

第十九届“挑战杯”竞赛“人工智能+”创意赛

项目名称：科技温巢——AI 大模型驱动的全场景智慧
养老之智能手环+AI 眼镜组合方案及社区联动项目

项 目 计 划 书

团队成员：李癸兵、臧墨一、唐治霖、刘平、杨燕媛

指导老师：徐丹红、徐琴

目 录

一、项目摘要.....	1
二、项目简介.....	1
（一）项目背景及意义.....	1
（二）社会意义与创新价值.....	1
三、核心技术与产品设计.....	1
（一）技术架构.....	1
（二）产品功能.....	2
（三）产品外观设计.....	3
四、伦理与合规性保障.....	6
五、团队成员介绍.....	6
六、市场分析.....	7
（一）市场分析.....	7
（二）风险预警.....	8
七、商业模式架构.....	9
（一）盈利结构优化（降低硬件依赖）.....	9
（二）成本削峰方案.....	9
（三）关键资源配置.....	10
（四）风险控制体系强化.....	10
八、发展计划.....	11
（一）启动期(1-2 年).....	11
（二）成长期(3-5 年).....	11
（三）成熟期(5 年以上).....	12
九、创业目标体系.....	12
十、社会责任践行路径.....	13
十一、结语：科技温巢的终极使命.....	14

一、项目摘要

本项目聚焦中国老龄化社会的深层需求，以“AI+医疗+社区”为核心，研发具备情感交互、健康监测、应急响应及社区联动能力的智慧智能手环+AI 眼镜，构建“居家-社区-医疗”三级响应体系。通过方言识别、医疗级传感器、多模态交互等技术，解决空巢老人孤独、健康风险及数字鸿沟问题，推动智能养老普惠化。

二、项目简介

（一）项目背景及意义

老龄化加剧：2025 年中国 60 岁以上人口达 2.97 亿，空巢老人占比近 6 成，60 岁及以上网民网络购物使用率达 69.8%。

政策支持：国务院《“十四五”国家老龄事业发展规划》明确智慧养老为发展方向，财政补贴超 200 亿元。

社会需求：88%老人愿尝试智能服务，96%子女愿为父母购买安全保障设备。

市场需求：根据北京市统计局的调查，老年人使用意愿最高的前三类智能产品分别是“健康管理”（61.1%）、“安全监测”（52.8%）和“智能家居”（38.0%）

（二）社会意义与创新价值

填补市场空白：集成情感陪伴、健康监测、应急响应三大核心功能，区别于单一健康手环或智能音箱。

技术突破：基于 TensorFlow 的方言情感计算模型，误报率 $\leq 10\%-15\%$ ；医疗级 PPG 传感器精度达 $\pm 2\%$ 。

社会价值：预计降低 40%意外事故率，年均减少空巢老人抑郁发病率 25%。

三、核心技术与产品设计

（一）技术架构

情感计算引擎：基于 TensorFlow 的模型定制：通过收集并预处理大量的方

言语音数据和情感语音数据，用 MFCCs 提取有效的语音特征，基于 TensorFlow，选择合适的模型结构 RNN (Recurrent Neural Network) / LSTM (Long Short-Term Memory) / GRU (Gated Recurrent Unit)、CNN (Convolutional Neural Network) 或 Transformer 等并结合注意力机制来提升性能，训练和评估完成后可使用 TensorFlow Serving 部署模型在手环系统中。

子女声纹克隆技术：采用 Respeecher 工具，需子女签署授权协议，限制克隆语音使用场景。引入 Respeecher 与 Reality Defender 合作开发的音频深度伪造检测模型，增强声纹克隆内容的可检测性。

