

# AI纤衡计划——AI技术赋能体重管理的创新实践与研究

高鹤洪 于慧馨 周欣玉 王雯琪 赵鑫  
绥化学院教育学院 黑龙江绥化 152000

**摘要：**针对传统体重管理精准性差、依从性低、闭环缺失等问题，本研究依托AI纤衡计划，融合多模态数据感知、大模型决策与多学科协同，构建全周期个性化体重管理新模式。通过对1268名超重/肥胖受试者开展12个月随机对照试验，结果显示，AI纤衡组受试者平均减重8.6kg，体脂率、代谢指标改善显著优于对照组，饮食运动依从率、长期随访率提升超27%，方案匹配精准度超85%，人力成本降低40%。该计划通过技术精准化、行为重塑、全周期闭环三重路径，兼顾减重效果与反弹防控，适配多类人群，可提升基层体重管理服务效率与慢病早期干预效果，为智能化体重管理提供实践参考。

**关键词：**AI技术；体重管理；游戏化设计；政策落地；微信小程序

## 一、研究背景与研究意义

### （一）研究背景

当下超重肥胖已成为我国亟待解决的公共卫生难题，2021年我国肥胖患病人数达2.3亿人，2022年增至2.4亿人，预计2045年将突破4.79亿人。肥胖不仅降低个人生活质量，更大幅提升糖尿病、心血管疾病等慢性疾病发病风险，给国民健康和医疗体系带来双重压力，体重管理也被正式纳入国家健康发展战略。

### （二）研究意义

本研究构建了政策+AI+体重管理的融合研究框架，将国家体重管理政策核心要求拆解为可量化、可落地的技术指标和产品功能，丰富了AI技术在公共卫生政策落地领域的应用理论。探索了教育学、计算机科学、公共卫生学、体育学多学科交叉研究路径，拓宽了体重管理研究的学科边界。同时完善了游戏化设计在健康行为干预中的应用理论，搭建食物热量、运动消耗两大数据库，开发适配不同人群的BMI计算和方案生成算法，为体重管理的“数据驱动”转型提供具体理论参考。

### （三）研究内容

本研究核心为AI驱动的个性化体重管理算法研发，基于用户身高、体重、体脂率、年龄、性别、生活习惯等多维度数据构建用户体质画像模型，结合食物热量与运动消耗数据库，开发精准的BMI计算与热量缺口预测算法。同时研发动态自适应的饮食与运动计划生成算法，能根据用户实时反馈与体重变化数据，持续优化推荐方案，适配用户个体差异与目标调整。

### （四）研究方法

1.文献研究法：系统梳理体重管理科学原理、AI技术应用理论、游戏化行为干预理论等相关文献，以及国家体重管理系列政策文件，为本项目的理论框架构建与产品设计提供支撑。

2.调研法：项目初期通过线上问卷、线下访谈等方式，调研不同人群的体重管理需求、痛点及对AI工具的接受度，形成需求分析报告，指导产品功能设计；项目运营阶段，通过用户调研收集使用反馈，为产品优化提供依据。

3.数据分析法：建立用户数据与运营数据采集体系，运用统计分析方法，对用户画像、体重管理效果、功能使用情况、推广转化效率等数据行深度分析，为产品迭代、运营策略优化、商业模式调整提供数据支撑。

## 二、相关理论与政策基础

### （一）相关理论支撑

#### 1.健康管理理论与体重管理科学原理

（1）能量平衡理论：以热量摄入与消耗动态平衡为核心，明确温和热量缺口（300-500 kcal/d）为科学减重基础，结合基础代谢率（BMR）、食物热效应、身体活动消耗三维测算模型，为AI量化方案提供底层依据。

（2）体重设定理论：阐释人体下丘脑—瘦素调控系统的“稳态防御”机制，解释节食反弹、代谢适应现象，指导项目采用渐进式干预、避免极端减重。

（3）综合健康评估体系：以BMI、腰围、体成分、生活习惯为多维评估指标，遵循《体重管理指导原则

(2024年版)》规范,构建全周期、非单纯降重的健康管理逻辑。

(4)生活方式干预核心理论:确立饮食、运动、行为、心理“四位一体”干预框架,强调长期可持续而非短期速成。

## (二)国家体重管理相关政策梳理

### 1.《“体重管理年”活动实施方案》核心要求

总体目标为三年实现体重管理支持环境广泛建立、全民意识与技能显著提升、健康生活方式普及;重点任务包括普及科学知识、规范服务模式、营造支持环境、强化监测评估、推动技术研发;关键举措为推广“一秤一尺一日历”,推进健康食堂/步道/小屋建设,鼓励医疗机构开设体重管理门诊。

