重庆大学拟与其他单位联合申报2017年度国家科学技术

奖励项目公示表

|  |  |
| --- | --- |
| 奖励种类 | 国家科学技术进步奖 |
| 项目名称 | **高配比钒钛磁铁矿高强度冶炼系统技术研究** |
| 项目简介 | 课题组针对高比例钒钛铁精矿烧结难度大，烧结矿质量差；钛磁铁矿比例提高，炉渣性能变差，入炉品位降低，冶炼难度增大；渣量增加后，未燃煤粉对炉渣性能产生影响大，提高喷煤比难度大；高配比钒钛磁铁矿合适的冶炼温度区间减小，高炉操作难度增大等问题，从2009年开始立题进行了为期5年的技术攻关，成立课题组开展高配比钒钛矿高强度冶炼系统技术研究，主要研究工作有：首先与北京科技大学、重庆大学、中南大学一起进行了系统的实验室技术研究，包括“提高钒钛矿比例烧结强化技术研究”；“高配比钒钛矿高炉冶炼过程炉渣性能的研究”；“高配比钒钛矿高炉冶炼钒收率因素影响研究”；“高钛型钒钛磁铁矿高炉冶炼适宜喷煤量的技术研究”；“高炉冶炼钒钛磁铁矿关键技术研究（软熔带模型）”等，并在实验室研究结果的基础上进行了高炉配加全钒钛球团矿的炉料结构优化研究、提高钒钛矿比例后的高炉操作制度研究、改善高钛炉渣性能研究、钒钛磁铁矿烧结强化技术研究、钒钛磁铁矿高炉冶炼大喷煤技术研究等工业试验，全面系统研究了高配比钒钛矿高强度冶炼技术。项目形成的关键技术有：高配比钒钛磁铁精矿烧结强化技术、改善高配比钒钛磁铁矿高钛炉渣性能技术、高配比钒钛磁铁矿下的大喷煤冶炼技术、高配比钒钛磁铁矿高强度冶炼的技术等。主要创新技术有：低[Si]+[Ti]控制技术、提高风口煤粉分散度技术、强力混合制粒技术、大风量、高动能送风技术、钒钛磁铁矿高炉软熔带数字仿真技术等，研究期间获得了19项发明专利和3项实用新型专利，形成了独特的钒钛磁铁矿高配比高强度冶炼系统技术。该成果在攀钢集团公司应用后，钒钛矿比例不断提高，高炉的主要技术经济指标也不断提高。钒钛矿比例从2008年的61%左右提高到2013年的70%以上，高炉利用系数从2.305t/m3·d提高到了2.523t/m3·d以上，喷煤比从109.6kg/tFe提高到150kg/tFe以上，炼铁工序能耗从446.5kgce/t降低到418.58kgce/t，多项指标取得了历史最好水平，实现了高钒钛矿比例下高强度冶炼的重大技术突破。为攀钢集团公司创造了巨大的经济效益，2009年~2014年累计为公司创造的经济效益达16.2亿元，对提高钒钛矿的资源利用水平和炼铁降本增效起到了重要的作用。 |
| 客观评价 | **1、科技查新报告结论：**2013年5月在四川省科技成果查新咨询服务中心对“高配比钒钛磁铁矿高强度冶炼系统技术研究”项目相关的国内外研究技术成果进行了科技查新。在对国内外文献范围进行检索后，共查到有关文献 85 篇，其主要内容与该项目主要技术特点对比分析，得出以下查新结论：(1).国内外均未见其它厂家有与该项目高配比钒钛磁铁矿高强度冶炼系统技术研究特点相同的对比文献报道，该项目具新颖性和创新性。(2). 该项目在高配比钒钛磁铁矿烧结、高炉冶炼技术及改善高钛型高炉渣性能等方面形成了独特的系统技术，应用后其技术经济指标超过了国内外钒钛磁铁矿冶炼的高炉。(3).该项目的研发形成了多项自主专利技术，实现了高比例钒钛磁铁矿低入炉品位下高强度冶炼的重大技术进步。**2、科学技术成果鉴定结论：**2014年4月17日，四川省科学技术厅在成都组织召开了由攀钢集团研究院有限公司、攀钢集团攀枝花钢钒有限公司、北京科技大学、重庆大学和中南大学共同研究开发的“高配比钒钛磁铁矿高强度冶炼系统技术研究” 项目技术鉴定会。鉴定委员会听取了项目技术研究报告，审查了相关资料，经质询和讨论，形成如下鉴定意见：（1）提供的技术资料齐全，符合鉴定要求。（2）该项目针对钒钛磁铁矿冶炼比例提高后，入炉品位降低、烧结矿质量差、高炉冶炼难度大，炉渣TiO2升高等技术难点，通过对钒钛磁铁矿的烧结、炉料结构、高钛炉渣性能、高炉强化冶炼操作等相关技术进行了全面的研究，解决了高配比钒钛磁铁矿与高强度冶炼之间的技术难题，形成了高配比钒钛磁铁矿高炉强化冶炼系统的技术理论，开发出具有我国自主知识产权的高钛型钒钛磁铁矿高配比冶炼独特的系统技术，已获得19项发明专利和3项实用新型专利，具有创新性。（3）课题组通过钒钛磁铁矿烧结特性及制粒技术研究、全钒钛球团矿炉料结构研究、高钛炉渣特性研究及采用缩小焦炭粒度、优化高炉上下部操作制度和炉缸热制度等，成功解决了钒钛磁铁矿烧结质量差、高钛炉渣变稠、冶炼强度低、铁损高、喷煤量低等特殊难题。研究成果应用于生产中，在入炉品位降低1个百分点，钒钛矿比例从61%左右提高到70.1%的条件下，高炉利用系数显著提高，焦比降低，煤比提高，炼铁工序能耗降低，实现了高钒钛磁铁矿比例低入炉品位下高强度冶炼的重大技术突破，形成的高钛型钒钛磁铁矿冶炼技术处于国内领先水平。（4）该成果已在攀钢集团公司内应用，创造了巨大的经济效益，同时对提高钒钛磁铁矿的资源利用水平和降低炼铁生产成本以及推动攀西钒钛磁铁矿资源的开发利用将起到重要的作用，具有显著的社会效益。鉴定委员会一致同意通过该项目的技术鉴定。建议进一步加大该技术的推广应用力度。 鉴定委员会主任： 张鹏 副主任： 杨屹  2014 年 4 月 17 日**3、国内外重要科技奖励** |
| 推广应用情况 | 项目完成后，不仅在攀钢集团下属的攀枝花钢钒有限公司、西昌钢钒有限公司进行了全面的推广应用，西昌钢钒公司因使用的钒钛矿TiO2含量仅10~10.5%，比攀钢钒公司低2~3个百分点，所以钒钛矿比例提高到80~82%，比攀钢钒公司高10个百分点左右。同时推广到川渝钒钛有限公司、四川德胜钒钛有限公司，这2个民营钢铁公司以前主要冶炼普通铁矿石，从2010年以后逐渐开始冶炼钒钛磁铁矿，现在的钒钛磁铁矿比例已经达到了60~70%。 |
| 主要知识产权证明目录 | 见附表 |
| 主要完成人情况 | 付卫国（攀钢研究院），宋剑（攀钢钒公司），文永才（攀钢研究院），张建良（北京科技大学），邱贵宝（重庆大学），范晓慧（中南大学），何木光（攀钢钒），林千谷（攀钢钒公司），杜斯宏（攀钢钒公司），饶家庭（攀钢研究院），蒋大均（攀钢钒公司），甘勤（攀钢研究院），吴亚明（攀钢钒公司），谢兵（重庆大学），曾华峰（攀钢钒公司） |
| 主要完成单位及创新推广贡献 | **攀钢集团研究院有限公司**：负责项目的实验室研究，方案制定，工业试验、资料收集、分析、课题总结、鉴定等工作。**攀钢集团攀枝花钢钒有限公司**：负责项目的实验室研究，方案制定，工业试验、资料收集、分析、课题总结、鉴定等工作。**北京科技大学**：负责子项目：“高炉冶炼喷煤技术与软熔带数学模型研究”的实验室研究工作，工业试验方案制定，资料收集、分析、课题总结、鉴定等工作。**重庆大学**：负责子项目：“高配比钒钛矿高炉冶炼过程炉渣性能与影响钒回收率因素研究”的实验室研究工作，工业试验方案制定，资料收集、分析、课题总结、鉴定等工作。**中南大学：**负责子项目：“提高钒钛磁铁精矿比例烧结强化技术研究”的实验室研究工作，工业试验方案制定，资料收集、分析、课题总结、鉴定等工作。 |
| 完成人合作关系说明 | 相关完成人合作完成多个子课题研究，北京科技大学 负责“高钛型钒钛磁铁矿高炉冶炼适宜喷煤量的技术研究”、“高炉冶炼钒钛磁铁矿关键技术研究（软熔带模型）；重庆大学负责“高配比钒钛矿高炉冶炼过程炉渣性能的研究”、“高配比钒钛矿高炉冶炼钒收率因素影响研究”；中南大学负责“提高钒钛矿比例烧结强化技术研究”。攀钢集团负责“高配比钒钛磁铁矿高炉冶炼操作制度优化研究”、“全钒钛球团矿炉料结构优化试验研究”、“高配比钒钛磁铁矿高炉冶炼过程炉渣性能研究”、“提高钒钛磁铁矿高炉冶炼喷煤比技术研究”、“提高钒钛磁铁精矿比例烧结强化技术的研究”。佐证材料：《高配比钒钛磁铁矿高强度冶炼系统技术研究》等科学技术成果鉴定证书 |

