

东北师范大学

本科教学实验室建设项目实施方案 (2017 年度)

申 报 单 位: 体育学院实验中心

项 目 名 称: 本科教学实验室建设

项 目 类 型: 升级换代、设备数量扩充

(指完全新建、升级换代、设备数量扩充)

拨 付 经 费: 277.00 万元

自 筹 经 费: 0.00 万元

项 目 联 系 人: 何劲鹏

联 系 电 话: 85098037

2017 年 3 月 20 日

教务处制

一、项目组成员分工

| 序号 | 姓名 | 职称 | 分工 |
|----|-----|---------|---------------|
| 1 | 何劲鹏 | 教授（博士） | 实验中心整体规划 |
| 2 | 刘云发 | 教授（博士） | 体育测量与保健学实验室规划 |
| 3 | 徐 凇 | 讲师（硕士） | 体育测量与保健学实验室建设 |
| 4 | 汪黎明 | 副教授（博士） | 体育测量与保健学实验室规划 |
| 5 | 王安利 | 教授（博士） | 体育测量与保健学实验室规划 |
| 6 | 刘俊一 | 副教授（博士） | 体育测量与保健学实验室建设 |
| 7 | 徐 刚 | 教授（博士） | 体育测量与保健学实验室规划 |
| 8 | 祁国鹰 | 教授（硕士） | 体育测量与保健学实验室规划 |
| 9 | 程冬美 | 副教授（博士） | 运动生物力学实验室规划 |
| 10 | 王晓虹 | 教授（学士） | 运动生物力学实验室规划 |
| 11 | 刘静民 | 副教授（博士） | 运动生物力学实验室规划 |
| 12 | 郑秀瑗 | 教授（学士） | 运动生物力学实验室规划 |
| 13 | 张兴伟 | 讲师（博士） | 运动生物力学实验室建设 |
| 14 | 李宇航 | 讲师（硕士） | 运动生物力学实验室建设 |
| 15 | 刘 波 | 教授（硕士） | 运动生物力学实验室规划 |
| 16 | 徐红旗 | 副教授（博士） | 运动生物力学实验室建设 |
| 17 | 王瑞元 | 教授（博士） | 运动生理学实验规划 |
| 18 | 周 越 | 教授（博士） | 运动生理学实验规划 |
| 19 | 田美红 | 副教授（硕士） | 运动生理学实验室建设 |
| 20 | 史冀鹏 | 讲师（博士） | 运动生理学实验室建设 |
| 21 | 于 亮 | 讲师（博士） | 运动生理学实验室建设 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

二、本项目建设必要性、目标和内容

2.1 建设必要性(从学科专业发展、专业培养方案、实验开课现状及存在的问题等方面阐述)

2.1.1 体育保健实验室

根据基础教育和社会对体育师资、体育人才的需求情况：体育教育专业培养的学生不但应具有从事中小学体育教学工作的较强能力，还应具有从事社会体育指导等工作的实际知识和技能。目前，高校体育保健学科建设仍在不断的完善，不管是在课程设置还是培养方案上都在不断的改进。常规的体育保健学教学手段已经不能满足现阶段实验课程的开展。平衡能力训练、评估和康复已经广泛用于教学、训练及比赛当中，而冰雪项目作为学校发展的特色项目，观其项目特征，平衡训练在项目的训练中占据重要比例，所以进行以平衡训练为主要特征的核心力量训练显得尤为重要。再者运动训练就有可能产生运动损伤，而动、静态平衡仪不仅可以对运动员的平衡能力进行评估，还可以用于运动员的运动康复，在运动训练中扮演着重要角色，各大体育院校及综合类体育学院在教学和训练过程中都采用此套设备。另外随着我国老龄化进程的加快，老年人的健康现在是一个高度关注的课题。此设备可以协助学院师生开展老年人健康的研究，而老年人跌倒后受伤进而引起的各类疾病也是近年来关注的热点问题。引进此类设备另一重要意义是为体育学院教师与相关体育医疗单位合作，用于临床指导搭建平台，从而为我国的老年人健康事业的发展贡献力量。使学生掌握的知识技能更为全面，适应社会需要，拓宽就业渠道。

功能性运动测试套件（FMS）是一种功能评价方法，具有革新性的动作模式质量评价系统，简便易行。通过对人体最基本的动作模式进行评估和筛查，能够直观体现平衡及灵活能力，是人体运动功能的直观反映，可以广泛用于各种人群的基础运动能力评价和运动员运动功能的测试，结合动、静态平衡仪和体姿与运动评估，可以作为制定运动训练计划、健身计划的依据，从而提高运动效率，降低受伤的风险。身体成分分析仪采用生物电阻抗分析法（BIA），利用八点接触电极，多回路方法对人体多项身体成分进行综合分析。受试者手握电极，站在足部电极上，约 20 秒内完成测试，并立即得出人体水分、蛋白质、肌肉、脂肪的测量值及左右上肢、左右下肢、躯干等的脂肪比率、体脂百分数、细胞内外液等多项指标。学院已有的身体成分分析仪由于型号配置比较低、测试时间较长、测试数据不够准确，满足不了现阶段及未来的教学需求。引进一台高精度的身体成分分析仪将为学院学生控重、减脂、肌肉训练、营养平衡和诊断疾病等提供科学数据指导，从而提高教学质量及训练水平。

2.1.2 运动生理实验室

运动生理学是体育专业的一门必修基础理论课，也是一门实践性很强的应用性课程，而实验教学是实现素质教育和培养创新人才的重要途径。学生通过实验教学,不仅能更好理解和掌握运动生理学的基本理论,培养学生的实践能力、创新能力,而且还能用运动生理学的理论来指导体育教学、运动训练和大众健身等实际问题。由于现有的实验室设备陈旧，

开设实验内容多以验证性实验为主，缺少设计性实验，与体育实践结合的不够密切。从学校目前的教学状况分析，需要在运动生理实验室设备上更新换代和数量扩充，完善运动生理实验室器材配备，以满足专业人才培养的需要。

肺通气功能的测定属于基础性实验，而实验室现有的老式的电子肺活量计由于使用频率较高，逐渐老化，测试所得的数据误差较大，且不能测定时间肺活量、最大通气量等指标，无法准确的评价人体的呼吸机能，严重影响了实验教学的组织和实验效果。人体运动能耗监测仪能够记录活动计数、能量消耗、活动强度水平、代谢当量等指标，可以用于体育教学与运动训练中运动负荷的监控。目前生理实验室对于运动能量消耗监测的仪器还比较少，该设备可以满足运动员在训练中的能量消耗相关问题，让学生在实的教学与运动训练中了解不同活动所消耗的能量等相关参数，以便在以后的运动过程中，合理的安排运动负荷，在体育教学和运动训练过程中把握不同运动项目的运动强度，为其以后从事体育教学及运动训练打下基础。

运动训练学课程是讲授运动训练理论与方法为主要内容的主干课程，实验教学对于学生更直接、更实践的掌握运动训练学的理论与方法具有重要价值和意义。为了更好的提高学科专业水平、根据专业培养方案的要求出发，本年度计划在运动训练课程中开设实验课，是运动训练课程发展的需要，同时也必将完善运动训练课程的课程体系，对于该课程的建设将具有重要的价值，同时对于教学效果和教学质量的提升具有重要作用。目前课程方案和实验课程方案已经准备完毕，缺少大量具备能够在运动训练课程中使用的、具备针对性和实用性的实验设备。运动中的心肺功能测试是运动生理学与运动训练学实验教学中的重点内容，原有运动心肺功能测试设备陈旧，不具备无线遥测功能，只能在实验室的局限条件下使用。新建运动心肺功能测试方案配套设施比较齐全，不仅能够满足正常的教学要求，还可以为学生进行更深入的拓展性研究提供条件。运动员有氧工作能力提高的标志之一是个体乳酸阈提高，个体乳酸阈可塑性大，运动员个体乳酸阈范围不一致，变化后其训练强度应根据新的个体乳酸阈强度来确定。在具体应用乳酸阈指导训练时，掌握运动员乳酸阈变化范围，明确运动员不同强度跑中的乳酸水平，对控制训练强度非常重要，也是了解运动员机能能力和恢复状况的需要。引进此类设备对运动训练教学质量和水平有积极的促进作用。心率遥测团队是为了配合训练需要而设计，为切合训练的需要，这个革命性的训练系统能提供更多数据，并让教练员更深入的了解个别队员及整个团队的体能状态及水平，反映运动员的心率情况，了解运动全过程的心率与运动强度的对应关系，对团队和运动员所有的训练和比赛关键数据比如心率、卡路里、距离、速度、运动轨迹、热图、在速度区的距离、最大冲刺次数、跑步步频、最大运行短跑努力、心率的强度、训练负荷与恢复时间信息帮助队伍和教练来优化训练和恢复模式，来达到目标，避免运动过度和训练不足等进行客观的分析。

中小学体育教学中正确体育技术动作的教授十分重要，运动生理学与运动训练学教学实验应向学生展示准确、经济、有效的技术动作的生理学评定方法与原理。体育运动技术动作运行效率与经济性的优劣，常以遥测运动现场的能耗变化特征为衡量尺度，以准确反映运动时能耗的真实情况。以上均是中小学体育教师进行科学体育教学与训练工作，必备的专业基础知识与专业体育测评技术。

2.1.3 运动生物力学实验室

体育技术动作的生物力学特征分析主要从运动学、动力学、能耗变化特征等方面入手，以找出错误动作的原因与改进方法，明确运动损伤产生的机制与预防措施，提升运动技术的运行效率与经济性。运动生物力学教学实验应向学生展示体育技术动作生物力学参数的综合分析方法，让学生了解与掌握解决体育运动实践问题的方法与思路。光电运动检测分析与六分量三维测力技术的发展，能精确量化、描述体育技术动作的运动学与动力学特征，以准确定义体育技术动作的外部表现特征，明确动作内部形成的原因。培养学生正确教授运动技术动作，掌握纠正错误动作的方法。以上是中小学体育教师进行科学体育教学与训练工作，必备的专业基础知识与专业体育测评技术。运动生物力学是一门综合性很强的学科，教学实验的开展应着重于学生动手实践能力的培养，实验室仪器设备的配备应能满足学生综合应用学科知识、解决问题能力培养的要求。运动生物力学是体育教育专业与运动训练专业的专业必修课，运动生物力学研究方法是体育教育专业与运动训练专业的专业选修课。实验室现有一维重心测量板、常速与高速摄影（像）机、运动图像解析系统、国产压电晶体测力台一块、足底压力平板一块、测力鞋垫四双，可开设人体一维重心测定、相片上确定人体测量点、人体二维重心计算，动作技术的平面拍摄、平面运动图像解析、三维运动图像拍摄与解析，“足——鞋”界面、“鞋——地”界面的压力分布测试，单点支撑反作用力的测定与分析实验。但国内已有一维或二维质心的四支点电子称显示质心仪，可与计算机联机，较为形象地显示人体的质心位置，较平衡板测量一维质心与相片法计算二维质心省时省力、精确度高。现有摄影（像）法用于测量体育技术运动的运动学参数时，数据分析工作繁琐，且会产生较大的人为误差。与同行相比，缺少光电运动检测分析系统，可对测试结果快速反馈，避免人为误差，是现今运动学参数采集与分析的主流仪器。现有一块国产测力台，用于体育技术动作的动力学参数测量时，采集数据误差大、性能不稳定，仅用于演示实验。2016年，获批一块AMTI压变电阻式测力台，仅能对单个作用点进行六分量三维测力，不能对多数体育运动项目的动力学特征进行测量。

