

产学研结合背景下海南省科学化训练应用型实验室构建模型初探

作者：国盛涛，高小亮

单位：海口经济学院武林风体育学院

摘要：本文旨在探讨在“产学研结合”教育思想指导下，海南省科学化训练实验室的构建模型，为成立海南省科学化训练应用型实验室做理论探讨。以期将来实验室成立，在满足教学和科学研究需求，同时为海南省各个专业运动队和全民健身项目提供科学化的训练指标评估支持。本文采用文献综述法和逻辑归纳法，对相关文献进行综合分析和逻辑总结，对实验室设立的研究方向和服务目标进行归纳总结。

关键词：产学研结合，科学化训练，实验室构建

1. 研究背景

1.1. 产学研结合要求下的高校教育

产学研结合，也被称作产学研一体化教育或产学研合作教育，是指把生产、教学和科研三者有机地结合起来培养人才的一种教育模式^[1]。该模式强调高校的社会责任，通过将学术知识与实际产业需求相结合，为产业界提供创新解决方案，培养具备实际技能的学生，提高他们的就业能力，促进研究创新，建立创新生态系统，满足国家发展需求，是一种在高等教育中越来越受重视的教育模式。自上世纪 90 年代以来，这一教育模式已经在各个领域得到广泛应用，成为现代高等教育的趋势之一。

海口经济学院于 2021 年成为海南省级示范应用型本科高校，并积极践行“一个中心”（人才培养），突出“两根主线”（教学、科研）的办学理念，通过校企合作的模式，不断推进产学研一体化教育改革。这一教育模式的实践有助于培养更具竞争力的学生，推动创新，促进产业发展，进而为国家和社会的进步作出贡献。

1.2. 科学化训练的意义

在我国，科学化训练也被称为科学化运动训练，指教练员和运动员以科学理论为指导，广泛运用相关学科的现代科技成果，采用现代科学方法和高新技术手段，对运动训练的全过程实施最优化控制，以提高运动员的竞技水平、保障机体健康、预防运动损伤及促进综合能力提升，以最小的付出取得最佳的训练成效和创造理想运动成绩的过程^[2,3]。而实现科学化训练，需要多学科共同支撑助力，涉及运动生理学、运动解剖学、运动生物力学、运动生物化学、运动营养学、统计学、计算机科学等。这些科技助力贯穿在训练的全过程中——运动员选材、运动状态诊断、训练目标设立、训练计划制定、训练活动组织与控制、训练效果评定、竞赛组织安排、训练信息化支持、运动后恢复与营养支

持、训练环境和运动器材优化、训练管理等^[4,5]。

而在欧美国家，科学化训练的理念并不仅仅局限于竞技体育领域，而是涉及到与运动相关的各种生活工作情景中。例如：宇航员在太空失重环境中如何科学化训练以对抗肌肉的流失；术后康复或针对慢性病的运动处方制定；老年人如何训练以达到对抗老年病提升生活质量；青少年儿童如何选择运动负荷以避免影响身体发育；大众体育或休闲体育的科学化训练指导等。在这些生活运动场景中，因运动目标不同，需要的科技支持和运动负荷的选择也不尽相同。

1.3. 构建海南省科学化训练实验室的意义

构建海南省科学化训练实验室具有多方面的重要意义。首先，它将提高海南省运动员的竞技水平，为海南省的竞技体育水平提供先进的科学支持，从而增加运动员的训练和竞技水平。其次，实验室不仅可以服务于竞技体育，还可以应用于全民健身项目，提高社会各个年龄和健康水平的人群的身体健康和生活质量。此外，实验室将促进跨学科研究，支持不同领域的科学研究和合作。研究成果也可以转化为实际训练和康复，改善运动员的竞技能力和健康，同时也服务于康复、老年人护理、青少年运动、休闲体育等领域，为社会提供广泛的价值。此外，建立实验室将提高学院在体育科学领域的声誉，吸引更多的学生和研究人员，促进科学研究和教育的发展。最后，实验室可以应对不同领域的特殊需求，如宇航员的训练、术后康复、慢性病管理、老年人健康、儿童体育等，满足不同群体的需求。

