

美的集团冰箱事业部

研究生联合培养项目需求表

联 培 项 目 编 号： FSNEU-2026-MDBX-1

联 培 项 目 名 称： 透明冰箱与智能保鲜

联 培 单 位： 美的集团冰箱事业部

项 目 负 责 人： 李百川

联 系 电 话： 18617173631

单 位 负 责 人： 武继荣

联 系 电 话： 13637076008

东北大学佛山研究生创新学院

填表说明

- 1、 本表由联合培养基地填写，务必保证信息全面准确。
- 2、 联合培养基地每年 3 月前将本表交于东北大学佛山研究生创新学院，用于本年度接收联合培养研究生。
- 3、 一份需求表只能填写一个项目，且需求表上交后原则上不允许取消或更改。
- 4、 联培项目编号为：东北大学佛山研究生创新学院简称佛山研究生创新学院，简称代码-FSNEU、年份-202X、基地名称简称代码-XXX(美的集团中央研究院简称美的中研院，简称代码 MDZYY)、本基地本年度项目序号 X X，例如：
FSNEU-2026-MDZYY-1。
- 5、 各栏目内容可续页。

东北大学佛山研究生创新学院联培基地项目需求表

项目编号	FSNEU-2026-MDBX-1	项目名称	透明冰箱与智能保鲜
联培课题方向	大数据与人工智能		
所需研究生专业方向	计算机技术：人工智能应用技术、大数据分析及应用 人工智能：模式识别与智能系统、大数据智能分析及应用		
需求人数	2		
岗位要求	1. 具备扎实的计算机、自动化或相关专业基础，熟练掌握 Python 编程及主流深度学习框架。 2. 擅长数据处理与算法建模，熟悉常见机器学习算法，对时序预测、多目标优化有浓厚兴趣或基础。 3. 具备较强的文献调研、实验设计与论文撰写能力。责任心强，能适应校企协同工作模式，具有良好的沟通和团队协作精神。		
项目简介			
<p>一、项目背景：</p> <p>随着物联网、人工智能与大家电产业的深度融合，冰箱正从单一的温度控制设备，向集食材管理、健康干预和家庭生活枢纽于一体的“智慧健康管理中心”演进。本项目的设立，正是顺应了这一从“被动保鲜”到“主动健康”的产业转型大趋势。</p> <p>当前，消费者对食材保鲜的需求已超越基础防腐，升级为对营养留存、个性化健康管理和生活便利性的综合追求。市场数据印证了这一趋势，国内冰箱市场呈现“量额双增”态势，尤其是中高端产品增长强劲，表明市场愿意为技术创新和卓越体验支付溢价。这种消费升级与健康意识觉醒，构成了本项目核心的市场驱动力。</p> <p>在此背景下，行业领先企业已展开多维布局，技术竞争日趋白热化。海信等品牌推出了配备 AI 功能的高端冰箱，提升了使用的便捷性与交互体验；海尔等行业领导者则</p>			

通过 AI 大模型技术，实现了冰箱从“智能硬件”到“会思考的智慧饮食管家”的跨越；新进入者如追觅科技，也凭借其在 AI 算法、流体力学等底层技术上的积累，通过 AI 营养管理系统等创新切入高端市场。这些竞争焦点主要集中于人机交互、食材识别管理和高端保鲜技术，但在全空间温度场的精准感知与重建、基于实际功耗的精细能效优化，以及应对复杂混放场景的动态保鲜策略等更深层次的智能化问题上，仍有广阔的研究与创新空间。本项目旨在联合东北大学在人工智能、大数据分析等领域的科研优势，共同攻克这些前沿关键技术。

二、研究现状：

当前智能冰箱领域的研究与产品化，主要围绕感知层、决策层和执行层三个维度展开，呈现出多元化的发展态势，为本项目提供了坚实的技术基础和明确的攻关方向。

2.1 感知与交互技术的演进

无感交互：交互方式从实体按键、触摸屏向更自然的 AI 语音和视觉交互发展。
多模态传感融合：单一的温湿度传感已无法满足精准控制需求。行业前沿正积极引入更多传感器，如视觉传感（内置摄像头结合 AI 图像识别，可自动辨识并记录超过 210 种食材的种类、数量和状态）、气体传感（如海尔 eNose 系统可识别上千种食物异味，用于判断食材腐败或串味程度，并触发主动净化）、多温度传感策略等。