本次购置的Motion Analysis三维动作捕捉系统是一种在运动生物力学、步态分析、人机功效、模式识别、虚拟现实、机器人研究等方面的前沿主流设备。系统配备有6个光学镜头，对拍摄对象身体上的标志点进行三维空间位置的精确捕捉，进而得到动作技术分析的各项运动学指标，包括速度、角度及加速度等有效数据。同时，分析系统所包括的多刚体建模软件、骨骼肌肉建模等软件可以生成运动的多刚体模型进行数据的运动学及动力学解算并获取肌肉骨骼等参数数据。通过对此系统的实践操作，配合教材有关内容，可以使学生掌握运动中动作技术的捕捉、数据处理及分析方法，从而完成教学内容及任务。同时，此系统面向全校本科生使用，动画制作（电影艺术、动画游戏、广播电视、虚拟演播室）、工业测量与控制（机器人、仿真、汽车碰撞、振动分析等）等相关领域的学生也可以采用该设备进行相关实验设计，完成科研论文，从而培养学生创新能力和实践能力。

本次再次申请购置一块AMTI三维测力平台，以满足本科教学实验中对两个作用点进行六分量三维测力，能对多数体育运动项目的动力学特征进行测量。AMTI三维测力平台是运动生物力学、步态分析等方面的前沿主流设备。由AMTI公司生产的OR6-7具有灵敏

度高，串扰低，重复性优异、稳定性好等明显优势。尤其在应用于力学数据采集时，其 F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z 载荷参数的配置、灵敏度的设定，均在保证了最优化配置的同时在最大程度上提高了实用性和性价比。此外，对于本科实验教学与研究来说，OR6-7 的尺寸设计最为合理，适用性广，并且性能稳定，经久耐用。

本次购置的 PPS FingerTPS II 手指触觉测量系统主要是利用力学传感器无线测量人手受到的力的大小，即采集准确力学数据和视频图像并通过软件捕捉并且显示。在体育教学与训练中，手指触觉测量系统可以用于改进专项运动技术、提高运动成绩、控制运动强度、减少运动损伤等方面，同时，也可以用于在运动损伤愈后的恢复性训练、康复评估以及运动员选材等方面开展应用研究。手指触觉测量系统已在国内不少体育教学与科研机构中得到了广泛应用。在运动学研究中，正确的手指发力及动作是很多体育运动项目的技术关键，如羽毛球网球的发球技术、乒乓球的手指和画圆融合拉球、排球双手传球中的手触球技术、篮球的传球技术等等。涉及手指的运动技术都较为复杂且精微，即使职业球员在很多技术环节上也要不断调整以求精益求精，然而在技术指导和运动力学研究中此类技术描述往往流于“只可意会不可言传”的不可量化层面，往往使得教学与运动训练陷入瓶颈并使运动学分析研究难以深入进行。手指触觉测量系统的引入将改变这一局限，通过无线测量运动过程中人手受到的力，教师与研究人员可以直观地了解到某一关键技术实施时手部的力学数据，进而结合视频数据快速高效地得出技术要点和实施要领，并得量化的运动力学分析和可重复性分析。借手指触觉测量系统，不仅可以得到量化、可靠性高的运动力学分析，提高高水平运动技能的可重复性并帮助学生突破瓶颈，还能够在恢复性训练、控制运动强度、减少运动损伤等应用中大受裨益。手指触觉测量系统的引入将把运动力学的相关研究上升到一个新的层面，势必提高整个学科的教学科研水平。以科学指导后期体育锻炼的开展，是中小学体育教师进行科学体育教学与训练工作，必备的专业基础知识与专业体育测评技术。

先进仪器设备的应用不仅让学生有机会接触学科领域最为先进的测试手段，而且通过研究设计还可以提高学生的实践操作能力，可为学生拓宽就业思路、掌握就业技能打好基础。运动生物力学是体育教育与运动训练专业本科教学计划的一部分。实验室现有仪器设备多数是简易、落后、待淘汰的教学设备，且多数设备经长时间的教学使用已经严重破损，缺失严重，已不能满足正常的实验课教学要求，教师实验教学内容开课面受限，学生可接触与使用的研究运动生物力学的实验器材有限，并且理解与掌握程度不够深刻，实践能力培养不足。现有运动生物力学的实验课教学中，涉及先进运动生物力学数据分析的实验课内容，均以讲授介绍为主；仅能开展对仪器设备要求低、依赖性小的教学实验，因缺少先进的实验课教学仪器设备，学生对国内现行的、先进的运动生物力学数据测量手段较为生疏。将三维动作捕捉系统、AMTI 三维测力平台、PPS FingerTPS II 手指触觉测量系统，应用于本科实验教学，解决目前本科实验教学中缺乏真实实验、缺乏真正运动员、缺乏实验真实操作的问题。

2.1.4 运动心理学实验室

在各种体育运动过程中，视觉信息的提取是其基本的心理支持。而视觉信息提取的不

同模式可能正确反映了高水平运动员与一般水平(或新手)运动员之间的运动能力差异。所以记录不同水平运动员在运动训练或比赛过程中的眼动模式,有利于提供对新手进行有效训练的模式和策略。有些项目,如篮球,足球,乒乓球,冰球,高尔夫球,网球,台球,铅球,板球,体操,击剑,自行车和职业国际象棋等都可以利用眼动仪进行研究。眼动技术在体育教学与训练中有着广泛的应用前景,近些年受到人们十分密切的关注。

由于眼动技术在体育运动的价值与意义,本学院体育心理学实验课程内容涉及了眼动的测量及评价。学生通过教师的讲解及亲自动手操作,能够更为深刻了解眼动技术的实践价值与意义,同时为其今后教学、训练及科研提供必要的理论及实践参考。虽然本学院在 2009 年已购置了一台眼动分析仪,在一定程度上解决了实验教学问题,但该仪器在软件更新上较为落后,不能处理一些复杂的数据。本次购进的 **Eye Server For ASL** 是以往软件的更新产品,能够较好的解决现有问题及困难。

2.1.5 攀岩教学实践平台

攀岩运动有“岩壁芭蕾”、“峭壁上的艺术体操”等美称,由登山运动衍生而来,富有很强的技巧性、冒险性,是极限运动中的一个重要项目,在世界上十分流行。攀岩运动在中国经过十多年,特别是近两年的发展已初具规模,并吸引了越来越多的年轻人参加,发展前景十分可喜。从 1997 年开始,国内每年要举行两次以上的全国或国际性比赛,在中国北方地区,了解攀岩的人已为数不少;而参与攀岩已成为许多青少年的时尚行为。攀岩正以其特有的魅力,突出的个性感染着人们。参与攀岩,会让人在与悬崖峭壁的抗衡中学会坚强,在与大山的拥抱中感受宽容,在征服攀登路线后享受成功与胜利的喜悦。

尽管攀岩还没有在全国范围内得到很好的普及推广,但值得欣喜的是,通过近几年新闻媒体的大力宣传,国家的大力支持,越来越多的高校参与到这项运动中,开设攀岩课程、组建攀岩队等。全国已经建好或正开始修建各种各样的天然及人工攀岩场地供人们训练和娱乐。我国攀岩幅员辽阔,尤其是东北地区山地资源丰富,可供攀岩的悬崖峭壁比比皆是。我校体育学院在全国兄弟院系中具有较高的示范性地位,而目前攀岩运动在我校一片空白,因此,我校从现在开始涉足攀岩运动不仅可以丰富我校体育学院的学科建设,同时可带动吉林省乃至全国攀岩运动的普及与发展。所以,引进一套攀岩墙为我校开展攀岩运动跨出第一小步是非常有必要的。

2.1.6 健身与力量训练房

器械健身是一项以使用健美器械所进行的健身运动从而达到身心健康的一种新兴体育项目。器械健身运动主要是依据人体的生理功能和人体解剖学科学合理地进行运动方式和身体锻炼,它具有很强的健身功能、增强体质、陶冶情操以及延年益寿等等。

高等院校作为教学育人的重要基地,是提高全民素质,落实“科教兴国”战略,实现中华民族伟大复兴的重中之重。大力加强大学生体育素质教育,全力推进素质教育工程,能够为我国高等学校深化教育改革、提高育人质量做出重要贡献。高校健身房不但可以成为开设体能健身课的练习场所,而且在非上课时间段对学生开放,这样可以提高学生的身体素质并且丰富学生的业余生活。同时,健身力量训练房还是我校高水平训练队训练场所,在平时训练中发挥重要作用。随着参与健身与训练的师生人数激增目前学校健身力量训练房现有的健身器械的数量满足不了需求。因此,需要添置部分健身训练器械。

2.2 建设情况与目标(具体说明本年度修购基金购置的仪器设备数,面向的专业,覆盖的实验室,涉及的实验项目数(包括新增数与更新数),学生受益人数,实验课人时数,建设目标等方面的建设情况)

2.2.1 体育保健实验室

覆盖的专业:体育教育专业、运动训练专业、民传体育专业

课程:体育保健学、安全防护与急救处理、体育康复学、体育测量与评价、运动处方、运动训练学。

把现代科学实验方法应用于《体育保健学》、《体育测量与评价》主要章节的实验教学,“理论+实践”教学法把理论和实践有机结合起来,使学生手脑并用,能充分调动学生的主观能动性,会提高了该门课程的教学质量。新的教学实验开展与设计应是教师创造机会或是模拟中小学体育教学过程中常见的问题,以任务布置给学生,让学生分组完成。任务应包括实验设计、测试工作的组织与实施、测试数据的采集与分析、完成情况的总结与报告等工作,着重培养学生的动手操作能力,分析问题、解决问题的能力。教师量化评价各小组学生合作完成任务的情况。

(1) 动静态平衡仪

采用最新虚拟和人机交互技术,通过协调前庭、视觉和本体感觉,训练找出并发展新的神经通路,以改善运动控制能力、平衡能力和神经肌肉协调能力。通过中枢神经系统发送刺激信号到骨骼肌,提高身体平衡性和稳定性;实时生物反馈外围神经系统,重新映射和再培训神经通路;提高灵敏度、反应时间和运动控制能力,增强肌力,灵活性关节活动范围;通过训练可将关节重复性的受压程度降到最低;提供模拟真实生活中不稳定环境下身体平衡能力的测试和训练,提高身体应对不稳定环境的能力,如行进中的交通工具、升降中的电梯等。交互式 3D 训练模式,可进行多种静态(睁眼,闭眼,右腿,左腿或双腿)和动态平衡评估。动、静态平衡仪是体育教学和体育保健学中不可或缺的设备,无论是运动员的运动训练,抑或者是训练后的放松、康复等都会被使用。针对学校运动训练专业的建设,提高学校专业队的训练效果,引进此套设备,可以很大程度上满足学校运动训练专业的发展要求和运动员运动训练的需要。随着国家对国民体质健康以及老年人健康事业的关注,引进此设备有助于加快学校在国民体质健康事业发展的进程。

(2) FMS 功能性运动筛查套件

功能性运动测试系统是一种简单的、量化的基础运动能力评价方法。测试项目包括:深蹲、跨栏步、弓步、肩关节灵活性、主动直腿上抬,躯干稳定性俯卧撑以及旋转稳定性。可以筛查各类人群的功能性动作模式质量,包括关节的灵活性和稳定性。根据测试结果进行相应的矫正性训练,从而改善身体不平衡状态以及弱链,有效降低运动员潜在损伤风险,消除影响运动员竞技表现因素。

(3) 体姿与运动评估图

体姿与运动评估图是基本的体姿评估工具，使用者站立在评估图之前可以评估身体双侧体姿，通过观察出体姿偏离情况，对使用者体姿与运动不平衡程度进行视觉评估，推荐治疗和训练计划，然后定期重新评估跟踪他们的进展情况。

体育学科的学生学习使用功能性运动测试系统和体姿与运动评估图，学会根据评估与测试结果指导体育锻炼和运动训练。这些项目简单、实用，对他们在将来的体育教学和运动训练工作中会有较大帮助。

