

# 双碳背景下建筑业的新机遇

分析日期 2021年09月15日

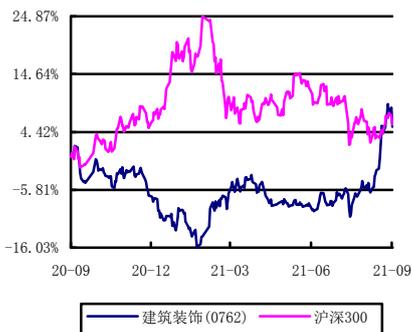
**行业评级： 标配(40)**
**证券分析师： 吴骏燕**

执业证书编号： S0630517120001

电话： 021-20333916

邮箱： wjyan@longone.com.cn

## 行业走势图



## 相关研究报告

1. 东海证券建筑装饰周报 20210913
2. 东海证券建筑装饰周报 20210906
3. 东海证券建筑装饰周报 20210830
4. 东海证券建筑装饰周报 20210823
5. 东海证券建筑装饰周报 20210816

## ◎ 投资要点：

◆ **双碳政策持续推进，建筑业亟待绿色转型。**根据2020年《中国建筑能耗研究报告》数据，2018年全国建筑全过程碳排放总量为49.3亿吨，占全国碳排放的比重为51.3%。“双碳”背景下，建筑业亟待实现绿色转型。建筑业实现双碳一般需通过对其三个阶段包括建材生产、建筑施工和建筑运行实施技术、生产模式、运营方式的改革。

◆ **建材生产：技术减排是关键，龙头具备优势。**根据中国建筑节能协会2020年数据，从建材生产阶段看，钢铁行业碳排放占比48%比重最大，是我国碳达峰、碳中和目标实现的重点领域。从技术层面看，钢铁行业实现降碳短期主要依靠高炉改造，中期依靠电炉炼铁、氢冶金技术，长期依靠推广应用CCUS技术。建筑上市公司中，各冶金龙头在低碳技改领域具有先发优势。

◆ **建筑施工：装配式钢结构和装配式装修引领绿色建筑。**根据前瞻产业研究院的测算，2025年装配式建筑行业市场规模预计达到2.05万亿元，五年CAGR为13.68%。装配式装修优势明显，解决传统装修痛点，体现出“多、快、好、省”的特点。推广装配式装修，龙头企业将具明显竞争优势，龙头企业也有望通过快速扩产，建立规模优势，构筑护城河。装配式钢结构是最契合碳中和理念的建造方式，目前钢结构的渗透率5%左右，十四五规划渗透率提升到10-15%。主要的钢结构上市公司大致可分为钢结构承包商与钢结构制造商两大类，且均为民企。为与央企形成错位竞争，目前转型总承包的民企正在学校、医院等细分领域寻求差异化发展；而钢结构制造商则是选择作为钢结构供应商，寻求长久稳定的合作关系。

◆ **建筑运行：BIPV站上风口，新能源叠加助力。**近期国家能源局发文开展整县屋顶分布式光伏开发试点，政策支持下BIPV/BAPV有望迎来加快发展。BIPV（光伏建筑一体化）是屋顶分布式光伏的一种重要实现形式，兼具建材与发电性能。部分建筑央企承接过大型屋顶分布式光伏项目，具备较强的安装技术和经验；工业及政府客户丰富，屋面资源渠道广泛；资金实力雄厚，供应商资源整合能力强。其他细分领域的龙头公司也依靠自身建筑设计施工一体化的优势，以及客户资源，纷纷布局BIPV业务，与新能源公司展开业务合作。新能源工程快速增长，成为电源投资主力。2020年新增装机中非化石能源占比约为70%，风电、光伏等已经成为投资主力，带动电源投资快速增长，长期仍有很大发展空间。建筑央企积极把握新能源工程发展机遇，凭借资金、技术等优势，在大型光伏、风电、核电等项目上有望占据领先地位。

◆ **风险提示：政策力度不及预期；国内外疫情影响超预期；宏观经济波动影响；投资落地进度不及预期影响等。**

## 正文目录

<b>1. 双碳政策持续推进，建筑业亟待绿色转型</b>	<b>3</b>
<b>2. 建材生产：技术减排是关键，龙头具备优势</b>	<b>4</b>
2.1. 钢铁行业是减碳先驱	4
2.2. 冶金龙头具备技术资金等优势	6
<b>3. 建筑施工：装配式钢结构和装配式装修引领绿色建筑</b>	<b>7</b>
3.1. 装配式装修	8
3.2. 装配式钢结构	10
<b>4. 建筑运行：BPIV 站上风口，新能源叠加助力</b>	<b>11</b>
4.1. 分布式光伏受政策积极推动，BPIV 迎发展良机	11
4.2. 新能源发展进入快车道	13

