

## 2018 年度省科技奖励申报项目公示

项目名称	新一代铁路车辆用耐蚀钢全流程关键技术创新及应用
提名者	鞍山市科技局
提名意见	<p>《新一代铁路车辆用耐蚀钢全流程关键技术创新及应用》项目创新性地提出了针对铁道运煤敞车运输酸性介质的腐蚀问题，建立了添加 Cr、Ni、Cu、Sb 等元素的复合优化成分体系，实现了传统耐候钢合金设计理念的创新；开发了含 Sb 耐蚀钢冶炼-加热-轧制-冷却全流程优化控制技术，工艺稳定，钢板的性能优于国内外同类产品实物水平。发现了 Sb 和 Cr 协同在锈层中富集，并形成致密锈层，显著阻碍浸蚀性离子传输并更加耐硫酸根和氯离子的腐蚀；采用先进原子探针分析技术与透射电镜技术相结合，在原子尺度上揭示苛刻腐蚀环境下表面膜微观结构的耐蚀机理。产品具有优异的耐蚀性能，同时具有高强度、高韧性、易焊接及优异的冷成型性能，项目取得多项发明专利和专有技术，具有原创性和先进性。该项目具有良好的经济效益和社会效益，推广应用前景广阔。</p> <p>该项目经中国钢铁工业协会组织的专家鉴定委员会评审，成果达到国际领先水平。鉴于本项目研究成果及应用业绩突出，提名该项目为辽宁省科学技术进步奖一等奖。</p>
项目简介	<p>长期以来，我国铁路货车车体材料的品质阻碍着货车技术的进步，这就对钢铁企业提出了更高要求，钢企必须加大研发投入，提供更好的钢材。铁路敞车由于大量使用高强度钢材，车体轻量化后对腐蚀破坏的敏感度大大增强。不能满足铁道货车设计寿命 25 年的要求。鞍钢根据铁路敞车腐蚀机理，从材料的实际使役环境条件出发，通过分析失效过程，反过来研制新材料。</p> <p>新一代铁路车辆用耐蚀钢 S450AW 采用全新的设计理念，根据原钢板在运营维护过程中发现的问题，在保持接口关系及性能要求不变的前提下，优化耐腐蚀、耐磨设计，充分考虑腐蚀最苛刻部位腐蚀情况，最终才能使整车的防腐性能得到提高，同时兼顾高强度、高韧性、焊接性能、优异耐磨性及冷成型性能，这样才可以减少厂修时间，满足铁道货车设计寿命 25 年的要求。</p> <p>项目属于钢铁材料加工制造工艺技术领域。所涉及科技成果为新一代铁路车辆用耐蚀钢的设计、冶炼、连铸、轧制等生产工艺技术，焊材配套开发，耐腐蚀机理及评价，铁路行业示范应用等全流程关键技术创新集成。</p>
客观评价	<p>经中国铁道科学研究院、中国科学院金属研究所、哈尔滨焊接研究所和北京交通大学检测，鞍钢新一代铁路车辆用耐蚀钢产品具有优异的耐蚀性能，同时具有高强度、高韧性、易焊接及优异的冷成型性能和耐磨性能，能够满足铁道货车设计寿命 25 年的要求。</p>

推广应用情况		<p>本项目研发的新一代耐蚀钢 S450AW 产品及相关工艺控制技术已经成功应用在鞍钢集团，实现了大批量工业化生产，生产工艺先进、稳定，产品既耐大气腐蚀又耐酸性介质腐蚀，同时具有成本低、焊接性好和成形性好等特点，产品质量优于同类产品实物水平，实际成本指标、性能质量均处于领先地位。</p> <p>产品已经成功应用于在北车集团及南车集团下属铁道车辆制造厂，主要用于制造具有世界先进水平的 27 吨轴重新型铁路货车 C80E，产品覆盖了 3~14mm 各厚度热卷规格。</p> <p>近几年，铁总首发招标 5000 量通用敞车（约 5 万吨钢板），鞍钢新型耐蚀钢研发团队共同努力一举获得 3.5 万吨合同，订单数量遥遥领先于其它钢企，市场占有率 70%，在全国 12 家车辆厂中 9 家企业选择了鞍钢的产品。由中国北车齐轨道公司主导研制的 C80E 型敞车，编组 96 辆长达 1408 米的运煤大列，首次由大秦线湖东二场出发奔赴京唐港，具有世界先进水平的 27 吨轴重新型铁路货车 C80E 正式投入专用线路试运用，并将在全路既有线路上推广使用，标志着我国铁路迈入国际重载铁路先进行列。</p> <p>经过几年的运行，C80E 型通用敞车完成 20 万公里运营考验，铁道部质检中心分解检查各项指标符合标准，顺利通过铁路总公司的技术方案评审。C80E 型通用敞车的设计制造符合《既有线路开行大轴重列车关键技术研究—27 吨轴重通用货车关键技术研究》（合同编号：2012J008-D）和《大轴重铁路货车总体技术条件（暂行）》（TJ/CL025-2012）的有关规定，能够满足我国 27t 轴重货车运用需要。</p>						
主要知识产权证明目录（不超过 10 件）								
知识产权类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
发明专利	一种低温韧性优异的耐酸腐蚀钢及其制造方法	中国	ZL201010291439.6	20141105	1515858	鞍钢股份有限公司	郭晓宏 刘志伟 刘凤莲 王东明	有效
发明专利	一种低合金耐硫酸露点腐蚀钢板及其制造方法	中国	ZL200910187512.2	20140312	1356590	鞍钢股份有限公司	郭晓宏 张序平 王东明 刘志伟 刘凤莲	有效
发明专利	一种含 Zr 耐硫酸露点腐蚀钢板及其制造方法	中国	ZL201110418531.9	20151209	1875005	鞍钢股份有限公司	郭晓宏 刘志伟 王东明 刘凤莲	有效

