

附件：

科学技术进步奖提名书简介

项目名称	钢轨钢中氢扩散行为与高效稳定控制关键技术研究与应用
主要完成人	刘伟忠、王章印、李锡福、杨文中、彭宇、刘应东、程红兵、高翔、丁玉石
主要完成单位	攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司、攀钢集团攀枝花钢钒有限公司、成都先进金属材料产业技术研究院股份有限公司、中国重型机械研究院股份公司、东北大学、攀钢集团研究院有限公司
提名单位	四川省金属学会
提名意见	<p>该项目面对国家铁路运输的高质量安全发展需求，针对大轴重、高密度及特殊服役工况的大断面、高性能钢轨钢生产面临的氢控制难题，构建形成钢轨钢“临界氢含量管控+氢扩散低敏化调控”关键理论及技术。研制出“RH 高性能真空设备研发+RH 高效精炼技术+连铸控氢技术+连铸定氢设备+铸坯高效释氢技术”等系列专用成套技术及装备，实现了生产过程氢含量高精确性、高可靠性、高稳定性控制，突破了大断面、高性能钢轨钢中氢含量控制成套装备及工艺技术，实现了氢含量$\leq 0.82\text{ppm}$的高品质钢轨批量化生产。项目获授权中国发明专利 1 件、实用新型专利 1 件，发表论文 3 篇。</p>
项目简介	<p>项目背景：随着“交通强国”战略的提出，国家交通用钢行业进入了质量提升的关键时期，以铁路为代表的轨道交通用钢作为国家战略性、先导性、关键性重大基础设施，更是建设“交通强国”的重要一环。针对国家铁路运输线路快速发展过程中面临的运行环境更加苛刻、运输负担更加巨大以及安全性更加严格等对钢轨氢含量需进一步严格控制的问题。</p> <p>主要技术创新点：在国内外首次系统性开展了钢轨钢中氢扩散行为理论研究，开发了 RH 真空高效脱氢技术，连铸控氢及铸坯释氢技术等系统性控氢关键技术，有效控制了钢轨产生氢脆断裂的风险，形成了钢轨钢中氢扩散行为与高效稳定控制关键技术。</p> <p>知识产权情况：获授权发明专利 2 项、发表学术论文 5 篇。</p> <p>经济、社会和生态环境效益：年均创效 1423 万元。</p> <p>应用推广情况：自 2021 年 1 月成功应用于生产实践，截止 2024 年 12 月累计生产钢轨 503 万吨，钢轨钢连铸坯和钢轨氢含量稳定控制水平得到大</p>

	幅提升，由氢含量超标造成的铸坯改钢率由 2.20%降低至 0.11%，钢轨平均氢含量由 1.13ppm 降低至 0.82ppm。为钢轨氢含量稳定控制提供了理论及实践基础、满足了钢轨从低强度、小断面、轻载向高速、高强度、大断面、重载趋势发展过程对氢的严格要求、有力支撑了铁路运输行业的高质量安全发展。							
主要知识产权和标准规范等目录								
	知识产权（标准）类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	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	RH 炉真空系统泄漏查找方法	中国	ZL202110303105.4	2021-12-07	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司	刘伟忠；宋宏贤；冯晓健	有效
	实用新型专利	一种自动定氢设备转臂限位装置	中国	ZL202221849395.9	2022-12-23	攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司	刘应东；贾子松；曹树森；鲁海瑞	有效
论文专著目录								
	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	
	电镀时间和温度对 U78CrV 钢氢扩散系数的影响/钢铁钒钛/冯凯；厉英；邹明；袁俊；丁玉石		2022 年 43 卷 5 期 14 页	2022-10-01	厉英	冯凯	冯凯；厉英；邹明；袁俊；丁玉石	
	RH 精炼真空槽设备的研究/重型机械/程红兵；孟娜；付康；焦志远		2018 年 5 期 84 页	2018-09-20	焦志远	程红兵	程红兵；孟娜；付康；焦志远	
	水环泵与蒸汽泵组合系统的控制模式/重型机械/程红兵；孟娜；付康		2018 年 4 期 75 页	2018-07-20	付康	程红兵	程红兵；孟娜；付康	