

## 广西盛隆冶金有限公司申报 2021 年度广西科学技术进步奖产业创新类提名项目公示

<b>成果名称</b>	贫杂资源还原合金化生产建筑用高强功能钢筋
<b>提名单位</b>	防城港市政府
<b>项目简介</b>	<p>①课题来源与背景</p> <p>广西壮族自治区科学技术厅 2017 年下达桂科计字[2017]195 号文件，合同编号为“桂科 AB17195063”，项目名称为“利用海砂矿与红土镍矿生产钒钛合金及高强度耐腐蚀建材技术研发”。</p> <p>②项目背景</p> <p>本项目开始于 2011 年，在当时环境下，我国混凝土用建筑钢筋均为传统硅锰系钢筋，强度级别较低、耐蚀及耐火性能差。据统计，2014 年，我国全行业腐蚀总成本达到 21278.2 亿元，相当于每位公民承担 1555 元的腐蚀成本；2019 年全年共接报火灾 23.3 万起，亡 1335 人，伤 837 人，直接财产损失 36.12 亿元，其中，高层建筑发生火灾 6974 起，同比上升 10.6%。随着沿海发展战略的启动，我国沿海城市建设对钢材的耐蚀耐火性能提出了更高的要求，为解决钢材的耐蚀问题，国内外陆续出现不锈钢钢筋、镀锌钢筋等防腐技术，但存在成本高、防腐效果不确定性等缺点。耐火钢的现有制备技术主要是在炼钢过程中将镍铁合金、铬铁合金、钼铁合金以及钒铁合金或钒氮合金添加到常规钢水中进行合金化来提高钢材的强度和耐火性能，但这些合金价格十分昂贵，用于耐火钢筋生产成本很高。基于耐蚀耐火钢筋产品及标准的缺失、生产成本高的问题，本项目开展了耐蚀耐火钢筋产品开发及低成本生产应用关键技术研究。</p> <p>③性能指标</p> <p>首次提出了基于海砂矿、红土镍矿、铜渣等廉价资源利用的低合金制备、添加、成分及组织性能控制的低成本生产耐蚀耐火钢筋工艺技术，并成功生产出相比较 Q235 钢筋，同等腐蚀条件下耐腐蚀钢筋的相对腐蚀率低于 70%，强度级别达到 HRB400、HRB500、HRB600 的耐蚀钢筋，同时生产出 600℃ 高温屈服强度对比常温屈服强度不低于 2/3 的耐火钢筋，常温强度级别达到 HPB300FR、HRB400FR、HRB500FR。</p>

## 主要知识产权和标准规范等目录

### 发明专利:

- [1]周和敏,武兵强,齐渊洪,一种耐蚀钢筋及其制备方法.ZL2017111478148.6, 授权日期 2019-12-24
- [2]周和敏,武兵强,齐渊洪,一种高强耐大气腐蚀钢筋及其制备方法.ZL2017111478161.1, 授权日期 2019-06-28
- [3]武兵强,周和敏,齐渊洪,一种高强耐海洋腐蚀钢筋及其制备方法.ZL2017111485991.7, 授权日期 2019-11-22
- [4]周和敏,武兵强,王长城,一种高强度耐火抗震钢筋及其低成本制备方法.ZL2017111486056.2, 授权日期 2019-10-25
- [5]张俊,齐渊洪,严定鏊,程相利,低品位铁资源的煤粉熔分回收方法.ZL201510205237.8, 授权日期 2017-11-03
- [6]张俊,何鹏,沈朋飞,戴晓天,高建军,王锋,王海风,一种钒钛磁铁矿铁精矿的碳热钠化还原熔分综合回收方法.ZL201610999665.7, 授权日期 2020-01-17

### 论文

- [7] 徐洪军,沈朋飞,周和敏,张俊,曾智中,聂志斌,海砂矿与红土镍矿还原生产钒钛镍铬合金试验.中国冶金 Vol.30,No.6,P24-29,issn1006-9356.20200122

### 标准规范标准清单目录

- [8]钢筋混凝土用耐腐蚀含镍铬带肋钢筋技术规程, DB45T890-2012, 广西庄主自治区质量技术监督局, 广西壮族自治区地方标准
- [9]改善耐蚀性能热轧型钢, GBT32977-2016, 中国国家标准委员会, 国家标准
- [10]钢筋混凝土用耐蚀钢筋, GBT33953-2017, 中国国家标准委员会, 国家标准
- [11]钢筋混凝土用热轧耐火钢筋, GBT37622-2019, 中国国家标准委员会, 国家标准
- [12]模拟海洋环境钢筋耐蚀试验方法, GBT 31933-2015, 中国国家标准委员会, 国家标准

