



基于“互联网+体育科研”的排球项目数据管理平台构建与应用

陈贞祥^{1,2}, 赵德峰^{1*}, 任雪¹, 张恒农³, 刘书强¹, 侯彬¹, 李建新¹

摘要: 2019年国务院办公厅发布《体育强国建设纲要》,提出建设国家队训练大数据管理系统。基于体育科研数据管理的发展需求,以排球项目为例,构建了大数据模式的“互联网+体育科研”排球项目数据管理平台,形成数据共享与分析决策体系,实现体育科研数据全覆盖,助力科学训练。该系统整合涉及排球项目运动员基本信息、训练数据、体能数据、机能数据、营养数据、心理数据和比赛数据七大数据模块资源,通过体育科研数据管理平台的设计与实施,打造了基础设施层、数据中心层和展现层3个层次的总体架构,并针对体育科研项目数据中心和平台功能建设过程中的关键技术及难点问题,提出切实可行的建设方案。平台可实现数据查询、汇总分析、竞技状态报告、智能预测、项目制胜规律探究和精准选材等功能,为中国体育科研数据管理提供了有价值的参考,更是践行国家“互联网+”行动计划和《体育强国建设纲要》的重要举措。

关键词: 互联网+; 大数据; 数据管理; 排球; 体育科研

中图分类号: G842 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2022)03-0065-08

DOI: 10.12064/ssr.20220310

Construction and Application of the Volleyball Data Management Platform with "Internet+ Sports Research"

CHEN Zhenxiang^{1,2}, ZHAO Defeng^{1*}, REN Xue¹, ZHANG Hengnong³, LIU Shuqiang¹, HOU Bin¹, LI Jianxin¹

(1. Shanghai Research Institute of Sports Science & Shanghai Anti-doping Agency, Shanghai 200030, China; 2. Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China; 3. Beijing Jiesoft Technology Co. LTD, Beijing 100085, China)

Abstract: In 2019, the General Office of the State Council issued *The Outline for Building a Leading Sports Nation*, proposing to build a big data management system for national team training. Regarding the demand on development of sports research data management, this study attempts to build a big data based "Internet + sports research" volleyball data management platform to formulate a system of data sharing, analysis and decision-making, so as to realize full coverage of sports research data and help scientific training. The system integrates seven data module resources involving the volleyball athletes' basic information, together with the data of their training, physical fitness, body function, nutrition, psychology and competition performance. Through the design and implementation of the sports research data management platform, the overall architecture composed of three dimensions has been created: infrastructure, data center and display. In view of the key technologies and difficulties in constructing the sports science research data center and realizing the platform function, the author puts forward a feasible construction plan. The platform can realize the functions of data query, summary and analysis, competitive state report, intelligent prediction, game winning rule exploration and precise selection of athletes, and provide valuable reference for sports research data management in China. The platform construction is an important initiative to implement the national "Internet plus" action plan and *The Outline for Building a Leading Sports Nation*.

Keywords: Internet +; big data; data management; volleyball; sports research

收稿日期: 2021-05-25

基金项目: 上海市科委科技创新行动计划项目(19dz1200700)。

第一作者简介: 陈贞祥,男,博士研究生,副研究员。主要研究方向: 竞技表现分析。E-mail: 291852311@qq.com。

* 通信作者简介: 赵德峰,男,博士,副研究员。主要研究方向: 竞技能力提升。E-mail: defengzhao@126.com。

作者单位: 1. 上海体育科学研究所(上海市反兴奋剂中心), 上海 200030; 2. 上海体育学院, 上海 200438; 3. 北京杰软科技有限公司, 北京 100085。



社会的发展和科技的进步使得人类逐步进入信息化、网络化社会;大数据时代悄然到来,以其独特方式影响着现代体育的形态和发展^[1]。各类应用软件和各种计算工具不断被应用在体育领域,移动互联网、平板电脑、手机和PC都具备大量的数据处理与采集技术,体育项目训练和比赛逐步数据化,其中产生数据的类型和规模不断增加,海量数据处理成为体育科研面临的客观问题^[2]。传统分散的体育数据管理已经不能满足日益发展的体育科研需求,数据指导科学训练的作用无法最大程度地体现,同时海量数据的产生、采集、存储和可视化给体育发展带来前所未有的机遇和挑战。及时和准确地对科研数据进行采集、汇总分析和融合处理对于进一步提升运动员竞技能力、辅助预防治疗运动损伤和取得优异比赛成绩有着积极作用。

