

# 2024年耐火材料行业 分析报告

# 目 录

一、耐火材料在工业节能领域的必要性 .....	错误!未定义书签。
二、耐火材料行业简介 .....	错误!未定义书签。.....
1、耐火材料产品分类：产品结构升级.....	错误!未定义书签。.....
2、我国耐火材料行业运行情况 .....	错误!未定义书签。.....
(1) 我国耐火材料行业发展现状：限制过剩，提高品质.....	错误!未定义书签。
(2) 耐火材料行业生产运行情况.....	错误!未定义书签。.....
3、耐火材料上下游产业链 .....	错误!未定义书签。.....
三、全国工业经济运行企稳，需求回暖 .....	错误!未定义书签。
1、全国工业经济运行：增速企稳回升.....	错误!未定义书签。.....
2、钢铁业用耐火材料：短期内需求受抑制.....	错误!未定义书签。
3、建材行业用耐火材料：伴随基建共成长.....	错误!未定义书签。
4、有色金属行业需求：相关度较高，渐入佳境 .....	错误!未定义书签。
四、陶瓷纤维耐火材料行业发展情况.....	错误!未定义书签。
1、陶瓷纤维产品介绍：理想耐火材料替代品 .....	错误!未定义书签。
2、陶瓷纤维应用领域不断扩大 .....	错误!未定义书签。.....
(1) 应用于高绝热材料 .....	错误!未定义书签。.....
(2) 应用于过滤和催化剂载体材料 .....	错误!未定义书签。.....
(3) 应用于填密材料和摩擦材料制品.....	错误!未定义书签。.....
(4) 应用于增强材料.....	错误!未定义书签。.....
(5) 应用于陶瓷窑炉.....	错误!未定义书签。.....
3、陶瓷纤维特点：节能、高效、轻质时代.....	错误!未定义书签。
4、我国陶瓷纤维产业发展前景展望 .....	错误!未定义书签。.....

- (1) 产业政策的支持.....错误!未定义书签。.....
- (2) 下游行业的推动.....错误!未定义书签。.....
- (3) 对传统绝热产品的替代 .....错误!未定义书签。.....
- (4) 不断拓展新的应用领域 .....错误!未定义书签。.....

## 五、耐火材料行业竞争情况.....错误!未定义书签。.....

- 1、国际主要耐火材料生产商.....错误!未定义书签。.....
- 2、国内主要耐火材料生产商.....错误!未定义书签。.....

## 一、耐火材料在工业节能领域的必要性

能源是人类赖以生存、经济发展、社会进步的重要基础，在中国经济高速平稳发展的同时，能源问题备受关注。我国是世界上第二能源消费大国，约占世界消费量的10%左右，而我国能源利用率只有34%，远远低于经济发达国家如日本（57%）、美国（50%）、德国（45%）等发达国家。

据统计显示，我国工业部门能源消耗量占全国能源消耗总量的70%，其中各类工业窑炉所耗用的能源约占到33%。我国工业窑炉与发达国家相比，平均热效率低20%以上，按发达国家现有标准控制，则每年可节约能源2亿吨标准煤，工业窑炉的节能潜力非常巨大。因此，工业窑炉节能技术的进步对缓解我国能源紧张状况，减少废气物排放，降低大气的温室效应，协调发展具有重要意义。

在石油热采、化工、原油预处理、原油输送、发电等行业，有大量的工业窑炉在运行，就能源的燃烧排放方式而言，我国平均热效率仅为23%左右，平均能耗比发达国家高出70%，这些热工设备燃烧后烟气所带走的热损失大是造成热效率不高的主要原因，加剧了大气温室效应进程，严重影响了人类赖以生存的空间，耐火材料行业对工业节能影响意义深远。

国家2024年颁布的《耐火材料产业发展政策》指出：要大力开发、推广使用各种优质节能高效不定形耐火材料，开发各种优质高效隔热保温耐火材料；促使我国耐火材料行业从生产、消耗、出口大国

转变为具备综合竞争能力，达到国际先进水平的耐火材料强国；通过产品结构调整，实现“品种质量优良化，资源能源节约化，生产过程清洁化，使用过程无害化”的新型绿色耐火材料产业。

## 二、耐火材料行业简介

### 1、耐火材料产品分类：产品结构升级

耐火材料一般是指耐火度在1580℃以上的无机非金属材料，包括天然矿石（耐火原料）及根据一定的目的和要求，按照一定的工艺流程加工制成的各种产品（耐火制品），具有一定的高温力学性能和良好的体积稳定性。耐火材料是钢铁、有色、石化、建材、机械、电力、环保乃至国防等涉及高温工业的重要基础材料，也是各种高温工业热工窑炉和装备不可或缺的重要支撑材料。

耐火材料制品的分类方法很多，通常情况可以按照下列标准进行分类：

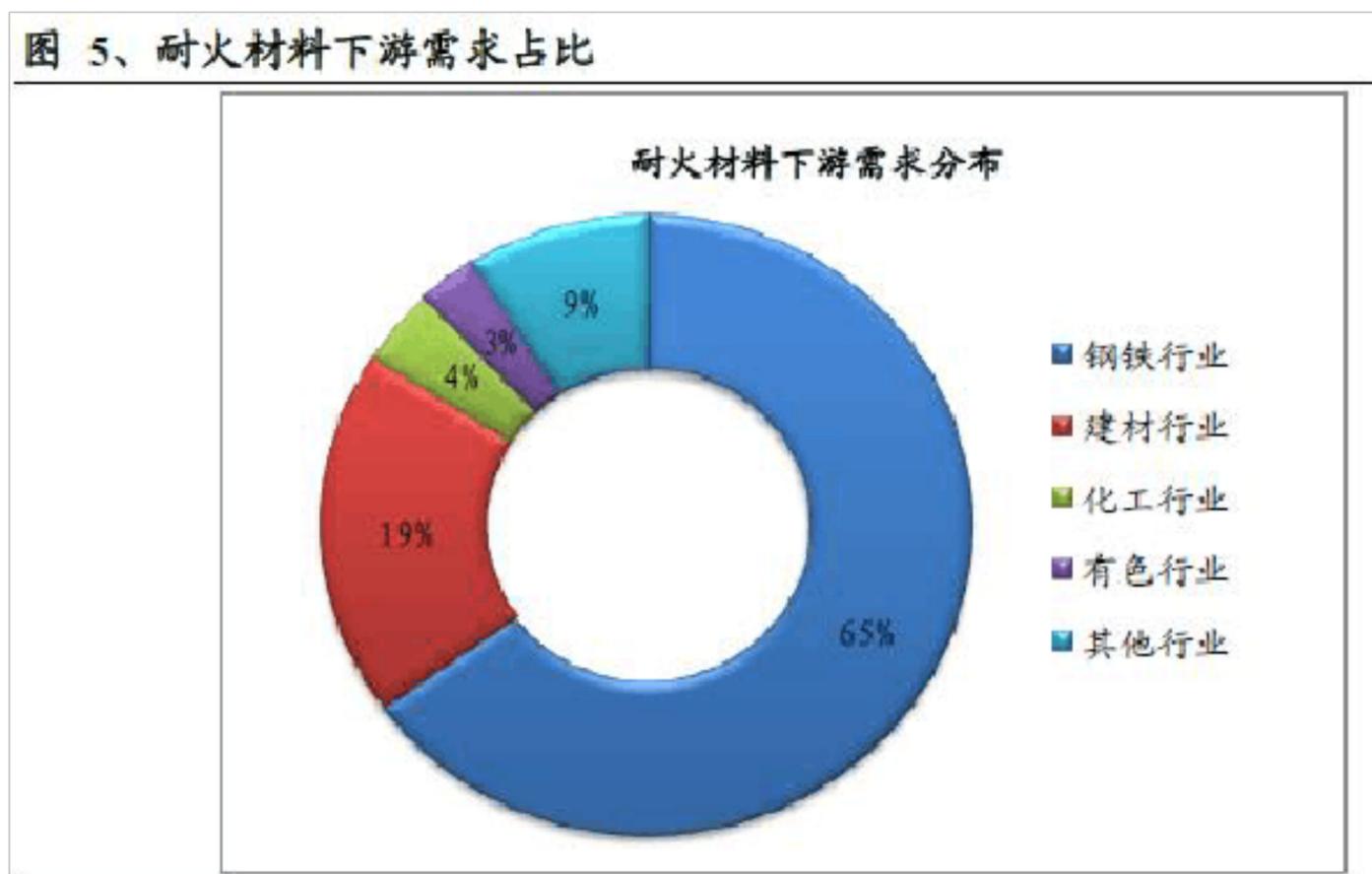
分类标准	产品类别
化学矿物组成	镁质、白云石质、硅质、高铝质、铬质、碳质、锆质耐火材料等
化学特性	碱性、酸性、中性耐火材料等
耐火度	普通、高级、特级耐火材料等
形状和尺寸	标型制品、普型制品、异型制品、特异型制品等
应用行业	钢铁、有色金属、石化、水泥、陶瓷、电力、特种行业用耐火材料等
制造工艺和外观	定形耐火材料（耐火砖）、不定形耐火材料（散状料）等
体积密度	轻质耐火材料、重质耐火材料等

