

2025 年度山东省科技助残项目申报指南

按照《关于推进科技助残的若干措施》(鲁残联发〔2025〕7 号)相关规定,2025 年度山东省科技助残项目分为助残产品技术研发应用和助残领域软科学课题两类。

一、助残产品技术研发应用

申报项目研究目标、内容须与指南保持一致,并达到验收指标要求。项目采取定额资助方式,资金合计 300 万元,根据产品、技术研发难度、目前研究基础等因素,单个项目资助金额分别为 20 万元、30 万元、40 万元。项目实施周期原则上为 1 年,未完成可申请延期,最长不超过 2 年。

项目 1: 脑机 AI 智能轮椅的研发应用

研究内容: 针对部分肢体残疾人无法操控轮椅等问题,研发通过脑机接口技术操纵的轮椅,通过脑电波实现轮椅前进、转向、停止及速度调节;支持眼动辅助校正与紧急制动功能(响应时间 <0.5 秒);自适应个性化脑电特征,进一步缩短用户训练时间;实现非侵入式脑机接口技术的国产化低成本方案;多模态交互系统兼容智能家居与医疗设备。

验收指标: 1. 脑电信号优化:开发自适应噪声滤波算法,减少环境干扰;基于深度强化学习构建动态解码模型,提升运动想象指令识别效率; 2. 硬件创新:研发柔性电极与便携式信号采集设备,功耗降低 30%;采用国产化芯片; 3. 系统

集成：融合眼动追踪（精度 0.5° ）与语音指令，设计双冗余控制模块；4. 提升脑电信号解码准确率至 95% 以上，指令延迟压缩至 200ms 以内；构建多模态冗余控制系统，误操作率 $< 3\%$ 。5. 推广案例 10 个以上。

资助金额：30 万元。

项目 2：智能导盲设备研发与应用

研究内容：面向视力残疾人独立出行、应对陌生环境和突发情况的需求，开展智能导盲设备研发与应用，解决传统导盲方式单一避障、无法识别动态物体、对陌生环境适应性差、难以应对突发状况等问题，赋能视力残疾人掌控环境能力，提升独立生活能力。

验收指标：1. 性能指标：导航定位精度亚分米级；2. 环境检测范围：①水平感知角度： $\leq 185^{\circ}$ （前方+侧方）；②障碍物检测距离：最大检测距离可达到室外 12 米/室内 20 米，用户可自定义设置；③垂直检测高度：0.3-2 米；④视觉感知角度：扶手杆正前方 $FOV90^{\circ}$ ；3. 视觉识别范围：交通标志、信号灯、盲道、交通工具、人脸和常见日常用品等；4. 周围场景描述：能对用户周围环境进行具体描述，并具备警示功能；5. App 功能：设备设置和云端服务；防尘防水等级：IP65；6. 关键部件使用寿命： ≥ 10 年，续航时间：8 小时。7. 推广案例 10 个以上。

资助金额：20 万元。

项目 3：智能辅听装置研发与应用

研究内容：聚焦传统辅听装置存在的背景噪声干扰严重、

佩戴不适等问题，开展复杂环境中人声提取及放大、背景噪音提取及主动过滤、人体工学设计的技术研究，研发智能化的辅听装置，解决传统辅听设备难以分离目标语音、体积大、无法即时动态调整等问题，使听力残疾人群在复杂环境中能听得见、听得清人声，通过人体工学设计使入耳耳机更易贴合耳道，减少/杜绝使用过程中啸叫，提升用户体验。

验收指标：1. 信噪比改善值（SNRImprovement）：在模拟餐厅噪声（65dB SPL）下，目标语音信噪比提升幅度需 ≥ 4 dB；2. 言语识别率（WRS65）：85%；3. 指向性指数（DI）：双麦克风波束成形性能，水平方向 DI 值 ≥ 6.5 dB；4. 模拟插入增益（SIG）：按国标 GB/T25102.8 测试，在 500 - 4000Hz 语音核心频段，增益误差 $\leq \pm 3$ dB。5. 推广案例 10 个以上。