## 图表目录

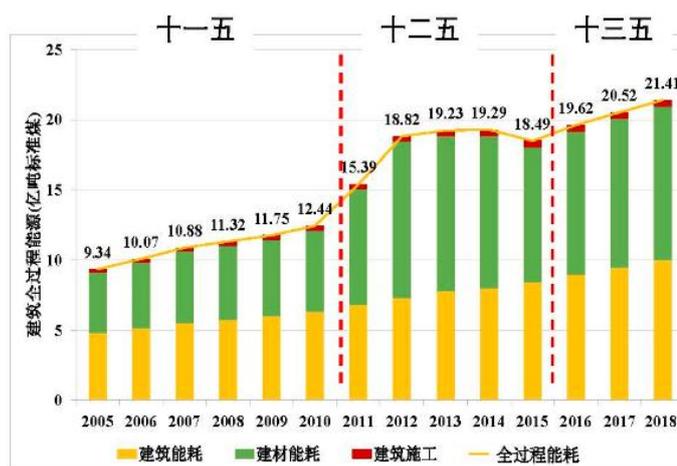
图 1 我国建筑能耗情况	3
图 2 2018 年建筑全过程碳排放占比情况	3
图 3 装配式建筑产业链及代表企业	8
图 4 装配式装修整体优势	9
图 5 我国建筑钢结构用钢量较发达国家差距明显（2018）	10
图 6 我国使用钢结构住宅占比与发达国家差距明显	10
图 7 钢结构企业两种模式的优缺点对比	11
图 8 2015 年新增装机各类型占比	14
图 9 2020 年新增装机各类型占比	14
图 10 抽水储能工作原理	14
图 11 2020 年我国储能结构	14
表 1 国外氢能冶炼项目	5
表 2 装配式建筑政策持续推进	7
表 3 装配式装修代表上市企业	9
表 4 BIPV 相较 BAPV 具有优势	12
表 5 钢结构公司加快 BIPV 业务推进	13

## 1.双碳政策持续推进，建筑业亟待绿色转型

我国的“双碳”政策于2020年9月15日第七十五届联合国大会上由国家主席习近平提出，即中国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前达成碳中和。2021年3月5日第十三届全国人民代表大会上，国务院总理李克强指出在“十四五”时期单位国内生产总值能耗和二氧化碳排放分别降低13.5%、18%的指导目标。“十四五”规划指出，推动能源清洁低碳安全高效利用，深入推进工业、建筑、交通等领域低碳转型。

根据2020年《中国建筑能耗研究报告》数据，2018年全国建筑全过程碳排放总量为49.3亿吨，占全国碳排放的比重为51.3%，建筑全流程碳排放主要包括建材生产、建筑施工、建筑运行三个阶段。(1)建材生产阶段碳排放27.2亿吨，占全国碳排放比重为28.3%，主要建材包括钢铁、水泥、铝材，钢铁碳排放占比48%居建材首位；(2)建筑施工阶段碳排放1亿吨，占全国碳排放比重为1%；(3)建筑运行阶段碳排放21.1亿吨，占全国碳排放比重为21.9%。可见碳排放量主要集中在建材生产阶段和建筑运行阶段。

图1 我国建筑能耗情况



资料来源：中国建筑节能协会、东海证券研究所

图2 2018年建筑全过程碳排放占比情况



资料来源：中国建筑节能协会、东海证券研究所

建筑业实现双碳因此也需通过对其三个阶段实施技术、生产模式、运营方式的改革。具体来说，我们认为可以有以下几点：

第一，建材生产阶段，主要通过技术减排。钢铁行业碳排放为制造业首位，提效减排技术改造是关键。从技术层面看，钢铁行业实现降碳短期主要依靠高炉改造，中期依靠电炉炼铁、氢冶金技术，长期依靠推广应用CCUS技术。另外，除了钢铁行业，建筑企业在化工领域的减碳也不容忽视。

第二，建筑施工阶段，采用装配式施工方式可减少传统现浇湿作业产生的碳排放以及建筑垃圾的产生。以装配式住宅为例，根据《装配式高层住宅建筑全生命周期碳排放研究》统计数据，装配式建筑住宅相比传统现浇住宅可减少碳排放量约6%以上。装配式钢结构也是最契合碳中和理念的建造方式。

