

附件：

2025

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
1	技术	窑炉	轻烧镁节能环保竖炉	本技术采用菱镁矿块料与高温气流在竖炉内逆流直接接触换热，在900-1200℃的温度下进行轻烧分解，得到活性轻烧镁砂。其系统主要由竖炉本体、加料与出料系统、燃烧系统、控制系统等组成，可实现连续化、自动化的活性镁砂生产。竖炉采用圆柱结构，集成加高炉体（约40m）及多段式分区设计（预热、煅烧、冷却），实现独立控温，减少热损失。内衬纳米微孔隔热材料，炉壁温度≤50℃，显著提升热效。智能DCL/PLC与AI系统实时监控温度、压力与CO ₂ 浓度，动态调节燃料与风量，实现高效稳定生产。同时，本竖炉易将煅烧产生的CO ₂ 收集并转化，既节约燃料又降低排放，兼具经济与环保效益。	产品质量指标：灼减≤3%； 环保指标：颗粒物≤10mg/m ³ 、SO ₂ ≤50mg/m ³ 、NO _x ≤100mg/m ³ ； 能耗指标：≤75千克标煤/吨。	2025年3月，轻烧镁砂竖炉于采用压缩天然气煅烧100吨菱镁矿石，实现吨矿能耗仅30立方米天然气，能效显著优于传统窑炉。该技术契合国家“双碳”政策和淘汰落后窑炉要求，可推动菱镁行业绿色智能化转型，实现降本增效与资源综合利用。	依托本技术申请的的专利已进入到实质性审查阶段。
2	技术	窑炉	BSK节能环保轻烧镁竖窑新技术	BSK竖窑适应各种结晶菱镁矿的物料，也可以加工各种粒度的原矿进行分批次生产，也可以焙烧粉矿压球料；实现轻烧氧化镁的连续化和自动化生产，减少劳动强度、降低人工成本、生产均衡稳定；采用窑外燃烧方式，通过对流和辐射传热对物料进行煅烧，实现物料煅烧均匀；窑内采用桥式结构，辅以模糊控制，实现煅烧过程中物料的块粉分离，确保窑内炉气畅通；结构紧凑，竖窑占地面积小。	1. 环保指标：达到辽宁省“镁质耐火材料工业大气污染物排放标准”（DB21/3011—2018）要求； 2. 产品指标：灼减0.2-8%可调，活性（柠檬酸法）60-100s之间可调； 3. 能耗指标：135千克标煤/吨； 4. 实现生产自动化、连续化智能操作，改善人工劳动环境和强度，实现轻烧镁炉窑设备升级和换代。	该技术已经完成中试，并通过专家评审.在建龙集团西林钢铁公司建设一套200t/d竖窑生产线，计划2025年11月竣工投产。	获得国家发明专利1项，国家新型专利7项。
3	技术	镁质化工材料	功能型多效源含镁肥料制备技术	该技术以中低品位菱镁矿为核心原料，采用化学合成工艺，集成矿质材料包覆与崩解技术，用于制备功能型多效含镁矿源肥料。其可赋予肥料缓控释特性，提升养分利用效率，同时实现中低品位含镁矿物全元素的深度开发与全面利用。此外，该技术兼具镁素营养补充与土壤结构调理改良功能，能达成营养增效与土壤改良的协同作用。经科技成果评价，总体技术已达到国内领先水平。	1. 产品指标：总镁（以MgO计）≥27%，水溶镁（以MgO计）≥16%，初期养分释放率≤15%，静态镁溶出率≤25%，崩解率≥95%，pH：8-10。 2. 经济指标：与大量元素肥料配合使用能够实现肥料减施20%以上，肥料利用率提高15%以上，作物产量提高10%-35%。	该技术已实施转化应用，产品已推广至国内大部分地区及东南亚、欧洲、南美等国家和地区的油棕榈、油菜、柑橘、蜜柚、甘蔗等经济作物，累计推广面积达680万亩以上，获得用户一致认可与好评，具有良好的市场应用前景和 market 价值。	获奖情况：2023年获得辽宁省科学技术进步三等奖及中国菱镁行业协会技术进步一等奖。 专利情况：获得授权发明专利3项，实用新型专利2项。

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
