



附表 1

完成人合作关系说明

第一完成人张杰与西北工业大学核心项目组成员（逢嘉振、李奕璇），自 2015 年起，共同承担了国家自然科学基金面上项目“支持多粒度重用的三维装配体多源信息融合发掘研究（51475371）”、“大规模领域场景的三维模型多尺度知识表征与检索（52175252）”等多个项目的研究工作，构建了多粒度三维模型对象信息统一量化描述模型，突破了全域信息感知的三维模型多模式检索技术、局部差异融合的模型对象分类与通用结构发掘技术，开发了具有自主知识产权的三维模型检索与通用结构发掘等软件系统，形成了面向飞机敏捷研制的多粒度三维模型检索与通用结构发掘技术体系，共同获得了专利、论文等知识产权成果。[发明专利：附件 1.1、1.2、5.1.4、5.1.5、5.1.6；学术论文：未列入附件]

第一完成人张杰与西安工程大学唐文斌，自 2020 年起，围绕国家自然科学基金面上项目“大规模领域场景的三维模型多尺度知识表征与检索（52175252）”等项目的任务需求，完成了多粒度对象概念泛化表征模型和实例化关联信息网络模型构建、渐进式策略的多粒度候选对象扩散搜索、公共子图近似匹配的模块共性结构搜索等技术的攻关工作，参与研发了三维模型检索与通用结构发掘系统等软件系统，共同获得了专利、论文等知识产权成果。[学术论文：未列入附件]

第一完成人张杰与中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所周小波、郑党党，自 2021 年起，以科研合作项目“模型和数据驱动的飞机设计与仿真技术（KTK11-21Z11-0414）”为依托，就面向飞机设计的模型资源库建设、三维模型检索、通用结构发掘等关键技术开展合作研究，突破了模型对象多模态异构数据预处理、多源语义融合的零件对象预分类等方法，规划了成果应用推广方案，完成了型号结构设计、通用模型资源库建设的工程应用工作，协助指导了项目成果在飞机工艺设计和工装设计场景的工程应用工作。[合作关系说明：附件 5.7；应用证明：附件 2.1]

第一完成人签名：

张杰



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、论文合著	张杰/1 逢嘉振/3 李奕璇/6	2017	2025	发明专利： [1]. 张杰, 谢景波, 李伟博, 李奕璇, 唐文斌, 王诚诚. 基于形状与拓扑信息融合量化表征的装配体模型检索方法[P]. 发明专利: ZL202511168026.1, 2025-11-21. [2]. 张杰, 季宝宁, 李奕璇; 李伟博. 一种基于局部特征表达的三维 CAD 模型相似结构检索方法[P]. 发明专利: ZL202210777186.6, 2025-07-15. [3]. 张杰, 李奕璇, 唐文斌, 余剑峰, 李伟博, 谢景波, 郑杰夫. 面向检索的三维模型表面特征自适应采样方法[P]. 发明专利: ZL202411526476.9, 2025-04-18. [4]. 张杰, 张晟博, 唐文斌, 李奕璇, 余剑峰, 李伟博, 谢景波. 基于对象距离度量的三维模型索引结构的构建方法[P]. 发明专利: ZL202510249954.4, 2025-05-06 [5]. 李原, 逢嘉振, 张杰, 余剑峰, 龙腾飞, 季宝宁. 基于空间连接骨架描述符的装配体检索方法[P]. 中国专利: ZL201810362028.8, 2021-07-06. 学术论文： [1]. Zhang J, Pang J, Yu J, Wang P. An efficient assembly retrieval method based on Hausdorff distance[J]. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 2018, 51: 103-111. [2]. Yu J, Pang J, Zhang J, Li Y. Pose-free assembly retrieval based on spatial-contact skeleton[J]. Chinese Journal of Aeronautics, 2022, 35(4): 497-507. [3]. Li Y, Zhang J, Pang J, Yao Y. Harnessing unsupervised learning for retrieving CAD assembly models from public datasets[J]. Advanced Engineering Informatics, 2025, 65: 103182. [4]. Pang J, Zhang J, Li Y, Sun W. A marker-less assembly stage recognition method based on segmented projection contour[J]. Advanced Engineering Informatics, 2020, 46: 101149.	发明专利： 附件 1.1、1.2、5.1.4、5.1.5、5.1.6 学术论文： 未列入附件



陕西省科学技术奖励委员会工作办公室

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
2	论文合著	张杰/1 唐文斌/2	2020	2025	学术论文: [1]. Ji B, Zhang J, Li Y, Tang W. Structure correspondence searching of CAD model using local feature-based description and indexing[J]. Pattern Recognition, 2024, 148: 110126. [2]. Ji B, Zhang J, Li Y, Tang W. A CAD model retrieval framework based on correlation network and relevance ranking[J]. Journal of Mechanical Science and Technology, 2023, 37(4): 1973-1984. [3]. 张杰,季宝宁,杨宁,唐文斌.一种装配体模型的离散量化与相似性分析方法[J].航空学报,2021,42(10):370-380.	学术论文: 未列入附件
3	产业合作	张杰/1 周小波/4 郑党党/5	2021	2025	合作项目: 模型和数据驱动飞机设计与仿真技术。 合作应用: 型号结构设计、通用模型资源库建设。	合作关系说明: 附件 5.7; 应用证明: 附件 2.1

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:

张杰