

碳中和如何推动建材行业绿色低碳发展？

建材行业 2022 年度策略报告

分析师：白云飞

执业证书编号：S0890521090001

电话：021-20321072

邮箱：baiyunfei@cnhbstock.com

销售服务电话：

021-20515355

相关研究报告

◎摘要：

◆ **建筑建材行业能耗及碳排放高，总量仍居高位。**2018 年全国建筑全过程能耗总量为 21.47 亿 tce，占全国能源消费总量比重为 46.5%，碳排放总量为 49.3 亿吨，占全国碳排放比重为 51.3%；建材生产阶段能耗为 11 亿 tce，占全国比重为 23.8%，碳排放 27.2 亿吨，占全国比重为 28.3%。尽管“十三五”期间在国家政策的调控背景之下能耗与碳排放同比增长率有所回落，但总量依然较大，且从能耗及碳排放占全国总量变化趋势中可以看到碳排放占比近几年下降趋势逐渐不明显，而能耗比重自 2010 年以后呈上升趋势。

◆ **提前达峰成行业倡议，行业升级成必然趋势。**据中国建筑节能协会预测，基准情景下建筑碳达峰时间为 2040 年，2060 年排放 15 亿吨二氧化碳，这将严重制约全国碳达峰和碳中和目标的实现，而在脱碳情景下十四五便可实现建筑碳达峰，使得 2060 年碳排放 4.2 亿吨，比基准情景下降 72%。2021 年 1 月 16 日，中国建筑材料联合会对行业碳达峰、碳中和行动提出倡议：我国建筑材料行业要在 2025 年前全面实现碳达峰，水泥等行业要在 2023 年前率先实现碳达峰，并配套六方面举措，行业提前达峰的各项具体指导规划开始出台，行业升级成为建筑建材领域未来发展的必然趋势。

◆ **在对碳中和相关逻辑梳理基础上，结合国际建筑建材发展潮流，我们认为建筑建材子行业有如下受益路径：**1) 建材生产端首先关注碳排放占比最大的水泥子行业，主导企业的减碳环保举措率先启动，在未来有望获得更强开工优势；智能环保产线的升级需求也会促使相关企业充分受益。2) 建材消费端的玻纤和玻璃板块将分别受益于光伏、风电和新能源车轻量化大发展，为相关企业带来广阔下游市场空间；光伏发电作为能源结构改革和能源替代的重要方向，2022 年随着硅料价格回落、光伏装机需求向好，对光伏玻璃量价形成支撑，长期看光伏终端需求持续成长确定性高，叠加双玻渗透率提高，光伏玻璃将充分受益。3) 碳中和目标下发展低碳环保的绿色建筑乃大势所趋，重点关注石膏、防水、瓷砖、装配式建筑和钢结构板块，对材料、人工和能源的使用效率提高将助力绿色建筑、装配式建筑进一步增加渗透率，对混凝土等高碳排放建材的替代需求将推动钢结构的市場空间扩张。4) 耐火材料行业作为钢铁、水泥、玻璃的上游，碳中和背景下，发展绿色耐材对于下游高耗能、高排放企业的节能减排方面将发挥重要作用，碳中和下随着国家政策支持，行业整合也将加速，行业内相关公司将受益。

◆ **风险提示：**政策推及进度不及预期，订单释放进度不及预期。

内容目录

| | |
|-------------------------|----|
| 1. 建材行业实现碳中和，行业升级势在必行 | 4 |
| 2. 水泥行业：碳减排需多措并举 | 5 |
| 3. 玻璃行业：行业格局改善，长期受益于碳中和 | 9 |
| 4. 玻纤行业：受益于新能源发展，需求总量增长 | 15 |
| 5. 受益“碳中和”，建筑材料行业将迎发展契机 | 19 |
| 6. 碳中和将对国内耐材行业发展影响深远 | 25 |
| 7. 国内建材领域重点公司介绍 | 35 |
| 8. 风险提示 | 37 |

图表目录

| | |
|---|----|
| 图 1：建筑全过程能耗及碳排放占全国总量变化趋势 | 4 |
| 图 2：水泥生产工艺流程图 | 5 |
| 图 3：碳捕捉技术主要流程图示 | 9 |
| 图 4：平板玻璃行业 CO ₂ 排放总量及单位重箱排放量 | 10 |
| 图 5：平板玻璃行业碳排放结构拆解（单位：%） | 10 |
| 图 6：目前我国浮法玻璃熔窑结构 | 11 |
| 图 7：历年国内光伏新增装机规模（GW） | 13 |
| 图 8：近年国内光伏玻璃产量及消费量（万吨） | 13 |
| 图 9：2021 年以来多晶硅价格快速上涨（美元/千克） | 13 |
| 图 10：光伏玻璃价格自 2021Q1 明显回落 | 13 |
| 图 11：国内光伏新增装机规模预测（GW） | 14 |
| 图 12：全球光伏新增装机规模预测（GW） | 14 |
| 图 13：双面机组渗透率不断提升 | 14 |
| 图 14：我国 Low-E 玻用率对比海外偏低 | 15 |
| 图 15：近年来我国建筑节能规模明显增加 | 15 |
| 图 16：玻璃纤维纱生产流程 | 15 |
| 图 17：中国巨石成本结构 | 16 |
| 图 18：山东玻纤成本结构 | 16 |
| 图 19：玻纤产品能耗（吨标煤/吨纱） | 16 |
| 图 20：中国玻纤下游市场分布 | 17 |
| 图 21：我国风电装机容量及占全球比例（万千瓦） | 18 |
| 图 22：2019 年北新建材石膏板成本构成 | 19 |
| 图 23：建筑物全过程碳排放结构 | 20 |
| 图 24：东方雨虹 2019 年防水材料成本构成 | 21 |
| 图 25：建筑陶瓷行业 2016-2020 年分年达标计划 | 22 |
| 图 26：装配式建筑施工流程 | 23 |
| 图 27：2014-2020 全国装配式新开工建筑面积（百万 m ² ） | 23 |
| 图 28：混凝土装配式 | 24 |
| 图 29：钢结构装配式 | 24 |
| 图 30：2020 年各类装配式建筑结构占比 | 24 |
| 图 31：装配式建筑相比普通建筑工程成本溢价率逐降 | 24 |
| 图 32：耐火行业产业链 | 26 |

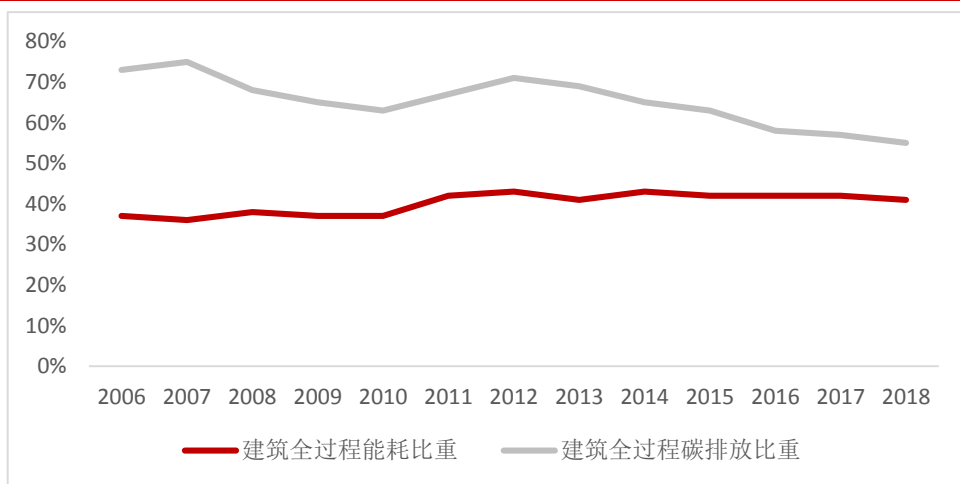
| | |
|-------------------------------------|----|
| 图 33: 全球耐火材料应用分布..... | 27 |
| 图 34: 中国耐火材料应用分布..... | 27 |
| 图 35: 耐材产量增速与粗钢产量增速高度相关..... | 27 |
| 图 36: 2013-2017 年耐材行业经历了去产能阶段..... | 27 |
| 图 37: 仅有三家耐材企业 2019 年营收超 30 亿元..... | 29 |
| 图 38: 头部三大家 2019 年营收市占率之和不到 6%..... | 29 |
| 图 39: 耐火智能系统..... | 34 |
| 图 40: 北京利尔对耐火材料的全产业链进行了布局..... | 37 |
| | |
| 表 1: 单位水泥熟料能耗数据..... | 6 |
| 表 2: 水泥行业减量置换、错峰生产等政策..... | 7 |
| 表 3: 2030 年我国水泥消费总量预测..... | 8 |
| 表 4: 平板玻璃生产工艺对比..... | 10 |
| 表 5: 玻璃行业节能减排技术..... | 11 |
| 表 6: 不同燃料下玻璃成本情况..... | 12 |
| 表 7: 不同烘干工艺能耗对比..... | 20 |
| 表 8: 蒙娜丽莎陶瓷薄板与传统瓷砖能耗对比..... | 22 |
| 表 9: 装配式建筑与现浇建筑建造过程碳排放量对比..... | 23 |
| 表 10: 装配式建筑碳排放量预测..... | 25 |
| 表 11: 耐火材料分类情况..... | 26 |
| 表 12: 耐材市场有效规模估算..... | 28 |
| 表 13: 国内主要耐材企业及其产品..... | 29 |
| 表 14: 国家关于钢铁行业兼并重组相关政策..... | 29 |
| 表 15: 主要耐材企业及其产品..... | 30 |
| 表 16: 16 家国家级绿色工厂..... | 32 |
| 表 17: 国内耐材行业主要技术突破..... | 33 |

1. 建材行业实现碳中和，行业升级势在必行

2019年，中国、美国和欧盟能源活动碳排放量分别为98.3亿吨、49.6亿吨、33.3亿吨，占全球比例分别为28.8%/14.5%/9.7%。对于中国的碳排放结构来看，能源活动碳排放占比高达85.5%，主要为发电、钢铁、建材和交通行业；工业过程占比为15.4%，主要为水泥石灰和钢铁化工；农业及其他行业占比-0.8%，基本实现碳平衡。

建筑建材行业能耗及碳排放高，总量仍居高位。根据2020年11月中国建筑节能协会能耗专委会发布的《中国建筑能耗研究报告（2020）》显示，2018年全国建筑全过程能耗总量为21.47亿tce（标准煤计量当量），占全国能源消费总量比重为46.5%；碳排放总量为49.3亿吨，占全国碳排放比重为51.3%；建材生产阶段能耗为11亿tce，占全国比重为23.8%，碳排放27.2亿吨，占全国比重为28.3%。尽管“十三五”期间在国家政策的调控背景之下能耗与碳排放同比增长率有所回落，但总量依然较大，且从能耗及碳排放占全国总量变化趋势中可以看到碳排放占比近几年下降趋势逐渐不明显，而能耗比重自2010年以后呈上升趋势。

图1：建筑全过程能耗及碳排放占全国总量变化趋势



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

建材行业偏加工制造行业，碳排放主要分为三个阶段：**过程排放（原料分解）、燃料排放（化石能源）和间接排放（电力为主）：**

过程排放：原材料发生化学反应的过程中会产生一定的二氧化碳，其中水泥及玻纤的生产过程中碳酸钙分解产生的二氧化碳较多，排放占比达到60%左右，降低单位碳排放长期而言需要应用碳捕捉技术。

燃料排放：部分行业需要消耗大量的燃料去维持生产过程中所需要的温度条件，如玻璃、瓷砖、玻纤，燃料燃烧过程中会释放一定的二氧化碳。

间接排放：主要是通过电力等能源消耗导致的碳排放，建材行业中间接排放占比较低，可以通过使用清洁能源、余热回收、环保技改等方式实现碳减排。

提前达峰成行业倡议，行业升级成必然趋势。据中国建筑节能协会预测，基准情景下建筑碳达峰时间为2040年，2060年排放15亿吨二氧化碳，这将严重制约全国碳达峰和碳中和目标的实现，而在脱碳情景下十四五末便可实现建筑碳达峰，使得2060年碳排放4.2亿吨，比基准情景下降72%。2021年1月16日，中国建筑材料联合会等行业碳达峰、碳中和行动提出倡议：我国建筑材料行业要在2025年前全面实现碳达峰，水泥等行业要在2023年前率先实现碳达峰，并配套六方面举措，行业提前达峰的各项具体指导规划开始出台，行业升级成为建筑建材领域未来发展的必然趋势，建材行业将面临着选择有效的减排路径和选择低排放可替代原料的要求。

在对碳中和相关逻辑梳理基础上，建材行业需要在结构调整、工艺改进及替代能源等方面作出改变，才能开启绿色发展的新格局，我们认为建筑建材子行业有如下受益路径：

1) 建材生产端首先关注碳排放占比最大的水泥子行业，主导企业的减碳环保举措率先启动，在未来有望获得更强开工优势；智能环保产线的升级需求也会促使相关企业充分受益。

2) 建材消费端的玻纤和玻璃板块将分别受益于光伏、风电和新能源车轻量化大发展，为相关企业带来广阔下游市场空间；光伏发电作为能源结构改革和能源替代的重要方向，2022年随着硅料价格回落、光伏装机需求向好，对光伏玻璃量价形成支撑，长期看光伏终端需求持续成长确定性高，叠加双玻渗透率提高，光伏玻璃将充分受益。

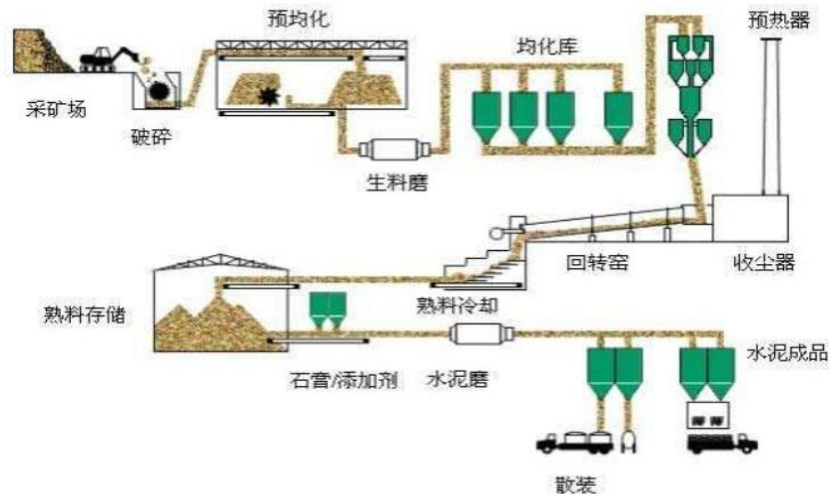
3) 碳中和目标下发展低碳环保的绿色建筑乃大势所趋，重点关注石膏、防水、瓷砖、装配式建筑和钢结构板块，对材料、人工和能源的使用效率提高将助力绿色建筑、装配式建筑进一步增加渗透率，对混凝土等高碳排放建材的替代需求将推动钢结构的市場空间扩张。

4) 耐火材料行业作为钢铁、水泥、玻璃的上游企业，碳中和背景下，耐材产品对于下游高耗能、高排放企业的节能减排方面将发挥重要作用，碳中和下随着国家政策支持，行业整合也将加速，行业内相关公司将受益。

2. 水泥行业：碳减排需多措并举

水泥行业的碳排放主要来源于水泥熟料的生产过程，这一过程中作为原料的石灰石、黏土和其他杂质会先被研磨成粉末，之后送入锅炉中高温煅烧，而原料当中的大量碳元素会在整个熟料生产过程中与氧结合，释放出二氧化碳。从炉温加热到炉内煅烧，水泥熟料生产过程导致的碳排放占据了整个水泥行业排放量的 90% 以上。

图 2：水泥生产工艺流程图



资料来源：华宝证券研究创新部

水泥生产碳排放量大，是实现碳达峰的关键产业。据 2020 年度中国建筑材料工业碳排放报告，我国建筑材料工业 2020 年二氧化碳排放 14.8 亿吨，建筑材料工业的电力消耗间接折算约合 1.7 亿吨二氧化碳当量，其中水泥工业二氧化碳排放 12.3 亿吨，同比上升 1.8%，占建材行业二氧化碳总排放比例约 83.11%，水泥工业的电力消耗可间接折算约合 8955 万吨二氧化碳当量，占建材工业电力消耗碳排放比例约 52.68%。因此水泥工业是碳排放的主要组成部分，也是建筑材料工业实现碳达峰的关键产业。

水泥释放 CO₂ 的主要来源为非电能耗、电耗及石灰石化学反应等，经我们测算，行业单吨水泥熟料的 CO₂ 排放量平均为 0.9 吨左右，结合国家市场监督管理总局及中国国家标准化管理委员会制定标准，单位水泥熟料生产非电能耗折算成煤耗为 109kgce/t，单吨标煤充分燃烧释放 2.49 吨 CO₂，因此测算出单吨水泥熟料对应的非电能耗 CO₂ 排放量为 0.3 吨。水泥熟料综合电耗为 90kwh/t，单度电释放 CO₂ 为 0.55kg/kwh，而火力发电占比在 70% 左右，因此测算出单吨水泥熟料对应的电耗 CO₂ 排放量为 0.03 吨。

结合华新水泥等企业披露情况，石灰石、煤耗、电耗对应的 CO₂ 释放比例分别为 63%、30%、7%，因此测算单吨水泥熟料对应的石灰石 CO₂ 排放量为 0.6 吨。由此，测算出水泥行业 60% 以上的碳排放来自于石灰石，而石灰石碳排放相对固定，且原材料替代物较少，短期碳排放压缩空间有限，更多依赖于水泥企业自身通过提高能源利用效率、使用清洁能源等方式实现减排。中期来看，水泥行业或优先被纳入碳排放权市场交易，倒逼排放成本较高的企业压缩产量，或政策限制新增产能更为严格。长期来看，随着技术的不断进步及推广，碳捕捉技术或能有效降低石灰石的碳排放量。

短期降碳路径：加大环保技术改造、提高能源利用效率等

近年来在环保政策加码的情况下，部分企业纷纷通过推广余热发电、使用清洁能源和替代燃料、加快技术革新、提高生产线运行效率等方式来实行碳减排治理。

加快推进节能技术改造：在节能减排推进方面，可以通过分解炉技改、篦冷机改造、辊压机改造等多种节能技术来降低生产线能耗。以海螺水泥为例，截至 2019 年底，公司累计完成 24 条熟料生产线分解炉扩容技改，改造后平均熟料标准煤耗下降 5 千克。