2. 研究方法

在本研究中，主要采用了文献法和逻辑归纳法。

2.1. 文献法

通过中国知网、PubMed 搜索国内外相关文献，通过对已有文献的全面综合分析，研究得以获得与科学化训练实验室建设和应用相关的深入信息。这包括国内外案例、趋势、数据和观点。文献法使研究者能够建立扎实的理论基础，为研究的观点和结论提供有力支持。通过综合分析文献，可以形成全面的研究框架，深入探讨科学化训练实验室的可行性分析。

2.2. 逻辑归纳法

逻辑归纳法是在文献综述的基础上进行的分析和思考过程的重要一部分。通过逻辑归纳法，研究者能够将不同文献中的观点和信息进行整合，并从中提取出共同的主题和结论。这一方法有助于形成系统性的思考，建立有逻辑连贯性的观点和结论。通过逻辑归纳法，能够将各种信息整合到研究中，为构建科学化训练实验室的可行性分析提供重要支持。

3. 科学化训练及相关技术

3.1. 竞技体育中的科学化训练及相关技术

近年来,科技助力在我国竞技体育领域反复被强调^[6,7,8]。在科技助力下,我国竞技体育成绩取得了喜人的成绩,2020 东京奥运会,中国队取得 38 金 32 银 18 铜,总奖牌 88,位列金牌、奖牌榜第二,2023 杭州亚运会,中国队取得 201 金 111 银 71 铜,总 383,以压倒性优势位列金牌、奖牌榜第一。这些成绩离不开背后科研人员的攻关服务。例如:体能储备方面,采用训练参数数字化采集设备,配合生理实验室体能诊断,使训练过程做到数据化、量化、可视化,实现科技与数字化体能训练的高度融合,精确量化、控制训练负荷;技术改进方面,采用三维动作捕捉和识别技术、空气动力学实验和模拟技术、生物传感器技术、肌骨动力学分析技术等,为技术动作的生物力学分析及训练方案的制定提供支持;运动后恢复方面,利用高压氧舱或低温(液氮)设备促进运动员的恢复,以尽快恢复竞技状态^[7]。

3.2. 休闲体育或大众体育中的科学化训练及相关技术

科学化训练的理念不仅仅适用于竞技体育,还在休闲体育和大众体育中具有重要意义。在休闲体育领域,科技和相关技术可以用于制定个性化的运动计划,促进身体健康和生活方式。例如,针对老年人或有特殊健康需求的人群,科学化的训练计划可以有助于预防疾病、提高生活质量。在大众体育中,科技支持可以提供更好的训练指导,帮助个人和团体达到更高的运动目标。

科技支持在休闲体育和大众体育中可以涵盖多个领域,包括运动健康监测、运动营养、训练计划设计、运动器材优化等。这些技术支持可以为人们提供更科学的、安全的运动体验,有助于提高身体素质、减轻生活中的压力,并提供更多的休闲娱乐选择。

总之,科学化训练和相关技术在休闲体育和大众体育中有着广泛的应用,为人们提供了更好的运动体验和健康生活方式的机会。这一领域的研究和实践对于社会的整体健康和生活方式都具有积极的影响。

4. 国内外科学化训练相关实验室案例介绍

科学化训练涉及众多学科知识的应用,因此科学化训练实验室将涉及多个学科领域,如运动生理学、运动解剖学、运动生物力学、运动生物化学、运动营养学、统计学、计算机科学、神经心理学等。因此,与科学化训练相关的综合性实验室或者研究中心和相关学科的独立实验室都属于本研究的分析对象。