国务院于2015年7月发布关于推进“互联网+”行动的指导意见,指出互联网与各领域的融合发展具有广阔的前景和无限的潜力,提出“互联网+”与九大领域的深度融合^[3]。互联网与传统行业深度融合,形成“互联网+X”创新发展模式^[4]。国务院办公厅于2019年8月印发了《体育强国建设纲要》,明确提出建设国家队训练大数据管理系统,加强对运动员基本信息、训练计划制定与执行、训练过程机能监控、专项测试、技战术诊断与分析、伤病康复、心理训练等数据的规范与管理,科学分析、指导训练参赛工作^[5]。我国三大球改革已进入了深水区,但仍与世界先进水平存在全方位的差距,原因有很多,其中我国长时间大运动量封闭训练与大数据科学助力训练比赛不足的矛盾凸显。

在2020年新年贺词中,习近平总书记回顾了中国女排“感动中国2019”,中国女排精神及其相关研究空前高涨,排球项目具有较好的时代代表性。再者,排球是三大球之一,属于技战术隔网对抗类项群,技战术在体育科研中占有较大比重,其技战术分析国际化水平较高,能较好进行程序化和可视化,且涉及心理、营养、体能康复、机能监控等数据内容。故选择排球项目具有时代价值、改革需求和典型代表性,能为其他项目“互联网+”数据平台的搭建提供模式和参考,起到抛砖引玉的效果。

因此,本研究紧密围绕上海排球项目“训科医”复合型团队工作模式,遵从“互联网+”的融合理念,以实用和解决问题为导向,自主构建并开发了集教练员、科研人员、医务人员、管理人员和运动员多主体应用为一体的“互联网+体育科研”数据管理平台^[6]。通过整合运动员基本信息、训练数据、体能数据、机能数据、营养数据、心理数据和比赛数据七大数据模

块资源,实现了数据查询、汇总分析、竞技状态报告、智能预测、制胜规律探究和精准选材等功能。平台的建设将有助于提高科研数据管理工作的效率,并进一步为促进科学化训练和比赛提供更为高效的大数据融合分析探索,将是践行国家“互联网+”行动计划和《体育强国建设纲要》的重要举措和应用典范。

1 平台的设计需求

长期以来,国内运动队的科研、训练和医务人员在训练和比赛期间采集的大量有价值的信息往往是碎片化的,相互之间较难形成数据的汇总和融合分析。实践发现,已有数据收集、存储和处理方式已然不能满足学科间综合攻关的需求,迫切需要一个高效的大数据平台出现,具体主要表现为:一是科研人员通过实验室采集的不同学科的实验数据是孤立的,难以长期追踪一名运动员或一个运动队的多年训练计划或成长历程,进而形成高效的科研资料和有价值的科研成果;二是运动伤病、康复的记录不详尽,难以进一步将运动员伤病史与历史医学检查等数据进行比较分析,从而做好伤病的预防、诊断和康复训练;三是优秀运动员的成才规律无数据可寻,难以从数据中形成有价值的科研成果;四是赛前心理变化、机能指标等时效性较高的数据难以收集;五是难以快速对重点运动队或运动员及其主要对手的技战术特点生成多场次的汇总与分析报告以指导训练和比赛;六是对于运动疲劳较难做到多指标联合预警。在计算机科学领域,近年来互联网和大数据技术的迅速发展为该平台的构建提供了技术支撑。

2 体育科研数据管理平台构建的总体思路

2.1 平台设计目标

在我国体育科研迅猛发展的新形势下,探索构建具有项目特征的“互联网+体育科研”排球数据管理平台,实现体育科研数据多维管理与融合分析,是助力科学训练的必经之路。基于大数据和“互联网+”理念及相关技术,结合体育科研工作特点,以“实验室服务竞技运动项目”和“复合型团队工作需求”为主线,在充分考虑“互联网+”未来发展前景的基础上,构建以实用性和融合性为特色的“互联网+体育科研”数据管理平台。平台开发的实用性指是以构建运动项目最需要的核心科研数据为出发点,以为复合型团队解决关键问题提供数据支撑为导向。融合性指汇总的各实验室科研数据、训练与比赛数据在平台内能根据各方需要被融合使用,实现平台各模块数据间融合分析和可视化输出的功能。本文构建



的平台,能提供7个数据模块的快速查询、实时分析和处理,挖掘数据的潜在价值,提升体育科研人员科技支撑和科研攻关的时效性和准确性,助力竞技体育科学化训练,从而为教练员制定训练计划、比赛决策提供技术支持,并为其他运动项目数据平台的构建提供经验。

