

# 美的集团家用空调事业部

## 研究生联合培养项目需求表

联 培 项 目 编 号： FSNEU-2026-MDKT-36

联 培 项 目 名 称： 住宅用低静压风管机创新性结构研究

联 培 单 位： 美的集团家用空调事业部

项 目 负 责 人： 梅欣桐

联 系 电 话： 13262668681

单 位 负 责 人： 姚丹

联 系 电 话： 13818361028

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-MDKT-36	项目名称	住宅用低静压风管机创新性结构研究
联培课题方向	<p>为系统推进产学研深度合作，聚焦低静压风管机结构创新的核心瓶颈，培养兼具前沿理论功底与工程实现能力的高层次专门人才，本联合培养项目特设立以下四个具体研究方向。各方向均以突破性结构创新为目标，强调多学科交叉与设计-制造-验证的全链条实践。</p> <p>方向一：超紧凑空间气动-声学一体化结构优化设计</p> <p>方向二：基于模块化与可重构理念的柔性结构平台开发</p> <p>方向三：先进材料与轻量化结构工艺创新研究</p> <p>方向四：面向建筑集成的嵌入式安装与智能感知结构研究</p>		
所需研究生专业方向	<p>机械电子工程</p> <p>机械设计及理论</p>		
需求人数	2 人		
岗位要求	<p>机械、电子或制冷相关专业背景。</p> <p>专长于结构设计，并了解流体及空气动力学的相关专业知识。</p>		
项 目 简 介			
<p>一、项目背景：</p> <p>在住宅家用中央空调市场，低静压风管式室内机（以下简称“低静压风管机”）凭借其较高的性价比、与住宅吊顶装修良好的融合性以及相对简便的安装维护特点，已成为众多家庭，特别是中小户型及精装楼盘的重要选择。其通过短距离风管向单个或多个房间送风，平衡了美观与经济性需求。然而，随着消费者对居住舒适度、静音环境及建筑空间高效利用的要求日益严苛，传统低静压风管机在结构设计上的局限性逐渐凸显：为适应有限的吊顶空间而过度压缩内部尺寸，往往导致气流组织不畅、风机效率偏低、运行噪音增大、换热效果下降等问题。此外，标准化产品与多样化住宅空间（层高、梁位、房间格局）的适配矛盾也日益突出。因此，开展针对住宅用低静压风管机的创新性结构研究，旨在从根本上突破其物理形态与性能边界，是实现产品升级换代、满足高品质住宅需求、巩固并扩大市场优势的关键技术路径。</p>			

## 二、研究现状：

当前，针对低静压风管机的研究与实践主要呈现以下状态：

1. 企业主导的渐进式改良：主流制造商的结构优化主要围绕现有架构进行，如改进贯流风机叶型以降低噪音、优化蜗壳型线以提升静压效率、调整换热器排布以增强换热。这些改进多基于经验与实验试错，缺乏颠覆性的结构创新。

2. 学术界对核心部件的基础研究：流体力学领域对小型贯流/离心风机的研究、传热学领域对紧凑式换热器的研究较为深入。但将风机、换热器、风道、箱体作为整体系统，研究其在低静压、受限空间下的协同工作机理与耦合优化设计的研究相对匮乏。

3. “性能”与“尺寸”的权衡困境：现有产品设计普遍面临“小尺寸”与“高性能”（高能效、低噪音、高舒适送风）之间的固有矛盾。为控制成本与尺寸，往往牺牲了内部气流的均匀性和部件的优化空间。

4. 与建筑空间的集成设计研究缺失：现有研究大多孤立看待风管机本身，较少系统性地研究其结构形态如何主动适应住宅建筑结构（如低矮吊顶、横梁位置）、如何与新风/排风系统进行更紧凑的集成，以及如何通过结构创新简化安装流程。

5. 新材料与新工艺应用不足：在轻量化、降噪、防腐及改善热交换方面，新型复合材料、吸声材料、功能性涂层以及增材制造等先进工艺在风管机结构上的创新应用尚处于探索阶段。

总体而言，低静压风管机的结构设计尚未摆脱传统模式的束缚，亟需引入系统性、跨学科的创新思维，从原理层面探索更高效、更安静、更适配的新型结构方案。

## 三、关键性问题或技术：

本课题将致力于攻克以下核心结构技术难题：

1. 超紧凑空间内高效低噪气动结构设计：研究在极度受限的箱体空间内，实现风机、换热器、空气过滤装置及送/回风口之间最优气流路径的拓扑构型。探索新型高效低噪复合叶轮、三维非对称蜗壳、以及引导气流均匀通过换热器的导流结构创新设计。

2. 结构-声学一体化设计与主动降噪融合：研究箱体结构（面板、筋位）、内部流道形态与气动噪声的产生及传播机理之间的耦合关系。开发结合被动降噪材料布局与结构振动抑制的一体化设计方法，并探索基于微型传感器的主动降噪技术在低成本风