由于耐火材料下游行业产品结构调整加快，成本压力增大，节能降耗目标明确，因此优质、价廉、轻便和环保节能的新品种耐火材料以及长寿、高效、功能性耐火材料将成为未来发展的方向，成为取

代普通耐火材料的趋势。

耐火材料主要应用于钢铁、有色、石化、建材、机械、电力、轻工等基础工业领域以及航天航空领域和舰艇、导弹等军事等领域，耐火材料主要应用领域及各自消耗比例（如图5）：

钢铁行业是耐火材料第一大消费领域，占比超过 65%，建材行业是耐火材料第二大消耗工业（水泥、玻璃、陶瓷等），占比达到 19%；其中水泥行业占到耐材消耗量的 7% 左右，主要为碱性耐火材料（镁砖、镁铬砖、镁铝砖等）、铝硅质耐火材料（高铝砖、粘土隔热砖等）和隔热耐火材料。同时，有色金属工业用耐火材料市场也占有一定的比重。



随着钢铁、有色、石化、水泥、陶瓷等高温工业的发展，我国的耐火材料产量将有望保持稳步增长趋势。此外，受高温工业技术进步的发展要求带来的耐火材料行业产品结构更新换代刺激，优质、清洁、高效、节能的新型耐火材料需求量将会维持高速增长。

## 2、我国耐火材料行业运行情况

### (1) 我国耐火材料行业发展现状：限制过剩，提高品质

“十一五”期间是我国耐火材料工业高速发展阶段，在钢铁、有色、水泥和玻璃等高温工业高速发展的带动下，耐火材料工业实现了产销两旺格局，产品结构调整成果显著，国际竞争力显著增强，目前中国已成为世界耐火材料主要生产和出口国。

进入“十四五”期间，面对复杂多变的国际形势和国内经济运行出现的新情况，国家坚持实施积极的财政政策和稳健的货币政策，不断加强和改善宏观调控政策，经济运行维持总体良好，整体继续朝着宏观调控预期方向发展。而耐火原料及制品产量也维持稳步增长，满足高温工业生产发展的需要。

### (2) 耐火材料行业生产运行情况

数据显示，2024 -2024年耐火材料产品产量增长表现出了较强周期性特征，与传统钢铁，有色，建材行业发展相关性较强。2024 年和 2024 年末全国耐火材料产量增速达到创记录的 35% 左右，此后由于国家经济结构调整，一直处于下降通道之中。

今年 1-9 月份，全国耐火材料累计产量 5753.30 万吨，同比增长 12.21%，环比增长 13.82%。单月来看，9 月份全国耐火材料产量 688.56 万吨，同比增长 13.82%，环比增长 7.79%。

图 6、耐火材料月度产量

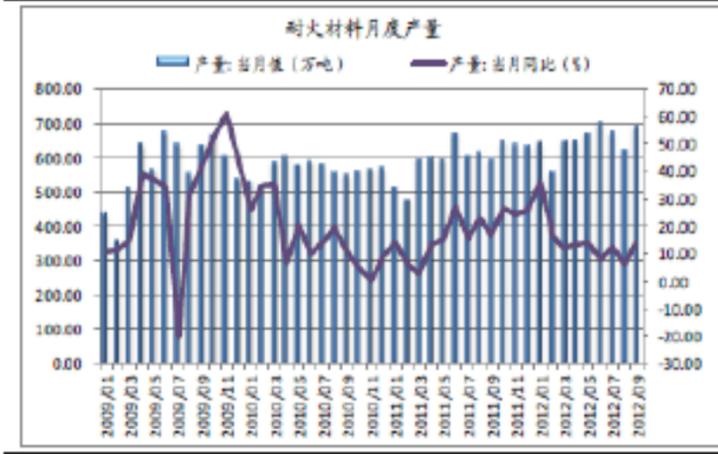
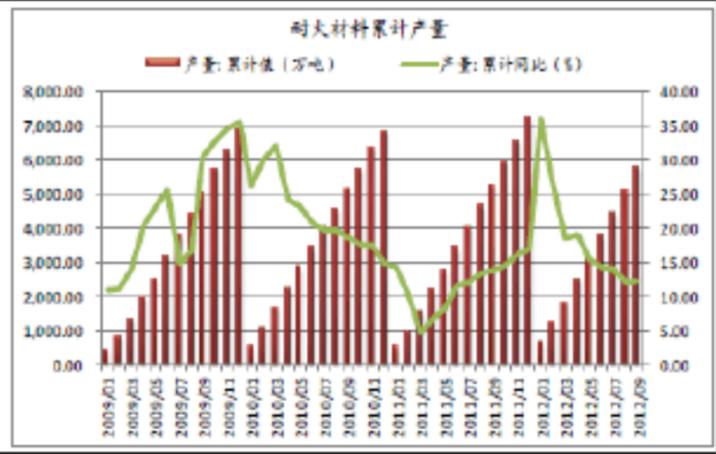


图 7、耐火材料累计产量



耐火原材料进出口贸易方面：受国际经济环境影响，今年 1-9 月全国粘土及其他耐火材料出口贸易总额为 95522.6 万美元，比上年同期下降-9.3%。出口量方面，1-9 月份全国粘土及其他耐火材料累计出口总量 472 万吨，同比上升 6.1%，增速略有回升。出口价格今年 1-9 月份综合平均价格为 182.19 美元/吨，同比下降 25.18%，较 1 季度度下跌 45 美元/吨，环比 8 月份下跌 20.33 美元/吨，幅度较大。

