**陕西省科技进步奖公示**

**项目名称：装备制造业数字化基础资源库构建关键技术及应用**

**提名者及提名意见：**

陕西省教育厅：

围绕“制造业信息化、制造业资源数字化”，系统研究了装备制造业信息资源的数字化方法与技术，整合装备制造业行业知识，研制了制造业数字化基础资源库，能够为不同的数字化平台提供精准数据资源支持。在众多的高校、企业和科研院所中进行了推广，实现装备制造业数字资源的共享与应用。丰富的数字资源以及数字资源的共享与精准服务技术促进了基于数字资源的各类数字化制造平台的研发，随着时间的推移必将在制造业数字化转型过程中得到更广泛的应用，发挥更大的科技价值。

成果材料属实、齐全、规范，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合陕西省科学技术进步奖提名条件。特提名为陕西省科学技术进步奖二等及以上。

**项目简介：**

**（一）所属科学技术领域**

本成果属于数字化设计与制造领域，涉及计算机辅助技术、知识工程、软件工程、数据库等交叉研究领域。

**（二）主要研究内容**

制造业作为国民经济的支柱性产业，如何适应知识经济的需求、提升行业的知识含量、以知识促进制造业的不断创新，实现从“中国制造”到“中国创造”的转变，是制造业面临的首要问题。围绕这一问题，本成果主要研究内容如下：

1、围绕“制造业信息化、制造业资源数字化”，系统研究了制造业信息资源的数字化方法与技术；

2、形成制造业数字化资源结构体系，整合制造业行业知识；

3、构建了制造信息动态数字化的泛在知识源，梳理出了服务于产品研制全生命周期所需的基础知识资源库、聚集知识资源库、知识应用案例库和深度知识资源库；

4、提出基于标准配置的领域知识驱动设计、制造方法库和资源库总体架构。

本成果为“CIDP制造业数字资源平台”、“陕西省轻工机械基础零件协同创新数字化设计资源服务平台”等不同的平台提供精准支持，在众多的高校（西北工业大学、西安交通大学等）、科研院所和企业（轻工业西安机械设计研究院有限公司、陕西省机械研究院等）中进行了推广，实现制造业数字资源的共享与应用。

**（三）创新点**

**1、面向制造业多应用场景的数字资源结构体系**

考虑制造业各环节、各场合对基础资源的不同应用需求，创新性的提出了信息资源的知识单元形态，并构建了知识单元分类体系、知识单元描述模型、知识单元系统动力学特性等内容，形成面向制造业多应用场景的数字资源结构体系。

**2、领域知识驱动的异构资源一致化描述**

针对领域间的差异化需求，确定标准、规范、数据资料、经验图表等不同种类工程技术资源的规范化数字表达模式及其对应的规范性描述手段。基于制造业领域细分，形成通用装备制造与专用装备制造差异化资源的一致化描述。

**3、制造业数字化资源知识图谱**

建立制造业数字化资源知识图谱，构建制造业数字化资源的底层关联机制，形成可泛化制造业领域知识框架。在不破坏领域划分的前提下，为不同制造类企业和用户提供不同粒度的、多种层次的、优质丰富的数字资源和知识服务。

**4、数字化资源共享与精准服务**

在制造业数字化资源知识图谱的支持下，打破资源共享与精准服务的壁垒，针对不同类型的制造企业，进行快速个性化定制，形成领域知识驱动的设计、制造方法库和资源库，为制造企业提供差异化领域知识精准服务。

**（四）技术经济指标**

数字资源总量达到**28000多个**知识单元、收录机械零件**数十万种**，涵盖机床夹具、组合夹具注塑模具等近11个大类，**75万多个**机械零部件的2D/3D标准件模型（及零部件组合）、设计计算程序十五类，累计经济效益**超过1亿元**。

**（五）科学价值**

在相关的技术开发过程中，对制造业信息资源数字化的开发工作进行了长期的技术积累，**形成了面向智能制造的领域知识建设、共享与应用示范**。面向制造信息资源，针对分众化产品的不同，建设面向高校与企业的两个应用示范，提供相应的数字资源服务，形成了良好的社会文化氛围，推进了我国制造业发展，并将带动制造业数字资源建设、共享与应用新型模式的推广和完善。

