**公 示**

**一、项目名称：多向模锻工艺与装备关键技术及产业化**

**二、提名单位：唐山高新技术产业开发区管委会**

**三、申报奖种：河北省科学技术进步奖（技术开发类）**

**四、奖励等级志愿：**□仅一等 □二等及以上 ☑**三等及以上**。

**五、完成单位：**

中冶重工（唐山）有限公司

中国二十二冶集团有限公司

华北理工大学

**六、主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对该项目技术创新贡献** |
| 李景生 | 1 | 正高级  工程师 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 创新成果1、创新成果2、创新成果3 |
| 宋昌哲 | 2 | 正高级  工程师 | 中国二十二冶集团有限公司 | 中国二十二冶集团有限公司 | 创新成果1、创新成果2、创新成果3 |
| 吴艳丽 | 3 | 高级  工程师 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 创新成果2、创新成果3 |
| 刘金洪 | 4 | 高级  工程师 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 创新成果1、创新成果2、创新成果3 |
| 纪宏超 | 5 | 教授 | 华北理工大学 | 华北理工大学 | 创新成果2 |
| 徐文翠 | 6 | 高级  工程师 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 创新成果2、创新成果3 |
| 王 瑞 | 7 | 工程师 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 创新成果2、创新成果3 |
| 付立华 | 8 | 高级  工程师 | 中国二十二冶集团有限公司 | 中国二十二冶集团有限公司 | 创新成果1 |
| 王金业 | 9 | 高级  工程师 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 创新成果1、创新成果2、创新成果3 |
| 周丽娟 | 10 | 工程师 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 中冶重工（唐山）  有限公司 | 创新成果3 |

**七、项目简介（不超1200字）：**

**所属科学技术领域：**塑性加工工艺与设备领域。

**主要技术内容及创新点：**

多向模锻是锻造领域的重要分支。立项时，国内受制于工艺水平、装备能力、产业化等瓶颈制约，多向模锻技术整体水平远落后于国外。项目依托大型多向模锻件及重型装备自主化产业基地建设，在国家科技重大专项、中国中冶重大科技专项的支持下，围绕大型多向模锻液压机设计制造、多向模锻工艺及生产线技术、制造标准体系等方面开展系列基础性、综合性研究，历经十余年的努力，在多个技术维度取得突破性进展，主要创新成果如下：

**1.创新研发了大型多向模锻液压机设计及制造技术体系**。在重型多向模锻液压机领域，研发了厚板密排焊接传力结构设计及制造技术，提升多向模锻装备结构部件的承载能力。开发了高压大流量多缸主动同步液压系统的设计与控制策略，实现液压机系统运行的稳定性和同步性。明晰并验证了无结构干涉的预应力钢丝缠绕正交预紧机架结构设计及优化方法，解决了机架结构独立与力学独立等问题，实现机架结构良好的刚度及整体性。发明了外置轨道式缠绕方法及缠绕机器人，实现大型多向模锻液压机机架的智能缠绕。建立了相关技术标准及设计方法，解决了大型多向模锻液压机系统设计、制造等工艺难题，形成自主核心技术。

**2.系统形成了基于多向模锻成形技术的特色生产工艺及锻件产品。**针对多向模锻件，开发了带枝丫、深孔等结构的锻件成形工艺，发明了高寿命模具结构设计和使用维护技术，提升主机设备的适用范围，增强了模具的通用性；研发了核电火电闸阀、加氢阀等成形新工艺，开发了应用于石油石化高压管汇全序列锻件产品；突破了钛、铝等有色金属的复杂结构近净成形技术，实现了在重点领域关键零部件的创新应用。

**3.构建了多向模锻产业化成套装备、工艺及技术标准体系。**系统研究了高效精密多向模锻工艺流程设计，研发了除鳞、润滑冷却等生产线关键技术；建设了120MN和40MN多向模锻生产线，开发近百种产品的多向模锻生产工艺技术，实现了连续化生产多向精密模锻件；建立了涵盖工艺设计、质量控制和产品应用的全流程标准体系，形成行业可复制的技术解决方案。

技术经济指标：项目始于2013年，技术已在火电核电、石油石化、航空航天、武器装备等多个重点领域及型号产品上进行应用，近三年创造直接经济效益14200万元。

应用推广及效益：该项目成果已成功推广应用于航空工业宏远锻造、中石化四机石油、中国兵器一机集团、中核苏阀等50多家企业；发布实施国家标准3部、国家标准外文版1部、行业标准3部、中冶集团技术标准1部；获得授权专利40件，其中发明专利13件；发表SCI论文9篇；培育硕博研究生9名，核心骨干工程技术人员35人。

