

高原大学生体质健康水平提升多模态精准干预—— 以青海大学为例

张鹏

青海大学体育部，青海西宁，810016；

摘要：高原低压低氧环境对大学生体质健康存在双重效应，既构成独特的生理应激挑战，也孕育体质适应性提升的特殊契机。本文以青藏高原腹地的青海大学（国家双一流建设高校）为研究样本，结合该校五育并举融合育人实践，系统解析高原环境下大学生体质健康的群体分化特征与影响机制，构建涵盖生理动态监测、分层运动干预、适配营养支持、靶向心理疏导的多模态精准干预体系。研究通过整合高校体育、医学、营养等多学科资源，为高原高校提升学生体质健康水平提供可操作的实践路径，同时丰富高原体育教育的理论成果与应用范式，为同类院校提供实证参考。

关键词：高原大学生；体质健康；多模态精准干预；高原体育教育

DOI：10.64216/3104-9702.25.05.043

引言

在健康中国战略推进和高等教育健康第一育人理念落地背景下，大学生体质健康水平成高校育人质量核心指标。青海大学是青藏高原腹地唯一的国家双一流建设高校及青海省属重点高校，生源多元，有世居高原少数民族学生和低海拔考入的汉族学生。学校位于海拔2260米的西宁，高原地理环境使学生体质健康发展有独特条件，低压低氧引发的生理应激反应，既会让初入高原学生有适应障碍，也能通过科学体育干预提升心肺功能与耐力素质。该校已构建课程教学 - 课外锻炼 - 竞赛激励三位一体的体育育人体系，体育场馆设施和特色运动项目完善，但针对高原环境生理特殊性的精准干预机制有短板。本文基于该校近三年学生体质健康监测大数据及体育教育实践案例，探索多模态精准干预模式构建路径，对提升高原高校体育育人实效、保障边疆民族地区人才培养质量有重要现实意义。

1 高原环境下青海大学学生体质健康特征

1.1 体质健康现状的群体差异

基于青海大学体育部体质健康监测数据（样本量n=12860），该校学生体质健康水平呈现显著的群体分化特征，核心差异聚焦于心肺功能与力量素质两大维度。世居高原的藏族学生因长期适应低氧环境，在心肺功能指标上表现出天然优势：监测数据显示，其肺活量均值较汉族学生高出12.3%，台阶试验优秀率达31.7%，显著优于其他群体，这一结果与高原适应性生理机制研究结论高度契合。与之相对，初入高原的低海拔地区汉族

学生，入学初期耐力素质测试合格率明显偏低，仅为68.2%，其中15.3%的学生因急性高原反应出现静息心率加快（≥90次/分）、血氧饱和度下降（<92%）等症状，直接影响体质测试成绩与日常体育参与积极性。

力量与爆发力素质的群体差异则呈现反向特征：汉族学生立定跳远（男生均值238cm、女生均值189cm）、引体向上（男生优秀率22.1%）等项目成绩，较藏族学生高出8.5个百分点，这一差异与高原低氧环境下肌肉有氧代谢效率适应性调整、世居高原学生力量训练参与度相对较低等因素相关。这种心肺功能-力量素质的反向差异特征，为精准干预提供了核心依据，也凸显了摒弃一刀切体育教学模式的现实必要性。

1.2 高原环境对体质健康的双重影响

从生理机制层面解析，高原环境对学生体质的影响呈现机遇-挑战双重属性。积极效应体现在：长期低氧刺激可促进肾脏分泌促红细胞生成素（EPO），提升血红蛋白浓度（高原适应一年后学生均值达158g/L，较入学时提升约12%），增强血液携氧能力——该校运动训练专业长期坚持晨练的学生中，83%在一年后心肺耐力（12分钟跑成绩）提升超过15%。消极风险则表现为：缺乏科学指导的运动易引发高皮质醇-低睾酮激素失衡，导致免疫功能下降（校医院诊疗数据显示，9-10月体质测试季学生上呼吸道感染发病率较其他月份高27%）；同时，高原紫外线强、昼夜温差大的气候特点，也增加了运动损伤及晒伤风险。

心理层面的适应性问题同样不可忽视：该校学生体育参与专项调研显示，32.7%的低海拔新生存在运动后

疲劳难恢复引发的烦躁情绪，28.1%的学生因担心高原反应而主动降低运动参与频率。这种生理应激与心理焦虑的叠加效应，决定了高原大学生体质干预必须采用生理-心理协同的多维度模式。

2 青海大学体质健康干预的现有基础与问题

2.1 现有干预资源优势

青海大学为体质健康干预提供了坚实的资源保障，核心优势集中体现在三方面：一是课程体系多元化，开设武术、健美操、高原长跑、藏式传统体育等16门体育选修课，构建基础课+特色课+专项课的层级课程结构，课内外体育活动学生参与覆盖率达92%；二是设施条件完善，新建投用的综合体育中心新增场地3万平方米，专门配备高原运动康复室与低氧训练辅助设备，场馆日均使用率达85%以上；三是活动氛围浓厚，通过阳光体育节高原迷你马拉松等品牌活动，形成全员参与、崇尚健康的体育文化。