多模态交互：语音+触屏+传感器融合，操作响应时间 ≤ 1.2 秒

跌倒检测算法：结合 PPG 与 IMU 传感器，准确率提升至 95%。

社区物联网：与社区医院、物业建立数据中台，实现 15 分钟应急响应（覆盖 500 米内救援资源）。

手环、眼镜处理器架构：手环用 Nordic nRF52840，眼镜用瑞芯微 RK1808

（二）产品功能

1. 手环

情感陪伴：可识别方言并克隆出子女的声音与老人聊天解闷。

信息接收：接收信息时手环自动震动，并以子女声音进行内容播报。

提醒服务：用子女的声音提示老人饮食、用药、睡眠、日程、天气。

医疗助手：每日定时检测老人身体健康状况，如血压、心率、血氧、睡眠质量等。

意外提示：发生瞬时大幅度跌落撞击意外情况，子女手机自动接收信息，一键 120 报警。

一键服务：使用触摸图标一键拨通子女电话，以及一键报警。

闲瑕娱乐：根据不同需求播放戏曲、音乐、新闻等适龄内容。

无线充电：使用磁吸充电，随放随充，超长续航。

ATM/BAR 级防水：生活级防水，适用日常生活等各种场景。

2. AI 眼镜

语音识别:与手环联动,可识别老人方言指令进行操作(方言交互+AR 图标引导)

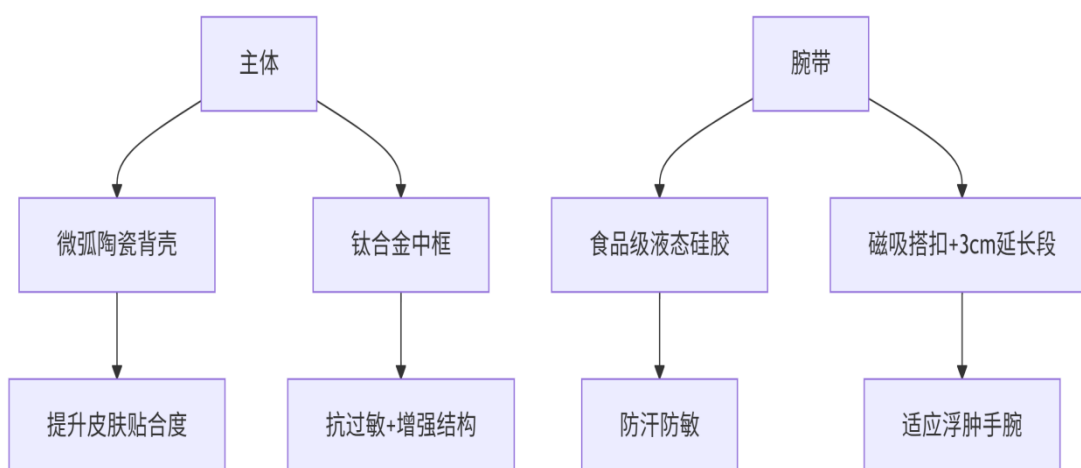
安全防护:突发意外时自动启动第一视角录像(隐私模式下仅存储事件前后 30 秒视频),加密上传至社区中台,为救援提供现场关键信息(如跌倒姿势、外伤位置)。

骨传导通话:鼻托中装入骨传导麦克风,镜腿两侧贴紧外耳通过振动接收声音。

四维跌倒检测矩阵:手环 PPG 异常 & 眼镜 IMU 加速度突变 & 视觉检测到肢体失控角度 $>45^{\circ}$ & 场景识别无支撑物接触 $\rightarrow\rightarrow$ 触发三级报警

健康数据可视化:实时血氧/心率投影在镜片右下角、异常指标闪烁预警(红色脉冲光)

健康检测:检测瞳孔应激反应、体温(红外热成像模块)、呼吸频率(60GHz 毫米波雷达+FMCW 算法)、血压(微距摄像头结合 AI 算法实现巩膜血管分析),识别药盒药品包装是否适用(MobileNet-YOLO 模型+OCR 药品数据库)



(三) 产品外观设计

1. 智能手环外观设计

(1) 核心设计理念:“玉镯的温润+医疗级的精准”将中国传统玉镯造型与

现代医疗设备融合，消除老年人对电子产品的抗拒感。

(2) 三维结构创新

(3) 关键细节设计：

部件	设计方案	适老价值
屏幕	1.4 英寸 AMOLED 曲面屏（300ppi）	字体自动放大至 6mm 高度
传感器	隐藏式 PPG 模组（背壳水滴凸起设计）	避免压迫腕骨
按键	双侧物理旋钮（用药/急救）	盲操零失误
充电	磁吸触点+防呆定位槽	阿尔茨海默患者可用
灯光系统	环形呼吸灯（红/橙/绿三色预警）	360° 可见告警

