附件1

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **企业（发榜方）基本情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业□生态环境 □其他 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 刘周利 | **职务** |  |
| **手机** | 15044972498 | **电子邮箱** | liuzhouli0408@163.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 钢材产品夹杂物稳定控制技术研究及生产应用 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他 |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）近年来，铁路轨道交通成为我国及世界其他国家的主要交通手段，铁路运输发展迅速。自20世纪70年代以来，随着全球工业化、城镇化进程的不断推进，西方主要发达国家经济、社会发展先后进入稳定持续增长阶段，交通运输业发展进入了平稳增长期。铁路由于运能、成本和低碳等技术经济特征方面具有比较优势，在经济全球化和低碳经济时代背景下，许多国家铁路发展尤其是高速铁路建设比较迅速。近年来，部分国家（如美国、加拿大、澳大利亚等）越来越重视铁路在低碳经济中发展的作用，并实施了高速铁路战略，铁路网规模出现了温和增长趋势，中国铁路也保持了较高的增长势头。包钢作为国内主要钢轨生产厂，从2006年以来在铁水预处理至连铸各个环节开展了大量装备能力提升工作，实现了装备能力的集成化、现代化，建成了专业化的钢坯生产线。同时开展了多项冶炼连铸新技术的创新和升级工作。通过硬件建设和软实力提升，包钢重轨钢坯的过程控制能力水平显著提高，制造能力稳步提升，并且为钢轨品种结构调整与研发奠定了坚实的基础，有效促进了高强热处理钢轨、出口轨、稀土轨等产品的成熟推广。鉴于珠光体钢轨的性能已经接近发展极限，各国的钢轨者正研究新型钢轨。包钢近年主要致力于发展不同等级的淬火钢轨、稀土钢轨、包钢生产的贝氏体钢轨更被誉为“二十一世纪的钢轨”，在大秦线、朔黄线、中南通道先后进行了试铺，运行稳定，得到市场的认可与赞誉。包钢钢轨享誉世界，穿越百年京张，铺上世界屋脊，连接京沪，包钢将重轨作为生命线，历届领导高度重视钢轨的发展与进步，为了不断提升钢轨内部质量，不仅作为世界第一钢轨生产基地之一，还要打造成全球质量一流最强钢轨生产新基地。在钢轨需求数量激增的同时，对钢轨的使用和服役性能也提出了更高的要求，现代钢轨制造技术要不断适应高速、重载、安全、舒适、耐磨、长寿等多重目标。为此，国内主要4家钢轨生产厂均完成了钢轨生产的现代化技术改造，实现了钢轨生产的“精炼”“精轧”“精整”“在线监测”和“长尺化”等多项技术更新。承接市场需求的变化，铁路标准对钢轨的洁净化、均质化又有了新的要求。为了适应铁路高速、重载、极端气候的要求，钢轨铁路标准也在不断完善修订，新铁标重轨钢夹杂物的控制更为严格，洁净化、均质化要求不断提升。钢轨的洁净化、均质化、高强化需要持续改进完善。随着汽车行业的发展和现代环境对汽车的要求，要求汽车向着环保、节能、减排的绿色发展，汽车行业的迅猛发展带动了汽车钢板的发展，要求汽车钢板质量好、重量轻、防腐蚀性能好、涂漆性能好等，因此对汽车钢夹杂物的控制要求更为严格，洁净化、均质化要求需要不断提升和完善。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）**（1）具体需求**为了满足高速铁路、汽车和家电的高质量发展的要求，满足日益提升的钢轨、汽车板和家电板均质化、洁净化、高强化、长寿化的要求。结合包钢目前产线的装备与工艺控制水平，包钢在成分气体控制以及钢轨探伤挑出率、A夹杂物控制指标中，国内一直处于较好水平，近年虽通过与科研院所及高校的大力攻关，钢轨、汽车板和家电板的质量稳定性不断提升，得到用户一致好评，但在B、C类夹杂物的控制水平需要进一步攻关提升。**（2）技术解决的价值意义**研究钢轨产品B类、C类夹杂物及低碳、超低碳钢皮下夹杂生成控制技术及工序节点控制目标。针对夹杂物控制，进行生产工艺全流程诊断，提出现有工艺的优化方向及生产所用原、辅材料的改进方向，制定钢轨产品B类、C类夹杂物及低碳、超低碳钢皮下夹杂控制的具体措施，建立夹杂物控制技术体系，自主形成模块化、集成化生产技术。（**3）产品目标和具体技术参数要求**提出钢轨钢夹杂物控制集成技术及生产工艺，生产工序节点夹杂物目标值，夹杂物控制关联成分（铝、磷、硫）目标值。贝氏体钢轨夹杂物控制A类≤1.5，B、C、D、Ds类≤1.0。珠光体钢轨夹杂物控制A类≤2.0级比率100%，A类≤1.5级比率95%，其余指标见表1。**表1 钢轨控制目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | B类 | C类 | D类 |
| ≤0.5级 | 93% | 95% | 97% |
| ≤1.0级 | 98% | 99% | 100% |

提出低碳/超低碳钢夹杂物全流程的控制技术及生产工艺、生产工序节点夹杂物控制目标值、夹杂物控制关联成分（铝、磷、硫）目标值。稀土钢板材公司全钢种皮下夹杂缺陷率攻关目标为1.0%；零缺陷交付产品皮下夹杂率攻关目标为10%（占总缺陷率）。薄板厂冷轧深冲钢St13，夹杂物降级改判率≤10%。**（4）预期经济效益** |
| 通过“钢材产品夹杂物稳定控制技术研究及生产应用”项目研究与实施，可有效降低珠光体/贝氏体钢轨、低碳/超低碳钢以及冷轧深冲钢St13等重点高端产品的废品率，预期可实现经济效益800余万元。**现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）**（1）已开展的工作**包钢重轨坯产线专业化生产重轨钢的连铸机，具有专一的断面280X380，配有结晶器电磁搅拌，动态二冷配水，动态轻压下技术，专业化生产重轨钢、高品质优特钢的连铸机，产线具有KR脱硫设备，150吨顶底复吹转炉，配有150吨LF精炼炉，真空脱气VD炉，出坯配有补偿式缓冷装置，是一台设备相对先进的大方坯铸机。正在进行RH项目筹建基础准备工作。近年来与国内知名高校研究院所进行了规模化工业生产试验，取得了较好的突破，主要进行了脱氧剂优化、精炼渣系研究，连铸耐材的改进，进行全流程原辅材料、夹杂物形态研究，保证了生产质量的稳定性。随着用户对钢材洁净度的要求不断提高，包钢产品结构逐年升级，目前部分高级别钢材产品的夹杂物和洁净度控制还不能完全满足高端客户需求，因夹杂物超标造成的钢材改判、降级情况时有发生，因此需要针对上述问题开展系统的技术研究和生产攻关，达到稳定产品质量、满足用户需求的目的。**（2）所处的阶段****1）炼钢厂**珠光体钢轨（U71Mn、U75V等）采用KR脱硫→转炉→LF精炼→VD→连铸工艺，按照高速轨标准组织生产，夹杂物实际控制水平与标准仍有一定差距，主要表现在B、C类夹杂物偶有超标，夹杂物控制水平见表2。**表2 珠光体钢轨夹杂物标准要求及实际水平**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 夹杂物类别 |
| A≤2.0级比率 | B类0-1级比率 | C类0-1级比率 | D类0-1级比率 |
| 实际生产 | 98.86% | 90.97% | 84.20% | 97.46% |
| 普轨标准 | ≤2.5 | ≤1.5 | ≤1.5 | ≤1.5 |
| 高速轨标准 | ≤2.0 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 |

贝氏体钢轨钢采用KR脱硫→转炉→双LF精炼→VD→连铸工艺，按照铁总暂行标准组织生产，由于贝氏体钢轨残余应力大，对钢中夹杂物要求更加严格。钢轨上线服役后核伤较多，需要采用内控目标组织生产，夹杂物控制水平见表3。**表3 贝氏体钢轨夹杂物标准要求及实际水平**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 夹杂物类别 |
| A | B | C | D | Ds |
| ≤2.0级比率 | 0-1级比率 |
| 实际生产 | 100.00% | 88.67% | 85.00% | 100.00% | 95.00% |
| 暂行标准 | ≤2.0 | ≤1.5 | ≤1.5 | ≤1.5 | ≤1.5 |
| 内控目标 | ≤1.5 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 |

**2）薄板厂**冷轧深冲钢St13采用脱硫-转炉-RH-（LF）-CSP连铸-冷连轧-清洗-罩退-平整-重分卷工艺生产，因夹杂物超标造成降级改判的约占32%。CSP生产深冲钢处于小批量试制阶段。**3）稀土钢板材厂**稀土钢板材厂产品采用KR脱硫→转炉→（LF精炼）→RH→连铸工艺生产，2020年所有产品的皮下夹杂缺陷率为2.20%。其中低碳和超低碳系列如YXHS、BTHG1、DC04及供美的、长城等重点客户的钢种皮下夹杂缺陷率较高，达到4.45%。具体缺陷率数据见表4。**表4 稀土钢板材厂皮下夹杂总体情况（%）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 |  2019年 | 2020年 |
| 全钢种 | 1.70 | 2.20 |
| 低碳/超低碳钢 | 3.15 | 4.45 |
| 低碳钢 | 1.84 | 2.36 |
| 超低碳钢 | 8.49 | 10.65 |

零缺陷产品的产量较少，占比约3-5%，但皮下夹杂缺陷率较高，占总缺陷率的20-35%。例如，2020年7-12月皮下夹杂缺陷发生率较高的两个钢种，YXHS皮下夹杂缺陷率为16%，BTHG1皮下夹杂缺陷率为27%。**（3）投入资金和人力**在项目攻关阶段，投入现场生产人员、科研技术人员配合攻关工作完成。**（4）仪器设备**扫描电镜、RXD、金相、拉伸机等设备。**（5）生产条件**需要满足产线的试验计划及终端用户试用条件。 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）揭榜方需为国内知名科研机构或科研院所，在CSP漏斗形结晶器条件下，有开发、批量生产超低碳深冲钢实战经验的科研团队；承担过夹杂物控制科研课题，特别是在解决钢轨夹杂物面已形成自身的技术诀窍和技术积累。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）甲方：内蒙古包钢钢联股份有限公司乙方：揭榜方1、著作权：（1）本项目开发的技术资料属甲方所有。转让所获利益归甲方。（2）出版著作和有关文献时，出版所获利益归甲方。2、甲方可以无偿把该项研究成果推广应用到包钢内部其它项目研发中，甲、乙双方不得单独向第三方转让。3、以上各项，除单方条款外，其余各项如发生利益时，双方均需另行签约。4、以上条款和知识产权协议是指研究该项目新形成的技术成果。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）（一）验收时间：2022年12月（二）验收地点：内蒙古包钢钢联股份有限公司钢管公司（三）验收方法：组织专家验收评审和现场考核验收。（四）验收指标：1、需求内容中描述的工艺参数。2、技术资料齐全。3、提交结题报告。 |
| **时限要求** | ≤1年 | **项目拟总投入金额** | 600万元 |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **企业（发榜方）基本情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业 □生态环境 □其他 |
| **上年度产值规模** |  |  |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 刘周利 | **职务** |  |
| **手机** | 15044972498 | **电子邮箱** | liuzhouli0408@163.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 连续油管CT80生产技术产业化和CT90~CT130品种研发 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他 |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）连续油管技术由连续管、连续油管作业工艺和连续油管装置组成，与常规作业方式相比，连续油管技术具有高效、安全、环保等优势，是目前石油工业中先进的油气田作业方式。连续油管技术自60年代初在石油工业开始应用，经过50多年的发展，国外已经广泛应用于修井、完井、增产、钻井、管道集输等作业。1962年，诞生了世界第一台连续油管设备。1963年，连续油管被应用于石油行业，给油气勘探开发带来了革命性的发展。国内自1977年引进第一台连续管作业机，到 2006年之前主要用于冲砂、洗井、解堵、气举等简单作业。2007年之后，随着国内自主连续管作业机和配套工具的开发，作业工艺得到了较大的发展，注氮排液、泡沫冲砂、速度管柱等应用得到推广。近年来，国内对于连续管压裂、钻井以及完井的需要非常迫切，低渗透油气田和非常规气的高效开发，给连续管酸化压裂和钻井提供了前所未有的机遇。连续管作业时承受着拉、压、弯、挤、涨、冲刷等复杂应力冲击，长期服役于严苛腐蚀的环境。产品要求可重复多次使用，每次卷绕和放出时要经历3次弯曲和3次拉直，产生大塑性变形。产品服役条件对产品生产和应用提出了苛刻的技术要求。连续油管技术在北美及发达地区得到了快速发展和广泛应用。截至2020年，全球已有2470余台CTU，中国在岗作业有90台。在北美地区，连续油管应用最为广泛，年消耗量占全球的60%以上，年增长率10%-15%，材质最高达130ksi。国内连续油管年需求量在10000吨左右，其中进口量占1/3，国内生产量占2/3，国内需求钢级主要为：CT70~CT110（其中以CT80为主）。我国新疆、塔里木、西南等油田的超深井（6000～9000m）数量快速增长，CT110连续管已经不能完全满足超深井对下入深度、承载等方面的作业需求；此外，我国页岩气井主要以大位移水平井为主，且水平段的长度、水平段的压裂段数和压裂压力不断提高，最大水平段长度已达6000m以上。连续管作为水平井通（洗）井、传输射孔、钻磨桥塞等作业的重要工具，对连续管的强度、承压、下入深度等方面提出了更高的要求。因此，国内油田为满足作业需求，对CT130连续管产品的开发和应用设备及技术的攻关迫在眉睫。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）连续油管是一种可缠绕在大直径卷筒上，具有高强度、高韧性、耐腐蚀的挠性油管，单根长度可达几千米，工作压力可达60MPa。连续油管的循环加卸载会导致低周疲劳（LCF）损坏或强度性能软化（包辛格效应），以及作业环境介质的恶劣，材料还应具有良好的耐腐蚀性能。包钢为了发挥资源优势，提升产品档次和价值效益，2010开始投建具有国内外先进技术的2250mm热轧机组，2013年投产运行，致力开发汽车钢、管线钢以及工程机械高强钢等高附加值产品。充分利用2250mm装备优势，不断提升技术研发水平，目前包钢管线钢产品已实现了品种系列化稳定生产，在市场上形成了良好的品牌效应。但连续油管的开发在包钢还属于空白产品，连续油管从热轧原料、焊接、以及多次盘绕、展开的作业特性技术复杂、难点较多，本着引以自用、快速研发、快出成果的方案，开展对外合作研发的思路，实现连续油管在包钢产线的稳定化生产。**1.具体要求**1）包晶钢微合金化成分设计为了保证产品具有良好的强韧性，产品成分设计需要优先考虑包晶钢微合金化的体系方案，按照目前稀土钢板材公司奥钢联铸机生产包晶钢微合金成分设计的钢种，连铸过程液位波动大，不具备稳定连续性生产，需要攻关解决。2）非金属夹杂物要求严格为了保证产品具有良好的耐疲劳性能和耐腐蚀性能，行业内连续油管非金属夹杂物各类级别均要求≤0.5级，目前稀土钢板材公司生产高级别产品非金属夹杂物控制情况来看，A、B、C达标率能达到85%以上，而D类夹杂物达标率为零，所以D类夹杂物的控制需要攻关解决。3）耐腐蚀性能的研究连续油管井下作业环境复杂，还要承受酸液的腐蚀，材料应具备较高的抗腐蚀能力。对于采用包晶钢+微合金成分系设计的连续油管用钢还没有腐蚀试验数据积累，开发与应用过程中进行研究攻关。4）耐低周疲劳性能的研究连续油管的循环使用要求产品具有良好的耐疲劳性能。目前没有相关产品的研究数据，需要研发攻关。1. 高强度薄规格钢带的焊接性能的研究