第三，建筑运行阶段，建筑光伏一体化(BPIV)采用光伏发电，集环保、绿色、美观等多种功能于一体，能够实现从能源系统脱碳，是绿色建筑的重要发展方向。碳中和催化下，光伏组件性价比提升，BIPV可发挥其持续改善的特性，是具备远景开拓的蓝海市场。另外，碳中和对新能源比例提出更高要求，能源消费结构向低碳化、清洁化、高效化方向

发展。随着新能源技术的不断突破，新能源项目建设成本不断降低，清洁能源和新能源技术日益成熟，风电、光伏、多能互补等模式在全球发展迅速。建筑业本身也承载着能源建设部分功能，具备一定的技术、资金等优势。

## 2. 建材生产：技术减排是关键，龙头具备优势

### 2.1. 钢铁行业是减碳先驱

根据中国建筑节能协会 2020 年数据，从建材生产阶段看，钢铁行业碳排放占比 48% 比重最大，是我国碳达峰、碳中和目标实现的重点领域。钢铁行业是能源消耗密集行业，其生产过程中的化石燃料及电力消耗是碳排放的主要来源。我国钢铁行业碳排放量居制造业 31 个门类首位，占全国碳排放总量的 15% 以上。钢铁行业实现碳中和需要从推动绿色布局、节能及提升能效、优化用能流程结构、建立循环经济产业链、采用突破性低碳技术等角度综合建立解决方案。

从技术层面看，钢铁行业实现降碳短期主要依靠高炉改造，中期依靠电炉炼铁、氢冶金技术，长期依靠推广应用 **CCUS** 技术。

1) 传统流程冶金核心工序包括焦化、烧结、球团、高炉四个工序，高炉在碳排放中的占比为 60-70%。传统炼钢技术涉及到碳元素原料的使用，产生大量二氧化碳排放（基本反应式为  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ；还原剂为碳，产物为铁和二氧化碳），因此短期内通过传统高炉改造以及控制产能可实现减排。

2) 电炉炼铁排放的二氧化碳主要来自火电，若使用清洁能源则能够大幅度减少排放。考虑到目前应用成本较高，随着规模效应扩张，成本进一步下降，电炉替代高炉占比将提升。

3) 氢冶金即用氢气取代碳作为还原剂和能量源炼铁，还原产物为水，可实现零碳排放（基本反应式为  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ ，还原剂为氢气，产物为铁和水）。其优势是氢气是可再生的清洁能源且降碳效果佳，被认为前景广阔，但目前尚无法大规模应用，主要制约因素是制氢成本高。根据瑞典钢铁公司数据，其项目通过电解水制氢的成本比传统高炉冶金工艺高出 20-30%。目前各国已在出台政策确立氢能的重要战略地位并投资建设氢冶金项目。

4) **CCUS** 技术涵盖碳捕获、利用和封存三大环节，具体是指把生产过程中排放的二氧化碳进行提纯，继而投入到新的生产过程中，可以循环再利用，是应对全球气候变化的关键技术，目前各国已在加大研发力度。

表 1 国外氢能冶炼项目

	项目	投资	进展及计划	氢源
1	安塞勒米塔尔建设氢能炼铁实证工厂	6500 万欧元	2019 年 9 月开工	天然气，高炉顶煤气变压吸附制氢（95%），其他可再生氢
2	瑞典 HYBRIT	10-20 亿克朗	2016 年成立，2018 年 6 月-2024 年中试；2021 年开始在 LKAB 位于 Svartoberget 的地下 25-35 米处建造氢储存设施	清洁能源发电产生的电力电解水制氢
3	奥钢联 H2Future	1800 万欧元	2035 年实现氢冶炼	电解水制氢
4	德国蒂森克虏伯氢炼铁技术	计划到 2050 年投资 100 亿欧元	2019 年 11 月开始试验将氢气注入杜伊斯堡 9 号高炉；该地区其他三座高炉都将使用氢气进行钢铁冶炼	法国液化空气公司将通过其位于莱茵-鲁尔区全场 200 公里的管道确保稳定的氢气供应
5	德国迪林格和萨尔开展富氢炼铁技术	1400 万欧元	2020 年开始实施将生产的富氢焦炉煤气输入高炉中，用氢气取代部分碳作为还原剂的工艺技术	富氢焦炉煤气
6	萨尔茨吉特低 CO2 项目 (SALCOS)	5000 万欧元	2020 年投用	风电制氢，可逆式固体氧化物点解
7	日本 COURSE50	150 亿日元	2008 年启动，2030 年实现商用	焦炉煤气制氢
8	韩国浦项核能制氢	1000 亿韩元	2010 年 6 月项目确立	核能制氢
9	普瑞特冶金-无碳氢基铁矿粉直接还原技术	——	2019 年 6 月，正在开发一种不需要烧结或球团等任何预处理工序即可使用选矿厂铁精矿的直接还原技术	可再生能源产生的氢气、传统蒸汽重整炉的富氢气体或者富氢废气
10	美国 Midrex	——	自 1969 年起，Midrex 工厂采用氢气比例超过 50% 的还原气体生产了 9.55 亿吨直接还原铁。Midrex 工厂采用氢气与一氧化碳的三种不同比率。大多数采用天然气和一种标准 Midrex 重整器，该重整器可制备包含 55% 氢气和 36% 一氧化碳。	天然气重整，氢直接还原铁