余热发电技术：水泥窑纯低温余热发电技术可以将熟料生产过程中产生的热能转换成电能，从而实现资源的循环利用，即节约电力能源、减少碳排放，并且能够降低企业生产成本。根据中国水泥网数据，一条日产 5000 吨生产线每天可利用生产线产生的余热发电 21~24 万千瓦时，每年节约标准煤 2.53 万吨，减排二氧化碳约 6.76 万吨。

水泥熟料替代：在熟料的替代产品上，可使用矿粉、煤粉灰、矿渣和煤矸石等工业废渣来降低熟料消耗，实现碳减排的同时，还可有效消纳工业废弃物，极大地降低资源消耗。

清洁能源或其他燃料替代：相比于传统煤炭发电，风力及太阳能发电技术正在逐步替代煤炭能源。另外，可使用成本较低的工业级城市固体垃圾作为替代燃料，推广窑炉协同处置生活垃圾，提高燃料替代率。

参考海螺水泥发布的《年度社会责任报告》，近年来公司通过技改等方式提高生产效率、降低单位煤耗和电耗，吨熟料二氧化碳排放浓度从 2017 年的 0.855 吨下降至 2019 年的 0.8404 吨，累计降幅为 1.71%。

表 1：单位水泥熟料能耗数据

| 时间 | 2017A | 2018A | 2019A |
|----------------|--------|--------|--------|
| 吨熟料二氧化碳排放浓度（吨） | 0.855 | 0.8437 | 0.8404 |
| 吨熟料实物耗煤（千克） | 144.76 | 144.39 | 142.97 |
| 吨水泥综合电耗（千万时） | 1975.0 | 2294.0 | 15.22% |
| 吨水泥柴油消耗（吨） | 2757.5 | 3283.0 | 18.39% |

资料来源：海螺水泥《年度社会责任报告》，华宝证券研究创新部

中期降碳路径：行业或开启第二轮供给侧改革

中期来看，在单位水泥熟料碳排放量大幅下降空间有限的情况下，限制水泥产量或接力降低水泥行业的碳排放总量。2016 年以来水泥行业实施了第一轮供给侧改革，主要通过减量置换、错峰生产等措施实现；2021 年以来的碳中和背景下，水泥行业或将迎来第二轮供给侧

改革，一方面，限制新增产能或减量置换政策更为严格，错峰生产更为常态化，当前已有部分区域制定了更为严格的产能新建政策。

表 2：水泥行业减量置换、错峰生产等政策

| 时间 | 政策 | 内容 |
|------|---------------------------------------|--|
| 2015 | 《部分产能严重过剩行业产能置换实施办法》（工信部产业〔2015〕127号） | 产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量或减量置换，环境敏感区域需置换淘汰的产能数量按不低于建设项目产能的 1.25 倍予以核定，其他地区实施等量置换。本办法所称的产能严重过剩行业建设项目，包括新建、改建、扩建，以及按照国发〔2013〕41 号文件要求清理的未经国家核准且有必要继续建设的在建项目。水泥粉磨站建设项目，可不制定产能等量或减量置换方案，依据本地区水泥工业结构调整方案优化布局 |
| 2015 | 《关于在北方采暖区全面试行冬季水泥错峰生产的通知》 | 2015-2016 年采暖期在北京、天津、河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、山东、河南、新疆维吾尔自治区及新疆生产建设兵团的水泥熟料生产线试行错峰生产，并新增甘肃、陕西、青海、宁夏、内蒙古五个省市自治区。 |
| 2016 | 《关于进一步做好水泥错峰生产的通知》 | 从国家层面对水泥错峰生产做出了部署具体错峰生产范围包括北方 15 省区市所有水泥生产线，包括利用电石渣生产水泥的生产线都应进行错峰生产。其中，承担居民供暖、协同处路城市生活垃圾及有毒有害废弃物等任务的生产线，原则上可以不进行错峰生产，但要适当降低水泥生产负荷。 |
| 2017 | 《水泥玻璃行业产能置换实施办法》（工信部原〔2017〕337号） | 严禁备案和新建扩大产能的水泥熟料、平板玻璃项目。确有必要新建的，必须实施减量或等量置换，制定产能置换方案。位于国家规定的环境敏感区的水泥熟料建设项目，每建设 1 吨产能须关停退出 1.5 吨产能；位于其他非环境敏感地区的新建项目，每建设 1 吨产能须关停退出 1.25 吨产能；西藏地区的水泥熟料建设项目执行等量置换。用于建设项目置换的产能，在建设项目投产前必须关停，并在建设项目投产一年内拆除退出。已超过国家明令淘汰期限的落后产能，已享受奖补资金和政策支持的退出产能，无生产许可的水泥熟料产能，均不得用于产能置换。用于置换的产能指标不得重复使用。 |
| 2018 | 工信部回复《关于水泥行业错峰生产规则认定的请示》 | 电石渣生产水泥企业通过“错峰置换”的形式参与错峰生产；协同处路城市生活垃圾或危险废物等保民生任务的，可不全面实施错峰生产，但应根据任务量核定最大允许的生产负荷。 |
| 2019 | 产业结构调整指导目录（2019 年本） | 对通用水泥基本相同，对特种水泥生产则鼓励采用新型干法水泥窑，并且不受日产 2000 吨生产规模限制。 |
| 2020 | 《水泥玻璃行业产能置换实施办法（修订稿）》 | 位于国家规定的大气污染防治重点区域实施产能置换的水泥熟料和平板玻璃建设项目，产能置换比例分别为 2:1 和 1.25:1；位于非大气污染防治重点区域的水泥熟料和平板玻璃建设项目，产能置换比例分别为 1.5:1 和 1:1。 |

资料来源：各级政府官网，华宝证券研究创新部

全国碳市场运营已满一年，拥有良好碳排放数据基础的水泥、电解铝行业将可能在未来 2 年优先纳入全国碳交易市场。在碳减排的大趋势下，对各水泥熟料企业碳减排的分配额度将逐步收紧，这将使得各水泥熟料企业进行设备技术改造等，否则需要从其他企业购买碳排放指标，两者均将在一定程度上增加企业的经营成本。

近几年中大型企业依靠自身的规模、技术和资金等方面的优势已在碳减排方面优于行业平均水平，而对于行业中碳排放成本较高的中小企业来说，未来碳减排成本的上升或倒逼部分企业逐步退出，从而降低水泥产量及碳排放量。

国内水泥产量已进入平台期，未来水泥消费量会持续下降。水泥产业虽然拥有较低的单位碳排放，但由于总产量庞大，其整体的碳排放量居高不下。国内水泥产量于 2014 年达到 24.9

亿吨的高峰，此后总产量进入平台期，2020年国内总产量约为23.77亿吨，人均水泥消费量达到1.7吨左右。我国是发展中国家，基础设施和城镇化建设规模庞大，有着较高的水泥表观消费量，但对比海外其他国家（地区），人均水泥消费量平均值在0.46吨左右，长期来看，我国人均水泥消费量也将从平台期逐渐回落。根据中国社会科学院《人口与劳动绿皮书：中国人口与劳动问题报告》，预计我国人口数量将在2029-2030年达到峰值14.42亿。综合预测，到2030年我国水泥消费量将降至14.42-17.31亿吨，由此将带来碳排放减少27-39个百分点。

政策约束保持高压，行业集中度提升趋势明显。水泥生产方面的政策约束步步趋严，自2015年工信部颁布水泥熟料错峰生产政策以来，各项错峰生产、压减产能政策陆续出台，“十三五”期间我国水泥行业技术水平进步巨大，产能增量被有效控制，行业集中度CR10提升到55%以上。预计“十四五”期间政府将继续保持对水泥行业的限产限增措施，巩固已取得的成果。淘汰落后无效产能，关小上大产线等政策激励将贯穿未来水泥行业发展始终，继续加速行业出清，对头部企业扩大市占率带来利好，增强水泥生产企业话语权。

表3：2030年我国水泥消费总量预测

| 项目 | 数据 |
|--------------------|-------------|
| 2020年国内水泥总产量（亿吨） | 23.77 |
| 当前我国水泥人均消费量（吨） | 1.7 |
| 世界48国平均水泥消费量（吨） | 0.459 |
| 2020年国内水泥人均消费率量（吨） | 1.0-1.2 |
| 2030我国水泥总消费量（亿吨） | 14.42-17.31 |
| 下降幅度 | 27%-39% |

资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

未来我国碳交易市场运行逐步完善后，配额的拍卖比例和碳均价必将逐渐攀升至国际平均水平，则头部水泥企业凭借更先进的生产体系、更灵活的企业内部统筹规划和更低的碳排放水平，能充分利用这一机遇打破地域壁垒、扩大市场占有率。规模优势凸显，大集团会更积极参与碳资产管理，提高市场竞合力，马太效应下行业集中度迎来迅速提升。

长期降碳路径：依赖于碳捕捉技术大规模推广

水泥行业碳排放主要来源为石灰石（碳酸钙）高温煅烧成熟料并释放二氧化碳，但这一过程碳排放量相对固定，较难通过技术改造等方式实行碳减排。但考虑到碳中和并非完全禁止任何温室气体排放，只需要向空气中排放的二氧化碳和从空气中吸收的二氧化碳实现动态平衡即可，因此未来可通过发展碳捕捉技术来对冲无法脱碳的工业过程。

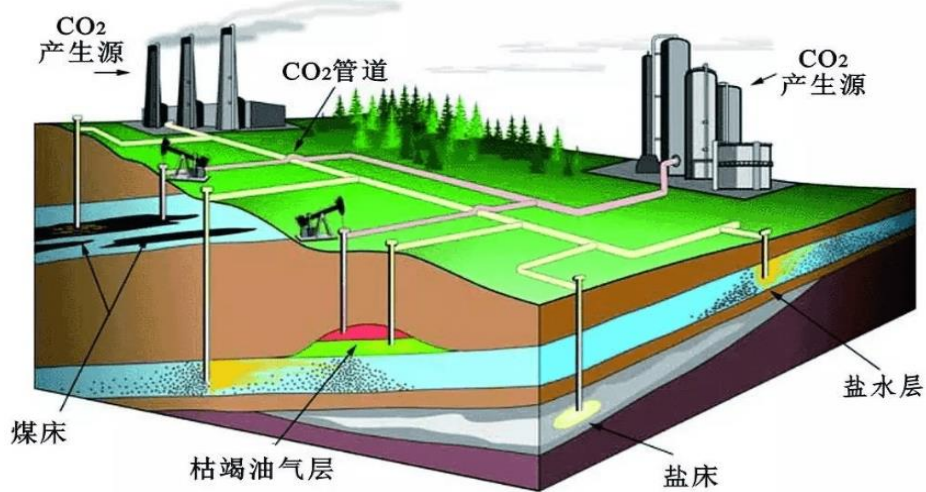
碳捕捉（Carbon Capture and Storage—CCS）就是捕捉释放大气中的二氧化碳，通过一系列技术对CO₂进行提纯、分离、压缩之后，压回到枯竭的油田和天然气领域或者其他安全的地下场所。相比于直接排放，CCS可以极大地提高对CO₂的封存效率，一般认为其效率可以达到99%，且持续1000年以上。因此CCS技术应用前景广阔，是目前经济型和可行性俱佳的方案之一。

碳捕获：CO₂的捕获，指将CO₂从化石燃料燃烧产生的烟气中分离出来，并将其压缩的过程，碳捕获的主要目标是化石燃料电厂、钢铁厂、水泥厂、炼油厂、合成氨厂等CO₂的集中排放源。目前针对化石燃料电厂的捕获分离系统主要有三种，即燃烧后捕获系统、燃烧前捕获系统和氧化燃料捕获系统。

碳运输：CO₂的运输，指将分离并压缩后的CO₂通过管道或运输工具运至存储地。第一条长距离的CO₂输送管道于20世纪70年代初投入运行。

碳封存：CO₂ 的存储，指将运抵存储地的 CO₂ 注入到如地下盐水层、废弃油气田、煤矿等地质结构层或者深海海底或海床以下的地质结构中。

图 3：碳捕捉技术主要流程图示



资料来源：华宝证券研究创新部

2008 年 7 月 16 日，我国首个燃煤电厂二氧化碳捕集示范工程——华能北京热电厂二氧化碳捕集示范工程正式建成投产，二氧化碳回收率大于 85%，年可回收二氧化碳为 3000 吨，标志着二氧化碳气体减排技术首次在我国燃煤发电领域得到应用。另外，2018 年 10 月，海螺水泥与大连理工大学采用产学研合作模式投资建设的白马山水泥厂 5 万吨级二氧化碳捕捉收集纯化示范项目建成投产，可同时生产 99.9% 工业级纯度和 99.9% 食品级纯度的二氧化碳产品，每年可生产 3 万吨食品级和 2 万吨工业级二氧化碳，广泛应用于碳酸饮料添加、食品蔬菜保鲜、干冰生产原料等领域。

目前 CCS 技术应用还难以大规模应用，一方面在于技术水平仍有待提升，我国 CCS 试验示范还处于起步阶段，缺乏大规模、全流程示范经验；另一方面，CCS 示范工程投资额都在数亿元规模，并且在现有技术下，引入碳捕捉后每吨二氧化碳将额外增加 140~600 元的运行成本，如华能集团上海石洞口捕捉示范项目的发电成本从每千瓦时约 0.26 元上升至 0.5 元左右。

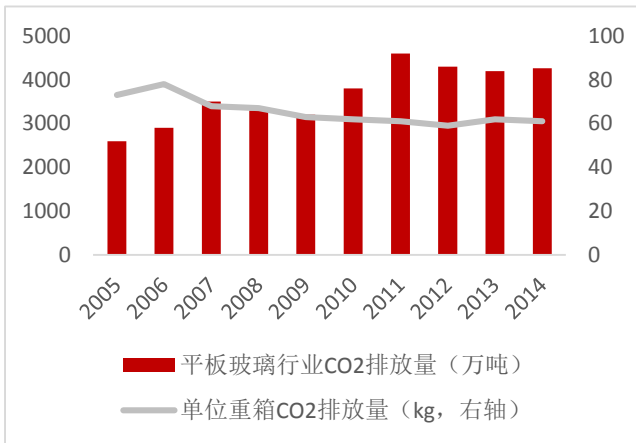
长期来看，碳捕捉技术是原材料碳排放占比较大的水泥行业实现碳减排的核心环节，随着技术的不断进步及成本下降，碳捕捉技术有望帮助水泥行业实现碳中和目标。

3. 玻璃行业：行业格局改善，长期受益于碳中和

近十年来玻璃行业单位重箱碳排放下降约 30%。玻璃行业是典型的高能耗、高排放行业，生产过程中需要消耗大量的原材料和能源，是 CO₂ 产生的重要来源。玻璃生产过程中的碳排放主要来自三个方面，1) 消耗电力和热力引起的间接排放；2) 生产过程中的排放；3) 化石燃料燃烧带来的排放。

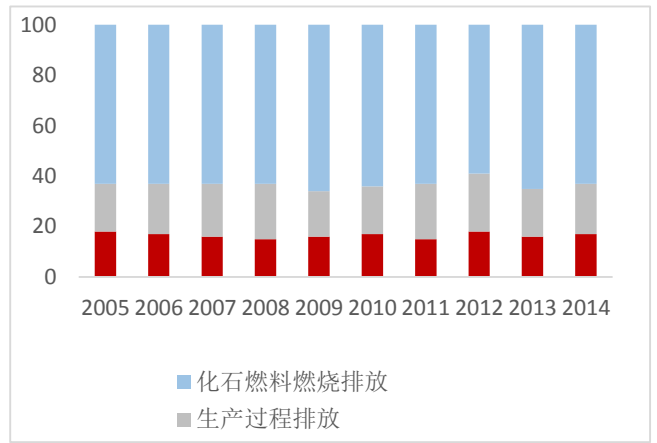
中科院曾于 2017 年对我国平板玻璃行业碳排放量进行测算，从 2005 年至 2014 年，我国玻璃行业碳排放总量从 2626.9 万吨增长至 4620.5 万吨；从单位重箱碳排放的角度看，从 2005 年的 71.8kg 下降至 2014 年的 58.3kg。从排放结构来看，化石燃料的燃烧是 CO₂ 排放的最主要来源，占到行业排放的 60% 以上，生产过程排放占 20% 左右，间接排放维持在 12%-15% 左右。

图 4：平板玻璃行业 CO2 排放总量及单位重箱排放量



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

图 5：平板玻璃行业碳排放结构拆解（单位：%）



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

从单位重箱的角度来看，碳排放则保持下降趋势。根据《中国平板玻璃生产碳排放研究》，2005~2014 年燃烧环节单位重箱碳排放下降 10.1%，生产工艺碳排放下降 12.5%，电力碳排放下降 20.0%。单箱碳排放的下降主要由于浮法生产技术带来的生产水平提高、生产规模扩大以及燃料体系的升级等所致。浮法工艺比例由 2005 年的 79% 提升至 2014 年的 90% 左右，浮法技术的推广使得更大的熔窑得以应用，每重量箱熔化标准煤耗比普通玻璃低 10% 左右。

表 4：平板玻璃生产工艺对比

| 生产工艺 | 简介 | 备注 |
|---------------------|--|--|
| 浮法 | 玻璃液从池窑连续地流入并漂浮在有还原性气体保护的金属锡液面上，依靠玻璃的表面张力、重力及机械拉引力的综合作用，拉制成不同厚度的玻璃带，经退火、冷却而制成平板玻璃 | 浮法玻璃厚度均匀、上下表面平整平行，加上劳动生产率高及利于管理等方面因素的影响，浮法玻璃正成为玻璃制造方式的主流 |
| 压延法 | 将熔窑中的玻璃液经压延辊辊压成型、退火而制成 | 主要用于制造夹丝（网）玻璃和压花玻璃，用于光伏 |
| 有槽垂直引上法、对辊法、无槽垂直引上法 | 使玻璃液分别通过槽子砖或辊子、或采用引砖固定板根，靠引上机的石棉辊子将玻璃带向上拉引，经退火、冷却、连续地生产出平板玻璃 | 落后工艺，基本被淘汰 |
| 平拉法、格法 | 将玻璃垂直引上后，借助转向辊使玻璃带转为水平方向 | 落后工艺，基本被淘汰（部分格法用在生产非建筑用超薄玻璃） |
| 溢流下拉法 | 玻璃液由供料部进入溢流道，顺着长溢流槽的表面向下流动，在溢流槽下部的楔形体的底端汇合形成一条玻璃带，经退火后形成平板玻璃 | 用于制造超薄盖玻璃 |