连续油管作业过程中经历多次弯曲和矫直，不仅钢管原料需要较好的强韧性，钢管成型焊接区和钢管之间的环焊区均需保证较好的强韧性，材料的焊接工艺和焊接区域的性能需要研发攻关。**2.解决内容及意义**1）在低成本开发理念下，不同钢级产品的成分设计、控轧控冷工艺、以及良好强韧匹配的力学性能控制的协同调配的研究。2）钢质纯净度冶炼工艺和包晶钢连铸工艺稳定性的研究。3）薄规格热轧钢带板形的控制研究，满足下游分条制管和管体成品的验收要求。4）产品成型性（焊接性能、柔韧性）和应用性能（耐腐蚀性能、疲劳性能）的研究。通过以上四方面的研究，全方面的解决了连续油管从材料设计、生产工艺、质量控制、下游加工成型以及应用性能（耐腐蚀性能和耐疲劳性能）全流程的技术难点，形成系统性理论和实践基础，对于其它新产品的开发，能够起到触类旁通、举一反十的作用，对于快速提高包钢产品档次意义重大。**3.实现目标及技术参数**1）产品保证低屈强比（≤0.85）控制，采用包晶钢成分系生产，保证浇铸过程液位的稳定性，实现产品的稳定、连续生产，连浇炉数达到3炉及以上。2）严格控制钢中有害元素（P≤0.010%、S≤0.005%、H≤0.0002%、O≤0.0030%、N≤0.0045%）和非金属夹杂物A、B、C、D均≤0.5级的稳定控制，各项（典型产品CT80及以上牌号）性能满足标准要求，板型满足下游制管和管体成品的验收要求。3）建立合适的产品成分体系和控轧控冷工艺，保证产品的耐腐蚀性，保证耐疲劳周期≥500次，每卷产品可重复使用20～35次。4）建立炼钢-连铸-轧制的全流程生产工艺规程，实现钢水洁净度、铸坯质量和成品缺陷的严格控制，保证产品质量和服役过程的安全性。5）实现CT80的工业化生产和批量化稳定应用，完成CT90、CT110以及 |
| CT130产品的工业试制，产品性能满足标准要求。**现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）**一、项目开展的工作**前期已完成文献调研和市场产品的分析，并初步了解CT80连续油管用热轧钢带的成分及工艺设计，现阶段所做的工作：1.资料文献总结连续油管（Coiled Tubing，简称CT），又被称作挠性油管，盘管或蛇形管，是相对于用螺纹连接下井的常规油管而言的，其总长度可达到几百米或几千米。具有如下要求：1）高强度。连续油管在井下需要承受拉、压、扭、弯复合荷，且管体内外有高达20～70MPa的液体或气体压力，因此要求管体强度高。2）塑性好。连续油管在井下作业一次至少需要塑性变形6次，每卷油管可重复使用20～35次，一般要求材料的伸长率不小于26%，屈强比不大于0.85。3）耐蚀性。连续油管在井下作业时，油气中可能含有H2S、CO2、Cl-、HO等腐蚀性介质，当用于酸化作业时，还要承受注入酸液的腐蚀，因此，对其耐腐蚀性能也有一定要求。2.实物剖析情况。通过对产品的化学成分、力学性能和显微组织分析，初步确定材料的是以包晶C+(Cr+Nb+Ti+Mo+Cu)成分系设计。**二、项目所处的阶段**连续油管在包钢属于研发储备类新产品，现阶段为基础文献学习和市场产品的分析，还未投入工业化小批量试制。**三、投入资金和人力**包钢内部具有完善的技术研发机构和团体，钢联股份有技术中心和生产厂的技术部，两者有效配合协作，能够高效的解决产品研发生产技术问题。**四、仪器设备**技术中心具有以研究为基础的光学金相显微镜、高倍扫描显微镜和透射显微镜等分析手段，中试四辊可逆热轧机组一套以及工艺齐全的热处理炉和焊接研究设备，同时拥有CNAS认证的物理化学性能检验室。生产厂配备方便快捷的化学成分和力学性能的检验室，满足现场生产判定的需要。**五、生产条件**包钢稀土钢板材公司拥有炼铁、炼钢、2250mm热轧现代化先进的装备，完全具备连续油管的生产条件。 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）为了快速推进产品开发进度，希望与国内相关重点科研机构或重点院校进行交流合作，合作方在产品管线钢或连续油管开发领域具有一定的经验或者行业内具有一定的知名度，揭榜机构具有一定的科研能力和实验设备。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）甲方：内蒙古包钢钢联股份有限公司乙方：揭榜方1、著作权：（1）本项目开发的技术资料属甲方所有。转让所获利益归甲方。（2）出版著作和有关文献时，出版所获利益归甲方。2、甲方可以无偿把该项研究成果推广应用到包钢内部其它项目研发中，甲、乙双方不得单独向第三方转让。3、以上各项，除单方条款外，其余各项如发生利益时，双方均需另行签约。4、以上条款和知识产权协议是指研究该项目新形成的技术成果。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）各级连续油管实验材料和工业生产的原料标准满足API SPEC 5ST 《连续油管规范》要求。 |
| **时限要求** | ≤1年 | **项目拟总投入金额** | 500万元 |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **企业（发榜方）基本情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业□生态环境 □其他 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 刘周利 | **职务** |  |
| **手机** | 15044972498 | **电子邮箱** | liuzhouli0408@163.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 厚板（≥40mm）HB450级别高强耐磨钢板应力控制研究 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他 |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）高强度耐磨钢板广泛应用于冶金、矿山、建材、电力、港口等各个领域，主要用来制造煤炭刮板机中部槽中板及底板、挖掘机斗齿、球磨机衬板、破碎机颚板等部件。高强度耐磨钢板一般采用淬火+低温回火工艺生产，具有硬度高、强度大、残余应力集中等特点，同时下游用户还提出钢板要具有良好的焊接、折弯、切割等加工性能和优异的耐磨损性能。因此，钢板厚度方向的性能一致性、良好的加工性是影响用户能否批量使用的关键性指标。此外，下游用户在生产过程中在不预热情况下普遍采用的火焰切割的方式进行下料，特别是冬季，容易造成厚度规格40mm以上的高强度耐磨钢板在火焰切割后出现延迟裂纹，影响用户使用和产生质量异议。经调研，国内钢厂生产的HB450级别高强度耐磨钢冬季不预热火焰切割后出现延迟裂纹的比例较高，约为10%。而国外同级别产品，特别是HARDOX系列产品，出现裂纹的几率较低。如通过技术攻关解决该类难题，将大大提升包钢高强度耐磨钢板在行业里的影响力和市场占比。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）**①痛点问题概述**目前煤机刮板机中部槽中板及底板普遍采用高强度耐磨钢板，下游用户为了提高刮板机的采煤量，以及适应不同工况的煤种，对于耐磨钢板厚度方向硬度一致性提出了要求，其心部硬度需达到表面硬度的90%，针对这一要求，包钢为了满足下游用户的需求，在高强度耐磨钢化学成分设计方面添加了大量的淬透性元素，以便保证心部硬度能够达到用户的使用要求，由此带来了一系列质量问题，最为严重的便是延迟应力开裂，主要表现为钢板在生产后两周，钢板边部会产生微裂纹，特别是冬季，该质量缺陷尤为明显，裂纹率达到了10%。严重影响了产品的合格率。此外，下游用户在生产过程中在不预热情况下普遍采用的火焰切割的方式进行下料，在该工艺下，裂纹极易产生。**②技术解决的价值意义**目前下游煤机厂用户对于厚度规格（≥40mm）HB450级别高强度耐磨钢板应力延迟开裂问题特别重视，一旦发现一张钢板有裂纹缺陷，便要求整批退货，由此给钢厂带来了巨大的经济损失，同时，短期内，该煤机厂将暂停订购该级别耐磨钢产品，严重影响了高级别耐磨钢的市场推广。通过引进外力，彻底解决该类质量缺陷，将大大提高该产品的市场竞争力，实现高端进口板材国产化，具有重要的经济和社会效益。**③产品目标和具体技术参数要求**形成一套满足现行工艺条件控制残余应力的技术体系。基于包钢现有宽厚板生产线装备条件，开发出厚度规格（≥40mm）HB450级别高强度耐磨钢板制造工艺，实现耐磨钢板冬季免预热火焰切割，切割后无延迟裂纹缺陷，同时产品关键性指标需满足表面硬度范围：430~480HB；心部硬度为表面硬度的90%；-20℃冲击功≥27J，冷弯（d=4a）≥45°，具备批量稳定供货能力。加工性能及成型性能达到SSAB同级别耐磨钢水平。形成高强度耐磨钢板应用评价技术，保证产品的服役寿命大于1年，并在张煤机实现产业化应用。**现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）1. **已开展的工作**

围绕应力开裂产生的原因，在生产工序方面进行了优化，主要开展了以下几个方面的工作，第一，采用缓冷坑对下线的铸坯进行72小时缓冷，出缓冷坑的温度要求低于200℃；第二，在热轧后进行保温罩保温，待温度下降至80℃时，采用等离子切割；第三，钢板淬火后必须在6小时内进行回火处理，回火后钢板采用堆垛缓冷方式进行缓冷，48小时候方可拆垛；第四，拆垛后的钢板全部要进行超声波探伤和显影探伤。通过采用上述工艺，裂纹率有了显著降低。1. **仪器设备**

