

附件：

成果登记公示信息

成果名称：	300系含铜奥氏体抗菌不锈钢
登记日期：	2023-11-27
完成单位：	广东广青金属科技有限公司
完成人员：	林鸿亮,杨光,何金元,刘小钊,梁经威,邓昌荣,郭晓蒙,张鹏,明亚飞,陈树伟
研究起止日期：	2020-04-01至2022-06-30
主要应用行业：	制造业
高新技术领域：	新材料
评价单位：	阳江市科学技术局
评价日期：	2022-12-09
成果简介：	<p>本项目采用RKEF与AOD炉双联法冶炼抗菌不锈钢，LF精炼，连铸得到钢坯，钢坯热轧后退火酸洗得到热轧白皮钢卷作为冷轧原料。在冶炼过程中合理设计并控制成分，通过添加铜元素，以及成分设计上的低碳、低硫等特性，探索炼钢、连铸、热轧和冷轧的工艺，保证优异的抗菌性能的同时提高奥氏体抗菌不锈钢的加工性能，开发出集良好的广谱抗菌性、耐腐蚀性、成型性和机械性能等特点于一体的结构功能材料，301Cu及304Cu抗菌钢新产品。</p> <p>本项目所研发的含铜抗菌奥氏体不锈钢产品作为下游食品工业、餐饮服务业和家庭生活中不锈钢制品生产的原料，满足下游对特殊材料的高标准要求，推动公司产品向高端化发展，提高市场竞争力，提升阳江市不锈钢研发技术水平以及推动下游不锈钢产业的快速发展，有利于实现资源利用的绿色环保，在市场上具有强大竞争力，满足人们对健康环保的需求，创造良好经济效益。同时可为当地增加就业岗位，提高就业率，为社会的健康发展做出贡献。此外，广青联合阳江市五金刀剪研究院及凯利德制刀，共同研发“304Cu抗菌不锈钢熔覆刀”，为公司服务地方特色产业找到突破口，促成了广青科技的原材料与阳江市传统刀剪行业无缝对接。</p> <p>本项目总共申请专利11项，其中申请发明专利3项、实用新型专利8项，授权实用新型专利7项，发表科技论文3篇，形成新产品2个，新工艺1项，引进人才6名，培养人才9名，超额完成项目考核指标。项目科研成果丰硕、成绩突出、成效显著，生满足下游对特殊材料的高标准要求，推动公司产品向高端化发展，提高市场竞争力，提升阳江市不锈钢研发技术水平以及推动下游不锈钢产业的快速发展，有利于实现资源利用的绿色环保，在市场上具有强大竞争力，创造良好经济效益。</p>

成果名称:	CPR机组核电站燃料组件完整性分析评价及工程应用
登记日期:	2023-11-23
完成单位:	阳江核电有限公司
完成人员:	梁杉,张大勇,李贵杰,李一鸣,何欢
研究起止日期:	2017-09-01至2019-09-01
主要应用行业:	电力、热力、燃气及水生产和供应业
高新技术领域:	新能源与节能
评价单位:	中国核能行业协会
评价日期:	2023-10-10
成果简介:	<p>核电厂一般采用铀-235作为产生核反应的原材料，在核反应过程中会产生一系列放射性核素。燃料组件包壳作为避免核反应产生的放射性核素向一回路和环境释放的第一道屏障，其完整性是核电厂的重要监视指标之一，因此核电厂对燃料组件包壳的完整性分析及破损情况判断格外重要。</p> <p>目前国内核电厂对燃料完整性的判断通常使用WANO研发的FRI指标，该指标的使用具有一定的局限性，当堆芯特别干净或有粘附铀时，可能导致对燃料完整性的误判。另外，FRI指标仅能分析燃料是否破损，无法进一步判断燃料破口的大小。因此，有必要开发一套新的模型，用于更加准确的甄别燃料组件包壳完整性，并对燃料包壳破口的大小进行进一步的判断，对于保证核电站安全运行具有重要意义。</p> <p>《CPR机组核电站燃料组件完整性分析评价及工程应用》项目基于裂变产物的产生-迁移-释放过程建模分析，针对核电站燃料组件第一道安全屏障的完整性及破口情况判断，开发出了一套先进的预测模型和分析方法。区别于传统的WANO研发的FRI指标对堆芯特别干净或有粘附铀时对燃料完整性的误判，该模型提高了燃料组件包壳完整性判断的准确性，同时对破口大小进行判断。并根据预测破口情况，精准对机组运行和大修策略进行干预，最大程度减少大修关键路径，降低人员集体剂量，提高电厂运维管理水平。</p>