2.2.2 运动生理实验室

覆盖的专业：体育教育专业、运动训练专业、民传体育专业

课程：运动生理学、运动营养学、运动训练学、人体机能评定学

在正确掌握理论知识的基础上，通过加强实验课程的建设，充分调动学生学习的积极性，激发学生创新能力，强化学生的实验技能，促进学生综合能力的发展，以提高本门课程的教学质量。实验室建设规划的目标是配齐、配全实验课教学所需的基本仪器设备，保证体育教育与运动训练专业的学生能够掌握中小学体育教学中常用的、易于开展的实验教学方法；逐步引进、更新国内外先进的仪器设备，使学生了解运动生理学实验方法的演变历程与测评原理，了解与掌握先进的测量方法、手段与技术。教学效果应达到使学生理解中小学体育教学中常用生理学评价方法的原理，了解先进测量方法的发展状况；掌握常用的、简单易行的中小学体育教学所需的运动生理学测评技术，据中小学体育课的具体情况，灵活开展所需的运动生理学测评工作。

2.2.3 运动生物力学实验室

覆盖的专业：体育教育专业、运动训练专业、民传体育专业

课程：运动生物力学、运动生物力学研究方法、运动训练学

实验室建设规划的目标是配齐、配全运动生物力学课程教学所需的基本仪器设备，保证体育教育与运动训练专业的学生能够掌握常用的、易于开展的运动生物力学数据测量方法；逐步引进、更新国内外先进的运动生物力学数据测量仪器设备，使学生了解生物力学数据测量方法的演变历程与测评原理，了解与掌握先进的测量方法、手段与技术。教学效果应达到使学生理解体育教学中常用的运动生物力学测量方法的原理，了解先进测量方法的发展状况；掌握常用的、简单易行的体育教学所需的运动生物力学测量技术，根据不同的具体情况，灵活开展所需的运动生物力学数据测量工作。新的教学实验开展与设计应是教师安装教学大纲和实验内容，教授学生运动生物力学的基础知识，介绍实验室常用运动生物力学数据测量仪器的使用方法，并指导学生学会运动生物力学的测量方法，掌握运动生物力学数据的分析方法，完成对人体常见运动项目的生物力学分析。教师应将运动项目的生物力学分析作为任务布置给学生，让学生分组完成。任务应包括实验设计、测试工作的组织与实施、测试数据的采集与分析、完成情况的总结与报告等工作，着重培养学生的动手操作能力，分析问题、解决问题的能力。教师量化评价各小组学生合作完成任务的情况。

实验室建设规划建议配备测试结果反馈快速，人为误差小的光电运动检测分析系统，如美国魔神动作捕捉与分析系统（Motion Analysis）；配备两块压电电阻式测力台，满足两个作用点的六分量三维测力实验的需要；如条件允许，再配备一部动态综合性肌肉功能测评训练系统。通过对具体的体育技术动作进行运动学与动力学参数的同步分析，阐述其生物力学原理，分析常见错误动作的形成原因，确定正确技术动作外貌特征与用力方法，对运动技术训练进行生物力学指导。保证体育教育与运动训练专业的学生能够掌握了解与掌握先进的测量方法、手段与技术。

2.2.4 运动心理学实验室

本实验内容覆盖了体育学院本科所有的三个专业：体育教育、运动训练及民族传统体育。同时，本次增添实验仪器所涉及的实验内容与《体育心理学》所讲授内容中体育与感知觉、运动表象、运动想象等课程内容相对应。在未来的课程设置中，希望每一章节的课程内容均有相应实验内容相匹配，在增加学生动手实践能力，提升其学习兴趣的基础上，增强其体育心理学专业操作能力，真正做到理论与实践相结合。

2.2.5 攀岩教学实践平台

覆盖的专业：全校师生、体育教育专业、运动训练专业、民传体育专业

课程：运动生理学、运动营养学、运动训练学、人体机能评定学

本教学实践平台覆盖了包括体育学院所有专业在内的全校对攀岩运动感兴趣的师生，由于项目的特殊性该平台可丰富全校师生业余生活及精神文明建设，另外为我校体育学院即将开设的攀岩课打基础，加强、巩固体育学院在业内的学科地位。

2.2.6 健身与力量训练房

覆盖的专业：全校师生、运动队、体育教育专业、运动训练专业、民传体育专业

课程：运动生理学、运动营养学、运动训练学、人体机能评定学

本训练房覆盖了全校师生，随着近些年全民健身运动的大力发展，越来越多的师生参与并收益于健身运动，并且随着我国成功承办 2022 年北京冬奥会，多个项目的国家队到我校训练，所以，参与健身与训练的人次急剧增加，而学院健身与力量训练房现有的健身训练器械满足不了全校师生、运动员健身与训练的正常开展，因此，需要额外添置部分设备以满足需求。

2.3 建设内容（请按季度说明具体内容及完成时间）

2.3.1 体育保健实验室

(1) 动静态平衡仪

2017 年秋季学期，将动静态平衡仪用于指导学生开展关于运动员平衡能力训练及评估的实验教学，指导学生开展人体平衡功能能力评价、中小學生平衡功能障碍、跌倒风险的

评估诊断。

(2) FMS 功能性运动筛查套件及体姿与运动评估图

2017 年春季学期，购置 FMS 功能性运动筛查套件和体姿与运动评估图，开设功能性运动测试与体姿评估实验课。指导学生通过筛查不同人群的功能性动作模式质量和体姿与运动不平衡程度，根据测试结果进行相应的矫正性训练，有效降低运动中潜在的损伤风险，消除影响运动员竞技表现因素。

(3) 身体成分分析仪

2017 年秋季学期，购置身体成分分析仪，开设冰雪运动员身体成分测试实验课。指导学生准确把握训练的效果，为制定训练计划提供科学依据、合理的减轻和控制体重，从而保持最佳体能、区分肌肉型超重和肥胖，寻求最佳的控制体重方法、指导能量摄入和膳食中营养素摄入的比例、指导采取营养恢复措施，促进肌肉的最大合成、评价理疗康复的效果，指导科学训练、科学康复、科学营养。

2.3.2 运动生理实验室

(1) 人体运动能耗监测仪

2017 年春季学期，将人体运动能耗监测仪用于运动生理学的教学当中，指导学生记录主要参数包括：活动计数、向量幅度、能量消耗、计步、活动强度水平、代谢当量等。开展包括肥胖、糖尿病、睡眠、中老年行为、运动等领域的研究与测试。

(2) 便携式遥测运动心肺功能测试系统

2017 年秋季学期，通过引进便携式遥测运动心肺功能测试系统，可以进一步培养学生的动手能力，让学生通过实验操作，掌握运动生理学的基础理论知识和实验操作，获取运动心肺功能的相关数据，并对数据进行综合分析。实践用于冰雪耐力项目运动员的选材；比赛及训练强度的判定；阶段性训练效果的评价；动作经济性的相关研究；控重负荷的制定与判断。

(3) 便携式台式肺量计

2017 年春季学期，通过引进便携式台式肺量计，给学生演示肺活量的测定方法，使学生掌握人体呼吸机能相关测试的整个过程与注意事项。

(4) 便携式血乳酸分析仪

2017 年秋季学期，将便携式血乳酸分析仪用于运动训练教学中，指导学生应用乳酸阈指导训练，掌握运动员乳酸阈变化范围，明确运动员不同强度跑中的乳酸水平，合理控制训练强度，了解运动员机能能力和恢复状况。

(5) 心率遥测团队

2017 年秋季学期，将心率遥测团队用于运动训练教学中，配合运动员训练，深入的了解个别队员及整个团队的体能状态及水平，反映运动员的心率情况。使学生了解运动全过程的心率与运动强度的对应关系，培养学生科学指导训练的能力。

2.3.3 运动生物力学实验室

2017 年春季学期，购置 Motion Analysis 三维动作捕捉系统、AMTI 三维测力平台、数

字 PPS FingerTPS II 手指触觉测量系统，开设运动生物力学实验课，教会学生掌握人体的基本运动原理及动作技术捕捉与分析过程。对于运动生物力学来说，运动学、动力学以及肌肉力学是三个最重要的角度，而这其中运动学是最为基本的。运动学的主要测试方法就是三维运动学数据采集。三维动作捕捉及分析系统、三维测力平台、数字 PPS FingerTPS II 手指触觉测量系统的引入，将促进该学科的发展，进一步优化学院的学科布局。另外，开放实验室，对社会服务。应用于本科实验教学，解决目前本科实验教学中缺乏真实实验、缺乏真正运动员、缺乏实验真实操作的问题。

2.3.4 运动心理学实验室

本次购置的心理测量仪器包括：**Eye Server For ASL**。如能按着之前的购置速度、购置金额，预计本实验室能在 2017 秋季学期将基本设备购齐。

2.3.5 攀岩教学实践平台

2017 年秋季学期购置攀岩墙包括：铸石岩板 102 块，人工岩点 300 个，支撑钢架（有墙体支撑）102 套，安全装备，2 套，安全地垫，2 块用于攀岩课教学使用。

2.3.6 健身与力量训练房

2017 年春季学期购置包括高拉力背肌及坐式划船拉力训练器、多位推进器、蝴蝶式胸肌背肌训练器、坐式肌肉训练器、上肢内十字训练机、可调式双滑轮多功能训练器、坐式胸肌推举训练器、二头肌伸展训练器、大腿伸展训练器、坐式大腿屈伸训练器、臀部训练器、坐式蹬腿训练器、坐式肩膊推举训练器、背部伸展练习凳、多功能可调训练器等器械用于学校师生健身，体育学院专业学生及运动队力量训练。

三、拟开发实验项目汇总表及具体实验内容

说明：1、项目类型：基础性、综合性、设计性；
2、与原有实验的关系填写：新增、更新。

| 项目序号 | 实验项目名称 | 项目类型 | 与原有实验的关系 | 服务专业 | 服务课程 | 学时 | 每年学生受益人数 | 开课时间 |
|------|-----------------|------|----------|----------------|------------------------|----|----------|-----------|
| 1 | 动静态平衡能力测评 | 基础性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 体育保健学、体育测量与评价 | 4 | 210 | 5、6、6、7 |
| 2 | 功能性运动测试及姿势评估 | 基础性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 体育保健学、运动训练学 | 4 | 210 | 5、6、6 |
| 3 | 运动负荷与能量代谢的测定 | 基础性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 运动生理学、运动生物化学、运动处方理论与应用 | 2 | 210 | 3、4、6、7、8 |
| 4 | 运动状态下心肺功能的测定与评价 | 综合性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 运动生理学、运动训练学 | 2 | 210 | 3、4、4、6 |
| 5 | 肺通气功能的测定 | 基础性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 运动生理学、体育测量与评价 | 2 | 210 | 3、4、 |

| | | | | | | | | |
|----|--------------------|-----|--------|----------------|----------------------|---|-----|---------|
| | | | | | | | | 6、7 |
| 6 | 有氧运动能力乳酸阈的测定 | 基础性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 运动生理学、运动训练 | 2 | 210 | 3、4、4、6 |
| 7 | 运动负荷监控——团队运动员心率的监测 | 基础性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 运动生理学、运动训练 | 2 | 210 | 3、4、4、6 |
| 8 | 三维动作捕捉人体运动学分析 | 综合性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练民传体育 | 运动生物力学、运动训练 | 4 | 210 | 5、6、4、6 |
| 9 | 三维力学数据测量人体动力学分析 | 综合性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练民传体育 | 运动生物力学、运动训练 | 4 | 210 | 5、6、4、6 |
| 10 | 手指动力学数据的测量 | 综合性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 运动生物力学、运动训练 | 4 | 210 | 5、6、4、6 |
| 11 | 人体身体成分的测定 | 综合性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 体育保健学、运动训练、运动处方理论与应用 | 4 | 210 | 5、6、6、8 |
| 12 | 体育与感知觉、运动表象与运动想象实验 | 综合性 | 升级换代 | 体育教育、运动训练、民传体育 | 体育心理学、锻炼心理学 | 2 | 210 | 3、4、8 |

| | | | | | | | | |
|----|---------|-----|--------|--------------------|------|--|--|--|
| 13 | 攀岩课开设 | 基础性 | 新增 | 体育教育、运动训练、 民传体育 | 运动训练 | | | |
| 14 | 健身与力量训练 | 综合性 | 改进教学条件 | 体育教育、运动训练、 民传体育 | 运动训练 | | | |