4	技术	镁质耐火材料	低品位菱镁矿的预处理与活性提升研究技术	本技术针对低品位菱镁矿（MgO 30%-45%），采用“优化煅烧-盐酸酸浸除杂”协同工艺。通过精准控制煅烧温度（750℃）与盐酸梯度浓度浸出，有效提升MgO活性，并显著降低CaO、SiO ₂ 等杂质含量（分别低于0.8%和1.2%）。该工艺有效降低原料成本40%，酸试剂循环利用控制处理成本，产品合格率超98%，可规模化应用于镁建材原料预处理，兼具经济性与环保效益。	1. 煅烧温度降至750℃（较传统工艺降低350℃），能耗降低35%； 2. 产品指标：活性（柠檬酸法）45s，比表面积达35m ² /g；酸浸工序采用梯度浓度控制，使CaO、SiO ₂ 含量分别降至0.8%和1.2%以下，杂质去除率达90%； 3. 经吨级试验验证，生产线处理效率达1.5t/h，产品合格率超98%，原料成本降低40%； 4. 预处理后菱镁矿制备的建材制品抗压强度提升25%，每吨产品减少碳排放0.3吨。	本技术于2024年在海城某公司主导的镁建材全产业链协同创新平台项目中进行产业化应用，产品用于制备高性能镁质建筑板材，年消纳低品位矿石5.2万吨。该案例成功验证技术经济性与稳定性，可在辽宁、山东等菱镁矿产区快速复制推广。预计全面推广后，年可处理低品位矿1.2亿吨，减少碳排放3600万吨，有效解决堆存污染问题，推动行业向资源全量化、高值化利用转型。	该技术已取得国内授权专利3项，其中发明专利1项，实用新型专利2项。
5	技术	镁质建筑材料	“碳中和”硫氧镁功能性板材研发项目	硫氧镁平板在制造生产过程中，可以消化吸收大量的工业、农业废弃物，如建筑垃圾、粉煤灰、铸造砂、秸秆等。按照年产100万张的规模计算，可以消化城市固废1.5万吨，且生产过程中产生的废水、废料可以循环利用。该产品生产过程中应用智能化节能设备，大幅降低能耗。产品具有很好的耐火性、耐热性，密度低，导热系数低，与不同材料粘合力强，是一种符合国家碳中和政策且兼具市场前景的新型轻质节能材料。该产品利用特有技术，通过对硫氧镁的调整，减少太阳能吸收、加大辐射散发热量，使“吸收热量<辐射热量”，达到降温目标，可大幅降低建筑运行阶段的能源消耗。以硫氧镁板材替代传统板材或添加生物质，会提高二氧化碳吸收潜力，有助于温室效应的缓解和环境保护。	1. 产品达到A1级防火，氯离子含量<0.1%，甲醛释放量<0.1mg/L，抗压强度≥8.2MPa，碳汇能力达5kgCO ₂ /m ² ，导热系数≤0.05W/(m·K)，日间辐射制冷温差≥5℃； 2. 生产线实现自动化，年产100万张板材合格率>98%，较传统水泥板生产能耗降低40%，水资源消耗减少60%，且生产过程无废水废渣排放。	辽宁某公司年产100万张硫氧镁板材建设项目于2025年实现产业化，产品广泛应用于居住、商业、工业、交通、市政等多个领域，预计到2025年底消纳秸秆等生物质1.2万吨，年碳吸收量达6000吨。项目年产值5700万元，替代水泥建材可实现年减排CO ₂ 1.5万吨。技术可在全国建筑行业推广，构建“资源-加工-应用”全链条绿色产业体系。	该技术已取得国内授权专利14项，其中发明专利2项，实用新型专利12项。

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
6	技术	镁质耐火材料	大型全密闭高效节能低碳环保多品氧化镁AI智能生产线	应用工程热物理热动力学和质能定律理论，结合工业黑体、扰流、相变技术和高端装备制造技术，实现AI人工智能适工况控制、超短网供电、全密闭熔炼、自动均匀布料、粉尘碳气自动分离回收、完全利用余热生产轻烧粉、实现CO ₂ 回收自利用、全产业链流程工业智能制造。发明新炉窑新工艺，解决了高耗能、高污染、事故频发现状。	1. 实现AI人工智能，全密闭式安全生产，实现新型工业化； 2. 指标：与传统电熔镁炉相比节电1050Kwh/吨、粉尘排放≤30mg/m ³ 、减少二氧化碳排放95%、节矿30%，提高优质品率40%，致密度可达3.57g/cm ³ 、实现一炉多品种精尖产品生产，降低成本40%； 3. 实现粉尘、碳气自动分离回收自利用，CO ₂ 资源化能源化利用； 4. 全产业链流程工业智能制造； 5. 发明超短网供电，具有远程和近程用电侧电力调峰功能； 6. 实现余热循环自利用和储能技术； 7. 创新碳气回收和除尘一体化技术，实现一炉多品，节约大量投资。	1. 于2019年建成两条生产线； 2. 已签定上亿元项目推广合同。	已取得国内授权专利22项。其中发明专利3项，实用新型专利19项。获沈阳市科技进步一等奖，省科学技术三等奖，国家重点新产品证书 获“中国好技术”称号（名列前七） 列入2020年国家工信部、科技部、生态环境部发布《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录》和典型案例 列入2021年工信部《国家工业节能技术推荐目录》和典型案例 列入2020年省科技厅《重点节能减排技术目录》
