

项目名称	F 级重型燃机核心转子体锻件国产化研制
主要完成单位	二重（德阳）重型装备有限公司、上海电气燃气轮机有限公司、东方电气集团东方汽轮机有限公司
主要完成人	沈国劼、李其、罗玉立、陈杰、李连龙、何超、官金鑫、周斌、曾杰、金杨、秦江、房鑫、周强、梁军、吴穷
提名意见	<p>经审查，该项目申报材料填写规范、资料完整、数据真实可信且经公示无异议，符合四川省科学技术进步奖提名要求。</p> <p>本项目在研制过程中，通过大量的原始创新，开发了 10%Cr 钢超纯净钢水冶炼、成分最佳匹配与精确控制、防氧化保护浇注、冶炼电渣渣系及凝固偏析控制等技术，解决了大吨位高纯净度钢的冶炼及大直径电渣锭制备难题；开发了 10%Cr 钢饼形锻件晶粒均匀化、细化及微小缺陷锻造控制技术，实现了锻件的控形性和小当量缺陷的有效检测；开发了轮盘锻件强度均匀化、高强韧性淬火及应力控制热处理技术，满足了锻件的力学性能要求。产品技术指标经与国外相关数据对比，在化学成分和纯净度的控制上与国外先进水平相当；在力学性能上晶粒度控制水平优于国外，部分性能指标优于国外；UT 探伤总体优于国外水平，达到了国内领先、国际先进的水平。本项目实施以来，完成了东汽 G50、上汽 300MW 和 80MW 等 F 级重型燃气轮机全套转子锻件的制造，实现交货 10 套以上，订货 22 套以上，经济效益显著。研发过程中取得了发明专利 1 项，实用新型专利 5 项，发表论文 5 篇。技术成果填补了国内空白，解决了我国重型燃机自主化制造的一个重大瓶颈问题，解决了“卡脖子”难题，成功实现替代进口并实现批量化生产，社会效益显著。</p> <p>综上，建议提名该项目为四川省科学技术进步奖一等奖及以上等级。</p>
项目简介	<p>重型燃气轮机是先进而复杂的成套动力设备和洁净高效能源系统的核心装备，大量用于发电领域，是清洁发电和动力系统的关键设备，是发展以煤气化联合循环为代表的下一代洁净煤技术和低碳产业的战略制高点，它能够带动多学科、多领域的研发、设计及制造能力的提升与发展。重型燃气轮机设计和制造是典型的高新技术密集型产品，代表了多理论学科和多工程领域发展的综合水平，是国家高技术水平和科技实力的重要标志之一，具有十分突出的战略地位。燃气轮机包括压气机和涡轮机两部分，零部件多，技术系统复杂，其中的转动部分，要求非常高，长期以来被国外先进制造企业垄断。我国民用发电燃气轮机采用三菱、西门子、GE 引进技术的开发模式，到目前已经完成 200 余套产品的制造，加上正在制造的机组均采用国外的设计，关键部件采用国外钢种和技术标准，压气机和透平关键转子体锻件全部从国外进口。国外燃机锻件的生产制造主要集中在德国、日本和意大利等国。二十世纪八十年代，这些国家就能生产和制造技术指标很高的各种规格的燃机锻件，并且形成了系列产品和相当的规模。这样一个核心技术，不仅设计权一直由国外公司掌控，而且关键锻件的制造技术也由其掌，对国内不仅实行严格的成套设计技术的封锁，而且对关键铸锻件的制造技术也进行了严格封锁。导致尽管我国三大汽机厂引进了燃机机组相关制造技术已有 20 多年，但关键部件依然依靠进口，特别是高温不锈钢轮盘锻件，外方公司进行严苛的技术封锁，材料及关键锻件国产化和自主研究未有突破。二重作为我国高端装备核心部件制造基地，从本世纪初开始进行燃机锻件的开发。借助国家相关项目的支持，二重通过自主研究攻克了 3.5%NiCrMoV 超纯净、X12CrMoWVNB10-1-1 等钢种的关键技术难点，技术攻关过程中完成专利 6 项，发表科技论文 5 篇，掌握了重型燃气轮机（主要是 F 级重型燃机）关键材料及核心转子体锻件关键制造技术，实现了 F 级重型燃气轮机锻件的全套生产、全交货，实现了国产化的首台套制造，打破了国外行业垄断的格局，技术水平达到国内领先、国际先进水平。项目应用以来，完成了东方汽轮机厂有限公司 G50（50MW）4 套转子体锻件的交货，上海电气燃气轮机有限公司 4 套 300MW 和 2 套 80MW 转子体锻件的交货，累计实现订货 12000 余万元，目前其共性技术正在杭州汽轮机股份有限公司、上海电气电站设备有限公司、东方电气集团东方汽轮机厂等单位的燃机产品中应用。</p>