4.1. 国外实验室案例介绍

以科隆德国体育大学的科隆德国竞技体育研究中心 momentum 为例,研究中心拥有运动生理、运动生物力学、运动心理、运动生物化学、运动康复、视频采集与战术分析多个实验室。其使命在于进行广泛的基础科学研究,探索与运动、体育和竞技运动相关的生理、心理和代谢方面的变化,涵盖遗传、分子生物学、生物化学等多个领域。这有

助于深刻理解运动对生物组织的影响，以及对心理-生理性能的作用。作为高等教育机构的知识传播平台，该中心致力于实践教学、人才培养和分享科学研究成果，促进知识的共享和应用。同时，中心将基础研究成果应用于实际情境，以支持运动员、教练和体育组织，包括新训练方法和科学技术的发展，以提高运动表现。此外，中心还关注残疾人运动，为残疾高水平运动员提供支持。最后，它提供专业咨询和支持服务，以制定更有效的训练计划、保持健康、提高生活水平，或者处理伤病以提高竞技水平。

4.2. 国内实验室案例介绍

天津体育学院拥有两个重要的科学化训练实验室，分别为国家体育总局竞技运动心理与生理调控实验室以及天津市运动生理与运动医学实验室^[10, 11, 12]。这些实验室的使命包括推动科学研究、培养卓越的人才，并提供关键的科技服务。它们在多个领域进行研究，包括运动心理干预与心理诊断、细胞与分子运动生理学、运动生物学整合与转化、运动康复与康复医学工程，以及应用运动生理学与健康促进。通过这些研究和实验室的工作，天津体育学院培养了大量具备深厚科学背景和实践经验的专业人才。同时，实验室的成果也得以应用于实际情境，为我国的竞技体育事业、大众健身、康复医疗和残疾人运动等多个项目提供有力支持，为体育和社会的进步贡献了重要力量。

5. 海南省科学化训练应用型实验室构建模型分析

5.1. 运动能力的构成要素

运动能力是个体在体育和运动活动中展现的多方面能力的综合体现。它包括了四个关键方面：首先，体能涵盖了力量、耐力、速度、灵敏性、柔韧性、协调性以及平衡等身体能力，它们是运动能力的基础，直接影响着个体的体育表现。其次，技术涉及到个体对特定运动或活动的技能和技巧的掌握，是正确执行和提高运动表现的关键要素。战术方面涉及了个体在比赛或运动活动中的策略和决策，包括如何与对手竞争、合理安排比赛中的动作和采用策略来达到胜利的目标。最后，心理素质包括了决心、自信、集中精力、克服挫折、情感控制和心理韧性等心理特征，它们对于在高压情境下表现出色、保持自信和冷静非常重要。这些要素相互交织，共同构成了综合的运动能力，对于竞技体育和大众健身都具有关键意义。个体可以通过系统的训练和发展这些能力来提高运动表现，无论是作为专业运动员还是普通健身者。

5.2. 运动能力的学科支持

运动能力的培养和科学化训练需要多个学科领域的支持。这包括运动生理学，它从微观层面研究身体在运动中的生理反应和适应，体现在运动负荷刺激后，细胞分子层面的应激变化以及长期体能适应，包含了力量、耐力、速度、灵敏性、柔韧性、协调性以及平衡等身体能力的诊断和训练；运动解剖学关注人体各种结构（如肌肉、骨骼、关节）在运动中的功能和作用，帮助理解正确的姿势和运动技术，避免错误技术动作的定型和

运动损伤的发生；运动生物力学研究生物体在运动中的机械原理，以了解运动的动力学和运动技术，优化动作技术并预防伤病；运动生物化学与运动营养学关注与运动相关的生物分子和代谢过程，研究如何制定合理的饮食计划影响运动表现和恢复。统计学用于监测运动员运动数据的变化、分析比赛数据和研究运动表现。计算机科学应用于运动模拟、数据分析、数字化和优化训练过程。神经心理学研究大脑和神经系统如何影响运动和心理表现，对于理解认知和情感状态以及提高运动技能非常重要。这些学科相互协作，确保综合的运动能力培养，适用于竞技体育、大众健身和提高生活质量。