**（六）应用与评价**

1、本成果已进行转化，构建的“CIDP制造业资源平台”近5年销售额累计已达到2312万元。

2、基于本成果建立的“CIDP制造业资源平台”在超过100家高校和多家大型国有企业进行应用。

3、本成果服务企业数量已超过10家，涉及通用装备制造、轻工业装备制造、航空、航天、机器人、汽车、石油化工等典型制造业场景。

4、共授权发明专利7项，实用新型专利3项。

5、该成果的部分研究成果获得2019年和2017年中国产学研合作创新成果奖二等奖、2018年中国产学研合作创新成果奖优秀奖2019年陕西高等学校科学技术奖二等奖、2010年陕西省国防科技进步奖三等奖、第二届中国出版政府奖“音像电子网络奖”提名奖、第四届中华优秀出版物奖电子出版物提名奖等。

**客观评价：**

**1、与国内外同类研究、技术的比较**

**（1）全面的专业化装备制造业数字化基础资源库**

作为数字化技术应用的基础，在装备制造业数字化转型的浪潮下，很多企业根据自生业务需求建立了**专用数字资源库**，例如中航工业的多个科研院所分别建立了“标准件管理系统”、“航空材料数字化化系统”等。同时，CG设计网、3D模型下载基地、3D侠等三维模型分享网站也提供**未梳理的、未进行标准规范审查的**制造业相关的各类三维模型下载与分享服务。国外的数字化技术研究开展较早，美国普林斯顿大学、德国康斯坦茨大学等研究机构分别建立了**三维CAD模型检索库**，并研究模型检索技术，开展通用三维模型应用研究。但是，基于“制造业”、“数字化”、“资源库”等中英文关键词在百度、必应等国内外重要搜素引擎进行搜素，除了基于本成果建立的“CIDP制造业数字资源平台”，目前尚未检索到广泛覆盖制造业多领域的专业化数字资源库。

**（2）知识图谱技术在装备制造业数字化资源管理领域成功应用**

知识图谱，在图书情报界称为知识域可视化或知识领域映射地图，是显示知识发展进程与结构关系的一系列各种不同的图形，用可视化技术描述知识资源及其载体，挖掘、分析、构建、绘制和显示知识及它们之间的相互联系。装备制造业数字化资源涉及三维模型、二维图纸、应用计算程序、数字手册等**多源异构的显性知识**，且制造业各领域间存在通用、专用、定制等多种知识复用形态，同领域内的继承和演化也对数字资源的管理和应用带来了巨大的困难。本成果将知识图谱技术在装备制造业数字化资源管理领域进行成功应用，把复杂的多源异构的制造业**数字资源进行统一描述**，并通过数据挖掘、信息处理、知识计量和图形绘制而显示出来，**揭示制造业数字资源的动态规律**。

**（3）资源共享与精准服务并存的专业数字资源库**

资源共享与精准服务并存的基本前提是**庞大的资源总量和合理的结构体系**，本成果共计完成专业审核的知识单元、三维模型、二维图纸、设计计算单元等门类数字化资源。基于装备制造业中的中国国家标准和行业标准，参照国际标准和制造业发达国家的国家标准，开发涉及机械工程、航空航天、电气工程、汽车与机床等制造业领域在设计制造过程需要的数字化资源。数字资源总量达到**28000多个知识单元、75万多个机械零部件的2D/3D标准件模型**、设计计算程序十五类。庞大的数字资源总量为资源共享奠定坚实的基础，在此基础上，针对装备制造业各领域和各阶段的应用需求，构建了面向装备制造业多应用场景的数字资源结构体系，在装备制造业数字化资源知识图谱的支持下，**打破资源共享与精准服务的壁垒**，针对不同类型的制造企业，进行快速个性化定制，形成领域知识驱动的设计、制造方法库和资源库，为制造企业提供差异化领域知识精准服务。