成果名称:	基于金属注射的五金刀剪成型技术
登记日期:	2022-08-31
完成单位:	阳江市天骄家庭用品制造有限公司,广东机电职业技术学院,阳江合金材料实验室
完成人员:	何冰强,莫仕栋,尚成嘉,廖春玲,刘志增,李毅成,冯宁,吴启团,谢月光,黄健,杨双华,刘显龙,陈永聪,李模刚,黄伯有,韦露,欧波,林玉琪,陈大耀,陈六庆,王学林,吴远谋,李映川,曾超英,赵崇松,陈宾虎,吴棒记,徐汝昌,李宗沛,曾超雅,甄洁琳,谢良高,叶方彬,林官永
研究起止日期:	2020-05-01至2022-04-30
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	阳江市科技局
评价日期:	2022-07-04
成果简介:	<p>项目成果通过对粉末冶金烧结的成分、氧氮氢含量、硬度、金相等分析,完成了粉末冶金合金元素材料配比的设计;通过对粉末冶金件产品结构、模具结构分析与优化设计,形成精密金属注射模具与检测技术,保证了粉末冶金件高密度温压注射成形;通过对粉末加温输送系统与模具加热装置的实现精准温控,保证粉末体的温度均匀稳定,粉末输送量与供给量精确;通过对压制压力、压制温度、润滑状况等影响粉末冶金材料温压成形压坯密度的因素研究,获得了粉末材料密度的工艺参数。</p> <p>项目成果到目前为止,形成了针对五金刀剪件的粉末冶金烧结与精整加工工艺,开发了包括能量棒、美容套件、指甲钳、刀柄、钳头、螺丝批头杆、救生工具等涵小五金、工具、刀剪等领域的新产品23种。</p> <p>项目的成功实施,改变了传统五金刀剪产业生产工艺与模式,实现五金刀剪的近净形成生产,开拓粉末五金刀剪的广阔市场。成熟后的金属粉末注射成形工艺更可推广应用于海洋装备部件的生产。</p> <p>项目成果实施后解决的关键技术</p> <p>1.注射成形喂料的流变行为研究</p> <p>研究金属粉末组成元素、颗粒度和粘结剂成分及各组份对比对注射成型、制造与产品性能的影响。同时观察喂料粘度对剪切速率、喂料温度对喂料流变行为的影响。从而得到喂料制备具有最佳流变性,是与粉末装载量、粘结剂成分对对喂料应变敏感性相关。</p> <p>2.金属粉末注射模具结构设计</p> <p>其主要包括注射模具浇注系统、脱模机构、模具恒温系统等。</p> <p>3.注射压缩参数对金属粉末成型产品密度的影响</p> <p>经过混炼及造粒后的混合物(喂料),加热至注射成型的温度,后注入模穴,经过注射压缩、冷却、脱模的工艺后得到毛坯。而在注射过程中产生的粉胶分离或内应力等缺陷,不易被发现,通常要等到脱脂或烧结后才会明显出现。毛胚在烧结前需将粘结剂去除,这个去除粘结剂的步骤就是脱脂。</p> <p>通过项目研究发现:(1)注射压缩工艺中的开模量、延迟时间及锁模力等参数对金属粉末注射压缩成型产品的密度具有显著影响。其中,延迟时间及开模量对密度影响最为显著,较小的参数改变均可引起较大的产品密度变化。</p> <p>(2)产品的密度与注射压缩参数有关。注射量受注射材料特性影响,较大注射量要求材料具有较长的冷却时间;注射延迟时间需要考虑注射材料充模时间,避免过长或过短,影响产品质量和效率;通常锁模力越大,注射材料分布得越均匀,作用在注射材料上的压力也越大,能使产品具有更大密度。</p>