资助金额：20 万元。

项目 4：外骨骼机器人研发与应用

研究内容：面向肢体残障人群开展赋能生活的外骨骼机器人研发与应用，分析用户运动习惯与意图，使外骨骼机器人能够实时感知用户的运动需求，能精准判断用户运动趋势和发力程度，自动调整助力模式与力度大小，使外骨骼具备肢体锻炼及辅助行走等功能，有效解决行动能力丧失、康复效率低下、肌肉与骨骼退化等问题。

验收指标：1. 完成外骨骼机器人的设计与开发，在不同场景（平地、楼梯、斜坡等）下，外骨骼机器人对用户运动意图的识别准确率达到 95%以上，助力模式与力度调整响应时间小于 0.3 秒；2. 续航不低于 8 小时；3. 行走速度可在 0.5-

1. 2m/s 之间稳定调节, 速度跟随性良好, 无卡顿或异常加速、减速现象。4. 推广案例 10 个以上。

资助金额: 40 万元。

项目 5: 智能康复护理机器人研发与应用

研究内容: 面向重度肢体残疾人的居家生活核心需求 (自主移动、物品获取、安全监护、紧急求助), 研发一款操作简便、成本低廉的智能护理机器人, 提升其居家生活的自主性、便利性与安全性, 交互方式直观 (以语音为主, 辅以简易触屏/按键), 任务执行逻辑清晰, 满足重度肢体残疾人在家庭环境中独自或有限协助下完成基本生活活动的需求。

验收指标: 1. 核心功能验证自主完成全屋清洁 (路径覆盖率 $\geq 99\%$)、物品递送 (成功率 $\geq 95\%$)、夜间安防巡检 (红外探测距离 10m); 2. 健康异常报警: 跌倒检测响应 ≤ 2 秒, 体征数据同步至医疗平台; 3. 交互性能测试: 连续对话轮次 ≥ 10 轮, 复杂指令 (如 “把冰箱旁的药盒拿给卧室老人”) 执行准确率 $\geq 90\%$; 4. 用户个性化适配: 能在较短时间 (3 天) 内完成习惯学习 (如清洁偏好、常用物品位置); 5. 安全指标: 通过 ISO 13482 (服务机器人安全) 认证。6. 推广案例 10 个以上。

资助金额: 40 万元。

项目 6: 孤独症儿童智能康复评估和主动训练系统研发

研究内容: 聚焦孤独症儿童传统康复模式的多重缺口, 针对残疾儿童生理特征 (眼球运动模式、注意力时长、言语

沟通障碍等), 设计评估孤独症儿童发育行为的社交、沟通、感知觉、执行功能等方面的范式组合, 开发出基于眼动追踪和人工智能的儿童发育行为智能康复评估设备。设备根据儿童生理特征, 进行自动化评估, 基于评估结果给出个性化的康复训练方案建议, 生成主动训练模块。利用人机交互技术, 通过对社交互动、情绪管理、语言沟通等核心障碍方面的自适应训练任务, 提升孤独症儿童的参与程度以及康复效果。

验收指标: 1. 开发出基于眼动追踪和人工智能的用于孤独症儿童的儿童发育行为、言语沟通评估及干预设备, 完成省级食药局备案上市前临床试验, 取得二类医疗器械注册证; 2. 注视图像实时展示数据延迟 $\leq 1.5\text{s}$; 3. 无需被试者主观反馈, 客观检测时间 ≤ 15 分钟; 4. 与金标准相比, 筛查准确率 $\geq 80\%$, 缺陷评估涉及不同核心发育方面; 5. 开发3种以上主动训练任务, 按照难易程度对训练任务进行分级; 6. 技术成熟度: 当前等级不低于6级(正样级), 完成后不低于10级(销售级); 7. 项目交示件: 儿童行为发育评估设备样品, 产品临床研究报告, 医疗器械注册证, 知识产权文件等。8. 推广案例10个以上。

资助金额: 30万元。

项目7: 基于非侵入式脑机接口的多模态情绪识别与心理干预系统研发

研究内容: 针对当前精神心理障碍患者逐年增长、传统量表筛查主观性强、干预手段滞后的问题, 研发基于非侵入式脑机接口技术的多模态情绪识别与心理干预系统。系统以轻量级脑电深度学习模型为核心, 融合声音、视频等模态和