**2、工程应用评价**

2009年12月，化学工业出版社组织专家对化学工业出版社委托西安工业大学完成的“国家“十一五”电子出版物规划项目——“SOLIDWORKS 3D 标准件库开发”和“国家“十一五”电子出版物规划项目——“UG 3D 标准件库开发”项目进行验收。专家组认为“确认已圆满完成项目制作工作，验收合格”。

2012年1月，化学工业出版社组织专家对“国家“十一五”电子出版物规划项目——“基于标准配置的领域知识驱动设计、制造方法和资源库”进行验收。专家组认为“该项目圆满完成了预期的目标，项目成果达到了领先水平”。

2013年12月，化学工业出版社组织专家对国家新闻出版总署“制造业信息化数字出版工程”——“数控加工基础信息与工艺知识资源库”项目进行验收，专家组认为“该项目圆满完成了预期的目标，项目成果达到了领先水平”。

2014年10月，化学工业出版社组织专家对财政部装备制造业项目子项——“装备制造信息数字出版在知识库的建立技术及建设”、财政部“科技信息资源数字化出版模式与产业化平台建设”——“专用滚动轴承三维模型库开发”、“密封件三维模型库开发”项目、国家文资办“装备制造业信息资源的数字化出版技术及其产业化”——“数控加工常用资源库开发”项目进行验收。专家组认为“该项目圆满完成了预期的目标，项目成果达到了领先水平”。

2015年06月，轻工业西安机械设计研究院组织专家对“轻工装备制造范在知识库的建立关键技术及建设”项目进行验收。专家组认为“该项目圆满完成了预期的目标，项目成果达到了领先水平”。

2015年09月，轻工业西安机械设计研究院组织专家对“液态灌装生产线通用零部件资源库建设”项目进行验收。专家组认为“该项目圆满完成了预期的目标，项目成果达到了领先水平”。

2016年10月，轻工业西安机械设计研究院组织专家对“面向轻工装备制造的基础资源平台建设”项目进行验收。专家组认为“该项目圆满完成了预期的目标，项目成果达到了领先水平”。

**3、科技奖励**

该成果的部分研究成果获得2019年和2017年中国产学研合作创新成果奖二等奖、2018年中国产学研合作创新成果奖优秀奖2019年陕西高等学校科学技术奖二等奖、2010年陕西省国防科技进步奖三等奖、第二届中国出版政府奖“音像电子网络奖”提名奖、第四届中华优秀出版物奖电子出版物提名奖等。

**应用情况：**

**1 典型应用示范**

（1）案例一，制造业领域知识共享平台

海栆数字科技（北京）有限公司是化学工业出版社控股的高新技术企业。主要从事数字出版、创作、传播，聚焦数字出版和产业模式的创新，打造网络新媒体数字出版平台。在国家智能制造和“中国制造2025”战略的引领下，海栆数字科技（北京）有限公司开始着重发展制造业专用数字资源的行业推广与应用。在此背景下，亟需行业泛化知识的采集、融合、发现及应用等相关关键技术。

海栆数字科技（北京）有限公司面临的实际问题与团队已有研究成果直接对应。在此机遇下，双方友好合作，共同建立“CIDP 制造业数字资源平台”.在“CIDP 制造业数字资源平台”成功上线后，由海枣数字科技（北京）有限公司进行平台推广，在三年间推广该平台至100 余家单位，产生经济效益2312余万元，目前订购该平台的单位数目还在持续增加。

（2）案例二，制造业领域知识精准服务

轻工业西安机械设计研究院有限公司和西安中轻造纸机械集团有限公司都是我国轻工行业装备制造的重要企业，重点以各类轻工行业专用机械及其零部件的设计、生产为主。在国内同领域企业中具有明显的技术优势和重要的影响力。企业在长期的设计生产过程中，积累了大量的设计资源，但是由于没有进行合理的数字化，所以资源重复利用率低，导致设计效率不高，设计质量难以保证。

