



附表 1

完成人合作关系说明

该项目主要完成人包括西安电子科技大学张进成、周弘、张雅超、刘志宏、党魁、杜航海，北京无线电测量研究所曹佳，苏州能讯高能半导体有限公司裴轶、张新川，成都航天博目电子科技有限公司刘浩、张超群，国博电子股份有限公司周骏、张文超，西安空间无线电技术研究所赵博超、张恒爽。完成人在该项目的合作关系如下：

- 1、主要完成人张进成、周弘、党魁共同开发基于高铝氮化物的射频 T/R 组件技术（其他附件 2-5）。
- 2、主要完成人张进成、周弘、刘志宏、杜航海共同发明原位 SiN 辅助隧穿高铝氮化物晶体管，实现高温极低阻欧姆接触及高频率射频晶体管（其他附件 2-7）。
- 3、主要完成人曹佳、刘浩共同发明 GaN HEMT 器件的栅极制备方法以及 GaN HEMT 器件（其他附件 2-4）。
- 4、主要完成人张进成、周弘、张雅超、刘志宏、张超群、曹佳、裴轶共同发明极低热阻、超高功率密度高铝氮化物射频器件与集成式发射技术，研制出 X 波段功率密度 42 W/mm 的射频发射器件及千瓦级高功率模块。
- 5、主要完成人张进成、周弘、刘志宏、张新川、裴轶共同开发高热导率的高铝氮化物射频器件，研制出 X 波段 60 W/mm 的射频发射器件。
- 6、主要完成人张进成、周弘、党魁、周骏、张文超长期合作，共同开发了新型宽禁带半导体超级背势垒结构的高铝氮化物射频功率器件和集成式大功率发射/防护技术，研制了宽带大功率 TR 组件等系列产品。
- 7、主要完成人张进成、周弘、党魁、赵博超、张恒爽围绕星载 GaN 功率放大器领域，在材料外延、器件结构设计、电路设计、流片验证及可靠性评估等方面开展了合作研究。

第一完成人签名：张进成



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	1.张进成 2.周弘 10.党魁	2021年1月	至今	专利：一种紧凑型宽带开关电路及射频前端	其他附件2-5
2	共同知识产权	1.张进成 2.周弘 9.刘志宏 13.杜航海	2019年5月	至今	专利：一种高线性度射频 GaN 基 HEMT 器件及其制备方法	其他附件2-7
3	共同知识产权	3.曹佳 7.刘浩	2023年1月	至今	专利：一种 GaN HEMT 器件的栅极制备方法、栅极以及 GaN HEMT 器件	其他附件2-4
4	共同开发技术并发表论文	1.张进成 2.周弘 3.曹佳 4.裴轶 6.张雅超 9.刘志宏 14.张超群	2023年1月	至今	论文：Low Thermal Resistance X-band AlGaIn/GaN/AlN-on-SiC RF Power HEMTs with Record $P_{out} = 41 \text{ W/mm}$ and $fT \times BV = 31 \text{ THz} \cdot \text{V}$	未列入附件
5	共同开发技术并发表论文	1.张进成 2.周弘 4.裴轶 9.刘志宏 11.张新川	2023年1月	至今	论文：GaN RF HEMTs with Record P_{out} of 59.8 W/mm at 10 GHz	未列入附件
6	共同开发技术与产品	1.张进成 2.周弘 5.周骏 10.党魁 12.张文超	2021年1月	至今	产品研制：宽带大功率 TR 组件等。	未列入附件
7	共同开发技术与产品	1.张进成 2.周弘 8.赵博超 10.党魁 15.张恒爽	2018年9月	至今	产品研制：星载 GaN 功率放大器	未列入附件

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：1 张进成