**公示内容**

**项目编号：239-401**

**项目名称：高强度汽车制动系统零部件用钢的研发**

**推荐单位：河北省金属学会**

**项目简介：**

|  |
| --- |
|  **项目公示结果情况表****此表由工作单位填写** |
| **奖 种** | 省科学技术进步奖 |
| **项目名称** | 高强度汽车制动系统零部件用钢的研发 |
| **完成人姓名** | 侯月华 | **技术职称**  | 正高工 | **排序**  | 第 1位 |
| **完成人姓名** | 崔娟 | **技术职称** | 高工 | **排序** | 第 2 位 |
| **完成人姓名** | 陈继林 | **技术职称** | 工程师 | **排序** | 第 3 位 |
| **完成人姓名** | 王利军 | **技术职称** | 工程师 | **排序** | 第 4 位 |
| **完成人姓名** | 李永超 | **技术职称** | 工程师 | **排序** | 第 5 位 |
| **完成人姓名** | 李世琳 | **技术职称** | 工程师 | **排序** | 第 6 位 |
| **完成人姓名** | 和红杰 | **技术职称** | 工程师 | **排序** | 第 7 位 |
| **完成人姓名** | 马洪磊 | **技术职称** | 工程师 | **排序** | 第 8 位 |
| **完成人姓名** | 霍雪省 | **技术职称** | 工程师 | **排序** | 第 9 位 |
| **完成人姓名** | 翟进坡 | **技术职称** | 工程师 | **排序** | 第10位 |
| **完成人工作单位** | 邢台钢铁有限责任公司 | **排序**  | 第 1 位 |
| **完成人工作单位公示内容****□ 项目简介**邢钢从用户加工工艺及终端用途出发，通过成分设计、工艺优化等多项先进技术的应用，开发了汽车制动系统零部件用冷镦钢盘条QSCM435-C、QML20MnTiB-B及QSWRCH45K-B。经汽车零部件生产商，如太阳金属、镇江合力加工后，成功应用于现代、起亚、大众等国际知名品牌汽车。邢钢采用大方坯精品钢工艺路线流程，通过成分优化，提高了产品淬透性及回火稳定性；通过真空精炼处理，降低气体含量，提高钢质纯净度；通过钢坯修磨，提高成品线材的表面质量并降低盘条表面脱碳程度；通过控轧控冷工艺控制钢的组织及氧化铁皮厚度，提高了钢材的可加工性能。QSCM435-C通过与日本神户制钢质量进行对标，盘条冷镦性能、非金属夹杂物、低倍组织等指标与神户产品相当，晶粒度甚至细于神户产品；QML20MnTiB-B相比于浦项ESW90产品，通过提高Mn含量及轧制工艺优化实现组织细化，保证产品韧性，免去了ESW90精拉前的在线调质处理；QSWRCH45K-B通过与神户SWRCH45K实物质量进行对标，化学成分和各项性能均达到神户水平，由于加入少量Cr元素，淬透性优于神户产品。 该项目钢种在现代、起亚、大众等品牌汽车的批量应用，进一步提高了邢钢汽车用钢的比例，提升了产品创效水平；出口太阳金属，打破长期高端产品依赖进口的现状，同时，有助于促进国内汽车零部件产业的升级。 **□ 完成单位创新推广贡献**邢钢定位高端特钢线材产品，根据高强度汽车制动系统零部件用冷镦钢市场需求，从2012年开始采用多项先进技术，成功开发出高强度汽车制动系统零部件用冷镦钢热轧盘条。①研究了化学成分对高强度冷镦钢淬透性的影响，QML20MnTiB-B关键化学成分： Ti:0.050-0.080%, N：≤0.0060%, Ti/N≥6, B: 0.0010-0.0030%。QSWRCH45K-B关键化学成分：Cr：0.05-0.15%，Mn：0.70-0.80%。QSCM435-C关键化学成分：Cr：0.95-1.05%，Mn：0.70-0.80%，Mo：0.15-0.25%，[O]：≤15ppm，[N]：≤50ppm。②采用“转炉-LF精炼-RH真空脱气-R12m弧大方坯连铸机”工艺路线，通过RH真空脱气，降低钢中氧、氮含量，减少了钢中夹杂物含量，提高钢水纯净度；连铸过程采用电磁搅拌技术和轻压下技术，改善铸坯的内部质量，降低了中心偏析以保证较好的低倍组织。③采用“开坯-抛丸-探伤-修磨-控轧控冷”工艺路线，控制开坯加热制度（QSCM435-C：1240±10℃，保温360±15min；QSWRCH45K-B：1120±10℃，保温190~240min；QML20MnTiB-B：1120±10℃，保温190~240min），降低钢坯偏析程度，改善了盘条的框形偏析；钢坯表面采用修磨处理（全修2mm），减少了钢坯表面缺陷，保证了热轧盘条表面质量；通过加热制度（QSCM435-C：1080±10℃，保温105±15min；QSWRCH45K-B：1120±10℃，保温190~240min；QML20MnTiB-B：1120±10℃，保温190~240min）及控冷工艺匹配控制，实现微低温轧制（870±15℃），另外优化冷却工艺（QSCM435-C：0.3-0.6℃/s；QSWRCH45K-B与QML20MnTiB-B：0.5-0.8℃/s），得到细小且均匀的显微组织，提高了盘卷通条性能一致性。**□ 项目推广应用、经济效益和社会效益**（1）项目推广应用情况邢钢生产的高强度汽车制动系统零部件用钢QSCM435-C、QML20MTiB-B、QSWRCH45K-B，经用户使用，原材料进厂复验，其化学成分、机械性能全部符合协议要求，冷镦成型零件经热处理后，性能稳定，偏差小，满足高强度制动系统零部件生产要求，得到用户的好评。其中，QML20MnTiB-B相比于浦项ESW90产品，通过提高Mn含量及轧制工艺优化实现组织细化，保证产品韧性，免去了ESW90精拉前的在线调质处理，提高了用户生产效率，减少了环境污染，创造了显著的经济效益和社会效益；QSWRCH45K-B通过与神户SWRCH45K实物质量进行对标，化学成分和各项性能均达到神户水平，由于加入少量Cr元素，淬透性优于神户产品，可满足客户大规格产品调质处理性能需求。QSCM435-C、QML20MnTiB-B成品盘条经烟台太阳金属及桑德兰紧固件（浙江）有限公司使用，QSWRCH45K-B经山东晋德公司、镇江合力汽车紧固件有限公司使用，制作汽车制动系统用导向杆、制动器斜销、支撑销等产品，产品表面质量及各项性能基本符合加工使用要求，质量状况良好，用户满意。（2）经济效益近三年直接经济效益