图 8、耐火材料月度产量

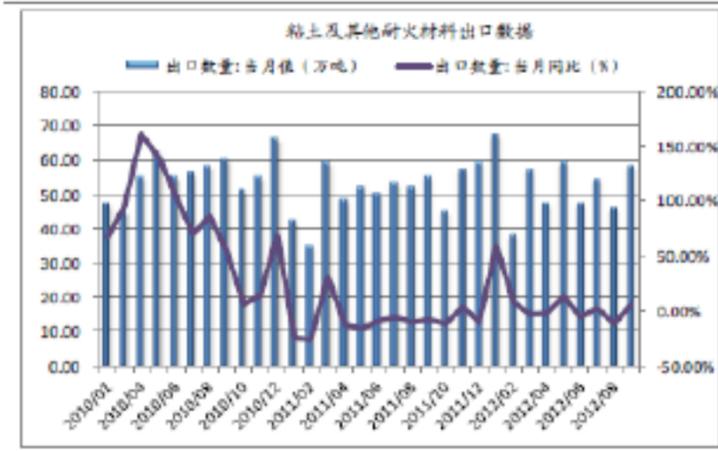
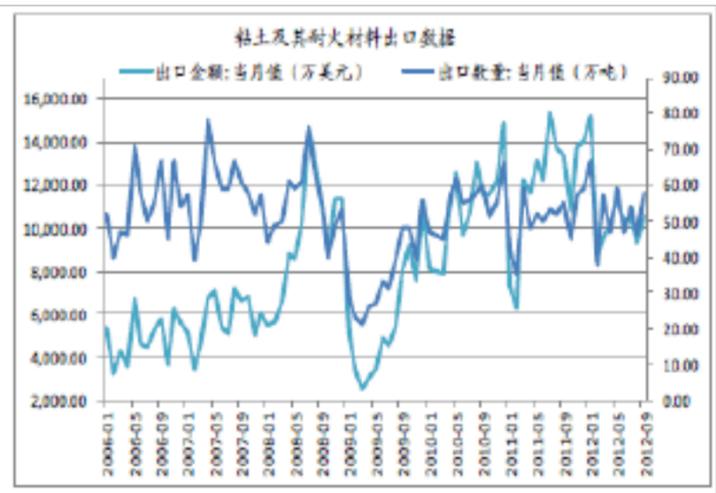
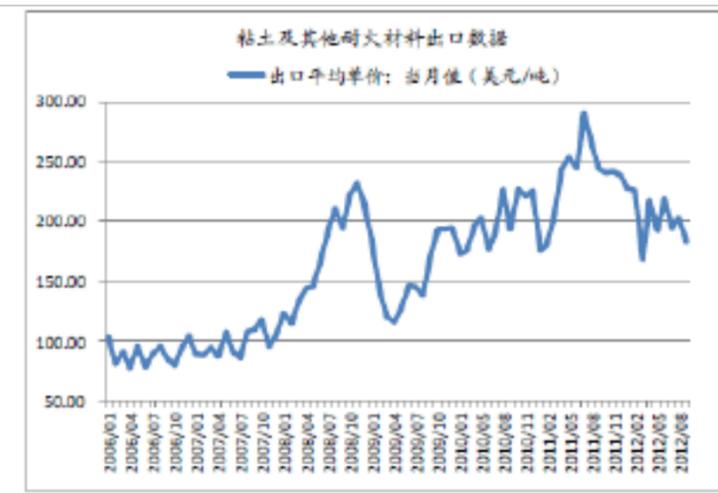
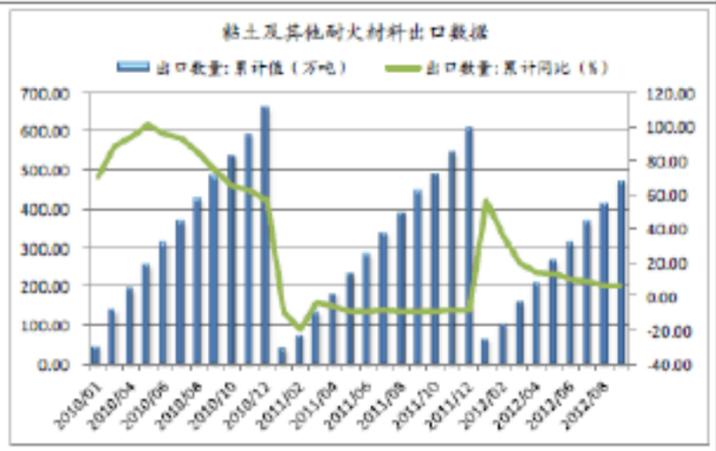


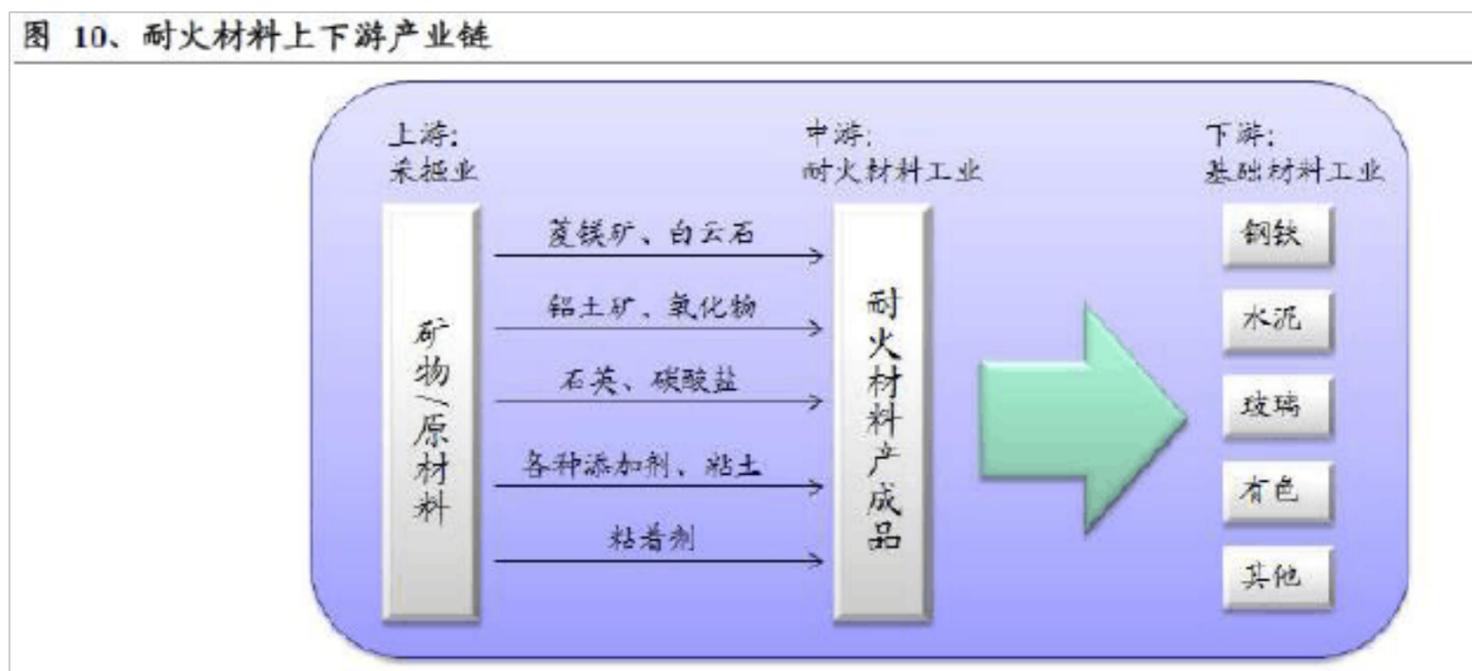
图 9、耐火材料累计产量



### 3、耐火材料上下游产业链

耐火材料的上游行业主要是耐火原料加工制造业。耐火原料分天然原料与合成原料两大类。天然原料主要包括铝矾土、菱镁矿、石墨、粘土、白云石、石英等矿物原料以及利用这些矿物原料经烧结、电熔、加工而成的原料（如高铝料、刚玉、镁砂等）；合成原料主要包括莫来石、尖晶石等，是利用一种或多种天然原料或提纯原料经过一定的合成工艺加工处理而在性能上得到优化的原料。

