 LED 等亮提示球员准备踢进的球门。背面安装有检测模块，检测足球是否进入指定的球门中，检测模块采用激光体制，保证能够在球速较高时准确检测。

E 数据采集与分析中心：实时采集各个模块的数据并进行时序分析，得到球员整个测试过程的用时、球速、准确率，结合训练模式分析球员的技术特点和优缺点。





图 3 实体场景照片

4.2 系统主要部件及技术参数

表 1 系统主要部件及技术参数

序号	主要部件	数量	技术参数	功能说明
1	控制中心 CC2000J2	1 台	8 路（20 块 LED 电路）提示灯随机控制，96 路（96 对传感器）传感器信号采集，1 套发球机（1 个发球模块，5 个电机）随机控制，1 组自动供球控制等。控制中心采用两种通讯体制 CAN 总线和 Wi-Fi 传输。	控制中心通过总线控制和接收来自发球机、球门 LED、传感器信号，并进行系统故障诊断反馈
2	发球模块 SSM04J2	1 套	发球机模块整体尺寸：1.2 米×1.4 米×1.6 米，发球速度：20-100 公里/小时，发球频率：8-12 个球/每分钟，发球仰角：0-40 度。摆角：-15~+15 度	根据用户选择的发球模式，发出相应速度、高度、角度的足球
3	数字球门	8	数字球门大小：1.2 米×1.2 米，	数字球门包含有球门

	DG1250J2	个	12 组传感器检测，数据实时采集。	驱动和控制子系统，主要提供给球员目标球门、射门命中检测、射门速度、射门的时间
4	足球自动回收系统	1 套	足球自动回收系统主尺寸：0.16 米×0.75 米×3 米，可以不间断足球回收与自动供球。供球速度：>12（个/分钟）。	自动回收系统负责将踢入球门的球，通过异形球道和传输系统送到储球机构中
5	发球机 储球机构	1 套	储球机构直径高度：1.1 米×0.6 米，每套发球机储球机构储球 12 个足球。	储球机构存储并释放足球给发球机
6	图像采集系统	1 套	采集训练图像，实时传输到数据中心。在实际配置中，根据屋顶高度在高清摄像头与鱼眼摄像头中任选其一。	采集球员的训练视频，供回放和技术分析
7	数据处理软件 MFDPJ2	1 套	完成球员注册、登录、模式选择、训练数据统计、数据分析、与云端通讯等。	提供人机交互接口，通过鼠标键盘或触摸屏进行输入
8	云数据中心 CDC R3	1 组	公有云标配 5G，存储时间视训练频率而定，采用循环记录方式	采用公有云或用户私有云，供实时存储和查看数据。