为了满足耐磨钢生产，投入了具有加热条件的缓冷坑、保温罩、等离子切割等设备。③**生产条件**通过与国内其它耐磨钢生产企业对标，包钢宽厚板生产线现有装备条件具备生产高等级厚规格耐磨钢产品。 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）揭榜方需为国内知名科研机构或科研院所，在耐磨钢开发和应用方面具有一定的行业影响力和知名度，承担过耐磨钢科研课题，特别是在解决应力开裂方面已形成自身的技术诀窍和技术积累。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）项目执行过程中，各方签署知识产权保护协议，推进专利等知识产权申请，明确规定本项目所取得发明专利权、计算机软件著作权、成果鉴定等的知识产权及技术成果、权益由双方按照各自贡献大小进行合理分配。项目成果向境内外的组织或者个人转让的，应当经双方管理部门批准，任何一方不得私自进行。本项目成果转让所得，按照双方贡献大小进行合理分配。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）开发出厚度规格（≥40mm）HB450级别高强度耐磨钢板制造工艺，实现耐磨钢板冬季免预热火焰切割，切割后无延迟裂纹缺陷，同时产品关键性指标需满足表面硬度范围：430~480HB；心部硬度为表面硬度的90%；-20℃冲击功≥27J，冷弯（d=4a）≥45°，具备批量稳定供货能力。加工性能及成型性能达到SSAB同级别耐磨钢水平。保证产品的服役寿命大于1年，并在张煤机实现产业化应用。 |
| **时限要求** | ≤1 | **项目拟总投入金额** | 500万元  |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **企业（发榜方）基本情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业□生态环境☑其他 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 刘周利 | **职务** |  |
| **手机** | 15044972498 | **电子邮箱** | liuzhouli0408@163.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | φ460mmPQF三辊连轧无缝机组轧制工艺智能优化及拓展应用 |
| **项目合作方式** | □委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 ☑共建中试、熟化基地 □其他 |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）本项目以包钢460PQF机组热轧产业链为研究应用对象，该机组引进意大利INNSE公司并于2013年建成投产，是包钢无缝管产业升级转型的标志，设计年产能60万吨，主要产品结构为油套管、管线管、气瓶管、液压支架用管等。PQF轧机是目前无缝钢管最新的连轧管机，在提高产品质量、降低成本、提高经济效益方面有着显著的优势。与传统MPM轧管机组相比，变形均匀，产品质量高，可生产高钢级和高合金钢产品。目前，国内三辊连轧管机无论在工艺方法、还是理论研究方面上，可借鉴和查询的资料较少。460机组目前采用外方留用的PQF数学模型运算数据，组织三个轧制系列的生产。受限于外方技术封锁，不能生产超原有设计大纲的产品，尤其是大口径薄壁无缝管产品。另外，采用现有技术生产产品大纲极限规格，产品几何尺寸难以保证，生产效率低下。结合市场需求，薄壁管线φ323.9×6.35mm、气瓶φ267×5.7mm、结构管φ406×8mm产品需求量日益增加，且产品质量要求较为严格，为提升钢管公司市场竞争力，需通过优化460机组热轧孔型，解决460机组薄壁管外径精度控制、厚壁管壁厚精度控制、生产超薄壁产品等问题。PQF轧制工艺数学模型的功能是计算连轧管机的工艺预设定值和机械调整值，是连轧管生产机组中极其重要及复杂的模型之一，连轧工艺的消化与研究工作正是以PQF数学模型为基础展开的。连轧数学模型分如下几部分:几何轮廓、限动循环动力学参数。本项目在对模型进行详细解读和分析的基础上，对工艺参数的计算方法及工艺模型的计算框图进行了总结归纳，开发离线的PQF轧制工艺数学模型。该数模主要功能是根据客户输入的轧辊直径，成品的外径、壁厚，连轧后的壁厚、长度，脱管后的壁厚、连轧机出口速度及芯棒直径等数据计算出孔型设计，轧辊转速，轧辊机械应力等数据。因连无缝管连扎机组的变型理论及设计模型为外方核心技术并加以封锁，国内对它的认识尚不全面透彻，突破外方轧制数学模型和孔型设计模型，对于开发PQF轧制高尺寸精度控制和超极限规格产品起着决定性作用，三辊连轧无缝管自主化轧制控制数值模拟有着十分重要意义。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）**1.具体需求**（1）突破外方设计PQF连轧机组生产能力限制，开发管材三维塑性变形孔型设计系统，实现孔型组距自主设计及产业化应用；（2）深入研究热连轧无缝钢管变形量分配机理，自主开发无缝管PQF热连轧机组变形量分配运算控制系统，实现生产超原机组设计大纲极限的超薄壁无缝管产品；（3）形成自主开发的三维塑性变形孔型设计系统和无缝管PQF热连轧机组变形量分配运算控制系统，全面提升460机组产品几何尺寸精度；（4）突破穿孔机原始扩径率限制，实现钢轧一体化高效联动生产，开展坯材最佳合理变形工艺技术研究，突破原设计坯材分配系统，实现“一坯对多”的产业化孔型匹配。**2.项目价值及意义**本项目开发的目的是，切合国家及钢管公司高质量、轻量化发展的转型理念，开发出高品质、高效率、具有市场竞争力的超薄壁无缝管线管及相同工艺产品。具有技术含量较高的研究价值和生产实用价值。本项目的主要意义为，一是，能够进一步丰富460机组产品组距，提升钢管公司市场竞争力；二是，对薄壁管产品生产的工艺稳定性提供有利作用；三是，突破钢管公司设备初设极限，可与行业钢管产业先进对标，提升企业竞争力。**3.产品目标**（1）理论探索分析PQF连轧机组可变形极限能力，明确三辊连轧机中无缝管的变形分配机理。（2）突破国外技术封锁，自主开发一套独有的460PQF三辊连轧机组变形分配孔型系统及控制模型，实现具备生产超原机组设计能力极限的薄壁管线φ323.9×6.35mm、气瓶管φ267×5.7mm、结构管φ406×8mm的能力，产品质量指标达到，合格率≥95%；成材率≥90%。（3）实现钢轧一体化高效联动生产，开展坯材最佳合理变形工艺技术研究，突破国外原设计坯材分配原则，实现φ390mm坯型生产482系列产品、350mm坯型生产403系列产品。（4）通过合理分配机组变形，提升全系列产品几何尺寸精度，使产品外径偏差范围≤公称外径的1%D，椭圆度≤0.5%（椭圆度=2（Dmax-Dmin）/（Dmax+ Dmin）×100%）；壁厚偏差范围为公称壁厚的±8%t，壁厚不均度≤15%（壁厚不均度=2（Tmax-Tmin）/（Tmax+ Tmin）×100%）。**4.具体技术参数**一、开发PQF轧制工艺数学模型主要内容（如图1）1 几何模型 (第一部分)1.1 尺寸过小/尺寸过大设定1.2 钢管断面计算1.2.1轧辊孔型1.2.2 金属外形1.2.3机架入口和出口等效壁厚2 几何模型 (第二部分)2.1 PQF机架设定的计算2.1.1辊缝的计算(在负载情况下)2.1.2电机转速的计算(在负载情况下)2.2.2轧辊几何尺寸的计算图1数学模型总框图3. PQF限动齿条循环（如图2）3.1 接触点定义3.2 向前行程3.3 返回行程图2限动循环示意图4. 动力学程序4.1 钢级的确定4.2 用于动力学程序的几何参数的确定4.3 相对速度的计算4.4 摩擦系数的计算4.5 机架间芯棒拉力的计算4.6 金属变形抗力的计算4.7 力平衡和塑性方程4.8 轧制力矩的计算4.9 电机功率4.10轧制力的计算4.11芯棒拉力和摩擦力的计算4.12无载情况下的辊缝计算4.13钢管温度的确定4.14不同毛管温度下的计算二、开发PQF孔型设计数学模型主要内容（如图3）1 经验数据1.1 平均延伸系数1.2 顶部延伸系数1.3 孔型相关参数2 孔型参数计算2.1 孔型几何尺寸2.2 孔型关键节点坐标3. 金属截面积计算3.1 分离点的确定3.2 接触区域面积计算3.3 非接触区域面积计算图3孔型参数计算框图三、开发轧制数学模型控制系统应用内容解析外方PQF热连轧机轧制数学模型，自主开发离线数模运算程序，提高产业化应用效率，降低输入数据繁多造成的生产错误几率。 |
| **现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）目前已开展了穿孔机大扩径率生产工艺研究，《Φ460机组采用φ390mm坯型生产482系列薄壁产品工艺优化研究与应用》项目：在研，投入研发经费161万元。本项目以Φ460机组482孔型系列薄壁无缝管产品为研究对象，通过穿孔机热工具优化设计，达到采用φ390mm坯型生产482孔型系列的薄壁产品的目的，扩径率达到34%。其意义在于能够有效减少因坯料质量问题引起的产品缺陷，同时，可减少制钢部换断面频次，提高制钢部的生产效率。另外430mm坯型的环形炉加热效率低，导致生产节奏慢，使用390mm坯型可提高环形炉加热效率，提高生产节奏，使产量提升。研究团队由内蒙古钢联股份有限公司钢管公司研发（检验）中心成员及现场工艺人员组成，团队中成员有1名博士导师，5名硕士研究生，10名本科学士；其中，包钢股份首席技术专家1名，技术专家1名，技能大师1名，正高级工程师1名，高级工程师7名，工程师5名。 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）本项目是在热轧无缝管生产领域，开展材料变形工艺、热轧工具设计和工业电子控制传输系统方面的深入研究和现场应用。要求合作单位具备以下几点条件。1.合作方团队人员要有多年的大型连轧管机组现场经验。2.合作方团队人员要具备较强的工艺研发、孔型设计和工业电子控制传输系统专业知识。3.有扎实的无缝热连轧管理论变形基础。4.要有成功的连轧管数学模型编写业绩，即二辊和三辊连轧机数学模型。不限制合作单位类型。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）甲方：内蒙古包钢钢联股份有限公司乙方：揭榜方1、著作权：（1）本项目开发的技术资料属甲方所有。转让所获利益归甲方。（2）出版著作和有关文献时，出版所获利益归甲方。2、甲方可以无偿把该项研究成果推广应用到包钢内部其它项目研发中，甲、乙双方不得单独向第三方转让。3、以上各项，除单方条款外，其余各项如发生利益时，双方均需另行签约。4、以上条款和知识产权协议是指研究该项目新形成的技术成果。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）（一）验收时间：2023年6月（二）验收地点：内蒙古包钢钢联股份有限公司钢管公司（三）验收方法：组织专家验收评审和现场考核验收。（四）验收指标：1、需求内容中描述的产品目标和具体技术参数。2、技术资料齐全。3、提交PQF连轧机轧制和孔型设计模型4、提交结题报告。 |
| **时限要求** | ≤2年 | **项目拟总投入金额** | 565万元 |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **一、发榜方情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业 □生态环境☑钢铁 □稀土 □电子信息 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 任丽芳 | **职务** |  |
| **手机** | 13848228066 | **电子邮箱** | 36690595@qq.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 巴润采场边坡稳定性与古河道地下水渗流相互作用机理与防治研究 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）**背景**作为包钢集团主要铁矿石原料基地之一的白云鄂博西矿，其设计生产规模为1000万吨/年，2010年达产， 2-48勘探线分为东、西两个露天采场。采场露天底标高为1160m，最终揭露边坡高达约500m，矿区边坡境界线长，高度及产状变化大。靠近设计终了境界时，相邻两个台阶并段，并段高度为24m/28m。生产台阶坡面角为75°，终了境界时台阶坡面角为56°至65°。随着向白云鄂博西矿深处的采剥，采场四周已经出现了多处小规模的滑塌， 在35号勘探线1548m—1560m标高部位存在渗水点，该部位容易引起滑坡或坍塌，由此，给在采场下部作业的工作人员及设备器具造成了严重的安全隐患，在一定程度上制约了日常采剥生产。因此， 急需对西矿采场进行全面的边坡稳定性分析研究，依据稳定性及危险性特征对采场边坡进行滑坡灾害风险性分区，并对可能产生的滑坡进行危险性分级，同时对稳定性差、危险性高与风险高的边坡，提出加固与滑坡灾害治理的初步比选方案，并对边坡加固与滑坡治理效果进行对比评价，形成矿区不同类型边坡加固与滑坡灾害治理的方案与初步设计图集，为矿区滑坡灾害治理提供技术支撑。**国内外相关情况：****1、岩石的崩解、膨胀与泥化研究现状**构造破碎带或岩层软弱带中，石棉类矿物和黏土矿物遇水膨胀，加大矿物间的滑动，成为致滑矿物，更易与上覆岩层一起形成滑坡体，因此，软弱层或破碎带中的石棉类矿物/黏土矿物含量，遇水时与块体的易滑动性高度密切，定量评价致滑矿物的数量和分布方式，对于边坡稳定性评价至关重要。 国内郭永春利用干湿循环得出含水量的变化是泥岩发生崩解的主要原因。余宏明则通过研究巴东地区泥岩发现泥岩的崩解特性和岩石的物理状态密切相关。**2、国内岩石的崩解、膨胀与泥化研究现状**岩石浸水后强度降低的性质称为岩石的软化性。 胡彬锋等通过对烘干、天然及饱和状态下的岩石试件进行大量的单轴压缩试验，得出随含水率的升高，岩石的弹性模量呈下降趋势的结论；李佳伟等对砂板岩岩体力学特性的高孔隙水压效应进行了试验研究，研究表明岩体强度与变形性能随水压升高而降低 。刘长武则通过微观结构及物质组成等当面进行研究，全面阐述了岩石遇水的崩解软化机理。**3、冻融作用下岩石的力学行为研究现状**针对高寒冻融作用下岩体力学行为的研究主要集中在通过冻融循环实验研究其强度特征，进而指导工程实践。 张继周等开展了岩石在冻融条件下的损伤劣化机制和相应的力学特性研究；陈传高对冻融前和经历不同冻融循环次数后的饱水红砂岩和页岩进行劈裂抗拉试验，分析了岩性及冻融循环作用对岩石损伤及抗拉特性的影响；Matsuoka针对多种岩石，采用冻融试验发现了岩石的内部微观结构的冻胀联合作用是导致其冻融损伤破坏的主要因素。  |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）**①具体需求或技术痛点问题概述**（1）查明矿区含水层特征及地下水的补给、径流和排泄条件。（2）分析矿床主要充水条件（包括充水水源、充水通道、充水规律），影响矿床充水因素及充水程度，对矿床开采条件下的地下水流场进行预测。（3）分析工作区构造特征及风化带情况，评价岩体质量情况，对露采坑边坡稳定性进行评价。（4）分析地下水、尾矿废水、采矿废石排放对地质环境的影响进行分析预测。**②技术解决的价值意义**（1）在边坡发生大规模变形破坏前即进行相应研究治理工程，不仅消除了对安全生产的威胁，同时较失稳后治理大幅减少了治理成本，现在边坡治理费用3元/吨，预期降低成本30%，经济效益约1000万元。（1元／吨×1000万吨＝1000万元）（2）提高生产效率2~3%，增产创效约1000万元。（1000万吨×3%=30万吨，约为10万吨的铁精矿，利润1000万元。）（3）提前做好边坡的防灾、减灾治理工程，把边坡垮塌事故降到最低，不仅能够保证采场的有序生产，同时保证了人员、财产安全，社会效益显著。**③产品目标和具体技术参数要求****1、研究目标**（1）开展水文地质调查、水文地质钻探、岩土样分析测试等工作，查明矿区外围、采场、选厂、尾矿库及排土场水文地质条件，及地下水的补给、径流和排泄条件。（2）分析影响矿床充水因素及充水程度。选用适当的方法，计算矿床正常涌水量，预测矿床最大涌水量；对矿床开采条件下的地下水流场进行预测。（3）查明工作区工程地质条件，分析工作区构造特征及风化带情况，评价岩体质量情况，对露采坑边坡稳定性进行评价。（4）分析矿区地质环境现状及矿山开采对地质环境的影响；就地下水、尾矿废水、采矿废石排放对地质环境的影响进行分析预测。**2、水文钻孔技术参数**（1）钻孔定位采用GPS和全站仪定位，孔位误差小于0.2m。（2）采用旋转地质钻机钻进，终孔孔径不小于75mm。（3）钻孔要求取芯。基岩内要保证岩芯获得率、岩样采取率分别达85％、90％以上；岩心应装箱、柱状岩心（>5cm）按回次编号，填写岩心牌（用铅笔），及时做好钻进班报记录（用签字笔），班报记录应详细记录有无回水、回水颜色、钻进感应、速度、掉钻、卡钻、层位变化等。（4）钻孔应进行压水试验，段长5~7m，采用单点法压水试验，试验压力1.0MPa，压水试验自上而下。具体位置根据钻孔任务书确定。压水试验根据《水利水电工程钻孔压水试验规程》（SL 31-2003）执行；（5）终孔深度，一般要求孔深进入稳定水位以下25~30m。终孔后观测24小时稳定水位。在平时的钻进过程中，钻孔交接班时，停钻2小时以上，测量地下水位，并作好记录，便于对地下水位的动态分析。（6）孔内下PVC管至孔底，下部3m钻成花管，并采用透水土工布（或较密的纱窗布）包裹，PVC管高出地面0.3m，直径50mm。（7）埋设孔口保护装置，钢套管地表以下长度0.5~1.0m，地表以上0.2~0.3m，地表以下采用混凝土浇筑填实，孔口设置盖板、上锁。（8）其余按《水文水井钻探规程》SL 291-2003要求执行。**3、技术研究路线****3.1开展矿区水文地质与地质灾害初步调查****3.2开展基于无人机摄影信息提取的矿区地质灾害初步调查**对全矿区边坡进行全面的无人机摄影摄像，建立整个矿区边坡的数字地形模型。采用数字图像的灰度识别与深度学习对比分析，提取矿区边坡几何结构与结构面要素，确定不稳定边坡与滑坡的边界、规模与变形，识别潜在滑坡灾害的控制性地质结构面几何与产状信息。 对矿区不稳定边坡或滑坡的规模及稳定性进行工程地质分区与分级，识别整个矿区潜在滑坡灾害区域。**3.3开展基于三维激光扫描与现场监测的地质灾害详细调查**在无人机数字图像识别的基础上，对重点区域进行全面的、多周期的三维激光扫描与现场调查和边坡变形监测（如，边坡雷达，裂缝计，GPS监测、全站仪等），通过不同时段的三维激光扫描与现场监测数据的对比分析 。**3.4开展不同含水率和冻融循环作用下滑动带/面剪切强度现场与室内试验研究****3.5开展古河道地下水渗流及冻融条件现场调查、测试及其对边坡稳定性影响研究** 采用数值模拟分析方法，开展古河道地下水渗流和冻融作用下边坡稳定性劣化过程机制研究， 揭示古河流地下水渗流与冻融过程中边坡变形、破坏及稳定性劣化规律，古河道渗流影响区边坡灾害防治提供技术支撑。**3.6开展三维地下水模拟研究**建立三维地下水流数值模拟模型，用以模拟地下水流、判识矿坑涌水水源、进行地下水补排量均衡分析，预测不同工况（现状和各种防治方案）的矿坑涌水量与地下水流场及其变化规律，提出有效防治地下水害的工程与技术措施。**3.7开展滑坡灾害风险评价与不稳定区域采矿境界参数研究**建立考虑稳定性与危险性的矿山边坡风险分级方法，形成矿区滑坡灾害风险分级分区评价体系。根据潜在不稳定边坡破坏规模与后缘边界，确定总体坡不稳定区域的采矿设计境界参数。**3.8开展水文地质钻探**对勘察区进行水文地质钻探工作，以直接探查区内含隔水层结构和岩性、地质构造以及地下水水位与水化学组分等，并通过钻孔（分层）抽水试验和弥散试验获取含水层水文地质参数，同时利用水文地质钻孔建设地下水监测点进行地下水长期监测工作等。水文地质钻探应结合矿区具体条件，针对主要水文地质问题做到有的放矢。从区域地下水着眼，立足矿区地下水，将地表水体和与地下水作为统一整体进行系统研究。应重视水文地质钻孔简易水文地质观测与编录等基础工作；配合地面物探或测井技术，查明地层结构、地下水的空间分布；进行钻孔抽水试验及利用Packer分层测试技术，查明地下水头、水化学及含水层水文地质参数的空间分布和变化规律，为判识矿坑涌水水源及预测涌水量提供直接的可靠的水文地质依据。**3.9开展水文地质实验进行参数计算研究****1)抽水试验与弥散试验** 抽水试验是获取水文地质参数的重要手段。**（1）单孔抽水试验**：本次施工的所有水文地质孔均需进行1个试段2个落程的抽水试验，抽水稳定时间分别为8、24h，每孔抽水试验总稳定时间为32h、总抽水延续时间约50h；每个落程抽水结束时均需进行水位恢复试验观测，每孔水位恢复观测总时间约22h。**（2）分层抽水试验**：在所施工的深孔中，选择5个典型孔采用Packer技术进行分层抽水试验，抽水试段根据含隔水层情况确定，初定为每孔6个试段；每个试段为1个落程的抽水试验，抽水稳定时间为8h、抽水延续时间约12h；抽水结束时均需进行水位恢复试验观测，每个落程的水位恢复观测时间约12h。**（3）单观测孔抽水试验与弥散试验**：在主勘探剖面上布设2组单观测孔抽水试验及弥散试验孔组，抽水孔与观测孔间距为5～10m。每组试验孔均为1个试段2个落程，小落程抽水稳定时间为8h、抽水延续时间约12h，大落程抽水试验与弥散试验的总时间约为72h；抽水结束时均需进行水位恢复试验观测，每个落程的水位恢复观测时间约12h。弥散试验在大落程抽水试验期间进行。**2)渗水试验**渗水试验是野外测定包气带松散层和岩层渗透系数的简易方法。对砂土和粉土可采用试坑法或单环法，对粘性土采用双环法。**3.10开展水动态长期观测**水动态长期观测包括地下水水位、矿坑排水量、渗水点流量、高位水池进出水量及其水温等的长观工作。**3.11开展滑坡灾害风险评价与不稳定区域采矿境界参数研究**在滑坡机制与稳定性分析的基础，研究滑坡的运动过程与路径，建立滑坡危险性评价方法与指标体系。鉴于露天矿山边坡与开采特征，风险指标主要为稳定性与危险性，建立考虑稳定性与危险性的矿山边坡风险分级方法，形成矿区滑坡灾害风险分级分区评价体系。根据潜在不稳定边坡破坏规模与后缘边界，确定总体坡不稳定区域的采矿设计境界参数。**3.12提出重点潜在滑坡灾害防治设计的初步方案**初步形成矿区不同类型边坡加固与滑坡灾害治理措施方案体系，为矿区滑坡灾害治理提供技术支撑。**3.13开展构造软弱区（带）的石棉类-黏土类矿物含量调查评价**通过易滑坡的软化岩层的分段取样，选取对滑坡体极为敏感的致滑矿物，包括1）断层带、蛇纹石化大理岩带中的蛇纹石、钠铁闪石等石棉类矿物，以及2）炭质板岩带中的伊利石、蒙脱石、高岭石等黏土矿物，开展石棉类矿物和黏土类矿物的定量测试研究。结合前人研究成果，根据石棉类矿物、黏土矿物等致滑含量和分布特征，做出对应于研究区的构造软弱带或古河道的稳定性评价。**4、考核指标**研发2个重点区段边坡结构破坏机理三维模型，提升重大自然滑塌的预警预报准确度不低于95%；查明边坡常年渗水的运移通道，准确度不低于90%；研发基于地质、采矿和水文的坡提支护、疏干排水等工程技术措施一体化设计和施工关键技术方案。 |
| **现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）矿山近年在矿区地质填图、工程地质调绘、渗漏水调查、地球物理勘察等工作，积累了一定的数据及实践经验。**对揭榜方要求（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）** |
| 1、承担过大型水文、工程、环境综合地质调查项目；2、承担过大型地质灾害防治研究项目，参与过矿山高边坡、滑坡地质灾害防治、监测预警及风险控制等安全防治工程；承担过深部高地应力、复杂地下水环境领域开展深部岩体工程开挖及围岩稳定控制研究治理项目；3、承担单位需具备测绘、工程地质与水文地质勘察、岩土工程设计、岩土工程施工、检测、监测、环境评价及治理等资质。持有工程勘察综合类甲级证书、测绘甲级证书、 地质灾害防治勘查甲级证书、地质灾害防治设计甲级证书。承担单位需对白云鄂博矿区地质环境熟悉；4、需具备岩石、矿物和化学成分分析等专业分析技术和设备，具备搭载高光谱无人机填图和数字高程模型测量手段。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）项目执行过程中，各方签署知识产权保护协议，推进专利等知识产权申请，明确规定本项目所取得发明专利权、计算机软件著作权、成果鉴定等的知识产权及技术成果等归属包钢集团。项目成果向境内外的组织或者个人转让的，应当经双方管理部门批准，任何一方不得私自进行。本项目成果转让所得，按照双方贡献大小进行合理分配。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）研发2个重点区段边坡结构破坏机理三维模型，提升重大自然滑塌的预警预报准确度不低于95%；查明边坡常年渗水的运移通道，准确度不低于90%；研发基于地质、采矿和水文的坡提支护、疏干排水等工程技术措施一体化设计和施工关键技术方案。 |
| **时限要求** | ≤2年 | **项目拟总投入金额** | 1070万元 |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **一、发榜方情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业 □生态环境☑钢铁 □稀土 □电子信息 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 任丽芳 | **职务** |  |
| **手机** | 13848228066 | **电子邮箱** | 36690595@qq.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 高炉冶炼降低燃料比技术攻关 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）包钢受自产矿白云鄂博铁矿有害元素高、原燃料质量差、调剂手段受控等因素的影响和限制，高炉燃料比平均偏高，虽然在近几年两个铁厂通过自身摸索，攻关总结，外出学习等方式在降低高炉燃料比工作上取得了一定进步，但与行业先进企业仍有不小差距。目前，包钢各高炉由于入炉原料质量及装备水平的差异，高炉燃料比横向对比差异性较大，主要表现为炼铁厂炼铁一部1BF、3BF、5BF燃料比远高于其它4座高炉，从2019-2020年数据反映来看平均在600kg/t左右，而4BF、6BF、7BF、8BF处于550-560kg/t的水平，2021年1-4月份炼铁厂全厂高炉燃料比为568.8kg/t，稀土钢板材公司7、8高炉分别为555kg/t和565kg/t。行业2000m3-3000m3高炉2020年平均燃料比540kg/t左右，4000m3高炉平均值在520-525kg/t左右，近年来虽然部分高炉的燃料比降低明显，但对标行业，差距仍然较大。对于降低高炉燃料比，关联性较强的一个高炉参数就是高炉煤气利用率，相关经验参数表明，每提升1个百分点的煤气利用率，高炉焦比将下降5-6kg/t。经统计，2021年1-4月份炼铁厂全厂高炉平均煤气利用率为42.31%，其中1、3、4、5、6高炉分别为40.67%、40.20%、46.50%、40.86%、42.52%，稀土钢板材公司7、8高炉在42%-44%之间，而对于行业内多数企业该指标水平在45%以上，一些优秀企业甚至可以达到50%以上，该指标与行业水平存在一定差距。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）①具体需求或技术痛点问题概述包钢受自产矿白云鄂博铁矿有害元素高、原燃料质量差、调剂手段受控等因素的影响和限制，高炉燃料比平均偏高，本项目拟以稳定高炉原燃料质量为出发点，以高炉稳定顺行、降低高炉燃料比为目标，对原燃料质量进行系统攻关，研究适用于包钢高炉的原燃料条件并保持稳定。研究与包钢高炉相匹配适宜的装料制度、送风制度等上下部调剂制度，改善高炉冶炼煤气利用率。开展提高包钢高炉热风温度的技术研究，开展提高包钢高炉富氧率的技术研究，最终为为降低高炉燃料比创造有利条件。②技术解决的价值意义（1）预期经济效益按照目前焦炭市场价格2500元/t计算，炼铁厂年组产495万t生铁（燃料比的下降值全部由焦比下降产生），达到预期目标后较2021年1到5月份均值相比，产生的年效益=4950000\*8.8/1000\*2500，约为1.089亿元；稀土钢板材公司年组产690万t生铁，达到预期目标后产生的年效益为=6900000\*20/1000\*2500，约为3.45亿元，共计4.539亿元。（2）社会效益包钢高炉降低燃料比技术攻关，为包钢降低铁水成本、铁前节能减排、及包钢实现碳达峰、碳中和提供技术支撑，同时也为我国冶金企业利用超细粒度磁铁精矿和含碱金属复杂共生矿低碳起到示范引领作用，因此具有明显的社会效益。1. 产品目标和具体技术参数要求