2.2 平台整体架构

科研数据管理平台整体架构是由基础设施层、

数据中心层和展现层三部分组成的(图1)。基础设施层主要包括平台建设所需的服务器、存储设备、网络、操作系统等基础设施;数据中心层包括数据集成管理、数据处理与整合和数据存储3项内容^[7],由10个功能块构成;展现层是面向教练员、科研人员、医务人员、管理人员和运动员的系统建设与功能呈现,具有数据查询、汇总分析、竞技状态报告、智能预测、制胜规律探究、精准选材与冠军模型数据积累等功能。

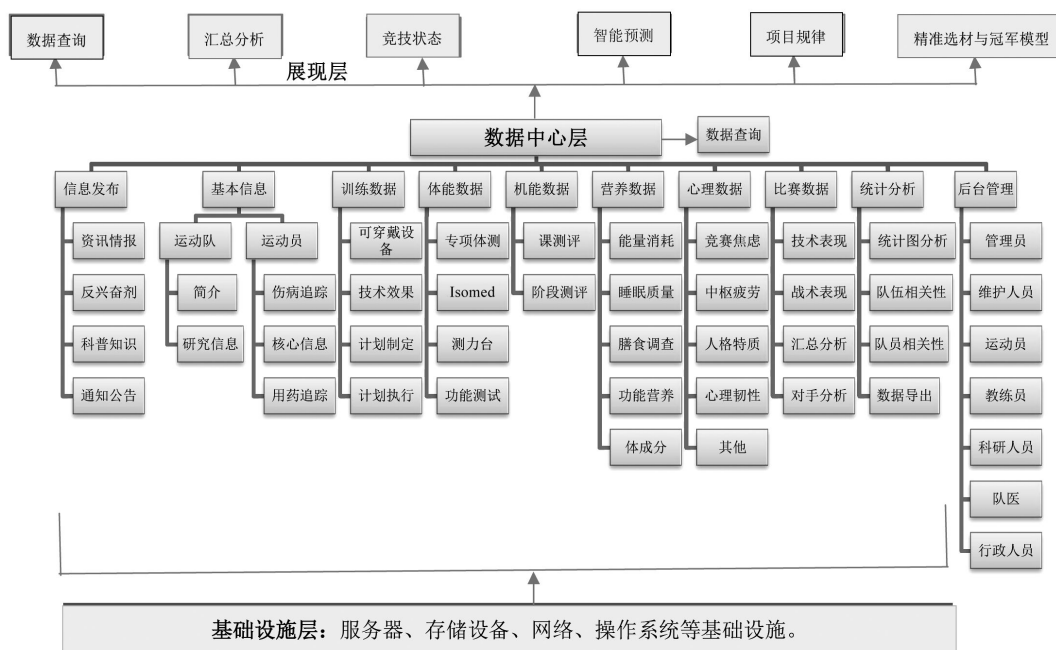


图1 平台整体架构功能模块

Figure1 Functional block structure diagram of the overall platform architecture

2.3 物理执行架构

平台采用了 Apache Tomcat 6.0 应用服务器以完成物理执行构架,所有终端通过 Web 浏览器(Microsoft Internet Explorer)进行系统访问。业务数据通过 SQL Server 数据库和 NoSQL 数据库完成存储^[7],附件内容存储到服务器。系统的稳定性和数据的安全性是大数据发展中日益凸显的两大难题^[8],为解决这两个难题,平台选用成熟的阿里云服务器以降低成本和增强安全性,云服务器为 12 核 48 GiB 大数据网络增强型,系统盘为 500 GB SSD 云盘,数据盘为 1 200 GB SSD 云盘,操作系统为 Windows Server 2019 数据中心型 64 位中文版、48 GiB 内存、100 Mbps 固定带宽。

2.4 软件开发

平台开发采用了 Java 语言编程,通过系统的模

块化、标准化,达到管理的信息化、规范化^[8]。选用 Spring Framework 2.5.6 作为主体框架,页面展示以 jquery-ui 10.1 为基础框架,同时以 Spring 框架构建 Web 应用程序的全功能 MVC (Model-View-Controller) 模块,实现 MVC 的软件模式。以 Controller 类为核心,将所有对象连接为统一整体。DAO (Data Access Object)类组件实现了数据访问及业务模型,较多地通过合成方式被控制器使用,最后以 JSP 技术实现数据展示。科研数据管理平台主要包括 Controller 类、DAO 类、Service 类、Model 类和 Util 类 5 种组件,是一个门户全面展示各系统功能的平台。