资料来源：鞍钢集团工程技术有限公司官网，东海证券研究所

我国当前的氢冶金工艺主要有高炉富氢冶炼和直接还原两种：高炉富氢减碳幅度为 10%-20%，效果有限；气基竖炉工艺能够从源头控制碳排放，相较于高炉富氢还原减碳幅度可达 50% 以上，是迅速扩大直接还原铁生产的有效途径。

高炉富氢还原，即通过喷吹天然气、焦炉煤气等富氢气体参与炼铁过程。相关实验表明，高炉富氢还原炼铁在一定程度上能够通过加快炉料还原，减少碳排放，但由于该工艺是基于传统的高炉，焦炭的骨架作用无法被完全替代，氢气喷吹量存在极限值，一般认为高炉富氢还原的碳减排幅度可达 10%-20%，效果不够显著。

气基直接还原竖炉即通过使用氢气与一氧化碳混合气体作为还原剂，将铁矿石转化为直接还原铁，再将其投入电炉进行进一步冶炼。氢气作为还原剂的加入使碳排放得到了有效控制。相较于富氢还原高炉，吨二氧化碳排放量可减少 50%以上。2018 年气基直接还原铁产量约占直接还原铁总产量的 80%，具有显著的发展潜力和竞争力。

## 2.2.冶金龙头具备技术资金等优势

随着“碳中和、碳达峰”政策体系顶层设计加快落地，中国宝武、鞍钢集团、首钢等钢铁龙头纷纷响应制定战略路线图。

- 中国宝武正从三方面力争在国内钢铁业率先实现碳达峰/碳中和目标：一是聚焦绿色化转型，加快突破低碳技术。二是加速智能化转型，提高效率效能水平。三是深耕高端化转型，推广绿色产品应用。
- 鞍钢集团 2021 年发布低碳路线图，2025 年碳达峰，2030 年低碳冶金技术实现产业化突破，2035 年碳排放总量较峰值降低 30%。
- 首钢制订了 4 条碳减排技术路线：实现化石能源减量，加大清洁能源使用，推进二氧化碳捕集与利用（CCUS），建立低碳循环产业链。

**建筑上市公司中，各冶金龙头在低碳技改领域具有先发优势。**

例如中钢国际，公司自主研发的带式焙烧机绿色低碳球团技术，比传统高炉+转炉炼钢降碳幅度 50-60%。2021 年 3 月 20 日，河钢集团下辖宣钢与中钢国际正式签订了张宣高科氢能源开发和利用工程示范项目，5 月 10 日项目正式开工建设。该项目是全球首例使用富氢气源的氢能源利用项目，也是全球首个焦炉煤气条件下的气基直接还原工业化项目。其核心技术为中钢国际战略合作伙伴 Tenova 公司的 Energiron-ZR 零重整技术，预计每年减碳幅度高达 60%。中钢国际承建目前世界最大规模的两个直接还原铁项目-阿尔及利亚 TOSYALI 和阿尔及利亚卡塔尔钢铁公司（AQS）；与 ArcelorMittal 乌克兰子公司正式签订年产 500 万吨带式焙烧机球团 EPC 总承包合同，是乌克兰规模最大的带式焙烧机球团项目。中钢国际与土耳其 TOSYALI 集团成功签署年产 350 万吨 1800mm 热连轧项目，是土耳其 2020 年最大的冶金类投资项目，也是中国企业在海外总承包建设的规模最大、冶金行业出口技术含量最高的热连轧项目。