通过优化高炉操作技术、稳定原燃料质量，实现炼铁厂1#、3#、5#高炉燃料比580kg/t。实现稀土钢板材公司7#、8#高炉燃料比降低至545kg/t的水平。**现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）①已开展的工作包钢受自产矿白云鄂博铁矿有害元素高、原燃料质量差、调剂手段受控等因素的影响和限制，高炉燃料比平均偏高，多年来在以下方面开展了探索和研究工作：（1）配煤技术攻关，包括焦炭质量冶金性能的研究，提高焦炭质量研究，捣固焦与顶装焦对高炉影响的行为机理研究，焦炭的微观结构研究等。（2）开展配矿技术攻关，包括生产烧结矿、球团矿新矿种的开发，烧结矿FeO的合理控制范围，碱度合理控制范围，进一步提高转鼓强度、平均粒度等相关研究。（3）开展高炉合理送风制度的研究，包括合理的鼓风动能、风口回旋区深度、风口前理论燃烧温度、富氧率、炉腹煤气指数，喷吹量等。（4）开展合理的上 |
| 部调剂研究，包括布料制度的选择，批重的选择，顶压的选择，炉料分粒级入炉等。（5）开展合理的冷却制度和热制度研究，包括如何提高渣皮稳定性，炉缸活跃性，合理的水温差控制，合理的热流强度控制，合理的水流量控制，低硅冶炼等。（6）开展合理的造渣制度研究，包括炉渣合理碱度的选择，合理排碱率的选择，炉渣热焓的控制，炉渣MgO/Al2O3的控制等。虽然在近几年两个铁厂通过自身摸索，攻关总结，外出学习等方式在降低高炉燃料比工作上取得了一定进步，但与行业先进企业仍有不小差距。②所处阶段针对白云鄂博矿冶炼的难点，研究与包钢高炉相匹配适宜的装料制度、送风制度等上下部调剂制度，改善高炉冶炼煤气利用率，开展提高包钢高炉热风温度和富氧率的技术研究。最终为为降低高炉燃料比创造有利条件。③投入资金和人力在降低高炉燃料比方面，包钢两个铁厂及技术中心人员，从原料质量攻关、高炉制度调整及与外部技术交流等方面做了大量工作，投入了大量资金和人力。为了提高5#高炉热风温度，降低燃料比，投资2500余万元对一座热风炉进行改造。④仪器设备包钢技术中心一直致力于烧结工艺、球团工艺及焦化工艺技术研发工作，具备完整的烧结球团工艺及焦化工艺试验设备和性能检测设备，多年来，承担了多项公司内外的重大科研任务。⑤生产条件包钢各高炉指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 时间 | 炼铁厂 | 1BF | 3BF | 5BF | 新体系 | 7BF | 8BF |
| 煤气利用率，% | 目前水平 | 42.3 | 40.7 | 40.2 | 40.8 | 43 | 42-44 | 42-44 |
| 燃料比，kg/t | 2019年 | 582 | 611 | 604 | 588 | 549 | 547 | 550 |
| 2020年 | 577 | 603 | 597 | 601 | 555 | 555 | 554 |
| 2021年1-6月份 | 570 | 589 | 587 | 587 | 563 | 565 | 561 |
| 行业水平 | 2000m3-3000m3 | 3000m3及以上 |
| 540 | 520-525 |