资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

未来玻璃新增产能限制或更为严格

在产量方面，由于玻璃窑炉停产成本较高，较难像水泥行业一样实行常态化错峰生产，未来或更多在新增产能方面实施限制。玻璃工业属于高耗能产业，消耗大量的资源，在玻璃生产过程中，熔化、成形、退火等会产生废水、废气对环境造成污染。2013年起，国家就开始严控行业新增产能，新建产线必须通过产能置换的方式，且政策日趋收紧。考虑到未来玻璃行业也将纳入碳排放权交易，市场机制将倒逼排放成本较高的中小企业退出，政策端也将维持对玻璃新建产能的偏紧态度。

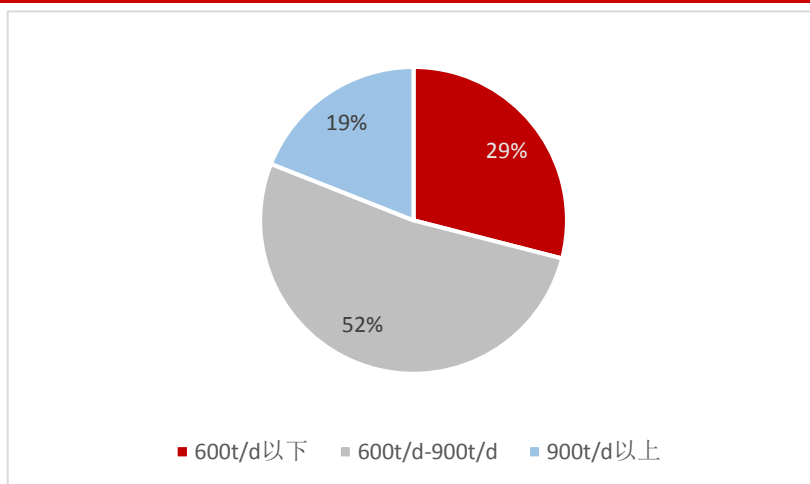
未来单位碳排放仍具备下降空间

玻璃行业实现节能减排的路径一是来自技术进步降低单位能耗，而提升窑炉规模是有效降低能耗的重要方法。大窑炉炉体表面积及表面散热不呈线性比例增加；孔口溢流损失相差不大；烟气排放带走的热量也不随熔化面积增加呈线性比例增加。

因此，大型熔窑在节能、保温等方面优于中、小型熔窑，熔化单位质量的配合料所需燃料少能耗低，且玻璃熔窑大型化后还能大幅提升劳动生产率，减少单位产能的建设投资。

根据卓创资讯数据，截至 2020 年 12 月，从我国的浮法玻璃熔窑规模结构来看，900t/d 以上的大窑炉只占不到 20%，绝大部分仍是 900t/d 以下的中小规模窑炉。因此，预计未来中小规模落后产能的不断淘汰将是减少碳排放的主要方式之一。

图 6：目前我国浮法玻璃熔窑结构



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

除了提升窑炉规模外，纯氧助燃、燃烧、余热利用、烟气脱硝等节能减排技术的推广应用也是降低能耗的重要手段。

表 5：玻璃行业节能减排技术

| 技术 | 介绍 |
|--------|--|
| 全氧燃烧技术 | 利用氧气纯度>90%的氧气代替空气与燃料进行燃烧，该燃烧技术中起助燃作用的为氧气，与传统燃烧技术相比，这种技术对于节约燃料，减少 NOx 排放，改善环境效果十分显著 |

余热回收 使玻璃液分别通过槽子砖或辊子、或采用引砖 固定板根，靠引上机的石棉辊子将玻璃带向上 拉引，经退火、冷却、连续地生产出平板玻璃

烟气脱硝技术 烟气脱硝技术是指烟气中排放 NO_x 经过物理化学变化，最终形成无污染的 N₂ 和水等物质 排入大气。欧美等发达国家广泛应用 SCR(选择性催化还原) 脱硝技术。SCR 脱硝效率能达到 70%以上，NO_x 的排放完全达到国家对玻璃行业氮氧化物排放的新标准

资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

节能减排的路径二是使用更加清洁的能源。目前我国玻璃行业使用的主要化石燃料包括重油、天然气、石油焦、煤气和煤焦油等，但是仍以煤制气、重油、石油焦为主，碳排放量较大，未来随着天然气渗透率的提升，碳排放有进一步下降空间。

根据玻璃信息网相关测算，通过使用天然气替代这些化石燃料，单位重箱可以分别实现碳减排 23%、26%、48%，但在成本上也分别增加 14%、17%、24%（考虑改线成本更高）。根据隆众资讯的数据，目前全国玻璃行业的天然气使用占比为 41%，煤制气 19%，石油焦及重油占比 13%，混合燃料占比 25%，其中河北沙河地区主要采用石油焦，天然气占比只有 15%，而南方地区以天然气使用居多。随着未来环保政策不断收紧，北方天然气应用比例或逐步上升，也将收窄南北方的生产成本差距。

表 6: 不同燃料下玻璃成本情况

| | 重油 | 天然气 | 煤制气 | 石油焦 | 煤焦油 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 单位热值含碳量/t·GJ | 21.1 × 10 | 15.3 × 10 | 12.1 × 10 | 27.5 × 10 | 22.0 × 10 |
| 燃料均价 元/m ³ (kg) | 2.7 | 4.4 | 1.1 | 1.7 | 2.2 |
| 燃料用量 m ³ (kg) | 9.8 | 8.5 | 20 | 11 | 10.4 |
| 燃料成本 (元/重箱) | 26 | 37 | 22 | 19.1 | 22.3 |
| 人工成本和制造费用 (元/重箱) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 环保成本 (元/重箱) | 3 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| 一重箱玻璃成本 (元/重箱) | 64 | 73 | 62 | 59.1 | 62.3 |
| 燃烧占比 | 40.60% | 50.67% | 35.48% | 59.10% | 62.30% |

资料来源：玻璃信息网，华宝证券研究创新部

整体来看，未来使用清洁能源及压缩玻璃产量是玻璃行业实现降低二氧化碳排放的主要方式。一方面，环保政策趋严，采用清洁能源，加装环保处理设备进一步推高企业减排成本，龙头企业资金、成本优势显现，落后产能陆续被清出，行业集中度有望进一步提升。另一方面，龙头企业具备技术优势，在窑炉大型化、配合料配方、富氧燃烧、余热利用、烟气脱硝等关键节能技术上具备优势，通过精细化管理，进一步降低能耗，提升产品品质。

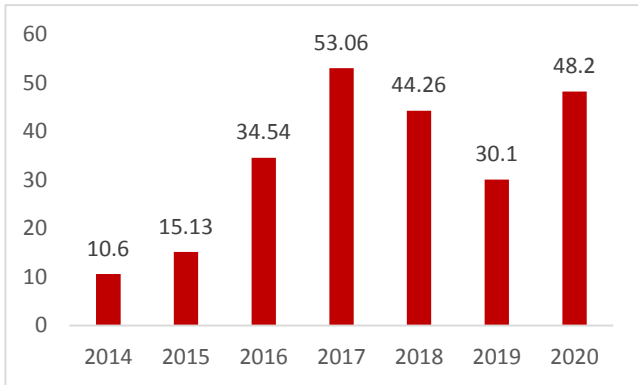
碳中和下光伏玻璃高成长可期，节能玻璃空间广阔

“碳中和”、“碳达峰”目标在限制平板玻璃等传统行业新增产能、亦给建材行业发展带来更多机遇，一方面，国内发展低碳环保的绿色建筑乃大势所趋，Low-E 等节能建筑玻璃应用空间广阔，未来渗透率有望逐步提升；另一方面，光伏发电作为能源结构改革和能源替代的重要方向，2022 年随着硅料价格回落、光伏装机需求向好，对光伏玻璃量价形成支撑，长期看光伏终端需求持续成长确定性提升，叠加双玻组件渗透率提高，光伏玻璃将充分受益。

受益光伏产业快速发展，我国光伏玻璃产量持续增长。光伏玻璃亦称“光电玻璃”，指应用在太阳能光伏组件上的玻璃，具有保护电池片和透光的重要价值。光伏玻璃作为光伏组件

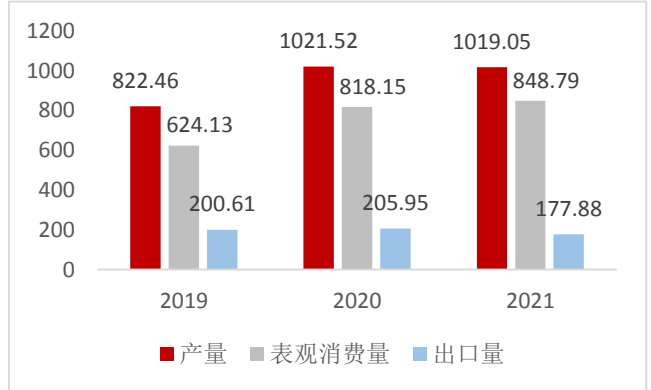
不可或缺的材料，需求端与光伏组件的装机量密切相关。随着光伏发电技术不断成熟，光伏平价上网逐渐成为现实，推动光伏产业快速发展。截至 2020 年底，中国光伏发电累计并网装机量 253GW，远超“十三五”规划 105GW 目标。受光伏组件装机量带动，2013-2020 年，我国光伏玻璃产量从 2.2 亿平米升至 5.5 亿平米，CAGR 达 13.7%。

图 7：历年国内光伏新增装机规模 (GW)



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

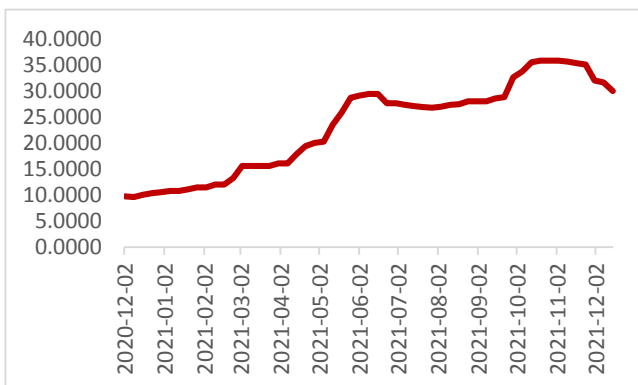
图 8：近年国内光伏玻璃产量及消费量 (万吨)



资料来源：百川资讯，华宝证券研究创新部

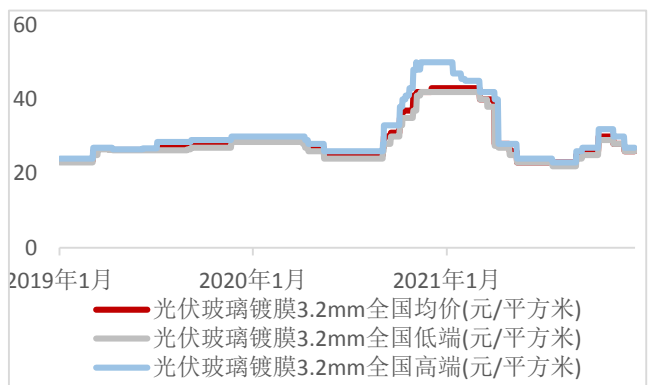
光伏玻璃价格自一季度以来回落，近期略有回升。2021 年一季度以来光伏玻璃价格显著回落，3.2mm 玻璃价格一度跌至 22 元/平米；尽管 9 月以来价格有所反弹，但仍处低位。光伏玻璃价格下跌主要因上游硅料价格大幅上涨抑制组件厂开工率、装机节奏明显放缓，同时光伏玻璃产能快速释放，导致二三季度行业供需处于偏宽松状态。

图 9：2021 年以来多晶硅价格快速上涨 (美元/千克)



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

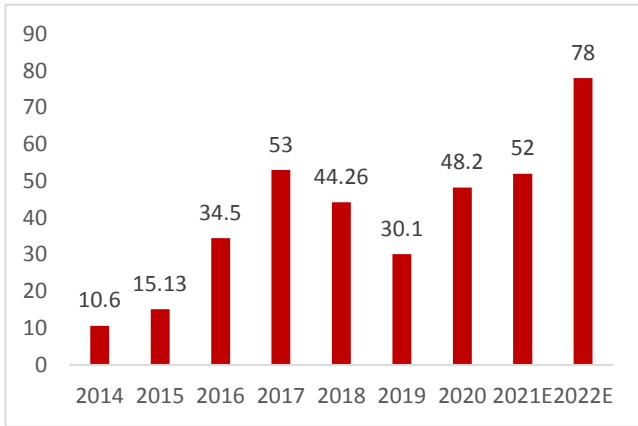
图 10：光伏玻璃价格自 2021Q1 明显回落



资料来源：百川资讯，华宝证券研究创新部

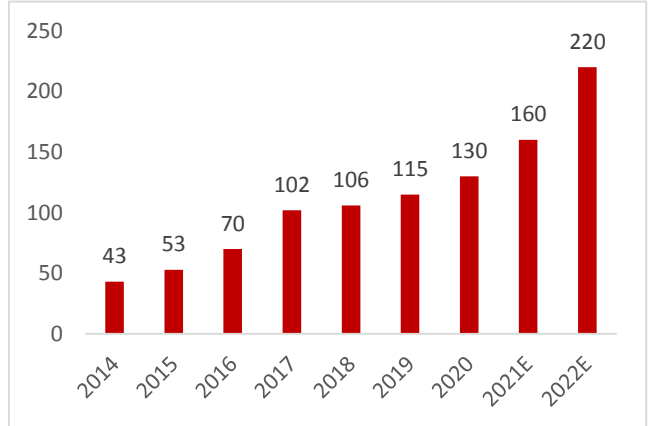
随着硅料组件价格下行，2022 年光伏装机需求向好，对光伏玻璃量价形成支撑。考虑 2021 年四季度以来主要新建硅料产能逐步释放，上游原材料高价格对光伏装机需求的压制因素逐步缓解，预计光伏装机需求向好。根据中国光伏协会 (CPIA) 数据 2021-2022 年国内光伏新增装机约 52GW、78GW，全球光伏新增装机约 160GW、220GW。随着组件价格的下降，预计 2023 年全球及国内光伏新增装机有望实现 20%及以上的增速。

图 11：国内光伏新增装机规模预测（GW）



资料来源：百川资讯，华宝证券研究创新部

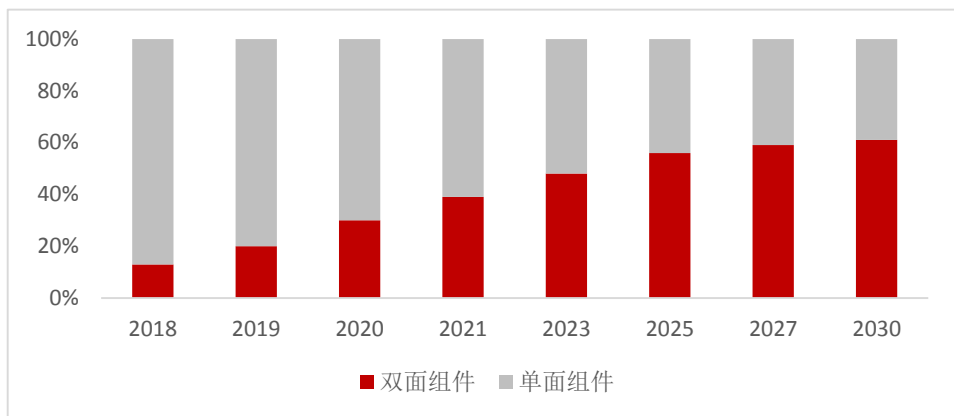
图 12：全球光伏新增装机规模预测（GW）



资料来源：百川资讯，华宝证券研究创新部

中长期看，“碳中和”下光伏终端需求成长更具确定性，叠加双玻组件渗透率提升，光伏玻璃亦将充分受益。“碳中和”大背景下，光伏发电作为能源结构改革和能源替代的重要方向，光伏终端需求持续成长确定性进一步提升。同时，性能更加优越的双玻组件逐步替代单玻光伏组件，亦将带动光伏玻璃需求持续增长。根据中国光伏行业协会的统计，2018 年双玻组件的市场占有率仅为 10%，2020 年的双玻渗透率已上升为 29.7%，预计 2023 年占比将进一步提升至 50%。

图 13：双面机组渗透率不断提升



资料来源：中国光伏行业协会，华宝证券研究创新部

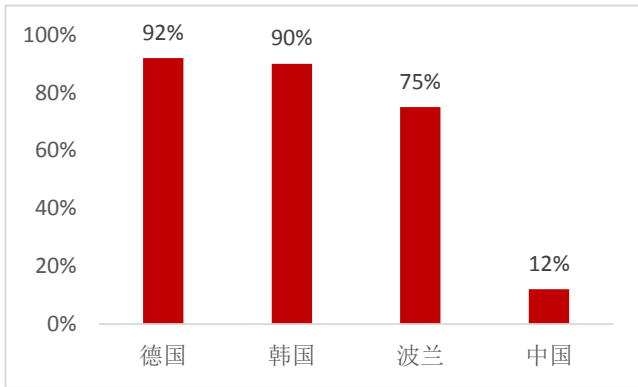
节能建筑玻璃：门窗耗能不容小觑，“碳中和”或加速推广

国内建筑能耗水平高，Low-E 玻璃使用率低。我国建筑能耗约占全国总能耗三分之一以上，建筑单位能耗水平约为欧洲 4 倍、美国 3 倍。节能建筑玻璃是以玻璃原片为基材，采用物理方法、化学方法及其组合对玻璃进行再加工，制成具有新的结构、功能或形态和高附加值的玻璃制品，具有美观、安全、节能等优点，主要应用于建筑门窗、玻璃幕墙等领域，可以有效降低建筑物能耗；根据制成工艺主要分为镀膜玻璃、中空玻璃、夹层玻璃等，镀膜玻璃中应用最广泛的为 Low-E 玻璃。据《我国 Low-E 节能玻璃推广应用现状分析》张萌、陈旭等测算，按全国每年新安装门窗 4 亿平米估算，若都采用 Low-E 玻璃，相比普通中空玻璃窗，每年可节能 870 万吨标煤、减少 NOX 和 SO2 排放 8 万吨、减少温室气体 CO2 排放 2100 万吨，16 个月的节能量相当于我国浮法玻璃行业 1 年总能耗量。据张萌、陈旭等估计，节能玻璃在欧美发达国家普及率已超过 80%，远高于国内（约 12%）。

“碳中和”目标下政策有望继续支持，未来节能玻璃市场潜力巨大。为实现“碳达峰”、“碳中和”目标，降低建筑能耗和碳排放量，大力发展绿色建筑刻不容缓。住建部、工信部早在 2015 年《促进绿色建材生产和应用行动方案》中就提出大力推广节能门窗；2016 年国