根据企业实际情况，课题组开发了UG/ProE/CATIA/Solidwork 等不同版本的轻工装备制造行业数字化标准件库资源，符合相应的国家标准、企业标准和行业标准。丰富了依托领域知识驱动的设计、制造方法库和资源库，构建了企业专用领域知识精准服务平台。基于该产品在轻工业西安机械设计研究院有限公司和西安中轻造纸机械集团有限公司的研发部门得到了推广应用，由于该平台使用便捷，相关国内标准的数据全面，知识关联程度高，所以一经实施便得到了公司研发部门技术人员的重视，并在全体研发人员中被迅速普及应用。

通过对该平台的安装和应用，有效解决了该公司包装生产线、造纸机械等类型产品研发中所涉及的大量标准件的快速准确设计建模问题，有效减少了产品研发部门人员针对上述标准件所开展的大量重复性设计建模工作，显著提高了他们设计工作的质量和效率。

**2 主要应用单位（部分）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主要应用单位情况表** | | | | | |
| 序号 | 单位名称 | 应用的技术 | 应用对象及  规模 | 应用起止  时间 | 单位联系人/  电话 |
| **1** | 海栆数字科技（北京）有限公司 | 装备制造信息资源平台 | 通用平台  社会推广 | 2015年06月至今 | 尤树林  18911199526 |
| **2** | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | 轻工机械设计与制造专用数字化应用平台 | 企业应用  行业推广 | 2016年08月至今 | 施俊文  13991103264 |
| **3** | 陕西省机械研究院 | 多平台常用标准件基础资源库 | 企业应用  行业推广 | 2014.02至今 | 高党国  13629105170 |
| **4** | 西安金弧航空科技有限公司 | 机械加工材料数据库系统 | 企业应用 | 2016.10至今 | 李腾  13228081001 |
| **5** | 西安昂达  机电科技  有限公司 | 基于CATIA 的刀具制造数字资源库建设与应用刀具设计与制造 | 行业推广 | 2014.07至今 | 穆晓会  18729971120 |
| **6** | 陕西金翼通风科技有限公司 | 通风专用工程资料数据库及快速查询软件 | 企业应用 | 2015.03至今 | 黄萍  18681989156 |
| **7** | 陕西科瑞迪机电设备有限公司 | 基于装配知识描述的夹具库管理与快速设计系统 | 企业应用 | 2015.05至今 | 郁国良  13572770590 |
| **8** | 西安胜唐鼓风机有限公司 | 鼓风机快速设计与校验软件系统 | 企业应用 | 2014.06至今 | 纪雯  15802933299 |
| **9** | 上海世工量具刃具有限公司 | 基于CATIA/UG的标准件库建设与应用 | 企业应用 | 2013.05至今 | 胡亚刚  13801903364 |
| **10** | 西安航晨机电科技股份有限公司 | 球面加工设备专用基础资源库与快速设计系统 | 企业应用 | 2013.01至今 | 马波  13991359345 |

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识产权类 别 | 知识产权  具体名称 | 国家  （地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 |
| 1 | 发明专利 | 一种可扩展规则知识驱动的图示化柔性编码系统 | 中国 | ZL201310071572.4 | 2016年01月20日 | 第1896184号 | 西安工业大学 | 曹岩；白瑀；杜江；方舟；范庆明；姚慧 |
| 2 | 发明专利 | 一种基于误差补偿的航空叶片加工方法 | 中国 | ZL201410318567.3 | 2016年07月27日 | 第2149160号 | 西安工业大学 | 曹岩；白瑀；杜江 |
| 3 | 软件著作权 | 基于装配知识描述的机床夹具库管理系统V1.0 | 中国 | 2017SR618640 | 2017年11月10日 | 第2203924号 | 西安工业大学 | 白瑀；杜江；姚慧 |
| 4 | 软件著作权 | 移动端的减速器虚拟拆装展示系统V1.0 | 中国 | 2017SR598246 | 2017年09月05日 | 第2183530号 | 西安工业大学 | 乔虎；白瑀；杜江 |
| 5 | 软件著作权 | 汽车联接紧固件手册数字化系统V1.0 | 中国 | 2010SR037312 | 2010年07月28日 | 第0225585号 | 西安工业大学 | 杜江；姚慧；曹岩 |
| 6 | 软件著作权 | 通用五金手册查询软件V1.0 | 中国 | 2018SR531418 | 2018年07月09日 | 第2860513号 | 西安工业大学 | 乔虎；姚慧；曹岩 |
| 7 | 标准 | 液态罐装生产线数字化零部件制作标准 | 中国 | Q/QGXA002--2017 | 2017年01月30日 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | 施俊文；曹岩；刘红军 |
| 8 | 标准 | 造纸机械MBD零部件模型制作标准 | 中国 | Q/QGXA005--2017 | 2017年05月30日 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | 施俊文；乔虎；李山 |
| 9 | 标准 | 装盒机典型结构数字化建模标准 | 中国 | Q/QGXA001--2018 | 2018年03月22日 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | 张国安；曹岩；杜江 |
| 10 | 发明专利 | 一种用于小型无人飞行器的起降装置 | 中国 | ZL201510940508.4 | 2017年05月24日 | 第2492812号 | 西北工业大学 | 刘红军，周洲，王正平，丁友，沈冰，董鑫，周栋 |