部分耐火材料的成本中原材料成本占到了总成本的 70%-80%。中国生产耐火材料有得天独厚的资源优势 and 人力成本优势。主要原材料菱镁矿、铝矾土、石墨等矿物质，在我国储量丰富，已探明的菱镁矿总探明储量 34 亿吨，储量世界第一，铝矾土储量约为 7.16 亿吨，资源量 25 亿吨；石墨基础储量 18 亿吨，为中国耐火材料产业可持续发展奠定了良好基础。



此外，从下游需求上看。耐火材料是钢铁、有色、石化、建材、电力等高温工业的基础材料，是高温工业热工装备的重要支撑材料。

相互促进的关系。高温工业技术的发展，推动着耐火材料行业技术的进步与变革，同时，耐火材料的性能和品质对高温工业的发展也发挥着关键作用。

随着高温工业持续发展，受工业拉动的耐火材料需求增量不断放大，有利于耐火材料行业的持续发展；此外，受技术进步以及节能降耗政策引导，单位产品耐火材料消耗下降是行业趋势。产品替代性逐渐增强，推动耐火材料行业实现产品升级和结构调整，有利于以高技术含量、高附加值产品为主的高新技术企业发展壮大。

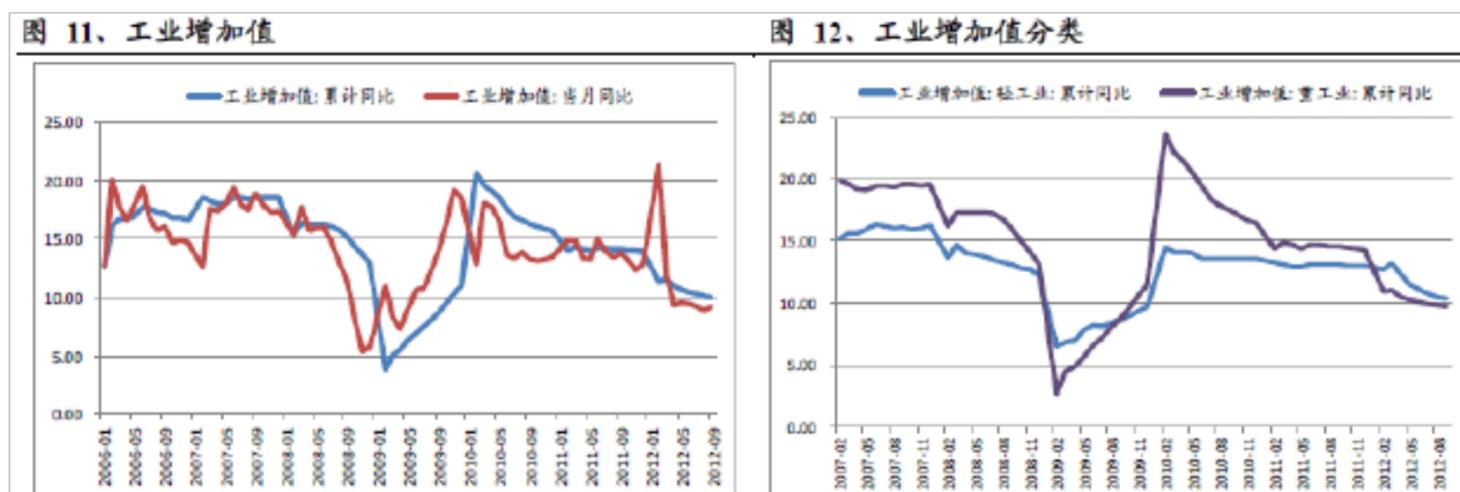
### 三、全国工业经济运行企稳，需求回暖

在国家节能减排政策的推动下，社会各界环保节能意识也逐步提高。陶瓷纤维在替代传统绝热材料和开拓新的应用领域方面得到快速发展，行业市场容量和供应量相应快速增长。数据显示2024-2024年，全国陶瓷纤维产量分别为46万吨、49万吨和62万吨，年平均增长速度达到28.2%，其中，高端陶瓷纤维产品保持较高的盈利水平。

中国的耐火环保材料市场仍存在一定的发展空间，整个市场将向着平稳、健康的方向发展：第一：刚性需求。国家工业经济运行稳步增长，是拉动耐火材料市场企稳走强主要动力；第二，产业政策调整，淘汰落后产能行业同样适用于耐火材料行业，市场竞争环境进一步完善，为优质企业创造良好发展空间。第三、产品结构升级。向着高效、清洁、轻质方向转化，刺激行业发展。

## 、全国工业经济运行：增速企稳回升

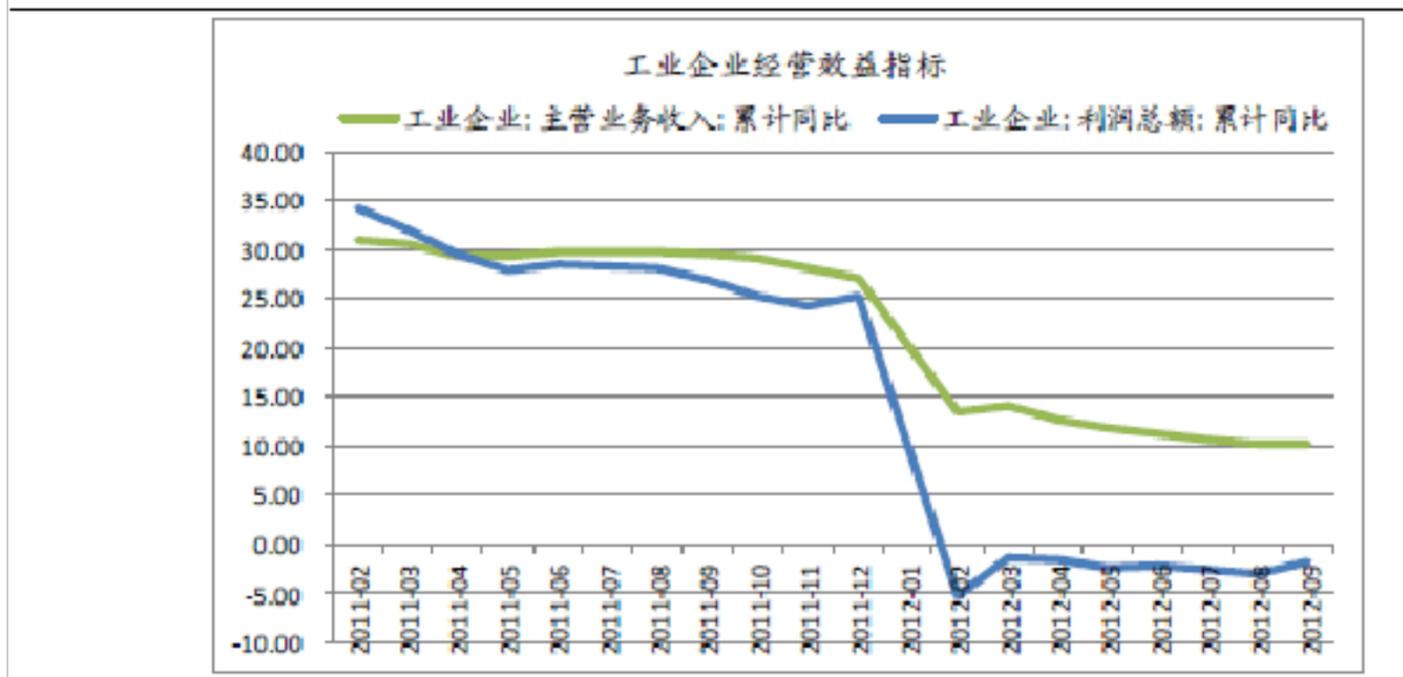
2024 年 1-9 月，全国规模以上工业增加值同比增长 10.00%。工业生产平稳增长，企业效益继续增加。1-9 月轻工业增加值同比增长 10.40%，重工业增加值同比增长 9.70%。