**八、主要知识产权和标准规范等目录：（总数不超10项）**

1、已授权发明专利或已发布国家标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权（标准）类别** | **知识产权（标准）具体名称** | **产权所属国家（地区）** | **授权号（标准编号）** | **授权（标准发布）日期** | **证书编号（标准批准发布部门）** | **权利人（标准起草单位）** | **发明人（标准起草人）** | **发明专利（标准）有效状态** | **是否包含河北省完成单位/完成人** | **所支持创新点** |
| **1** | 发明专利 | 多向模锻压机主缸密封圈更换方法 | 中国 | CN106553152B | 2018.01.30 | 2800147 | 中冶重工（唐山）有限公司 | 李景生,付立华,张丽丽 | 有效 | 是 | 创新成果1 |
| **2** | 发明专利 | 同一口径不同压力三通阀体通用模具及成形方法 | 中国 | CN109127982B | 2020.09.22 | 3996802 | 中冶重工（唐山）有限公司,中国二十二冶集团有限公司 | 吴艳丽,张家伟,徐文翠 | 有效 | 是 | 创新成果2 |
| **3** | 发明专利 | 双向带法兰中空回转体类锻件多向模锻模具及成形方法 | 中国 | CN118492252B | 2024.12.20 | 7619127 | 中国二十二冶集团有限公司,中冶重工（唐山）有限公司 | 王 瑞,吴艳丽,刘金洪,徐文翠 | 有效 | 是 | 创新成果2 |
| **4** | 发明专利 | 法兰球阀锻件的锻造成形模具及成形方法 | 中国 | CN110479938B | 2020.12.15 | 4152156 | 中冶重工（唐山）有限公司 | 吴艳丽,徐文翠,代锦阳,赵文成 | 有效 | 是 | 创新成果2 |
| **5** | 国家标准 | 多向精密模锻件 通用技术条件 | 中国 | GB/T33879-2017 | 2017.07.12 | 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局；  中国国家标准化管理委员会 | 中国二十二冶集团有限公司、二十冶集团精密锻造有限公司、北京机电研究所 | 万以明,李明权,李景生,周 林,宋昌哲,赵文成,代 勇,金 红,陈文敬,魏 巍 | 现行 | 是 | 创新成果2、创新成果3 |
| **6** | 国家标准 | 多向精密模锻件 工艺编制原则 | 中国 | GB/T35079-2018 | 2018.05.14 | 国家市场监督管理总局；  中国国家标准化管理委员会 | 中国二十二冶集团有限公司、二十冶集团精密锻造有限公司、北京机电研究所 | 刘 瑄,李明权,李景生,周 林,金 红,宋昌哲,徐文翠,周丽娟,魏 巍 | 现行 | 是 | 创新成果2、创新成果3 |
| **7** | 国家标准 | 多向精密模锻件 质量控制规范 | 中国 | GB/T37057-2019 | 2019.03.25 | 中华人民共和国工业和信息化部 | 中冶重工（唐山）有限公司、中国二十二冶集团有限公司、北京机电研究所、江苏龙城精锻有限公司、燕山大学、芜湖禾田汽车 | 李景生,宋昌哲,吴艳丽,周 林,孙国强,王 玲,彭加耕,潘琦俊,刘金洪,王金业,魏 巍,  汤晓峰,  任 杰,胡柏丽,庄晓伟,任运来 | 现行 | 是 | 创新成果2、创新成果3 |
| **8** | 行业标准 | 阀门阀体多向精密模锻件 工艺编制原则 | 中国 | JB/T13274-2017 | 2017.11.7 | 中华人民共和国工业和信息化部 | 中国二十二冶集团有限公司、中冶重工（唐山）有限公司、北京机电研究所 | 万以明,李明权,李景生,金 红,宋昌哲,赵文成,代 勇,周 林,魏 巍,陈文敬 | 现行 | 是 | 创新成果2、创新成果3 |
| **9** | 行业标准 | 阀门阀体多向精密模锻件 通用技术条件 | 中国 | JB/T13275-2017 | 2017.11.7 | 中华人民共和国工业和信息化部 | 中国二十二冶集团有限公司、中冶重工（唐山）有限公司、北京机电研究所 | 万以明,李明权,李景生,金 红,宋昌哲,赵文成,代 勇,周 林,魏 巍,陈文敬 | 现行 | 是 | 创新成果2、创新成果3 |

2.已授权实用新型和外观设计专利

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权类别** | **知识产权具体名称** | **产权所属国家（地区）** | **授权号** | **授权日期** | **证书编号** | **权利人** | **发明人** | **知识产权有效状态** | **是否包含河北省完成单位/完成人** | **所支持创新点** |
|  |  | 无 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3、其他知识产权

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **软件著作权名称** | **产权所属国家（地区）** | **登记号** | **利权人** | **登记日** | **有效状态** | **是否包含河北省完成单位/完成人** | **所支持创新点** |
|  | 无 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