3 平台数据模块的构建与应用

根据平台的总体架构,数据中心层的建设主要包含 3 项重点内容:数据资源集成、数据处理与整合、数据存储。通过整合运动生理生化、运动心理、运



动生物力学等多学科实验室的数据,形成体育科研数据库,实现集中、统一、规范的数据存储管理,深入探索科研数据的利用方法,构建以排球项目特征为基础的体育科研数据管理平台。

3.1 数据资源的集成管理

数据资源的全面性、准确性和有效性是平台构建的基础,而数据采集策略制定是数据资源快速、准确集成的关键影响因素^[9]。竞技能力由不同表现形式和

不同作用的体能、技术能力、战术能力、心理能力以及知识能力构成,任何运动项目或运动员的竞技能力都是由这5个要素构成的,都应该从这5个方面去认识、发展和评价^[10]。平台围绕竞技能力5个核心要素,将实验室核心数据和排球复合型团队采集的训练及比赛数据分类筛选后,通过计算机编程模式优化,根据内容属性划归到不同模块中。科研数据管理平台由基本信息、训练数据、体能数据、机能数据、营养数据、心理数据和比赛数据7个核心模块组成(图2)。

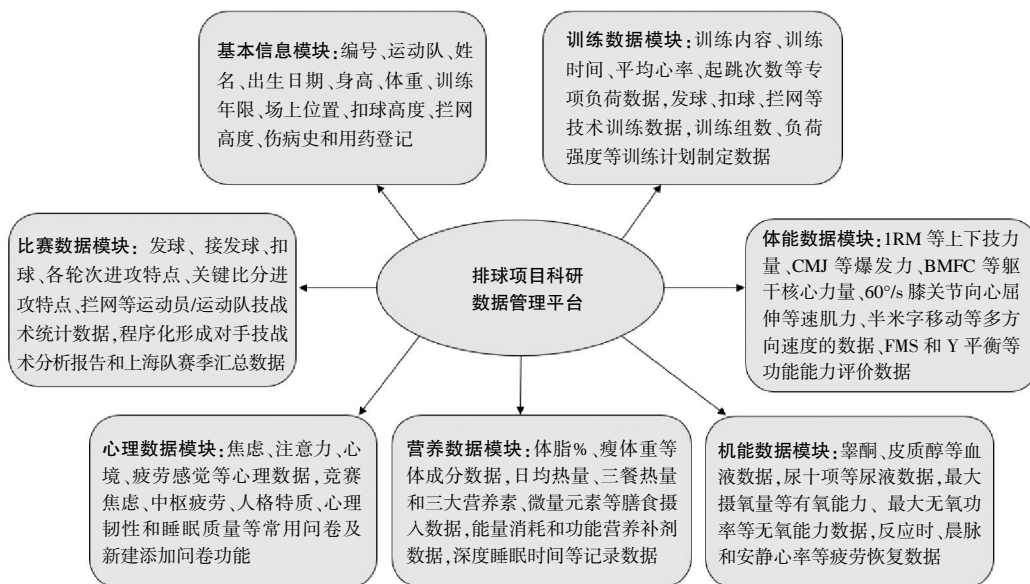


图2 科研数据管理平台七大核心模块

Figure2 Diagram of "Seven Core Modules" of the scientific research data management platform

3.1.1 基本信息模块

基本信息模块是数据管理平台的基础,运动员编码和运动队编码具有唯一性,并贯穿整个数据平台。通过 Excel 模板导入或录入运动员或运动队的信息,收集和整理运动员基本情况,建立不同运动队及运动员的详细档案,并可及时变更信息。本模块还可记录运动员的伤病治疗过程,掌握伤病对其

他测试数据的影响,尤其是康复训练数据与体能训练数据相互参考评价分析。运动员伤病信息包括:伤病起因、治疗手段、评估、现状和用药等,建立不同阶段可追踪的详细档案,可快速形成详尽的病例和用药记录表为运动员就医和康复训练提供指导,助力实现了运动员“一人一档案”的用药和伤病管理(图3)。