 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）揭榜方需为国内知名科研机构、科研院所或先进企业，在高炉冶炼技术方面具有一定的行业影响力和知名度，承担过高炉冶炼技术攻关任务，特别是在高炉提高煤气利用率、降低燃料消耗方面已形成自身的技术诀窍和技术积累。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）项目执行过程中，各方签署知识产权保护协议，推进专利等知识产权申请，明确规定本项目所取得发明专利权、计算机软件著作权、成果鉴定等的知识产权及技术成果、权益由双方按照各自贡献大小进行合理分配。项目成果向境内外的组织或者个人转让的，应当经双方管理部门批准，任何一方不得私自进行。本项目成果转让所得，按照双方贡献大小进行合理分配。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）①通过优化高炉操作技术、稳定原燃料质量，实现炼铁厂1#、3#、5#高炉燃料比580kg/t。②实现稀土钢板材公司7#、8#高炉燃料比降低至545kg/t的水平。 |
| **时限要求** | ≤2年 | **项目拟总投入金额** | 370万元  |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **一、发榜方情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业 □生态环境☑钢铁 □稀土 □电子信息 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 任丽芳 | **职务** |  |
| **手机** | 13848228066 | **电子邮箱** | 36690595@qq.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 包晶钢炼钢连铸生产工艺技术攻关 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）**（一）需求背景**炼钢厂、钢管公司包晶钢连铸过程中由于保护渣、冷却制度不匹配影响易出现漏钢、连铸坯表面裂纹等缺陷，轧制过程中轧材形成缺陷，影响产品成材率。本项目通过专业性、系统性的工艺及设备优化来降低包晶钢炼钢、连铸生产过程中因包晶反应、矫直温度等因素产生的连铸坯质量缺陷。对包钢炼钢系统包晶钢生产具有极强的技术指导作用。**（二）国内外现状和技术发展趋势**国内各钢铁企业包晶钢生产广泛，同时针对控制包晶钢铸坯表面质量以及减少漏钢率方面，对连铸过程中冷却制度、保护渣选型也有很多相关研究。 北京科技大学冶金与生态学院对包晶钢(MSL-1)连铸坯皮下裂纹产生的原因进行了分析。根据分析结果、对裂纹产生的机理，及连铸的工艺工艺参数进行了优化。结果表明：通过降低钢液中氮含量、降低结晶器和二冷段水量、调整保护渣碱度及提高对弧精度等方面可有效控制包晶钢皮下裂纹的产生。 钢铁研究总院对包晶钢连铸裂纹形成机理进行了研究，得出结论：1)包晶相生长机制中的包晶反应、包晶转变和直接凝固三个阶段中，包晶转变阶段(δ-γ)引起的体积收缩是导致铸坯裂纹产生的主要原因；2)连铸生产中降低初生相δ的生成量，是解决包晶钢铸坯裂纹的有效措施之一。3)亚包晶钢比过包晶钢铸坯裂纹严重，一是因为初生相δ量较多，二是过包晶钢包晶反应后，富余的液相可弥补凝固前沿的收缩。亚包晶钢比低碳钢裂纹严重，是因为后者发生包晶转变的温度较前者低，避开了钢的零塑性和零强度区发生包晶转变。 攀钢集团研究院针对包晶钢连铸过程铸坯易出现表面纵裂缺陷的技术难题，从改善结晶器内传热，同时提高结晶器内润滑性的角度出发，设计开发了高碱度高润滑包晶钢保护渣，解决了传统包晶钢保护渣在应用过程中控制传热和保证润滑之间的矛盾，达到了提高铸坯质量和防止粘结漏钢的目的。工业应用表明，包晶钢铸坯表面纵裂纹缺陷率由18.56%降低至0.50%，且未发生因保护渣原因造成的结晶器漏钢报警和漏钢事故。保护渣工艺技术和产品实物质量达到国内领先水平。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）①具体需求或技术痛点问题概述**炼钢厂：**开展结晶器保护渣选型研究，优化保护渣物化性能，提高保护渣与钢种匹配能力，降低选定包晶钢种漏钢率，提高铸坯合格率。**钢管公司：**开展结晶器保护渣选型攻关和二冷工艺优化研究，提高设备精度，控制连铸坯质量缺陷，提高产品成材率。②技术解决的价值意义包晶钢裂纹敏感性较强，目前一般采用高碱度保护渣控制坯壳向结晶器壁的传热，以抑制铸坯纵裂的产生，但容易造成粘结甚至漏钢等润滑不良现象。包钢炼钢厂、钢管公司生产包晶钢种类多，成分复杂，连铸过程中冷却制度对铸坯影响以及保护渣对传热和润滑铸坯影响矛盾已严重阻碍连铸效率和产品质量的提高。为了研究掌握包晶钢连铸过程中裂纹演变规律从而提高包晶钢铸坯表面质量，减少因铸坯裂纹、漏钢对正常生产的影响，本项目通过对包晶钢结晶器保护渣选型、浇注包晶钢过程中连铸冷却制度的研究，改善保护渣传热与润滑效果，优化连铸冷却制度对研究钢种连铸脆性区温度的影响，使得浇注过程中结晶器热流密度稳定，铸坯表面质量稳步提高。③产品目标和具体技术参数要求**炼钢厂：**实现保护渣分钢种（ML08Al、ER70S-6等）选型搭配，减少生产过程漏钢现象，漏钢率从0.6%降低至0.3%以下，铸坯合格率达到99.72%。**钢管公司：**实现管坯质量提升，减少管坯外表面缺陷，保证12Mn、15MnNbV等无缝管产品成材率稳定大于90%。④主要任务**炼钢厂：**开展结晶器保护渣选型研究，优化保护渣物化性能，提高保护渣与钢种匹配能力，降低选定包晶钢种漏钢率，提高铸坯合格率。**钢管公司：**开展结晶器保护渣选型攻关和二冷工艺优化研究，提高设备精度，控制连铸坯质量缺陷，提高产品成材率。 |
| **现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）①已开展的工作炼钢厂生产的ML08Al、ER70S-6系列、钢管公司生产的12Mn、15MnNbV，已经积累大量生产数据。炼钢厂、钢管公司生产现场人员对连铸冷却制度、保护渣选型进行了调整，铸坯质量得到一定改善，但未达到目标要求。②所处阶段炼钢厂阶段统计ML08Al、ER70S-6等系列钢种漏钢率0.52%，铸坯合格率平均99.1%；钢管公司对12Mn、15MnNbV生产缺陷率进行了统计，成材率平均84.1%。③投入资金和人力在项目攻关阶段，投入现场生产人员、科研技术人员配合攻关工作完成。④仪器设备炼钢厂拥有3座80吨转炉、2座150吨转炉、4座LF炉、2座双工位VD炉、4台连铸机及其配套设备。钢管公司拥有2座120吨顶底复吹转炉，2座LF精炼炉，1座双工位VD炉，2台连铸机剂配套设备。⑤生产条件。现场具备项目钢种生产工艺要求及生产条件。 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）揭榜方需为国内知名科研机构、科研院所或先进企业，在包晶钢生产方面具有一定的行业影响力和知名度，承担过类似工作方面的课题或研究项目，特别是在包晶钢方面已形成自身的技术诀窍和技术积累。要求在包晶钢生产用结晶器保护渣方面有相关研究并形成研究成果。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）项目执行过程中，各方签署知识产权保护协议，推进专利等知识产权申请，明确规定本项目所取得发明专利权、计算机软件著作权、成果鉴定等的知识产权及技术成果、权益由双方按照各自贡献大小进行合理分配。项目成果向境内外的组织或者个人转让的，应当经双方管理部门批准，任何一方不得私自进行。本项目成果转让所得，按照双方贡献大小进行合理分配。本项目所取得试验阶段性成果、结论性成果、可转化知识产权专利成果、论文著作权成果，双方共享。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）炼钢厂：制定保护渣选型、工艺控制、设备精度控制标准，改善铸坯表面质量，提高包晶钢生产能力，实现保护渣分钢种选型。减少生产过程漏钢现象，漏钢率从0.6%降低至0.3%以下，铸坯合格率达到99.72%以上。钢管公司：改善连铸坯冷却均匀性，减少管坯外表面缺陷，保证由包晶钢管坯生产的结构管、抗H2S腐蚀管线管等无缝管产品成材率稳定大于90%。 |
| **时限要求** | ≤1年 | **项目拟总投入金额** | 86万元  |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **一、发榜方情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业 □生态环境☑钢铁 □稀土 □电子信息 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 任丽芳 | **职务** |  |
| **手机** | 13848228066 | **电子邮箱** | 36690595@qq.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | CSP生产线无取向硅钢同板差提升 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）冷轧无取向硅钢，一直是宝武、首钢、太钢、马钢、新余、沙钢等钢企的重点效益品种，在生产中处理性能要求除了有高磁性应强度，较低的铁损性能外，对板形的尺寸精度要求也非常的严格，特别是轧后边降。由于下游客户使用无取向硅钢的主要目的是制造压缩机和电机铁芯，需要进行多片叠装，微米级的边降经几十片、几百片甚至上千片叠装后，累计厚差就会放大，故边降值作为下游客户最重要的横断面质量指标之一，其大小直接影响成材率和生产成本的高低。板形技术经过近几十年的发展，逐步成熟，轧后板形精度越来越高。目前UCM轧机的板形自动控制AGC系统已经得到了普及，板材的纵向厚度精度偏差基本可以稳定在成品厚度的±1%之内，即0.5mm硅钢纵向厚度精度基本在±5μm之内。横向同板差方面，热轧工序主要控制好断面形状即板凸度和楔形，冷轧工序边降的控制水平主要受边降控制技术、板形控制工艺以及管理等多种因素影响。在冷轧阶段还缺乏有效的控制手段，为了降低边降，大多数钢厂采用轧后轧后多切边或在生产时人为加大正弯辊来控制，但这样会使带钢产生轻微中间浪，相当于牺牲一部分板形平坦度来减少边降。但很多国外的公司已经在高速的冷轧硅钢生产线上实现了自动边降控制，主要通过三种控制方法：T-WRS工作辊自动串辊系统、EDC边降控制系统、单双锥辊系统。国内的主要无取向硅钢生产线均采用UC系列轧机，如鞍钢1500连轧机、马钢1420单机架均为UCM机型，宝钢1550连轧机、武钢1420连轧机、首钢1580连轧机都采用了UCMW机型。UC轧机是在HC轧机上发展起来的，UC轧机的主要优点是新增加了中间辊的弯辊装置，并且UC轧机的工作辊辊径也更小，通过对工作辊和中间辊弯辊相互结合，控制相对高次的板形缺陷。经过了一段时间的演变，UC轧机逐步进行的改进，目前主要改进方式是UCM和UCMW轧机。UCMW轧机较UCM轧机的最大优点在于，UCMW轧机新增加了工作辊窜动；在前期生产中,UCM轧机使用的中间辊和工作辊的辊形都为正常的平辊，在辊身上没有凸度和锥度，在板带材的生产过程中，轧辊会不可避免的产生一定的弹性弯曲，为了对这种弯曲进行补偿，形成了新的UCMW轧机；UCMW的优点在于可以根据原料带钢宽度的不同，来移动中间辊和工作辊的窜辊，这样有效的调整各轧辊和轧件之间的接触长度，是轧辊之间的压力分布更加的合理，有效的减少了轧辊之间的有害接触区，进而达到了减少了工作辊之间的弹性挠曲，有效的控制轧后带钢的边降。此外，UCMW的轧机还具有将工作辊设计为锥度辊，通过工作辊的移动来提高边部控制能力，也可以采用固定的工作辊锥度来提高边降的控制能力。日本川崎制铁公司开发了一种新的边将控制技术，就是将工作辊边部改为锥形，通过工作辊的窜辊来试验锥形段和轧件有效解除，命名为T-WRS（Taper Work Roll Shift）技术；由于T-WRS（Taper Work Roll Shift）技术改造成本低并且效果明显，故目前该技术已经成为使用最多的一种边部控制技术。三菱重工将它们PC轧机和川崎制铁T-WRS轧机的优点结合起来，再次进行开发，将有锥度的工作辊窜辊技术和PC交叉有效的结合起来，出现了一种新的板形控制技术，将其命名为T-WRS&C最新的板形控制系统。德国西马克公司为了降低边降而开发了EDC ROLL技术，又称为边部柔性轧辊技术。EDC ROLL轧辊技术的核心也是降低轧辊端部的刚度，可它们是通过在圆柱的辊身上来开一个环形的槽来实现的。这个槽可以有效的降低轧辊端面的刚度，同时与工作辊窜辊相互配合，可以有效的降低带钢边部的变形压力，进而实现了对边部减薄的控制；目前EDC ROLL技术主要用于对边部减薄控制严格的电工钢。此外，还在普通的CVC轧机的基础上进行了优化，将CVC工作辊的端部再次重新设计成了锥度或者空心，通过一段时间的试验也可以有效的降低了边降的控制技术。**需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）①具体需求或技术痛点问题概述薄板厂无取向硅钢，由于热轧CSP无电磁搅拌和常化，酸洗连轧机组采用CVC辊形且无在线边降检测仪和EDC控制系统等原因，硅钢横向同板差≤5μm的占比：50W1000牌号30～40%，50W800牌号10～20%，50W600牌号＜10%， |
| 50W470牌号几乎没有。随着新空调国标和新电机国标实施，市场对横向同板差≤5μm的中高牌号无取向硅钢需求越来越旺盛，为更好的适应市场，包钢硅钢产品质量必须进行提档升级。②技术解决的价值意义目前，包钢无取向硅钢横向同板差平均8μm，能满足市场工业电机、EI片、电泳硅钢、洗衣机电机铁芯等应用场景，但对于要求更高的50W600及以上牌号用于冰箱压缩机和空调压缩机的无取向硅钢，要求横向同板差为5μm，目前国内无取向硅钢第一梯队的首钢和宝钢产品能很好的满足用户要求，如将包钢硅钢横向同板差提升至5μm，将直接与行业第一梯队看齐，产品质量、市场效益和用户口碑均会迎来本质飞跃。③产品目标和具体技术参数要求* 解决边降问题，横向同板差5μm以下；
* 通过全流程板型控制研究，实现全系列切边量减少10mm；
* 稳定供货50W600，50W470及以上牌号月产200吨以上。