再比如中国中冶，其全国冶金工程市占率 90%，技术领先，是钢铁行业碳减排龙头。中国中冶作为全球最大最强的冶金建设承包商和冶金企业运营服务商，紧跟国内钢铁行业绿色转型和智能制造的步伐，稳占国内 90%、全球 60%的冶金市场，将在钢铁行业碳减排中发挥重要作用。在绿色化方面，公司中标全球首例氢能源开发利用示范项目——河钢氢能源开发和利用工程示范项目设计，显示技术实力。

另外，除了钢铁行业，建筑企业在化工领域的减碳也不容忽视。例如中国化学，公司在国内化工领域占据较大市场份额，承建了国内 90%以上大中型合成氨和尿素项目、磷酸和磷铵项目、纯碱项目，在技术和客户方面竞争优势领先。根据公司年报披露，未来化工行业将继续大力推进清洁生产，对传统产业实施清洁生产技术改造，有望给公司带来相关绿色改造订单。此外，公司在碳捕集方面也具备项目经验，据国资委网站消息，由中国化学工程十四公司承建的国内最大规模燃煤电厂碳捕集示范工程——国华锦能 CCUS 项目一次通过 168 小时连续满负荷试运行，正式投入运营。该项目是目前全球设计性能指标最优的 CO<sub>2</sub>捕集利用项目，是我国燃煤电厂低碳绿色发展示范引领项目。

### 3. 建筑施工：装配式钢结构和装配式装修引领绿色建筑

我国装配式建筑自 2016 年以来受政策持续推进。2016 年国务院首次发文推动装配式建筑发展，提出“在未来十年之内的装配化水平当占新建建筑面积的 30%”的目标，各地政府也相继提出装配式建筑的发展规划目标。截至 2020 年，全国新开工装配式建筑面积共计 6.3 亿平方米，占新开工建筑面积的比例约为 20.5%，较 2019 年增长 50%，超额完成“十三五”计划中装配式建筑面积占新开工建筑面积 15% 以上的要求。

表 2 装配式建筑政策持续推进

时间	政策	具体内容
2016 年 2 月	《国务院关于加强城市规划建设管理工作的若干意见》	大力推广装配式建筑，建设国家级装配式建筑生产基地；力争用 10 年左右时间，使装配式建筑占新建建筑的比例达到 30%。
2016 年 2 月	《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》	推进既有建筑供热计量和节能改造，对大型公共建筑和政府投资的各类建筑全面执行绿色建筑标准和认证，积极推广应用绿色新型建材、装配式建筑和钢结构建筑。
2016 年 3 月	《政府工作报告》	积极推广绿色建筑和建材，大力发展钢结构和装配式建筑，加快标准化建设，提高建筑技术水平和工程质量。推进城市管理体制创新，打造智慧城市。
2016 年 7 月	《国务院关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知》	加强绿色生态基础设施和海绵城市建设技术研发，着力恢复城市自然生态；加强建筑节能、绿色建筑及装配式建筑等的规划设计、建造、运维一体化技术和标准体系研究，发展近零能耗和既有建筑改造技术体系。
2016 年 9 月	《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》	大力发展装配式混凝土建筑和钢结构建筑，在具备条件的地方倡导发展现代木结构建筑，不断提高装配式建筑在新建建筑中的比例。
2017 年 2 月	《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》	推广智能和装配式建筑，大力发展装配式混凝土和钢结构建筑，在具备条件的地方倡导发展现代木结构建筑，不断提高装配式建筑在新建建筑中的比例。力争用 10 年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到 30%。
2017 年 4 月	《建筑业发展“十三五”规划》	到 2020 年，城镇绿色建筑占新建建筑比重达到 50%，新开工全装修成品住宅面积达到 30%，绿色建材应用比例达到 40%，装配式建筑面积占新建建筑面积比例达到 15%。
2020 年 9 月	《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》	发展安全健康、环境友好、性能优良的新型建材，推进绿色建材认证和推广应用，推动装配式建筑等新型建筑工业化项目率先采用绿色建材，逐步提高城镇新建建筑中绿色建材应用比例。
2021 年 3 月	《关于加强县城绿色低碳建设的通知(征求意见稿)》	大力推广应用绿色建材。推行装配式钢结构等新型建造方式。提升县城能源使用效率，大力发展适应当地资源禀赋和需求的可再生能源，推广清洁能源应用，推进北方县城清洁取暖，降低传统化石能源在建筑用能中的比例。
2021 年 3 月	《关于 2020 年度全国装配式建筑发展情况的通报》	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 <sup>2</sup> ，较 2019 年增长 50%，占新建建筑面积的比例约为 20.5%

