



## 附表 1

### 完成人合作关系说明

自 2016 年项目立项以来，西北工业大学刘斌与中国人民解放军空军工程大学魏小龙、张铁军，西北工业大学刘永胜、张毅开展了复合材料高承载胶接结构修复机理与性能评估方法研究及应用，具体分工如下：

第一完成人刘斌（西北工业大学）为本项目三个重要科学发现的主要完成人，创新地提出了高承载复合材料胶接修复结构的预测方法，系统地揭示了高承载复合材料胶接结构在静/动/疲劳载荷下的失效机理，开发了纳米材料层间增韧高承载复合材料胶接补片的修复工艺并揭示了其增韧力学机理，是代表性论文 1、2、3、4 和 6 的第一作者，项目 3、5 的负责人，项目 2 的主要参与人。刘斌与魏小龙、张铁军是共同立项合作关系，与刘永胜、张毅是论文合著关系。

第二完成人魏小龙（中国人民解放军空军工程大学）为本项目重要科学发现（三）的主要完成人之一，创新地提出了复合材料界面损伤失效的基于人工智能超声检测方法，为高应变复合材料胶接结构失效机理提供了检测手段，是代表性论文 6 的通讯作者，项目 1、2 的主要参与人。

第三完成人刘永胜（西北工业大学）对本项目的重要科学发现（二）纳米材料层间增韧修复工艺提供了指导，体现在如何增加层间断裂韧性而不降低原有工艺和强度的策略上，代表性论文 1 的共同著作者。

第四完成人张铁军（中国人民解放军空军工程大学）对本项目的重要科学发现（一）复合材料湿热性能提供了很大帮助和指导，体现在复合材料胶接结构湿热剩余强度及失效机理上，代表性著作 7 的共同著作者。

第五完成人张毅（西北工业大学）主要对本项目的重要科学发现（二）纳米材料层间增韧修复工艺提供了工艺指导，体现在如何增加层间断裂韧性而不降低原有工艺和强度的策略上，代表性论文 1 的共同著作者，项目 2、4 的主要参与人。

第一完成人签名：刘斌



### 完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	证明材料
1	共同立项	魏小龙, 刘斌, 张铁军, 张毅	2019.8	XX 飞机先进复合材料检测评估与快速修复技术研究	必备附件 5 其他附件 1 和 2
2	论文合著	刘永胜, 刘斌, 张毅	2019.9	Thermosetting CFRP interlaminar toughening with multi-layers graphene and MWCNTs under mode I fracture	必备附件 1
3	论文合著	张毅, 刘斌	2019.9	Thermosetting CFRP interlaminar toughening with multi-layers graphene and MWCNTs under mode I fracture	必备附件 1

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：