**主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 曹岩 | | 性别 | 男 | 排 名 | 1 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 山东潍坊 | 民 族 | 汉族 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 | 是 | 归国时间 |  |
| 技术职称 | 教授 | | | | 最高学历 | 研究生 | 最高学位 | 博士 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 机械工程 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 陕西省西安市未央区学府中路2号 | | | | | | 邮政编码 | 710021 |
| 工作单位 | 西安工业大学 | | | | | | 行政职务 | 副院长 |
| 二级单位 | 机电工程学院 | | | | | | 党 派 | 无党派人士 |
| 完成单位 | 西安工业大学 | | | | | | 所 在 地 | 陕西 |
| 单位性质 | 高等院校 |
| 参加本项目的起止时间 | | 2009年01月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为科研团队负责人，对主要科技创新点：1，2，3，4做出了创造性贡献。以装备制造业数字资源建设、共享与推广应用为目标，把握智能制造的实际需求，从装备制造领域的国家和行业技术标准入手，通过对行业领域特点和应用状况以及需求程度的分析，确定装备制造信息资源数字化研究工作的入手点和发展方向。着手解决了制造资源数字化标准设定、知识库框架体系构建、数字资源共享平台支持框架等多项关键技术。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况：2019年和2017年中国产学研合作创新成果奖，二等奖，2017；陕西省科学技术奖，三等奖，2005；第二届中国出版政府奖，提名奖，2010；陕西省教学成果奖，一等奖，2012；第四届中华优秀出版物奖，提名奖，2012 | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 张国安 | | 性别 | 男 | 排 名 | 2 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 陕西西安 | 民 族 | 汉族 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 技术职称 | 教授级高工 | | | | 最高学历 | 研究生 | 最高学位 | 硕士 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 工商管理 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 西安市阿房四路6号 | | | | | | 邮政编码 | 710086 |
| 工作单位 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | | | | | | 行政职务 | 院长 |
| 二级单位 | 无 | | | | | | 党 派 | 中国共产党 |
| 完成单位 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | | | | | | 所 在 地 | 陕西 |
| 单位性质 | 国有中大型企业 |
| 参加本项目的起止时间 | | 2013年01月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为主要完成单位负责人，对主要科技创新点：3，4做出了创造性贡献。进行数字资源库的行业化、专业化设计与融合。以轻工业领域装备制造业数字资源建设、共享与推广应用为目标，推动轻工业领域装备制造业的制造资源数字化进程，提出轻工业领域装备制造数字化资源建设基本框架，以及装备制造业数字资源的行业推广理念。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况： | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 乔虎 | | 性别 | 男 | 排 名 | 3 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 河南南阳 | 民 族 | 汉族 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 | 是 | 归国时间 | 2014年09月02日 |
| 技术职称 | 副教授 | | | | 最高学历 | 研究生 | 最高学位 | 博士 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 航空宇航制造工程 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 陕西省西安市未央区学府中路2号 | | | | | | 邮政编码 | 710021 |
| 工作单位 | 西安工业大学 | | | | | | 行政职务 | 无 |
| 二级单位 | 机电工程学院 | | | | | | 党 派 | 中国共产党 |
| 完成单位 | 西安工业大学 | | | | | | 所 在 地 | 陕西 |
| 单位性质 | 高等院校 |