管机上的应用可行性。

3. 模块化与可重构结构平台研究：为适应不同风量、静压需求及安装空间限制，研究核心功能模块（风机模块、换热模块、过滤模块）的标准化、系列化设计，并探索其通过灵活组合形成不同规格产品的“乐高式”可重构平台技术。

4. 轻量化与高强度结构材料及工艺：研究高比强度、高阻尼特性的新型复合材料或金属/塑料复合结构在箱体、蜗壳等部件上的应用。探索适用于批量化生产的先进成型工艺（如微发泡注塑、金属板材三维精密成型），在实现轻量化的同时保证结构强度与低振动。

5. 与建筑及装修的嵌入式集成结构：研究风管机与建筑墙体、楼板、吊顶龙骨相结合的嵌入式或半嵌入式安装结构，开发预埋式接口、快装式支架等，以最大化节省空间、简化安装并提升美观度。

**四、预期目标：**

通过本为期 2 年的产学研联合攻关，预期实现以下目标：

1. 创新结构原型与设计理论：提出 1-2 种具有自主知识产权的新型低静压风管机创新结构方案（如全新气动布局、模块化平台），并形成相应的设计准则与理论方法。申请核心发明专利 3-5 项。

2. 性能突破与验证：完成创新结构原理样机的试制与实验室测试。目标是在相同或更小外形尺寸下，样机比同类现有主流产品在额定风量下风机效率提升 5%以上，运行噪音（声压级）降低 2-3 dB(A)，机外静压范围适应性拓宽 15%。

3. 设计工具与数据库：开发一套用于低静压风管机气流组织与声学性能快速仿真优化的专用设计辅助工具模块或数据库，提升正向设计能力。

4. 行业标准与人才培养：参与或主导起草相关结构设计的团体/企业技术规范 1 项。联合培养硕士研究生 2 名，使其深入掌握流体力学、结构设计、声学、材料工艺等多学科知识，具备产品创新研发能力。

5. 技术储备与产业转化：研究成果为公司下一代高性能、高竞争力低静压风管机产品提供直接的技术原型和核心模块储备，显著提升产品差异化优势，并为生产线工艺升级提供前瞻性指导。

本课题的成功实施，将有力推动住宅用低静压风管机从“成本导向”的通用产品向“性能与体验导向”的创新产品演进，为公司占据技术制高点、引领细分市场发展奠定坚实基础。

项目 负责人 项目 经历		
起止时间	项目名称	主要内容
2025. 9- 2026. 7	一 风 口 客 厅 风管机	<p>背景：个性化家装需求日益凸显，少风口化（适配装修极简风，采用侧送侧回一风口设计）、定制融合（定制柜与中央空调融合，无需避让回风口可做到顶）成为新趋势。</p> <p>主要工作：探索并布局新的内机形态，适配两大行业趋势，精准满足新趋势下用户的个性化家装新需求。</p>
2024. 12- 2025. 6	洁净内机	<p>背景：调研显示，内机及出风洁净痛点突出，核心是出风口进灰、内部积灰异味等问题。</p> <p>主要工作：完成洁净内机功能规划与技术方案，明确开发优先级，完成自动换滤网模块设计及对标，形成技术储备待验证。</p>
2023. 11- 2024. 10	X7 小型化双 风轮外机	<p>背景：现有 E01 箱体尺寸偏厚、安装维修难、噪声落后竞品，X7 项目开发新一代小型化双风轮外机替换它以提升竞争力。</p> <p>主要工作：确定壳体小型化尺寸、风道及冷凝器式样，细化电控和其他结构件方案，形成可落地方案。</p>
2024. 6- 2024. 11	家 中 二 代 调 湿项目	<p>背景：现有调湿平台空间受限（仅可接 4 个内机、多层不能跨层），且加湿量不足、能耗大，新平台拟开发易安装、更舒适的独立加湿产品。</p> <p>主要工作：调研各加湿技术优劣势及可行性，推动技术方案聚焦，确定最终可行调湿方案。</p>
2023. 3-20 23. 10	X 空间厨房空 调项目	<p>背景：厨房空调卖点同质化，用户需求随生活质量升级上升，现有平台未聚焦解决用户痛点，项目主打 200mm 极薄机身、全时抗油烟、小尺寸高能力等差异化优势。</p> <p>主要工作：推动性能优化及目标达成，协同样机试制等工作，主导平台规划及成本确认，统筹资源与管理协调。</p>

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	2026. 7-2026. 9	技术背景与需求分析	90
2	2026. 10-2026. 12	关键技术研究	90
3	2027. 1-2027. 6	实验验证与改进	180
4	2027. 7-2027. 12	长期监测与可持续性	180
5	2028. 1-2028. 4	论文准备	90