主要知识产权和标准规范目录	知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	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
	发明专利	下注钢锭或电极坯及其制备方法	中国	ZL201911173227.5	2020-10-30	第1060703号	二重(德阳)重型装有限公司	罗玉立、蒋新亮、沈国劼、李其、曾杰	有效
	实用新型专利	电渣重熔过程中还原性气氛的控制装置及自耗电电极	中国	ZL201921921464.1	2018-08-21	第7735568号	二重(德阳)重型装有限公司	蒋新亮、李连龙、罗玉立、税远强、金杨、路正平、叶成立、曾杰、方迁、陈道琪、鞠庆红	有效
	实用新型专利	一种密封式中注管	中国	ZL201920405033.2	2019-06-28	第9016870号	二重(德阳)重型装有限公司	罗玉立、蒋新亮、李其、曾杰	有效
	实用新型专利	大型钢锭凝固偏析模拟装置	中国	ZL201921699339.X	2020-05-19	第1054982号	二重(德阳)重型装有限公司	蒋新亮、王承、罗玉立、李其	有效
	实用新型专利	一种电渣重熔用电极坯的单向凝固模具	中国	ZL201721332582.9	2018-04-17	第7231263号	二重(德阳)重型装有限公司	马平、王涛、李连龙、罗玉立、李洪波	有效
	实用新型专利	用于电渣重熔电极模子及利用其制造的电极	中国	ZL201920546264.5	2019-06-25	ZL2019220546264.5	二重(德阳)重型装有限公司	蒋新亮、李连龙、金杨、路正平、曾杰	有效

论文专著目录	序号	论文(专著)名称/刊名/作者	年卷页码(xx年xx卷xx页)	发表时间(年月日)	通讯作者(含共同)	第一作者(含共同)	国内作者	他引总次数	检索数据库	论文单位包含单
	1	压气机轮盘用30Cr2Ni4MoV超纯净钢冶炼工艺研究 / 大型铸锻件 / 罗玉立、王刚、曾杰、房鑫、杨先芝、张健、李福浩	2021(3) P8-10	2021-04-28	罗玉立、王刚、曾杰、金杨、邱斌、房鑫、杨先芝、张健、李福浩	罗玉立	罗玉立、王刚、曾杰、金杨、邱斌、房鑫、杨先芝、张健、李福浩	0	中国知网	
	2	一种新型锻造压实法 / 大型铸锻件 / 闫杰 陈杰 刘金豪 易泓宇	2018(5) P4-10	2018-09-04	闫杰 陈杰 刘金豪 易泓宇	闫杰	闫杰 陈杰 刘金豪 易泓宇	1	中国知网	
	3	珠光体转变在30Cr2Ni4MoV低压转子预备热处理工艺中的应用研究 / 大型铸锻件 / 李其 阳鹤 房鑫 王海英 赵刚 沈国劼	2017(6) P25-37	2017-11-25	李其 阳鹤 房鑫 王海英 赵刚 沈国劼	李其	李其 阳鹤 房鑫 王海英 赵刚 沈国劼	0	中国知网	
	4	燃机轮盘锻件用30Cr2Ni4MoV钢冶炼工艺研究及冶金质量评价 / 大型铸锻件 / 罗玉立、鞠庆红、曾杰、杨先芝	2017(02) P36-37	2017-03-14	罗玉立、鞠庆红、曾杰、杨先芝	罗玉立	罗玉立、鞠庆红、曾杰、杨先芝	6	中国知网	
	5	真空浇注过程控制技术的研究 / 大型铸锻件 / 金杨、税远强、段红玲	2015(03) P1-20	2015-05-25	罗玉立、王刚、曾杰、金杨、邱斌、房鑫、杨先芝、张健、李福浩	金杨	金杨、税远强、段红玲	3	中国知网	