资料来源：国务院官网，东海证券研究所

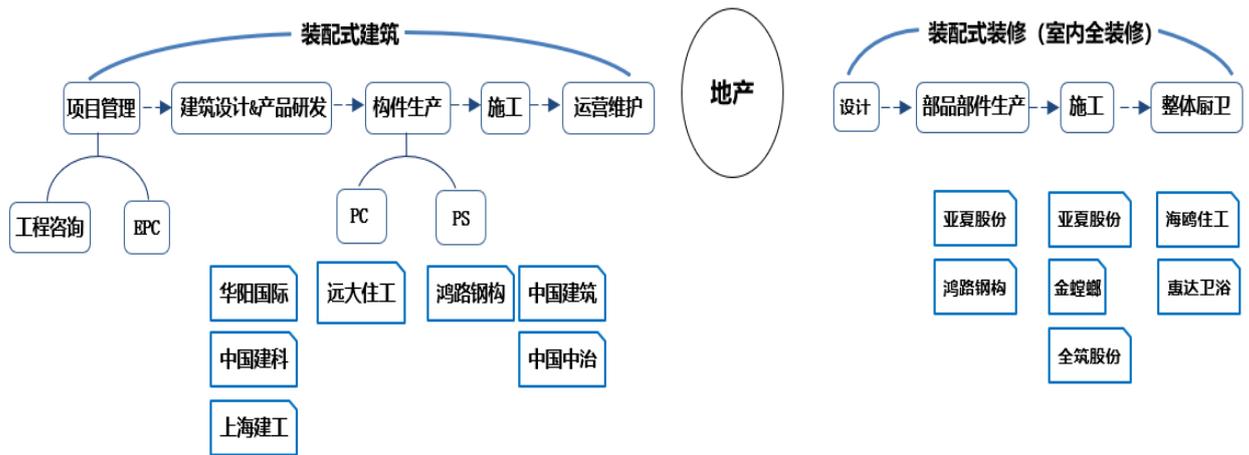
按目前发展情况来看，2025 年装配式建筑渗透率有望超越 30% 的目标。根据前瞻产业研究院的测算，2025 年装配式建筑行业市场规模预计达到 2.05 万亿元，五年 CAGR 为 13.68%。相较于传统现浇方式，装配式建筑在节能减排、降低施工污染的优势使其具备长

远的环保效益，贴合可持续发展观，因此引导行业转型是降低建筑行业高碳排放的重要方式。在“双碳”的背景加持下，行业将会迎来更多的政策支持。

### 3.1.装配式装修

装配式装修承接装配式设计与施工，为装配式建筑链条重要环节。按照产业链，装配式可以简单划分为上游设计研发、中游构件生产、下游施工运维三个环节。设计企业根据开发商的要求对工程项目进行个性化的设计，图纸下发制造商对建筑结构件进行预制，然后运输至施工现场完成后续施工和装修，最终由销售单位完成出售。

图3 装配式建筑产业链及代表企业



资料来源：中商产业研究院《2019-2024年中国装配式建筑市场前景及投资机会研究报告》，东海证券研究所

**装配式装修优势明显，解决传统装修痛点。**根据住建部，装配式装修是指“采用干式工法、将工厂生产的内装部品在现场进行组合安装的装修方式”，按模块来分，通常包括内墙/地面/吊顶系统、管线集成、设备设施以及整体部品等，其施工方法为干法施工，全部构件均为工厂预制、现场组装。其具有四大特征：标准化设计、工业化生产、装配化施工、信息化协同。

与传统装修相比，它具有三大技术特点：

1) 干式工法：所谓干式工法，即规避传统装修方式中采用的石膏腻子找平、砂浆找平、砂浆粘接等湿作业，而改为采用锚栓、支托、结构粘胶等方式实现支撑与连接构造。

2) 部品系统集成：部品集成是将多个分散的部件、材料通过特定的制造供应集成一个有机体，性能提升的同时实现了干式工法，易于交付和装配。部品定制则强调装配式装修虽为工业化生产，但仍需满足个性化定制，从而避免现场进行二次加工。

