



附件 5:

陕西省科学技术奖励工作办公室

附表 1

完成人合作关系说明

基于腔式载板的异质器件高可靠一体化封装技术项目由西安微电子技术研究所独立开发研制,项目组成员有袁海、李梦琳、赵国良、张军、陈龙飞、薛亚慧、孙程程、雷雨辰、汤姝莉、梁乾。袁海作为项目负责人,负责项目的方案制定、设计研制、设计定型以及产品推广全生命周期核心工作,李梦琳作为产品设计师,负责产品整体方案设计及实施,提出腔式载板封装结构,负责结构设计、测试开发等多项工作,研制出多款该结构产品并完成设计定型。赵国良、张军、汤姝莉、薛亚慧均为项目的工艺研究,赵国良为本项目工艺负责人,负责工艺方案制定及实施,负责基于腔式载板的非气密性组装工艺平台关键技术攻关工作,负责用户处焊接技术支持等工作,张军负责基于腔式载板的系统集成结构热学、力学及多应力耦合条件下的可靠性仿真,负责键合工艺可靠性验证。薛亚慧、汤姝莉分别为项目焊接及基板负责人,以上工艺人员为微电路模块设计工艺基线的主要编写人。孙程程为项目参与者,主要负责电信号仿真及可靠性验证工作,参与提出一种用于混合集成电路寿命预计试验的测试芯片,有助于对系统集成结构的可靠性进行定量评估,参与编写微电路模块设计工艺基线。陈龙飞指导设计了JBC01G型总线控制SiP电路,完成项目的方案设计及实施,在该产品的研制过程中,进行大量的可靠性提升工作,参与编写微电路模块设计工艺基线。雷雨辰是项目有机基板研制生产负责人,在项目中担任腔式载板的研制及可靠性评估工作,提出了一种微波盲槽外形铣切方法,优化有机基板结构及材料,对有机基板的翘曲控制、耐久性考核等工作进行大量研究。梁乾在项目研制过程中参与设计研发、测试系统设计等工作。设计定型一款基于开腔有机基板的电机驱动模块,模块实现系统功能的同时,有效减小元器件布局尺寸,对基于腔式载板的系统级封装技术进行可靠性验证及推广使用,也为电机驱动类产品小型化、数字化、智能化提供解决方案。该项目在本人和九位主要完成人的合作下,保证了该项目的成功研制,并形成了多项发明专利、标准规范及论文等。

第一完成人签名:

袁海
2026/10/17



陕西省科学技术奖励工作办公室

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	李梦琳/2 孙程程/7	2020 年 8 月	2023 年 10 月	《一种用于混合集成电路寿命预计试验的测试芯片及应用》	附件 1
2	共 同 知 识 产 权	袁 海/1 赵国良/3 薛亚慧/6 汤姝莉/9	2020 年 8 月	2022 年 5 月	《一种若干个多芯片/硅转接板组件的倒装焊叠层组装方法》	附件 2
3	共 同 制 定 标 准 规 范	袁 海/1 赵国良/3 陈龙飞/5 薛亚慧/6	2021 年 1 月	2025 年 7 月	《微电路模块设计工艺基线》	附件 16
4	共 同 知 识 产 权	袁 海/1 赵国良/3 汤姝莉/9	2022 年 5 月	2024 年 12 月	《一种多芯片叠层组件封装结构及其制备工艺》	附件 18
5	共 同 知 识 产 权	李梦琳/2 赵国良/3	2021 年 1 月	2025 年 12 月	一种 BGA 器件与裸芯片双面集成微电路结构及制作方法	附件 21
6	共 同 知 识 产 权	李梦琳/2 赵国良/3	2021 年 1 月	2025 年 12 月	一种基于 PCB 的裸芯片与成品器件混合封装方法	附件 22
7	共 同 知 识 产 权	李梦琳/2 赵国良/3	2021 年 1 月	2025 年 12 月	一种总线控制微电路集成模块	附件 23
8	共 同 知 识 产 权	袁 海/1 赵国良/3	2020 年 8 月	2025 年 12 月	一种可清洗去除的阻焊膏及制备方法	附件 24
9	共 同 知 识 产 权	赵国良/3 薛亚慧/6 汤姝莉/9	2021 年 1 月	2024 年 12 月	一种基于硅基板倒装焊的多芯片多组件叠层结构	附件 25
10	共 同 制 定 标 准 规 范	李梦琳/1 梁乾//10	2023 年 4 月	2025 年 12 月	《微电路模块 LSP335MC-2 型驱动电源模块详细规范》、	附件 11
11	共 同 编 制	李梦琳/2 张 军/4	2023 年 5 月	2025 年 12 月	基于 DSP 与 FPGA 的电机驱动 SiP 控制器设计	附件 26



陕西省科学技术奖励工作办公室

	论文	陈龙飞/5 梁 乾 //10				
12	共同 编 制 论文	李梦琳/2 陈龙飞/5	2020 年 8 月	2022 年 7 月	《 Life prediction of gold-aluminum bonding system based on failure physics under multi-stress coupling》	附件 27
13	共同 编 制 论文	李梦琳/2 张 军/4 陈龙飞/5	2021 年 1 月	2025 年 9 月	小样本条件下 SiP 模块的寿 命预计技术研究	附件 35
14	共同 编 制 论文	袁 海/1 赵国良/3 薛亚慧/6 汤姝莉/9	2020 年 8 月	2023 年 5 月	基于 TSV 倒装焊与芯片叠层 的高密度组装及封装技术	附件 34
15	共同 编 制 论文	张 军/4 薛亚慧/6 雷雨辰/8	2021 年 5 月	2025 年 7 月	空腔结构印制板热风整平防 分层结构及工艺研究	附件 39
16	共同 参与 研制	袁 海/1 李梦琳/2 赵国良/3 张 军/4 雷雨辰/8	2020 年 8 月	2025 年 12 月	科技成果登记证书	附件 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：

袁海
2026/10/17