面部微表情特征，结合大模型，实现高效的情绪识别、风险评估与个性化心理干预。系统具备本地边缘小模型推理能力，并支持云端大模型协同交互。集成语音生成式心理互动疏导模块，通过实时语义理解与情感生成，实现温和、有温度的数字干预体验。

验收指标：1. 实现基于信号采集声音、面部微表情的多模态数据融合分析能力；2. 完全适配国产信创软硬件生态，支持国产芯片、国产数据库及国密算法（SM2/SM3/SM4），确保系统信息安全与自主可控，整体国产化率 $\geq 95\%$ ；3. 采用轻量级脑电深度学习模型与大模型协同推理，支持情绪三分类（健康、警示、严重）及风险概率输出，识别准确率 $\geq 85\%$ ；4. 支持本地边缘设备快速推理，响应时延 $\leq 100\text{ms}$ ，保障系统实时性和良好交互体验；5. 集成基于大语言模型的语音生成式心理互动疏导功能，实现个性化实时心理对话辅助干预；6. 兼容多终端接入（智能手机、专业大屏），满足多场景应用需求。7. 推广案例 10 个以上。

资助金额：30 万元。

项目 8：AI+脑机接口关键技术研发应用

研究内容：针对残疾人居家自主生活能力差、长期缺乏康复训练导致运动功能下降、传统助行设备存在被动、功能单一、效果有限等瓶颈问题，开展 AI+脑机接口助行机器人关键技术研发。搭建基于脑控的 AI+脑机接口助行机器人，实现残疾人运动意图的精准识别和康复训练的个性化定制。研究沉浸式场景下基于 AI+脑电信号特征提取与运动意图识别技术，形成脑机协同的主动康复训练新模式，设计虚拟现

实-运动想象 (VR-MI) 开辟残疾人居家运动功能康复新范式。

验收指标: 1. 构建高质量下肢运动功能障碍残疾人脑电数据集, 采集脑电数据 ≥ 300 例, 适用运动障碍类型种类: 脑卒中和脊髓损伤; 2. 开发实时 AI+运动想象脑电解码算法, 实现高精度运动意图识别, 二类运动意图识别准确率 $\geq 80\%$; 3. 基于脑机接口技术, 开发患者运动功能康复训练与评估方案, 运动功能康复训练有效率较常规康复训练提高 20%。4. 推广案例 10 个以上。

资助金额: 30 万元。

项目 9: 孤独症及临床共患病综合干预进展及研究

研究内容: 以孤独症儿童为研究对象, 进行国际认证标准下的山东省孤独症及其共患病 (包括共患过敏、胃肠道症状、发育协调障碍及注意缺陷多动障碍等疾病) 的脑影像数据库与临床信息库建设。利用个体脑功能网络分析技术, 解码孤独症儿童异常行为及临床共患病表现的特异性脑网络特征, 获得基于脑影像学的早期精准分类诊断标记物以及不同的治疗靶点。围绕孤独症的影像学 6 标记物, 结合免疫组学、微生物组学, 探索共患病的相关因素 (神经炎症、肠道菌群等) 和孤独症脑影像学表型之间的关系。研发针对患儿脑影像靶点的高安全性、高精准性、低时延、高带宽的个体化神经调控技术, 开展加速持续 Theta 脉冲刺激改善孤独症儿童症状的有效性。通过前瞻性研究, 采集疗效评估的纵向数据, 建立疗效预测模型, 实时监测疾病转归信息。

验收指标: 1. 建立不少于 200 例孤独症和对照儿童的脑

影像数据库和多维度临床数据库；2. 利用最优的脑功能网络分析方法，发现 3 个以上不同共病儿童的脑影像生物标记物；3. 阐明免疫及微生物学对脑结构及功能的影响机制；4. 基于精准定位的脑影像靶点，进行加速持续 Theta 脉冲刺激干预孤独症的有效性研究；5. 针对孤独症及其共患病的危险因素，建立至少 1 种新型综合治疗模式；6. 对以上病例进行长期随访，随访时间不少于 3 年，建立疗效预测模型；7. 建立一套基于个体化脑功能网络分析进行精准定位的方案；8. 基于精准定位的脑影像靶点，进行不同共病患者干预的有效性研究，干预有效率总体达 70%以上。9. 推广案例 10 个以上。