(1) 智能发球机、储球机构和足球自动回收系统设计

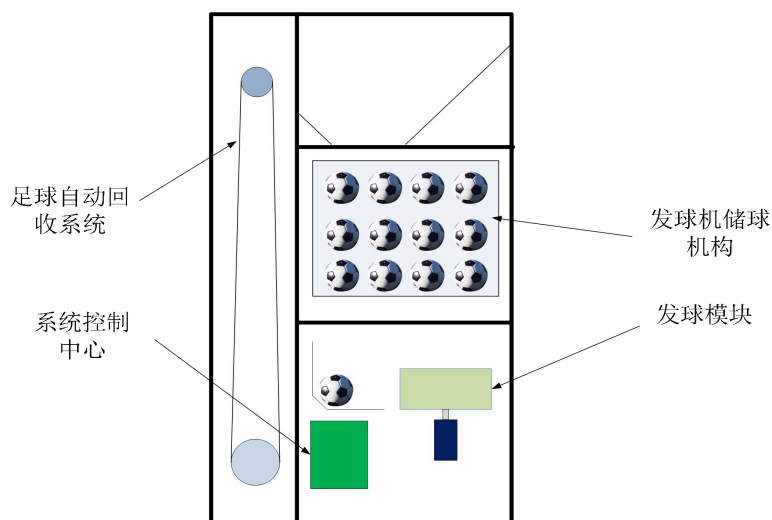


图4 智能发球机、储球机构和足球自动回收系统框图

(2) 数字化球门设计

一面墙由8个数字化球门组成，通过高强度铝合金在长7米、高2.4米的区域分割出8个小球门。中央是发球机。

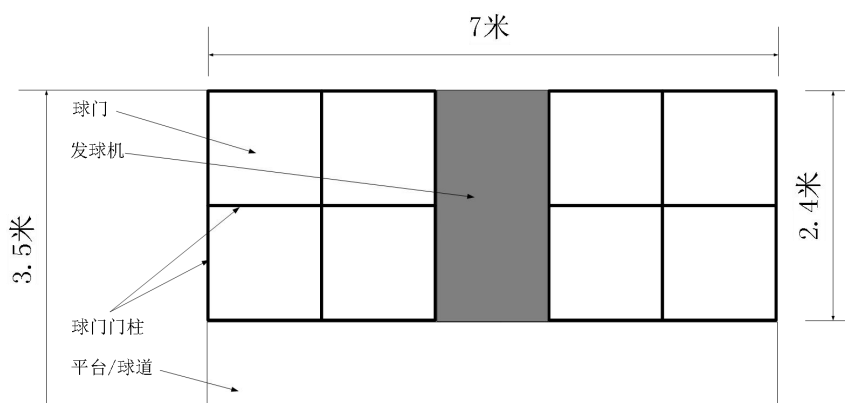


图5 球门和发球机正面布局

5、系统工作模式

本系统有5种工作模式：停球射门模式、停球运球射门模式、折返跑停球射门模式、攻防对抗模式、守门员模式。

(1) 停球射门模式

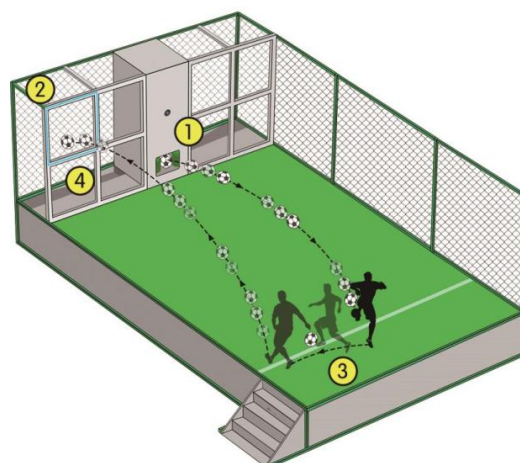
本模式中发球机可以根据模式详细设置发球参数：

发球高度：发地滚球、半高球、高球；

旋转设置：左旋球、右旋球；

摆动设置：不摆动、摆动，分别训练球员用脚下停球、大腿停球、胸部停球、头球的技能。

球员组织方式可以 1 个球员单独训练，如下图所示：



停球射门：

- 1、发球机将球发出。
- 2、数字球门LED发出提示。
- 3、球员接球、停球、运球将球射入提示球门。
- 4、数字球门检测足球是否进入指定的门中。