3.1 实验项目一 动静态平衡能力测评（体育保健实验室）

3.1.1 实验目的

通过锻炼视觉、前庭（内耳）和本体感觉（在空中的身体）来找到和创造大脑中改善平衡。可以对平衡能力进行测试、训练等。

3.1.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

原有实验室没有此设备，该实验项目可以弥补体育保健中平衡能力测试与康复训练设施配备不足的问题，通过开设该实验项目，可以让学生掌握更加全面的平衡测试及康复手段，为以后从事教学、训练提供知识储备。

3.1.3 主要测试参数及指标范围

采用最新虚拟和人机交互技术，通过协调前庭、视觉和本体感觉，训练找出并发展新的神经通路，以改善运动控制能力、平衡能力和神经肌肉协调能力。通过中枢神经系统发送刺激信号到骨骼肌，提高身体平衡性和稳定性；实时生物反馈外围神经系统，重新映射和再培训神经通路；提高灵敏度、反应时间和运动控制能力，增强肌力，灵活性关节活动范围；通过训练可将关节重复性的受压程度降到最低；提供模拟真实生活中不稳定环境下身体平衡能力的测试和训练，提高身体应对不稳定环境的能力，如行进中的交通工具、升降中的电梯等。交互式 3D 训练模式，可进行多种静态（睁眼，闭眼，右腿，左腿或双腿）和动态平衡评估，老年人跌倒风险评估。

3.1.4 实验主要仪器设备连接框图



3.2 实验项目二 功能性运动测试及姿势评估（体育保健实验室）

3.2.1 实验目的

通过本实验使学生学会功能性运动测试方法和体姿与运动评估方法。根据测试与评估结果指导运动训练。

3.2.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

实验内容包括功能性运动测试的具体测评方法，学习设计的基本动作模式，观测受测者动作的基本运动、控制、稳定等方面

的表现，发现健康个体在完成基本动作模式时的局限性因素或均衡性。使用这种评价方法他们可以测评出受试者的一些基本运动能力，测试结果是制定运动训练计划的出发点。属于改进教学条件的教学实验，扩充了实验教学内容开课面受限，弥补学生实践能力培养不足的问题。

3.2.3 主要测试参数及指标范围

测试项目包括：深蹲、跨栏步、弓步、肩关节灵活性、主动直腿上抬，躯干稳定性俯卧撑以及旋转稳定性。对运动员的体姿与运动不平衡程度进行视觉评估。

3.2.4 实验主要仪器设备连接框图



3.3 实验项目三 人体身体成分的测定（体育保健实验室）

3.3.1 实验目的

指导学生准确把握训练的效果，为制定训练计划提供科学依据、合理的减轻和控制体重，从而保持最佳体能、区分肌肉型超重和肥胖，寻求最佳的控制体重方法、指导能量摄入和膳食中营养素摄入的比例、指导采取营养恢复措施，促进肌肉的最大合成、评价理疗康复的效果，指导科学训练、科学康复、科学营养。

3.3.2 主要测试参数及指标范围

体重、身体水分、细胞内外液、浮肿指数、肌肉量、脂肪量、推定骨量/无机盐、体脂百分比、BMI、腰臀比、腹部脂肪、内脏脂肪重量、全身皮下脂肪重量、内脏脂肪级别、内脏脂肪面积、基础代谢、基础代谢评价、细胞总量、各节段肌肉量、各节段体脂肪率、各节段脂肪量、各节段性水分量、身体形态指标、身体密度、体表面积、左右均衡分析、体型评定

3.3.3 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

- (1) 测量人体外部与内部的形态特征。
- (2) 数据分析、指标评价，总结不同项群运动员的身体形态学特征。
- (3) 通过实验测量与评价分析，总结科学的训练方法。

原有的设备可测试指标少、测试结果不准确。

3.3.4 实验主要仪器设备连接框图



3.4 实验项目四 运动负荷与能量代谢的测定（运动生理实验室）

3.4.1 实验目的

让学生掌握该实验的具体操作流程，了解不同运动项目的能量消耗、代谢当量等指数，为从事健身、教学、训练指导提供参考。

3.4.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

主要获取人体在运动过程中的一些生理参数，包括：活动计数、向量幅度、能量消耗、计步、活动强度水平、代谢当量，弥补了原有实验室对上述生理指标的空缺，可以让学生了解人体在不同运动项目中的能量消耗以及活动强度等相关参数。

3.4.3 主要测试参数及指标范围

记录主要参数包括：活动计数、向量幅度、能量消耗、计步、活动强度水平、代谢当量等。

3.4.4 实验主要仪器设备连接框图



3.5 实验项目五 运动状态下心肺功能的测定与评价（运动生理实验室）

3.5.1 实验目的

使学生了解在不同运动状态下心肺功能的动态变化特点，并通过对相关指标的采集和分析，掌握对心肺功能、运动能力、阶段性训练效果、运动经济性等方面的评价方法。

3.5.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

原有运动心肺功能测试设备陈旧，不具备无线遥测功能，只能在实验室的局限条件下使用。新建运动心肺功能测试方案配套设施比较齐全，不仅能够满足正常的教学要求，还可以为学生进行更深入的拓展性研究提供条件。

3.5.3 主要测试参数及指标范围

主要用于肺通气功能、最大摄氧量及无氧阈等运动心肺功能测试等。可检测：摄氧量 (VO_2)、二氧化碳排出量 (VCO_2)、潮气量 (VT)、通气量 (VE)、呼吸储备 (BR)、呼吸频率(BF)、氧通气当量 (VEO_2)、二氧化碳通气当量 (VECO_2)、呼吸末氧分压 (PETO_2)、呼吸末二氧化碳分压 (PETCO_2)、血氧饱和度(SpO_2)、心率 (HR)、心率储备(HRR)、氧脉搏 (O_2pulse)、环境的温度、高度、湿度和压力，采用扩频和跳频集成无线遥测技术，测量距离为视线范围内 1000 m，频率：2401-2495 MHz。

3.5.4 实验主要仪器设备连接框图



3.6 实验项目六 肺通气功能的测定（运动生理实验室）

3.6.1 实验目的

使学生掌握测定与评价肺通气功能的方法。

3.6.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

实验室老式的肺活量计由于使用频率较高，逐渐老化，测试所得的数据误差较大，且不能测定时间肺活量、最大通气量等指标，无法准确的评价人体的呼吸机能。

3.6.3 主要测试参数及指标范围

肺量计测试：FVC、VC、IVC、MVV、支气管扩张前测及后测，对一系列可选参数进行对比。

肺量计参数：FVC、FEV1、FEV/FVC、PEF、FEF25、FEF75、FEF25-75、lung Age、Extrap.Volume、FET、FEV3、FEV3/FVC、FEV6、FEV1/FEV6、FIVC、FIV1、FIV1/FIVC、PIF、VC、IVC、IC、ERV、Rf、VE、VT、tI、tE、VT/tI、tE/tTOT、MVV（测量）、MVV（计算）

3.6.4 实验主要仪器设备连接框图



3.7 实验项目七 有氧运动能力乳酸阈的测定（运动生理实验室）

3.7.1 实验目的

使学生掌握有氧运动能力的测定方法，科学指导训练。

3.7.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

实验室原有设备数量太少，满足不了教学需求。

3.7.3 主要测试参数及指标范围

乳酸阈

3.7.4 实验主要仪器设备连接框图



3.8 实验项目八 运动负荷监控——团队运动员心率的监测（运动生理实验室）

3.8.1 实验目的

将心率遥测团队用于运动训练教学中，配合运动员训练，深入的了解个别队员及整个团队的体能状态及水平，反映运动员的心率情况。使学生了解运动全过程的心率与运动强度的对应关系，培养学生科学知道训练的能力。

3.8.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

实验室原有设备只能测试单个运动员，满足不了团队项目测试需求。

3.8.3 主要测试参数及指标范围

心率、卡路里、距离、速度、运动轨迹、热图、在速度区的距离、最大冲刺次数、跑步步频、最大运行短跑努力、心率的强度、训练负荷与恢复时间。

3.8.4 实验主要仪器设备连接框图



3.9 实验项目九 三维动作捕捉人体运动学分析-运动生物力学实验室

3.9.1 实验目的

通过本实验使学生了解体育技术动作外部表现特征的研究方法与思路，了解运动技术动作运动学特征的测评手段与技术；明确中小学体育教学中运动技术动作的生物力学原理，以准确描述技术动作的特征，正确教授运动技术动作，掌握纠正错误动作的方法，指导于运动技术训练。

通过本实验使学生完成运动生物力学的教学内容，承担运动生物力学教学任务和基础实验研究。使学生掌握运动生物力学基本知识，正确分析建东动作技术的力学原理；掌握一定的运动生物力学研究方法，培养学生应用本学科基本理论和技能的能力；掌握运动生物力学实验方法，及生物力学测试设备的使用。

3.9.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

应用光电分析运动检测系统对体育技术动作进行三维运动学分析，使学生了解体育技术动作外部表现特征的研究方法与思路，了解运动技术动作运动学特征的测评手段与技术。可对体育技术动作的运动学参数测试结果快速反馈，避免人为误差。

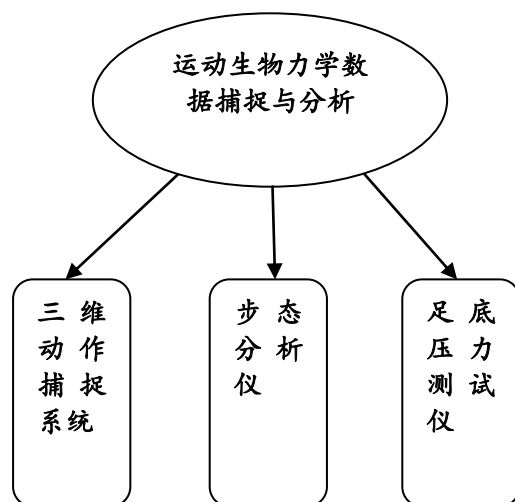
实验内容包括人体运动学参数的采集、人体动力学参数的采集、人体重心的分析，从人体的各项参数进而得到动作技术分析的各项运动学指标，包括速度、角度及加速度等有效数据。通过对此系统的实践操作，配合教材有关内容，可以使学生掌握动作技术分析的方法和步骤，了解人体跑、跳、投等动作技术的生物力学分析过程。从而完成教学内容及任务。属于改进教学条件的教学实验，扩充了实验教学内容开课面受限，弥补学生实践能力培养不足的问题。

3.9.3 主要测试参数及指标范围

人体从事体育技术动作时随时间变化的关节角度、空间位置、空间位移、速度、加速度、角速度等运动学参数。

主要测试参数包括测试对象的三维空间位置（毫米级），即 X、Y、Z 轴坐标数据；实时散点、实时棍图、实时多刚体模型，实时骨骼模型。

3.9.4 实验主要仪器设备连接框图



3.10 实验项目十 三维力学数据测量人体动力学分析-运动生物力学实验室

3.10.1 实验目的

通过本实验使学生了解体育技术动作内部形成原因的研究方法与思路，了解运动技术动作动力学特征的测评手段与技术；明确中小学体育教学中运动技术动作的生物力学原理，以准确描述技术动作的用力特征，正确教授动作技术动作，发现错误动作形成的原因，寻找纠正错误动作的方法，指导于运动技术训练。

通过本实验使学生完成运动生物力学的教学内容，承担运动生物力学教学任务和基础实验研究。使学生掌握运动生物力学基本知识，正确分析人体动作技术的力学原理；掌握一定的运动生物力学研究方法，培养学生应用本学科基本理论和技能的能力；掌握运动生物力学实验方法，及生物力学测试设备的使用。