资助金额：30 万元。

项目 10：肢体残疾人智能康复训练系统应用

研究内容：针对肢体残疾患者，开展用于肢体功能障碍康复的脑机接口系统研发，实现提升脑电信号采集精度与稳定性、精准提取运动想象相关脑电特征并识别、构建康复训练系统的智能化评估与反馈机制。开展临床试验，实现脑机接口穿戴康复训练系统和设备的个性化定制；开展多中心临床试验，确立可推广的脑机接口康复训练方案，通过常规脑机产品的应用，改善残疾人肢体功能。

验收指标：1. 开发用于肢体功能障碍康复的脑机接口训练系统和设备，制定产品技术要求 1 项（脑机连接方式蓝牙 BLE5.0 和 USB、采集 8 通道、采样率不低于 250 次/秒、丢包率：<5%、脑电信号命令发放到设备启动时间 $\leq 500\text{ms}$ 、踝关节最大跖屈角度： $\geq 35^\circ$ 允差 $\leq \pm 2.5^\circ$ 、踝关节最大背

屈角度： $\geq 25^{\circ}$ ，允差 $\leq \pm 2.5^{\circ}$ 、最快行走速度： ≥ 60 步/分钟、具备远程启动/停止功能、校准功能、主机重量：不高于4kg)。能精准提取运动想象相关脑电特征并识别，达到能实现肢体运动功能障碍患者康复治疗的目的，同时能个性化定制训练参数。2. 确立可推广的脑机接口康复训练方案，适用于各级医疗机构肢体残障患者，应用于常规脑机接口设备。内容包括：患者评估与准备（功能损伤程度评估、心理评估、设备适配调试）、训练方案制定（康复训练短期及长期目标设定、训练模式选择、训练实施与监测、效果评估与反馈）。3. 推广案例10个以上。

资助金额：30万元。

二、助残领域软科学课题

申报题目须与项目研究方向、内容保持一致。确定不超过10个课题，其中6个给予经费支持，每项支持不超过1万元。项目在2025年12月底前结项。

项目1：助残领域科技创新成果转化应用路径以及促进产业经济发展相关研究。

研究内容：深入分析山东省助残领域相关产业发展现状，基于科技创新与产业创新理论基础，聚焦助残科技创新在引领未来产业布局中的作用，从平台建设、人才引育、金融支持、成果转化等创新支撑体系和区域协同开放合作等方面进行分析，探讨山东省培育助残领域新质生产力、促进未来产业创新的策略，为山东省未来助残领域产业规划提出建议。

项目2：残疾人康复专业人才培养（培训）创新模式相

关研究。

研究内容：深入分析山东省残疾人康复专业人才培养机制及发展状况，探讨通过加强机制建设、强化政策保障等，优化康复专业人才培养路径，创新提出适合山东省情的康复专业人才培养策略，整体提升康复专业人才能力水平。

项目 3：科技助残促进残疾人康复提质增效创新路径相关研究。

研究内容：围绕山东省残疾人康复服务提质增效发展需求，通过实证研究、案例分析等方法，剖析科技助残对促进残疾人康复服务发展的关键因素及相互关系，提出解决目前残疾人康复获得感不强、康复效果不明显、康复服务供给不足等问题的对策建议，推动残疾人康复服务高质量发展。

项目 4：“人工智能+”残疾人服务相关研究。

研究内容：基于人工智能驱动科学研究和社会发展的背景，剖析人工智能对传统残疾人服务在思维方式、服务机制等带来的重大变化，结合山东省残疾人服务需求，提出创新性对策建议。可作为整体进行研究，也可有细分智慧就业、智慧照护、智慧康复、无障碍环境等方向进行组合和择一研究。