图 6 单人停球射门过程示意图

同时可以进行 2-3 人训练，一个球员停球后，传球给另一个球员，该球员完成射门，一个动作完成后轮转，如下图所示：

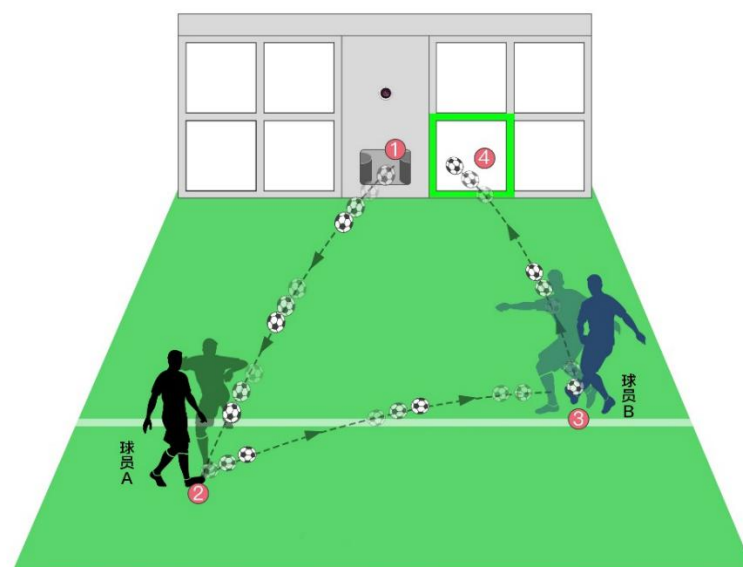


图 7 2-3 人停球传球射门

过程描述：

- 1 发球机发球。
- 2 球员 A 停球并传球。
- 3 球员 B 停球并射门。
- 4 射入指定球门。

同时可以进行 3-6 个球员在场内排成一队，轮流停球射门，停球射门完的球员跑动到队尾，如图所示：

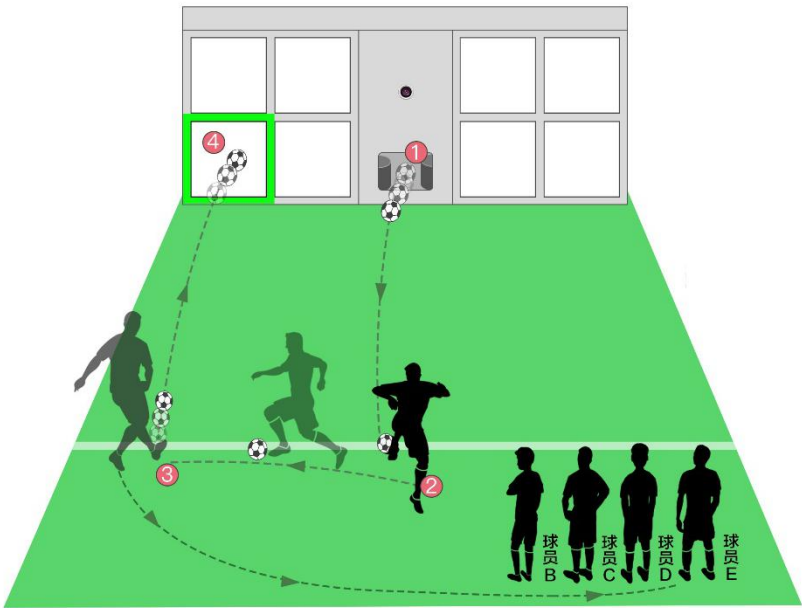
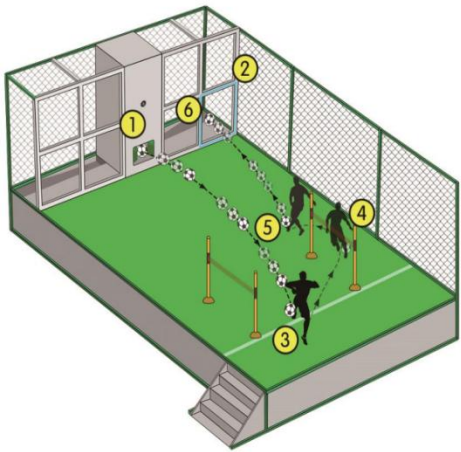


图 8 小组停球射门

(2) 停球运球射门模式

停球运球传球或者射门时比赛中常见的技术动作，本模式主要训练球员在停球后，准备下一步过障碍动作，再传球或射门的技术能力。如图所示。



停球带球射门：

- 1、发球机将球发出。
- 2、数字球门LED发出提示。
- 3、球员接球、停球。
- 4、球员带球通过电子障碍。
- 5、球员将球射入目标球门。
- 6、数字球门检测足球是否进入指定的门中。

