



附表 1

完成人合作关系说明

“节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化”项目拟参加 2025 年度陕西省科学技术进步奖，由西安交通大学晏刚、刘国强、赵天阳、陈旗、熊通与安徽万朗磁塑股份有限公司刘朋、汪昌勇、张大卫、严娟、汪娟组成技术研发团队，长期合作，联合攻关，共同完成该项目。

第一完成人晏刚，作为项目负责人先后完成了与冰箱门封技术紧密相关的“冰箱（柜）门封传热特性的研究”、“高效节能冰箱密封条及其密封接口结构开发”、“密封组件传热特性及防凝露管性能提升研究”等多个课题，负责整个项目的研发和实施，系统提出了柔性门封条热湿传递及节能理论设计方法。第一完成人获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定（节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化，鉴定证书号：CGPJ-DZDQ-004，国际领先）。授权与申报一种小型制冷空间门封部位湿空气交换率检测装置与方法（ZL202010880067.4）等发明专利 11 件，发表门封技术论文 17 篇，获 2022、2023、2024 年中国家用电器技术大会优秀论文。

第二完成人刘国强，于 2018 年 7 月开始与第一完成人开展柔性门封条热湿传递及节能理论设计方法，于 2023 年 1 月、2025 年 6 月与第一完成人共同开展“高效节能冰箱密封条及其密封接口结构开发”、“密封组件传热特性及防凝露管性能提升研究”课题。作为主要完成人（第二）共同获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定（节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化，鉴定证书号：CGPJ-DZDQ-004，国际领先），与第一完成人共同授权与申报一种小型制冷空间门封部位湿空气交换率检测装置与方法（ZL202010880067.4）等发明专利 11 件，与第一完成人共同发表门封技术论文 17 篇，与第一完成人共同获得 2022、2023、2024 年中国家用电器技术大会优秀论文。

第三完成人刘朋，于 2018 年 1 月、2023 年 1 月与第一完成人共同开展“冰箱（柜）门封传热特性的研究”、“高效节能冰箱密封条及其密封接口结构开发”课题，负责节能门封条截面设计与客户推广。作为主要完成人（第三）共同获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定（节能冰箱高性能柔性门封



技术研究及产业化，鉴定证书号：CGPJ-DZDQ-004，国际领先），与第一完成人共同授权与申报发明专利 7 件，与第一完成人共同发表门封技术论文“结构-材料-接口”组合改进降低冰箱门封条热负荷的研究”等论文 5 篇，与第一完成人共同获得 2022、2023、2024 年中国家用电器技术大会优秀论文。

第四完成人赵天阳，于 2025 年 6 月与第一完成人共同开展“密封组件传热特性及防凝露管性能提升研究”课题，负责门封条传热仿真计算分析和节能实验测试。作为主要完成人（第四）共同获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定（节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化，鉴定证书号：CGPJ-DZDQ-004，国际领先），与第一完成人共同授权与申报发明专利 8 件，与第一完成人共同发表门封技术论文“Effect of structural improvement of gaskets on the heat leakage load and energy consumption of the refrigerator”等 9 篇，与第一完成人共同获得 2023、2024 年中国家用电器技术大会优秀论文。

第五完成人陈旗，于 2023 年 1 月、2025 年 6 月与第一完成人共同开展“高效节能冰箱密封条及其密封接口结构开发”、“密封组件传热特性及防凝露管性能提升研究”课题，负责高热阻与强适配性门封条研发。作为主要完成人（第五）共同获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定（节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化，鉴定证书号：CGPJ-DZDQ-004，国际领先），与第一完成人共同发表装配状态对门封传热特性影响仿真论文“Numerical Simulation of Heat Transfer for a Refrigerator Freezer Cabinet Gasket based on the Assembly State Analysis”。

第六完成人熊通，于 2025 年 6 月与第一完成人共同开展“密封组件传热特性及防凝露管性能提升研究”课题，负责密封条节能实验测试。作为主要完成人（第六）共同获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定（节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化，鉴定证书号：CGPJ-DZDQ-004，国际领先），与第一完成人共同发表门封技术论文“Study of breathing behavior and its heat load for a refrigerator through the gasket”等 6 篇。

第七完成人汪昌勇，于 2018 年 1 月、2025 年 6 月与第一完成人共同开展“冰箱(柜)门封传热特性的研究”、“高效节能冰箱密封条及其密封接口结构开发”课题，负责门封条节能方案设计。作为主要完成人（第七）共同获得 2025 年中



国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定(节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化, 鉴定证书号: CGPJ-DZDQ-004, 国际领先), 与第一完成人共同授权与申报发明专利 7 件, 与第一完成人共同发表门封技术论文“门封条结构改进对冰箱热负荷和能耗的影响研究”等论文 5 篇, 与第一完成人共同获得 2022、2023、2024 年中国家用电器技术大会优秀论文。