## 主要完成人情况 (排名、姓名、技术职称、工作单位、对本项目技术创造性贡献、曾获科学技术奖励情况)

排名	姓名	技术职称	工作单位	完成单位	贡献	曾获科学技术奖励情况
1	柯雪利	工程师	广西盛隆冶金有限公司	广西盛隆冶金有限公司	负责海砂矿和红土镍矿低成本生产耐蚀耐火钢筋项目装备集成和调控	无
2	周和敏	正高工	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份	钢铁研究总院 钢研晟华科技股	负责海砂矿和红土镍矿低成本生产耐蚀耐火钢筋项目总体工艺技术开发	无

			有限公司	份有限公司		
3	王长城	工程师	广西盛隆冶金有限公司	广西盛隆冶金有限公司	负责海砂矿和红土镍矿生产数据调研分析, 优化生产工艺参数模型	无
4	郝晓东	教授级高工	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份有限公司	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份有限公司	负责海砂矿和红土镍矿低成本生产耐蚀耐火钢筋连铸及轧制控冷技术优化	无
5	王玉婕	高级工程师	冶金工业信息标准研究院	冶金工业信息标准研究院	负责制定耐蚀耐火钢筋生产现场试验、产业化生产规范、内控指标	无
6	张俊	高级工程师	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份有限公司	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份有限公司	负责海砂矿和红土镍矿低成本生产耐蚀耐火钢筋热模拟及动态 CCT 研究	无
7	黄玉鸿	工程师	广西盛隆冶金有限公司	广西盛隆冶金有限公司	负责海砂矿和红土镍矿生产轧制工艺设计及优化	无
8	沈朋飞	高级工程师	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份有限公司	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份有限公司	负责耐蚀和耐火钢筋的强度、塑性、弯曲性能影响因素及规律研究	无
9	徐洪军	工程师	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份有限公司	钢铁研究总院 钢研晟华科技股份有限公司	负责海砂矿、红土镍矿和铜渣的复合矿直接还原熔分工艺基础实验研究	无
10	曾智中	工程师	广西盛隆冶金有限公司	广西盛隆冶金有限公司	负责对生产出耐蚀耐火钢筋金相扫描、力学实验、腐蚀实验等基础性能检测	无

### 完成人合作关系说明

本项目参与单位合计 4 个，包括广西盛隆冶金有限公司；钢铁研究总院；钢研晟华科技股份有限公司；冶金工业信息标准研究院。其中，所采用专利的中 6 项专利所涉及的钢研晟华科技股份有限公司是以钢铁研究总院下属先进钢铁流程及材料国家重点实验为依托成立的工程公司，知识产权共享，不涉及到知识产权权属问题，钢铁研究总院和钢研晟华科技股份有限公司均属于中国钢研科技集团有限公司，具体涉及的专利名称如下：一种耐蚀钢筋及其制备方法.ZL201711478148.6, 一种高强耐大气腐蚀钢筋及其制备方法.ZL201711478161.1 ,一种高强度耐火抗震钢筋及其低成本制备方法.ZL201711486056.2,一种钒钛磁铁矿铁精矿的碳热钠化还原熔分综合回收方法.ZL201610999665.7,本项目的第 1、3、7、10 完成人均在广西盛隆冶金有限公司工作。

本项目参与人员柯雪利、王长城、黄玉鸿、曾智中属于广西盛隆冶金有限公司，周和敏、郝晓东、张俊、沈朋飞、徐洪军属于钢铁研究总院和钢研晟华科技股份有限公司，王玉婕属于冶金工业信息标准研究院。

### 完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果	备注
1	技术合作	柯雪利、周和敏、王长城、刘宝石	2011.04 至今	双方合作协议	
2	地方标准	柯雪利、王长城、周和敏	-2013.1	钢筋混凝土用耐腐蚀含镍铬带肋钢筋技术规程，DB45T890-2012	
3	国家标准	柯雪利、周和敏、王长城、王玉婕、刘宝石	-2017.7	改善耐蚀性能热轧型钢，GBT32977-2016	
4	国家标准	柯雪利、王玉婕、王长城、刘宝石	-2018.4	钢筋混凝土用耐蚀钢筋，GBT33953-2017	
5	国家标准	柯雪利、王长城、周和敏、刘宝石、蔡恒忠、王玉婕、黄玉鸿	-2020.5	钢筋混凝土用热轧耐火钢筋，GBT37622-2019	
6	国家标准	王长城	-2016.6	模拟海洋环境钢筋耐蚀试验方法，GBT 31933-2015	