图 9 停球运球射门训练

(3) 折返跑停球射门模式

球场上经常需要球员在折返跑高速运动中停球，传球或射门，本模式同时训练球员的体能和高速运动中处理球的能力。

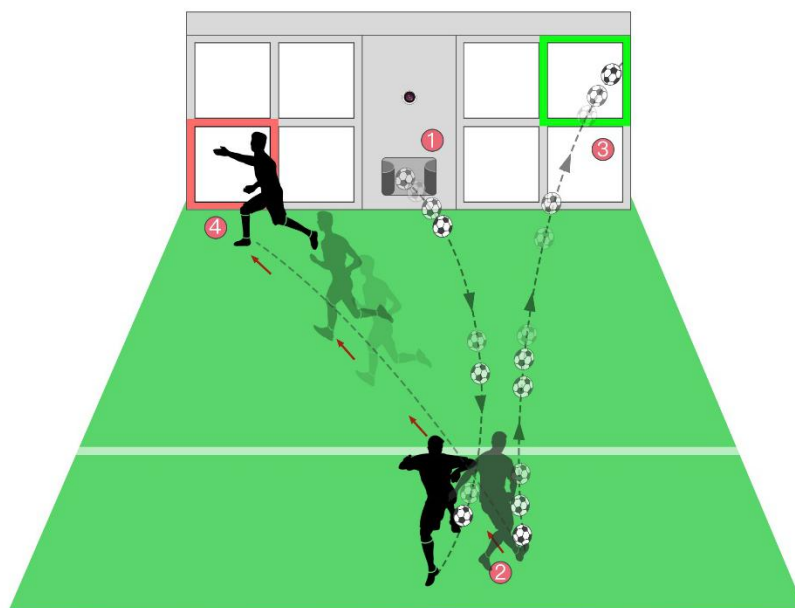


图 10 折返跑停球射门模式

- 1 发球机发球。
- 2 球员停球射门。
- 3 球进入指定球门。
- 4 球门灯亮，球员跑过去用手或脚在球门中触摸，灯灭。

系统按照上述 1-4 循环工作。

(4) 攻防对抗模式

比赛中，经常有球员接球后传球时，被对手干扰或身体对抗，本模式主要训练球员接球时利用变向或者假动作闪开防守球员后，传球或射门的能力。

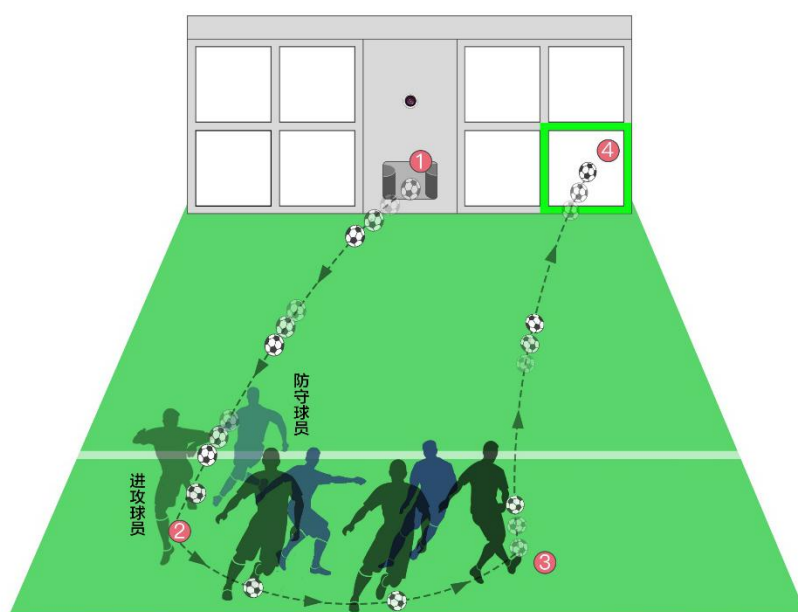


图 11 攻防对抗模式

- 1 发球机发球。
- 2 进攻球员停球横向盘带。
- 3 闪开防守球员并射门。
- 4 球进入指定球门。

(5) 守门员模式

本模式发球速度在 60-100 之间，只能用于守门员训练，守门员需要根据球速和方向迅速做出动作后，扑球，并将球抛入指定球门，训练球员的反应能力、抱球能力、扑球能力、手抛球的精确度。