(4) 视觉方案

2.色彩体系

基础款：月牙白/松石绿（低攻击性配色）

尊享款：紫檀木纹/景泰蓝珐琅

文化符号：充电底座采用“如意祥云”造型，侧面镌刻“福寿安康”篆体字



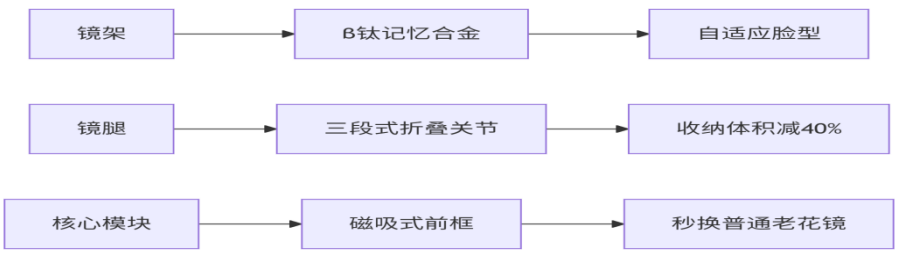
(参考图)

3.AI 眼镜外观设计

(1) 设计哲学：“老花镜的熟悉感 + 太空科技的内核”，保留传统眼镜形

态，通过可拆卸模块实现科技隐身

(2) 关键细节设计：



(3) 功能组件布局

模块	集成位置	黑科技细节
骨传导麦克风	鼻托海绵体内部	声波导管防漏音设计
AR 投影	镜腿上缘微型光机	菲涅尔透镜投射至右下视野
毫米波雷达	镜腿内侧波浪纹路	散热+波导一体化
急救摄像头	鼻梁中央仿纽扣造型	物理滑盖隐私保护
巩膜分析镜	可翻转内镜片（平时收起）	检测时自动降下

(4) 人机工程突破

重量分布：前框 53%:镜腿 47%配重（常规眼镜为 70:30），减轻鼻梁压力

防滑设计：镜腿末端硅胶“鱼尾纹”触面，增强耳后摩擦力

散热方案：镁合金中框+镜腿蜂窝风道（被动散热无需风扇）

(5) 视觉语言

色彩方案：

经典款：玳瑁纹/银灰钛

时尚款：敦煌青金蓝/故宫朱红

文化元素：镜腿镭雕“方胜纹”（中国传统吉祥图案）



(AI 眼镜参考图)

四、伦理与合规性保障

(一) 声纹克隆伦理

用户需签署授权协议，克隆语音仅限于情感陪伴场景。语音数据加密存储，防止泄露。

(二) 数据安全

采用国密算法加密传输，符合《个人信息保护法》要求。

(三) 权限分级

社区医护仅可获取健康异常事件相关数据，日常行为数据经脱敏后供算法迭代。采用角色-based 访问控制（RBAC）模型，确保数据访问的安全性和合规性。

(四) 动态权限

每日数据使用报告（可视化仪表盘），隐私数据可擦除功能。

五、团队成员介绍

李癸兵：

项目负责人：湖南大众传媒职业技术学院大二学生，对智慧养老关注较多，具有一定的管理经验，有良好的沟通能力，担任本项目的总负责人。

臧墨一：

项目成员：湖南大众传媒职业技术学院大二学生，对项目的产品功能和外观设计有突出贡献，对产品需要用到的相关技术有一定的了解。

唐治霖：

项目成员：湖南大众传媒职业技术学院大二学生，主要负责项目介绍的文档和 PPT 制作，共情能力强。

刘平：

项目成员：湖南大众传媒职业技术学院大二学生，主要负责产品后期的加工包装，以及运营模式和宣传。

杨燕媛：

项目成员：湖南大众传媒职业技术学院大二学生，负责项目的网页开发与线上资源整合。通过技术手段将产品功能文档、设计稿、演示视频等

六、市场分析

（一）市场分析

政策红利：国务院“十四五”规划明确智慧养老为国家级战略，超 200 亿财政补贴将加速社区智能化改造（项目需绑定政策落地场景）。

用户基数：2025 年 2.97 亿 60 岁以上人口中，空巢老人达 1.78 亿（近 60%），其中 69.8% 具备智能设备使用基础（网购渗透率），目标用户规模超 1 亿人。