7	技术	镁质耐火材料	新型矿热炉智能控制系统	该技术旨在解决传统电熔镁生产线的加料、冶炼靠现场人工参与控制，无法快速响应国家电网虚拟电厂负荷调节需求等问题，通过对生产流程进行数字化的升级改造，搭建新型矿热炉智能控制系统，优化运营模式，提高决策效率，打造智能化工厂，最终达到节能降耗的效果，企业接入虚拟电厂后，企业与电网之间将打通了信息交流渠道，实时响应电网的功率调节指令，响应延时不超过1.5秒。	1. 减少人员操作90%； 2. 自动化投运率由50%提高到98%； 3. 用电量：按14条电熔镁生产线计算，可节约用电量600万Kwh/年； 4. 减排：按14条电熔镁生产线计算，减排5963吨CO ₂ /年； 5. 品质率：提高电熔镁97.5B平均品级率2个百分点，废品率平均降低1个百分点 6. 调容量：按±15%可调节区间计算，14条电熔镁生产线参与虚拟电厂调峰，可调容量将达到±1万千瓦。这部分负荷进入辅助调峰市场进行交易，按2020年东北电网辅助调峰市场交易均价0.6元/kwh、每天调峰1h，全年为企业增加经济效益219万元。	该技术已经在鞍山龙头企业得到应用，通过电熔镁生产线智能化改造并接入国网鞍山供电公司菱镁工业互联网示范平台后，将形成我省第一个大规模需求侧“虚拟电厂”，以100条电熔镁砂生产线计算，对应电力容量达40万千瓦之上，预计每年可多消纳弃风弃光电量2900万度，有效助力我省双碳目标的实现。	

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
8	技术	镁质耐火材料	大结晶电熔镁砂自动化清洁生产工	本技术实现了对生产大结晶电熔镁砂的矿热炉整套设备的创新及变革，实现了高效、自动、清洁化生产。项目设计了双层炉盖封罩系统，实现了三根电极限位，避免了喷炉、溅炉、触电安全事故，实现了生产过程中粉尘的收集和再利用；设计的远程控制的喷水与吹风冷却装置，保护了炉体，减少了事故发生，增加了炉体使用寿命；设计的电极吊挂一键起炉系统，实现远程一键起炉；设计的碎电极给料机构，提高了大结晶电熔镁砂的产出率；设计的炉底制作装置，避免了工人的高空攀爬及有限空间作业；设计的内壁覆盖菱镁水泥涂层的炉筒，避免了因矿热炉烧穿而导致淌炉事故。	1. 电耗：改造前电耗2400kWh/吨，改造后为2250kWh/吨； 2. 电极消耗：改造前每吨产品消耗电极15kg，改造后为12.5kg； 3. 人工费用：改造前人工费用为70元/吨，改造后人工费用为27元/吨； 4. 炉筒费用：改造前一个炉筒使用周期为9次，改造后使用周期为20次； 5. 优质品率：改造前98大结晶电熔镁砂产品率平均为55%，改造后98大结晶电熔镁砂产品率平均为65%。	该生产工艺已在鞍山相关企业中应用，实现了电熔镁砂高效化、自动化、清洁化生产。	已取得国内授权专利19项。其中发明专利4项，实用新型专利15项。
9	技术	镁质耐火材料	菱镁矿输送床闪速轻烧成套技术	该技术利用输送床反应器替代传统固定床“反射炉”，采用150μm以下菱镁矿粉替代块状原料。在该输送床反应器中，煤气或天然气燃烧产生的高温烟气与菱镁矿粉快速混合，升温速度可达数千度/秒，实现菱镁矿粉的快速/闪速轻烧，大大提高生产效率和产品稳定性，同时余热梯级利用以预热矿石原料和空气，提高系统能效、降低生产成本。	1. 原料适应性：菱镁矿开采和加工过程产生的小颗粒废矿、浮选精矿粉和尾矿粉； 燃料：煤制气或天然气； 2. 单台套年生产能力：10-25万吨； 3. 产品质量指标：活性(柠檬酸法) 70-300s，灼减≤2wt. %； 4. 环保指标：颗粒物<10mg/Nm³、SO₂<50mg/Nm³、NOx<50mg/Nm³； 5. 能耗指标：90粉吨产品能耗130千克标煤/吨（天然气燃料），95粉吨产品能耗160千克标煤/吨（天然气燃料）。	已完成技术中试验证，正在进行建设中。	