| 参加本项目的起止时间 | | 2015年12月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为项目主要完成人，对主要科技创新点：2，3做出了创造性贡献。在数据先行制作的理念下，以海量装备制造业信息资源为主要对象，在按照行业领域特点对相关国家和行业技术标准等信息资源进行分析归类的基础上，基于归类结果，面向几个行业领域开展了装备制造业信息化所涉及的信息资源的规范化建模技术和描述方法研究。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况：2018年中国产学研合作创新成果奖，优秀奖，2018；西安工业大学科学技术奖，二等奖，2017 | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 施俊文 | | 性别 | 男 | 排 名 | 4 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 陕西西安 | 民 族 | 汉族 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 技术职称 | 高级工程师 | | | | 最高学历 | 大学本科 | 最高学位 | 学士 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 电子信息工程 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 西安市阿房四路6号 | | | | | | 邮政编码 | 710086 |
| 工作单位 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | | | | | | 行政职务 | 院长 |
| 二级单位 | 无 | | | | | | 党 派 | 中国共产党 |
| 完成单位 | 轻工业西安机械设计研究院有限公司 | | | | | | 所 在 地 | 陕西 |
| 单位性质 | 国有中大型企业 |
| 参加本项目的起止时间 | | 2013年6月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为主要完成单位工程师，对主要科技创新点：3，4做出了创造性贡献。搭建了多个行业专用数字资源库，用于收录行业专用机械零件，并实现了资源的参数化建模与驱动。针对行业特点和应用需求，开发行业专用模块，设计相关应用交互模式，促进轻工业装备制造领域，特别是造纸机械领域的数字资源共享与应用。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况： | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 白瑀 | | 性别 | 男 | 排 名 | 5 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 新疆石河子 | 民 族 | 汉族 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 技术职称 | 副教授 | | | | 最高学历 | 研究生 | 最高学位 | 博士 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 航空宇航制造工程 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 陕西省西安市未央区学府中路2号 | | | | | | 邮政编码 | 710021 |
| 工作单位 | 西安工业大学 | | | | | | 行政职务 | 无 |
| 二级单位 | 机电工程学院 | | | | | | 党 派 | 中国共产党 |
| 完成单位 | 西安工业大学 | | | | | | 所 在 地 | 陕西 |
| 单位性质 | 高等院校 |
| 参加本项目的起止时间 | | 2009年6月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为项目主要完成人，对主要科技创新点：1，2，3做出了创造性贡献。根据企业的生产实际，定制开发了满足企业需求的标准件模型库等数字化资源，提供近20个制造业经常用到的计算应用程序的设计与验证。采用当前最流行的3D软件格式（Pro/E，UG，CATIA，SolidWorks）建立机械零部件的标准件库，涵盖近11个大类，超过70万个机械零部件（及零部件组合）。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况：2018年中国产学研合作创新成果奖，优秀奖，2018；2017年中国产学研合作创新成果奖，二等奖，2017；西安工业大学科学技术奖，二等奖，2017 | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 刘红军 | | 性别 | 男 | 排 名 | 6 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 陕西西安 | 民 族 | 汉 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 |  | 归国时间 |  |
| 技术职称 | 高级工程师 | | | | 最高学历 | 博士研究生 | 最高学位 | 博士 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 航空宇航制造工程 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 西安市友谊西路127号西北工业大学 | | | | | | 邮政编码 | 710072 |
| 工作单位 | 西北工业大学 | | | | | | 行政职务 | 无 |
| 二级单位 | 无人机特种技术重点实验室 | | | | | | 党 派 | 中国共产党 |
| 完成单位 | 西北工业大学 | | | | | | 所 在 地 | 陕西 |
| 单位性质 | 高等院校 |