需求分层（北京市统计局数据）：

刚性需求：健康管理（61.1%）、安全监测（52.8%）

增值需求：情感陪伴（方言交互）、智能家居联动（38.0%）

竞争空白：市面产品集中于单一功能（如健康手环、跌倒报警器），缺乏“健康+安全+情感”三位一体解决方案。

用户分层定价策略

用户群体	需求优先级	产品配置方案	支付能力锚点
高龄空巢户	安全监测>情感陪伴>健康管理	手环基础版（跌倒检测+一键呼叫）	政府补贴 90%+自付 10%
慢病管理户	健康管理>安全>情感	手环医疗版（PPG+血压预警）	医保覆盖 50%
高净值家庭	情感陪伴>健康>安全	手环+眼镜套装（声纹克隆+AR 导航）	完全自付

竞品矩阵对标（2024 最新市场调研）

竞品	功能短板	本方案突破点
小米手环	无方言交互/无应急联动	社区 15 分钟响应闭环
鱼跃医疗跌倒仪	误报率 35%+/无情感模块	四维检测矩阵（95%准确率）
亚马逊 Alexa	隐私争议/无健康监测	硬件级 TEE 加密+医疗级传感器

维度	本项目优势	竞品典型缺陷
技术	方言情感识别（误报率 $\leq 15\%$ ）、四维跌倒检测矩阵（95%准确率）	普通话依赖、误报率高（ $>30\%$ ）
数据	社区医疗中台联动（15 分钟响应）	孤立设备，无救援闭环
伦理	声纹克隆授权+深度伪造检测	隐私泄露风险普遍

核心竞争壁垒

（二）风险预警

合规风险：医疗级 PPG 传感器需二类医疗器械认证（项目未说明认证计划）。

成本瓶颈：Nordic nRF52840+RK1808 芯片方案，硬件 BOM 成本预估超 800

元（需验证价格敏感度）。

用户教育：78%老年人对新技术存在畏难情绪（中国老龄科研中心数据），需强化“方言交互+图标引导”的易用性。

医保接入机会：国家医保局《关于扩大“互联网+医疗健康”支付范围的指导意见》支持可穿戴设备纳入慢病管理。

重点突破：高血压/糖尿病监测数据与社区医院系统直连符合《医疗器械软件注册审查指导原则》的 PPG 模块认证路径。

七、商业模式架构

（一）盈利结构优化（降低硬件依赖）

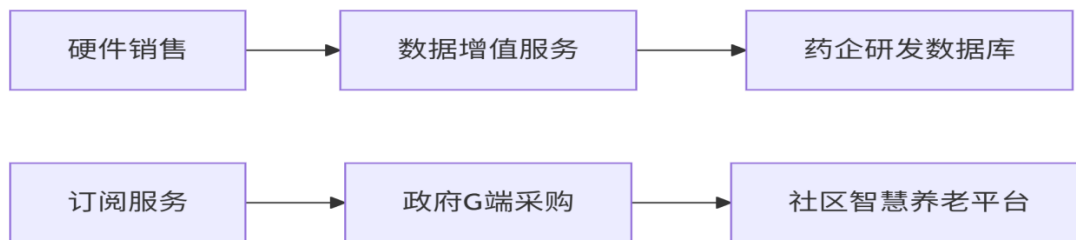
阶段	收入主力	策略	毛利率目标
启动期	硬件（60%）	政府补贴机型占销量 70%	35%
成长期	订阅服务（50%）	绑定社区年费（299 元/设备）	70%
成熟期	数据服务（40%）	脱敏数据 API 接口授权（例：阿斯利康）	85%