**现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）1. 已开展的工作

包钢无取向硅钢原始横向同板差为16μm，通过对热轧模型、凸度楔形控制、立辊横移等方面，酸轧弯辊修正、板形策略，连退切边量和精准判级等多方 |
| 面入手，已经将横向同板差提升至8μm。1. 所处阶段

处于将硅钢横向同板差由平均8μm提升至≤5μm水平阶段。1. 投入资金和人力

全流程设备基于原有状态，未进行升级改造。拥有从冶炼、CSP、酸轧、硅钢退火涂层等全流程技术团队和工艺管控人员。1. 仪器设备

基于热轧CSP流程免电磁搅拌、七机架连轧机组、免常化工艺，酸轧为CVC辊形五机架连轧机组；配备中间辊CVC，无工作辊CVC和串辊，无边降检测仪及其控制系统；连退重分卷配备离线19点横向同板差检测仪。⑤生产条件薄板厂拥有从KR脱硫→转炉炼钢→RH精炼→CSP连铸连轧→酸连轧→连续脱碳退火涂层→重分卷的无取向硅钢全流程设备及工艺，转炉年产400万吨，CSP年产260万吨，酸连轧年产140万吨，硅钢连退重卷卷年产20万吨。 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）揭榜方需为国内知名科研机构、科研院所或先进企业，在硅钢横向同板差领域拥有一定的技术经验，承担过硅钢横向同板差相关项目，获得过省部级及以上科学技术进步奖并拥有自身的技术诀窍和技术积累的优先。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）项目执行过程中，各方签署知识产权保护协议，推进专利等知识产权申请，明确规定本项目所取得发明专利权、计算机软件著作权、成果鉴定等的知识产权及技术成果、权益由双方按照各自贡献大小进行合理分配。项目成果向境内外的组织或者个人转让的，应当经双方管理部门批准，任何一方不得私自进行。本项目成果转让所得，按照双方贡献大小进行合理分配。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）在达到需求内容中描述的产品目标和具体技术参数的同时，项目期内最后一个月，选取硅钢连退涂层和重分卷生产的成品卷，逐一上离线同板差检测仪测量，50W600及以上牌号横向同板差≤5μm占比90%以上，50W800和50W1000牌号横向同板差≤5μm占比96%以上。 |
| **时限要求** | ≤1年 | **项目拟总投入金额** | 400万元 |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **一、发榜方情况** |
| **单位名称** | 内蒙古包钢钢联股份有限公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 911500007014649754 |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业 □生态环境☑钢铁 □稀土 □电子信息 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 刘振刚 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 任丽芳 | **职务** |  |
| **手机** | 13848228066 | **电子邮箱** | 36690595@qq.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 川藏铁路安全、长寿化钢轨生产技术开发及应用 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**“十四五”期间，川藏铁路作为世纪性战略工程，国外毫无借鉴经验，国铁集团将举全行业之力组织推进，国家重点研发计划明确提出川藏铁路用钢轨的研发方向。包钢拥有供青藏铁路、拉日铁路的业绩历史，全部供轨的川藏铁路拉林段（拉萨—林芝）400余公里，现已通车，有很好的研发保障基础。因此依托国铁集团和川藏铁路公司，针对川藏铁路雅林段（雅安—林芝）线路极端艰险复杂条件和桥隧比高等的特点，更要面对陡峻的高原地形、强烈的板块活动、频发的地质灾害、敏感的生态环境、恶劣的气候条件、高原冻土等建设环境难题，之前已研发的包钢“青藏轨”将会面临更加苛刻环境等新的风险挑战，因此急需开发出具有优异的综合性能的钢轨新产品，满足川藏铁路新建雅林段线路安全化、长寿化服役要求。本项目以川藏铁路新建雅林段线路钢轨新产品应用及配套制造技术为目标，依托包钢轨梁轧钢厂两条世界先进的万能轧机生产线，开展应用研究。现两条生产线陆续投产后，包钢钢轨产能规模跃居世界第一，形成高速铁路、重载铁路、高寒铁路、城市轨道等为主的特色铁路用钢轨系列，能够按照中国铁路行业标准TB/T 2344、TB/T 3276、TB/T 3109、欧洲标准EN 13674、国际铁路联盟标准UIC 860、美国铁路工程协会标准AREMA 、英国标准BS 11、日本标准JIS等开发不同钢轨品种，实现世界主要钢轨标准品种全系列覆盖，具备形成单重37.4kg/m到75kg/m、强度级别880MPa到1300MPa的全系列钢轨及各种道岔轨产品开发生产能力。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）**1.具体需求**（1）总体要求：围绕新建川藏铁路雅安至林芝段的复杂严酷环境，按照“十四五”国家重点研发计划中提出的川藏铁路用钢轨研发方向，兼顾现有产品，提升产品性能，研究一种具有耐低温断裂、耐腐蚀、耐磨损、高强度等良好综合性能的钢轨新产品，满足线路服役要求。（2）突出安全化。川藏铁路的线路条件极端苛刻，在不同时速条件下，客（200km/h）、货列车在长大坡道牵引、下坡制动对钢轨的运行性能进行综合考虑，要求钢轨具有优异的低温强韧性配比、耐磨性、耐腐蚀性等综合性能，保证列车在长隧道、长大坡度等复杂环境下轮轨关系之间的平稳性和安全性。（3）突出长寿化及耐久性。川藏铁路地处高寒缺氧，大多还处于无人区，这给线路的维护保养带来很大的困难，所以钢轨须具有优良的抗疲劳伤损、高的纯净度、良好的接头焊接性能和稳定持久的使用性能，实现目前铁路流行的“免维护”的要求。**2.技术解决的价值意义**川藏铁路是国家发展的重大战略部署，是国家“十四五”规划中重大“世纪性大工程”，是我国第二条进藏铁路，对国家的长治久安和西藏经济建设和发展具有重大而深远的意义。也为国家的国防干线建设，以及面向南亚的“一带一路”建设带来重要的社会效益。其二这是一条高标准、高起点、高质量的难度极大的重大工程建设，啃下这块史无前例的“世纪性的硬骨头”，足以提升包钢在复杂艰险山区环境下的钢轨技术开发和生产保障能力，进一步提升包钢钢轨的品牌影响力。**3.产品目标**1）研制的钢轨适应国家重大工程川藏铁路苛刻环境要求，能够满足线路“长大坡道、长制动、易擦伤、长隧道”等特殊需求；满足耐腐蚀、安全长寿化的使用要求；2）通过上道试铺评审，通过上道试铺线路考核；3）主要经济技术质量指标合格率大于95%，成材率大于90%。**4.具体技术参数要求**钢轨抗拉强度Rm≥980MPa，断后伸长率A≥12%，-40℃低温断裂韧性≥35MPa﹒m1/2，相对耐蚀性比现有U71Mn热轧钢轨提高50%以上，滚动接触疲劳寿命提高30%以上。 |
| **现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）**1.已开展的工作**1. 初步调研了川藏铁路环境及线路钢轨服役需求；
2. 安排2个在研项目进行前期介入，共计投入资金437万元。在实验室开展了低温韧性和耐腐蚀新钢轨的成分设计、优化及中试冶炼，检验分析了相关钢轨性能；确定生产工艺并进行了小批量工业试制，耐低温和耐腐蚀钢轨能够表现出一定的低温和抗腐蚀性能；

3）正在开展耐腐蚀新钢轨的低温韧性测试及耐低温钢轨的腐蚀性能评价。**2.仪器设备**技术中心现拥有大型检测设备30余种、200余台套。中试基地冶轧实验室可开展冶炼、铸造、热轧、冷轧、热处理等工艺实验。现研发基地可实现冶金原材料、钢铁材料的各类分析检测，可以实现新钢种、新材料的设计、冶炼及轧制、材料制备与加工、材料力学性能、腐蚀性能测试、化学成分分析、微观结构分析和工艺模拟试验等研究工作。**3. 研究团队**由技术中心钢轨研究所成员及现场工艺人员组成，团队中由多名工作经验丰富、技术实力过硬的研究人员，一直从事钢轨线路性能、伤损研究及科学维护，多年来积淀了宝贵的钢轨生产技术经验，得到了各铁路局及铁科院专家的认可。拥有包钢首席技术专家1名，包钢股份技术专家1名，技术高管2名，首席技能大师1名等。 |
| **对揭榜方要求**揭榜方需为国内知名科研机构、科研院所或先进企业，在钢轨材料设计研发和生产制造技术、轮轨接触、线路服役研究方面等具有一定的行业影响力和知名度，具有承担过省部级或行业以上钢轨材料方面的项目经历，特别是在钢轨新材料研发、焊接、腐蚀、低温韧性及轮轨滚动接触疲劳等方面已形成自身的技术诀窍和技术积累。 |
| **产权归属、利益分配等要求**项目执行过程中，各方签署知识产权保护协议，推进专利等知识产权申请，明确规定本项目所取得发明专利权、计算机软件著作权、成果鉴定等的知识产权及技术成果、权益由双方按照各自贡献大小进行合理分配。项目成果向境内外的组织或者个人转让的，应当经双方管理部门批准，任何一方不得私自进行。本项目成果转让所得，按照双方贡献大小进行合理分配。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）（一）验收时间：2025年12月。（二）验收地点：内蒙古包钢钢联股份有限公司技术中心。（三）验收方法：组织专家验收评审和上道试铺考核验收。（四）验收指标：1、需求内容中描述的产品目标和具体技术参数。2、课题项目技术资料齐全。 3、提交结题报告。4、提交上道试铺评价报告。 |
| **时限要求** | ≤4年 | **项目拟总投入金额** | 1500万元  |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **一、发榜方情况** |
| **单位名称** | 中国北方稀土（集团）高科技股份有限公司 |
| **单位地址** | 包头市黄河大街83号 | **邮编** | 014030 |
| **所在地区** | 内蒙古自治区包头市稀土高新区 | **社会信用代码** | 91150000701463622D |
| **技术攻关领域** | ☑能源资源 □现代农牧业 □生态环境 |
| **上年度产值规模** | 212亿 | **人员规模** | 9000人 |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 李金玲 | **电话** |  |
| **联系人** | **姓名** | 刘威 | **职务** | 技术中心副主任 |
| **手机** | 15947623999 | **电子邮箱** | bfxtjszx@126.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 稀土湿法冶炼工艺在线/自动检测装备开发及应用示范 |
| **项目合作方式** | □委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 ☑其他 合作研发  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）稀土以“工业维生素”著称，是我国重要的战略资源。中国北方稀土（集团）高科技股份有限公司经过几十年的技术累积，已发展成为集稀土精矿焙烧、稀土分离合成、高纯稀土金属/合金生产，光、电、磁领域高性能稀土功能材料研发、生产于一身的全产业链稀土企业。目前，北方稀土精矿冶炼、萃取分离等上游产业生产技术在行业内较为领先，但各环节控制水平依然较为落后，主要体现在智能制造水平较为有限，虽已大范围实现自动控制，但生产过程中的温度、压力、浓度检测、成分检测、稀土品位检测等技术指标的自动显示与累计储存等未能完全实现在线监控。造成生产中最佳工艺条件不能实时调整，产品质量不稳定、合格率低，能耗物耗达不到最理想指标，生产指标难以达到最佳要求，不能支撑流程绿色化、智能化的需求。为实现北方稀土的跨越式发展，提升企业在国际、国内行业中的竞争力，同时响应《中国制造2025》规划以及我国工业转型升级需要的大趋势，针对北 |
| 方稀土湿法冶炼工艺开展涉及各生产环节、终端产品的在线检测系统开发应用工作显得十分必要。项目完成后，预计企业劳动生产率将明显提高，生产成本有效降低，产品合格率大幅提升，经济效益显著增加，为实现北方稀土技术达到世界一流水平的目标奠定坚实的基础。**需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）项目主要针对北方稀土萃取分离、化学合成等工序涉及的多种原辅料、中间产品及产成品中多项分析检测项目开展工作。要求项目承担单位整合北方稀土已有成果，并联合从事在线分析、自动化及程序开发的相关资源成立团队，根据生产工艺需求，设计、生产制造在线/自动检测装备用于各环节质量控制，实现北方稀土技术装备水平跨越式发展。本项目涉及检测、控制点较多，各监测点元素检测具体要求见下表。