发明专利	一种铁路货车车辆用耐大气腐蚀热轧钢板及其制造方法	中国	ZL201010201789.9	20130703	12267 91	鞍钢股份有限公司	王东明 刘凤莲 郭晓宏 刘志伟 郝列哥 孙群 谷春阳	有效
实用新型专利	一种精轧除鳞箱	中国	ZL201220565583.9	20130501	28869 81	鞍钢股份有限公司	史乃安 谷春阳 丛志宇 张华 刘威 董金彪 张智勇	有效
实用新型专利	一种防止带钢翘头的装置	中国	ZL201320335975.0	20131211	33078 75	鞍钢股份有限公司	王洪海 曲晓东 康小兵 李程	有效
实用新型专利	一种助卷辊辊缝标定装置	中国	ZL201320342500.4	20131211	33090 22	鞍钢股份有限公司	孟德红 周新亮 贾宝靖 康小兵 王洪海 赵保	有效
实用新型专利	一种测试材料耐硫酸露点腐蚀的试验装置	中国	ZL201310244774.4	20180102	27603 29	鞍钢股份有限公司	钟彬 陈义庆 徐小连 肖宇 艾芳芳 李琳 高鹏 郭晓宏	有效
完成人情况		摘自辽宁省科技进步奖提名书中“主要完成人情况表”中姓名、排名、行政职务、技术职称、工作单位、完成单位、对本项目贡献。						
		姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
		姚林	1	总经理	教授级高级工程师	鞍钢集团有限公司	鞍钢股份有限公司	提出总体思路、技术方案和工艺路线。

	郭晓宏	2	室主任	教授级高级工程师	鞍钢集团钢铁研究院	鞍钢股份有限公司	项目技术负责人，制定了总体研究方案并组织研究工作的开展。
	韩恩厚	3	主任	研究员	中国科学院金属研究所	中国科学院金属研究所	提出了该钢种的腐蚀机理、腐蚀评价技术，提出提高耐腐蚀性的方法。
	王文仲	4	部长	教授级高级工程师	鞍山钢铁科技质量部	鞍钢股份有限公司	确定目标进度以及调试，推进各工艺环节相关单位的研发、试制与产品综合评价工作。
	刘志伟	5		高级工程师	鞍钢集团钢铁研究院	鞍钢股份有限公司	负责钢种的实验室研制、组织性能分析研究。
	徐咏梅	6	处长	教授级高级工程师	鞍钢股份产品发展部	鞍钢股份有限公司	负责配合实验方案和优化，对产品质量进行监控。
	张瑞琦	7		工程师	鞍钢集团钢铁研究院	鞍钢股份有限公司	负责钢种腐蚀机理研究以及微观组织和析出相分析。
	刘贤斌	8		副研究员	中国科学院金属研究所	中国科学院金属研究所	负责钢种的腐蚀机理研究，腐蚀评价技术以及提高耐蚀性能的方法。
	刘芳芳	9		高级工程师	鞍钢股份技术中心	鞍钢股份有限公司	新一代铁路车辆用耐蚀钢耐腐蚀性能研究。
	高磊	10		高级工程师	鞍钢股份产品发展部	鞍钢股份有限公司	承担工业试验阶段的质量计划的审核。
	王洪涛	11		工程师	鞍钢股份炼钢总厂	鞍钢股份有限公司	承担工业试制冶炼过程中各主要参数的调试。
完成单位及创新推广贡献	<p>1 鞍钢股份有限公司：承担全部研究费用，提供全部研究设备和研究条件，组织项目组完成全部实验室研究工作和推动研究成果在本企业推广。</p> <p>2 中国科学院金属研究所：承担腐蚀机理、腐蚀评价技术、腐蚀性能测试，提出提高耐腐蚀性的方法，与鞍钢联合讨论用于耐蚀钢生产中。</p>						
完成人合作关系说明	<p>本项目总体负责人为姚林，提出了总体思路、技术方案和工艺路线。郭晓宏为本项目的技术负责人，制定了总体研究方案并组织研究工作的开展。韩恩厚为本项目的共同完成人，提出了该钢种的腐蚀机理、腐蚀评价技术，提出提高耐腐蚀性的方法，带领团队完成了腐蚀性能测试和相关研究。王文仲为本项目经理，确定本项目的目标和进度，推进各工艺环节相关单位的研发、试制与产品综合评价工作。刘志伟为本项目的主要参加人，负责钢种的实验室研制和组织性能分析研究。徐咏梅为本项目的主要参加人，负责配合实验方案和优化，对产品质量进行监控。张瑞琦为本项目的主要参加人，负责钢种腐蚀机理研究以及微观组织和析出相分析。刘贤斌为本项目的共同完成人，负责钢种的腐蚀机理研究，腐蚀评价技术以及提高耐蚀性能的方法。刘芳芳为本项目的主要参加人，新一代铁路车辆用耐蚀钢耐腐蚀性能研究。高磊为本项目的主要参加人，承担工业试验阶段的质量计划的审核，三级质量数据的监控。王洪涛为本项目的主要参加人，承担工业试制冶炼过程中各主要参数的调试。</p>						

