

项目名称	1000MW 级高标准大型水电铸锻件制造技术开发及生产应用
主要完成单位	二重（德阳）重型装备有限公司
主要完成人	张军宝、孟相利、杨晓兵、孙嫫、刘显有、邓琴、沈贤莉、张建、叶成立、林绍斌、冯敬、苟罗成、廖俊宁、管红亮
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>该项目 1000MW 大型关键铸锻件（主要包括上冠、下环、叶片、电渣导叶、电机轴、水机轴等）从钢水冶炼、铸造、锻造、凝固模拟技术、热处理、焊接、机械加工、无损检测、作业效率、制造成本等进行多方位集成攻关。通过对产品进行全流程仿真模拟和制造工艺深入研究，实现了外径和长度尺寸大、多台阶筒类锻件的精确均匀成形和分段异形筒类锻件扩孔成形，实现了分瓣式薄壁环形铸件的尺寸精确控制及 ZG04Cr13Ni4Mo 材料大尺寸异形薄壁铸件性能的均匀性及稳定性，获得了符合要求的 350 吨级超低碳纯净马氏体不锈钢材料，实现了 25MnSX 系列材料高难度性能要求。项目形成了自主知识产权，并获得授权发明专利 1 项，获得授权实用新型专利 2 项，专家评价：“总体技术达到国际先进水平”。项目产品已应用于世界上单机容量最大的 1000MW 白鹤滩水电站水轮机机组中，项目成果已成功应用于白鹤滩、乌东德、一带一路卡洛特等项目关键铸锻件的制造，进一步提升了我国水电制造业在国际市场的影响力，项目产品符合国家清洁能源发展方向，具有显著的经济社会效益和广阔的推广应用前景。</p> <p>鉴于此，同意提名该项目参与四川省科技进步奖的评选</p>
项目简介	<p>该项目属于机械工程与材料科学学科，涉及成型技术及材料。水电铸锻件是重要的水电设备，是水力发电行业必不可少的基础零部件，其质量水平标志着水电站成套设备的极限承载能力和安全运行效果，是国家不可或缺的战略产品和工业能力的重要标志性产品。1000MW 超巨型水轮机是世界水电行业之最，属于水电行业首个“百万千瓦”机组，所涉及的关键铸锻件制造技术难度和复杂性远大于行业已有产品。二重历时 5 年的努力研制，制造的 1000MW 级大型水电关键铸锻件满足了白鹤滩水电站需求，并应用该技术完成了项目批量化的生产制造，占据了 60% 以上的市场份额，直接合同金额约 2 亿元。为我国由“水电大国”跻身“水电强国”成为走向世界的一张新名片奠定了制造基础，保证了大国重器工程的建设需要，社会效益巨大。主要创新成果如下：1、通过计算和模拟锻件各台阶的锻造敷料系数，制备锻件中间坯及台阶扩孔时控制锻造顺序和压下量，实现了外径和长度尺寸大、多台阶筒类锻件的精确均匀成形和分段异形筒类锻件扩孔成形。2、通过铸件凝固模拟分析及变补缩通道设计，形成了较好的顺序凝固补缩通道，使 1000MW 大型铸件产品达到 UT 零缺陷；通过“F 形”造型装置、“K 形”防变形装置的设计，实现了分瓣式薄壁环形铸件的尺寸精确控制。3、甄选原材料以降低由原材料带入的钢液 V 含量，通过优化冶炼工艺技术解决钢水增 C、增 N、增 O 问题，获得了符合要求的 350 吨级超低碳纯净马氏体不锈钢材料。4、通过控 Al 控 N 技术、合理的化学分配比、镍铬当量控制及热处理工艺优化，满足了 25MnSX 系列材料高难度性能要求，实现了 ZG04Cr13Ni4Mo 材料大尺寸异形薄壁铸件性能的均匀性及稳定性。研究成果有效地解决了我国水电装备超大型关键铸锻件的制造瓶颈问题，助推了我国水电行业跨越</p>

	式发展，技术成果已在 1000MW 水电大型铸锻件的批量化生产中得到了较好应用，同时也服务于“一带一路”建设涉及产品，为我国制造企业“走出去”战略提供了重要支撑。2 授权专利情况 通过本项目的研制，二重装备申请了 3 项专利，已通过并获得授权									
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	带内外台阶大型筒体锻件的仿形锻造方法	中国	ZL 2015 1 1021902.4	2017-01-11	证书号第2549280号	二重(德阳)重型装备有限公司	孙嫒	授权	
	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	ZL 2017 2 1921464.1	2018-01-21	证书号第7735568号	二重(德阳)重型装备有限公司	蒋新亮、李连龙、罗玉立、税远强、金杨、路正平、叶成立、曾杰、方迁、陈道琦、鞠庆红	授权	
	实用新型专利	拼块芯和铸造模具的型砂面层结构	中国	ZL 2018 2 0958678.4	2019-01-04	证书号第8312794号	二重(德阳)重型装备有限公司	郭义、张军宝、张建、林平	授权	
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	论文署名单位是否包含国外单位
	1	20Mn5发电机轴UT检测缺陷形成原因分析 / 大型铸锻件 / 王刚、罗玉立、金杨、孟相利、曾杰、谢云飞	2020年第1期第41页	2020-01-25	王刚	王刚	王刚、罗玉立、金杨、孟相利、曾杰、谢云飞	0	https://kns.cnki.net	否
	2	300 t级超低碳不锈钢铸件冶炼技术研究 / 大型铸锻件 / 邓琴、李洪波、谢云飞、鞠庆红等	2018年第1期第1页	2018-01-25	邓琴	邓琴	邓琴、李洪波、谢云飞、鞠庆红等	0	https://kns.cnki.net	否
	3	20Mn水电锻件低温冲击功波动研究 / 大型铸锻件 / 王月乔、李其、沈贤莉	2018年第2期第32页	2018-03-25	王月乔	王月乔	王月乔、李其、沈贤莉	0	https://kns.cnki.net	否
	4	大型三瓣式下环加工研制 / 中国重型装备 / 廖俊宁、蒙波、刘蕾、廖世超	2019年第1期第53页	2019-02-25	廖俊宁	廖俊宁	廖俊宁、蒙波、刘蕾、廖世超	0	http://www.cnki.com.cn	否
合计								0	/	/