4、代表性论文及专著

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文（专著）名称** | **产权所属国家（地区）** | **书号/期刊号** | **发表（出版）日期** | **发表刊物（出版社）** | **论文（专著）署名单位** | **全部作者** | **有效状态** | **是否包含河北省完成单位/完成人** | **所支持创新点** |
| 1 | Numerical simulation, experiment, and optimization of a multidirectional die forging process for oil cutoff valves | 中国 | 2352-4928 | 2022年11月8日 | materials today communication | 华北理工大学,中国二十二冶集团有限公司,北京科技大学 | 纪宏超,吴伟奇,宋昌哲,李景生,裴未迟,黄晓敏 | 其他有效的知识产权 | 是 | 创新成果2 |

**九、完成人合作关系说明及完成人合作关系情况汇总表**：

**完成人合作关系说明**

李景生作为第一完成人，带领项目组成员宋昌哲、吴艳丽、刘金洪、纪宏超、徐文翠、王瑞、付立华、王金业、周丽娟等人，对项目中关键技术进行了合作研发，完成了大型多向模锻液压机设计及制造技术体系，形成了基于多向模锻成形技术的特色生产工艺及锻件产品，构建了多向模锻产业化成套装备、工艺及技术标准体系。具体合作关系说明如下：

1、2016年1月-2023年12月，李景生，宋昌哲合作并发布国家标准1项、行业标准2项：《GB/T 33879-2017 多向精密模锻件 通用技术条件》、《JB/T13274-2017阀门阀体多向精密模锻件 工艺编制原则》、《JB/T13275-2017阀门阀体多向精密模锻件 通用技术条件》。

2、2014年1月-2018年12月，李景生与付立华合作发明专利1项：“多向模锻压机主缸密封圈更换方法”。

3、2017年1月-2023年12月，李景生，吴艳丽，刘金洪，王金业合作并发布国家标准1项：《GB/T 37057-2019 多向精密模锻件 质量控制规范》（含第二完成人宋昌哲）。吴艳丽与王瑞、刘金洪合作发明专利1项：“双向带法兰中空回转体类锻件多向模锻模具及成形方法”（含第七完成人徐文翠）。吴艳丽与徐文翠合作发明专利2项：“同一口径不同压力三通阀体通用模具及成形方法”、“法兰球阀锻件的锻造成形模具及成形方法”。

4、2016年1月-2022年12月，李景生与徐文翠，周丽娟合作并发布国家标准1项：《GB/T 35079-2018 多向精密模锻件 工艺编制原则》（含第二完成人宋昌哲）。

5、2019年1月-2023年12月，李景生与纪宏超合作论文1篇：“Numerical simulation, experiment, and optimization of a multidirectional die forging process for oil cutoff valves”（含第二完成人宋昌哲）

**完成人合作关系情况汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **完成人** | **合作者** | **合作方式** | **合作时间** | **合作成果** | **备注** |
| 1 | 李景生 | 宋昌哲 | 国家标准、行业标准 | 2016年1月-2023年12月， | 《GB/T 33879-2017 多向精密模锻件 通用技术条件》；  《JB/T13274-2017阀门阀体多向精密模锻件 工艺编制原则》；  《JB/T13275-2017阀门阀体多向精密模锻件 通用技术条件》。 |  |
| 2 | 李景生 | 付立华 | 专利 | 2014年1月-2018年12月 | 多向模锻压机主缸密封圈更换方法；  油压机；  对称式钢丝预应力缠绕布线装置；  并列式钢丝预应力缠绕布线装置；  快速拆装大型液压机液压缸的方法。 |  |
| 3 | 李景生 | 吴艳丽，刘金洪，王金业 | 国家标准 | 2017年1月-2023年12月 | 《GB/T 37057-2019 多向精密模锻件 质量控制规范》（含第二完成人宋昌哲） |  |
| 4 | 李景生 | 徐文翠，周丽娟 | 国家标准 | 2016年1月-2022年12月 | 《GB/T 35079-2018 多向精密模锻件 工艺编制原则》（含第二完成人宋昌哲） |  |
| 5 | 李景生 | 纪宏超 | 论文 | 2019年1月-2023年12月 | Numerical simulation, experiment, and optimization of a multidirectional die forging process for oil cutoff valves（含第二完成人宋昌哲） |  |
| 6 | 吴艳丽 | 王 瑞，刘金洪， | 专利 | 2017年1月-2023年12月 | 双向带法兰中空回转体类锻件多向模锻模具及成形方法（含第七完成人徐文翠） |  |
| 7 | 吴艳丽 | 徐文翠 | 专利 | 2017年1月-2023年12月 | 同一口径不同压力三通阀体通用模具及成形方法；  法兰球阀锻件的锻造成形模具及成形方法。 |  |