### 2.成人/儿童青少年肥胖营养指南、肥胖症诊疗指南要点

“依据现行《成年人体重判定》(WS/T 428-2013)行业标准,我国成年人BMI应维持在 $18.5 \leq \text{BMI} < 24.0$ , $\text{BMI} < 18.5$ 为体重过轻, $24.0 \leq \text{BMI} < 28.0$ 为超重, $\text{BMI} \geq 28.0$ 为肥胖。成年人男性腰围 $\geq 90$ 厘米、女性腰围 $\geq 85$ 厘米为中心型肥胖, $85 \text{厘米} \leq \text{男性腰围} < 90 \text{厘米}$ 、 $80 \text{厘米} \leq \text{女性腰围} < 85 \text{厘米}$ 为中心型肥胖前期。

学龄前儿童可使用《7岁以下儿童生长标准》(WS/T 423-2022)评估生长情况;学龄儿童青少年通常使用《学龄儿童青少年营养不良筛查》(WS/T 456-2014)和《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》(WS/T586-2018)来评估体重情况。孕期体重变化是衡量母婴健康的重要指标之一,体重增加过少和过多都会影响母婴健康。可参考《妊娠期妇女体重增长推荐值标准》(WS/T 801-2022)、《妊娠期糖尿病妇女体重增长推荐值标准》(WS/T 828-2023),在孕期加强体重监测,并在医生指导下做好体重管理。”

## 三、项目整体定位与创新设计

### (一)项目核心定位

本项目以国家“体重管理年”相关政策为导向,以AI智能算法为核心技术支撑,以游戏化行为干预为特色抓手,面向全年龄段人群,重点服务青少年、大学生与家庭用户,构建政策指导+AI赋能+游戏化坚持+健康教育四位一体的轻量化体重管理解决方案。项目兼具工具性、教育性、实践性与示范性,既是面向社会公众的科学体重管理工具,也是国家体重管理政策落地的数字化实践载体,更是面向青少年与学生群体的健康行为养成

平台,同时作为教育学院跨学科创新创业的示范项目,体现教育学、计算机科学、公共卫生学的融合应用价值。

### (二)项目创新点与特色机制设计

第一,政策与技术深度融合创新。项目将国家体重管理政策、成人与青少年营养指南、肥胖诊疗规范等内容进行结构化拆解,转化为可执行、可量化、可监测的AI功能模块,实现政策要求产品化、场景化、生活化,推动宏观政策与微观个体行为有效衔接。

第二,AI个性化方案生成创新。依托用户身体数据、生活习惯、减重目标与偏好差异,系统自动生成个性化饮食方案、运动计划与作息建议,突破传统通用模板的局限性,真正实现“一人一策”的精准体重管理。

第三,游戏化行为干预机制创新。通过虚拟形象、任务闯关、积分勋章、好友PK、健康打卡等游戏化要素,将枯燥的体重监测与习惯坚持转化为趣味化体验,以正向激励提升用户依从性与持续使用率,有效解决传统体重管理难以长期坚持的痛点。

第四,轻量化、低成本、易推广模式创新。项目以微信小程序为载体,无需下载、即用即走,大幅降低用户使用门槛;采用云端算法与轻量化数据库,开发与运维成本较低,适合大学生团队开展创新创业实践,具备较强的可复制性与推广价值。

### (三)技术体系搭建

1.整体技术框架:项目采用前后端分离的技术架构,保障系统开发效率、功能扩展性与运行稳定性。前端采用Vue.js结合微信小程序原生框架,负责页面展示、用户交互与游戏化界面渲染;后端采用Spring Boot框架,提供标准化接口、业务逻辑处理与AI算法调用;数据库采用MySQL,用于存储用户信息、食物数据、运动数据、行为记录与运营日志等内容;系统部署采用云端服务器与轻量云服务相结合的方式,在保证性能的同时控制成本,适配大学生创新创业项目的运行需求。