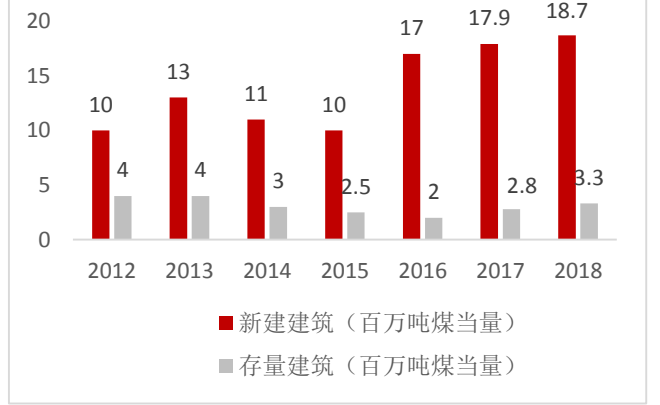
务院办公厅在《关于促进建材工业稳增长调结构增效益的指导意见》中，亦提出推广应用低辐射镀膜（Low-E）玻璃板材、真（中）空玻璃等。2021年10月住建部出台《建筑节能与可再生能源利用通用规范》，提出新建建筑群及建筑的总体规划应为可再生能源利用创造条件，建设项目可行性研究报告、建设方案和初步设计文件应包含建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放分析报告。随着国家相关法规陆续出台和监管不断趋严、消费者对节能环保重视程度不断提高，未来节能玻璃在建筑领域渗透率有望不断提升，除公共建筑、民用住宅新建项目之外，庞大的存量建筑节能改造、二次装修亦存在大量需求，未来节能玻璃市场空间不容小觑。

图 14：我国 Low-E 玻用率对比海外偏低



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

图 15：近年来我国建筑节能规模明显增加

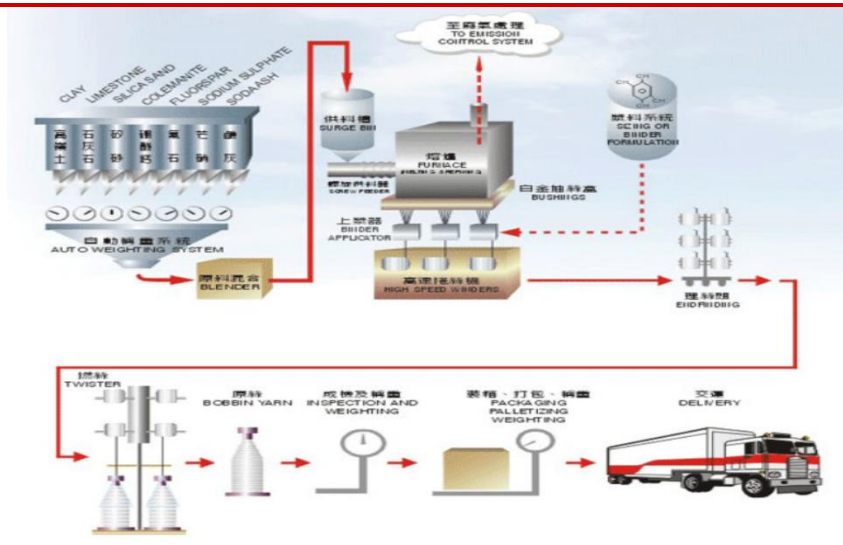


资料来源：百川资讯，华宝证券研究创新部

4. 玻纤行业：受益于新能源发展，需求总量增长

玻璃纤维是以叶腊石、高岭土、石灰石等矿石原料，经过粉磨、高温熔化、拉丝、后加工等工序制成，通过形成玻纤制品及玻纤复合材料应用于下游产业。从玻纤原料到成品之间的生产过程很长，从池窑拉丝生产技术的角度，就涉及到玻璃配方、玻璃原料、配合料制备、玻璃熔制、纤维成型五个方面；进入工人作业区后，玻璃液通过漏板本身的冷却控制，不能有飞丝、乱丝，玻璃丝经过石墨轴涂敷浸润剂；变成玻璃纤维后，拉丝机的转速要刚好配合到拉丝的粗细和浸润剂涂敷的多少，再进入隧道烘箱烘干，变成成品。

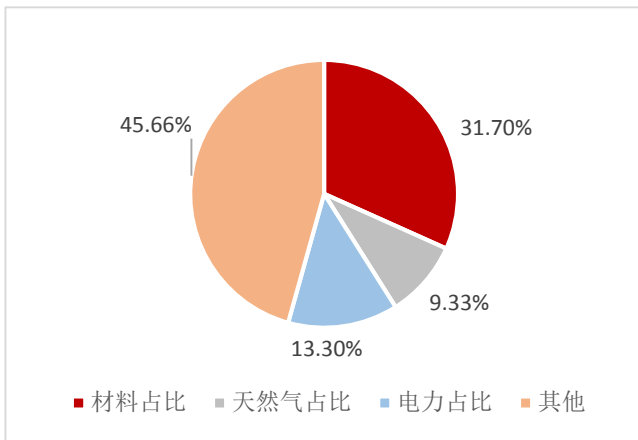
图 16：玻璃纤维纱生产流程



资料来源：华宝证券研究创新部

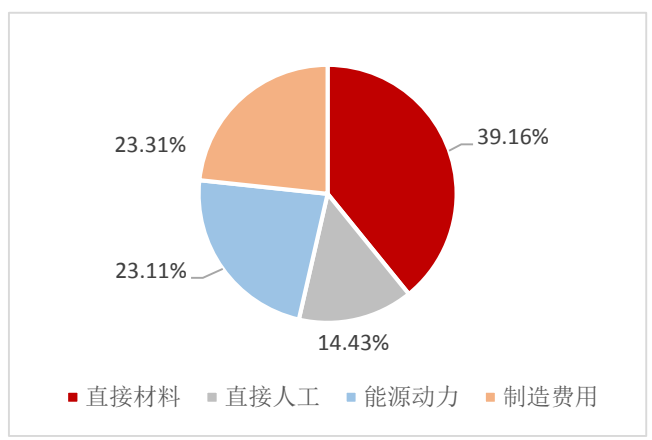
根据中国巨石和山东玻纤的成本构成，原材料成本占比在 30%~40%左右，电力及天然气的成本占比在 20%左右，剩下的是人工及制造等费用，因此玻纤行业碳排放的主要来源为原材料及能源消耗。

图 17：中国巨石成本结构



资料来源：中国巨石公告，华宝证券研究创新部

图 18：山东玻纤成本结构



资料来源：山东玻纤公告，华宝证券研究创新部

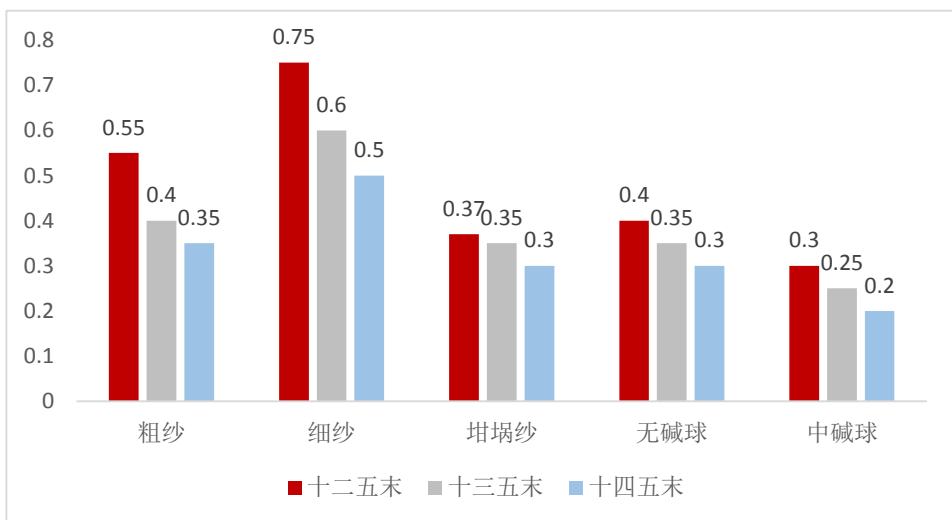
考虑到原材料分解的单位碳排放相对固定，长期可通过碳捕捉的方式实现降碳，中短期更多依赖于淘汰落后产能、提高能源利用效率、环保技改等方式实现。近年来玻纤生产企业通过改进原料配方、提升融化效率、提高综合成品率等措施，不断降低产品综合能耗。

纯氧燃烧：玻纤生产过程中，需要均化后的原料在池窑中充分燃烧，池窑越大，燃烧难度越高。为了提高燃烧效率，中国巨石首创纯氧燃烧法，每吨纱的综合消耗折合标煤为 0.34 吨，最新九江生产线为 0.28/0.29 吨，远低于行业水平的 0.55 吨。

淘汰落后产能：行业内还存在着坩埚法中碱纱等落后产能，由于 2019 年以来无碱纱价格的下跌，价格较中碱纱差异缩小以及环保成本的增加，部分坩埚法产能陆续退出市场。

技术改造：近年来市场在高熔化率大型池窑生产线设计、玻璃原料检测分析及配方开发、浸润剂改性与回收、大漏板开发与减少铂金损耗、物流自动化与智能化、余热利用等方面进行技术创新与集成。以泰山玻纤 8 万吨池窑拉丝生产线为例，借助最新技术，单位产品能耗平均降低 35%，生产人员由 1000 人降到 413 人。

图 19：玻纤产品能耗（吨标煤/吨纱）



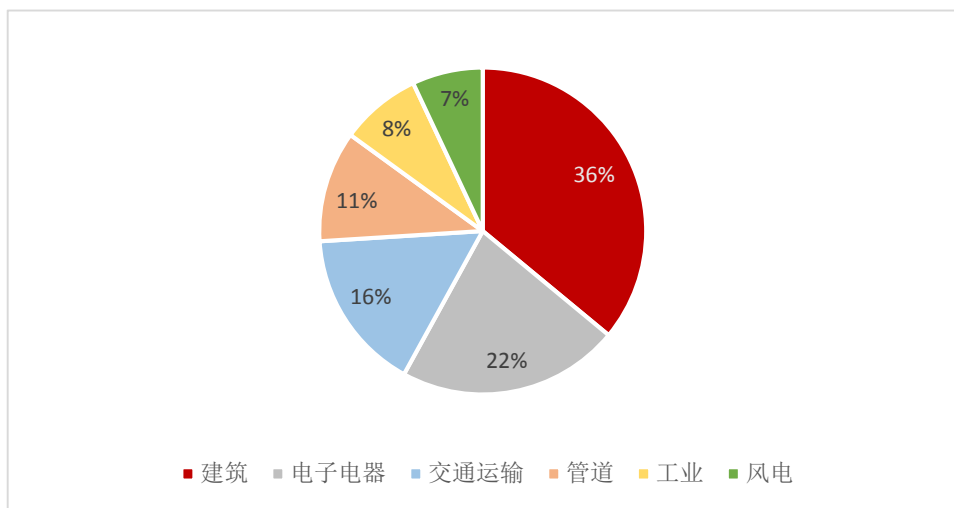
资料来源：中国巨石年报，华宝证券研究创新部

根据《玻璃纤维行业“十四五”发展规划（征求意见稿）》，期间要继续做好节能减排技术创新与改造提升，转型绿色发展，到“十四五”末，各主要生产线产品综合能耗要比“十三五”末降低 10%及以上，即：池窑粗纱产品综合能耗降低至 0.35 吨标煤/吨纱，池窑细纱产品综合能耗降低至 0.5 吨标煤/吨纱，坩埚纱产品综合能耗降低至 0.3 吨标煤/吨纱，无碱球及中碱球产品综合能耗分别降低至 0.3 吨标煤/吨球和 0.2 吨标煤/吨球，整体单位碳排放水平预计在“十四五”期间下降 15%左右。

新能源发展促进玻纤需求总量增长

玻纤下游应用广泛，清洁能源供需两端提供广阔市场空间。玻璃纤维是一种性能优异的无机非金属材料，具有质轻、高强度、耐高温、耐腐蚀、隔热、吸音、电绝缘性能好等优点，被广泛用于建筑、电子电器、交通运输、风电等领域，是国家重点鼓励发展的新材料之一。碳中和背景下，清洁能源供给和应用两端的大发展将为玻纤行业带来广阔的下游市场需求。在风电行业，风电叶片是风电产业链中必不可少的材料之一，而叶片首选纤维复合材料，主要包括玻璃纤维（少部分碳纤维）。

图 20：中国玻纤下游市场分布

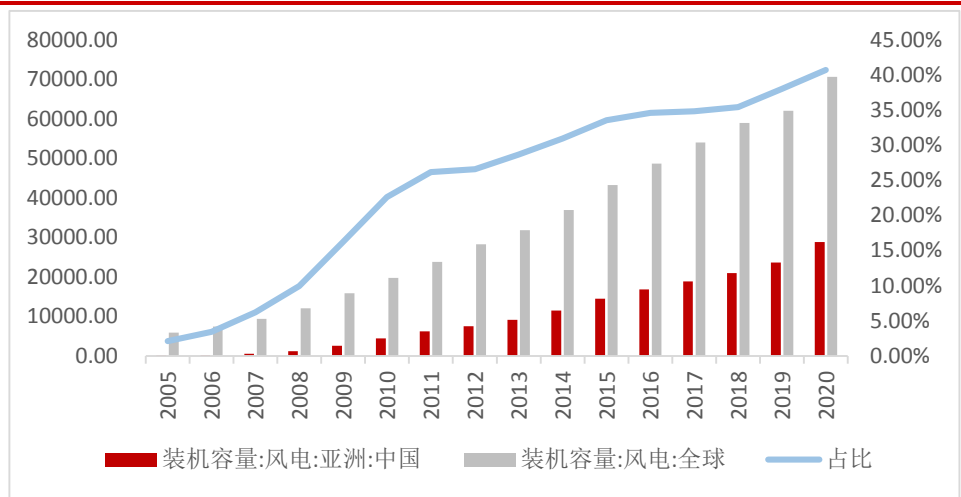


资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

2020 年 12 月习近平总书记在气候峰会上提出“2030 年非化石能源占一次能源消费比重达到 25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上等目标任务”；国家能源局在 2021 年 3 月发布的《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知（征求意见稿）》中提出“持续加快推动风电、光伏发电项目开发建设。”

考虑到我国提出“30~60”碳排放目标，我们认为非化石能源消纳占比达到 20%的目标有望提前至 2025 年实现，基于这一假设，我们测算“十四五”期间年均新增装机中枢有望达到 36GW。

图 21：我国风电装机容量及占全球比例（万千瓦）



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

根据国家统计局的数据，截至 2019 年，我国风电装机容量已达到 236.32GW，占全球比例达到 36.33%，当年新增风电装机 26.79GW。考虑到 1GW 风电叶片约需要 1 万吨玻纤用量，随着风机机型容量越来越大，风机叶片朝着大型化趋势发展，每兆瓦风电叶片所需玻纤用量增加，因此我们预计未来风电带动玻纤需求年均增长 36 万吨以上。风电机组玻纤渗透率逐步提升，风电大发展推动玻纤需求稳定增加。从清洁能源供给端来看，风电需求在“十四五”规划得到明确：要保证年均新增装机 5000 万千瓦以上。2025 年后，中国风电年均新增装机容量应不低于 6000 万千瓦，到 2030 年至少达到 8 亿千瓦，到 2060 年至少达到 30 亿千瓦。这意味着未来每年风电领域的玻纤消费量至少为 48 万吨。风电发电效率的提升必然要求叶片面积大型化，只有增大风电机组的叶片尺寸增加机组扫风面积才能实现低风速高发电效率，提高风电机组功率。大型化的风机叶片只有玻纤复合材料和碳纤维复合材料能够满足强度和重量要求，而玻纤价格远低于碳纤维，意味着风电机组仍将以玻纤复合材料的使用为主，长期来看风电装机量仍然可观，对于玻纤的需求将会稳定增长。

汽车轻量化不可缺少玻纤复合材料，行业持续受益新能源汽车发展。从清洁能源需求端来看，汽车轻量化是行业的竞争点和未来技术成长的方向。燃油轿车每减重 100kg，将平均节油 0.36-0.55L/100km，在全生命周期里程下，可节省燃油 720-2578L。对于新能源汽车，其三电系统会导致整车相比同型燃油轿车增加 200-300kg 重量，因此其轻量化系数会比传统燃油车高 1.5-4 倍，相应的车身每减重 10%可提升续航里程 5%-6%，国家明确到 2025/2030/2035 年纯电动乘用车整车轻量化系数须降低 15%/25%/35%。目前我国汽车配件上的塑料复合材料（以玻纤增强塑料为主）的应用占比仅为 8%，而海外国家的平均水平已经达到了 16%，最多甚至超过了 20%。玻纤复合材料作为汽车实现轻量化的重要原材料，有着强度高、重量轻的特点，且在汽车制造过程中模具用量远小于金属材料，汽车单车玻纤的应用比例必将越来越高，玻纤行业将持续受益于汽车轻量化的不断推进。

绿色建筑深入推广，绿色建材支撑玻纤消费提高。据中国建筑能耗研究报告，2018 年建筑运行阶段碳排放 21.1 亿吨 CO₂，占全国碳排放比重高达 21.9%，推广绿色节能建筑将是我国减排的重要路径。绿色建筑离不开绿色建材，包括建筑的保温绝热、新型墙体、建材防水和建材装饰等，玻纤复合材料在这四大绿色建材领域都已崭露头角，比如 80%玻纤增强 GRPU 节能窗，A 级防火玻纤增强内墙饰面板，坚固轻量 SMC 屋顶瓦等等，因此绿色建筑的发展也将带动玻纤覆盖面积的提升。住建部提出在 2025 年之前我国装配式建筑将占新建建筑面积比例达 30%，玻纤作为主要的节能环保建材，未来在房地产业的普及率和消费量将会越来越高。