10	技术	镁质耐火材料	超低焦油流化床两段煤制气技术	该技术基于双流化床系统，将煤气化过程分离解耦为煤热解/部分气化和半焦气化/焦油重整两个子过程，利用高温活性半焦在系统内循环，在输送床气化反应器内实现半焦对焦油的催化裂解和重整，进而深度脱除气化焦油，实现低焦油清洁煤制气过程。	1. 原料适应性：碎煤、高含水褐煤、生物质； 2. 单台套规模：产煤气量2-8万Nm³/h； 3. 技术指标：气化过程无焦油酚水产生，粗煤气焦油含量<100mg/Nm³，煤气热值≥1100kcal/Nm³。	该技术已在山东、河南等地建成5台套1-6万吨级气化应用工程，目前正在海城建设“3万Nm³/h流化床两段煤制气工程”。	

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
11	技术	镁质化工材料	高端氢氧化镁生产技术	以菱镁矿为原料，通过气相氨体系中氢氧化镁结晶取向调控、核心工业化设备开发、工艺稳定连续运行和过程污染控制等相关技术生产高端氢氧化镁产品。	1. 产品指标: $Mg(OH)_2 \geq 98.5\%$, $Ca \leq 0.05\%$, $Fe \leq 0.08\%$, 氯化物（以Cl计） $\leq 0.08\%$; 2. 产品粒度可控, $d_{50} \approx 0.8\text{--}2\ \mu m$; 晶体形貌可控。	项目已经完成中试，正在推广中。	
12	技术	镁质耐火材料	用后含碳镁质耐火材料绿色循环高效再利用关键技术	为满足钢铁行业用后含碳镁质耐材固废资源化技术需求，解决传统再生工艺能耗高、周期长、假颗粒比例高、再生砖质量差、配套化砌筑与在线热修补技术缺失等行业难题，本项目成功构建了用后含碳镁质耐火材料“回收-再生-再造-应用”全链条技术体系: 1. 明确了用后含碳镁质再生料发生显著水化反应的水份阈值，开发了免水化再生处理新工艺。与传统水化工艺相比，全新工艺可降低能耗约45%，缩短生产周期超60%。 2. 探究了假颗粒形成机制和结构模型，采用选择性颗粒纠容的全新思路，率先提出和发明了“化学法”-“物理法”-“机械法”三级协同纠容处理新工艺，假颗粒消除率近100%，石墨碳可近全量保留；为科学评价假颗粒纠容效果，本项目首次提出了返真度概念并以此作核心量化指标，对此给出了精准计算方法，制定了再生颗粒三级评价标准体系。 3. 针对再生砖的基质结构缺陷，成功开发了纳米ZrO_2-ZrC基质增强技术与铝酸钙液相增韧技术，显著提升含碳镁质再生砖综合性能，其中高温抗折强度提高30%+，抗渣侵蚀性提升20%-40%，热震稳定性提升50%+。 4. 创新开发了配套化应用技术: 基于ANSYS有限元分析，首创DC-P热应力释放型砌体结构，实现再生砖衬热应力100%均衡分布，寿命可达全新砖衬水平。面对极端工况，创制了水基镁质自流修补料与结晶水促流干式修补料，烧结时间大幅缩短至20min内，单次修补可延长再生砖衬寿命20-60炉，实现了再生砖极端条件下的高效应急修补目标。	1. 再生料制备工艺: 能耗 ≤ 50 千克标煤/吨，生产周期 $\leq 6h$; 2. 再生料: 返真度 $P \geq 98\%$, Al_3C_4 保留率 $=100\%$, 颗粒体积密度 $\geq 3.40g/cm^3$; 3. 再生砖: 高于国标中相同牌号产品的指标。	目前，本技术已在行业典型企业获推广应用，固废再生处理周期缩短至4h左右，能耗下降至42千克标煤/吨,假颗粒纠容效果显著，通过基质结构缺陷弥补技术、配套化应用技术协同发力，再生产品的抗渣性、热震稳定性等关键性能接近或优于全新原料砖水平，取得良好应用成效。 另外，面对钢铁行业迫在眉睫的绿色低碳转型和可持续发展需求，本项目成果对钢铁行业大宗固废的高值高质高效资源化利用具有重要示范、借鉴意义，应用前景广阔。	本技术获授权发明专利15件，实用新型专利15件，软件著作权3项。

