

# 中国腐蚀与防护学会科学技术奖申报书

## 一、项目基本情况

申报等级：一等 第一完成单位（公章）：

评审编号：

项目名称	中文	高强度系列铁路集装箱耐候钢板制造关键技术及应用		
	英文	Key technology and application of series high strength railway container weathering steel		
主要完成人	刘志伟、高秀华、张瑞琦、高鹏、何士国、艾铖坤、杜林秀、于海岐、孙傲、李江委、吴红艳、王刚、王鑫、李超、王杰			
主要完成单位	鞍钢股份有限公司、东北大学			
项目联系人	刘志伟	联系电话	13591230129	
第一完成单位所属行业	黑色金属冶炼及压延加工业	项目名称可否公布	可 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
密级及保密期限		成果登记号		
主题词	高强度；集装箱；耐候钢	项目所属科学技术领域	材料科学	
学科分类名称	1	材料科学	代码	430
	2	金属材料	代码	43040
	3	黑色金属及合金	代码	4304010
项目所属行业或专业技术领域	A、B、C、D、E、F、G、H、 <input checked="" type="checkbox"/> I、J、K、L、M、X			
国民经济行业	A、B、 <input checked="" type="checkbox"/> C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N、O、P、Q、R、S、T			
应用行业	A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N、O、P、Q、R、S、T、U、V、W、 <input checked="" type="checkbox"/> X			
任务来源	A.国家计划 B.部委计划 C.省、市、自治区计划 D.基金资助 E.国际合作 <input checked="" type="checkbox"/> F.其他单位委托 G.自选 H.非职务			
任务来源序号	计划/基金/项目编号		计划/基金/项目名称	
1	L2019A1C32803		1780 线低成本高强铁路集装箱用钢研制与开发	
2	L2020A1C21802		高强铁路集装箱用钢的开发	
3	ZDY1002		耐腐蚀钢种开发及碳钢腐蚀机理研究子题-新一代集装箱用钢开发	
项目起始时间	2010 年 1 月		项目完成时间	2022 年 12 月

中国腐蚀与防护学会科学技术奖励办公室制 2023 年 1 月

## 二、项目简介

(项目主要科技内容、技术经济指标、促进行业科技进步作用及应用推广情况)

本项目属于钢铁材料制造工艺技术领域。

本项目针对高 Ti 高强度铁路集装箱钢板耐腐蚀性能不足、性能波动大、薄规格高强度钢板板型难控制的技术难题，成功开发了高强度系列铁路集装箱耐候钢板批量稳定化生产技术。产品成功应用于国家“一带一路”铁路集装箱的制造，对于增强我国物流装备制造业的国际竞争力，推动全球物流运输装备的升级换代，提高我国铁路集装箱运输水平，促进“一带一路”发展具有重要意义。

本项目在材料研制和应用过程中取得的主要创新点如下：

(1) 形成了高 Ti 高强度系列铁路集装箱耐候钢 Ti 含量的稳定精确控制技术，明确了轧制工艺参数对 TiC 稳定析出规律的影响，解决了 Ti 微合金化高强钢性能波动大的行业共性难题；

(2) 明确了铁路集装箱耐候钢腐蚀速率与腐蚀周期的指数函数关系，揭示了 Ti 元素与 Cr、Cu 元素在内锈层发生协同作用的耐蚀机理，改善了集装箱用高强钢耐大气腐蚀性能；

(3) 自主开发了精轧工作辊 CVC 控制程序，建立起高强钢断面形状自学习修正模型和平整工艺模型，解决了薄规格高强铁路集装箱耐候钢开平后的翘曲问题，实现了薄规格高强度铁路集装箱耐候钢板形的良好控制。