3.10.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

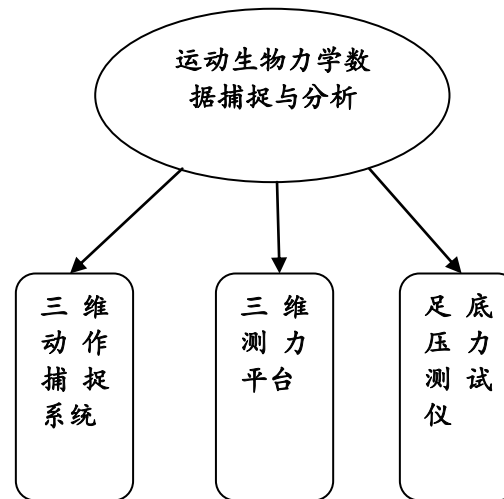
应用压电阻式测力台六分量三维测力系统对体育技术动作进行六分量三维动力学分析，使学生了解体育技术动作内部形成原因的研究方法与思路，动态综合性的肌肉功能测试评价训练系统，了解运动技术动作动力学特征的测评手段与技术。可对两个作用点六分量三维力学分析，采集数据精度高、性能稳定的。

实验内容包括人体运动学参数的采集、人体动力学参数的采集、人体重心的分析，从人体的各项参数进而得到动作技术分析的各项运动学指标，包括速度、角度及加速度等有效数据。三维力学数据可在集成平台软件中以矢量图标形式实时动态地展示于人体动态模型中。通过对此系统的实践操作，配合教材有关内容，可以使使学生掌握动作技术分析的方法和步骤，了解人体跑、跳、投等动作技术的生物力学分析过程。从而完成教学内容及任务。属于改进教学条件的教学实验，扩充了实验教学内容开课面受限，弥补学生实践能力培养不足的问题。

3.12.3 主要测试参数及指标范围

人体从事体育技术动作时随时间变化的力、力矩、作用点变化等动力学参数。AMTI OR6-7 可在 464*508 (mm) 范围内进行 6 自由度的测量，三维力学数据可在集成平台软件中以矢量图标形式实时动态地展示于人体动态模型中，经过简单操作即可生成运动学、动力学数据综合分析报告，并导出数据。

3.13.4 实验主要仪器设备连接框图



3.11 实验项目十一 手指动力学数据测量-运动生物力学实验室

3.11.1 实验目的

通过本实验使学生了解人体手指运动学数据的采集方法；了解对手指运动学数据的分析方法；使学生能根据视频数据快速高

效地得出体育动作技术要点和实施要领，提高体育教学效率和减少伤病发生。

3.11.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

实验内容包括人体手指运动学数据测量方法介绍，根据不同运动的视频数据快速高效地得出技术要点和实施要领。借助手指触觉测量系统，不仅可以得到量化、可靠性高的运动力学分析，提高高水平运动技能的可重复性并帮助学生突破瓶颈，还能够恢复性训练、控制运动强度、减少运动损伤等应用中大受裨益。手指触觉测量系统的引入将把运动力学的相关研究上升到一个新的层面，势必提高整个学科的科研水平。属于改进教学条件的教学实验，扩充了实验教学内容开课面受限，弥补学生实践能力培养不足的问题。

3.11.3 主要测试参数及指标范围

主要测试参数包括手指运动学数据实时视频影像、力学数据、力学图表。

3.11.4 实验主要仪器设备连接框图

3.12 实验项目十二 体育与感知觉、运动表象与运动想象实验

3.12.1 实验目的

在各种体育运动过程中，视觉信息的提取是其基本的心理支持。而视觉信息提取的不同模式可能正确反映了高水平运动员与一般水平(或新手)运动员之间的运动能力差异。所以记录不同水平运动员在运动训练或比赛过程中的眼动模式，有利于提供对新手进行有效训练的模式和策略。

3.12.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

- (1) 更改了原系统的复杂连接方式。
- (2) 具有静态刺激编辑和呈现功能。
 - a.图片和文字呈现，并做单项或多项选择。
 - b.集成了文字和图片编辑器,可以直接粘贴来自 Word 编辑器的图片和文字。
 - c.具有图形编辑功能,可以画各种形状。
- (3) 具有视频编辑和呈现功能。
- (4) 具网页分析功能。
- (5) 应用程序分析功能(E-prime，游戏操作等)。
- (6) 真实场景分析功能(例如：汽车驾驶、体育比赛等)。
- (7) 静态分析界面。
- (8) 动态分析统计界面。

3.12.3 主要测试参数及指标范围

(1) 对所有注视点的统计：注视点个数、眼动追踪时间、刺激呈现时间、首次注视时间、第二次注视时间、平均注视时间、注视时间标准差、总注视时间、最长注视时间、最短注视时间、首次眼跳距离、第二次眼跳距离、平均眼跳距离、眼跳距离标准

差、总眼跳距离、最大眼跳距离、最小眼跳距离、首次眼跳时间、第二次眼跳时间、平均眼跳时间、眼跳时间标准差、总眼跳时间、最长眼跳时间、最短眼跳时间、首次眼跳速度、第二次眼跳速度、平均眼跳速度、眼跳速度标准差、最大眼跳速度、最小眼跳速度、平均瞳孔直径、瞳孔直径标准差、最大瞳孔直径、最小瞳孔直径、平均瞳孔面积、瞳孔面积标准差、最大瞳孔面积、最小瞳孔面积。

(2) 对兴趣区域的统计: AOI 内注视点个数、进入 AOI 前注视点个数、AOI 内回视次数、AOI 内首次注视时间、AOI 内第二次注视时间、AOI 内首次加工时间、AOI 内平均注视时间、AOI 内注视时间标准差、AOI 内注视时间、AOI 内最长注视时间、AOI 内最短注视时间、进入 AOI 前注视时间、进入 AOI 前注视时间占总注视时间、进入 AOI 前注视时间占总刺激时间、AOI 内注视时间占总注视时间、AOI 内注视时间占总刺激时间、AOI 外注视时间、AOI 外注视时间占总注视时间、AOI 外注视时间占总刺激时间、AOI 内平均瞳孔直径、AOI 内瞳孔直径标准差、AOI 内最大瞳孔直径、AOI 内最小瞳孔直径、AOI 内平均瞳孔面积、AOI 内瞳孔面积标准差、AOI 内最大瞳孔面积、AOI 内最小瞳孔面积。

3.12.4 实验主要仪器设备连接框图



实验项目十三 攀岩课开设（攀岩教学实践平台）

3.13.1 实验目的

为保证我校体育学院攀岩教学课程的正常开设。

3.13.2 实验内容及与原有实验的关系(新实验所解决的原有实验中存在的问题和不足)

开设攀岩教学课程，丰富学科建设。

3.13.3 主要测试参数及指标范围

引进攀岩墙包括：铸石岩板 102 块，人工岩点 300 个，支撑钢架（有墙体支撑）102 套，安全装备，2 套，安全地垫，2 块用于攀岩课教学使用。初步搭建攀岩教学实践平台，给学生传授攀岩教学理论及实践知识。

3.13.4 实验主要仪器设备连接框图



四、拟购置设备

下表填表说明：

1. 表中“对应实验项目序号”应填“拟开发实验项目汇总表”中的项目序号。

2. 总价保留至小数点后 2 位，单位为万元。

| 序号 | 设备名称 | 型号 | 主要参数 及配置要求 | 对应 实验 项目 序号 | 原 计 划 购 置 数 | 原单价 | 实 行 计 划 购 置 数 | 现单价 | 总价 |
|----|--------|--------------------|---|----------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
| 1 | 动静态平衡仪 | Korebalance-Mobile | 1. 便携式平衡仪，手动气泵控制，通过气体膨胀和紧缩的压力变化调整训练的重量和难度。专用软件提供平衡和前庭评估。建立培训计划。刺激大脑和神经系统。改善平衡度、稳定性、协调能力和体态。通过中枢神经系统发送刺激信号到骨骼肌，提高身体平衡性和稳定性；实时生物反馈外围神经系统，重新映射和再培训神经通路；提高灵敏度、反应时间和运动控制能力，增强肌力，灵活性关节活动范围；通过训练可将关节重复性的受压程度降到最低；提供模拟真实生活中不稳定环境下身体平衡能力的测试和训练，提高身体应对不稳定环境的能力，如行进中的交通工具、升降中的电梯等。 2. 交互式 3D 训练模式，可进行多种静态（睁眼，闭眼，右腿，左腿或双腿）和动态平衡评估。 | 1 | 1 | 16.00 | 1 | 15.00 | 15.00 |

| | | | | | | | | | |
|---|-----------------|----------------------|---|---|----|-------|----|--------|-------|
| | | | 3. 安全开关模式，提供视觉生物反馈训练模式。 4. 压力气囊系统，国际专利气动系统动静态平衡仪，可同时做动态和静态平衡测试，为不同体重和体能状况的用户提供前庭功能、视觉和本体感觉的全方位测试及训练。平衡站台具有 360 度全方位动、静态测试，20 度倾斜角度可选测试。动态和静态的转换通过软件控制。静态测试持续时间可选，多种动态平衡测试模块可选。足迹：58cm。 | | | | | | |
| 2 | FMS 功能性运动筛查套件 | Perform better | 含视频 | 2 | 4 | 0.80 | 4 | 0.80 | 3.20 |
| 3 | 体姿与运动评估图 | Perform better | 高：215cm | 2 | 4 | 0.50 | 4 | 0.50 | 2.00 |
| 4 | 人体运动能耗监测仪 | ActiGraph-GT9X Link | 测量原理：三维加速度。 佩戴位置：腰部、手腕、脚踝、臂膀。 动态范围：+/- 6G。 采样频率：30-100 HZ，每 10HZ 为间隔。 分辨精度：12 位 A/D 转换；2.93 mG。 应用软件：应用 ActiLife 软件实现数据下载，并对每天的步行步数，能量消耗，运动强度等进行分析。 数据管理：实现数据的转换，数据的 Excel 表导出，方便科学研究。 数据接口：USB、无线、蓝牙连接。 防水功能：1m 防水可达 30 分钟。 存储容量：连续存贮 120 天数据。 电池类型：可充电锂电池。 电池使用时间：31 天。 设备尺寸：46mm x33mm x 15mm。 设备重量：19 克。 | 4 | 44 | 0.41 | 34 | 0.5306 | 18.04 |
| 5 | 便携式遥测运动心肺功能测试系统 | JAEGER-Oxycon Mobile | 1. 气体分析法采用 Breath by Breath 每口气法，能够用于肺通气功能、最大摄氧量及无氧阈等运动心肺功能测试等。 2. 采用双向压差式传感器，通气量：0-10L，流量速度：0-15L/s，精确度：50 ml 或 2%，15L/s 时抗压性<0.1 kPa/L/s。 | 4 | 1 | 30.00 | 1 | 29.00 | 29.00 |