5. 受益“碳中和”，建筑材料行业将迎发展契机

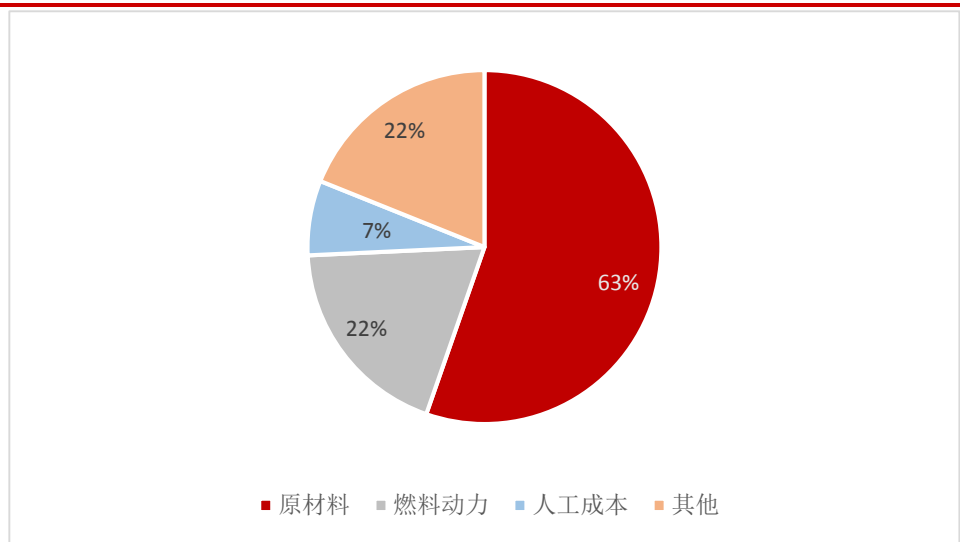
石膏板行业：对建筑物实现节能减排起到良好效果

石膏板是将生石膏和护面纸为主要原料，掺加适量纤维、调凝剂、粘结剂、发泡剂和水等按一定的比例，经煅烧、混合、成型、凝固、切断、干燥、切边等工艺制程的轻质建筑板材。

根据北新建材 2019 年年报，石膏板业务的原材料成本占比达到 60% 以上，其次是燃料动力，占比在 20% 左右，剩下是人工等其他成本。原材料成本中 80% 来自于护面纸，剩下主要是工业副产脱硫石膏；而燃料动力主要包括煤炭能源。考虑到纸面石膏板的生产技术是基于建筑石膏水化机理，生产过程中并不会释放二氧化碳，从而石膏板的降碳之路主要通过燃料动力层面的节能减排。

建筑陶瓷墙地砖生产时在原料利用水煤气喷雾干燥和窑炉烧成时消耗大量能量，并产生碳排放。《建筑卫生陶瓷行业污染物治理白皮书》提到，为减少传统的水煤气炉带来的污染，建筑陶瓷行业多采用煤清洁生产技术（有关除尘、脱硝、脱硫、消白烟、污水处理等方面的技术）或“煤改气”以达到《陶瓷工业污染物排放标准》。

图 22：2019 年北新建材石膏板成本构成



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

石膏板的能耗阶段主要是烘干阶段，采用燃料直接燃烧产生的热气或热风对纸面石膏板进行烘干，烘干设备上由最初的蒸汽烘干发展到导热油烘干、热风烘干，燃烧效率不断提升，采用热风直接烘干比采用蒸汽烘干节约 40% 以上的能耗，比采用导热油烘干节约能耗 30% 左右。

另外，政策端也在不断推动行业供给侧改革，有利于淘汰落后产能，从而提升行业整体的能源利用效率。2019 年国家发展和改革委员会发布《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（自 2020 年 1 月 1 日起施行），鼓励“适用于装配式建筑的部品化建材产品；低成本相变储能墙体材料及墙体部件；功能型装饰装修材料及制品”；除西藏除外，仍然限制“3000 万平方米/年（不含）以下的纸面石膏板生产线”；仍然淘汰“1000 万平方米/年（不含）以下的纸面石膏板生产线”。

近年来随着各个领域的技术水平提高，在纸面石膏板制造过程中的能耗也明显降低，目前石膏板的单位能耗水平只是水泥单位能耗的 10%~20% 左右。

表 7：不同烘干工艺能耗对比

| 工艺能耗 | 蒸汽 | 导热油 | 煤制气 |
|---------------------------|------|------|------|
| 煤 (Kg/m ²) | 2 | 1.6 | 1 |
| 电 (度/m ²) | 0.64 | 0.55 | 0.45 |
| 综合煤耗 (Kg/m ²) | 2.22 | 1.8 | 1.16 |

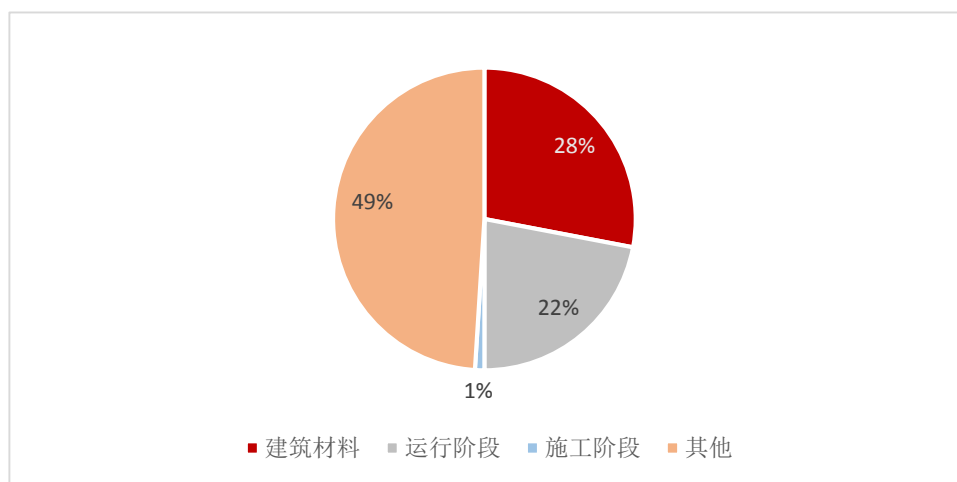
资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

自 2018 年起，以国家住建部发布《装配式建筑评价标准》为标志，政策扶持的着力点沿装配式产业链向装配化装修延伸，考虑到装配化装修面积仅占 4.18 亿平米新开工装配式建筑面积的 10.8%，渗透率仍有巨大提升空间。装配式隔墙材料主要包括石膏板、硅酸钙板、竹木纤维板、木工板等板材，可以替代传统的水泥隔墙，不仅方便维修、延长建筑寿命，同时也可以降低水泥行业的需求及碳排放量。

根据自然资源保护协会（NRDC），除建筑施工阶段产生极少量碳排放外，大多碳排放来自建筑材料生产（28%）和建筑运行阶段（21%）。目前我国既有建筑，尤其是楼龄超过 20 年的建筑，普遍存在供能浪费、单位能耗高、系统运行效率低、集成化程度低等问题，无法实现优化运行与舒适度的保障。

因此，未来对建筑物实行节能减排也成为实现碳减排的主要方式之一，其中增强围护结构的保温隔热性能成为节能减排的基础要求，相比研发新型的建筑设计风格、研发更高效的供热系统、进一步提升能源使用效率、实现建筑的能源储存和共享等等方式，给建筑围护结构甚至屋面加装一层保温绝热材料以降低能耗是目前成本最低、操作最简单、效果最立竿见影的方法。

图 23：建筑物全过程碳排放结构



资料来源：自然资源保护协会（NRDC），华宝证券研究创新部

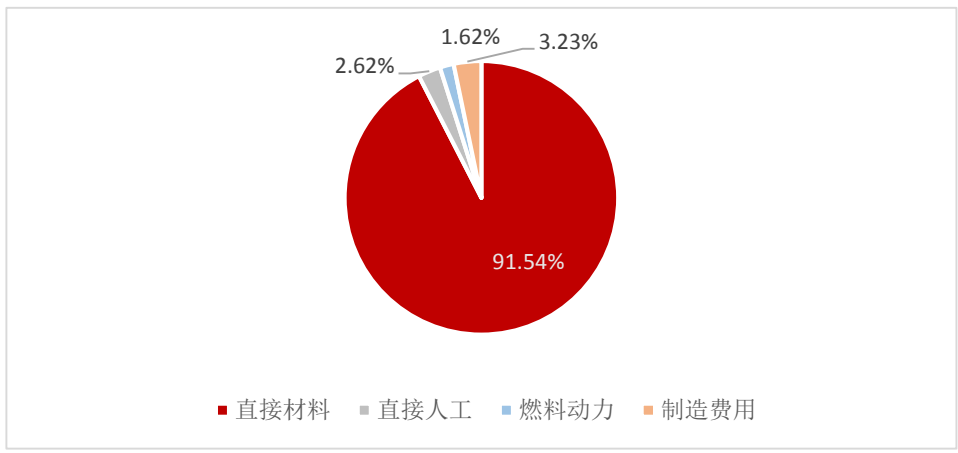
而纸面石膏板复合内隔墙是所有轻质墙体材料中自重最轻的墙体，不仅可以适当减少基础配筋、降低结构造价，而且可以减少建筑构件的截面，大大改善地震力等极端受力情况下对建筑物的影响。整体而言，纸面石膏板隔墙构造具备良好的保温、隔声、吸声及防火性能。因此，石膏板良好的保温等性能能够帮助降低建筑物的运行周期中对其他能源的消耗，从而间接起到碳减排的效果。

防水行业：减排政策可倒逼非标产品逐步退出

防水卷材主要是以石油沥青作为浸渍覆盖层，然后用聚酯纤维无纺布、黄麻布等材料制作成胎基，防粘隔离层则是用塑料薄膜制作的，最后再选材、配料、共熔等多道工序加工

制作。根据东方雨虹 2019 年年报，防水材料业务的原材料成本占比达到 90%以上，燃料动力成本占比只有 1.62%。因此，防水材料行业降碳更多依赖于生产设备改进、提高防水材料质量、使用清洁能源等方式。

图 24：东方雨虹 2019 年防水材料成本构成



资料来源：东方雨虹公告，华宝证券研究创新部

提高防水系统寿命，减少防水材料使用量：建筑物的使用寿命一般在 50 年以上，而过去由于防水行业竞争混乱，非标产品占比达到 70%左右，防水材料寿命一般只有 5 年左右，与建筑寿命不太匹配，这便需要防水系统进行多次返修。随着防水材料协会逐步提高防水材料的使用寿命，意味着返修次数的减少，从而达到节能减排的效果。

煤改气、煤改电替代传统煤炭能源：东方雨虹下属子公司滁州天鼎丰响应国家环保号召，将水煤浆锅炉淘汰，耗费一千多万资金，重新修建两座天然气导热油炉和一座天然气蒸汽锅炉，二氧化硫、颗粒物排放各减少约 2t/a。

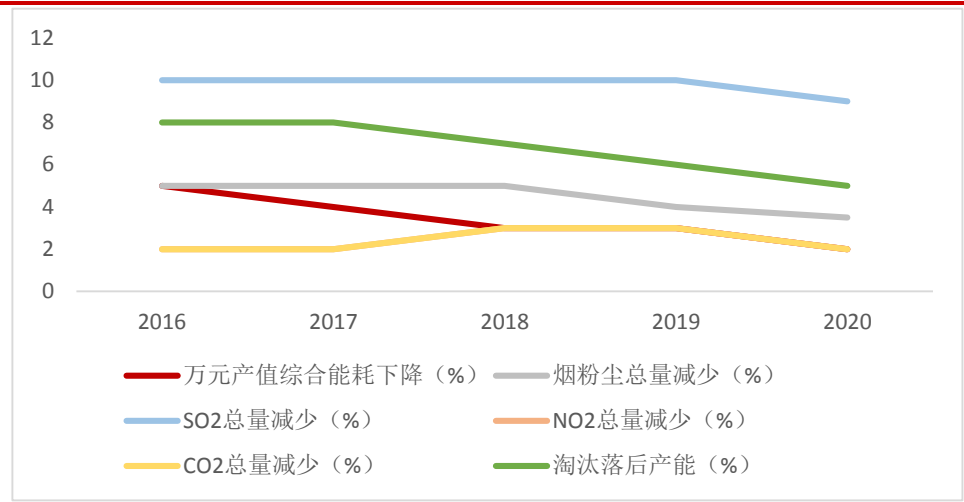
环保设施改进：东方雨虹芜湖工厂持续高标准进行环保设施改进，2019 年投入 60 万元，对车间配料系统、卸料口废气无组织排放收集改造，减少了废气的无组织排放；对锅炉低氮改造，实现锅炉废气低氮燃烧，降低氮氧化物的排放。

环保政策趋严，有利于瓷砖行业绿色发展

近年来，国家对瓷砖行业的重视程度逐渐增加，对《陶瓷工业污染物排放标准》和《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》两个行业标准进行反复修订并淘汰未达标产业。

据《中国建筑材料工业碳排放报告（2020 年度）》显示，建筑卫生陶瓷工业二氧化碳排放 3758 万吨，同比下降 2.7%，其中煤燃烧排放同比下降 4.2%，天然气燃烧排放同比下降 2.1%，焦炉煤气燃烧排放同比上升 21.4%，高炉煤气燃烧排放同比，上升 58.4%，发生炉煤气燃烧排放同比下降 95.4%。此外，建筑卫生陶瓷工业的电力消耗可间接折算约合 1444 万吨二氧化碳当量。

图 25: 建筑陶瓷行业 2016-2020 年分年达标计划



资料来源: Wind, 华宝证券研究创新部

瓷砖作为传统高耗能、高污染行业,原料的分解为主要来源。自 2011 年工信部发布《建材工业“十二五”发展规划》,要求建筑卫生陶瓷企业积极推进薄型化和减量化工艺及制,从而降低单位面积瓷砖的原料用量,一般陶瓷砖减薄 10%,每年能节约能源 500 万吨标准煤,减少原料用量 2000 万吨以上,减少二氧化碳排放量约 1300 万吨。

根据蒙娜丽莎公告的《2019 年度社会责任报告》,公司的陶瓷薄板相对于传统陶瓷的原料消耗能降低 50%以上,综合能耗降低 40%以上,对降低二氧化碳排放量效果显著。

表 8: 蒙娜丽莎陶瓷薄板与传统瓷砖能耗对比

| 指标 | 原料消耗(kg/m ²) | 耗电量(kwh/m ²) | 综合能耗(kgce/m ²) |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 陶瓷薄板(900 × 1800 × 5.5mm) | 14.72 | 4.6 | 3.85 |
| 传统陶瓷(800 × 800 × 10.5mm) | 30.52 | 5.81 | 6.75 |
| 节约率 | 0.518 | 20.82 | 0.4296 |

资料来源: 蒙娜丽莎公告, 华宝证券研究创新部

碳达峰、碳中和目标对瓷砖行业提出了更高的节能环保要求。《建筑陶瓷、卫生洁具行业“十四五”发展指导意见》预计于 2021 年上半年完成编写并正式发布,专家研讨会上提出不能政策一刀切,生产技术清洁改造和煤改气同时进行,兼顾淘汰落后产能,改造成本的压力进一步淘汰小企业,大企业改造后生产更清洁的基础上成本反而降低,能增加行业集中度,预计瓷砖行业转型升级、绿色发展的进程加速。

装配式建筑减排环保, 行业发展持续向好

装配式建筑是指把传统建造方式中的大量现场作业工作转移到工厂进行,在工厂加工制作好建筑用构件和配件(如楼板、墙板、楼梯、阳台等),运输到建筑施工现场,通过可靠的连接方式在现场装配安装而成的建筑。装配式建筑主要包括预制装配式混凝土结构、钢结构、现代木结构建筑等,因为采用标准化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理、智能化应用,是现代工业化生产方式的代表。采用装配式建筑,可以提高生产效率,节能环保,符合绿色建筑的要求。我国自 2015 年开始大力推进装配式建筑的发展,随着政策驱动和市场内生动力的增强,装配式建筑相关产业发展迅速。

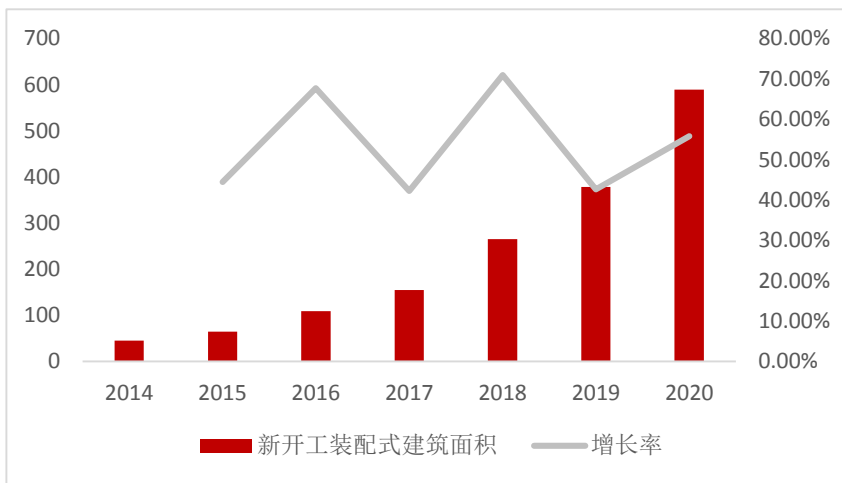
图 26: 装配式建筑施工程序



资料来源: 华宝证券研究创新部

截至 2020 年, 全国共创建国家级装配式建筑产业基地 328 个, 省级产业基地 908 个。据统计, 2020 年, 全国 31 个省、自治区、直辖市和新疆生产建设兵团新开工装配式建筑共计 6.3 亿 m^2 , 较 2019 年增长 50%, 占新建建筑面积的比例约为 20.5%。

图 27: 2014-2020 全国装配式新开工建筑面积 (百万 m^2)



资料来源: Wind, 华宝证券研究创新部

装配式建筑的建造方式在节能、节材、节水和减排方面的成效已在实际项目中得到证明。据统计, 装配式混凝土建设项目在施工过程中相比传统方式可减少建筑垃圾排放 70%, 节约木材 60%, 节约水泥砂浆 55%, 减少水资源消耗 25%。由于保温材料与水泥砂浆的消耗降低, 装配式住宅的单位平方米碳排放比传统住宅低近 30 公斤。同时, 装配式建筑可以有效降低建造过程中造成的大气污染和建筑垃圾排放, 最大程度减少扬尘和噪声等环境污染。

表 9: 装配式建筑与现浇建筑建造过程碳排放量对比

| 指标 | 装配式建筑用量 | 现浇建筑用量 | 碳排放因子 (kgCO ₂ /单位) | 装配式建筑排放量(kg) | 现浇建筑碳排放量(kg) | 减少量 |
|---------------------------------------|---------|--------|-------------------------------|--------------|--------------|---------|
| 钢材 (kg/m ²) | 54.5 | 55.04 | 2 | 109 | 110.08 | 0.0098 |
| 混凝土 (m ³ /m ²) | 0.43 | 0.39 | 260.2 | 111.89 | 101.48 | -0.1026 |
| 木材 (m ² /m ²) | 4.2 | 14.46 | 0.2 | 0.84 | 2.89 | 0.7095 |

| | | | | | | |
|------------------------------|------|------|------|--------|--------|--------|
| 砂浆 (kg/m ²) | 2.68 | 16.2 | 1.13 | 3.03 | 18.31 | 0.8346 |
| 保温材料 (kg/m ²) | 1.55 | 3.06 | 11.2 | 17.36 | 34.27 | 0.4935 |
| 合计 (kg) | | | | 242.11 | 267.03 | 0.0933 |