2020 年 1 月-2022 年 12 月，高强度系列铁路集装箱耐候钢产品在鞍钢股份热轧带钢厂 1780 线和鞍钢股份鲅鱼圈钢铁分公司热轧部 1580 线已累计生产供货 17.93 万吨，创造效益 5329.22 万元，成功应用于中集、新华昌、马士基等大型用户。产品具有良好的力学性能、成型性能、焊接性能和耐候性能，实物质量与国内外同类钢种的水平相当，处于国际先进水平。

项目获得授权发明专利 13 项、实用新型专利 4 项，2021 年度辽宁省专利三等奖 1 项，第二十五届全国发明展览会“发明创业奖项目”金奖 1 项，发表科技论文 7 篇，其中 SCI 论文 3 篇。

注：本简介是向国内外公开宣传、接受社会监督的主要内容，按栏目内的提要简单、扼要地介绍，同时不泄露项目的核心技术



## 七、主要完成单位

单位名称	鞍钢股份有限公司				
完成单位排序	1	单位性质	A 研究院所 B 高等院校 C 社会团体 D 事业单位 <input checked="" type="checkbox"/> E 国有企业 F 民营企业 G 其他		
统一社会信用代码	912100002426694799		法定代表人	王军	
联系人	刘志伟	办公电话	0412-67210 14	传真号	
电子邮箱	aglw@126.com		手机电话	13591230129	
通讯地址	辽宁省鞍山市铁西区鞍钢厂区		邮政编码	114021	
对本项目实质性贡献 (限 200 字)	<p>对创新点 1 和创新点 3 有重要贡献。形成了高 Ti 高强度系列铁路集装箱耐候钢 Ti 含量的稳定精确控制技术,明确了轧制工艺参数对 TiC 稳定析出规律的影响,解决了 Ti 微合金化高强钢性能波动大的行业共性难题;自主开发了精轧工作辊 CVC 控制程序,建立起高强钢断面形状自学习修正模型和平整工艺模型,解决了薄规格高强铁路集装箱耐候钢开平后的翘曲问题,实现了薄规格高强度铁路集装箱耐候钢板形的良好控制。</p>				
	<p>主要贡献支撑材料(附件编号):附件 1,附件 3,附件 5 第 7-9 页,附件 6。</p>				
<p><b>声明:</b></p> <p>本单位同意主要完成单位排名顺序,遵守评审工作纪律,保证所提供的有关材料真实有效,且不存在任何违反国家相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形,本单位已按要求对申报材料进行了公示,公示期间无异议。</p> <p>本单位承诺,如有材料虚假、科研失信、违规违纪等行为,愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议,将负责核实查证并出具调查核实意见。</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">单位盖章</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">年    月    日</p>					

## 七、主要完成单位

单位名称	东北大学				
完成单位排序	2	单位性质	A 科研院所 <input checked="" type="checkbox"/> B 高等院校 C 社会团体 D 事业单位 E 国有企业 F 民营企业 G 其他		
统一社会信用代码	1210000046300354XU		法定代表人	冯夏庭	
联系人	高秀华	办公电话	024-239064 72	传真号	024-8367036 0
电子邮箱	gaoxh@ral.neu.edu.cn		手机电话	13032417999	
通讯地址	辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号		邮政编码	110819	
对本项目实质性贡献 (限 200 字)	<p>对创新点 2 有重要贡献。明确了铁路集装箱耐候钢腐蚀速率与腐蚀周期的指数函数关系，揭示了 Ti 元素与 Cr、Cu 元素在内锈层发生协同作用的耐蚀机理，改善了集装箱用高强钢耐大气腐蚀性能。</p>				
	<p>主要贡献支撑材料（附件编号）：附件 5 第 1-6 页。</p>				
<p><b>声明：</b></p> <p>本单位同意主要完成单位排名顺序，遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反国家相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，本单位已按要求对申报材料进行了公示，公示期间无异议。</p> <p>本单位承诺，如有材料虚假、科研失信、违规违纪等行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，将负责核实查证并出具调查核实意见。</p> <p style="text-align: right;">单位盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					