基本信息管理

当前位置: 人员列表													
<input type="checkbox"/>	运动队编号	姓名	号码	场上位置	出生日期	入队日期	身高(cm)	体重(kg)	扣球高度	拦网高度	伤病史	伤病史个数	
1	<input type="checkbox"/>	QN002	郑XX	2	主攻	2003-01-24	2018-01-01	1.98	81.1	0	2.61	<input type="text" value="填写"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	QN003	张XX	3	主攻	2003-10-04	2018-01-01	1.74	64.3	2.98	2.23	<input type="text" value="填写"/>	0
3	<input type="checkbox"/>	QN004	张XX	6	主攻	2001-12-26	2018-01-01	1.94	89.1	3.29	2.51	<input type="text" value="填写"/>	0
4	<input type="checkbox"/>	QN005	莫XX	7	主攻	2002-05-20	2018-01-01	1.94	75.8	3.2	2.53	<input type="text" value="填写"/>	0
5	<input type="checkbox"/>	QN006	朱X	8	二传	2002-04-22	2018-01-01	1.93	77.1	3.2	2.49	<input type="text" value="填写"/>	0
6	<input type="checkbox"/>	QN007	陆XX	10	接应	2003-01-24	2018-01-01	1.97	73.6	3.25	2.56	<input type="text" value="填写"/>	0
7	<input type="checkbox"/>	QN008	万X	11	主攻	2001-01-04	2018-01-01	1.96	74.1	3.22	2.5	<input type="text" value="填写"/>	0

图3 基本信息模块效果

Figure3 Renderings of the basic information modules



3.1.2 训练数据模块

训练数据模块可系统梳理和记录运动员或运动队技术训练数据和训练计划执行负荷数据。将教练员统计的技术训练效果进行梳理, 以及将排球比赛时应用 Data Volley 4 软件统计的技战术数据进行导出, 再以模板形式读取后上传到该模块, 进而对训练效果进行统计和与比赛效果比较, 可反映训练课的完成质量和运动员技术水平的动态变化。同时, 越来越多的便携式可穿戴设备能实时监测运动员训练负荷情况, 可通过模板制作导入的方式或通过关键信息输入的方式收集到平台进行汇总。目前, 与可穿戴设备公司沟通实现数据接口的共享是实现平台更加智能化的关键因素和难点之一。

3.1.3 体能数据模块

运动员具有良好的基础体能和专项身体素质, 对有效提高快节奏和强对抗比赛中的技战术运用具有积极的促进作用, 并对比赛结果有重要影响^[11]。本模块通过收集和整理运动员基础体能数据、排球专项身体素质测试数据、测力台测试数据、Isomed 测试和 FMS 及 Y 平衡功能性测试数据, 建立相关档案, 为教练制定基础体能与专项体能训练计划、康复体能计划和评价运动员体能训练效果提供参考。

3.1.4 机能数据模块

构建的机能数据模块可收集运动员身体机能数据, 与运动生理生化实验室的功能对接, 建立相关档

案。目前, 该模块功能开发和效果实现主要围绕运动生化和生理实验室测试数据展开。根据测试目的和周期不同, 划分为重点训练课和阶段训练机能测试与评定两部分, 包括睾酮、皮质醇、血色素、肌酸激酶、尿素氮、最大摄氧量和无氧功率等指标。

3.1.5 营养数据模块

营养数据模块的构建是为收集和整理运动员营养情况, 通过将运动员膳食调查结果和体成分结果进行汇总, 建立相关档案, 通过接入 Actigraph 等便携式仪器测试运动员能量消耗, 为运动员精准营养和调控体重提供数据支撑。

3.1.6 比赛数据模块

在现代竞技体育对抗性项目中, 比赛技战术分析具有极其重要的地位, 是制胜的核心因素, 其作用不仅包括制定正确的战略战术, 而且对运动员比赛心理的稳定性也有着极为重要的作用^[12]。不同项目具有各自的技战术特征, 比赛数据模块主要围绕排球技战术数据进行构建, 将日常耗时较多的重复性比赛对手分析工作程序化, 提高效率。模块包括排球运动员技术特点、主要对手的技战术打法特点(图4)和赛季数据管理三部分, 比赛视频以 mp4 格式上传, 最终形成运动员技术和运动队详细技战术统计资料。目前平台数据是以模板读取导入收集为主, 程序化手动录入编辑修改为辅, 满足了提升工作效果的需求, 但尚存在视频上传和下载速度慢的难点。

比赛数据信息管理

- 1、发球特点分析
- 2、各轮次进攻战术分析
- 3、主要队员扣球特点分析
- 4、关键比分进攻战术分析
- 5、拦网技术分析
- 6、接发球分析

图 4 主要对手技战术打法特点分析效果

Figure4 Analysis renderings of main opponents' technical and tactical playing methods

3.1.7 心理数据模块

为更好实现收集、归纳和分析运动员心理数据, 建立相关数据档案和分析输出, 模块预录入运动员竞赛焦虑特质、运动员中枢疲劳、运动员人格特质和运动员心理韧性等经典的心理问卷, 并构建了可添加功能, 对不同运动员进行问卷调查, 达到实时进行心理调查和心理状态监测的目的。