| **检测点** | **检测项目** | **检测范围** | **基底体系** | **仪器稳定性 （相对误差）/%** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 酸度 | pH 0.5-2 | 氯化稀土溶液 | 3 |
| ZnO、Fe2O3 | 0.1-2.0 g/L | 3 |
| REO | 280-330 g/L | 3 |
| La2O3/REO | 24.5-28.5 % | 3 |
| CeO2/REO | 49.0-53.0 % | 3 |
| Pr6O11/REO | 4.6-5.7 % | 3 |
| Nd2O3/REO | 14.0-17.0 % | 3 |
| Sm2O3/REO | ≥0.75 % | 3 |
| Eu2O3/REO | ≥0.18% | 3 |
| Gd2O3/REO | ≥0.18% | 3 |
| Y2O3/REO | ≥0.07% | 氯化稀土溶液 | 3 |
| CaO | 0.1-1.2 g/L | 3 |
| MgO | 0.1-3.0 g/L | 3 |
| PbO | <0.06 g/L | 3 |
| MnO2 | <0.36 g/L | 3 |
| Al2O3 | <0.3 g/L | 3 |
| BaO | <0.3 g/L | 3 |
| F | <0.1 g/L | 3 |
| SiO2 | <0.03 g/L | 3 |
| SO42- | <0.06 g/L | 3 |
| 2 | REO | 280-320 g/L | 3 |
| ZnO、Fe2O3 | 0.005-0.015 g/L | 3 |
| 3 | ZnO、Fe2O3 | 0.5-10 g/L | 3 |
| REO | 0.1-3 g/L | 3 |
| 酸度 | pH 0.5-5 | 3 |
| 4 |  |  | 3 |
| 5 | 皂化度 | 0.35-0.55 mol/L | VP507/V煤油=1混合物 | 测定碱度 |
| 6 | REO | 0.1-3.0 g/L | 氯化稀土溶液 | 3 |
| 7 | REO | 80-220 g/L | 3 |
| 8 | REO | 290-320 g/L | 3 |
| Sm2O3 | 0.01-0.05 g/L | 3 |
| La2O3/REO | 24.5-28.5 % | 3 |
| CeO2/REO | 50.7-53.1 % | 3 |
| Pr6O11/REO | 4.9-5.6 % | 3 |
| Nd2O3/REO | 15.0-17.0 % | 3 |
| BaO | 0.1-1.2 g/L | 3 |
| 硫酸根 | 0.01-0.12 | g/L |
| 9 | 酸度 | 0.01-1.5 mol/L | 3 |
| REO | 220-290 g/L | 3 |
| La2O3/REO | 0.01-0.30 % | 3 |
| CeO2/REO | 0.01-0.30 % | 3 |
| Pr6O11/REO | 0.01-0.30 % | 3 |
| Nd2O3/REO | 0.01-0.30 % | 3 |
| Eu2O3/REO | 5.00-15.00 % | 3 |
| Y2O3/REO | 2.00-12.00 % | 3 |
| Sm2O3/REO | 40.00-60.00 % | 3 |
| Gd2O3/REO | 5.00-20.00 % | 3 |
| Dy2O3/REO | 1.00-10.00 % | 3 |
| Tb4O7/REO | 0-5.00 % | 3 |
| 10 | 酸度 | 3.0-5.0 mol/L | 3 |
| 11 | 酸度 | 4.5-5.5 mol/L | 氯化稀土溶液 | 3 |
| 12 | 皂化度 | 0.02-0.2 mol/L | VP507/V煤油=1混合物 | 测定碱度 |
| 13 | 酸度 | pH 3.5-5.5 | 氯化稀土溶液 | 3 |
| Al2O3 | 0.01-0.10 g/L | 3 |
| REO | 250-290 g/L | 3 |
| La2O3/REO | ≤0.03 % | 3 |
| CeO2/REO | ≤0.04 % | 3 |
| Pr6O11/REO | 23-27 % | 3 |
| Nd2O3/REO | 73-77 % | 3 |
| Fe2O3 | ≤0.025 g/L | 3 |
| CaO | ≤0.075 g/L | 3 |
| MnO2 | ≤0.025 g/L | 3 |
| SO42- | ≤0.065 g/L | 3 |
| 14 | 酸度 | pH 1-2 | 3 |
| Al2O3 | 0.3-1.0 g/L | 3 |
| REO | 250-290 g/L | 3 |
| 15 | 酸度 | pH 3.5-5.5 | 3 |
| Al2O3 | 0.01-0.5 g/L | 3 |
| 16  | 酸度 | pH 1-4 | 3 |
| 17 | 酸度 | 4-6 mol/L | 3 |
| Al2O3 | 5-15 g/L | 3 |
| 18 | REO | ≥45% | 稀土碳酸盐 | 3 |
| Cl- | ≤0.05% |

 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）1. 团队有5年以上原子发射光谱、X荧光光谱、分光光度、气液相色谱、激光诱导光谱、电化学仪器以及自动滴定仪等相关研发经历，且有市场销售的同类产品业绩。
2. 团队有稳定充分的运行资金保障，拥有上述仪器开发广泛的、稳定的、技术能力强的技术研发团队和3年以上持续稳定研发投入。
3. 团队在湿法冶炼检测仪器领域拥有一定研究基础、科研成果，在线监测各环节拥有类似模型研究方面的经验积累，且有3项以上在线监测系统研发推广应用成功案例。
 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）项目合作前双方形成知识产权、技术诀窍归属各自所有。因实施本项目双方联合产生的设备系统、软件程序、检测规范等知识产权、技术秘密归双方共有。北方稀土可无偿使用，面向社会产业化应用时，相关权益分配双方协商确定。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 完成时间/月 | 内容 | 地点 | 方法指标 |
| 1 | 2 | 现场调研 | **生产现场、样机制造商** | 现场讨论交流、全生产线测试点项目情况含测试点、测试种类、要求值、要求精度、基体及环境状况等 |
| 2 | 4 | 技术路线设计、论证 | 样机制造商 | 专家研讨，延生产工序合理设置自动取样点，合理布局样品传输、实现有序在线检测 |
| 3 | 3 | 样机制造 | 样机制造商 | 工程化自动化设计，按照设计指标实现独立测试功能要求 |
| 4 | 3 | 离线比对测试 | 样机制造商、现场检测实验室、第三方实验室 | 仪器/方法比对，数据分析，满足设计相对误差指标要求 |
| 5 | 3 | 样机联动初试 | 生产现场 | 在线检测，样机存在的缺陷，实现多机联动，系统集成 |
| 6 | 3 | 样机二次完善 | 生产现场 | 完善样机性能，优化完善，实现设计理论指标 |
| 7 | 3 | 现场联动二次运行 | 生产现场 | 在线检测，继续考察样机性能，发现缺陷再次优化，实现设计现场需求指标 |
| 8 | 3 | 数据汇总并撰写报告 |  | 数理统计 |

 |
| **时限要求** |  两年  | **项目拟总投入金额** | 800万元 |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **企业（发榜方）基本情况** |
| 单位名称 | 包钢集团矿山研究院（有限责任公司） |
| 单位地址 | 内蒙古自治区包头稀土高新区曙光路 16 号包钢研发基地 | 邮编 | 014030 |
| **所在地区** | 包头市 | 社会信用代码 | 91150291X27051457B |
| **技术攻关领域** | ☑能源资源 □现代农牧业 □生态环境 □其他  |
| 上年度产值规模 | 2827.37 万元 | **人员规模** | 131 |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 闫国英 | 电话 | 13664731852 |
| **联系人** | **姓名** | 王钊 | 职务 | 科研开发部部长 |
| **手机** | 15947221022 | 电子邮箱 | 15947221022@163.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 生态脆弱区域多矿区协同露天转地下绿色智能开采关键技术研究 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）白云鄂博铁矿主矿区经过半个多世纪的开采，目前处于露天开采中期，生产能力700万t/a，2023年将进入减产期，预计2032年闭坑；东矿设计生产能力500万t/a，已进入露天开采减产期，预计2023年闭坑。2023年后，东矿将闭坑，主矿也将进入减产期，合计减少生产能力500~1200万t/a。东介格勒虽已完成初步设计，但尚未取得采矿权证，东矿境界外资源利用尚未立项，而且两部分产能预计也仅有300万t/a，无法填补巨大的产能缺口。为维持矿山产能稳定，必须尽快启动主矿和东矿深部露天转地下开采工程。主矿目前正在进行深部资源勘探工作，尚不具备即刻进行露天转地下开采的条件；东矿深部资源的详查地质工作已经完成，同时对东矿境界外资源如何利用也已开展了相关的研究工作，具备了办理露天转地下开采相关手续的基础条件。因此，需尽快开展东部露天转地下开采研究，为下一步深部资源开采立项审批、工程设计等提供有力的技术支持，缩短减产或停产过渡时间。同时通过研究创建生态脆弱区域多矿区协同绿色智能开采样板工程和示范基地，也为主矿体露天转地下开采提供可复制的成功经验。露天转地下开采是集露天和地下两种工艺要素为一体的综合性技术。这种技术可以充分利用矿产资源，提高经济效益，是大型露天矿山开采可持续发展的趋势之一，也是一种经济上合理、技术上可行的资源回收方法。国外露天转地下开采的矿山较多，涉及的矿山有金属矿山、非金属矿山和煤矿等，如瑞典的基鲁纳瓦拉矿、南非的科菲丰坦金刚石矿、加拿大的基德格里克铜矿、芬兰的皮哈萨尔米铁矿、前苏联的阿巴岗斯基铁矿、澳大利亚的蒙特莱尔铜矿等。上述矿山根据地质、资源、生产、环境和经济等因素的不同情况，并就合理确定露天开采的极限深度、露天开采向地下开采过渡时期的产量衔接、露天坑底盆的顶柱与缓冲层、露天开采的开拓系统与地下开采的开拓系统衔接、露天开采的边坡管理与残柱回采、坑内通风与防排水系统等主要问题进行了研究，取得了较好的效果。国内露天转地下开采的矿山有江苏的凤凰山铁矿和冶山铁矿、安徽的铜官山铜矿、湖北的红安萤石矿、甘肃的白银折腰铜矿、江西的良山铁矿、浙江的漓渚铁矿和山东的金岭铁矿等。近三十年来，国内露天转地下开采的矿山虽然不多，但是通过科技人员的试验和研究也积累了很多宝贵的经验，为露天转地下开采的方法和手段创造了条件。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）通过对国内外矿山露天转地下开采技术研究的现状调查发现，已开展的研究只是对露天转地下开采中存在的某些问题进行了探索，如产量衔接、边帮残矿开采、开拓方法等，但尚未涉及露天转地下开采的关键技术，研究仍处在理论探讨阶段。对诸如联合开采的开拓系统研究，安全高效的采矿方法研究，矿区的应力应变场的动态演变过程规律研究，采空区破坏模式研究以及对环境破坏的预测及恢复环境的对策等关键技术还缺乏系统的研究。同时，国内外对露天转地下开采工艺和技术所进行的研究仅是针对某一具体矿山开采技术条件进行的。由于各矿山地质条件、开采技术条件和环境条件各不相同，在一个矿山成功的经验无法照搬到另一个矿山，必须因矿施策，在借鉴国内外露天转地下开采经验的基础上，针对矿山具体开采技术条件展开全面的攻关研究，以提高矿山露天转地下开采的技术水平和安全保障度。与国内外其他露天转地下开采矿山相比，白云鄂博铁矿存在诸多特殊开采技术条件和环境条件，露天转地下开采存在许多技术难题需要解决，主要体现在以下几个方面：1、矿区位于高寒生态脆弱地区，露天转地下开采必须高度重视地表环境保护及生态修复问题，实现绿色开采；2、随着用工日益紧张和国家对安全问题的日益重视，地下开采必须高起点谋划，最大限度实现智能开采，通过 “机械化换人、自动化减人、智能化无人”的智能矿山建设，减轻工人劳动强度，减少地下开采用工量，改变矿山“傻大粗”的刻板印象，提高矿山本质安全水平和从业人员的幸福感；3、白云鄂博存在多个露天矿区，均存在不同时期转入地下开采的客观需求，东区先期转入地下开采不能仅考虑东矿需要，应结合区域各矿区露天转地下开采整体安排，进行开拓系统、采矿方法、回采工艺、矿石运输、安全保障等地下开采关键生产与保障系统的协同，以减少重复投资、实现集约化生产，提高矿山经济效益和社会效益；4、东矿露天转地下开采期间存在周围多露天作业的场景，应在露天转地下开采工程设计施工前，对相关的露天转地下开采平稳过渡技术进行研究，避免露天开采与露天转地下开采活动的相互干扰，确保东矿露天转地下开采和其他矿区露天开采的安全；5、白云鄂博矿石中存在放射性元素，在地下开采有限空间内，其辐射对作业环境的影响较大，必须研究在受限空间内放射性元素辐射对作业环境的影响规律，并提出可靠的控制措施，确保露天转地下开采井下作业人员职业卫生健康。 |
| **现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）已开展的工作：1、《白云鄂博东矿境界外矿体开采方案研究》，主要是研究白云鄂博东矿深部资源的安全、有效开采方案。提出了通过构建稀土保护墙，有效开发利用铁矿资源的同时实现对稀土资源的保护，为包钢（集团）公司下一步对东矿境界外资源的开发利用提供了科学依据。2、《白云鄂博铁矿产能接续与资源优化配置研究》，通过对白云鄂博铁矿资源赋存特征、开采现状、装备情况及未来发展趋势的系统研究，提出了铁矿产能接续与资源优化配置科学方案，为保障公司铁矿原料供给、实现白云鄂博铁矿可持续发展提供了科学依据。编制了包括白云鄂博主、东、西矿在内的《白云鄂博铁矿资源利用规划》。 |
| **对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）露天转地下开采安全平稳过渡综合技术研究牵涉面广，研究深度和难度大，需多专业、多学科参与，为此，需采用产学研用结合的方式，整合高校、科研院所和企业的优势协同攻关。参与揭榜的高校及科研院所应拥有采矿专业国家重点学科，在矿山开采技术领域要有深厚的研究和应用基础，在污染物治理与放射性防护方面要有深入研究并拥有行业领先技术，主持过露天转地下开采技术的国家重大项目、有丰富的研究、设计经验。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）1、项目合同签订之前，已有的技术成果归原持有方；合同签订之后，合作完成的研究成果，其知识产权归属另行签订专项技术合同给予明确约定。2、合同签订后，揭榜方在履行合同过程中所知悉的委托方商业、技术秘密信息以及合作完成的研究工作及测试任务均负有严格的保密义务，未经委托方许可不得向任何第三方提供。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）实测时间：2023年12月地点：包头方法：组织行业专家评审指标：根据项目委托合同书中确定的具体研究目标进行验收 |
| **时限要求** | 2021年-2023年 | **项目拟总投入金额** | 3000万元  |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **一、发榜方情况** |
| **单位名称** | 包钢集团节能环保科技产业有限责任公司 |
| **单位地址** | 内蒙古包头市昆区河西工业园区 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 内蒙古包头市昆区 | **社会信用代码** | 91150203664064330D |
| **技术攻关领域** | ☑能源资源 □现代农牧业 ☑生态环境□钢铁 □稀土 □电子信息 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 韩培信 | **电话** | 0472-2187199 |
| **联系人** | **姓名** | 田颖 | **职务** | 技术专家 |
| **手机** | 18147251215 | **电子邮箱** | hudifeixue@163.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 钢渣资源化综合利用技术研究及应用 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）□技术购买 □共建中试、熟化基地 ☑其他  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）钢渣是钢铁企业的主要副产品之一，目前包钢存在钢渣综合利用率低、堆存占用土地等问题，制约着企业的发展。随着环保压力日趋严峻，以及企业自身高质量发展的迫切需要，必须将钢渣通过各种方式利用掉，尤其是包头创建“无废城市”对包钢钢渣利用提出更高的要求，因此，钢渣的综合利用迫在眉睫，钢渣必须实现资源化、循环化利用，在降低环境负荷的同时为企业带来经济效益。钢渣处理过程中铁资源的回收、余热回收以及污染物控制等一直是资源利用中需要改进的问题，同时，解决钢渣尾渣的大量堆积及铁资源的高附加值利用是企业自身高质量发展的迫切需要，因此通过开展钢渣资源化综合利用技术研究及应用，实现钢渣处理及利用向资源化、循环化方向高质量发展，实现钢渣利用的低碳环保、节能、低成本和高附加值，是钢渣综合利用亟待解决的问题，同时也能取得较好的经济效益、环境效益和社会效益。目前，冶金渣处理的LCA研究较钱，还未能有指导生产应用的研究成果。受各种因素影响，需热泼处理的钢渣的工艺急需优化，提高分化率，改善作业环境。钢渣含铁物料目前除钢坨、流钢片直接用于炼钢外，其他含铁物料产品附加值低，没有实现资源的科学有效利用，粒钢煅烧热压成型技术在国内工艺技术成熟，被唐钢、柳钢、天钢、澳森钢铁公司等多家钢铁公司广泛应用。钢渣处理过程余热回收技术发展至今包括以下几个方面：浴室用水（宣钢）、冬季采暖工艺（鞍钢、首钢、邯钢、济钢、唐钢等）、超滤暖水、供海水淡化（京唐钢铁公司）及余热发电，其中余热发电仍处在研发阶段。近十多年来，国内围绕钢渣用于道路及建筑材料有大量研究成果，通过武汉理工大学与北京市政路桥建材集团有限公司多年的应用研究表明，钢渣路用各项性能优异，较传统的混凝土具有更好的经济效益、社会效益和环境效益。钢渣处理由于其量大、排放的蒸汽和粉尘特性及产品综合利用水平等条件限制，生产过程中仍有无组织排放源未得到有效控制，行业中治理污染物排放的相关研究报道也较少，急需求造价低、工况适应性好的技术措施保障环保生产。 |
| **需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）1、需开展钢渣理化热性能及资源化、循环化生态设计研究目前国内钢铁企业没有进行冶金渣处理的LCA研究，由于缺乏现场的生产数据，高校对这方面的研究也较少。国内部分学者通过对钢渣减排机制的深入研究，发现钢渣内部综合利用可有效降低钢铁生产的资源与能源消耗，这是碳排放消解的主要途径；此外废钢及钢渣的内部回用也是碳减排的途径之一。多项结果也表明生命周期评价是研究工业产品碳排放，评价低碳方案碳减排效果的重要工具，可帮助决策者寻找最为合理的低碳方案。不同的企业、不同地区的实际情况不同，必需根据各自的生产工艺进行分析才能得到科学的结果，才能对本企业发展提供数据支持。2、需改进现有钢渣热泼处理工艺国内钢渣处理工艺主要有热闷法、热泼法、滚筒法、盘泼法及风淬法等，包钢热泼渣采用简易的泼渣处理工艺，易产生扬尘，且采用无序打水，热泼渣粉化率不高，使用大型机具较多，生产费用较高。急需改善热泼处理工艺，改善现场作业环境，提高钢渣粉化率，减少机具设备使用，降低生产成本。项目需热泼钢渣粉化率≥60%。3、钢渣含铁物料回收利用现状包钢钢渣含铁物料目前除钢坨、流钢片直接用于炼钢外，其他含铁物料产品附加值低，没有实现资源的科学有效利用。粒钢煅烧热压成型技术在国内发展了几十年，工艺技术成熟，产品质量稳定。包钢将采用热压成型技术，提高粒钢产品的利用率和附加值。项目需热压产品TFe≥85%。4、钢渣余热回收利用现状现今国内钢铁行业发展形势严峻，改进节能减排技术，严格控制节能减排成本，成为钢铁工业发展的趋势。转炉出来的钢渣温度达1300℃以上，在热闷过程中产生大量的蒸汽，若不进行利用，会造成资源的浪费，并且钢渣处理过程中的水蒸汽、粉尘、有害气体等不仅影响现场作业人员的身体健康，还会导致厂房建筑的腐蚀和厂区大气环境的恶化。项目需利用包钢钢渣热闷过程中产生的余热，用于冬季采暖等。项目需钢渣热闷余热回收利用热量≥35000GJ。5、需开展钢渣用于道路工程研究与应用钢渣性能与玄武岩、石灰岩相近，可替代碎石作为建材回填料、道路材料、基础处理材料使用。近十多年来，国内围绕钢渣用于道路及建筑材料有大量研究成果，钢渣路面材料的施工工艺与常规路面材料的工艺基本相同，路用各项性能优异，较传统的混凝土具有更好的经济效益、社会效益和环境效益。包钢钢渣尾渣量大，若不快速加以利用，将严重增加环境负荷，而钢渣尾渣用于道路工程是快速的销渣方式。项目需钢渣物料性能满足道路使用要求，钢渣基层、面层指标满足相关道路规范。6、需进行钢渣处理工艺污染物控制钢渣处理由于其量大、排放的蒸汽和粉尘特性及产品综合利用水平等条件限制，生产过程中仍有无组织排放源未得到有效控制，行业中治理污染物排放的相关研究报道也较少。近年随着实现超低排放的趋势，钢渣处理过程中的粉尘及废气的治理也迫在眉睫，急需求造价低、工况适应性好的技术措施保障环保生产。 |
| **现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）目前包钢钢渣采用热闷法和热泼法进行处理，符合热闷条件的钢渣进行热闷处理，受包钢集团冶炼系统调配的影响，不能热闷的钢渣进行了热泼处理。热闷/热泼法处理后，经过破碎、磁选、筛分，废钢类产品返回钢铁系统使用，含铁物料可再加工或返回钢铁系统使用，热闷法消除了钢渣安定性不良的问题，热闷钢渣尾渣可直接作为道路材料用于道路建设。公司现有130万吨/年、70万吨/年两条钢渣热闷及磁选加工生产线，一条钢渣热泼处理生产线，两台4.2×13m管式磨机主体设备年加工钢渣80万吨能力的粉磨生产线，两条高炉重矿渣翻渣保产生产线，一条处理量为2000吨/日的钢渣尾渣加工线。近年，年接收钢渣220万吨左右，高炉重矿渣100万吨左右。同时近年加大环保投入，建设运行多项环保项目，积极治理粉尘无组织排放，如新建物料堆存厂房，购置环保设施，改进作业方式，增加喷淋装置，现场裸露地面全部硬化和绿植等，改善生产作业环境。**对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）揭榜方为有研发实力的企业、科研机构、高校等独立法人单位，须满足下列条件： |
| 1、本项目不支持联合体揭榜。2、熟悉包钢钢渣处理的工艺和综合利用，单位成立10年以上，有丰富的钢渣处理及综合利用经验，开展过包钢钢渣综合利用的研究与应用，熟悉行业发展动态。3、有一定的经济实力，近两年产值均在2亿元以上。4、具有较强的工业试验能力，钢渣日均量处理可达5000t以上，有较强的开发实力、科研条件和稳定的人员队伍等，有能力完成本项目提出的任务。5、具有良好的社会诚信和科研道德，近三年内无不良信用记录。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）双方同意本项目采用风险共担、收益共享模式进行合作。　　研发过程中产生的项目知识产权归属：一方独立创造产生的项目知识产权归该方所有；双方共同创造产生的项目知识产权归双方共有。若双方认为知识产权归属有异议，可通过谈判协商解决。在合同生效期间，对项目知识产权的改进或二次开发产生的权利仍然属于项目知识产权，其权利归属按上述约定执行。合同期满或终止后，任何一方对项目知识产权进行的改进或二次开发（不论该项目知识产权是属于一方单独所有还是共同所有），其权利归属于改进或开发方。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等） |
| **时限要求** | 2023年12月  | **项目拟总投入金额** | 500万元  |