| | | | | | | | | | |
|---|----------|------------------------|--|---|---|-------|---|-------|-------|
| | | | 3. 氧分析器采用电化学分析法检测, 测量范围: 0 – 25%, 精确度: 0.05 vol%, T90 测试时间为过滤后: 80ms 4. 二氧化碳分析器采用热传导实验法, 测量范围: 0 to 10%, 精确度: 0.05 vol%, T90 测试时间为过滤后: 80ms 5. 气体和流量校准: 采用自动校准器和气体自动分析校准仪器, 可选配手动校准泵。实现自动和 *8. 专业软件程序, 可检测: 摄氧量 (VO2), 二氧化碳排出量 (VCO2)、潮气量 (VT)、通气量 (VE)、呼吸储备 (BR)、呼吸频率 (BF)、氧通气当量 (VEO2)、二氧化碳通气当量 (VECO2)、呼吸末氧分压 (PETO2)、呼吸末二氧化碳分压 (PETCO2)、血氧饱和度 (SpO2)、心率 (HR)、心率储备 (HRR)、氧脉搏 (O2pulse) 6. 温度、高度、湿度和压力的环境模块 7. 采用扩频和跳频集成无线遥测技术, 测量距离为视线范围内 1000 m, 频率: 2401-2495 MHz。 | | | | | | |
| 6 | 便携式台式肺量计 | Spirolab III | 1. 快速而安静的内置打印机, 配有定制化打印输出格式; 2. 通过蓝牙在电脑上进行无线实时测试; 3. 可存储之多 6000 次肺量计测试或至多 400 个小时的血氧计记录, 且拥有强大而灵活的搜索服务; 4. 长寿命充电电池; 5. 肺量计测试: FVC、VC、IVC、MVV、支气管扩张前测及后测, 对一系列可选参数进行对比。 6. 肺量计参数: FVC、FEV1、FEV/FVC、PEF、FEF25、FEF75、FEF25-75、lung Age、Extrap. Volume、FET、FEV3、FEV3/FVC、FEV6、FEV1/FEV6、FIVC、FIV1、FIV1/FIVC、PIF、VC、IVC、IC、ERV、Rf、VE、VT、tI、tE、VT/tI、tE/tTOT、MVV (测量)、MVV (计算) | 5 | 4 | 4.50 | 4 | 4.50 | 18.00 |
| 7 | 三维动作捕捉系统 | Motion Analysis Osprey | 产品配置: 1、数字动作捕捉镜头 6 台 2、连接器 1 个 3、校正器 1 套 4、反光球组 100 个 5、摄影机固定装置 6 套 | 8 | 1 | 39.98 | 1 | 38.98 | 38.98 |

| | | | | | | | | | |
|----|----------|------------------|---|----|---|-------|---|-------|-------|
| | | | 6、实时操作及分析处理软件 1 套 7、多刚体建模软件 1 套 8、步态分析软件 1 套 9、报告工具软件 1 套 | | | | | | |
| 8 | 三维测力平台 | AMTI OR6-7 | 产品配置: 1、三维测力平台 2、放大器 3、测力台专用数据线 4、安装固定装置 5、强力地面粘合剂 6、配套数据采集软件 | 9 | 1 | 12.00 | 1 | 12.00 | 12.00 |
| 9 | 手指触觉测量系统 | FingerT PS II | 产品配置: 1、手指触觉测量器 2、分析软件 3、附件 | 10 | 1 | 12.00 | 1 | 12.00 | 12.00 |
| 10 | 身体成分分析仪 | Tanita MC-780 | 1.测量原理:多频生物电阻抗分析法 2.测量方法:8点接触电极 3.测量时间:约 20 秒 4.测量部位:躯干、右腿、左腿、右臂、左臂 5.测量频率:4 种不同的频率 (5kHz, 50kHz, 250kHz, 500kHz) 6.测量范围:阻抗 75.0 Ω ~1500.0 Ω 7.年龄 5~99 岁 8.身高 90.0~249cm 9.体重 0~270kg (含预置皮重) 10.测量模式:一般人/运动员 11.预置皮重:最小增量单位 0.05kg 12.测评指标:体重、身体水分、细胞内外液、浮肿指数、肌肉量、脂肪量、推定骨量/无机盐、体脂百分比、BMI、腰臀比、腹部脂肪、内脏脂肪重量、全身皮下脂肪重量、内脏脂肪级别、内脏脂肪面积、基础代谢、基础代谢评价、细胞总量、各节段肌肉量、各节段体脂肪率、各节段脂肪量、各节段性 | 11 | 1 | 18.00 | 1 | 18.00 | 18.00 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------|----------|---|---|---|-------|---|-------|-------|
| | | | 水分量、身体形态指标、身体密度、体表面积、左右均衡分析、体型评定 13. 测评标准: 中国人群参考标准, 每 10 岁一个年龄段 14. 测评报告: 中文软件, 中文黑白、彩色报告可选 | | | | | | |
| 11 | 血乳酸分析仪 | sirius | 1、样 本 量: 0.5 μl 末梢血 2、校正方法: 用定标试纸条自动选择校正曲线 3、重复性 (C.V.) 为 3% 4、测试时间: 10 秒钟 5、测试范围: 0.5~25.0mmol/l 6、工作温度 + 5° - 45 ° 7、最大工作湿度 85 % 8、校 正 值: 3-8% (由样品浓度决定) 9、结果存储: 250 个测试结果 10、体 积: 91×55×24mm 11、重 量: 80 g 12、电 池: 2 x 1.5 伏 13、可与 PC 连接, 选购 para analysis 分析软件: 可绘制速度-心率-血乳酸浓度相关曲线 14、试纸条需另配: 一盒 (24 条) 15、便携式 | 6 | 8 | 0.70 | 8 | 0.70 | 5.60 |
| 12 | 心率遥测团队 | Team Pro | 全新蓝牙内置 GPS 微电子机械系统运动传感器 (内置: 心率监测仪、加速器、陀螺仪、数字式罗盘), 标准实时遥测 20 个运动员的信息, 最多可实时遥测 60 人, 数据实时在 IPAD 上显示, 支持多台 IPAD 实时显示运动数据。 1. 无需主机站, 数据实时直接向 iPad 传输。 2. 长距离和实时数据缓冲 3. 遥测距离可达 200 米。 4. 室内、外监测: 跑步速度、距离、冲刺加速度、速度区和跑步步频 5. 室外运动轨迹 GPS (通过网上查看) 6. 心率, 能量, 最大心率百分比 7. 心率变异性 R-R 8. 10 小时操作时间 | 7 | 1 | 21.00 | 1 | 20.00 | 20.00 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----------------|--------------------|---|----|---|--------|---|--------|--------|
| | | | 9. 传感器记忆长达 72 小时 10. 充电时长: 3 小时快速充电 (从耗尽到充满电) 11. 可更新固件 | | | | | | |
| 13 | 眼动分析仪 | Eye Server For ASL | 包含: 基础模块、静态刺激编辑和呈现 | 12 | 1 | 5.00 | 1 | 4.98 | 4.98 |
| 14 | 攀岩墙 | | 铸石岩板 102 块, 人工岩点 300 个, 支撑钢架 (有墙体支撑) 102 套, 安全装备, 2 套, 安全地垫, 2 块 | 13 | 1 | 36.176 | 1 | 36.176 | 36.176 |
| 15 | 高拉力背肌及坐式划船拉力训练器 | IF8102 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、Φ50.8mm 圆管, 管壁厚度 3mm, 完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第 2 部分: 力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。; 2、钢索采用美国进口自润滑索绳, 有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮, 使用强度和耐磨性极大加强; 3、焊接采用采用焊接机器人焊接, 使器材的强度更大, 安全性更高; 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线, 色泽鲜艳分明、光泽度好, 附着力强; 5、采用成套铸铁选择铁, 选择铁精度较高, 在运动中滑顺流畅。 6、浸塑把手套, 手握舒适。 7、座靠垫采用自动拖动调节结构, 使用方便, 调整快捷 8、器材尺寸: 1972×913×2177 (mm) 9、器材重量: 192kg 10、锻炼肌肉: 背阔肌、斜方肌、三角肌、肱二头肌 | 14 | 3 | 1.738 | 3 | 1.738 | 5.214 |
| 16 | 多位推进器 | IF8121 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、Φ50.8mm 圆管, 管壁厚度 3mm, 完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第 2 部分: 力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。; 2、钢索采用美国进口自润滑索绳, 有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮, 使用强度和耐磨性极大加强; 3、焊接采用采用焊接机器人焊接, 使器材的强度更大, 安全性更高; 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线, 色泽鲜艳分明、光泽度好, | 14 | 3 | 1.738 | 3 | 1.738 | 5.214 |

| | | | | | | | | | |
|----|------------|--------|---|----|---|-------|---|-------|-------|
| | | | <p>附着力强；</p> <p>5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。</p> <p>6、浸塑把手套，手握舒适。</p> <p>7、座靠垫采用自动拖动调节结构，使用方便，调整快捷</p> <p>8、器材尺寸：1818×1337×1400(mm)</p> <p>9、器材重量：200kg</p> <p>10、锻炼肌肉:三角肌、肱三头肌</p> | | | | | | |
| 17 | 蝴蝶式胸肌背肌训练器 | IF8122 | <p>1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第2部分:力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。；</p> <p>2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强；</p> <p>3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高；</p> <p>4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强；</p> <p>5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。</p> <p>6、浸塑把手套，手握舒适。</p> <p>7、座靠垫采用自动拖动调节结构，使用方便，调整快捷</p> <p>8、器材尺寸：1310×1450×1810(mm)</p> <p>9、器材重量：189kg</p> <p>10、锻炼肌肉:胸大肌、肱三头肌、斜方肌</p> | 14 | 1 | 1.628 | 1 | 1.628 | 1.628 |
| 18 | 坐式肌肉训练器 | IT9310 | <p>1、造型简约，严格遵循人体工学的运动曲线设计，Φ92mm 的 D 型管和 RT50×100mm 的双椭圆管组成的框架结构，坚固耐用，能够满足各种训练冲击力。</p> <p>2、多把位设计，让使用者时刻得心应手。</p> <p>3、坐垫和靠背底部配备按压式调节拉手使用者可随时调整，脚踏辅助激活系统，有助于使用者轻松进入训练状态</p> <p>4、壁厚 3mm 钢材框架，坐垫和背垫采用单色高密度泡沫材质，PETG 材质的半透明防护罩，经久耐磨，更多抗冲击性。美国进口自润滑钢索，辅以尼龙 12 复合纤维，有效寿命大于 10 万次。</p> <p>5、所有滑轮、绳索等动态组件均配备防护罩，有效避免对使用者及周围人群</p> | 14 | 1 | 2.99 | 1 | 2.99 | 2.99 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------------|------|---|----|---|-------|---|-------|-------|
| | | | 造成伤害。 6、铝环限位把手及 TPR 把手套，手握更舒适，运动过程更安全。 7、加深丝孔，加长螺栓加大绳索调整余量，杜绝绳索和螺栓的脱落现象。 8、上护罩设置水杯架，便于使用者随时拿取，关怀无微不至。 9、可调节部位以醒目颜色区分，美观更安全。 10、器材尺寸：2060×1120×1485（mm） 器材重量：284kg 锻炼肌肉：股四头肌、臀大肌 | | | | | | |
| 19 | 上肢内十字训练机 | IFCC | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第 2 部分：力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。； 2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强； 3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高； 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强； 5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。 6、器材尺寸：3660×1040×2120（mm） 7、器材重量：467kg 8、锻炼肌肉：胸大肌、斜方肌、肱二头肌、肱三头肌、三角肌、肱肌、背阔肌 | 14 | 1 | 1.848 | 1 | 1.848 | 1.848 |
| 20 | 可调式双滑轮多功能训练器 | IFFT | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第 2 部分：力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。； 2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强； 3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高； 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强； 5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。 | 14 | 1 | 2.178 | 1 | 2.178 | 2.178 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------------------|--------|---|----|---|-------|---|-------|-------|
| | | | 6、器材尺寸：900×1800×2130(mm) 7、器材重量：345kg 8、锻炼肌肉：斜方肌、肱二头肌、背阔肌 | | | | | | |
| 21 | 坐式胸肌 推举训练 器 | IF8101 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、 Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第2部分：力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。； 2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强； 3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高； 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强； 5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。 6、浸塑把手套，手握舒适。 7、座靠垫采用自动拖动调节结构，使用方便，调整快捷 8、器材尺寸：913×1265×1400(mm) 9、器材重量：183kg 10、锻炼肌肉：胸大肌、肱三头肌、三角肌 | 14 | 2 | 1.408 | 2 | 1.408 | 2.816 |
| 22 | 二头肌伸 展训练器 | IF8103 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、 Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第2部分：力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。； 2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强； 3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高； 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强； 5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。 6、浸塑把手套，手握舒适。 7、座靠垫采用自动拖动调节结构，使用方便，调整快捷 8、器材尺寸：1118×896×1400(mm) 9、器材重量：166kg | 14 | 2 | 1.518 | 2 | 1.518 | 3.036 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----------|--------|--|----|---|-------|---|-------|-------|
| | | | 10、锻炼肌肉：肱二头肌 | | | | | | |
| 23 | 大腿伸展训练器 | IF8105 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第2部分：力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。； 2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强； 3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高； 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强； 5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。 6、浸塑把手套，手握舒适。 7、座靠垫采用自动拖动调节结构，使用方便，调整快捷 8、器材尺寸：1192×1167×1400(mm) 9、器材重量：199kg 10、锻炼肌肉：股四头肌 | 14 | 2 | 1.628 | 2 | 1.628 | 3.256 |
| 24 | 坐式大腿屈伸训练器 | IF8106 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第2部分：力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。； 2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强； 3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高； 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强； 5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。 6、浸塑把手套，手握舒适。 7、座靠垫采用自动拖动调节结构，使用方便，调整快捷 8、器材尺寸：1436×1170×1400(mm) 9、器材重量：193kg 10、锻炼肌肉：腓肠肌、股内侧肌 | 14 | 2 | 1.738 | 2 | 1.738 | 3.476 |