3.2 数据处理与整合

基本信息模块是平台系统的基础, 对数据模式优化, 其原则是实现数据模板的全面灵活且可扩展, 充分考虑数据收集和管理效率, 便于数据筛选、查询、汇总、可视化和建立相互联系, 实现每个运动队或运动员数据的唯一性和可追溯性。因此, 平台数据处理与整合主要从优化数据的输入格式、优化



数据分析的模式和优化数据可视化制作模式三方面实施。

3.3 数据的存储

Hadoop 分布式文件系统、基于分布式文件系统的 NoSQL 数据库、分布式数据库 HBase、GoodData、对象存储系统等都是目前常用的大数据存储平台,适合捕捉和存储海量数据^[13],可实现数据的高效存储管理,搭建扩展性强的数据存储架构。针对体育科研领域机能状态、训练负荷、体能等结构化数据,以及心理报告、图片和比赛视频等非结构化数据,科研数据管理平台采用关系型数据库与非关系型数据库相结合的方式,对数据资源进行组织与存储,满足体育科研的应用需求。SQL Server 数据库存储能力和管理能力更强,是全球重要的数据库,在许多领域得到广泛的应用。本平台采用 SQL Server 数据库进行结构化数据的存储;而 NoSQL 是一种非关系型数据库,具有高效的开发效率、强大的扩展能力和灵活的数据模型,用以存储报告、图片和视频等非结构化数据。

4 排球项目科研数据管理平台展现层的功能建设

结合体育科研工作特点,以“运动实验室服务运动项目”和“复合型团队工作模式需求”服务排球项目科研工作为主线,根据各方主体的工作需求,数据管理平台可以实现数据查询、汇总分析、竞技状态报告、智能预测、制胜规律分析、精准选材与冠军模型数据积累六大功能。

4.1 数据查询

查询系统包括运动员查询、指标查询、常用数据导出和附件下载等。具有权限的用户可以结合工作需要,通过科研数据管理平台查询科研团队成员上传的数据库资源,查询运动员或运动队特定时间内各项指标,掌握运动员或运动队身体负荷和竞技表现等情况,便于管理人员、科研人员、教练员和队医及时采取相应策略;查询重点运动员关键场次发挥情况,可更好地了解对手;另外工作人员外出时,可通过手机、PC 等终端迅速查询相关资料,提高工作效率。

4.2 汇总分析

体育数据可视化已经成为信息可视化领域的重要研究和应用方向,是分析单个运动员、多个运动员、运动员之间相互协作的高效方法^[14]。平台汇总分

析包括测试项目汇总分析、运动员汇总分析、运动队汇总分析 3 项内容。测试项目汇总分析是不同维度数据的基本统计,包括各类数据的总体测试情况、各项指标发展态势等。运动员汇总分析是指运动员不同维度指标的变化,通过运动员相同或不同训练负荷下机能指标变化分析其机体适应性。运动队汇总是基于对整个赛季、某个阶段或某场比赛或者比赛中某个比分段,或基于某个训练阶段的汇总分析,有利于掌握运动队训练或比赛进程的整体变化趋势。此外,平台预设程序可以汇总后输出日常科研工作中较为常用、制作较为繁琐、耗时较长的数据,并对接到各大模块中。除了以时间段进行数据汇总统计分析,并自动生成柱状图或折线图,直观反映运动员各种数据以外,还可以通过统计图对比分析掌握训练负荷调整、营养调控、心理训练等手段对运动员的影响。

4.3 竞技状态报告

马特维也夫认为,“竞技状态”是在一个大的训练周期(全年或半年)中为获得最佳运动成绩所做的最佳准备程度状态,呈现周期性变化^[15]。张卫强等^[16]认为竞技状态应包括时间维度、水平维度和内容维度三方面,因此,竞技状态的评价应该包括生理生化指标评价、运动成绩评价和应对水平评价三方面。科研数据管理平台通过完整汇总多学科、多实验室的多次测试数据和训练数据,可以从时间维度、水平维度和内容维度对运动员的竞技状态进行高效率评价。通过在训练上量期、调整期和赛前准备期 3 个时期生成的涵盖生化数据、心理数据、训练数据的竞技状态报告,依此评价每位运动员的综合状态,为通过训练、营养、心理调节和管理等手段,帮助运动员尽快恢复至最佳竞技状态提供科学依据,并以链接形式推送至相关人员。