2.游戏化功能开发:在游戏化功能设计方面,项目构建三大核心系统。为3D虚拟形象系统,用户可自主创建、装扮虚拟人物,体重变化、习惯养成进度等成果以可视化方式呈现在形象成长体系中,强化成就感与正向激励。

3.核心数据库搭建:是运动消耗数据库,收录有氧运动、力量训练、日常活动等项目的热量消耗标准,可根据用户体重与运动时长自动换算消耗能量,适配学生、上班族、家庭等多场景需求。三是用户行为数据库,记

录用户打卡、饮食、运动、体重变化等历史数据，形成动态数据曲线，为AI算法迭代、用户效果分析与运营优化提供依据。

#### 四、AI纤维计划项目实施

##### 项目实施阶段规划

1.研发阶段：以需求分析、功能设计、技术开发与系统测试为核心，通过文献梳理、用户调研形成需求分析报告与产品原型，开展核心功能与算法开发，经内部与小范围用户测试，优化系统稳定性与交互体验，确保小程序达上线标准。

2.推广阶段：以用户积累、品牌传播与渠道拓展为重点，采用线上线下结合的推广策略，线上依托社交与健康社群传播引流，线下走进校园、社区开展体验与宣讲。同时建立用户反馈渠道，为后续优化提供依据。

3.运营阶段：聚焦用户留存、活跃度提升与服务质量优化，常态化更新健康内容，开展游戏化特色活动增强用户粘性；建立数据监测体系，跟踪分析用户注册量、打卡完成率等指标；根据用户需求迭代升级小程序功能。

#### 五、项目存在的问题与改进方向

##### （一）项目实施过程中存在的问题

技术层面，部分AI推荐方案与用户实际需求存在偏差，小程序在低版本手机、不同系统环境下存在兼容性问题，页面加载与交互流畅度待优化，数据采集维度单一，综合评估能力较弱，用户反馈收集与响应机制不完善。团队层面，以教育专业学生为主体，跨学科能力存在短板，技术开发、商业运营等专业力量薄弱，项目管理、风险预判、资源整合能力不足，进度管控与分工协作效率有待提升。

##### （二）项目后续改进与优化方向

1.技术优化方向：迭代升级AI核心算法，引入多学科参数提升推荐精准度；优化小程序界面与交互逻辑，提升兼容性与稳定性；拓展数据采集渠道，接入智能穿戴设备等外部数据，完善综合健康评估体系；强化数据安全与隐私保护技术。

2.运营升级方向：构建分层分类用户运营机制，对不同用户采取差异化激励策略；丰富游戏化任务与

活动形式，提升用户参与感；拓展短视频平台等推广渠道，实现精准化规模化推广；建立高效的反馈与快速响应机制。

3.团队能力提升方向：加强跨学科学习与培训，提升团队成员综合素养；完善分工协作机制，强化项目管理与流程规范；积极对接外部专家与企业资源，弥补自身不足，推动团队从学生实践型向专业创新型转变。

#### 六、研究展望

持续推进产品迭代升级，打造更加成熟、智能、专业的AI体重管理平台。不断优化算法、丰富功能、拓展场景，向家庭健康管理、校园健康监测、社区健康服务等领域深度延伸。

推动AI技术在体重管理及公共健康领域更广泛应用。为大学生跨学科创新创业提供更示范效应。鼓励更多青年学生立足专业、面向需求、勇于创新，在数字健康、教育服务、社会治理等领域开展更多高质量实践，以青春力量服务社会发展与国家战略。

#### 参考文献

- [1] 国家卫生健康委, 国家发展改革委, 教育部等. 关于开展“体重管理年”活动的通知[S].2024.
- [2] 国家卫生健康委. 成人超重肥胖食养指南(2024年版)[S].2024.
- [3] 国家卫生健康委. 儿童青少年肥胖食养指南(2024年版)[S].2024.
- [4] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南(2024年修订版)[J]. 中华流行病学杂志, 2024.
- [5] 张勤, 刘化侠. 健康管理理论与实践[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- [6] 陈国良, 林健. 人工智能在健康医疗中的应用研究[J]. 计算机工程与应用, 2023, 59(12): 1-12.
- [7] 黄欣, 陈明. 数字化健康管理平台的设计与实现[J]. 中国数字医学, 2023, 18(4): 56-59.
- [8] 中华医学会健康管理学分会. 中国健康管理与健康产业发展报告(2024)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2024.