3) 管线与结构分离：即设备、管线不在房屋结构中预埋，改为填充在装配式空间的六个面与支撑结构之间的空隙中。

**装配式装修相比传统装修体现出“多、快、好、省”的特点。**

1) 多：适合批量化运用。像常见的公寓、酒店等，由于标准化程度高、功能和技术较为统一，这些批量化的产品很适合装配式装修。

2) 快：由于装配式装修分为工厂部品生产+现场安装两部分，工厂部品生产不影响工程进度，而现场安装要求全部采用干法施工、没有二次加工，因此施工周期相比传统方

式大幅缩短。根据北京保障房中心的经验数据，一套 50 平米的公租房采用装配式装修工期仅需 6 天，而传统装修工期为 30 天，施工效率提升明显。

3) 好：提高了装修质量。部品制造在工厂加工，现场仅安装施工，装修精度大幅提升至毫米级，人为因素影响大幅降低，装修品质更容易得到保障。

4) 省：传统装修后期增项多，费用变动大。而装配式装修模块化、信息化管理让成本更加透明，在人工、后期维修、快速翻新方面成本优势明显。另外，由于工期缩短也间接降低了时间成本。

图 4 装配式装修整体优势



资料来源：Wind，东海证券研究所

**推广装配式装修，龙头企业将具明显竞争优势。**装配式装修“重工厂、轻现场”的运作模式，使得工厂成为装修质量把控的重要环节。工厂采用机器化生产，避免了工人技术和经验对工程质量的直接影响，龙头企业也有望通过快速扩产，建立规模优势，构筑护城河。同时装配式装修现场只需要安装工人和电工，相比于传统装修工人数量和工种数量均明显下降，现场管理更容易，工厂管理相对现场管理也更为集中，管理难度明显下降，有利于且突破原有管理半径的限制。目前建筑装饰板块中装配式装修上市公司主要有以下五家：

表 3 装配式装修代表上市企业

优势领域	代表企业	装配式装修业务概况
传统工装	金螳螂	传统工装领域龙头，近年来积极布局装配式装修领域，在 2018 年底发布了其装配式内装 1.0 研发效果，成熟的采购供应链和积累的信息化运营能力是传统装修公司入局装配式的核心优势。
	亚夏股份	传统工装领域龙头，在 2010 年上市之初就开始重视装修工业化战略，近些年对建筑装饰工业化的研发投入也逐年增加，企业的内在逻辑是希望通过构建装配式技术壁垒，形成未来在装配式行业的竞争优势。
	柯利达	子公司苏州柯依迪智能家居全民进军装配式装饰领域，完成了装配式吊顶系统、墙面系统、地面系统、收边系统、厨卫系统及智能控制系统的研发与设计
全装修	全筑股份	全装修领域龙头，在装配式领域持续投入 10 年之久，近年对于租赁住房、星级酒店、集成房屋（海外）三大产业提前布局。2015 年 IPO 募集资金中的 2.2 亿元即投向装配式工厂建设项目，2018 年再次新增装配式工厂二期工程，目前仍在持续建设中。
	广田集团	传统全装修领域龙头，近年来积极推动装配式研发和应用，在 2019 年正式发布智慧新人居“GT 装配化”产品，拥有业内领先的核心知识产权，稳健发展装配式内装业务。

资料来源：公司公告，东海证券研究所

### 3.2.装配式钢结构

装配式建筑结构形式主要有三种：装配式混凝土结构、装配式钢结构和装配式木结构。根据住建部披露的 2020 年数据，装配式混凝土结构在装配式建筑的比例为 68.3%，其次为装配式钢结构占比 30.2%，装配式木结构占比 1.5%。

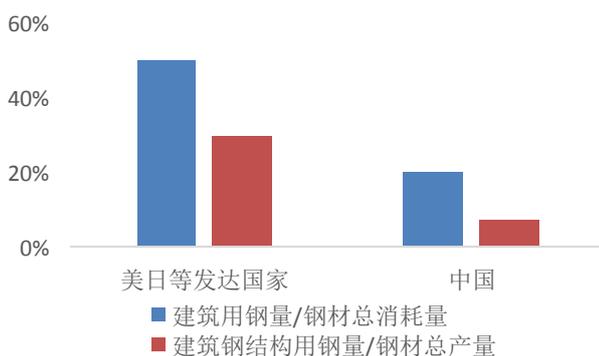
装配式钢结构是最契合碳中和理念的建造方式。钢材回收率可达 90%，80%以上部件均可在工厂加工，能够大幅度减少建筑全流程的碳排放并缩短工期。

目前钢结构的渗透率 5%左右，十四五规划渗透率提升到 10-15%。装配式钢结构主要应用范围包括公建、商建、住宅，其中公建及商建渗透率较高，住宅领域渗透率不足 3%。受益政府政策及疫情催化，短期内学校及医院渗透率可快速提升，中长期住宅领域发展空间广阔。