第八完成人张大卫, 于 2023 年 1 月与第一完成人共同开展“高效节能冰箱密封条及其密封接口结构开发”课题, 负责节能门封条截面及模具设计。作为主要完成人(第八)共同获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定(节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化, 鉴定证书号: CGPJ-DZDQ-004, 国际领先), 与第一完成人共同授权与申报发明专利 7 件, 与第一完成人共同发表门封技术论文“结构-材料-接口”组合改进降低冰箱门封条热负荷的研究”等论文 3 篇, 与第一完成人共同获得 2022、2023、2024 年中国家用电器技术大会优秀论文。

第九完成人严娟, 于 2023 年 1 月与第一完成人共同开展“高效节能冰箱密封条及其密封接口结构开发”课题。作为主要完成人(第九)共同获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定(节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化, 鉴定证书号: CGPJ-DZDQ-004, 国际领先), 主要开展门封条低导热系数材料研发。

第十完成人汪娟, 于 2023 年 1 月与第一完成人共同开展“高效节能冰箱密封条及其密封接口结构开发”课题。作为主要完成人(第十)共同获得 2025 年中国检验检测学会组织的科学技术成果鉴定(节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化, 鉴定证书号: CGPJ-DZDQ-004, 国际领先), 与第一完成人共同发表门封技术论文“结构-材料-接口”组合改进降低冰箱门封条热负荷的研究”等论文 4 篇, 与第一完成人共同获得 2022、2023、2024 年中国家用电器技术大会优秀论文, 主要负责节能门封条项目管理和专利布局。

第一完成人签名:

晏刚



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同鉴定	晏刚 (1) 刘国强 (2) 刘朋 (3) 赵天阳 (4) 陈旗 (5) 熊通 (6) 汪昌勇 (7) 张大卫 (8) 严娟 (9) 汪娟 (10)	2018年	2025年	中国检验检测学会科学技术成果鉴定 (鉴定证书号: CGPJ-DZDQ-004): “节能冰箱高性能柔性门封技术研究及产业化”	未列入附件
2	共同专利	晏刚 (1) 刘国强 (2)	2020年	2021年	一种小型制冷空间门封部位湿空气交换率检测装置与 方 法 (ZL202010880067.4)	专利证书附件 1
3	共同专利	晏刚 (1) 刘国强 (2)	2020年	2021年	一种具有强密封效果的冰箱门密封胶条 (ZL202010956689.0)	专利证书附件 3
4	共同获奖	晏刚 (1) 刘国强 (2) 刘朋 (3) 赵天阳 (4) 汪昌勇 (7) 张大卫 (8) 汪娟 (10)	2023年	2024年	2024年中国家用电器技术大会优秀论文“结构-材料-接口”组合改进降低冰箱门封条热负荷的研究”	未列入附件
5	共同获奖	晏刚 (1) 刘国强 (2)	2022年	2024年	2023年中国家用电器技术大会优秀论文“门封条结构改进对冰箱热负荷和能耗	未列入附件



科学技术奖励工作办公室

		刘朋 (3) 赵天阳 (4) 汪昌勇 (7) 张大卫 (8) 汪娟 (10)			的影响研究”	
6	共同 获奖	晏刚 (1) 刘国强 (2) 刘朋 (3) 汪昌勇 (7) 张大卫 (8) 汪娟 (10)	2021 年	2023 年	2023 年中国家用电器技术 大会优秀论文“门封条结构 改进对冰箱热负荷和能耗 的影响研究”	未列入附 件
7	共同 论文	晏刚 (1) 刘国强 (2) 刘朋 (3) 赵天阳 (4) 汪昌勇 (7) 汪娟 (10)	2023 年	2024 年	制冷装置柔性接触式密封 机构性能提升的关键技术 研究进展	未列入附 件
8	共同 论文	晏刚 (1) 刘国强 (2) 陈旗 (5) 熊通 (6)	2022 年	2023 年	Numerical Simulation of Heat Transfer for a Refrigerator Freezer Cabinet Gasket based on the Static Analysis of the Assembly	未列入附 件
9	共同 论文	晏刚 (1) 刘国强 (2) 刘朋 (3) 赵天阳 (4) 汪昌勇 (7)	2023 年	2024 年	Effect of structural improvement of gaskets on the heat leakage load and energy consumption of the refrigerator	论文 附件 10
10	共同 论文	晏刚 (1)	2021 年	2022 年	Analysis of digital filters used in time-series small	未列入附 件



科学技术奖励工作办公室

		刘国强 (2)			heat flux measurement	
		熊通 (6)				

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：晏刚

2025年度提名书正式版