今年 1-9 月份全国规模以上工业企业实现主营业务收入 657220 亿元，同比增长 10.20%；实现利润 35240 亿元，同比下降 1.8%，环比首次出现回升。在 41 个工业大类行业中，26 个行业利润同比增长，14 个行业同比下降，1 个行业由同期盈利转为亏损。

主要行业利润增长情况：农副食品加工业利润同比增长 15.2%，汽车制造业增长 10.8%，电气机械和器材制造业增长 3.7%，计算机、通信和其他电子设备制造业增长 5.7%，电力、热力生产和供应业增长 44.6%，石油和天然气开采业下降 3.5%，化学原料和化学制品制造业下降 18%，黑色金属冶炼和压延加工业下降 68%，通用设备制造业下降 1.8%，石油加工、炼焦和核燃料加工业由同期盈利转为亏损。

图 13、工业企业经济效益指标

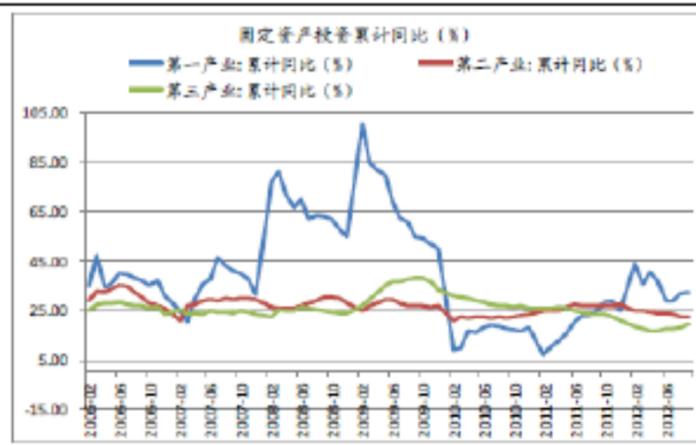


固定资产投资保持较快增长：今年 1-9 月全国固定资产投资 256932.89 亿元，同比增长 20.50%。其中第一产业完成固定资产投资增长 32.20%，第二产业增长 22.40%，第三产业同比增长 19.40%。9 月份第二产业固定资产投资环比增长 10.67%，环比出现好转迹象。

图 14、固定资产投资额



图 15、固定资产投资产业增速



2024 年 1-9 月国内生产总值 353480 亿元，同比增长 7.70%。分产业看，第一产业增加值 33088 亿元，增长 4.2%；第二产业增加值 165428.5 亿元，增长 8.10%，增速继续放缓；第三产业增加值 154963.5 亿元，增长 9.2%。从环比看，二季度国内生产总值增长 7.90%。

图 16、国内生产总值

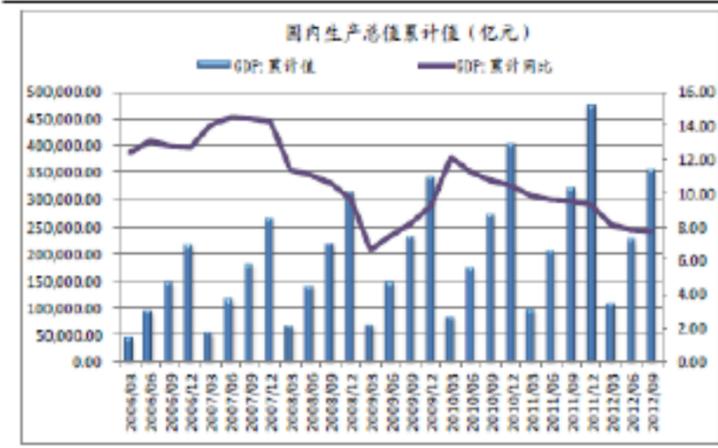
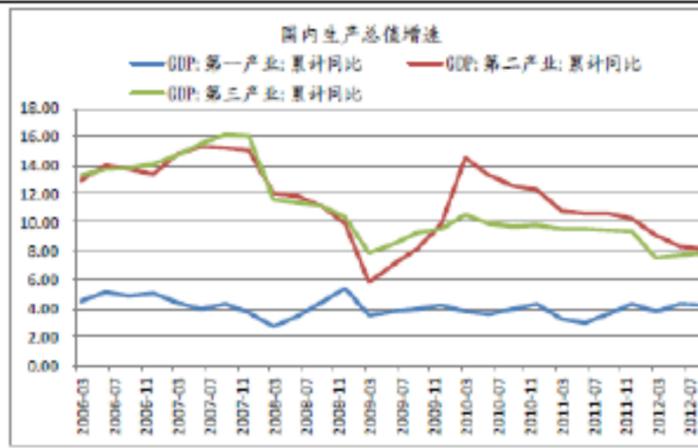


图 17、产业生产总值增速



## 2、钢铁业用耐火材料：短期内需求受抑制

钢铁工业是耐火材料的最大消耗行业，钢铁工业用耐火材料约占耐火材料产成品消耗总量的 65%，钢铁工业的规模直接决定了耐火材料的市场容量。截至 2024 年 8 月，全国耐火材料企业数量为 2105 家。相较 2024 年，耐火材料企业数增长了 9.75%，产量从 2024 年末的 4417.8 万吨，增加至 2024 年的 7184.1 万吨，增长 62.62%，行业增速迅猛。

从历史数据来看，耐火材料的产量增速与粗钢产量增速有一定相关性，但也相对独立。截止 2024 年 1-8 月，我国粗钢产量为 54234.3 万吨，同比增长 1.70%，耐火材料产量 5753.29 万吨，同增 12.21%。相关性方面，耐火材料累计增速与粗钢产量增速相关性系数为 0.45 呈弱相关，月度增速方面，相关性系数为 0.40