成果名称:	镍铬合金化新型低碳耐腐蚀钢筋
登记日期:	2023-11-22
完成单位:	阳春新钢铁有限责任公司
完成人员:	左都伟,彭灿锋,郭春光,周志勇,龙海山,李延,徐军,骆忠文,谭杜,聂金喜
研究起止日期:	2018-01-03至2020-03-31
主要应用行业:	建筑业
高新技术领域:	新材料
评价单位:	广东创域科技项目评价中心
评价日期:	2022-10-14
成果简介:	<p>钢铁冶金技术发展的趋势与时代要求是高效、优质、低消耗与低排放。连铸作为钢铁生产流程中承上启下的关键环节，是当前国家钢铁生产结构调整与技术升级战略中值得重点关注的核心环节。为此我司阳春新钢铁有限责任公司研发出“小方坯连铸高拉速工艺及其技术的研发与应用项目”该项目主要完成内容：</p> <p>1) 以提升结晶器铜管冷却效率及均匀型为基础，全面对高效小方坯连铸机配套设备进行自主设计、自主改造及原创发明，使连铸系统拉速全面提升。通过铜管上布置大量的热电偶测温，研究结晶器内凝固坯壳与铜管内腔的相对位置关系，从而设计出梅花形的结晶器铜管内部空间曲面腔型铜管角部的退让，使角部的二维冷却更加均匀，坯壳与铜管之间的换热也更加均匀。</p> <p>2) 通过结晶器铜管与其外部的结晶器水套形成3-5mm宽的水缝，钢水在铜管外部冷却水的作用下，沿结晶器内壁结晶凝固，形成坯壳并发生凝固收缩，在结晶器铜管表面根据传热学的原理，设计出不同深度及宽度的凹槽方法，以解决传统结晶器中所存在的技术难题。</p> <p>3) 能够实现高拉速，其重点在于坯壳的均匀形成。而坯壳均匀最主要的保障之一是水缝的均匀，水缝即结晶器铜管与水套之间的间隙，因此保证高精度的水套内腔尺寸对于提高拉速起到了至关重要的作用，避免引起漏钢、脱方等问题。采用玻璃钢水套替代传统的不锈钢水套，大大提高了其铜管的安装精度，刻槽型铜管与玻璃钢水套的配合在4-5m/min拉速下的试验下，表现出相当稳定的生产状态，当流次一月内在工作拉速4.3-4.5m/min下没有出现脱方和漏钢断流现象。通过现场5m/min的拉速时数据监测验证，同等情况下其使用电搅时可下调50A的电流强度；相比于传统的不锈钢水套，玻璃钢水套还具有质量轻，阻磁少，不易变形等优点。</p>