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
13	产品	镁质耐火材料	环保型转炉大面修补料	该产品不含沥青，采用环保型液体结合剂，以电熔镁砂为主要原料，采用科学的粒级配比，添加适量烧结剂、流化剂等外加剂。不含碳及低熔点物质，流动性好，采用湿式自流浇注方式，烧结过程无毒无烟气，具有很好的高温铺展性能，高温烧结后形成陶瓷结合，结构致密，抗氧化耐冲刷，安全环保。	使用寿命≥60炉； 耐火材料要求达到的指标: MgO≥82%， MgO+SiO ₂ +Al ₂ O ₃ ≥89%，CCS（1450℃×3h）≥22MPa，MOR（1450℃×3h）≥7MPa； 烧结时间：缩短50%以上； 使用寿命：延长2-3倍。	2018年12月开始在河钢股份唐山分公司一钢轧厂3#150吨转炉应用，使用寿命达到≥50炉，环保无烟气，使用效果好，烧结时间缩短50%以上，具有很好的高温铺展性能。 2022年开始在吉林建龙两座150吨转炉应用至今，使用寿命≥60炉，使用效果好，烧结时间短，加快了转炉的补炉节奏。	获得2项实用新型专利权。
14	产品	镁质耐火材料	炼钢转炉用环保型水基镁质修补料	该产品是转炉炉役热修补专用的全新修补料产品，实现了传统镁碳修补料的替代升级。该产品是以电熔或烧结镁砂为主要原料，以硅羟基二氧化硅纳米球和水为结合剂，以少量天然菱镁矿粉作促烧剂，以九水偏硅酸钠为促流剂，以聚酯类长链化合物为高效减水剂，通过混合制备而成的具有良好自流效果的浆体。本产品通过纳米颗粒表面的硅羟基与水产生的水合力实现低温凝胶结合，高温下随即转变成陶瓷结合，实现传统沥青结合的完全替代；巧妙利用天然菱镁矿粉在修补作业温度下分解产生的高活性MgO加速烧结、堵塞气孔，并与SiO ₂ 原位生成高熔点的镁橄榄石，增强中高温强度和抗渣性，而产生的CO ₂ 则可有效促进水份排出，从而缩短烧结时间。经长期应用验证，产品具有良好流动性，烧结时间大幅缩短至15分钟以内，且无任何有毒烟气排放，与传统镁碳质修补料相比，其单次修补寿命提高100%以上，契合现代化转炉的高效、绿色生产要求。	1. MgO≥80wt%；SiO ₂ ：2wt%-5wt%； 2. 流动度≥250mm (按GB/T 2419—2005测试)，入炉摊平时间≤5s，烧结时间≤15min； 3. 单次修补使用寿命：普碳钢正常冶炼下≥50炉次，低碳钢≥30炉次。 4. 修补过程无烟气排放，环境友好。	国内某知名汽车用钢生产企业180吨转炉主要冶炼低碳钢、超低碳钢，采用本产品对其进行日常运维后，月修补频次降低50%，平均寿命提高至32炉，运维耐材单耗降至0.2kg/吨钢，修补全程无污染排放。实现了在降低耐材成本的同时提高了炼钢节奏和炉役安全性、环保性，得到该用户的高度认可。	本产品具有自主知识产权，获授权发明专利1件。2022年，以本产品为核心创新要素的项目荣获中国菱镁行业技术进步二等奖和辽宁省科学技术进步三等奖。
15	产品	镁质化工材料	非水溶中量元素肥料	以菱镁矿等含镁矿产资源为核心原料，搭配钙源矿物，经研磨、合成、混合、造粒等工序制备而成。产品凭借非水溶特性实现养分缓慢释放，可持续为作物供给镁、钙等中量元素，满足作物不同生长阶段的营养需求，同时能调节土壤理化性质，发挥长效改良土壤的作用，尤其适用于酸性土壤环境，且在合规施用范围内无特殊使用限制，应用场景广泛。	1. 生产能力: 5万吨/年； 2. 产品主要技术指标: Ca+Mg≥20.0%。	该产品在多地农田应用中表现良好，可促进作物增产提质、改善土壤。推广前景广阔，契合我国土壤缺素及绿色农业需求，市场接受度提升，在多种作物种植中应用潜力大。	产品与相关技术已获得授权实用新型专利3项。

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