| 参加本项目的起止时间 | | 2013年6月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为项目主要完成人，对主要科技创新点：3，4做出了创造性贡献。进行数字资源库的行业化、专业化设计与融合。以无人机特种技术行业数字资源建设、共享与推广应用为目标，推无人机领域装备制造业的制造资源数字化进程，提出无人机领域装备制造数字化资源建设基本框架。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况： | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 李山 | | 性别 | 男 | 排 名 | 7 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 陕西 | 民 族 | 汉 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 |  | 归国时间 |  |
| 技术职称 | 副教授 | | | | 最高学历 | 博士研究生 | 最高学位 | 博士后 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 航空宇航制造工程 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 西安市友谊西路127号西北工业大学 | | | | | | 邮政编码 | 710072 |
| 工作单位 | 西北工业大学 | | | | | | 行政职务 |  |
| 二级单位 | 无人系统发展战略研究中心 | | | | | | 党 派 | 中国共产党 |
| 完成单位 | 西安工业大学 | | | | | | 所 在 地 |  |
| 单位性质 |  |
| 参加本项目的起止时间 | | 2013年6月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为项目主要完成人，对主要科技创新点：3，4做出了创造性贡献。进行数字资源库的行业化、专业化设计与融合。以无人机特种技术行业数字资源建设、共享与推广应用为目标，推无人机领域装备制造业的制造资源数字化进程，提出无人机领域装备制造数字化资源建设基本框架。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况：陕西省国防科学技术进步，三等奖； | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 杜江 | | 性别 | 男 | 排 名 | 8 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 陕西西安 | 民 族 | 汉族 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 技术职称 | 副教授 | | | | 最高学历 | 研究生 | 最高学位 | 博士 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 航空宇航制造工程 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 陕西省西安市未央区学府中路2号 | | | | | | 邮政编码 | 710021 |
| 工作单位 | 西安工业大学 | | | | | | 行政职务 | 无 |
| 二级单位 | 机电工程学院 | | | | | | 党 派 | 无党派人士 |
| 完成单位 | 西安工业大学 | | | | | | 所 在 地 | 陕西 |
| 单位性质 | 高等院校 |
| 参加本项目的起止时间 | | 2009年6月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为项目主要完成人，对主要科技创新点：1，2，3做出了创造性贡献。根据实际需要，定制化制作了满足企业标准的钣金展开程序、参数化驱动的烟道、弯头等零部件模型，使得设计人员可以基于制造业基础数字化资源库，快速开发出合适的模型，极大的缩短了设计周期，提高了设计效率。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况：2018年中国产学研合作创新成果奖，优秀奖，2018；2017年中国产学研合作创新成果奖，二等奖，2017 | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 姚慧 | | 性别 | 女 | 排 名 | 9 | 国 籍 | 中国 |
| 出生年月 |  | | | | 出 生 地 | 陕西渭南 | 民 族 | 汉族 |
| 身份证号 |  | | | | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 技术职称 | 副教授 | | | | 最高学历 | 研究生 | 最高学位 | 硕士 |
| 毕业学校 |  | | | | 毕业时间 |  | 所学专业 | 机械设计及理论 |
| 电子邮箱 |  | | | | 办公电话 |  | 移动电话 |  |
| 通讯地址 | 陕西省西安市未央区学府中路2号 | | | | | | 邮政编码 | 710021 |
| 工作单位 | 西安工业大学 | | | | | | 行政职务 | 无 |
| 二级单位 | 机电工程学院 | | | | | | 党 派 | 中国共产党 |
| 完成单位 | 西安工业大学 | | | | | | 所 在 地 | 陕西 |
| 单位性质 | 高等院校 |
| 参加本项目的起止时间 | | 2013年1月 至 今 | | | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献：  作为项目主要完成人，对主要科技创新点：1，2，3做出了创造性贡献。负责搭建了十几个2D和3D机械零件图库，收录机械零件数十万种。并实现了资源的参数化建模与驱动，使得企业开发人员的工作强度大大降低，缩短了开发周期，提高了开发质量。 | | | | | | | | |
| 曾获科技奖励情况：2018年中国产学研合作创新成果奖，优秀奖，2018；2017年中国产学研合作创新成果奖，二等奖，2017 | | | | | | | | |