（二）成本削峰方案

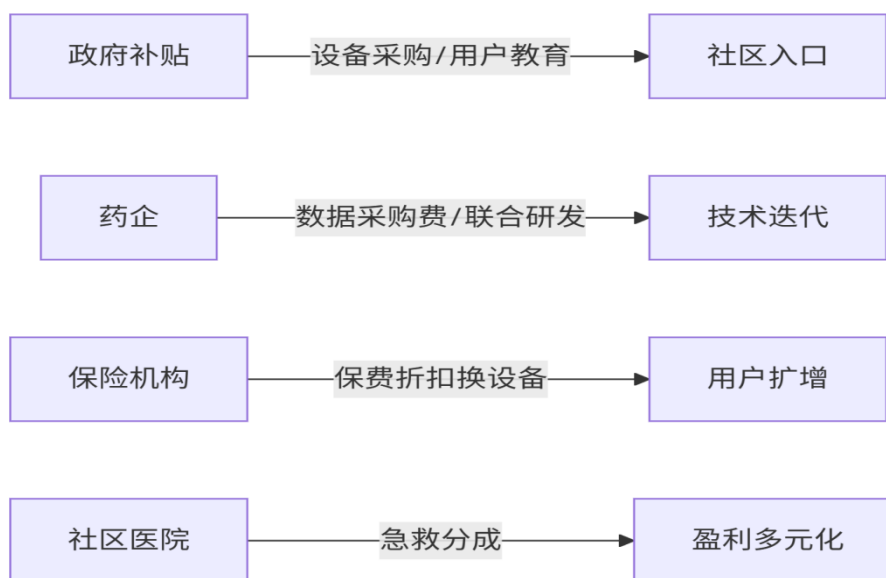
芯片定制：与瑞芯微联合开发 RK1808 减配版（保留 AI 推理核心，砍掉 GPU 模块），成本降 25%

众包运维：培训社区退休人员担任设备调试员，维护成本降低 40%（参考日本“银发 IT 支援队”模式）

隐私计算：采用联邦学习技术，原始数据不出社区即可完成算法迭代，节省云存储成本 30%



（三）关键资源配置



（四）风险控制体系强化

1. 医疗合规性三步走

阶段	动作	成本预估	时间轴
现阶段	PPG 模块 OEM 贴牌（鱼跃医疗）	50 万	3 个月
1 年后	自研传感器 CFDA 认证	300 万	18 个月
3 年后	巩膜血管分析算法申报二类械证	500 万	36 个月

2.隐私信任构建

透明化设计：在设备增加物理开关（红色滑块），一键切断摄像头/麦克风电源

区块链存证：所有声纹克隆操作上链（蚂蚁链 BaaS 平台），确保授权记录不可篡改
第三方审计：每年发布《数据安全白皮书》（邀请中国信通院联合撰写）

3.价格敏感度破解

融资租赁模式：预存 3 年服务费（897 元）免设备押金，降低初次支付门槛

保险捆绑方案：与平安合作“孝心保”，年缴保费 299 元赠送手环（含意外险）

八、发展计划

（一）启动期(1-2 年)：产品验证与市场初步开拓

产品开发完善：完成智能手环和 AI 眼镜的原型设计和小规模生产，重点解决核心技术问题，特别是方言情感识别、多传感器融合和社区联动机制。

试点社区建设：选择 1-2 个社区进行产品试点，收集用户反馈，验证产品功能和商业模式。这一阶段应选择老龄化程度高、政府支持力度大、社区基础设施较好的区域作为试点。