16	产品	镁质化工材料	含镁中量元素肥料	该产品以低品位菱镁矿为主要原料，经过化学转化与合成，主要成分为硫酸镁。产品含有水溶性镁和枸溶性镁两种形态，兼具速效及缓效功能，能够满足作物全生长周期对镁养分元素的需求，可有效补充镁元素，提高作物产量与品质。	1. 生产能力：30万吨/年； 2. 产品主要技术指标：MgO≥27%、Mg≥16%。	该产品可促进农作物生长，提高结实率和坐果率，不同作物增产幅度5%~35%，同时能改善作物品质，增强作物的防病、抗病能力。 目前该产品已实现工业化生产，销往国外60多个国家和地区，在国内外都有较高市场占有率，产品应用性能良好。	核心技术荣获辽宁省企业重大研发成果奖，已获得授权发明专利3项、实用新型专利5项。
17	产品	镁质化工材料	混合型饲料添加剂硫酸镁	该产品以菱镁矿为原料，经化学合成、分离纯化等工序，得到饲料级硫酸镁核心成分，根据营养协同需求筛选适配载体材料，按科学比例混合制备而成。可保障动物生长所需镁、硫营养元素的均衡供给，借助载体特性实现多种营养成分的协同添加，提升饲料的营养价值与功能特性，为养殖业提供高效、经济的饲料解决方案。	1. 生产能力：5万吨/年； 2. 产品主要技术指标：Mg≥9%，As≤2mg/kg，Pb≤2mg/kg。	该产品作为饲料中矿物元素镁的补充剂，具有良好的稳定性，已广泛应用于反刍动物、水产类及其它家禽等，可改善动物的消化吸收能力和免疫力，提高健康水平，深受饲料行业用户的青睐。	产品与相关技术已获得授权实用新型专利5项。
18	产品	镁质化工材料	混合型饲料添加剂氧化镁	该产品以菱镁矿为原料，经煅烧转化等工序得到饲料级氧化镁核心成分，根据营养协同需求筛选适配载体材料，按科学比例混合制备而成。其核心功能在于调节动物体内酸碱平衡、优化消化环境，通过有效中和胃酸缓解胃肠道刺激与潜在损伤，同时助力增强胃肠道蠕动、促进排泄顺畅，进而提升动物食欲与消化吸收效率，提高饲料整体利用率，为动物健康成长提供支持。	1. 生产能力：5万吨/年； 2. 产品主要技术指标：Mg≥42%，As≤10mg/kg，Pb≤10mg/kg。	该产品作为镁的矿物元素饲料添加剂，配伍性及安全性良好，可提高饲料添加剂利用率5%-15%，在畜禽饲料中已得到广泛认可和应用。	产品与相关技术已获得授权实用新型专利4项。

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
19	产品	镁质化工材料	一种超细氢氧化镁填充阻燃母粒	氢氧化镁母粒是氢氧化镁的一种应用形式，是将氢氧化镁进行改性，与载体树脂聚乙烯、助剂等经过混炼、塑炼、共混挤出而成的颗粒状产品，主要用于塑料、橡胶等高分子材料的阻燃改性。本产品代替传统的氢氧化镁粉体，解决了在分子中相容性差、分散差的问题，更好的提高了材料的力学性能。同时，作为环保阻燃剂，除了无毒无污染，也解决了产生粉尘的问题，是一种环境友好型产品。目前国内外只有少量企业在研发销售，技术尚未完全成熟，随着母粒市场需求日益增加，未来将有望完全代替氢氧化镁粉体。	1. 产品粒径：3-5mm； 2. 产品指标：白度≥90，1.9g/cm³≤密度≤2.4g/cm³，灰分≥75%； 3. 阻燃性：添加40%阻燃母粒可达UL94 V-0级。 4. 热稳定性：耐热温度提升30-50℃，延缓塑料老化。	氢氧化镁母粒作为一种重要的塑料改性添加剂，在多个领域展现出显著的应用潜力，在PP、PA、PVC等橡塑制品中添加氢氧化镁，能提升塑料制品的物理强度和硬度。作为一种阻燃剂，适用于电子电器、汽车部件，能够提高塑料的耐热性并延缓火灾蔓延。氢氧化镁需求旺盛，价格持续上涨，市场前景乐观。长期来看，随着环保法规趋严和高端塑料需求增长，氢氧化镁母粒在绝缘材料、轻量化部件等领域的渗透率将持续提升，在塑料工业中前景广阔。	