包钢（集团）公司“揭榜挂帅”项目需求表

|  |
| --- |
| **一、发榜方情况** |
| **单位名称** | 包头钢铁（集团）有限责任公司 |
| **单位地址** | 内蒙古自治区包头市昆都仑区河西工业园 | **邮编** | 014010 |
| **所在地区** | 包头市 | **社会信用代码** | 91150000114392559E |
| **技术攻关领域** | □能源资源 □现代农牧业 □生态环境□钢铁 □稀土 ☑电子信息 |
| **上年度产值规模** |  | **人员规模** |  |
| **经济性质** | ☑国有 □集体 □私营 □其他 |
| **法定代表人** | **姓名** | 魏栓师 | **电话** | 18004727766 |
| **联系人** | **姓名** | 段春明 | **职务** | 主办 |
| **手机** | 15848691013 | **电子邮箱** | duanchunming106@163.com |
| **二、项目需求信息** |
| **项目需求名称** | 基于数据中台机制的生产经营数据存储与安全性的研究 |
| **项目合作方式** | ☑委托研发 □技术改造（设备、研发生产条件）☑技术购买 □共建中试、熟化基地 □其他  |
| **需求背景、国内外相关情况介绍**（限1000字）信息系统灾备和数据综合利用是企业保持业务连续运作的需要，也是当今数据时代大数据行业安全发展的必然要求。传统备份方式通过文件拷贝、数据库导出、脚本复制等方式进行数据防护，已经不能满足现阶段海量数据增长的实时备份要求，建立稳定有序的实时备份备查机制，基于备份和备查数据进行数据标准化治理工作，形成可靠、安全、高效的数据综合利用中台机制，是大型企业数据积累到一定程度后，必然要面临的数据安全和数据综合治理的重要课题。**需求内容描述**（具体需求或技术痛点问题概述、技术解决的价值意义、产品目标和具体技术参数要求等，限3000字内）在当前集团公司“绿色化、数字化、智能化”转型提档升级的背景下，数据治理和数据利用已经成为一个与公司经营管理和生产运行各领域息息相关的重要课题。包钢股份ERP系统运行以来，收集了海量的有价值数据，为数据挖掘分析利用打下了基础。另外，包钢股份 |
| 的业务管理平台架构以ERP系统为核心，与物流、电商、电子采购等业务系统接口需求不断增加，与重点客户合同、质保书等数据对接需求不断增加。如何高效、稳定地管理和利用ERP系统的生产经营数据，已成为当前亟待解决的技术难题。该项目通过研究建立数据中台减轻ERP业务在用核心数据库的访问压力；为各领域激增的报表分析提供统一接口；充分利用数据实现业务及管理提升；增加关键数据的备份手段，提升数据的安全性。1、建立高可用性实时查询“备份库”基于目前ERP数据库在新、老体系机房建立的同城异地双活系统，在完全备份基础上，针对完全备份恢复周期长、灵活性不足、恢复实时性差等问题进行完善和改进，利用闲置存储建立查询数据库，达到降低ERP数据库压力，快速恢复由人为失误导致的局部数据异常的目的，保证业务的连续性及数据的完整性。2、建立在用生产经营数据定期导出的“备查库”。针对ERP系统各业务领域不同的在用数据周期需求，利用现有软硬件资源，建立数据定期自动导出删除机制，将不参与当期生产经营时序运算和当月财务成本关账结算的“历史”数据导出到“备查”库，并删除在用库对应内容，提高ERP系统效率，一方面保证在用库数据的“低限保存、高效可用”，一方面保证“备查库”的“数据完整、备查备审”。3、基于“备份库”和“备查库”，建立数据综合利用中台。对ERP的数据规则进行梳理，建立数据查询利用规范，将目前ERP系统在用的报表和数据分析功能切换到“备用库”和“备查”库，降低主数据库压力；对不断增加的ERP与其他应用系统的数据接口按业务类型、数据传送周期等规则进行汇聚整合和建模处理，形成统一的数据接口共享服务。 |
| **现有基础情况**（已开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等，限1000字）该项目依托于包钢股份ERP运行多年积累的生产、质检、采购销售、财务成本等相关领域数据，以及数据抽取工具。ERP数据库已建立了同城异地双活机制，数据同时在两地存储设备同时落地，达到了硬件及机房环境容灾。**对揭榜方要求**（希望与哪类单位开展合作，对合作方所属领域和水平的要求，限1000字）1. 揭榜方应掌握股份ERP应用及系统平台架构的建设、维护过程及技术。
2. 承接公司生产、经营等领域数字化规划、建设的部门。
 |
| 3.具备软件开发，系统、数据库，以及数据库同城异地双活机制等信息化技术能力的人员。项目实施过程中引入合作单位应具备软件开发、系统集成、架构设计等能力的信息技术公司。要求合作单位具有企业数据中台建设经验及成果，参与大中型信息系统集成项目建设相关案例。 |
| **产权归属、利益分配等要求**（限1000字）产权归包钢（集团）公司所有。 |
| **实测要求**（实测时间、地点、方法、指标等）该项目包括了数据中台的建设、数据的存储、数据安全三个方面，涉及软件开发、硬件安装配置等技术手段，实测地点：信息服务中心机房，实测指标如下：1. 数据利用

 利用现有数据，为企业构建大数据基建体系，提供具备一站式数据资产构建和分析应用平台的能力，让企业的大数据应用更高效、更低门槛，高效实现数字化运营、驱动业务增长。2、数据安全性根据ERP系统数据特性，通过数据完全备份、数据表导出及异地双活不同技术手段，建立一整套数据安全体系和数据利用机制，保证数据的安全性、完整性和数据利用标准化。1. 数据高可用性

 建立“备查库”，将数据在不增加ERP数据库压力的情况下更加方便、高效地提供给数据中台，做数据治理、开发等工作。解决相关数据利用瓶颈问题，实现应用级容灾和双活的数据中心，提高ERP系统的高可用、安全、高效的运维目标，满足系统7\*24\*365不停歇运行业务要求及高并发情况下的负载均衡和高可用性要求。 |
| **时限要求** | 1-2年  | **项目拟总投入金额** | 600万元  |