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 自 然 年 | 新增销售额 | 新增利润 |
| 新增税收 |
| 2014年 | 2574.35 | 383.02 |
| 2015年 | 4261.93 | 1044.64 |
| 2016年 | 4561.26 | 1,535.35 |
| 累 计 | 11397.54 | 2963.01 |
| 所列经济效益的有关说明及计算依据： |
| 所列经济效益数据来源为邢台钢铁有限责任公司财务部出具的效益报告，计算依据： |
| 新增销售额=新产品销量×销售价格 |
| 新增利润=新产品销售收入-新产品销售成本（或新产品销量×单位毛利） |
|  |

（3）社会效益情况邢钢自主研发了高强度汽车制动系统零部件用钢盘条，制作的8.8级-10.9级汽车配件，各项力学性能良好，具有很大的应用前景，产品质量达到国际先进水平。该项目钢种在现代、起亚、大众等品牌汽车的批量应用，进一步提高了邢钢汽车用钢的比例，提升了产品创效水平；出口太阳金属，打破长期高端产品依赖进口的现状，同时，有助于促进国内汽车零部件产业的升级。**□ 代表性论文、论著目录**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文（专著） 名称 | 发表（出版）时间 | 第一作者 | 全部国内作者 |
| 1 | 原始组织及退火工艺对SCM435 盘条退火行为的影响 | 2015年12期6页 | 田新中 | 田新中;王利军;陈继林等 |
| 2 | 初始组织形态对中碳及中碳合金钢退火组织演变的影响 | 2016年41卷11期 | 王利军 | 王利军;陈继林;翟进坡等 |
| 3 | Effect of Austenite Grain Size on Hardenability and Impact Toughness of SCM435H | 2016年 | 陈继林 | 陈继林;阮士朋;王利军等 |
| 4 | 氮含量对含硼钢淬透性的影响 | 2015年32卷4期 | 陈继林 | 陈继林;郭明仪;刘振民等 |
| 5 | 氮含量对10B21冷镦钢Φ12mm线材淬火硬度的影响 | 2016年37卷5期 | 李永超 | 李永超；阮士朋；郭明仪 |

**□ 主要知识产权目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 已授权项目名称 | 国家 （地区） | 专利号 | 专利权人 | 发明人 | 授权公告日 | 专利有效状态 |
| 1 | 一种热轧线材表面氧化铁皮柔性化控制方法 | 中国 | ZL201210538276.6 | 邢台钢铁有限责任公司 | 陈继林；田新中；阴峻峰；刘振民；回士旭；崔延文；刘桂生；李永超 | 2015-06-17 | 有效专利 |

**□ 主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 |
| 侯月华 | 1 | 正高工 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 崔娟 | 2 | 高工 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 陈继林 | 3 | 工程师 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 王利军 | 4 | 工程师 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 李永超 | 5 | 工程师 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 李世琳 | 6 | 工程师 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 和红杰 | 7 | 工程师 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 马洪磊 | 8 | 工程师 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 霍雪省 | 9 | 工程师 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |
| 翟进坡 | 10 | 工程师 | 邢台钢铁有限责任公司 | 邢台钢铁有限责任公司 |