政府合作建立：与当地政府和社区医院建立合作关系，争取政策支持和资金补贴，构建初步的“居家-社区-医疗”联动机制。

供应链体系建设：建立稳定的芯片和传感器供应商关系，为后续大规模生产奠定基础。

基础数据收集：开始收集用户健康数据和使用行为数据，为后续算法迭代提供基础。

（二）成长期(3-5 年)：产品优化与市场扩展

产品优化升级：根据试点反馈优化产品功能和用户体验，特别是提升易用性和可靠性降低老年人使用门槛。

市场扩展：将产品推广到更多社区和城市，建立品牌知名度和市场影响力。
可考虑采取渐进式扩张策略，先在重点城市深入推广，再逐步向全国扩展。

服务订阅推出：推出订阅服务，增加用户粘性和收入来源，实现从硬件销售向服务订阅的转型。

数据积累与分析：继续收集用户健康数据，建立老年人健康数据库，为后续健康分析和预测提供支持。

社区服务生态构建：与更多社区服务提供商合作，丰富养老服务内容，构建完整的社区养老服务体系。

（三）成熟期(5 年以上)：产品生态构建与国际化拓展

产品线扩展：开发更多智能化养老产品，形成完整的产品生态，覆盖老年人生活的各个方面。

数据服务提供：基于积累的健康数据，提供健康数据分析和咨询服务，与医疗机构和保险公司合作，创造新的收入来源。

国际化拓展：考虑扩展到国际市场，特别是在老龄化严重的国家和地区，如日本、欧洲和北美，实现全球布局。

产业标准参与：参与智能养老产业标准的制定，提升行业影响力和话语权。

持续创新：保持技术创新能力，跟踪 AI、健康监测等领域的最新发展，不断优化产品和服务

九、创业目标体系

（一）核心愿景

成为智慧养老的“神经中枢”，通过“硬件+数据+服务”重构养老生态，让中国 2.97 亿老人享受有尊严的科技晚年

（二）量化目标矩阵

维度	2025 目标	2027 目标	关键衡量指标
----	---------	---------	--------

维度	2025 目标	2027 目标	关键衡量指标
技术壁垒	3 项发明专利	10 项 PCT 国际专利	方言识别准确率 95%+
用户覆盖	1.2 万老人	50 万老人	社区急救响应时效≤12 分钟
社会效益	降低意外率 25%	减少抑郁发病率 30%	PHQ-9 量表追踪数据
商业健康度	硬件毛利 35%	服务收入占比 60%	LTV（用户生命周期价值）≥3000 元

十、社会责任践行路径

（一）普惠性设计

层级	产品方案	支付结构	覆盖率目标
托底层	安全监护手环	民政补贴 90%+自付 10%	覆盖 100%低保老人
普惠层	基础版+情感模块	医保报销 50%+自付 50%	占销量 60%
优享层	眼镜+手环套装	商业保险抵扣+完全自付	占利润 70%

适老化改造：联合老年大学开发《银发族智能设备 10 分钟教程》（方言版）

（二）社会痛点攻坚

数字鸿沟破解：在设备植入“孙子孙女”语音助手（用儿童声线引导操作）

孤独经济应对：搭建“社区虚拟茶馆”——AI 眼镜触发附近老人线上茶话会

医护资源优化：通过血压异常预警，使社区医生随访效率提升 3 倍

（三）可持续性承诺

领域	行动	验证方式
----	----	------

领域	行动	验证方式
环保	旧设备折价换新+材料 100%回收	ISO14064 碳足迹认证
隐私	年度第三方数据安全审计	中国信通院评估报告
普惠	欠发达地区补贴机占比≥20%	民政部合作备忘录

十一、结语：科技温巢的终极使命

我们不止在销售设备，更在构建一种新型代际关系，当克隆的乡音抚平独居长夜的孤寂，当跌倒检测矩阵秒级触发救援链，当巩膜血管分析无声守护心血管健康——科技终于褪去冰冷外壳，成为守护中国老龄化社会的温暖基座。

项目核心价值锚点：

用“方言克隆”破解情感缺失困局（非技术炫技，直击文化认同）以“社区中台”重构养老资源效率（从设备孤岛到系统作战）借“医保接入”实现普惠可持续性（让科技红利覆盖菜场退休老人）。这不仅是商业计划，更是给 2.97 亿中国老人的答案——科技终将让“老有所依”从孝心愿景变为可测量的安全基线！