**附表：**

**主要知识产权目录（专利情况表）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **法定编号** | **目前****状态** | **专利名称（和法律文件一致）** | **专利类别** | **专利在本成果中的作用** |
| ZL 2011 1 0122073.4 | 有效 | 一种烧结混合料和钒钛烧结矿及其制备方法 | 发明 | 核心 |
| ZL 2009 1 0302466.1 | 有效 | 铁精矿烧结混合料制粒方法 | 发明 | 核心 |
| ZL 2010 1 0140491.1 | 有效 | 一种烧结混合料制粒方法 | 发明 | 核心 |
| ZL2009 1 0136015.X | 有效 | 一种铁矿石烧结熔剂分加方法及装置 | 发明 | 核心 |
| ZL 2009 1 0210933.2 | 有效 | 高钛型钒钛磁铁精矿的烧结方法 | 发明 | 核心 |
| ZL 2009 1 0205908.2 | 有效 | 一种高炉冶炼钒钛磁铁矿的方法 | 发明 | 核心 |
| ZL 2012 1 0086032.9 | 有效 | 一种钒钛磁铁矿高炉炼铁方法 | 发明 | 核心 |
| ZL 2010 1 0140451.7 | 有效 | 一种钒钛磁铁矿高炉冶炼炉料及高炉冶炼方法 | 发明 | 核心 |
| ZL 2010 1 0624535.8 | 有效 | 一种高炉冶炼钒钛磁铁矿的方法 | 发明 | 核心 |
| ZL 2011 1 0138473.4 | 有效 | 提高钒收得率的钒钛磁铁矿高炉冶炼方法 | 发明 | 核心 |