制度保障层面，该校建立体质测试-学分挂钩-奖惩激励的闭环管理机制：将体质测试成绩纳入学生学业评价体系，对测试优秀者给予综合素质加分；实行考勤奖励制，对体育课及晨练出勤率达98%以上的学生，体育课程平时成绩额外奖励5分。在政策激励下，近五年该校学生在省级以上体育竞赛中斩获156项奖项（其中国家级12项），竞技体育水平稳步提升，形成以赛促练、以练强体的良好生态。

2.2 当前干预存在的核心问题

尽管基础条件扎实，但现有干预模式仍存在精准性不足、协同性不够的核心问题：一是生理监测体系存在短板，主要依赖年度一次的体质测试数据，缺乏对高原适应关键期（入学1-3个月）血氧、心率等核心指标的动态追踪，无法实现健康风险的早发现、早干预；二是干预内容分层不足，课程设置未充分匹配群体差异，如针对高原敏感型学生的适应性训练模块缺失，难以满足个性化需求；三是多学科协同机制尚未健全，体育教学、医学保障、营养指导等资源分散，未形成监测-干预-康复的一体化服务链条；四是心理干预缺位，体育教师普遍缺乏运动心理指导专业能力，对高原环境引发的运动焦虑、兴趣衰减等问题应对不足。

3 多模态精准干预体系的构建与实施

结合青海大学学科资源优势（体育学院+医学院+公共卫生学院），构建监测-干预-反馈-优化的闭环式多模态精准干预体系，系统整合生理监测、运动指导、营养支持、心理疏导四大核心模块，实现从群体普适到个体精准的转型，全方位保障学生体质健康发展。

3.1 建立高原特色生理监测模块

依托医学院高原医学研究中心资源，建立基础建档+动态追踪+风险预警的全流程监测体系。新生入学后72小时内完成体质基线测试，在国家规定测试项目基础上，增设血氧饱和度(SpO_2)、血红蛋白(Hb)、心率变异性(HRV)等3项高原特色指标，通过K-means聚类算法结合高原医学诊断标准，将学生划分为高原适应型（占比约35%）、逐步适应型（占比约50%）、敏感型（占比约15%）三类，为每位学生建立电子健康档案并动态更新。

针对逐步适应型和敏感型学生，免费配备具备血氧心率实时监测功能的智能手环，动态采集运动及静息状态下的生理数据，设定 $\text{SpO}_2 < 90\%$ 或心率>最大心率85%为预警阈值，数据实时同步至体育部与校医院共享数据平台。医务人员每周专项分析监测数据，对出现预警的学生及时介入评估，形成月度个性化监测报告，为干预方案动态调整提供数据支撑。

3.2 设计分层递进式运动干预方案

基于监测分类结果，设计三级分层递进式运动干预方案，明确适应-提升-巩固的阶段性目标。针对敏感型学生，专门开设高原适应专项体育课：第1-4周以低强度有氧训练为主（如10分钟慢走+5分钟呼吸操），配合腹式呼吸、缩唇呼吸等专项训练，每日训练时长严格控制在30分钟内，帮助建立生理代偿机制；第5-8周逐步提升强度，引入太极拳、瑜伽等低耗氧柔韧性项目，增强机体抗缺氧能力。

逐步适应型学生采用耐力+力量复合训练模式，依托青海湖、日月山等周边优质高原资源，开展间歇跑（400米快跑+200米慢走）、山地徒步等特色项目，运动强度精准控制在最大心率的60%-75%（约120-140次/分），避免过度应激。高原适应型学生则重点培养运动专长，开设竞技体育选修课（如中长跑、足球），鼓励参与校运会、高原马拉松等赛事，通过以赛促练提升运动水平。同时将课外锻炼纳入学分管理，依托阳光体育在线平台发布每日锻炼任务，确保学生每周累计运动时间不少于150分钟，运动数据通过智能手环同步核验。

3.3 构建高原适配性营养支持体系

联合后勤集团与公共卫生学院营养教研室，制定《青海大学高原学生营养指导手册》。针对高原环境能量消耗比平原高10%-15%的生理特点，明确每日热量摄入标准（男生2800-3000千卡、女生2200-2400千卡），强化优质蛋白（每日1.2-1.5g/kg体重）与铁元素（男生12mg/日、女生20mg/日）供给。以牛肉、羊肉、青稞、枸杞等本地特色食材为核心，设计高原营养套餐（如青稞饼+牦牛肉汤+凉拌枸杞芽），提升血红蛋白合成效率，增强抗缺氧能力。