资料来源: Wind, 华宝证券研究创新部

装配式建筑主要包括预制装配式混凝土结构、钢结构、现代木结构建筑等。混凝土装配式建筑(PC装配式建筑)是指以工厂化生产的钢筋混凝土预制构件为主,通过现场装配的方式设计建造的混凝土结构类房屋建筑;钢结构装配式建筑则指的是建筑的结构系统由钢(构)件构成的装配式建筑。

图 28: 混凝土装配式



资料来源: 华宝证券研究创新部

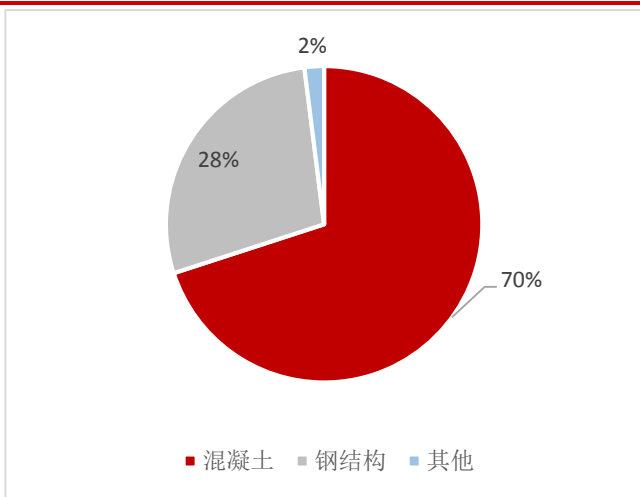
图 29: 钢结构装配式



资料来源: 华宝证券研究创新部

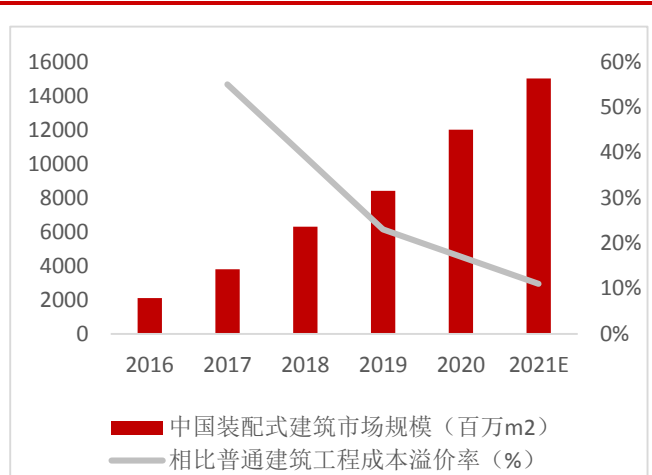
钢结构装配式建筑长期效益佳虽。然目前预制装配式混凝土结构的研究和应用取得了一定的进展,但是混凝土结构在发展装配式建筑时仍存在一些缺点。首先,在关键技术的处理上,混凝土装配式建筑的建造仍然需要大量的湿作业以保证结构的整体性,在应用中还存在关键技术不完备、不系统等问题;其次,混凝土结构资源消耗较多,违背我国重点关注的低碳、绿色建筑理念;最后,混凝土结构不可循环使用,在拆卸后最终仍会变成建筑垃圾。但由于混凝土装配式的建造成本略低于钢结构装配式,目前我国装配式建筑中 PC 装配式建筑仍占比较大。

图 30: 2020 年各类装配式建筑结构占比



资料来源: Wind, 华宝证券研究创新部

图 31: 装配式建筑相比普通建筑工程成本溢价率逐降



资料来源: Wind, 华宝证券研究创新部

装配式钢结构建筑没有现场现浇节点，安装速度更快，施工质量更容易得到保证；钢结构是延性材料，具有更好的抗震性能；钢结构自重更轻，仅为混凝土的 50-60%，基础造价更低，具有更好的经济性；钢结构是可回收材料，在拆卸后可循环利用，其回收率在北美可达到 70%，更加绿色环保；同时，钢结构的梁柱截面更小，仅占建筑面积的 3%，完成建造后可获得更多的使用面积。目前，我国钢结构在住宅领域的渗透率较低，虽然钢结构装配式在建造成本上略高于混凝土装配式，但在国家政策的大力推动下，钢结构的优势将使其成本劣势在中长期逐渐消失，未来具有较大的发展空间。

由于 1m² 装配式建筑碳排放量为 242.11kg，1 m² 现浇建筑碳排放量为 267.03kg，根据 2020 年装配式建筑新开工面积与占比，可知 2020 年装配式建筑碳排放量为 1.53 亿吨，相对于现浇建筑碳排放量，减少了 1570 万吨，预计 2021-2025 年，全国新建建筑面积按照 3% 增速增长，装配化率按 22%/24%/26%/28%/30% 计算，到 2025 年，国内装配式建筑新增面积将达到 10.69 亿平方米，由此预测，到 2025 年，装配式建筑相较于现浇建筑可减少的碳排放量为 2663 万吨。

表 10：装配式建筑碳排放量预测

| 年份 | 全国新建建筑 面积（亿 平方米） | 装配式 建筑占 比 | 装配式建筑新 开工面积（亿 平方米） | 装配式建筑 碳排放量 （万吨） | 碳排放减少 量（万吨） |
|-------|------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|----------------|
| 2020 | 30.73 | 20.50% | 6.3 | 15253 | 1570 |
| 2021E | 31.65 | 22.00% | 6.96 | 16860 | 1735 |
| 2022E | 32.6 | 24.00% | 7.82 | 18945 | 1950 |
| 2023E | 33.58 | 26.00% | 8.73 | 21139 | 2176 |
| 2024E | 34.59 | 28.00% | 9.68 | 23448 | 2413 |
| 2025E | 35.62 | 30.00% | 10.69 | 25877 | 2663 |

资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

6. 碳中和将对国内耐材行业发展影响深远

行业简介狭义的耐火材料是指耐火度不低于 1580℃，同时具有较好的抗热冲击能力和抗化学侵蚀能力，导热系数和膨胀系数低的无机非金属材料。广义的耐火材料则对耐火度没有严格要求，一般泛指能在高温环境下使用的材料，如钢铁企业使用的隔热渣一般耐火度远低于 1580℃，但是也被普遍视为耐火材料。

耐火材料品类十分复杂，分类方法很多，但是目前一般按照化学物质或者化学成分的分类比较多。按照形状的分类，最简单的可分为定型、不定型。

1、不定形耐火材料是由骨料、细粉和结合剂混合而成的散状耐火材料，生产工艺简单、生产周期短、节约能源、使用时整体性好、适应性强；

2、定型耐材是指具有固定形状的耐火制品与保温制品。进一步看，又可细分为标型砖和异型砖。

按照酸碱性可以分为：

1、酸性耐火材料通常指 SiO₂ 含量大于 93% 的耐火材料，它的主要特点是在高温下能抵抗酸性渣的侵蚀，但易于与碱性熔渣起反应。酸性耐火材料常用的有硅砖和粘土砖。

2、碱性耐火材料一般是指以氧化镁或氧化镁和氧化钙为主要成分的耐火材料。这类耐火材料的耐火度都较高，抵抗碱性渣的能力强。例如镁砖、镁铬砖、铬镁砖、镁铝砖、白云石砖、镁橄榄石砖等。主要用于碱性炼钢炉、有色金属冶炼炉及水泥窑炉等。

3、中性耐火材料是指高温下与酸性或碱性熔渣都不易起明显反应的耐火材料，如炭质耐火材料和铬质耐火材料。有的将高铝质耐火材料也归于此类。

表 11：耐火材料分类情况

| 分类标准 | 产品类别 |
|-------------|--|
| 化学矿物组成 | 镁质材料、高铝质材料、铝硅质材料、白云石质材料、铬质材料、碳质材料等 |
| 制造工艺和外 观 | 定型耐火材料（耐火砖）、不定形耐火材料（散状料）、陶瓷纤维材料 |
| 化学特性 | 酸性耐火材料、中性耐火材料、碱质耐火材料 |
| 耐火度 | 普通耐火材料、高级耐火材料、特级耐火材料 |
| 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 | 钢铁行业用、有色金属行业用、石化行业用、水泥行业用、陶瓷行业用、电力行业用、特种行业用耐火材料等 |
| 体积密度 | 轻质耐火材料、重质耐火材料等 |

资料来源：中镁控股公开转让说明书、北京利尔招股书、华宝证券研究创新部

耐火材料行业的产业链可分为上游原材料厂家、中游制造厂商和下游各行业用户。耐材厂商依“山”而建，主要分布在原材料集中地。我国耐材原料产地主要集中在河南、辽宁。以河南新密市为例，新密耐材矿山资源储备丰富，有煤、铝、铜、玉、硅石等 25 种之多，同时新密市是河南省最大的耐材生成基地之一，有上千家耐材企业，耐材收入占比当地工业经济总量的 1/3。

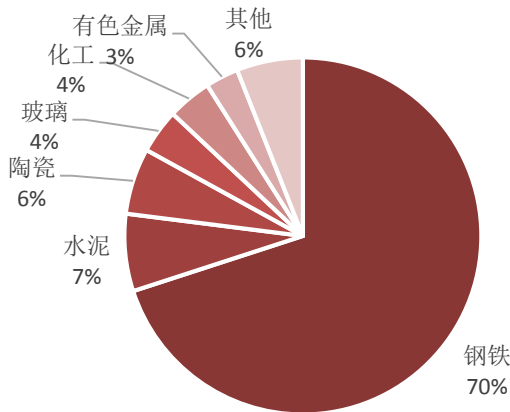
图 32：耐火行业产业链



资料来源：中国粉体网、华宝证券研究创新部

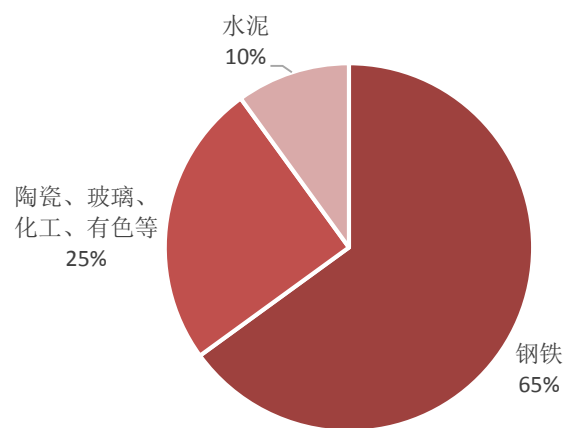
耐材下游集中于高温行业，钢铁领域占比最大。耐火材料作为高温工业窑炉的基础材料，下游行业中以钢铁、玻璃、水泥、陶瓷等为主。根据世界耐火材料的应用行业分类，耐火材料 70%用于钢铁冶炼，17%用于建材行业，4%用于化工行业，3%用于有色金属行业。据耐火材料行业协会的资料，国内耐火材料需求结构中，钢铁、水泥、其他（陶瓷、玻璃、化工、有色等）各占 65%、10%、25%。

图 33：全球耐火材料应用分布



资料来源：北京利尔招股书、华宝证券研究创新部

图 34：中国耐火材料应用分布



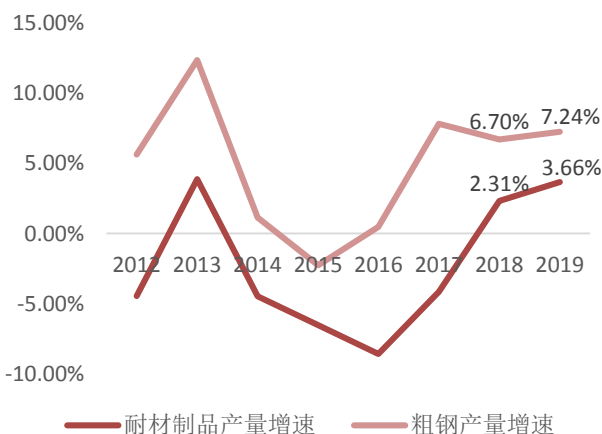
资料来源：北京利尔招股书、华宝证券研究创新部

我国耐火材料制品行业市场规模将达千亿以上

耐火材料是钢铁、建材、有色、石化、机械、电力、环保乃至国防等涉及高温工业的重要基础材料和不可或缺的重要支撑材料，在现代工业体系中具有不可替代的地位和作用。改革开放 40 多年以来，我国耐火材料工业得到了飞速发展，技术质量也逐步接近国际先进水平，为我国高温行业的快速发展做出了巨大贡献。

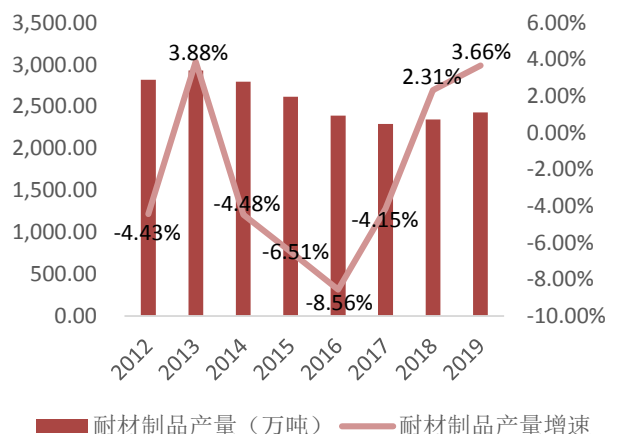
耐材产量增速与钢铁产量增速高度相关。耐火材料的主要应用领域为钢铁行业，且在钢铁生产过程中更新频率较高，因此耐火材料的使用量与钢铁产量高度相关。由于供给侧改革对钢铁落后产能进行了淘汰，钢铁行业在 2014-2017 年经历了去产能阶段，耐火材料制品产量也从 2013 年的 2928.3 万吨下降到 2017 年的 2292.5 万吨。2018 年之后，耐火材料产量止跌回升。进入 2018 年之后，随着钢铁产量的恢复，耐火材料制品产量止跌回升。2019 年我国耐材产量 2431 万吨，约占全球产量的 66%；2019 年我国耐材市场容量 2069 亿元，约占全球市场容量的 57%，我国已成为全球规模最大的耐材制造和消费国。

图 35：耐材产量增速与粗钢产量增速高度相关



资料来源：中国耐火材料行业协会、华宝证券研究创新部

图 36：2013-2017 年耐材行业经历了去产能阶段



资料来源：中国耐火材料行业协会、华宝证券研究创新部

从需求来看，钢铁的需求受下游基建地产等弱势影响，需求增速放缓，但是耐材需求将保持稳定，主要基础以下原因：

1、在钢厂冶炼过程中，耐材是贯穿于全流程的一个消耗品，是一个持续需求的过程。相较于水泥和玻璃耐材，钢厂耐材更换周期十分快，也带来了巨大的消耗性需求。

2、随着碳中和背景下，国内钢铁行业冶炼技术从长流程转换为短流程，以及随着氢能冶炼等技术的成熟及运用，必然也将促使相适应的新型绿色耐材需求增长。

3、耐材这个市场是看存量的市场，而其下游以钢铁为主，我们判断基于存量消耗性需求下的份额抢夺以及新型耐材的技术革新，是未来影响行业变革的大逻辑。

由于 2000 亿元市场容量中含耐火原料及相关服务企业，存在行业市场规模的重复计算，若根据吨钢耐火材料（制品）的使用金额倒算制品行业市场容量：已知 2020 年中国粗钢产量近 10.53 亿吨，按照吨钢耐材耗费 65 元/吨，以及钢铁行业耐火材料需求占整体需求 60-70% 估算，测算 2020 年我国耐火材料制品行业有效市场规模维持在 1000 亿元，根据世界钢铁协会统计数据，截至 2021 年 4 月中国粗钢产量为 9790 万吨，同比提高 13.4%，但是在碳中和背景下国内压缩粗钢产量屡次被政策提及，假设下半年钢铁限产将导致产量下降，但因受制于钢材价格上涨，预计限产幅度有限，换个角度看，微弱的负增长对于总量存量规模来讲已经意义不大，只是一个边际贡献，因此出现钢材产量放缓对于行业来讲是意义有限；同时叠加国内短流程电炉炼钢的耐材需求增长，预计 2021 年及 2022 年市场规模将维持在 1000 亿左右。

表 12：耐材市场有效规模估算

| 项目 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021E | 2022E |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 粗钢产量（百万吨） | 807.61 | 870.74 | 929.04 | 996.34 | 1053 | 1049 | 1042 |
| yoy | 0.47% | 7.82% | 6.70% | 7.24% | 6% | -0.38% | -0.67% |
| 钢铁耗用耐材（亿元，65 元/吨钢） | 524.95 | 565.98 | 603.87 | 647.62 | 684.45 | 681.85 | 677.3 |
| 耐材行业市场规模（亿元，按钢铁占比 65%） | 807.61 | 870.74 | 929.04 | 996.34 | 1053.0 | 1049.0 | 1042.0 |

资料来源：Wind、中国耐火材料行业协会、华宝证券研究创新部

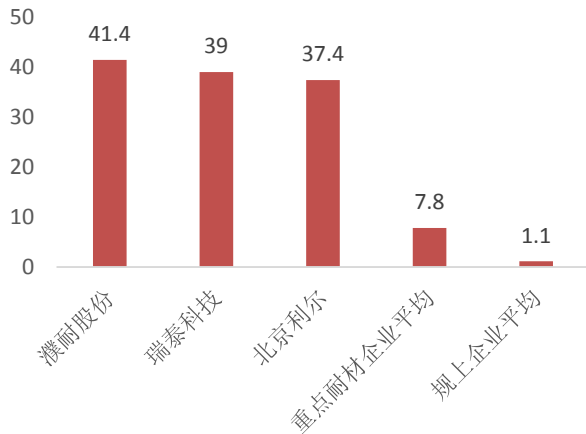
国内耐材行业集中度低，未来将提升

全球耐材集中度较高，CR5 达 86%，国际耐材龙头企业主要有奥镁（RHI）、维苏威（VESUVIUS）和益瑞石（IMERYS）以及日本的川崎等，龙头奥美份额 43%。回顾海外耐材发展历史，随着全球工业化的结束，发达国家的粗钢及建材产量增速出现放缓，进而带来耐材行业发展陷入总量瓶颈。但是纵观这些国际耐材企业的成长轨迹，在这一阶段，基本都是开始不断的并购同类企业来完善产品结构、做大做强，抢夺市场份额，头部企业整合及行业集中度不断提高，并购扩张乃行业步入成熟期后的必由之路。