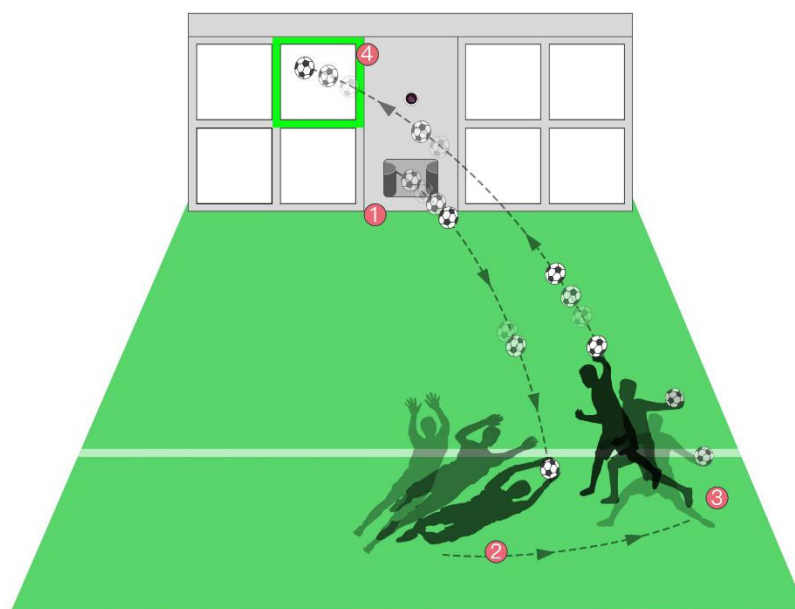


图 12 守门员模式

- 1 发球机发球。
- 2 守门员扑球。
- 3 守门员抛球。
- 4 抛球进入指定球门。

6、系统效能

系统可以用于球队训练，球员数据分析，球员评测和选拔，地区数据分析等方面。

6.1 高效率训练

(1) 保持状态

作为日常训练项目的补充，可以由球员自由安排时间，进行大量有球训练，保持球员的良好状态。

（2）强化传/控球能力

在 3-5s 内，球员需要完成听、看、停、踢等动作，大量的训练，让球员在听觉、视觉、大脑思考、身体反应方面不断重复，强化瞬间的信息处理能力，直到变成下意识和习惯并在实际比赛中体现出这种能力。

（3）提高球感

球员通过自主训练，可以保持较好的球感，在 10 分钟的训练周期内，球员面对高速、随机旋转球分别完成停球 100 次、传球 100 次。

（4）实战化训练

根据对实际比赛中的各个环节的分析，制定了多种训练模式，球员在大量的训练中，训练效果更接近于实战，使球员的训练和实际比赛无缝衔接；

（5）个性化训练计划和训练模式

在下一场比赛对手分析的基础上，制定战术对策，制定主要球员的训练计划和训练模式，安排核心球员进行针对性的传球、对抗练习。

（6）守门员训练

通过设置特定训练模式，可以训练守门员的反应、手抛球的准确率和传球的准确率。

6.2 球员评测

教练利用系统可以考察球员水平和状态，根据球员状态安排阵容，通过与现有主力球员数值对比，可以分析球员的技术能力水平。

利用该系统进行整体评测，体育老师可以客观、准确地对学生的入学、期末等环节进行考评测试，节省了人力和时间。

在入学环节中，通过评测模式，教师可以选拔更优秀的、球感更出色的球员，并对球员的特点和潜力进行分析，组建更强的、符合技战术打法的球队。

在期末环节，可以针对学习内容，设置合理的评测模式，考察学生的掌握程度。

7、项目建设目标

足球魔力训练系统的建设与实施，顺应科技体育、数字体育、智慧体育发展趋势，以智慧足球为核心，进一步提升校方现代教育技术装备水平，实现教学模式的更新，彻底改变传统教学方式，培养新时期具备信息化素养的教师团队，打造区域足球示范校。

建设具体目标：

目标一：逐步提高学校的足球信息化建设水平。

项目必将符合地区足球信息化顶层设计，教育信息化的建设规划将基于国家、省市相关教育信息化的总体框架和建设的要求，避免重复建设，充分发挥资源的最大效益，逐步提高学校整体的教育信息化建设水平。

目标二：以足球为核心，完成教育和教学深度融合。

围绕促进信息技术与教育教学深度融合的核心目标，方案将实现信息技术在足球训练主战场的常态化和普遍性使用。在校园，使学生切身感受高科技培训理念、训练手段、数据分析方法、球员能力素质评估方法，切实将“训练用、教学用、评估用”的“三用”政策落到实处，让广大师生发自内心的“想用、爱用、习惯用”，从中大大获益。

目标三：为中小学培养未来的优秀足球人才。

该系统满足未来中小学学校、学生、家长的多方需求，营造以学生为主体的，注重基本技能、量化分析及精准发展的足球环境，逐步培养不同层次的足球人才，进一步推进校园足球事业的发展。

目标四：数据分析，决策支撑。

数据分析与呈现，为管理部门、教师、家长提供直观清晰的数据分析与展现工具，实时了解学生情况、地区足球数据分析、用户使用情况，作为管理决策的数据支撑。