



附表 1

完成人合作关系说明

本人林永辉，浙江科维节能技术股份有限公司董事长，作为本项目第一完成人，自 2013 年起带领团队围绕热力网络能量系统优化与多温级压缩制冷节能技术开展持续攻关。

在技术研发与产业化应用过程中，本人与第二完成人樊小明、第三完成人陶冬生建立了长期稳定的合作关系。樊小明同志时任陕西陕化煤化工集团有限公司副总经理，作为应用单位技术负责人，自项目前期调研即与我方建立对接，全面主持陕化集团侧的项目实施。其团队负责提供 30 万吨/年合成氨装置现场运行数据，主导工艺设备变更与系统升级方案论证，并组织现场试验验证及方案迭代优化；本人负责总体技术路线制定与核心装备研发，双方通过企业合作深度融合，共同攻克了低温余热高效回收、多温级冷冻系统能效协同提升等关键技术难题。

第三完成人陶冬生同志作为浙江科维技术负责人，是本人多年技术骨干。在项目中，陶冬生与本人共同具体负责氨冷冻系统调控策略、智能防喘振控制等核心技术的研发。在陕化集团项目现场，陶冬生与樊小明团队紧密配合，完成了关键设备的安装调试、运行参数优化及性能考核，确保了技术成果的成功落地。

此外，双方单位技术团队开展了广泛合作：本人与樊小明、陶冬生、李敏生、万文杰、马松等共同完成了合成氨装置用节能型氨冷冻系统专利；本人与陶冬生、万文杰、肖飞、程思等合作完成了防喘振型氨冷冻系统专利；陶冬生与本人及项成龙、未凯、周飞、缪勤等共同完成了 LDPE 与 EVA 生产系统余热利用专利；樊小明与穆荣斌、孙伟民、王探朝等完成了冷凝液预热改造结构专利。各方在专利布局、工程设计、长周期运行维护等方面协同攻关，形成了从基础研究到工程应用的全链条创新模式。

第一完成人签名：



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	共同知识产权	樊小明/2	2023-3-15	2024-5-1	《一种合成氨装置用节能型氨冷冻系统及其节能方法》	必备附件 1.1
2	共同知识产权	陶冬生/3	2013-3-1	2024-5-1	《合成氨装置用防喘振型氨冷冻系统及其防喘振方法》《一种提高 LDPE 与 EVA 生产系统余热利用率的方法及装置》	必备附件 1.2, 1.3

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：