| | | | | | | | | | |
|----|---------|--------|--|----|---|-------|---|-------|-------|
| 25 | 臀部训练器 | IF8109 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、 Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第2部分：力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。； 2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强； 3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高； 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强； 5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。 6、浸塑把手套，手握舒适。 7、座靠垫采用自动拖动调节结构，使用方便，调整快捷 8、器材尺寸：1208×1005×1480(mm) 9、器材重量：180kg 10、锻炼肌肉：臀大肌 | 14 | 2 | 1.518 | 2 | 1.518 | 3.036 |
| 26 | 坐式蹬腿训练器 | IF8110 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、 Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器材第2部分：力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。； 2、钢索采用美国进口自润滑索绳，有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮，使用强度和耐磨性极大加强； 3、焊接采用采用焊接机器人焊接，使器材的强度更大，安全性更高； 4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线，色泽鲜艳分明、光泽度好，附着力强； 5、采用成套铸铁选择铁，选择铁精度较高，在运动中滑顺流畅。 6、浸塑把手套，手握舒适。 7、座靠垫采用自动拖动调节结构，使用方便，调整快捷 8、器材尺寸：1141×1220×1701(mm) 9、器材重量：242kg 10、锻炼肌肉：股四头肌、臀大肌 | 14 | 2 | 1.958 | 2 | 1.958 | 3.916 |
| 27 | 坐式肩膊 | IF8112 | 1、采用国际流行的□50.8×76.2mm、□50.8×50.8mm、□38×38mm 方钢管材、 Φ50.8mm 圆管，管壁厚度 3mm，完全符合《GB 17498.2-2008 固定式健身器 | 14 | 2 | 1.628 | 2 | 1.628 | 3.256 |

| | | | | | | | | | |
|----|----------|--------|---|----|---|------|---|------|--------|
| | 推举训练器 | | <p>材第2部分:力量型训练器材 附加的特殊安全要求和试验方法》的标准要求。;</p> <p>2、钢索采用美国进口自润滑索绳,有效使用寿命二十万次以上。滑轮采用健身房器材的专用轴承滑轮,使用强度和耐磨性极大加强;</p> <p>3、焊接采用采用焊接机器人焊接,使器材的强度更大,安全性更高;</p> <p>4、烤漆采用国际领先的粉末静电自动涂装生产线,色泽鲜艳分明、光泽度好,附着力强;</p> <p>5、采用成套铸铁选择铁,选择铁精度较高,在运动中滑顺流畅。</p> <p>6、浸塑把手套,手握舒适。</p> <p>7、座靠垫采用自动拖动调节结构,使用方便,调整快捷</p> <p>8、器材尺寸:1392×1191×1400(mm)</p> <p>9、器材重量:169kg</p> <p>10、锻炼肌肉:股三头肌、三角肌</p> | | | | | | |
| 28 | 背部伸展练习凳 | IT7007 | <p>1、造型简约,严格遵循人体工学的运动曲线设计。Φ92mm的D型管和RT50×100mm的双椭圆管组成的框架结构,坚固耐用,能够满足各种训练冲击力。</p> <p>2、壁厚3mm钢材框架。</p> <p>3、铝环限位把手及TPR把手套,手握更舒适,运动过程更安全。</p> <p>4、规格:1288*555*900</p> <p>5、器材重量(KG):29</p> <p>6、主练肌群:斜方肌、背阔肌</p> | 14 | 2 | 0.55 | 2 | 0.55 | 1.1 |
| 29 | 多功能可调训练器 | IT7013 | <p>1、造型简约,严格遵循人体工学的运动曲线设计。Φ92mm的D型管和RT50×100mm的双椭圆管组成的框架结构,坚固耐用,能够满足各种训练冲击力。</p> <p>2、壁厚3mm钢材框架。</p> <p>3、座靠垫可调,以适合不同体型的人员对锻炼位置的要求。</p> <p>4、规格:1738*725*899</p> <p>5、器材重量(KG):40</p> <p>6、主练肌群:腹直肌、腹外斜肌、腹内斜肌</p> | 14 | 2 | 0.53 | 2 | 0.53 | 1.06 |
| 合计 | | | | | | | | | 277.00 |

注：原计划购置数与原价请填写 2017 年一月份上报材料的数据。

五、5 万元以上的仪器设备申购说明

| 设备名称 | 主要参数及配置要求 | 对应实验项目序号 | 实际使用的参数范围及配置 | 每年实际使用的人时数 |
|-----------------|---|----------|---|------------|
| 动静态平衡仪 | <p>1.便携式平衡仪，手动气泵控制，通过气体膨胀和紧缩的压力变化调整训练的重量和难度。专用软件提供平衡和前庭评估。建立培训计划。刺激大脑和神经系统。改善平衡度、稳定性、协调能力和体态。通过中枢神经系统发送刺激信号到骨骼肌，提高身体平衡性和稳定性；实时生物反馈外围神经系统，重新映射和再培训神经通路；提高灵敏度、反应时间和运动控制能力，增强肌力，灵活性关节活动范围；通过训练可将关节重复性的受压程度降到最低；提供模拟真实生活中不稳定环境下身体平衡能力的测试和训练，提高身体应对不稳定环境的能力，如行进中的交通工具、升降中的电梯等。</p> <p>2.交互式 3D 训练模式，可进行多种静态（睁眼，闭眼，右腿，左腿或双腿）和动态平衡评估。</p> <p>3. 安全开关模式，提供视觉生物反馈训练模式。</p> <p>4.压力气囊系统，可同时做动态和静态平衡测试，为不同体重和体能状况的用户提供前庭功能、视觉和本体感觉的全方位测试及训练。平衡站台具有 360 度全方位动、静态测试，20 度倾斜角度可选测试。动态和静态的转换通过软件控制。静态测试持续时间可选，多种动态平衡测试模块可选。足迹：58cm。</p> | 1 | <p>1.便携式平衡仪，手动气泵控制，通过气体膨胀和紧缩的压力变化调整训练的重量和难度。专用软件提供平衡和前庭评估。建立培训计划。刺激大脑和神经系统。改善平衡度、稳定性、协调能力和体态。通过中枢神经系统发送刺激信号到骨骼肌，提高身体平衡性和稳定性；实时生物反馈外围神经系统，重新映射和再培训神经通路；提高灵敏度、反应时间和运动控制能力，增强肌力，灵活性关节活动范围；通过训练可将关节重复性的受压程度降到最低；提供模拟真实生活中不稳定环境下身体平衡能力的测试和训练，提高身体应对不稳定环境的能力，如行进中的交通工具、升降中的电梯等。</p> <p>2.交互式 3D 训练模式，可进行多种静态（睁眼，闭眼，右腿，左腿或双腿）和动态平衡评估。</p> <p>3. 安全开关模式，提供视觉生物反馈训练模式。</p> <p>4.压力气囊系统，可同时做动态和静态平衡测试，为不同体重和体能状况的用户提供前庭功能、视觉和本体感觉的全方位测试及训练。平衡站台具有 360 度全方位动、静态测试，20 度倾斜角度可选测试。动态和静态的转换通过软件控制。静态测试持续时间可选，多种动态平衡测试模块可选。足迹：58cm。</p> | 210 |
| 便携式遥测运动心肺功能测试系统 | <p>1.气体分析法采用 Breath by Breath 每口气法，能够用于肺通气功能、最大摄氧量及无氧阈等运动心肺功能测试等。</p> <p>2.采用双向压差式传感器，通气量：0-10L，流量速度：0-15L/s，精确度：50 ml 或 2%，15L/s 时抗压性<0.1 kPa/L/s。</p> | 5 | <p>1.气体分析法采用 Breath by Breath 每口气法，能够用于肺通气功能、最大摄氧量及无氧阈等运动心肺功能测试等。</p> <p>5.气体和流量校准：采用自动校准器和气体自动分析校准仪器，可选配手动校准泵。实现自动和</p> | 210 |

| | | | | |
|----------|--|---|---|-----|
| | <p>3.氧分析器采用电化学分析法检测，测量范围：0 - 25%，精确度：0.05 vol%，T90 测试时间为过滤后：80ms</p> <p>4.二氧化碳分析器采用热传导实验法，测量范围：0 to 10%，精确度：0.05 vol%，T90 测试时间为过滤后：80ms</p> <p>5.气体和流量校准：采用自动校准器和气体自动分析校准仪器，可选配手动校准泵。实现自动和</p> <p>6.温度、高度、湿度和压力的环境模块</p> <p>7.采用扩频和跳频集成无线遥测技术，测量距离为视线范围内 1000 m，频率：2401-2495 MHz。</p> <p>*8.专业软件程序，可检测：摄氧量（VO2），二氧化碳排出量（VCO2）、潮气量（VT）、通气量（VE）、呼吸储备（BR）、呼吸频率(BF)、氧通气当量（VEO2）、二氧化碳通气当量（VECO2）、呼吸末氧分压（PETO2）、呼吸末二氧化碳分压（PETCO2）、血氧饱和度(SpO2)、心率（HR）、心率储备(HRR)、氧脉搏（O2pulse）</p> | | <p>6.温度、高度、湿度和压力的环境模块</p> <p>7.采用扩频和跳频集成无线遥测技术，测量距离为视线范围内 1000 m，频率：2401-2495 MHz。*8.专业软件程序，可检测：摄氧量（VO2），二氧化碳排出量（VCO2）、潮气量（VT）、通气量（VE）、呼吸储备（BR）、呼吸频率(BF)、氧通气当量（VEO2）、二氧化碳通气当量（VECO2）、呼吸末氧分压（PETO2）、呼吸末二氧化碳分压（PETCO2）、血氧饱和度(SpO2)、心率（HR）、心率储备(HRR)、氧脉搏（O2pulse）</p> | |
| 三维动作捕捉系统 | <p>1. 被动式光学原理；</p> <p>2. * Marker 标志点:无线、不发光、不发热、无辐射、不易损坏；</p> <p>3.*3D 精度：0.125mm；</p> <p>4. 3D 角度精度：<0.05 度；</p> <p>5. 可实时三维重组捕捉最大 Marker 标志点数：5000 个；</p> <p>6. 高度扩展性，可混合使用任意型号动作捕捉镜头，且数量无限制；</p> <p>7.*频率：1-245Hz 较小分辨率下>2000Hz；</p> <p>8. 分辨率：640×480；</p> <p>9. 尺寸：80mm(H),51mm(W),50mm(D)；</p> <p>11. 重量：0.38Kg；</p> <p>12. 软件操作镜头，调节阀值，电子停机，启动，调控电子快门，阳光滤镜；</p> <p>13. 灰阶深度：10bit；</p> <p>14. 便于移动拆装，支持笔记本操作；</p> <p>15. 灰阶深度：10bit；</p> <p>16. 可选发光器类型：750nm 近红外；</p> <p>17. 发光器可调节级数：1000；</p> <p>18. 摄像机状态显示功能：有，通过整合二级管显示面板；</p> <p>19. 同步信号：有，无需附加设备；</p> <p>20. 可输出多种格式数据，支持绝大多数分析处理软件；</p> <p>21. 即插即用兼容性：有；</p> <p>产品配置：1、数字动作捕捉镜头 6 台；2、连接器 1 个</p> <p>3、校正器 1 套 4、反光球组 100 个 5、摄影机固定装置 6 套 6、实时操作及分析处理软件</p> | 9 | <p>1. 被动式光学原理；</p> <p>2. * Marker 标志点:无线、不发光、不发热、无辐射、不易损坏；</p> <p>3.*3D 精度：0.125mm；</p> <p>4. 3D 角度精度：<0.05 度</p> <p>5. 可实时三维重组捕捉最大 Marker 标志点数：5000 个；</p> <p>6. 高度扩展性，可混合使用任意型号动作捕捉镜头，且数量无限制；</p> <p>7.*频率：1-245Hz 较小分辨率下>2000Hz；</p> <p>8. 分辨率：640×480；</p> <p>9. 尺寸：80mm(H),51mm(W),50mm(D)；</p> <p>11. 重量：0.38Kg；</p> <p>12. 软件操作镜头，调节阀值，电子停机，启动，调控电子快门，阳光滤镜；</p> <p>13. 灰阶深度：10bit；</p> <p>14. 便于移动拆装，支持笔记本操作；</p> <p>15. 灰阶深度：10bit；</p> <p>16. 可选发光器类型：750nm 近红外；</p> <p>17. 发光器可调节级数：1000；</p> <p>18. 摄像机状态显示功能：有，通过整合二级管显示面板；</p> <p>19. 同步信号：有，无需附加设备；</p> <p>20. 可输出多种格式数据，支持绝大多数分析处理软件；</p> <p>21. 即插即用兼容性：有；</p> <p>产品配置：1、数字动作捕捉镜头 6 台；2、连接器 1 个 3、校正器 1 套</p> <p>4、反光球组 100 个 5、摄影机固定装置 6 套 6、实时操作及分析处理软件 1 套 7、多</p> | 210 |