完成人对项目贡献及曾获科学技术奖励情况如下：1、侯月华：作为项目第一完成人，全面主持该项目的实施，根据市场需求和邢钢工艺装备水平，批准了高强度汽车制动系统零部件用钢的研发项目，组织有关技术人员，针对生产中存在的问题进行攻关。根据汽车制动系统零部件用冷镦钢的特点和最终用途，提出了一系列技术与管理措施，指导项目组开展生产工艺路线的优化工作，保证项目顺利进行，对项目中攻关难点攻克起决定性作用，对第1-3项创新点作出突出贡献。曾获科学技术奖励：1）节能低耗型10.9级加硼冷成型用盘条开发（邢台市科技进步奖）； 2）邢钢钢铁生产工艺结构改进及优化（河北省科学技术进步奖）。2、崔娟：作为项目第二完成人，全面主持该项目的技术策划。根据市场需求和邢钢工艺装备水平，对汽车制动系统零部件用钢的性能辨识及工艺路线开发进行总体策划，对铬钼钢方形偏析提出改进方向，对钢的成分设计及控轧控冷工艺优化进行总体策划和指导，对第一、二项创新点作出突出贡献，工作量50%；对深加工工艺优化方案策划进行总体审核和监督，对第三项创新点作出贡献，工作量30%。 曾获科学技术奖励：1）高疲劳性能高铁扣件弹条用60Si2MnA热轧盘条的开发（邢台市科技进步奖）； 2）1200MPa超高强汽车用弹簧钢关键制备技术（河北冶金科学技术奖）。3、陈继林：作为项目第三完成人，全面主持该项目的技术要求工作。 1）结合现场设备条件，优化并确定了高强度汽车制动系统零部件用钢的成分和工艺路线，对第一项创新点作出贡献，工作量30%。 2）对钢种的控轧控冷工艺，尤其是在保证盘条表面氧化铁皮的质量方面，对第二项创新点作出突出贡献，工作量40%。 3）在深加工工艺优化及研究方案的制定方面给予项目组很大指导作用，对第三项创新点作出贡献，工作量20%。 4、王利军：作为项目第四完成人，1）充分进行用户需求辨识，并将用户需求指标转化为盘条生产控制指标，在成分设计，尤其是提高钢种淬透性方面，作出突出贡献，对第一项创新点作出贡献，工作量30%。 2）进行项目研究钢种的组织转变、高温热塑性等基础研究，对轧钢工艺制定提供依据，对第二相创新点作出贡献，工作量20%。 3）在拉拔工艺、退火工艺、调质处理工艺的技术优化、组织均质化等方面进行详细试验研究，得到具体工艺参数，为客户工艺指导提供方案，对第三项创新点作出贡献，工作量30%。5、李永超：作为项目第五完成人，负责该项目工艺路线确定，重点对炼钢连铸工艺参数优化、控氮控钛保硼技术、电磁搅拌技术和轻压下技术方面进行了研究和攻关，对第1-2项创新点作出贡献，通过连铸电磁搅拌参数优化、RH真空处理试验研究等在铬钼钢方形偏析攻克方面作出突出贡献，其工作量占到个人总工作量的70%。 6、李世琳：作为项目第六完成人，负责该项目工艺路线确定，重点对开坯及轧钢工艺路线的最终确定其决定性作用。通过开坯加工工艺攻关，对铬钼钢方形偏析改进作出重要贡献；在轧制工艺及控冷工艺方面进行试验攻关，保证了产品淬透性了晶粒度的合理匹配，同时提高了盘条的组织均匀性及盘条通条性能一致性，对第2项创新点作出突出贡献，其工作量占个人总工作量的70%。 7、和红杰：作为项目第七完成人，负责该项目炼钢精炼工艺的具体实施、工艺及技术改进，总结分析，对第1、2项创新点贡献突出。积极参与RH炉精炼工艺优化、钢水氧含量控制等工艺改进和优化，提出合理建议，取得明显成效，缩短了试验时间，做出突出贡献，其工作量占到个人总工作量的70%左右。 8、马洪磊：作为项目第八完成人，负责该项目轧制工艺的具体实施、工艺及技术改进、总结分析，对第2项创新点贡献突出。积极参与对加热工艺制度优化改进，减轻盘条表面脱碳层深度；对轧制环节出现的表面裂纹等质量问题进行相关过程参数的收集调研和分析，提出改进建议，做出突出贡献，其工作量占到个人总工作量的70%左右。9、霍雪省：作为项目第九完成人，对项目研究钢种进行机械性能、化学成分、脱碳层、低倍组织等检测方法编制，研究热处理方法，进行检验方法对标；进行非金属夹杂物检验方法对标；对检测方法提出改进措施。其工作占个人工作量的70%。曾获科学技术奖励：2011年参与的“降低高碳钢碳分析偏差” QC小组，获得河北省科技质量成果奖； 1. 翟进坡：作为项目第十完成人，负责该项目客户加工工艺及技术要求、服役环境要求等性能指标的充分辨识和提炼，转化为对热轧盘条的具体指标要求。对影响客户使用的材料因素进行分析，提出具体的改进建议，对第1、3项创新点贡献突出。积极参与盘条表面质量控制和脱碳层控制的研究与改进，提出相应的合理化建议，对热轧盘条在客户后续加工过程的组织、性能演变规律进行研究和分析。其工作量占到个人总工作量的70%左右。

**□ 完成人合作关系说明及完成人合作关系情况汇总表****□ 申报等级**申报河北省科技进步三等奖。 |
| **完成人工作单位公示情况** |
| 1、公示起止时间： |
|  2017 年 5 月 2 日 至 2017 年 5 月 10 日（共 10 天） |
| 2、公示方式： |
|  √ 网络　　　　　　　　　　　　□ 张榜  |
|  □ 其他（请列示）： |
| 3、公示联系人姓名：宋海生 公示联系电话：03192042243 |
| 4、公示结果：无异议 |
| **完成人工作单位意见** |
| 负责人签字： （法人）单位公章： 年 月 日 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 注：1、此表由完成人工作单位完成项目公示后填写并盖章；如涉及多个工作单位，由各工作单位分别独立填写、盖章；各单位公示结果情况表装订在纸质申报材料最后。 2、需要选择填写的请在相应项前“□”内打“√”。 |