4.4 智能预测

随着大数据运算的产生以及数据获得能力和手段的提高,两种事物相关性的建立变得相对便捷,大量数据的采集和技术应用也帮助人们对事物发展的规律进行有效预测^[17]。结合机器学习和人工智能等手段,平台可以根据以往数据集对未来行为做出预测,既有助于解析对手的策略,也能够对球队内部的不安定因素做出预判。科研数据管理平台通过分析各项测试指标,根据系统预设正常区间进行训练强度预警、身体机能指标预警、精神疲劳预警、营养素缺乏预警和伤病预警等。在运动训练过程中,各项指

标是相互影响的,长期大负荷训练会引起运动疲劳,但疲劳累积有一定的过程,通过汇总运动员训练负荷和身体机能指标,可以对运动疲劳进行预警。

4.5 项目制胜规律探究

制胜规律是指在竞赛规则的限定内,教练员、运动员在竞赛中战胜对手,争取优异运动成绩所必须遵循的客观规律^[18]。排球属技战术主导类隔网对抗性项群,技战术特征的研究对于比赛备战和指导训练均具有重要意义。杜宁等^[19]以中国女排职业联赛2017—2018赛季排名前八名球队的技战术表现为研究对象,对排球竞技过程中得分比重最大的发球、一攻、防反3项竞技单元表现进行诊断和分析,进而发现中国女排职业队发球、一攻和防反的特征规律。

数据管理平台通过汇总运动队近期比赛技战术表现特点,推测其技战术特征规律,探究项目制胜规律特点。通过平台,教练员根据数据分析结果并结合对手实际情况,决策训练和比赛。

此外,该模块还可通过构建双曲线图形,分析身体机能与技战术表现之间的关系(图5)。运动员睾酮水平在350~610 ng/dL范围内波动,队内训练赛一攻成功率在60%~66%,当运动员睾酮水平处于下限时,一攻成功率也处于较低水平,两者表现出一定的关联性。由此,当发现赛前运动员睾酮水平较低时,推测运动员竞技状态处于相对低水平,可通过营养、睡眠调控和调整训练等,使运动员的机能指标恢复至相应水平,保障运动员以良好竞技状态参加比赛和训练。

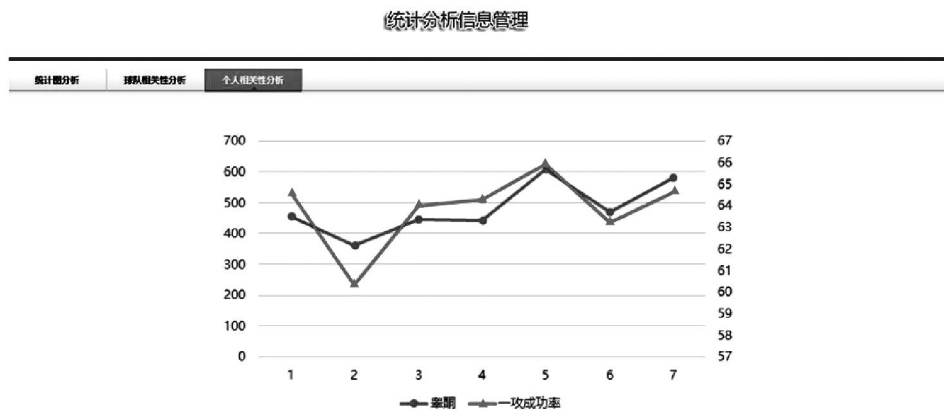


图5 运动员睾酮水平和一攻成功率双曲线图形预测身体机能数据及技战术表现

Figure 5 Hyperbolic graph of testosterone level and first attack success rate to predict physical function data and technical and tactical performance charts

4.6 精准选材与冠军模型数据积累

运动员选材与培养是国际竞技体育成功的重要因素^[20]。无论是基于刻意练习理论的传统运动员选材,还是有组织的跨项选材,均对不同形式的优秀运动员数据积累提出了更高要求。运动训练学是运用科学的研究方法揭示和总结运动训练的普遍规律。具有前沿性的训练实践往往领先于既有训练理论,运动员成长的过程是训练实践的过程,而选材是对优秀运动员成才规律的总结。大数据技术所拥有的预测与技术跟踪功能使原本依靠经验判断的选材变得更加科学有效^[17],使教练员经验选材和科学选材测评有效结合^[21],达到实施精准选材以提高运动员成材率,将有限资源投入到更具发展潜力的运动员身上,降低优秀运动员的培养成本。平台的构建和应用试图通过长期跟踪上海市优秀排球运动员,甚至全国优秀排球运动员,对运动效能进行多维度角色