以奥美为例，公司最早可以追溯到 1834 年 Friedrich Ferdinand Didier 先生创立的耐火粘土工厂，1881 年，Carl Spaeter 先生在奥地利施蒂里亚州的法伊奇发现镁砂矿山，随后建法伊奇镁砖工厂和布雷特瑙镁质原料煅烧厂，在随后的百余年来不断兼并重组。目前的奥镁公司，实际上是上世纪 90 年代初组建的位于奥地利的 Veitsch-Radex AG 公司，在此基础上，通过兼并重组，七家（Veitscher、Radex、Monofrax、Didier、Refel、Dolomite Franchi、Interstop）合成一家，形成今天跨国性的集团，总部位于奥地利维也纳，同时，公司也积极布局矿山资源，目前镁砂自给率已经达到 80%。目前公司在全球具有 30 多家生产基地，其收入占比中钢铁占比超过 60%，水泥和有色占比为 10%。

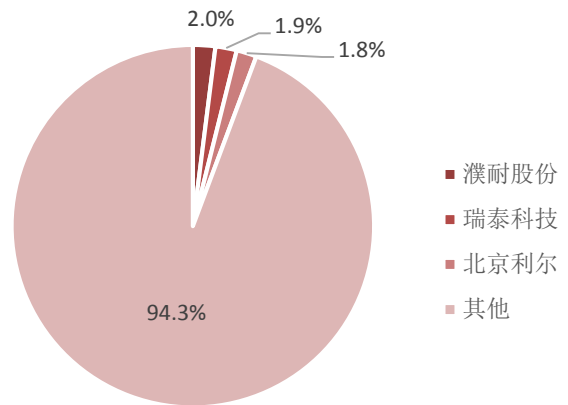
国内耐火材料行业小企业众多，集中度偏低。根据国家统计局发布的耐火材料制品制造行业产值数据，2019 年我国规模以上耐火原料、耐火制品及相关服务企业 1958 家，加总后主营业务收入为 2069.2 亿元，利润总额 128.0 亿元，其中 16 家超 10 亿元，8 家超过 20 亿，平均营收规模仅 1.1 亿元，行业高度分散。行业前三家龙头企业濮耐股份、瑞泰科技、北京利尔营收均在 40 亿元左右，合计市占率不到 10%（按照 2000 亿元市场规模计算）。截至 2019 年，我国耐材行业的 CR10 集中度为 12.6%，按照工信部 2013 年要求，2020 年 CR10 要达到 45%，与目前行业市占率情况相差甚远，行业小、多、散的现状仍然没有得到彻底改变。

图 37: 仅有三家耐材企业 2019 年营收超 30 亿元



资料来源: 中国耐火材料行业协会、华宝证券研究创新部

图 38: 头部三大家 2019 年营收市占率之和不到 6%



资料来源: 中国耐火材料行业协会、华宝证券研究创新部

表 13: 国内主要耐材企业及其产品

| 公司名称 | 主要耐火材料产品 |
|-------|------------------------------------|
| 濮耐股份 | 透气砖类、座砖类、散料类、滑板水口类、三大件类、冲击板/挡渣板类等 |
| 北京利尔 | 炼铁炼钢用不定形耐材, 连铸三大件等功能耐料, 陶瓷纤维耐材 |
| 鲁阳节能 | 硅酸铝耐火纤维材料、珍珠岩保温材料、玻璃钢产品、高温粘结剂 |
| 瑞泰科技 | 熔铸锆刚玉系列、熔铸氧化铝耐材 |
| 中钢耐火 | 镁铬砖、镁砖及非氧化物复合陶瓷耐火材料、高档碱性制品、不定形耐火材料 |
| 青花集团 | 镁铬砖、镁砖、镁尖晶石砖、镁碳砖 |
| 江苏苏嘉 | 炼钢耐火材料, 主导产品有镁碳系列耐火砖以及不定形耐火材料等 |
| 大石桥金龙 | 转炉用镁碳砖、电弧炉用镁碳砖、精炼钢包用镁钙碳砖等 |
| 南方耐火 | 滑动水口砖、钢包透气砖、镁碳整体出钢口等 |
| 中齐耐火 | 合成原料、镁碳、石英质水口、透气砖等 |

资料来源: Wind、中国粉体网、华宝证券研究创新部

国内耐火材料行业低集中度的原因主要来自两方面: 一方面, 耐火材料企业所需的初始投资相对较小、门槛偏低, 导致众多小规模生产企业无序竞争; 另一方面, 由于目前我国钢铁行业集中度仍然不高, 且耐材采购没有完全市场化, 头部耐材企业的优质渠道积累较慢, 产品品质、服务、技术、成本优势难以快速变现。

耐材行业集中度加速提升的主要动力源自三方面: 下游行业需求变化、整包模式推广、环保政策出台。

耐材下游行业需求变化转型

耐材行业集中度的提高与下游行业变化有密切关系, 主要体现在以下方面:

下游钢铁行业并购重组后的统一采购加速优质企业优势变现。2015 年以来, 随着钢铁行业去产能及进入存量时代, 行业集中度出现提升趋势, 行业 CR5 由 2015 年的 10.9% 上升到 2019 年的 14.1%, CR10 由 34% 上升到 37%。而作为耐材行业下游市场占比最大的行业, 钢铁行业集中度的提升, 有利于耐材行业龙头凭借其技术和规模优势, 进一步快速发展。

表 14: 国家关于钢铁行业兼并重组相关政策

| 时间 | 政策文件 | 相关要求 |
|------|---------------|---------------------------------------|
| 2016 | 《关于推进钢铁产业兼并重组 | 到 2025 年, 中国钢铁产业前 10 大企业产能集中度将达 60% 至 |

| | | |
|------|----------------------|--|
| | 处置僵尸企业的指导意见》 | 70%，其中包括 8000 万吨级的钢铁集团 3 家至 4 家、4000 万吨级的钢铁集团 6 家至 8 家，与部分专业化的钢铁集团。 |
| 2019 | 《促进钢铁行业兼并重组指导意见》 | 鼓励有条件的企业实施跨区域、跨所有制的兼并重组，加快钢铁行业转型升级，并明确鼓励市场化基金参与相关重组。 鼓励企业实施战略性兼并重组。按照企业主体、政府引导、市场化运作的原则，鼓励有条件的企业实施跨地区、跨所有制的兼并重组，积极推动钢铁行业战略性重大兼并重组，促进产业集中度提升。有关地区要指导和协助企业做好兼并重组中的职工安置、资产债务处置和历史遗留问题处理。 |
| 2020 | 《2020 年钢铁化解过剩产能工作要点》 | |

资料来源：国家发改委、华宝证券研究创新部

下游产业需求放缓，耐材产品升级，影响产量格局变化。在 2013-2017 期间，受下游产业供给侧改革的影响，耐材产量一直呈负增长状态，部分中小企业被迫退出市场。此外，近年来，下游产品逐渐向优质洁净钢、特种水泥、光学玻璃、超薄玻璃等方向升级，对耐火材料提出更高的要求，龙头企业具备研发技术和资金优势，拥有核心竞争力，将进一步在产销量占比上取得优势。

碳中和下环保政策持续趋严

近年随着环保监管和环保税收政策的趋严，政府部门出台了各类政策对耐火材料的产业结构调整 and 节能环保生产工艺建设进行引导，对上游矿产资源的开采进行规范，预计将加速淘汰行业内不合法不达标的小企业，利于集中度提升。市场逐步淘汰高污染产品和技术，国内龙头企业能迅速调整发展战略，转为技术导向，而部分中小企业由于技术壁垒和缺乏创新技术人才，无法找到适应发展之路。同时，环保政策的施压也使得产品成本增加，而由于市场竞争仍然激烈，产品价格无法随之提升，尤其影响中小企业盈利空间进一步缩减，部分企业将无法维持经营而被淘汰。

表 15：主要耐材企业及其产品

| 发布时间 | 发布机构 | 法规政策 | 主要相关内容/政策导向 |
|--------------|-------|------------------------------------|---|
| 2020. 6. 29 | 生态环境部 | 《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)》 | 对于在重污染天气情况下重点行业绩效分级及减排措施制定了实施细则及技术指南 |
| 2019. 10. 30 | 发改委 | 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》 | 钢铁行业焦炉、高炉、热风炉用长寿节能环保耐火材料生产工艺；精炼钢用低碳、无碳耐火材料、保温材料和高效连铸用功能环保性耐火材料生产工艺属于以及玻璃行业玻璃熔窑用低导热熔铸锆刚玉、长寿命(12 年以上)无铬碱性高档耐火材料鼓励类； 含铬质耐火材料属于限制类； 燃煤倒焰窑耐火材料及原料制品生产线属于淘汰类。 |
| 2019. 9. 18 | 国务院 | 《关于调整工业产品生产许可证管理目录加强事中事后监管的决定》 | 取消耐火材料产品生产许可证。 |
| 2019. 7. 12 | 生态环境部 | 《工业炉窑大气污染综合治理方案》 | 耐火材料行业工业炉窑大气污染治理要求：超高温竖窑、回转窑应配备覆膜袋式等高效除尘设施，其他耐火材料窑应配备袋式等除尘设施； 以煤(含煤气)、重油等为燃料以及使用含硫粘结剂的，应配备石灰石石膏法等高效脱硫设施； 超高温竖窑、回转窑、高温隧道窑应配备 SCR、SNCR 等脱硝设施。 |

| | | | |
|------------|------------|--------------------------|--|
| 2019.4.15 | 安全生产基础司 | 《耐火材料生产安全规程(征求意见稿)》 | 规定了耐火材料安全生产的技术要求；本标准适用于耐火材料厂(或车间)的设计、设备制造、施工安装、验收以及生产和检修。 |
| 2019.2.1 | 发改委 商务部 | 《鼓励外商投资产业目录(征求意见稿)》 | 水泥、电子玻璃、陶瓷、微孔炭砖等窑炉用环保(无铬化)耐火材料生产入选《全国鼓励外商投资产业目录》；耐火材料生产入选安徽、青海外商投资优势产业目录。 |
| 2017.11.17 | 工信部 | 《建材行业规范公告管理办法》 | 对建材行业企业申请公告的具体流程和方法进行了详细规定。 |
| 2015.10 | 工信部 | 《耐火材料行业规范公告管理办法》 | 对耐火材料企业申请公告的具体流程和方法进行了详细规定。 |
| 2014.12.31 | 工信部 | 《耐火材料行业规范条件(2014年本)》 | 对耐火材料企业生产布局,工艺和装备,质量管理,清洁生产,节能降耗,综合利用,安全生产等多方面提出要求；在控制新增产能,鼓励实施等量或减量置换,依托现有生产企业实行联合重组,开展技术改造,推进节能减排,优化产业结构,推广不定形耐火材料等方面加强调控力度；在投资融资,土地供应,环境评价,节能评估,生产许可,安全生产监管和淘汰落后等工作中为相关部门提供了参照执行的依据。 |
| 2013.3.11 | 工信部 | 《关于促进耐火材料产业健康可持续发展的若干意见》 | 到2015年,高端耐火材料基本自给,主要耗能设备能效水平达到一级,年形成2-3家具有国际竞争力的企业,创建若干个新型工业化产业示范基地,前10家企业产业集中度达到25%；到2020年,用后耐火材料回收再利用率高于75%,前10家企业产业集中度提高到45%；2015年底前,淘汰单线产能低于3万吨/年、吨产品综合能耗高于240千克标煤的回转窑,单线产能低于2万吨/年、吨产品综合能耗高于285千克标煤的隧道窑等落后耐火黏土熟料产能；淘汰有效容积低于18立方米、吨产品综合能耗高于330千克标煤的轻烧菱镁反射炉,有效容积低于30立方米的重烧镁砂竖窑,变压器功率低于1,400千伏安的镁砂电熔炉等落后产能；淘汰变压器功率3,000千伏安以下普通棕刚玉冶炼炉、变压器功率4,000千伏安以下固定式棕刚玉冶炼炉、变压器功率3,000千伏安以下碳化硅冶炼炉等落后生产设备。以提高科技含量和服务增值为中心增强核心竞争力,实现耐材行业节能、环保和资源有效利用； |
| 2010 | 工信部 | 《十二五耐火材料行业意见》 | 发展在设计、生产、产品、使用四个方面高效节能、功能化、长寿命和安全化的高性能先进耐火材料。 |

资料来源: Wind、中国粉体网、华宝证券研究创新部

绿色低碳需求为耐材行业发展新方向

对中国来说,碳中和“30/60”目标将是未来40年最大、最确定的趋势之一,这必然会是一场广泛而深刻的经济社会变革,它既意味着能源生产、能源消费的革命,也是一次各行各业全面升级换代的机会。耐火材料行业市场容量小,但属于高温工业生产必不可少的原料。

近年来业内优质企业着力行业内整合,集中度有所提高,绿色低碳布局大趋势下,国内已建成2121家绿色工厂,评选出郑州瑞泰耐火科技有限公司、浙江自立高温科技有限公司等

16 家国家级绿色工厂示范单位，耐火材料行业整体已碳达峰，目前正向碳中和迈进。

表 16：16 家国家级绿色工厂

| | |
|-------------------|--------------------|
| 郑州瑞泰耐火科技有限公司 | 濮阳濮耐高温材料（集团）股份有限公司 |
| 山东耐材集团鲁耐窑业有限公司 | 洛阳利尔功能材料有限公司 |
| 浙江自立高温科技有限公司 | 河南瑞泰耐火材料科技有限公司 |
| 唐山市国亮特殊耐火材料有限公司 | 海城利尔麦格西塔材料有限公司 |
| 凯诺斯（中国）铝酸盐技术有限公司 | 安徽瑞泰新材料科技有限公司 |
| 海城市中天镁业有限公司 | 郑州新光色耐火材料有限公司 |
| 江苏中磊节能科技发展有限公司 | 郑州振东科技有限公司 |
| 后英集团海城市高新技术产品有限公司 | 河南竹林庆州耐火材料有限公司 |

资料来源：华宝证券研究创新部

碳中和对于耐材下游高排放行业，包括钢铁、有色、建材等领域产生重要影响，体现在对行业生产技术、生产装备及产品结构等方面，如钢铁行业氩冶金炉等新工艺需要新型耐火材料来适应，同时对耐材的消耗量将有变化的，炉内关键部位比如供热层的材料替代，未来总体可能影响总量 30%。

钢铁行业技术发展未来将面向于发展高品质特殊钢、洁净钢；生产流程追求绿色化与智能化钢铁制造流程，产品将涉及高强度大规格易焊接船舶与海洋工程用钢，高性能交通与建筑用钢，面向苛刻服役环境的高性能能源用钢等。有色金属领域将推广高性能轻合金材料，高精度高性能铜及铜合金材料，新型稀有/稀贵金属材料，高品质粉末冶金难熔金属材料及硬质合金，大力发展有色/稀有/稀贵金属材料先进制备加工技术等。建筑材料领域革新包括特种功能水泥及绿色智能化制造，长寿命高性能混凝土，特种功能玻璃材料及制造工艺技术，先进陶瓷材料及精密陶瓷部件制造关键技术，环保节能非金属矿物功能材料等。为满足钢铁、水泥等行业绿色低碳要求，行业内不断追求长寿化、功能化、轻量化、智能化、绿色化的新型耐火材料；解决基础材料产品同质化、低值化，环境负荷重、能源效率低、资源瓶颈制约等重大共性问题。突破基础材料的设计开发、制造流程、工艺优化及智能化绿色化改造等关键技术和国产化装备，开展先进生产示范。耐材技术科研多维创新。

在早期的水泥回转窑中，高温带内衬主要采用的是高铝(70%~ 80%)质耐火材料。从 60 年代起到现在，我国水泥窑就普遍使用镁铬砖，具有抗热震性、抗侵蚀性、挂窑皮性、高温强度、降低导热系数等诸多优点。但是存在一个大问题就是 其中的 3 价铬在高温环境下会变成 6 价铬，具备高致癌性，一部分六价铬化合物随着窑气和粉尘外逸，造成周边大气环境的污染；而另一部分六价铬化合物残留在拆下的废砖中，当废弃的残砖一遇到水即造成地下水的污染。

我国垃圾的处理一直不成熟，之前采用焚烧的方式同时也造成了二次污染，现在国家越来越关注民生，着力攻关垃圾高温焚烧技术，而这种工艺使用的高温炉就需要耐火材料，同时在碳中和的推进过程中，能源的转换也需要耐材行业和新能源配合，主动承担更多的社会责任。

碳中和背景下无铬化趋势推动国内耐材技术突破

欧美等国家早已经禁止或限制镁铬砖在水泥窑的应用，而在我国，目前仍还有约 50% 的水泥窑产线使用有铬耐材。目前，有铬耐材依然存在，虽然钢厂基本都实现无铬化，但整个行业仍未普及，我们认为在碳中和背景下推进水泥窑耐材无铬化是政策趋向；另一方面现在不少企业都已经研发出来无铬耐材，性能已经达到甚至超越传统的镁铬砖，未来随着技术升级带来成本下降，无铬化的推进会得到广泛推广普及。随着高温工业的发展，耐火材料承担起更多的功能。由于耐火材料是多相、多尺度复杂结构的复合材料，其服役环境多样和复杂，结构功能一体化设计与制备是新型先进耐火材料发展的核心。采用有限元数值模拟，融合先进

陶瓷技术，梯度多层复合设计，来实现关键服役性能的最优化设计与制备。

我国科研队伍强大，人才储备多，创新成果显著，部分技术已达国际先进水平。目前已有 13 所大学设置了耐火材料研制专业。近三年，由瑞泰科技、中钢洛耐、濮耐股份、洛阳利尔、淄博鲁中等耐火材料企业自主研发或合作开发多项创新成果，其技术水平达到了国际先进水平，在实际运用中也取得了很好的效果。如中钢集团耐火材料有限公司的新一代环境友好型硅砖、碳素煅烧炉用抗侵蚀硅砖的研制与应用；瑞泰科技股份有限公司的新型 RH 精炼炉用方镁石—尖晶石不烧砖、节能环保型无碳钢包衬砖的研制与集约使用等。

