

附件 1

2023 年度湖南省科学技术奖拟提名项目公示内容

一、项目名称：高性能耐候桥梁钢关键技术开发及应用

二、申报单位：湖南华菱湘潭钢铁有限公司
东北大学

三、提单位：湘潭市科技局

四、提名等级：湖南省科学技术进步奖二等奖

五、主要知识产权和标准规范等目录

序号	国别	编号	状态	名称	知识产权
1	中国	GB/T 714-2015	颁布	《桥梁结构用钢》	国家标准
2	中国	201210027231.2	授权	一种含 Mo 的高性能桥梁耐候钢的制备方法	发明专利
3	中国	201810495185.6	授权	一种低碳贝氏体耐候钢及其生产方法	发明专利
4	中国	201210072989.8	授权	一种无 Cr 高性能耐候桥梁钢及其制备方法	发明专利
5	中国	201611138223.X	授权	一种含 Ca 低合金耐候钢及其制备方法和应用	发明专利
6	中国	201811450050.4	授权	薄规格易焊接低温结构钢板的生产方法	发明专利
7	中国	201810100242.6	授权	一种低屈强比低焊接裂纹敏感性钢的控轧控冷方法	发明专利
8	中国	201811450143.7	授权	一种低屈强比桥梁结构用薄钢板的生产方法	发明专利
9	中国	202010247715.2	授权	一种高强钢薄板的生产方法	发明专利
10	中国	201811450144.1	授权	一种宽厚板轧机轧制宽薄板的方法	发明专利

六、主要完成人情况

第一完成人：罗 登，正高工，湖南华菱湘潭钢铁有限公司技术中心党委书记

第二完成人：朱苗勇，教授，东北大学

第三完成人：史术华，高工，湖南华菱湘潭钢铁有限公司技术中心品种所所长

第四完成人：付贵勤，讲师，东北大学

第五完成人：范 明，高工，湖南华菱湘潭钢铁有限公司技术中心研发组组长

第六完成人：蔡兆镇，教授，东北大学

第七完成人：刘海浪，中级工程师，湖南华菱湘潭钢铁有限公司销售部长

第八完成人：陈奇明，高工，湖南华菱湘潭钢铁有限公司技术中心

第九完成人：赵 军，高工，湖南华菱湘潭钢铁有限公司宽厚板厂技术室主管

七、主要完成单位情况及创新推广贡献

湖南华菱湘潭钢铁有限公司，项目第一完成单位，协同东北大学开展本项目高性能耐候桥梁钢成分体系设计，并负责连铸坯裂纹控制现场实施、轧制与热处理、焊接性能控制等高性能耐候桥梁钢关键技术攻关。创新开发出了基于“回复-变形轧制”的 TMCP+T(回火)轧制与热处理新工艺，实现了 Q345qNH~Q690qNH 全系列耐候桥梁钢板批量稳定生产；在此基础上，形成了 Q345qNH~Q690qNH 耐候桥梁钢材料设计及使用配套技术，解决了耐候桥梁钢工程化应用中所涉及的焊接等难题。

东北大学，项目第二完成单位，主要负责高性能耐候桥梁钢腐蚀理论与成分体系设计研究，成功开发出了 C-Ni-Cr-Mo-Ca 系 Q345qNH~Q690qNH 工业海洋大气环境服役高性能耐候桥梁钢，全程参与本项目轧制与热处理工艺设计研究，共同开发出了基于 TMCP+T 细晶组织控制新技术。

八、主要完成人合作关系说明

本项目由湖南华菱湘潭钢铁有限公司、东北大学共同完成。其中，湖南华菱湘潭钢铁有限公司为第一完成单位，其完成人为：罗登、史术华、范明、刘海浪、陈奇明、赵军；东北大学为第二完成单位，其完成人为：朱苗勇、付贵勤、蔡兆镇。

各完成人间的合作关系具体如下：

第 1 完成人罗登，本项目的总负责人，全面负责本项目技术研发和推广工作。

第 2 完成人朱苗勇，2009 年 9 月与湘钢立项共同研发，开发出了 C-Ni-Cr-Mo-Ca 系 Q345qNH~Q690qNH 工业海洋大气服役高性能耐候桥梁钢。

第 3 完成人史术华，开发出了基于组织性能均匀化和高平直度板形的控轧控冷及热处理工艺，实现了 Q370qDNH 级别 140mm 厚、Q420qDNH 级别 85mm 厚、Q500qDNH 级别 70mm 厚钢板的批量工程化应用。

第 4 完成人付贵勤，基于周期加速腐蚀实验，建立了工业海洋大气腐蚀动力学，探明了 Ni、Cr、Mo、Ca 合金在锈层中的存在形式，锈层微观形貌、物相组成及分布，系统地研究揭示了典型合金元素对腐蚀行为的影响规律，阐明了工业海洋大气环境高性能耐候桥梁钢的耐腐蚀机理，并确立了低合金、高耐蚀高性能耐候桥梁钢成分体系。

第 5 完成人范明, 开发了基于“回复-变形轧制”的新型热机械轧制(TMCP)+回火(T)工艺生产工艺, 阐明了其组织均匀化机理。结合开发的基于板形识别系统反馈学习的宽厚板水冷在线控制平台, 在保证目标返红温度和冷速的前提下, 以优化耐候桥梁钢板板形为目标, 优化冷却策略, 实现了 Q345qNH~Q500qNH 级别耐候桥梁钢板高平直度稳定控制。

第 6 完成人蔡兆镇, 提出了通过采用水冷装置对中间坯进行冷却, 提高过冷奥氏体转变速率和细化组织, 通过直接淬火工艺结合二次加速冷却, 提高了钢板厚度方向上的性能均匀性。

第 7 完成人刘海浪, 开展了耐候桥梁钢的成分体系和性能可靠性研究, 阐明了加热温度、终轧温度、冷却速度、返红温度、回火温度等关键工艺参数对耐候桥梁钢组织和性能的影响, 从机理上分析了高强韧和低屈强比相匹配的调控方法。

第 8 完成人陈奇明, 开展了 Q345qNH~Q690qNH 全系列耐候桥梁钢的焊接选材熔敷金属、可焊性和焊接性能评价, 并进行了厚度 $\leq 40\text{mm}$ 的 Q345qNH~Q500qNH 钢不预热焊接的工程化应用研究。

第 9 完成人赵军, 开发了基于“回复-变形轧制”的新型热机械轧制(TMCP)+回火(T)工艺生产工艺, 阐明了耐候桥梁钢板组织均匀化控制机理。