2.2 能耗监控技术

学术研究层面，已开始探索基于物联网和机器学习模型的精细化能耗分析与预测。例如，有研究构建了集成 ESP8266 微控制器、温湿度传感器和功率计量模块的物联网系统，采集温度、湿度、开门事件和实时功耗等多维度数据。在此基础上，应用长短期记忆网络（LSTM）等机器学习模型，能够基于环境参数（如温湿度）对冰箱的功耗进行预测。

2.3 智能保鲜与环境控制技术

当前保鲜技术的竞争已从单一的温度控制，升级为对温度、湿度、气体成分等多参数协同的“微环境”调控。尽管技术繁多，但当前方案多针对预设的、理想的单一食材场景进行优化。当冰箱内不同种类食材（如果蔬、肉类、熟食）混放时，如何为每个独立舱室甚至微观区域动态计算并设定一个满足所有食材“最大公约数”的最佳保鲜环境，仍是待解难题，这正需要本项目的核心 AI 决策模型来攻克。

三、关键性问题或技术：

本项目旨在解决智能冰箱发展中的三个核心瓶颈问题：

1、冰箱内部温度场的实时精准感知与重建。现有冰箱通常只在有限点位布置 1-2 个温度传感器，无法真实反映整个储藏空间（尤其是容积较大的对开门、多门冰箱）内的温度分布。开门、放入新食材、压缩机启停等事件会造成局部温度剧烈波动，单点测量存在严重滞后和偏差。

2、基于压缩机积分电耗的冰箱整机日耗电量精准推算模型。冰箱能效标签上的耗电量是在标准实验室环境下测得的，与实际家庭复杂的使用场景（频繁开门、环境温度变化、负载量波动）差异巨大。通过对冰箱自身上报的压机积分耗电量、各负载的运行状况来建立整机耗电量模型，从而精准估算整机的日耗电量是亟待解决的问题。

3、混放食材场景下，多目标冲突的保鲜环境动态优化决策问题。冷藏室内同时存放多种需求各异的食材时，现有冰箱的单一环境设定无法同时满足所有食材的最佳保鲜条件，导致妥协式保鲜效果下降。需要根据各食材的保鲜需求权重（可由用户设定或根据价值、易腐程度自适应调整），在多个可能冲突的目标间进行动态协商与博弈，实时计算并输出当前最优的协同保鲜指令。

四、预期目标：

1、 研发并验证空间温场重建算法，间室温度推测准确率在 90%以上。

2、研发日耗电量动态预测算法模型，在实际家庭使用场景下，对日耗电量的预测误差控制在 $\pm 10\%$ 以内。

3、构建一个小型化的混放食材保鲜知识库，覆盖至少 50 种常见食材，并研发混放场景下协同保鲜决策算法，在模拟环境中验证其相较于固定策略可提升整体保鲜效益 15%以上。

4、发表高水平学术论文 2-3 篇，申请发明专利 2-3 项。

5、培养 2 名硕士研究生，使其在智能家电、物联网、人工智能交叉领域具备扎实的研发能力。

项 目 负 责 人 项 目 经 历			
起止时间		项目名称	主要内容
2021. 7-2024. 12		BIT 平台	冰箱远程状态监控与诊断系统
2022. 3-2022. 12		食材营养-健康-健康问答系统	基于知识库与 FAQ 的问答系统
2025. 1-现在		AI 节能	通过算法模型控制压机、风机等参数，在满足温控条件下实现更低的标称能耗
工 作 计 划 安 排（2026. 7-2028. 4）			
序号	起止时间	阶段内容	工作量估计（天）
1	26. 7-26. 12	启动与基础构建：完成开题与分工；数据采集；构建食材保鲜知识库框架。	60
2	27. 1-27. 8	核心算法研发	180
3	27. 9-28. 1	集成优化与实验验证；撰写并投稿学术论文 2-3 篇；撰写专利申请 2-3 项。	90
4	28. 2-28. 4	撰写项目总结报告	60