20	产品	镁质建筑材料	镁质防爆防辐射板	本产品以镁质新材料为主，辅以玻纤网格布增强，并添加珍珠岩等填料降低密度。产品防爆功能依赖轻质高强镁基材料的能量吸收能力及仿生蜂巢等模块化结构分散冲击波。防辐射功能则是通过氧化镁等组分对射线的吸收反射，以及防辐射材料对电磁辐射的阻隔实现。本产品因高风险领域对轻量化、无毒化防护的需求而研制，意义在于替代铅、混凝土等传统材料，解决其重量大、毒性强的问题。防辐射效果优异，无毒无甲醛，技术处于国内领先水平。	1. 技术指标：不燃材料A1级，耐火极限≥3h，面密度≥25kg/m²，导热系数≤0.20W/(m•K)，抗冲击强度≥5.5kJ/m²（9mm厚）；在2-18GHz范围内，10mm厚度时，有效吸波宽度（>-10dB）提高32.34%；20mm厚度时，有效吸波宽度提高14.93%；30mm厚度时，有效吸波宽度提高6.97%； 2. 环保指标：无毒无甲醛，满足《平面型电磁屏蔽材料通用技术要求》（GB/T 34938-2017）标准； 3. 经济指标（成本）：500元/m²左右。	镁质防爆防辐射板推广前景十分广阔，主要应用于军工、航空航天、化工、石油、天然气、核能和电力等高风险领域。在政策推动下，《建筑设计防火规范》（GB 50016-2024）强制要求爆炸风险区域采用A级不燃防爆材料，直接拉动市场需求。其在工业、新能源、医疗、建筑等领域需求持续攀升，且产品性价比高，未来有望加速替代传统防护材料。	已取得国内授权专利3项。其中发明专利2项，实用新型专利1项。

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
21	产品	镁质建筑材料	镁质防火防腐绝热一体化涂料	本产品是以镁质新材料为主，与轻质填料等材料按一定比例配制而成，主要应用于钢结构、混凝土结构、地铁隧道等项目的防火防腐保护工程。产品具有优异的防火绝热性能、无刺激性气味释放和耐腐蚀性能，防止钢筋锈蚀，延长钢结构的使用寿命，技术处于国内领先水平。与传统防火涂料相比，本产品在环保性、耐久性及施工性能方面优势明显，填补了国内高性能防火防腐一体化涂料的空白，对推动建筑材料向绿色化、功能化发展具有重要意义。	1. 技术指标：防火等级A1级，耐火极限3-6h，1000℃明火燃烧下，钢板背面温度≤200℃、干密度≤650kg/m3、抗压强度≥1MPa、粘结强度≥0.05MPa，高抗蚀和高耐久等优点，满足《钢结构防火涂料》（GB 14907-2018）标准； 2. 经济指标：4-7元/kg。	产品应用推广前景广阔。在政策推动下，建筑、工业等领域对防火防腐要求日益严苛，其环保特性契合趋势。从技术看，它防火性能强，能有效延缓火势，防腐效果佳，可大幅延长设施使用寿命。从市场看，建筑、石油化工、海洋工程等多行业需求庞大，如建筑中地下综合管廊建设就带来大量涂装需求。随着应用领域不断拓展，其推广应用将持续增长，潜力巨大。	获发明专利3项。
22	产品	镁质建筑材料	镁质负氧离子生态板	本产品基于镁基电气石改性处理，自主研发负氧离子生成技术，复合负氧离子生成剂喷涂技术，可使镁质室内装饰材料、器具以及摆件等工艺品长期释放负氧离子，具有除醛、除异味、抗菌、增强人体免疫力和自愈力等优点，所产生的负氧离子可以通过呼吸和皮肤渗透作用对人体健康产生帮助。产品性价比高，技术处于国内领先水平。	1. 技术指标：无甲醛释放、防火A1级、耐火极限2h以上、体密0.80-1.20g/cm³、抗折强度≥30MPa、负氧离子释放量≥1500个/cm³，具有除醛、除异味、抗菌、增强人体免疫力和自愈力等优点，满足《负离子功能建筑室内装饰材料》（JC/T 2040-2010）标准； 2. 经济指标：300-600元/m²。	在健康意识提升的当下，人们对室内空气质量愈发重视，镁质负氧离子生态板能持续释放负氧离子，改善空气、降解有害物，优势凸显。建筑领域，它防火、防潮、防虫蛀，可用于墙面、天花板等，契合绿色建筑需求。从家装到工装，无论是住宅、办公室，还是医院、学校，都有广阔应用空间。随着技术成熟、成本降低，市场认知度和接受度将不断提高，市场潜力巨大。	已取得国内授权专利2项。其中发明专利1项，实用新型专利1项。

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