| | | | | |
|----------|--|----|--|-----|
| | 1 套 7、多刚体建模软件 1 套 8、步态分析软件 1 套 9、报告工具软件 1 套 | | 刚体建模软件 1 套 8、步态分析软件 1 套 9、报告工具软件 1 套 | |
| 三维测力平台 | 1. 尺寸(W×L×H): 464×508×82.55 (mm); 2. 放大器增益: 1000, 2000, 4000; 3. 载荷 Fx, Fy, 2224 (N); 4. 载荷 Fz, 4448 (N); 5. 载荷 Mx, My, 1129 (N-m); 6. 载荷 Mz, 565 (N-m); 7. 频率 Fx, Fy, 280 (Hz); 8. 频率 Fz, 460 (Hz); 9. 敏感度 Fx, Fy, 0.674 (μV/[V-N]); 11. 敏感度 Fz, 0.169 (μV/[V-N]); 12. 敏感度 Mx, My, 1.59 (μV/[V-N-m]); 13. 敏感度 Mz, 3.37 (μV/[V-N-m]); 14. 放大器增益: 1000, 2000, 4000; 15. 模拟输出范围: +/- 10 伏; 16. 干扰: 所有通道低于 2%; 17. 工作环境: -17.78 到 51.67 ℃; 18. Fx,Fy,Fz 磁滞: 不超过全部输出信号数值的±0.2%; 19. Fx,Fy,Fz 非线性: 不超过全部输出信号数值的±0.2%; 产品配置: 1、三维测力平台 2、放大器 3、测力台专用数据线 4、安装固定装置 5、强力地面粘合剂 6、配套数据采集软件 | 10 | 1. 尺寸(W×L×H): 464×508×82.55 (mm); 2. 放大器增益: 1000, 2000, 4000; 3. 载荷 Fx, Fy, 2224 (N); 4. 载荷 Fz, 4448 (N); 5. 载荷 Mx, My, 1129 (N-m); 6. 载荷 Mz, 565 (N-m); 7. 频率 Fx, Fy, 280 (Hz); 8. 频率 Fz, 460 (Hz); 9. 敏感度 Fx, Fy, 0.674 (μV/[V-N]); 11. 敏感度 Fz, 0.169 (μV/[V-N]); 12. 敏感度 Mx, My, 1.59 (μV/[V-N-m]); 13. 敏感度 Mz, 3.37 (μV/[V-N-m]); 14. 放大器增益: 1000, 2000, 4000; 15. 模拟输出范围: +/- 10 伏; 16. 干扰: 所有通道低于 2%; 17. 工作环境: -17.78 到 51.67 ℃; 18. Fx,Fy,Fz 磁滞: 不超过全部输出信号数值的±0.2%; 19. Fx,Fy,Fz 非线性: 不超过全部输出信号数值的±0.2%; 产品配置: 1、三维测力平台 2、放大器 3、测力台专用数据线 4、安装固定装置 5、强力地面粘合剂 6、配套数据采集软件 | 210 |
| 手指触觉测量系统 | 1. 传感器厚度: 2-3mm; 2. 测量范围: 10-50lbs; 3. 灵敏度: 0.1lbs; 4. 重复性: <5% FSR; 5. 扫描速率: 40Hz; 6. 多感应器信号同步; 7. 视频信号同步; 8. 压力中心点定位; 9. 数据实时记录并播放; 10. 实时计算压力, 峰值等数据; 11. ASCII 数据格式输出; 12. 曲线演示; 13. 数据, 视频同步采集并播放; 14. 可充电无线接口模块 产品配置: 1、手指触觉测量器 2、分析软件 3、附件 | 11 | 1. 传感器厚度: 2-3mm; 2. 测量范围: 10-50lbs; 3. 灵敏度: 0.1lbs; 4. 重复性: <5% FSR; 5. 扫描速率: 40Hz; 6. 多感应器信号同步; 7. 视频信号同步; 8. 压力中心点定位; 9. 数据实时记录并播放; 10. 实时计算压力, 峰值等数据; 11. ASCII 数据格式输出; 12. 曲线演示; 13. 数据, 视频同步采集并播放; 14. 可充电无线接口模块 产品配置: 手指触觉测量器 2、分析软件 3、附件 | 210 |
| 身体成分分析仪 | 1.测量原理:多频生物电阻抗分析法 2.测量方法:8点接触电极 3.测量时间:约 20 秒 4.测量部位:躯干、右腿、左腿、右臂、左臂 5.测量频率:4 种不同的频率 (5kHz, 50kHz, | 3 | 1.测量原理:多频生物电阻抗分析法 2.测量方法:8点接触电极 3.测量时间:约 20 秒 4.测量部位:躯干、右腿、左腿、右臂、左臂 5.测量频率:4 种不同的频率 (5kHz, 50kHz, | 210 |

| | | | | |
|--------|---|---|---|-----|
| | <p>250kHz, 500kHz)</p> <p>6.测量范围:阻抗 75.0Ω~1500.0Ω</p> <p>7.年龄 5~99 岁</p> <p>8.身高 90.0~249cm</p> <p>9.体重 0~270kg (含预置皮重)</p> <p>10.测量模式:一般人/运动员</p> <p>11.预置皮重:最小增量单位 0.05kg</p> <p>12.测评指标:体重、身体水分、细胞内外液、浮肿指数、肌肉量、脂肪量、推定骨量/无机盐、体脂百分比、BMI、腰臀比、腹部脂肪、内脏脂肪重量、全身皮下脂肪重量、内脏脂肪级别、内脏脂肪面积、基础代谢、基础代谢评价、细胞总量、各节段肌肉量、各节段体脂肪率、各节段脂肪量、各节段性水分量、身体形态指标、身体密度、体表面积、左右均衡分析、体型评定</p> <p>13.测评标准:中国人群参考标准, 每 10 岁一个年龄段</p> <p>14.测评报告:中文软件, 中文黑白、彩色报告可选</p> | | <p>250kHz, 500kHz)</p> <p>6.测量范围:阻抗 75.0Ω~1500.0Ω</p> <p>7.年龄 5~99 岁</p> <p>8.身高 90.0~249cm</p> <p>9.体重 0~270kg (含预置皮重)</p> <p>10.测量模式:一般人/运动员</p> <p>11.预置皮重:最小增量单位 0.05kg</p> <p>12.测评指标:体重、身体水分、细胞内外液、浮肿指数、肌肉量、脂肪量、推定骨量/无机盐、体脂百分比、BMI、腰臀比、腹部脂肪、内脏脂肪重量、全身皮下脂肪重量、内脏脂肪级别、内脏脂肪面积、基础代谢、基础代谢评价、细胞总量、各节段肌肉量、各节段体脂肪率、各节段脂肪量、各节段性水分量、身体形态指标、身体密度、体表面积、左右均衡分析、体型评定</p> <p>13.测评标准:中国人群参考标准, 每 10 岁一个年龄段</p> <p>14.测评报告:中文软件, 中文黑白、彩色报告可选</p> | |
| 心率遥测团队 | <p>全新蓝牙内置 GPS 微电子机械系统运动传感器 (内置: 心率监测仪、加速器、陀螺仪、数字式罗盘), 标准实时遥测 20 个运动员的信息, 最多可实时遥测 60 人, 数据实时在 IPAD 上显示, 支持多台 IPAD 实时显示运动数据。</p> <p>1.无需主机站, 数据实时直接向 iPad 传输。</p> <p>2.长距离和实时数据缓冲</p> <p>3.遥测距离可达 200 米。</p> <p>4.室内、外监测: 跑步速度、距离、冲刺加速度、速度区和跑步步频</p> <p>5.室外运动轨迹 GPS (通过网上查看)</p> <p>6.心率, 能量, 最大心率百分比</p> <p>7.心率变异性 R-R</p> <p>8.10 小时操作时间</p> <p>9.传感器记忆长达 72 小时</p> <p>10.充电时长: 3 小时快速充电 (从耗尽到充满电)</p> <p>11.可更新固件</p> | 8 | <p>全新蓝牙内置 GPS 微电子机械系统运动传感器 (内置: 心率监测仪、加速器、陀螺仪、数字式罗盘), 标准实时遥测 20 个运动员的信息, 最多可实时遥测 60 人, 数据实时在 IPAD 上显示, 支持多台 IPAD 实时显示运动数据。</p> <p>1.无需主机站, 数据实时直接向 iPad 传输。</p> <p>2.长距离和实时数据缓冲</p> <p>3.遥测距离可达 200 米。</p> <p>4.室内、外监测: 跑步速度、距离、冲刺加速度、速度区和跑步步频</p> <p>5.室外运动轨迹 GPS (通过网上查看)</p> <p>6.心率, 能量, 最大心率百分比</p> <p>7.心率变异性 R-R</p> <p>9.传感器记忆长达 72 小时 1</p> | 210 |

| | | | |
|------------------|----------|-------|-------|
| 六、学院教务委员会意见 | | | |
| 人数：赞成票：反对票：弃权票： | | | |
| 学院教务委员主任签字：年 月 日 | | | |
| 七、学院党政联席会意见 | | | |
| 人数：赞成票：反对票：弃权票： | | | |
| 学院教务委员主任签字：年 月 日 | | | |
| 主管实验副院长： | 主管教学副院长： | 院长： | 单位公章： |
| 年 月 日 | 年 月 日 | 年 月 日 | |

| | | | | |
|----------|------|------|----------|--------|
| 八、自筹经费情况 | | | | |
| 序号 | 经费用途 | 经费来源 | 经费数量（万元） | 主管领导签字 |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |