

# 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-28

联 培 项 目 名 称： 下一代高功率密度封装集成电控

联 培 单 位： 美的集团家用空调事业部

项 目 负 责 人： 旷文琦

联 系 电 话： 18578272718

单 位 负 责 人： 周宏亮

联 系 电 话： 13928582405

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-28	项目名称	下一代高功率密度封装集成电控
联培课题方向	1、集成电控热管理； 2、电控盒封装技术；		
所需研究生专业方向	1、能源与动力工程； 2、电子封装技术； 3、机械工程（热控制方向）；		
需求人数	1		
岗位要求	1、电控盒热管理技术研究与设计； 2、电控盒封装技术研究与设计； 3、掌握 ANSYS Icepak、ANSYS Fluent、COMSOL 中一种或多种热设计仿真软件；		
项 目 简 介			
<p>一、项目背景：</p> <p>在全球气候变暖与城市化进程的共同作用下，极端高温天气的频率与强度持续攀升。市场对空调产品在极端高温工况（如室外温度超过 45℃）下的持续、强劲制冷能力，已从一种舒适性需求转变为关键的刚性需求。然而，空调系统的制冷性能普遍面临“高温衰减”这一固有技术挑战：随着环境温度升高，其有效制冷能力和能效会显著下降。分析其核心成因，除传统热力学循环效率降低外，<b>电控系统的性能瓶颈已成为关键制约因素</b>。为突破空调高温性能瓶颈、提升产品竞争力，亟需开发一种集<b>高效散热、高密度集成、高可靠密封</b>于一体的新一代电控模块，已成为行业迫在眉睫的技术升级方向。本项目旨在系统性地攻克这一复合型技术难题。</p>			
<p>二、研究现状：</p> <p>1、行业内各公司在高温制冷指标上，最高只能实现 53° C 工况下，100%制冷输出； 2、目前行业内普遍使用空调系统“过冷后”管路作为冷源进行冷却，冷源温度较高； 3、行业内外机电控设计集成度不高，面积较大，导致电控盒普遍体积较大； 4、行业内尚无外机电控实现密封设计。</p>			

<b>二、关键性问题或技术：</b>			
<p>1、<b>散热能力与功率需求的矛盾：</b>为应对高温，空调压缩机需长期大功率运行，导致电控模块（内含 IGBT 等功率器件）发热量急剧增加。现有散热方案难以在极端环境下维持核心部件温度稳定，系统为自我保护而主动降频，直接削弱制冷输出。</p> <p>2、<b>小型化趋势与散热空间的矛盾：</b>为适应现代建筑安装空间限制与审美需求，空调外机正朝着紧凑化、集成化方向发展。这要求下一代电控盒必须在更小的体积内，处理更高的热负荷，对散热设计的紧凑性与高效性提出了前所未有的挑战。</p> <p>3、<b>环境防护与可靠性的矛盾：</b>当前大量外机电控盒为开放式或半封闭式设计，内部电路与元器件长期暴露于室外复杂环境（如灰尘、湿气、盐雾等），导致腐蚀、短路、积尘散热不良等故障频发，显著影响产品在严苛环境下的长期运行寿命与可靠性。</p>			
<b>四、预期目标：</b>			
开发新一代高集成度电控模块，同步解决 <b>高效散热、紧凑布局与可靠密封</b> 三大核心矛盾。本项目旨在攻克这一关键技术集成难题，以提升空调在极端工况下的性能与可靠性。			
<b>项 目 负 责 人 项 目 经 历</b>			
<b>起止时间</b>	<b>项目名称</b>	<b>主要内容</b>	
2022. 2~2022. 12	家庭太阳能 PVT 热泵热电联产技术研究	光伏光热技术与家用热泵技术结合应用与研究	
2022. 11~2023. 12	北美高能效能源之星 AHU	研发北美最高能效的 AHU 产品	
2023. 10~2024. 12	双级压缩技术	研究-35° C 以上高效双级压缩技术	
2024. 11~2025. 10	制热速热启动技术	从热泵系统、高效制冷剂、气流组织、热舒适角度研究提升制热速度的方案	
2025. 4~至今	自复叠热泵技术	研究实现-50° C 时 100%制热的热泵	
<b>工 作 计 划 安 排（2026. 7-2028. 4）</b>			
<b>序号</b>	<b>起止时间</b>	<b>阶段内容</b>	<b>工作量估计（天）</b>

1	2026. 7~2026. 8	1、技术调研、项目熟悉； 2、技术方向提出；	60
2	2026. 9~2026. 12	1、仿真设计与论证； 2、V1.0 版本原理样机制作和装配； 3、试验条件搭建和性能测试； 4、基本可靠性论证；	120
3	2027. 1~2027. 2	1、可制造性论证； 2、V1.0 版本的样机试制、市场试销；	60
4	2027. 3~2027. 5	1、V2.0 版本技术调研； 2、V2.0 版本方案设计、仿真论证；	90
5	2027. 6~2027. 11	1、V2.0 版本原理样机制作和装配； 2、试验条件搭建和性能测试； 3、基本可靠性论证；	180
6	2027. 12~2028. 1	1、可制造性论证； 2、V2.0 版本的样机试制、市场试销；	60
7	2028. 2~2028. 3	1、技术方案总结及推广； 2、市场反馈收集及论证；	60
8	2028. 4~结项	1、技术终期评审； 2、项目总结；	30