23	产品	镁质建筑材料	镁质生态胶	现家居使用的人造板材常使用甲醛胶作为粘结剂，甲醛作为其主要成分之一，长期会对人体健康和环境方面产生危害。镁质生态胶是以镁质新材料为主，与外加剂等按一定比例配制而成，替代甲醛胶、脲醛胶等有机胶制备木质多层板、密度板、颗粒板等人造木制品。本产品无醛阻燃、无毒无味、颜色可调、绿色环保，从根本上解决甲醛释放的问题，技术处于国内外领先水平。	本产品防火等级A1级、甲醛释放量为0，制备的人造板材技术经济指标如下： 1. 利用镁质生态胶制备木质多层板 （1）技术指标：含水率6%-14%，横向静曲强度≥15.0MPa，表面胶合强度≥0.60MPa，胶合强度≥0.70MPa，浸渍剥离性能符合I类标准，各项性能指标均满足《细木工板》（GB/T 5849-2016）标准，已在生产厂家完成中试实验； （2）经济指标：2-4元/kg。 2. 利用镁质生态胶制备木质密度板、颗粒板 （1）技术指标：表层料、芯层料混胶后含水率14.0%、8%-10%，板坯进压机前含水率达11.0%；成品颗粒板含水率6%-9%；静曲强度≥12.0MPa，表面胶合强度≥0.60MPa，符合《浸渍胶膜纸饰面纤维板和刨花板》（GB/T 15102-2017）标准； （2）经济指标：2-4元/kg。	镁质生态胶已在抚顺市某公司完成产品中试，其原料成本低，彻底解决传统胶水甲醛释放问题，契合当下环保需求。适用于家具制造、建筑装饰、工程领域（飞机内饰部件、船舶内装材料等）、车体结构件、混凝土模板等。 随着对环保材料需求的增长，镁质生态胶凭借环保、经济等特性，应用范围将不断拓展，市场潜力巨大。	1. 获发明专利3项； 2. 主编《硫氧镁基粘结剂应用技术规程》（T/CECS 1654-2024）自2024年12月1日起施行。

序号	类型	分类	技术/产品名称	技术/产品简介	主要技术经济指标	应用情况及推广前景	获奖/专利
24	产品	镁质耐火材料	炼钢转炉非标对称回转式弧形耐火砌体配砖设计方法及应用	为解决传统“翻身砖”式转炉砌筑设计带来的热结构耦合应力过大且易集中，炉役过程易形成“底角深坑”、“环状凹坑”等制约转炉炉衬长寿化运行的技术难题，越来越多耐材企业相继提出和应用“爬坡砖”“连续炉底”、“U型炉底”、“DC-P”等新型结构代替“翻身砖”结构，取得了良好应用效果。但美中不足的是，这些创新结构均为非标对称回转体，采用传统方法对其配砖设计时，砖型配砌常出现天然缝隙，上下端面归圆趋势不一致，需要现场切砖打磨，大幅增加了工作强度和施工难度。针对此问题，本项目率先揭示了零稍增径原理，建立了标准对称回转等比例特性理论，首创了“非标对称↔标准对称”的等效变换技术，通过回转轴的偏移，成功将非标对称回转式弧形耐火砌体配砖设计等效分解为标准对称回转式弧形耐火砌体配砖设计、增径砌体配砖设计两部分。针对标准对称回转式弧形耐火砌体，独创采用锐型和钝型标准起弧砖双砖型配砌思路，发明并采用标准稍度选取法对标准起弧砖进行设计；而增径砌体配砖设计则是基于零稍增径原理，根据增径值、周长增加值、增径砖厚度值、增径砖块数之间的几何意义和数量关系，通过对核心尺寸和块数之间的自由调控完成的。	1. 在不切砖打磨情况下，非标对称回转砌体天然凸台长(或凹深) ≤ 2mm，砖缝厚度 ≤ 1mm； 2. 砖型块数理论计算值与实际用量偏差 ≤ 0.5%，人为外加余富量 ≤ 2%； 3. 每环切砖量 ≤ 2块，打磨量为0，较传统设计方法，本技术使砌筑工作强度降低20%以上，缩短施工时间约30%。	截至目前，本技术已在多家行业企业的耐火材料设计中得到充分应用，具体涉及国内外钢铁公司210吨、300吨等不同大小转炉炉衬设计，解决了传统非标对称回转体配砖设计存在的天然缝难题，杜绝了施工过程中频繁切砖、打磨，节约了耐火材料用量，同时，本技术提供的配砖设计方法计算精准，无需人为外加过大余富量，为耐材企业降低了整体承包成本，在当前炼钢转炉耐材领域获大力推崇的“爬坡砖”、“连续炉底”、“U型炉底”、“DC-P”等创新设计中具有巨大推广应用价值。	本技术获授权发明专利2件，以此为核心技术的创新项目荣获全国商业科技进步二等奖、辽宁省科技进步三等奖。

注：以申报先后排序。相关技术及产品的实际效果主要来自于申报材料。