**主要完成单位及创新推广贡献：**

### 第一完成单位：西安工业大学

作为本项目成果的主要完成单位之一，研究制造业数字化基础资源库的体系结构和实施方法，确定标准、规范、数据资料、经验图表的数字化表达，提出机械工程专业共性数据的管理技术方法。构建了制造信息动态数字化的泛在知识源，梳理出了服务于产品研制全生命周期所需的基础知识资源库、聚集知识资源库、知识应用案例库和深度知识资源库。主持构建了制造业数字化基础资源库，并将研究成果服务于资源共享与精准服务的智能化平台，在高校领域进行应用验证，推动制造业数字化基础资源库进一步完善。对主要创新点1、2、3、4做出贡献，提供研究场所和软硬件环境，并协助轻工业机械设计研究院有限公司进行企业技术推广。

### 第二完成单位：轻工业西安机械设计研究院有限公司

作为本项目成果的完成和推广验证单位之一，针对轻工业装备制造领域已有技术手册等图书以及行业领域的技术标准，在基于领域知识按内容和形式特点定义知识单元并基于知识单元对技术手册和标准中的“概念、图、表、理论、方法、数据”等资源进行归类描述的基础上，进行了轻工业装备制造领域数字化知识单元的制作及其管理方法的研究。并将研究成果服务于资源共享与精准服务的智能化平台，在轻工业装备制造领域进行推广验证，推动制造业数字化基础资源平台进一步完善。对主要创新点3、4做出贡献，提供应用场所和软硬件环境，推动相关技术推广。

### 第三完成单位：西北工业大学

作为本项目成果的完成和推广单位之一，针对航空领域特别是无人机领域的数字化系统对数字资源的具体要求和应用规范，规划了航空维修专用工装夹具数字资源和无人机快速设计数字资源库，并在航空维修和无人机设计数字化系统中开展应用。充分考虑航空领域的定制化需求，为了满足按用户需求及时准确为其提供所需资源和数据服务的目标，研究适应智能装备制造业的数字资源共享关键技术，实现制造业数字化基础资源库的快速定制。对主要创新点3、4做出贡献，在航空领域进行制造业数字化基础资源库的推广，特别是专用资源库的快速定制技术的应用和推广。

**完成人合作关系说明：**

西安工业大学与轻工业西安机械设计研究院有限公司具有长期良好的合作关系与基础。从上世纪 80 年代起，每年总有一批本科毕业和研究生毕业分配进入研究院工作，研究院也有部分人员进入西安工业大学充实教师队伍，两个单位人员交流往来频繁。研究院和相关的制造车间作为学校生产实习和毕业设计的基地，部分研究生也参与到研究院的项目中。研究院的新产品、新成果鉴定也多次邀请西安工业大学的教授参加。

科技开发合作方面，轻工业西安机械设计研究院有限公司与西安工业大学主要在啤酒高速灌装机、无菌包装机、粉料自动包装机、自动计量和检测方面开展广泛的科研合作。在小食品枕型包装自动装箱生产线的后期研制方面，继续深入开展在多层往复装箱、枕型袋输送与积料、包装机与装箱机的供料匹配等。同时，基于轻工业西安机械设计研究院多年积累的行业资源和西安工业大学在数字化资源服务领域的成功经验，开展包装机械行业资源的数字化平台建设，为轻工机械行业的数字化、智能化做出贡献。

完成人乔虎、白瑀、杜江和姚慧均为西北工业大学的博士或硕士毕业生，与西北工业大学的合作也从博士阶段展开并延续至今。西北工业大学作为服务航空、航天、航海的著名高校，在数字化技术的开发与应用领域得研究开展较早，有着丰富的数字化系统开发和应用经验。双方在控制数字资源质量、数字资源组成结构和数字资源精准服务等关键技术方面进行了长期合作，李山和刘红军在无人机技术领域的数字化资源库建设和应用提出建议并推广实施。