图 18、耐火材料增速与粗钢增速相关性

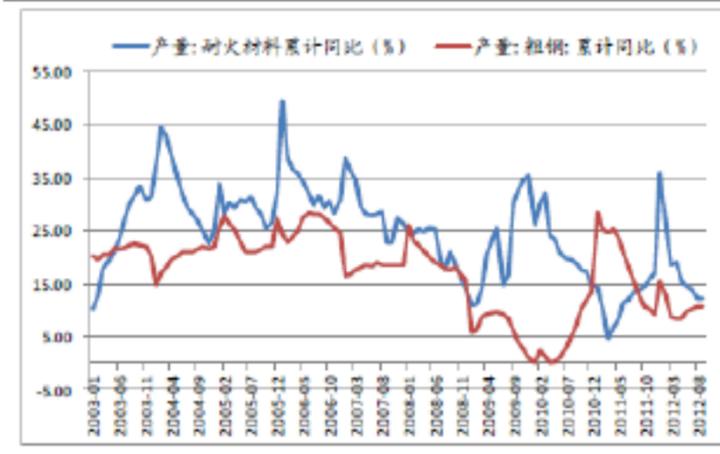
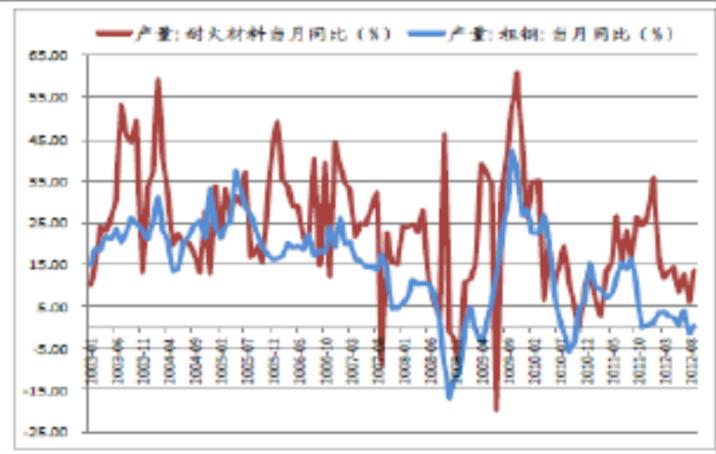


图 19、耐火材料月度数据与粗钢产量月度数据



虽然就目前来看，钢铁产业受产能过剩，经济景气度下降等因素影响，短期内可能会受到一定程度的抑制，相关耐火材料的需求增长同样在短期内受到抑制。

但随着国家对钢铁产业结构调整、以及配套的钢铁落后产能淘汰、节能减排措施的实施，将促进钢铁行业产品结构优化以及生产效率的提升。对钢铁行业用耐火材料的需求也将发生改变，对优质、长寿、高效和功能性耐火材料的需求将会稳步上升，刺激耐火材料向更新、更高、更严的要求迈进。对于像鲁阳股份这样，具有拥有雄厚研发和技术实力的新型耐火材料企业，将是一个良好的发展机会。

### 3、建材行业用耐火材料：伴随基建共成长

2024 年 1-8 月水泥总产量为 13.81 亿吨，同比增长 5.90%。全年来看，我们维持 2024 年全年 22-23 亿吨水泥产量的判断，较 2024 年增长 9.52%。同比增速约为 11.87%。

图 20、耐火材料增速与水泥增速相关性

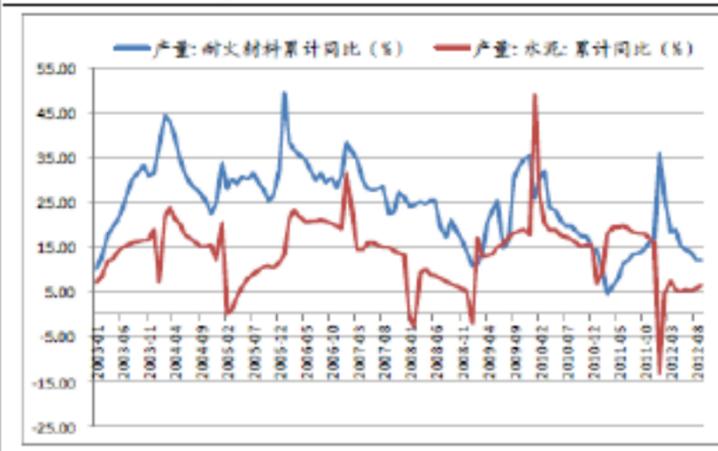
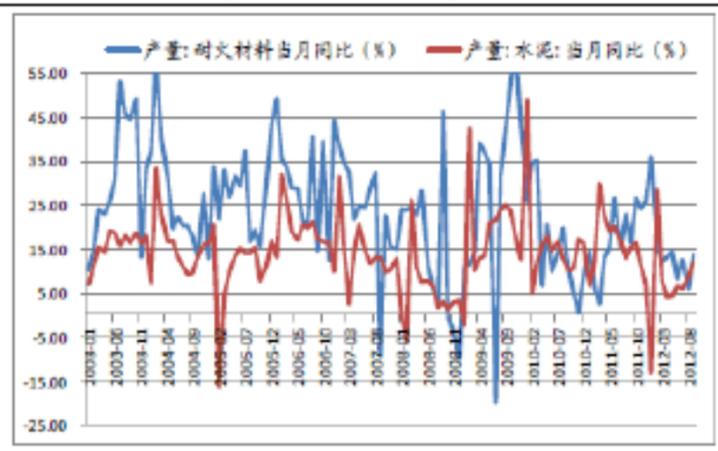


图 21、耐火材料月度数据与水泥产量月度数据



新增产能方面，预计 2024 年全国在建水泥熟料生产线 216 条，到 2024 年建成投产的熟料设计产能约 3 亿吨。今年 1-9 月全国共 50 条生产线投产，合计新增产能 6929 万吨，2024 年底共约有 112 条熟料生产线投产运行，新增熟料产能 1.48 亿吨，相较 2024 年回落 37%。

