

浙江省科学技术奖公示信息表（专家提名）

提名奖项：（科学技术进步奖）

成果名称	高能效多尺度相变对流换热理论方法及应用
提名等级	一等奖
提名书 相关内容	<p>主要知识产权和标准规范目录：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ZL200910048812.2, 《微小管径内蒸发/冷凝传热测试一体装置及其测试方法》 2. ZL201310204362.8, 《内插丝网周期性强化换热管》 3. ZL201810791034.5, 《一种一体式空调及空调室内组件》 4. ZL202511120042.3, 《用于空调室外机结霜检测的方法及装置、空调室外机》 5. ZL202010712196.2, 《印刷电路板换热器的流体结构及印刷电路板换热器》 6. GB 21350-2023, 《铜及铜合金加工材单位产品能源消耗限额》 7. GB/T 17791-2017, 《空调与制冷设备用无缝铜管》 <p>代表性论文专著目录：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 撰写两相流百科全书《Two-phase Flow and Boiling in Micro/Mini-Channels and Micro-fin Tubes》最终章节 2. 《A general criterion for evaporative heat transfer in micro/mini-channels /International Journal of Heat and Mass Transfer》 3. 《A general correlation for adiabatic two-phase pressure drop in micro/mini-channels/International Journal of Heat and Mass Transfer》
主要完成人	<p>李蔚，排名 1，教授，浙江大学 徐进良，排名 2，教授，华北电力大学 孔祥锋，排名 3，工程师，青岛海尔空调器有限总公司 曹衍龙，排名 4，教授，浙江大学 柯汉兵，排名 5，研究员，中国船舶集团有限公司第七一九研究所 魏连运，排名 6，高级工程师，浙江海亮股份有限公司 程大勇，排名 7，高级工程师，金龙精密铜管集团股份有限公司 项燕龙，排名 8，高级工程师，宁波金田铜业（集团）股份有限公司 蒋骏，排名 9，高级工程师，青岛海尔空调器有限总公司 董源，排名 10，研究员，杭州电子科技大学 冀文涛，排名 11，教授，西安交通大学 李乐奇，排名 12，高级工程师，金龙精密铜管集团股份有限公司 唐苇羽，排名 13，工程师，浙江大学</p>

<p>主要完成单位</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 浙江大学 2. 华北电力大学 3. 青岛海尔空调器有限总公司 4. 中国船舶集团有限公司第七一九研究所 5. 浙江海亮股份有限公司 6. 金龙精密铜管集团股份有限公司 7. 宁波金田铜业（集团）股份有限公司 8. 杭州电子科技大学 9. 西安交通大学
<p>提名专家</p>	<p>（独立提名） 韩布兴、中国科学院化学研究所、正高级、工程热物理。</p>
<p>提名意见</p>	<p>自上世纪七十年代初以来，重大环境问题和能源供需矛盾日益凸显，能效增长减缓和能源需求增长已经成为全球重大挑战。相变对流充分利用流体潜热实现极高换热效率；两相流微尺度强化换热能够实现高效能量传递，然而三十多年来宏观、介观和微观尺度的不同两相流传热物理机制争论不休，严重阻碍了其产业化推广应用。</p> <p>该成果针对相变对流换热的理论不清晰、测量不精确、设计不高效、集成不完备等核心技术瓶颈，在 863 计划等多项国家项目资助下，与四家领军企业和 719 所合作，历经 17 年产学研持续攻关，对 20 μm ~ 25 mm 通道的全尺度两相流强化传热进行了综合研究。通过微尺度两相流物理机制分析，将表面张力纳入 N-S 方程；将四种基本力涵盖于邦德数和雷诺数之中，建立了一套新的两相流分析方法；解决了微尺度界定及普适关联式建立的理论难题与多年争论，推出了精确测试及跨尺度设计准则，自 2012 年收录到国际权威标准及欧美研究生教材并沿用至今。建立了“理论-测试-创新-产品”的完整技术体系。获发明专利 150 项，国家标准 6 项，行业标准 3 项，SCI 和 EI 论文 280 篇。解决了军工舰船电源散热的关键难题；海尔、金龙、海亮、金田等四家国际龙头企业应用该成果，近三年新增销售收入 500 余亿元，新增税收超 3 亿元。</p> <p>华科刘伟教授任组长的七名资深专家鉴定：“总体技术达到国际先进水平，部分达到国际领先水平。”有力推动了行业高质量发展，经济和社会效益显著。</p> <p>提名该成果为浙江省科学技术进步奖 二 等奖。</p>