表 17：国内耐材行业主要技术突破

| 编号 | 项目名称 | 完成单位 |
|----|--------------------------------|------------------------|
| 1 | 新一代环境友好型硅砖的研制与应用 | 中钢集团耐火材料有限公司 |
| 2 | 碳素煅烧炉用抗侵蚀硅砖的研制与应用 | |
| 3 | 有色金属冶炼溜槽用耐火材料的研制与应用 | |
| 4 | 新型 RH 精炼炉用方镁石-尖晶石不烧砖的研制与应用 | 瑞泰科技股份有限公司 |
| 5 | 节能环保型无碳钢包衬砖的研制与集约使用 | |
| 6 | 宝石长晶炉用节能氧化锆内衬材料的开发及应用 | 中钢集团洛阳耐火材料研究院有限公司 |
| 7 | 干熄焦炉斜道区用碳化硅耐火材料的开发及应用 | |
| 8 | 中间包节能型轻质喷涂料的研制与应用 | 濮阳濮耐高温材料（集团）股份有限公司 |
| 9 | 矿热炉用碱性环保炮泥的研制与应用 | |
| 10 | 钢包无碳预制块 | |
| 11 | 钢包渣线工作层用浇注料 | 北京利尔 |
| 12 | 水泥窑用绿色节能耐火材料研发和成套方案研究与应用 | 淄博市鲁中耐火材料有限公司 |
| 13 | 合金钢冶炼用中频感应炉炉衬材料关键技术及应用 | 冷水江市华科高新材料有限公司 武汉大学 |
| 14 | 钛铁合金及金属铬冶炼的固废资源化关键技术及其产业化生产和应用 | 武汉大学 锦州国泰实业有限公司 |
| 15 | 大型工业炉修补耐火材料关键技术与工业应用 | 武汉大学等单位 |
| 16 | 高炉热态维修和出铁场关键材料与技术及工业应用 | |
| 17 | 环保型“水基”转炉大面修补料 | 北京联合荣大工程材料股份有限公司 |
| 18 | Al2O3-Al-C 耐火材料颗粒界面强化技术的研究及应用 | 河南工业大学等 |
| 19 | 莫来石-堇青石窑具和堇青石陶瓷材料增韧技术的开发应用 | |
| 20 | 树脂结合 Si-Al-Al2O3 复合滑板研制与应用 | 河南熔金高温材料股份有限公司等 |
| 21 | 熔铸锆刚玉生产控制模拟系统 | 郑州大学 |
| 22 | 耐火材料高温蠕变性快速检测方法 | |
| 23 | 水泥回转窑过渡带用复合结构低导热硅莫砖的开发及应用 | 郑州真金耐火材料有限责任公司等 |
| 24 | 红土镍矿回转窑高温配套耐火材料的研制与应用 | |
| 25 | 氮化硅铁陶瓷复合滑板的研制 | 河南熔金高温材料股份有限公司等 |

资料来源：华宝证券研究创新部

耐材行业制造以“智”提“效”发展

国内耐火材料制造业较国际领先水平还有一定距离，未来将以“智”提“效”从“制造”到“智造”，重点发展智能制造，以全力追赶世界知名企业。中国耐火材料制造业基础薄弱、缺乏自主创新，经过 21 世纪初十余年快速发展，国内的一流耐火材料企业在各自领域取得一定成绩，在生产装备、科研水平、产品竞争力、市场规模等正在追赶奥镁、维苏威、雷法等业内的世界知名企业。2020 年 9 月 10 日，工信部印发《建材工业智能制造数字转型行动计划（2021-2023 年）》，其中耐火材料行业：重点形成原料制备、压机控制、窑炉优化、

在线监测、全自动立体仓库等集成系统解决方案。

重点围绕物联网平台、大数据平台、技术中台和业务中台的建设，从边缘数据采集层、云基础 IAAS 层、工业 PAAS 层、工业应用 SAAS 层四个层级进行工业数据的梳理和集成创新，为工业应用场景和业务运行提供工业级 PAAS 平台支撑，搭建了企业个性化工业互联网平台——透明工厂综合解决方案。

推动生产装备自动化和智能化，有利于提高耐材质量及其稳定性，降低优质耐材的生产成本，减少人为因素对产品稳定性的不利影响。积极将智能制造系统、工业云平台、大数据等引入到耐材制造中，串联起整个生产流程，有效提高生产效率和整体制造水平，打造耐材制造强国。

图 39：耐火智能系统



资料来源：中国耐火材料行业协会、瑞泰科技官网、华宝证券研究创新部

国内耐材企业联合重组是加快绿色发展的必由之路

对比海内外耐材行业的发展状况，海外耐材行业呈现小而强的特征，比如日本耐材总产量维持在 100 吨；中国耐火材料行业产量占全球市场占 50%，但中国目前未有进入世界排名前 10 的耐材企业，政策倡导需求国家鼓励推进耐火材料产业联合重组，优化产业布局，提高产业集中度，恶性竞争，行业盈利能力弱，亟需通过联合重组提升集中度来解决上述问题。

在十四五期间随着耐材行业技术的革新，企业转型加速，国内耐火材料行业坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，坚持走创新驱动、智能制造和绿色发展道路，全面实施“绿色耐材战略”。目前企业间的重组在加快，实力企业整合落后企业，为其提供资金和技术上的援助，帮助加速其自动化设备的搭建和智能制造体系的建立，不仅解决了集中度低的问题，还能提高行业整体的绿色化水平。

国内加快企业联合重组，提升产业集中度，严格控制新增产能，逐步化解不合理的过剩产能。以新技术、新装备、新产品、新服务为发展主线，以耐火原料保障升级和装备智能化转型升级为着力点，全面提升行业形象，满足高温工业发展的更新更高要求。随着技术进步，产品使用寿命的提高，预计未来产能降至 2000 吨以下。我国耐火行业内大部分是民营企业，在研发的投入上比较欠缺，随着企业兼并重组加快，通过智能制造提高生产效率，优化产品质量，同时绿色低碳发展，提高节能环保水平，提高绿色制造水平，优化产业结构，优化品种结构，规范市场秩序，促进行业由规模效益向创新效益转变，努力实现我国耐火材料工业高质量发展目标。

耐火材料行业作为钢铁、水泥、玻璃的上游企业，碳中和背景下，耐材产品对于下游高

耗能、高排放企业的节能减排方面将发挥重要作用，碳中和下随着国家政策支持，行业整合也将加速，行业内相关公司将受益，投资建议关注两条主线：一是行业内碳减排先行者和践行者，随着耐火材料绿色制造体系的打造，建设绿色工厂，研发绿色产品，推广绿色节能技术等，具有绿色产品自主知识产权及领先技术的企业必将受益于耐材下游高排放行业需求的转变。二是关注积极布局上游及并购扩张的耐材龙头公司，目前国内市场竞争集中度仍不高，大企业通过并购扩张抢份额实现强者恒强趋势，随着并购扩张及完善产业链，也规避了可能的原料价格波动风险，优化产品质量，同时绿色低碳发展，提高节能环保水平，提高绿色制造水平，不断提升行业集中度，提高行业整体的绿色产品质量及绿色制造水平。

7. 国内建材领域重点公司介绍

中材国际：新签订单稳增长，水泥行业降碳改造迎机遇

国内水泥行业围绕提质增效、绿色智能的减量置换、技术改造等需求预计持续释放。截止 2020 年底，国内所有水泥生产线中，由公司承建或提供单项服务的比例近 70%，收购南京凯盛和北京凯盛后，该比例预计进一步提升。在水泥行业绿色化发展的大趋势下，公司业务迎来发展机遇。

海外订单增长迅猛，经济复苏带动海外板块稳步发展。报告期内公司新签项目合同金额 341.89 亿元，同比增长 9%，其中境外新签合同金额占比 60.56%，海外业务快速恢复，相信随着全球新冠疫苗大范围接种，海外疫情持续改善，各国明显释放的刺激经济复苏信号能够带动基建施工领域稳步发展。

天山股份：业绩稳增，资产重组获批

公司利用“互联网+水泥”的创新商业模式渗透终端客户市场，成立水泥网络销售平台“聚材商城”。公司以建设“资源节约型、环境友好型”企业为目标，2020 年公司协同处置危废近 4 万吨、生活垃圾 10 万多吨，合计处置固体废弃物 677 万吨，环境和社会效益显著。

公司拟购买水泥股权进行资产重组，已获证监会批复。本次重组完成后，公司将成为我国水泥行业的龙头上市公司。公司将把标的公司纳入整体业务体系，将有助于消除和避免上市公司之间的同业竞争，促进行业健康发展。

中国巨石：产品量价齐升，夯实国内龙头地位

中国巨石是玻纤行业龙头企业，当前其玻纤总产能全球第一。公司通过大型池窑建设、大漏板加工、纯氧燃烧、浸润剂和玻璃配方等核心技术升级，在成本控制、产品品质等方面具备较强优势，盈利能力行业领先。当前玻纤行业下游高端应用领域正快速拓宽，公司依托研发优势持续调整客户、产品结构。叠加当前处于建设推进中的年产 10 万吨电子纱暨 3 亿米电子布项目等项目、年产 5 万吨玻璃纤维短切原丝生产线建设项目、巨石埃及年产 12 万吨玻璃纤维池窑拉丝生产线及配套工程等新项目以及年产 5 万吨高性能玻璃纤维池窑拉丝生产线技改项目、巨石埃及年产 12 万吨玻璃纤维池窑拉丝生产线技改项目、10 万吨玻璃纤维池窑拉丝生产线技改项目等技改扩容项目，公司龙头地位不断夯实。

长海股份：玻纤全产业链龙头

长海股份是国内玻纤制品龙头，产品包含玻纤纱、玻纤制品、玻纤复合材料，公司转债募集项目计划投建年产 10 万吨的玻纤纱生产线，并计划继续建设 5 条薄毡生产线，进一步增强玻纤制品市占率和规模优势；公司相对小企业拥有较强的融资和技术优势，上游布局扩大成本端优势。

北新建材：石膏板及龙骨业务稳健发展

目前石膏板行业格局稳定，公司石膏板主业进入更高质量的内生增长阶段。龙骨协同效应开始体现、防水业务已成为头部梯队企业。长期来看，公司有望成为跨领域的综合建材龙头。公司积极布局“一体两翼，全球布局”发展战略，目前已形成以石膏板为主体，配套龙骨等产品，同时延伸至防水及涂料领域的综合业务发展模式。目前公司石膏板及龙骨业务稳健发展，同时防水业务以及涂料业务为公司营业收入贡献的比重逐渐增大。

东方雨虹：防水材料龙头，推动光伏屋面一体化

公司作为防水材料龙头在产品和服务、渠道、规模、资金、机制和执行力多维度构筑起综合竞争力，防水材料份额提升、装饰涂料砂浆粉料保温节能等新品类扩张；公司依托核心防水业务所积累的资源 and 客户优势，积极进行业务协同，向多元领域（涂料、保温等）充分延伸贡献业绩增量；公司“一体化经营管理”下渠道下沉，有效整合项目、渠道、品类等关键要素，加大非房业务扩展，进一步巩固竞争优势；整县推进下光伏屋面防水市场有望贡献新增量。

蒙娜丽莎：营收高增长，技术及品牌优势凸显

公司作为陶瓷行业优质企业，在技术、品牌等方面有明显优势，随着公司在经销及工程业务上的不断开发，市场空间将继续提升。公司通过推出新产品提价和内部精益管理，坯料、煤、天然气和电力等成本压力将得到边际释放。当前陶瓷行业短期面临前所未有的经营压力，是有利于头部企业逆势扩张。作为陶瓷行业一线品牌企业，公司顺利通过涨价向下游应用领域传导原材料价格上涨带来的成本压力，稳定利润率，品牌优势及竞争优势显现。

鸿路钢构：产能扩大，竞争力进一步强化

钢结构制造行业保持高景气度，同时装配式建筑方兴未艾，公司作为行业龙头，产能领先，叠加规模、管理优势等，业绩有望保持较快增长，公司的产能规模及生产管控能力成为隐性的行业壁垒，在装配式建筑/智能立体停车库设备/钢结构制造等领域拥有约 400 多项专利，公司目标 2022 年末达到 500 万吨的产能。

濮耐股份：迈向新领域、新市场

濮耐股份是一家在河南濮阳的民企，是由早期的濮阳县耐火材料厂改制而成，目前大股东是刘百宽，持股比例 16.18%，实际控制人为其家族，公司是目前国内最大的耐材上市企业，全国规模第 2，全球 12 名。

在行业供给、需求两端的双重压力下，中小耐材企业的生存环境越来越差，中小企业虽有单品优势，但综合能力较弱，中标系统性项目的难度越来越大。濮耐提出“企业生态圈”，旨在与小企业联手组建生态圈或者战略合作伙伴，进一步打破行业高度分散的局面，通过将原来的竞争者转为合作伙伴，共同提高议价能力、开拓新的市场，实现共赢。

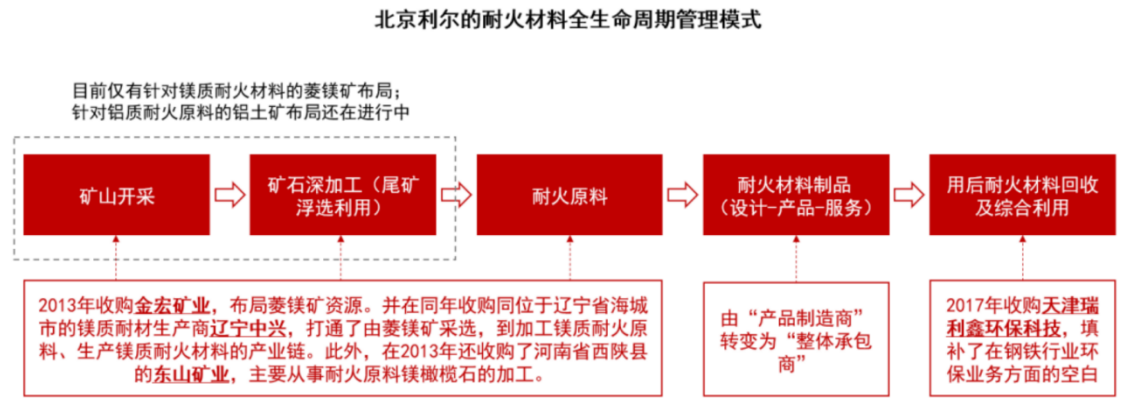
“企业生态圈”的核心就是供需双方共享技术进步和管理协同提升所带来的超额收益，从而使供应链上的多方均可获得更多的竞争优势，最大限度地实现共赢。作为国内耐火材料龙头企业，濮耐提出“企业生态圈”，积极谋求稳定行业秩序，促进行业健康可持续发展，与中小企业联手实现共赢。公司通过不断的并购扩张，迈向海外和非钢领域。

北京利尔：整包模式首创者

北京利尔在 2001 年首创了国内耐材整体承包的销售模式。在整包模式下，公司先与客户签订 1-5 年不等的供货合同，同时派驻技术、施工人员去下游客户现场，一方面熟悉生产环境，便于研发更适用于下游客户的定制化产品，另一方面能够快速处理及为客户解决现场出现的问题。因此在拥有研发、服务优势的基础上，整包模式具备较强的客户黏性。2009-2019 年，北京利尔整包模式的收入占比从 68.43% 提升至 80% 以上，渗透率不断提高。

通过垂直拓展和并购，北京利尔对耐材全产业链进行布局，有助于提高服务质量，降低运营成本。北京利尔同时把握了原材料资源和市场资源：原材料资源方面，公司已在辽宁省完成布局镁质耐火材料的全产业链，拥有菱镁矿矿山、镁质耐火原料及制品的生产基地，在河南省布局铝硅质耐火原料与制品的生产基地；市场资源方面，公司在山东日照、洛阳宜川、安徽马鞍山布局生产基地，在北京与上海设立研发中心、销售与客户服务中心，覆盖了华北、东北、华东和华南市场。

图 40：北京利尔对耐火材料的全产业链进行了布局



资料来源：北京利尔年报、华宝证券研究创新部

瑞泰科技：多领域布局，盈利拐点到来

瑞泰科技由中建材研究总院联合四家股东成立于 2001 年，2006 年公司在深交所上市，公司前期聚焦玻璃窑领域耐火材料，后逐步将业务领域拓宽至水泥窑、钢铁冶炼用耐火材料及耐磨耐热材料等。公司是国内玻璃窑耐材制品龙头（国内唯一拥有熔铸氧化铝产品专利及自主知识产权，且可规模化生产，已建成中国最大的熔铸耐火材料生产基地）及水泥窑用耐材制品龙头（依托中建材水泥领域优势快速扩张，19 年测算市占率约 14.5%）。2012 年公司控股湘钢瑞泰，切入钢铁冶炼耐材制品领域，2017 年与马钢集团（未上市）合资成立瑞泰马钢并新建钢铁耐材制品智能化制造基地，钢铁耐材实力稳步增强。

中钢洛耐院：科技型企业，实力深厚

中钢集团洛阳耐火材料研究院有限公司（简称中钢洛耐院）创建于 1963 年，原为冶金部直属重点科研院所，1999 年进入中国中钢集团有限公司转制为科技型企业，2019 年 12 月 10 日与中钢集团耐火材料有限公司完成重组，整体进入中钢洛耐新材料科技有限公司。2020 年 8 月，中钢洛耐新材料科技有限公司完成更名，中钢洛耐科技股份有限公司成立。中钢洛耐院是中国耐火材料专业领域大型综合性研究机构，是我国耐火材料行业技术、学术、信息与服务中心和耐火材料科技成果的主要辐射中心。经营范围涵盖耐火材料产品，产品质量检测，信息服务，工程设计、咨询、承包，国内外贸易以及检测仪器、齿科医用设备、包装材料、加工工具生产等多个领域。

中钢洛耐院总现有复合材料、高级氧化物、冶金功能、不定形耐火材料等十大类 200 余种产品，年产中高档耐火材料 6 万余吨，主要应用于钢铁、有色、石化、陶瓷、建材、水泥、玻璃、电力等多个行业，销至美洲、欧洲等全世界 40 多个国家和地区。中钢洛耐院也是耐火材料国际标准化委员会主席单位，企业技术中心是耐火材料行业国家认定企业技术中心，拥有耐火材料行业国家重点实验室。

8. 风险提示

政策推及进度不及预期，订单释放进度不及预期。

风险提示及免责声明

- ★ 华宝证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格。
- ★ 市场有风险，投资须谨慎。
- ★ 本报告所载的信息均来源于已公开信息，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。
- ★ 本报告所载的任何建议、意见及推测仅反映本公司于本报告发布当日的独立判断。本公司不保证本报告所载的信息于本报告发布后不会发生任何更新，也不保证本公司做出的任何建议、意见及推测不会发生变化。
- ★ 在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。投资者应自行决策，自担投资风险。
- ★ 本公司秉承公平原则对待投资者，但不排除本报告被他人非法转载、不当宣传、片面解读的可能，请投资者审慎识别、谨防上当受骗。
- ★ 本报告版权归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何组织或个人不得对本报告进行任何形式的发布、转载、复制。如合法引用、刊发，须注明本公司出处，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。
- ★ 本报告对基金产品的研究分析不应被视为对所述基金产品的评价结果，本报告对所述基金产品的客观数据展示不应被视为对其排名打分的依据。任何个人或机构不得将我方基金产品研究成果作为基金产品评价结果予以公开宣传或不当引用。

适当性申明

- ★ 根据证券投资者适当性管理有关法规，该研究报告仅适合专业机构投资者及与我司签订咨询服务协议的普通投资者，若您为非专业投资者及未与我司签订咨询服务协议的投资者，请勿阅读、转载本报告。