图 21、平板玻璃累计产量

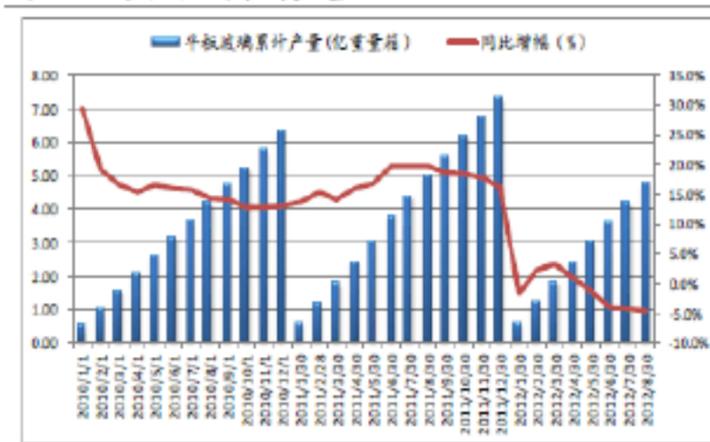


图 22、2012 年浮法玻璃库存

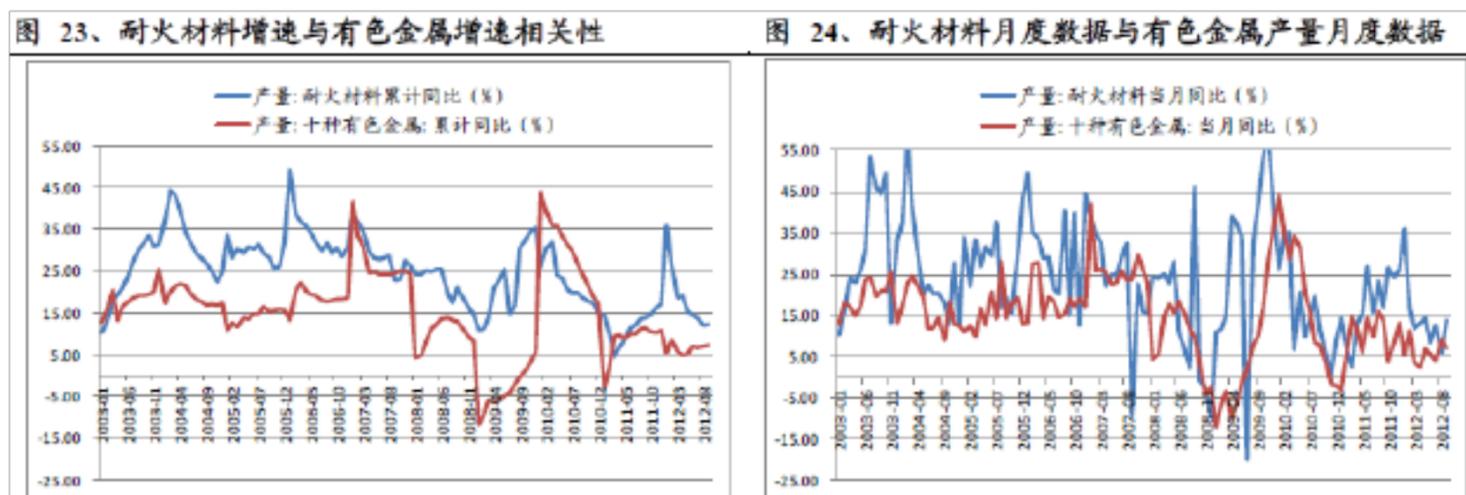


平板玻璃产量方面，2024 年 1-8 月全国平板玻璃累计产量 4.74 亿重量箱，同比减少 4.6%，而 2024 年 1-8 月累计产能 4.97 亿重量箱，产量增速环比、同比均出现下滑，并且有继续向下的趋势，目前行业整体主要以消化库存为主。

我们预计 2024 年固定资产投资增速在 20% 的假设，扣除全年 2.7% 左右 CPI 涨幅，2024 年水泥需求增长有望达到 8.5%，预计 2024 年平板玻璃全年产量增长 4.0% 左右，全年产量约在 10.20 亿重量箱。

#### 4、有色金属行业需求：相关度较高，渐入佳境

2024 年 1-9 月，全国十种有色金属产量 2725.70 万吨，同比增长 7.10%，9 月月度产量 316.9 万吨，同比增长 7.10%。行业景气度逐渐走出底部。



2024 年为“十四五”运行第二年，各行业景气度逐渐走出下降通道。水泥、玻璃和有色金属冶炼行业增长相对稳定，特别是水泥行业在基建投资拉动下，维持相对乐观增速。唯一钢铁行业今年以来出现大幅折价，企业成本受到大幅压缩，盈利空间收窄，对耐火材料企业造成一定影响。

综上所述，由于耐火材料属于生产必需品，在工业生产中属于刚性需求，行业增速的恢复对耐火材料的生产销售带来积极影响，预计随着经济逐渐复苏，高端耐火材料将从需求拉动和替代性两方面快速发展，表现出强于行业的走势，情景依旧广阔。

## 四、陶瓷纤维耐火材料行业发展情况

### 1、陶瓷纤维产品介绍：理想耐火材料替代品

陶瓷纤维是继传统耐火材料和不定型耐火材料之后发展起来的第三代耐火材料，是耐火度大于1580℃的晶质和非晶质纤维状材料的总称。其中的陶瓷纤维是指硅酸铝耐火纤维中Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量为44-60%的纤维状材料的俗称，所有的陶瓷纤维都是非晶质纤维，也可以称作是玻璃态纤维，它是物质由熔融的流液态在冷却中形成的一种无定型固态纤维。

与前两类材料相比，它的耐高温性能和绝热性能更好，质量更轻，保温效果更好。因此，在机械、冶金、化工、石油、陶瓷、玻璃、电子等行业都得到了广泛的应用。以冶金系统为例：耐火、焦化、炼铁、炼钢、轧钢及机修等各生产环节1000℃以下工业窑炉应用陶瓷纤维的已达63%。

据测算，使用每吨陶瓷纤维每年平均节约相当于200吨标准煤产生的热能，按照600元/吨标准煤价格和8000元/吨陶瓷纤维制品价格计算，年节约能量价格是陶瓷纤维费用的12倍以上，经济效果明显。近几年由于全球能源价格的不断上涨、节能已成为中国国家战略的背景下，比隔热砖与浇筑料等传统耐材节能效率高出20-30%，陶瓷纤维在中国国内得到了更多更广的应用，发展前景十分看好。

## 2、陶瓷纤维应用领域不断扩大

陶瓷纤维最早出现在1941年，20世纪40年代后期，美国两家公司生产硅酸铝系列纤维，并首次应用于航空工业；20世纪60年代，美国研制出多种陶瓷纤维制品，并用于工业窑炉壁衬。20世纪70年代，陶瓷纤维在我国开始生产使用，进入90年代以后期，随着含锆纤维和多晶氧化铝纤维的推广应用，使用温度提高到1300℃以上。含锆纤维是一种用途广泛、成本较低的硅酸铝纤维，可大量用作砌筑各种热工窑炉的热面全纤维炉衬。

陶瓷纤维的品种主要有：普通陶瓷纤维、标准陶瓷纤维、高铝陶瓷纤维、高纯陶瓷纤维、含锆陶瓷纤维、多晶氧化铝纤维（包括莫来石纤维）等。近年来，国外已经成功开发（或正在开发）一些新的陶瓷纤维品种，如镁橄榄石纤维、陶瓷纤维。产成品包括陶瓷纤维棉、毡、毯、模块、纸、布、带、绳等。

### （1）应用于高绝热材料

欧美钢铁工业越来越多地应用各种陶瓷纤维制品，其应用范围也在不断扩展。根据测算，在工业炉应用陶瓷纤维炉衬，可以节能20%-40%，同时还可以降低工业炉自重的90%，钢结构重量降低70%。如果对陶瓷纤维的制品及其应用技术继续进行改进，设法使陶瓷纤维炉衬尽量保持陶瓷纤维使用前的性能，可以使陶瓷纤维炉衬的高工业炉的能耗再降低4%左右。在高工业炉中，不同材质和结构的陶瓷纤维炉衬在燃料燃烧产物和高的双重作用下，炉衬的表面会产生不同程度

的结晶和烧结。在这些材质中，使用含铝陶瓷纤维炉衬的变化最小，使用寿命最长。

## (2) 应用于过滤和催化剂载体材料

具有强度高、抗热冲击性好、耐化学腐蚀等特点，是一种理想的高过滤材料。广泛应用于火力发电厂、金属冶炼厂、化工厂的消烟除尘，还可用于柴油发动机废气中消除有害物质。

## (3) 应用于填密材料和摩擦材料制品

具有压缩回弹性，可用于高填密材料。同玻璃纤维、岩棉一样可以用来制造无石棉摩擦材料。这类摩擦材料的特点是摩擦系数稳定、耐磨性良好、噪音低。

## (4) 应用于增强材料

用作耐火材料的增强材料，可以改善耐火材料的强度、抗热冲击性和绝热效果，降低耐火材料的重量。

## (5) 应用于陶瓷窑炉

可以减小窑壁厚度、降低窑壁表面度，纤维本身有弹性和填充性，可缓解砖壁膨胀热应力，提高窑炉气密性，纤维热容小，对快速烧成有帮助。

### 3、陶瓷纤维特点：节能、高效、轻质时代

由于纤维导热率低、密度小、重量轻，在设计建造窑炉阶段，现代一般采用较轻的钢架支撑结构，从而使窑炉的发展进入“轻量化”时代。纤维蓄热小、适应快速升温，且具有良好的抗机械震动与冲击的能力，化学稳定性也较好。陶瓷纤维耐火材料具备以下优势：