5.3. 科学化训练应用型实验室构建模型

根据提升运动能力所需学科的特点，借鉴德国竞技体育研究中心的模式，可以先期设立四个相关学科实验室（图 1）。运动生理实验室，主要研究方向为基础科学研究、运动影响下的人体生理适应、运动生理指标诊断等，为体能训练提供科学化训练支持；运动生物力学实验室，主要研究方向为基础科学研究、运动中肌肉力量的发展、运动技术特点分析等，除了对运动训练进行科学化支持，还可以为运动装备的科学设计及研发提供科研支持；视频采集分析实验室，对运动中运动员及运动队的技术、战术进行视频采集分析，优化技、战术；运动心理实验室，进行应用心理基础研究，提供心理咨询。

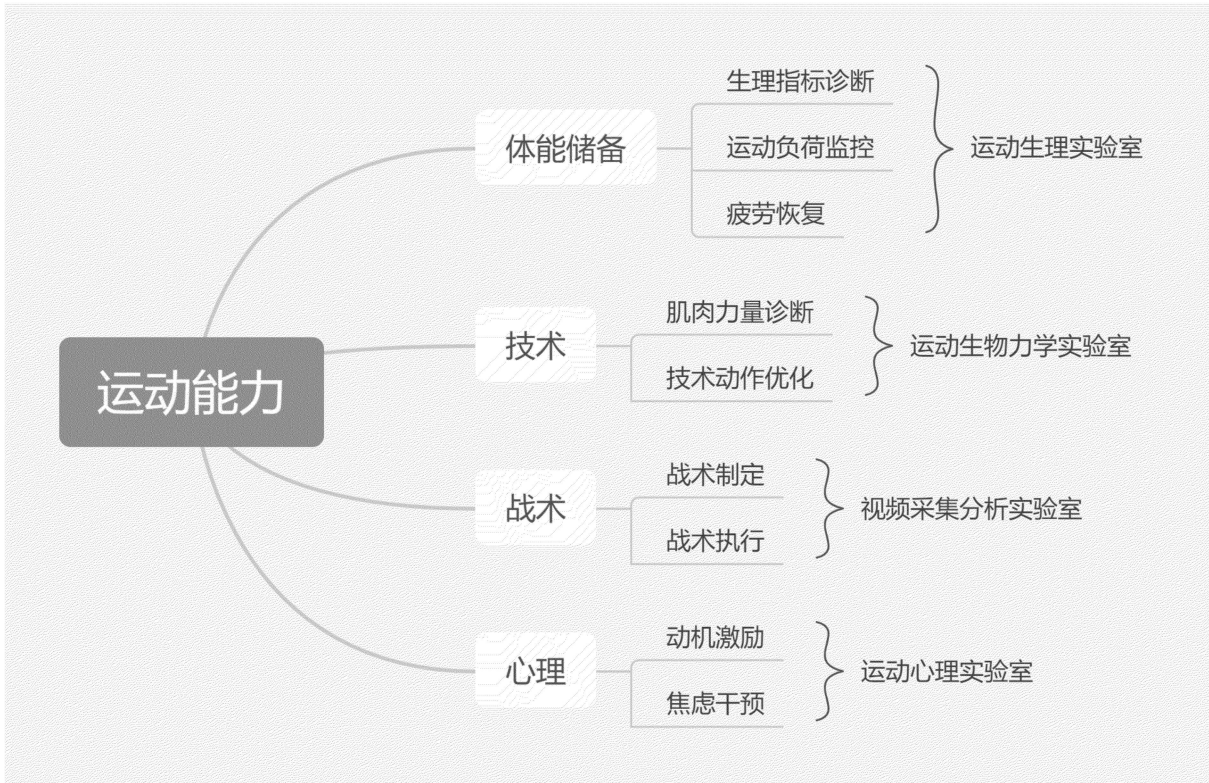


图 1 科学实验室对运动能力的支持

因为科学化训练涉及多学科，构建模型中的四个实验室可以作为前期实验室投入，后续还会投入运动生物化学与运动营养实验室、康复实验室等。

6. 总结

首先,文章介绍了科学化运动训练的多学科支持特点,强调了各个学科在运动训练中的关键作用。这包括了运动生理学、运动生物力学、运动生物化学、运动营养学、统计学、计算机科学、神经心理学等多个领域,它们共同构成了科学化运动训练的理论 and 实践基础。

其次,文章详细阐述了实验室的任务和成立的意义。实验室的任务包括提高运动员的竞技水平、支持全民健身项目、促进跨学科研究、转化研究成果为实际训练和康复等。实验室的成立将不仅提高运动员的训练水平,还为社会各个年龄和健康水平的人群提供科学化的训练支持,有助于推动科学研究和教育的发展。

最后,本文也存有研究的不足之处。本文是在“产学研结合”背景下对构建海南省科学化训练应用型实验室进行的初步研究,还缺乏对科学化运动训练实验室建设的更深入探讨和案例研究,实验室建设的可行性研究,以及对实验室运作过程中可能面临的挑战和解决方案的研究。