成果名称:	阳江地区刀剪用高端材料热处理研究及应用示范
登记日期:	2023-11-22
完成单位:	广东拓必拓科技股份有限公司,武汉理工大学
完成人员:	周鸿锋,张覃轶,刘伟
研究起止日期:	2019-09-23至2022-03-31
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	阳江市科学与技术局
评价日期:	2022-12-09
成果简介:	<p>1.课题来源与背景: 《阳江地区刀剪用高端材料热处理研究及应用示范》项目属于阳江市科技计划项目,计划类别为引进重大科技创新平台和项目。 课题主要研究内容包括: (1) 高端刀剪材料数据库建立。收集这些高端材料的成分、工艺及性能数据,对其进行分类整理,为高端材料的应用和生产制造提供指导。 (2) 高端材料热处理工艺优化。解决热处理工艺参数与最终刀剪性能之间的对应关系,深入理解这种关系,以及如何利用这种关系为提高产品性能服务。 (3) 自动化热处理生产线开发。开发出新型自动化热处理生产线,解决现有热处理设备表面氧化严重、工件变形量大、炉温控制不准确等缺点,满足高端材料热处理质量。 (4) 热处理生产管理 and 质量评价体系建立。为保障热处理生产质量,制订包括人员素质、设备与仪表、工艺与材料、性能检验、技术文件资料等规范和标准。 课题产生新工艺两项,其中包括《刀剪热处理后自动整平调直工艺》。</p> <p>2.新工艺技术原理及性能指标 工艺开发思路:材料热处理后容易形变弯曲,是因为在降温的过程中,产生了内应力,要使刀体完全释放出内应力,材料温度应该控制在550~650℃左右(视不同材料而定)。但如此高温出炉由人工夹持再放入整平装置,一来温度过高,工人受不了。二来在夹持出来后,材料暴露在空气中,温度下降非常快,且与工人操作时间有很大关系,温度、时间不可控会导致整平效果及整个热处理效果无法保证。如在原来的基础上,出炉温度在550~650℃可调,后端由人工调直改用机械自动调直,既减少了人工调直,也使产品平整度质量等得到有效保证。 工艺设备由主加热炉、强风空冷系统、履带式压平系统三部分组成。主加热炉为辊动式菜刀炉,采用自动送料系统,强风空冷系统根据不同材料控制温度,履带式压平系统取代人工调直,在材料保持高温的情况下完成调直工序,进一步提高了生产效率及产品平整度质量,改善高碳、高铬材料形变问题。</p> <p>3.技术的创造性与先进性 目前刀剪行业钢材热处理方式有:真空炉热处理、辊动式菜刀炉热处理、氮化炉热处理等。 真空热处理:刀片虽然是在真空状态下升温加热,温度非常均匀,烧出来的材料性能得以保证,但淬火是采用油淬,由于刀片下油槽时有时间先后顺序,导致刀片在迅速降温的同时,产生了材料内应力,待材料完全冷却后,刀片已产生弯曲等形变。 辊动式菜刀炉热处理:与真空热处理不同的是,菜刀炉采用自动送料系统,水冷+风冷淬火,且在后端增加了气动夹平装置,提高了生产效率及产品平整度质量。但对于高碳、高铬材料来</p>

说，由于热处理出来材料硬度较高，经炉尾风冷出炉后产品温度只有300°C温度，此时内应力已产生，再放入气动夹平装置夹平后由于材料温度降低了，形变很难消除，待夹具松开后，材料又回恢复形变。

光亮氮化炉：其原理是在热处理进炉内加了氮气做气份保护，经过燃烧，避免钢材与氧气接触发生氧化，但材料热处理出来后仍是经过风冷+水冷淬火，材料应力变形仍是无法得到有效解决。最终还是要经过人手调直，效率及质量不高。

由于以上热处理工艺都存在相应的缺点，最终导致热处理后钢板变形、不平直，如不调平直，对后续刀片水磨加工会有影响，甚至在水磨过程当中刀片有飞刀或断裂等不良发生及安全隐患。

热处理后的材料变形，目前阳江传统调直方法是用人手敲打，使其平整，不过这样会花费大量的人工成本，也使生产效率大大降低。

改良工艺设备在辊动式菜刀炉的基础上，进行改良，整体由主加热炉、强风空冷系统、履带式压平系统三部分组成，自动送料、出炉温度在550~650°C可调，后端由人工调直改用机械自动调直，既减少了人工调直，也使产品平整度质量等得到有效保证，经过试产，平直度能达97%以上（其它不良也只是轻微形变，不影响后工序加工），基本上可以取待人工调直工艺，降低了人工成本及提高了生产效率，在五金刀剪行业首次实现刀剪用高端材料热处理自动化生产线示范。

4.技术的成熟程度，适用范围和安全性

《阳江地区刀剪用高端材料热处理研究及应用示范》首次实现刀剪行业高质量热处理自动化生产线示范，该生产线在自动化程度、防止高温氧化程度、提高淬火均匀性、保障产品平面度等方面相对现有设备有重大改进；同时，首次明确了热处理工艺参数，如淬火温度、保温时间、回火温度等与刀剪锋利度、刃口保持性、耐蚀性等性能指标之间的关系，为热处理生产提供了可靠的指导依据。

热处理质量直接关系到刀剪产品质量，深入研究和理解热处理工艺与性能的关系，能帮助阳江地区刀剪行业提升产品质量，从而扩大产品市场，提高产品竞争力，也有助于阳江地区打造全国、乃至世界的刀剪品牌。

现有热处理生产存在工作环境差、待遇低、工艺水平低等问题，阳江地区缺乏专业热处理人才，大量引进或培育需要大量的资源和实践，采用自动化热处理生产时现阶段解决阳江的确热处理落后的最有效方法之一。