运动营养实行分场景精准供给策略：高强度训练前 1 小时补充复合碳水化合物（如青稞馒头、香蕉），提升肌糖原储备；训练后 30 分钟内补充蛋白质+电解质组合（如酸奶+淡盐水），预防脱水导致的血液黏稠度升高。在校医院设立营养咨询门诊，为敏感型学生提供个性化饮食方案，减少高原胃肠应激反应（如腹胀、消化不良）的发生率。

3.4 融入针对性心理疏导模块

构建体育教师+心理咨询师双师协同干预机制，将心理疏导有机融入体育教学全过程。在体育课程中增设运动心理调适专题模块（每学期 2 课时），系统教授正念冥想、渐进式肌肉放松等方法，帮助学生缓解训练中的烦躁、焦虑情绪。针对敏感型新生，定期开展高原适应心理团体辅导，通过经验分享会、适应性训练交流会等形式降低心理压力。

建立老生带新生同伴互助小组，选拔体质优秀、高原适应能力强的学生担任运动健康大使，带动新生参与锻炼并分享高原适应经验，增强新生归属感。通过智能手环监测数据与课堂表现观察，精准识别情绪低落、运动积极性不足的学生，由心理咨询师进行一对一专项辅导，结合其体质特征调整运动计划，通过小目标达成（如每周跑步距离提升 1 公里）强化成就感，形成生理改善-心理自信-主动锻炼的良性循环。

4 干预体系的保障机制与实施效果预期

4.1 多维度保障机制

组织保障上，成立由体育部牵头，医学部、学生处、后勤集团、财务处共同参与的跨部门体质健康促进工作委员会，明确各部门职责清单，每季度召开协同会议解决实施难题，形成问题快速响应机制。技术保障方面，开发青海大学体质健康管理云平台，整合监测数据采集、课程预约、营养咨询、心理辅导预约等功能模块，实现干预过程的数字化、可视化管理。

师资保障上，建立高原体育教育师资培训体系，每年组织体育教师参加高原运动生理学与运动医学专题培训（累计不少于 24 学时），定期邀请国内高原体育领域专家开展专题讲座，系统提升教师精准干预专业能力。经费保障方面，设立体质健康精准干预专项基金，专项用于智能监测设备购置、特色课程开发、师资培训及优秀干预案例奖励，确保体系长效运行。

4.2 实施效果预期

通过该干预体系的全面实施，预期实现三大核心目标：一是学生体质健康水平显著提升，新生高原生理适应周期从 4-6 周缩短至 2-3 周，急性高原反应发生率降

低 40%以上，全校学生体质测试合格率提升至 95%以上，敏感型学生耐力素质（1000 米/800 米跑）成绩提升 20%以上；二是形成高原特色体育教育模式，构建监测-干预-反馈-优化的标准化操作流程，为西藏、云南、甘肃等高原地区高校提供可借鉴的实践范式；三是培育学生终身锻炼意识，使主动参与课外体育锻炼的学生比例从当前 62%提升至 80%，固化健康第一的校园文化理念。

5 结论

高原低压低氧环境为大学生体质健康干预带来了特殊性挑战，也孕育着差异化提升的机遇。青海大学作为高原高校的标杆，依托多学科资源优势构建的多模态精准干预体系，精准回应了群体差异大、干预不精准的核心问题，通过生理监测精准画像、运动干预分层施策、营养支持科学适配、心理疏导靶向发力，有效激发了高原环境下学生体质提升的潜力，实现了体育育人从经验化干预向数据化精准指导的转型。

该体系的构建与实施，不仅是对五育并举育人理念的生动实践，更为高原地区高校体育教育模式创新提供了可复制、可推广的范式。未来研究可进一步扩大样本量，开展为期 3-5 年的长期追踪，系统分析干预效果的持续性；同时探索人工智能算法在体质数据精准分析中的应用，实现干预方案的智能化生成与动态优化，为高原大学生体质健康提升提供更科学、高效的解决方案，助力青藏高原人才培养质量的全面提升，为青藏高原乃至全国高原地区高校落实健康第一教育理念提供有力支撑。

参考文献

- [1] 徐寅雪, 马杰. 智慧教育背景下小学体育教师教学能力提升研究 [C] // 第二届陕西省体育科学大会. 陕西师范大学附属小学, 2024.
- [2] 罗兰琼. 贵州省亚高原环境下不同海拔地区大学生体质健康发展趋势研究 [D]. 贵州师范大学 [2025-12-02].
- [3] 张天成. 青藏高原地区少数民族学生体质健康状况分析——土族、撒拉族学生 1985~2000 年体质健康状况的动态分析 [J]. 北京体育大学学报, 2002.

作者简介：张鹏（1987.1-），男，汉族，河南商丘人，博士，青海大学体育部，讲师，研究方向：体育与健康。

2025-2026 年度体育科研项目，项目名称：高原多模态精准干预：青海省大学生体质健康水平提升路径与长效机制研究——以青海大学为例，项目编号：QHTWY-KY2025-T001。