总之,本文详细探讨了构建科学化运动训练应用型实验室的多学科支持特点,突出了各学科在运动训练中的关键角色。这一实验室的任务包括提高运动员的竞技水平,支持全民健身项目,促进跨学科研究,转化研究成果为实际训练和康复。文章也提到了研究的不足之处,包括对实验室建设的更深入探讨和案例研究的需求,可行性研究的重要性,以及实验室运作中可能面临的挑战和解决方案的研究。这篇文章为未来的科学化运动训练实验室建设提供了有力的理论基础,同时也提醒我们继续深入研究和可行性论证,以确保实验室的成功建立和运作,为竞技体育和全民健康提供更多的科学支持。

参考文献

- [1] 秦旭,陈士俊.美英产学研合作教育的经验及其启示[J].科学管理研究,2001(03):78-82.
- [2] 徐本力.运动训练学(全国函授通用教材)[M].北京:人民体育出版社,1999.
- [3] 陈辉,魏小斌,苏炳添等.竞技运动训练科学化进展——基于东京北京双奥备战训练的思考[J].沈阳体育学院学报,2023,42(04):90-98.
- [4] 田麦久.运动训练学(第二版)[M].北京:高等教育出版社,2017
- [5] 郭可雷.现代运动训练发展趋势探究[J].山东体育学院学报,2011,27(06):74-81.
- [6] 王开元,刘宇.科技助力奥运——新科技与挑战[J].中国体育科技,2019,55(01):5-12.
- [7] 郭月德,彭国强.世界竞技体育强国科技助力奥运备战举措及启示[J].体育文化导

刊, 2023 (09) :7-14.

[8] 徐梦桃, 范祎, 李泽鹏, 娄彦涛. 科技助力自由式滑雪空中技巧女子运动员备战北京冬奥会周期的应用[J]. 沈阳体育学院学报, 2022, 41 (05) :1-7.

[9] 潘磊. 科技助力全民健身: 智能穿戴设备对大众体育锻炼参与的影响[J]. 沈阳体育学院学报, 2023, 42 (05) :84-91.

[10] 天津体育学院竞技运动心理与生理调控重点实验室简介[J]. 天津体育学院学报, 2013, 28 (01) :2+93.

[11] 天津体育学院运动生理与运动医学重点实验室简介(一)[J]. 天津体育学院学报, 2013, 28 (02) :88+185.

[12]. 天津体育学院运动生理与运动医学重点实验室简介(二)[J]. 天津体育学院学报, 2013, 28 (03) :180+277.