耐火纤维两个重要的特性是容重小和导热系数小，硅酸铝耐火纤维之所以具有良好的节能效果，其关键也就在于这两个特性：

(1) 容重：也称为体积密度，是耐火纤维的重要质量指标，它是指单位体积耐火纤维的质量。耐火纤维制品的容重一般为：毡（200~220 kg/m<sup>3</sup>）、板（280~320 kg/m<sup>3</sup>）、纤维组件（200~240 kg/m<sup>3</sup>）、纤维毯（64 kg/m<sup>3</sup>、96 kg/m<sup>3</sup>、128 kg /m<sup>3</sup>、160 kg/m<sup>3</sup> 等类别）。由于硅酸铝耐火纤维的容重很小，而炉衬的蓄热损失又与炉衬材料的容重成正比，所以，采用耐火纤维作炉衬，不仅可以大大减少炉墙的蓄热损失，而且可以大大减轻炉子的重量，还可以大大缩短升温时间，节省炉窑使用效率。

(2) 导热系数：表征物质的导热能力，导热系数的数值大小就是单位时间内每单位长度温度差为1℃时每单位面积所通过的热量，其单位为w/m.k；是衡量材料绝热保温性能优劣的主要指标。硅酸铝耐火纤维的另一个重要特性就是导热系数小，因而保温性能好。

(3) 抗气流冲刷性能：由于燃料炉采用风扇循环的炉子，要求耐火纤维具有一定的抗气流冲刷能力，下表是硅酸铝耐火纤维制品抗气流冲刷能力的参考数据。对于气流速度超过上表所列数值范围，应

对纤维制品表面进行硬化处理，或应用受到限制。

制品名称	纤维针刺毡	真空成型毡	真空成型板	纤维折叠模块
最大允许风速m/s	15-18	8	≥25	20-25

(4) 热化学稳定性：耐火纤维的热稳定性是任何致密或轻质耐火材料无法比拟的，一般致密耐火砖在经过若干次急冷急热后便会产生龟裂、甚至剥落破损。而耐火纤维制品是由直径2-5um 的纤维相互交织在一起构成的多孔制品，即使温度急剧变化，也不会产生结构应力，在急冷急热条件下，不会发生剥落，还能抵御弯折、扭曲和机械振动。理论上它不受任何温度急变的限制。由于耐火纤维制品本身是一种柔软富有弹性的多孔材料，单体纤维的膨胀为纤维本身吸收，因此在使用时可完全不考虑留膨胀缝及烘炉问题，窑炉钢结构也因此无需考虑纤维制品的膨胀应力，使结构轻型化，节约了筑炉钢材用量。

(5) 弹性及抗透气性：耐火纤维用作高温气体的密封材料和垫衬材料，要求具有弹性（压缩复原性）和抗透气性。耐火纤维的压缩回弹率随纤维制品的体积密度增大而提高，其透气阻力也相应增大，即纤维制品的透气性减少，因此，作为高温气体的密封材料和垫衬材料时，应选体积密度大（至少128kg/m<sup>3</sup>）的纤维制品，以提高其压缩回弹率和透气阻力。此外，含结合剂的纤维制品比无结合剂纤维制品的压缩回弹性大。

(6) 热容量：耐火纤维的热容量是指耐火纤维作炉衬，当炉子升温时自身温度升高1℃时吸收的热量。下表列出了硅酸铝纤维的平均热容量：

平均温度 (°C)	140	245	350	445	550
热容量 (J/kg·k)	850	988	1050	1088	1105

(7) 抗拉强度：为满足耐火纤维制品在施工时的强度要求，耐火纤维制品应具有一定的抗拉强度，无粘接剂的纤维针刺毯常温下的抗拉强度值，根据纤维成纤工艺不同波动于0.03-0.08MPa

陶瓷纤维使用特性	
耐高温:	长期使用温度可达850℃，与陶瓷纤维其它制品复合工艺安装可达1300℃。
使用寿命长:	可做绝热体永久层，5-10年。
经济节能:	比常规材料节能10-30%。
环保无毒:	在火场中和高温下不释放任何有毒物质，不含石棉（全系列），多溴联苯（阻燃剂）。
良好的化学稳定性:	可长期耐受除氢氟酸、强碱外的大部分酸碱环境，不分解不变质，可长期耐受各种热辐射（紫外光，红外光，可见光）及电磁辐射，性能不退化。
隔音减震:	是一种优秀的隔音减震材料，声速在材料中会下降至在空气中的三分之一。
优越的隔热性能:	600℃时的导热系数在0.030w/m.k；1260℃时的导热系数在0.065w/m.k。该材料与目前常用的绝热保温材料相比绝热效果可提高2-10倍，同等隔热系数下，绝热层厚度仅有30%-50%。
弹性和填充性:	可缓解炉壁膨胀热应力，提高窑炉气密性；纤维热容小，对快速烧成有帮助
轻质:	窑壁厚度减小，重量减轻，加快窑炉尤其是间歇窑的升速度，节约窑炉砌筑材料，降低成本；节约烘窑时间。
蓄热量小:	纤维炉衬的蓄热量仅为砖砌炉衬的1/10-1/30，重量为其1/10-1/20。可减小炉体重量，降低结构费用，还可加快烧成速度。

缺点：陶瓷纤维虽然为高温工业领域的绝热耐火起着重要作用，但也存在一定生产弊端，对环境及人体有一定的危害。一种新型生物溶解性非晶质陶瓷纤维在绝热耐火材料市场出现，这种超级纤维属无污染环境友好型材料。陶瓷纤维产品今后生产趋势，就是朝着无污染、精细化和多功能化方向发展，尤其是利用新工艺、新原料，制备高附加值、高科技含量的功能性精细陶瓷纤维，其生产几率会越来越大，这将对优化绝热耐火材料具有重大意义。

#### 4、我国陶瓷纤维产业发展前景展望

以下四大因素为耐火环保材料提供了广阔的前景：

### (1) 产业政策的支持

我国是发展中国家，目前正处于工业化和城市化的历史进程，消耗的各种能源也急剧增加。进入“十四五”以来，能源消耗已经成为事关国家安全和经济发展战略的大事。在这样的大背景下，国家陆续出台相关节能减排政策，支持耐火环保材料的发展。

### (2) 下游行业的推动

耐火环保材料的下游主要集中在钢铁、石化、建材、冶金等需要进行热加工和热处理的行业。近年来，我国固定资产投资规模逐年增大，推动相关行业迅速发展，拉动陶瓷纤维产品需求。最为发展中国家“工业化”发展时期，重工业依然将维持相当的发展速度，为耐火环保材料发展提供了广阔的需求空间。

### (3) 对传统绝热产品的替代

传统的绝热材料包括石棉制品、耐火砖、硅酸钙板、岩（矿）棉产品及其他绝热材料。石棉制品由于对人体有害，在发达国家已经普遍禁止使用，陶瓷纤维耐火材料由于其导热率低、密度小、重量轻等特性，从而使窑炉的发展进入“轻量化”时代，其对去传统耐火材料具备替代性。

### (4) 不断拓展新的应用领域

随着对陶瓷纤维新产品、新技术开发力度的加大，陶瓷纤维产

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/037133112201006133>