感知评价,进而对运动员价值进行量化评估,以期达到建立优秀运动员冠军模型的目的,据此对运动员发展潜力进行科学预测,实现精准选材。

5 结束语

大数据带来的技术变革已经深入到体育的各个领域,“互联网+”与体育深度融合的背后是科技发展的创新。基于“互联网+体育科研”的排球项目数据管理平台的构建与应用在数据查询、汇总分析、竞技状态报告、智能预测、制胜规律探究、精准选材与冠军模型数据积累方面取得一定的应用效果,为“训科医”复合型团队提供了数据信息互通平台和综合分析工具,可以提升科技助力效果和科学化训练水平,使数据的应用价值和科研助力训练的作用更为显著,成为贯彻落实《体育强国建设纲要》中大数据管理系统建设的先试者,为其他体育项目大数据管



理平台的构建起到示范作用。当然,正视不足,不断优化平台内容,打通测试设备与平台读入接口间的共享通道,或自动读取仪器多种格式的报告数据,融入新技术解决应用中遇到的部分数据关联筛选问题是平台进一步完善研究的关键点。探索建立各学科数据之间的联系并融合运用是平台发展的难点。在准确做好数据的采集、分析和可视化输出的基础上,对数据进行智能化深度挖掘,必定能使平台成为竞技体育攻坚克难的利器。

参考文献:

- [1] 杨帆,陈玉忠.近 10 年发达国家体育大数据研究进展、应用及启示[J].西安体育学院学报,2020,37(4):385-393.
- [2] 赵雅萍,孙晋海.体育科研团队数据监护平台研究[J].体育文化导刊,2017,10(10):12-16.
- [3] 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见[EB/OL].(2015-07-04)[2021-05-25]. <http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content10002.htm>.
- [4] 李斌,闫华,顾静秋,等.基于“互联网+科技管理”的科研大数据综合服务平台构建与实践:以国家农业信息化工程技术研究中心为例[J].农业科技管理,2018,37(2):37-41.
- [5] 国务院办公厅印发《体育强国建设纲要》[EB/OL].(2019-09-02)[2021-05-25]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-09/02/content_5426540.htm.
- [6] 上海体育科学研究所.排球综合数据管理平台 V1.0:2017SR483828[P].2017-09-01.
- [7] 李学龙,龚海刚.大数据系统综述[J].中国科学:信息科学,2015,45(1):1-44.
- [8] 黄道名,郭孟林,杨群茹.体育产业区块链技术的应用选择与实现路径[J].体育科学,2019,39(8):22-28.
- [9] 李维,计虹.基于 Hadoop 的医院数据利用探索与实践[J].中国卫生信息管理杂志,2016,13(1):70-74.
- [10] 田麦久,刘大庆.运动训练学[M].北京:人民体育出版社,2012:32-40.
- [11] 汪俊峰.我国少年男子排球运动员身体形态与身体素质特征[J].武汉体育学院学报,2015,49(8):91-93.
- [12] 王清.我国优秀运动员竞技能力状态诊断和监测系统研究与建立[M].北京:人民体育出版社,2004.
- [13] 李贞贞,钟永恒,王辉.中国盐湖产业大数据平台构建研究[J].科技管理研究,2020,40(11):142-147.
- [14] 雷辉,劳天溢,刘真,等.体育数据可视化综述[J].计算机辅助设计与图形学学报,2015,27(9):1605-1616.
- [15] 马海峰,吴瑛.基于“竞技状态”的中国特色运动训练过程安排理论[J].上海体育学院学报,2022,46(3):39-49.
- [16] 张卫强,叶国雄.关于竞技状态基本问题的探讨[J].西安体育学院学报,2017,34(4):488-495.
- [17] 王奇,颜小燕.大数据时代我国体育发展面临的机遇与挑战[J].体育与科学,2016,37(1):75-80,86.
- [18] 朱礼金.训练学视角下蹦床比赛制胜规律的哲学思考与层次解析[J].中国体育科技,2013,49(5):35-42,59.
- [19] 杜宁,李毅钧.中国女排职业联赛球队竞技对抗表现的诊断分析[J].体育学刊,2019,26(1):132-136.
- [20] 黎涌明,陈小平,冯连世.运动员跨项选材的国际经验和科学探索[J].体育科学,2018,38(8):3-13.
- [21] 沈勋章.基层教练员在运动员选材过程中的主动性、主导性和主体性[J].中国体育教练员,2021,29(3):22-24,29.

(责任编辑:晏慧)