钢结构+住宅成为支持重点。2019 年 3 月，住建部首次文件中提出推广钢结构装配式住宅以来，2019 年年中 7 省陆续出台钢结构装配式住宅的相应配套文件。2019 年 6 月住建部发布《装配式钢结构住宅建筑技术标准》，于 10 月 1 日起正式实施，在钢结构住宅的集成设计、各大系统（结构、外围护、设备与管线、内装等）、部品部件生产、施工安装与质量验收、使用维护及管理等方面制定了详细规范。我们认为，该技术标准的落实使得装配式钢结构住宅领域的相关标准渐成体系，进一步扫清了行业发展的障碍，因此将加速推动装配式钢结构在住宅领域的推广与应用。2020 年 3 月 2 日，浙江省住建厅发布《2020 年全省建筑工业化工作要点》明确提出：实现全年新开工装配式建筑占新建建筑面积达到 30%以上；累计建成钢结构装配式住宅 500 万平方米以上，其中钢结构装配式农房 20 万平方米以上。

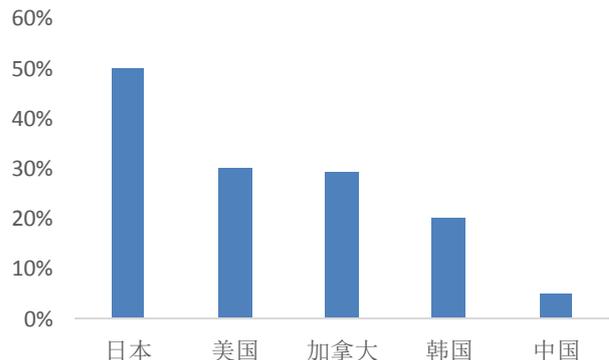
对比国外，钢结构建筑有较大提升空间。2018 年中国建筑钢结构用钢量占钢材总产量的 7.4%，发达国家则普遍为 30%以上；2018 年，中国使用钢结构住宅占比不足 5%，发达国家则普遍在 20%，日本高达 50%。参照发达国家建筑现代化发展路径，我国钢结构建筑占比仍有巨大提升空间。

图 5 我国建筑钢结构用钢量较发达国家差距明显（2018）



资料来源：Wind，东海证券研究所

图 6 我国使用钢结构住宅占比与发达国家差距明显



资料来源：住建部，东海证券研究所

主要的钢结构上市公司大致可分为钢结构承包商与钢结构制造商两大类，且均为民企。围绕着如何处理与总包的关系，钢结构企业在现有的竞争格局下进行商业模式的突破。承包商沿着产业链向上延伸，以精工钢构和东南网架为代表，商业模式是钢结构施工为主并向施工总承包拓展，致力于钢结构全产业链的运作，而制造商是沿着产业链向下延伸，以鸿路钢构为代表，坚持钢结构制造，在加工环节做精做细。

图 7 钢结构企业两种模式的优缺点对比

	优势	劣势
承包模式	业务毛利率较高	工程建设周期长，工程垫付款大，资金周转效率较低，现金流较差，销售费用相对较高
制造模式	生产周期短，垫付资金相对较小，资金周转率和使用效率相对较高，现金流好，销售费用率相对较低	业务毛利率较低

资料来源：鸿路钢构招股说明书，东海证券研究所

为与央企形成错位竞争，目前转型总承包的民企正在学校、医院等细分领域寻求差异化发展，例如精工钢构目前已经形成住宅、学校、医院、办公楼、公寓五大产品体系，在民生建设领域积攒丰富的总承包经验，而东南网架的大股东东南网架集团旗下有萧山医院，过往中标并完成东方医院改扩建、上海交大附属医院仁济医院迁建等多个工程，在医院领域积累了品牌及口碑。而从产业链角度来看，钢结构制造商则是直接避开了与“国家队”的正面竞争，作为其钢结构供应商，寻求长久稳定的合作关系。制造商通过专业的加工制造能力，与承包商组成联合体，共同参与到招投标的过程中，这种互补的投标方式，增强了双方的实力，容易形成双赢或多赢的局面。

## 4. 建筑运行：BPIV 站上风口，新能源叠加助力

### 4.1. 分布式光伏受政策积极推动，BPIV 迎发展良机

国家能源局发文推进屋顶分布式光伏试点。建设屋顶分布式光伏有利于整合资源集约开发、削减电力尖峰负荷、落实双碳目标，我国建筑屋顶资源丰富，开发建设屋顶分布式光伏空间大。据证券时报，国家能源局综合司 6 月 20 日发文拟在全国开展整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点，以加快推进屋顶分布式光伏发展，文件明确了申报试点地区的党政机关、学校、医院、工商业厂房、农村居民屋顶可安装光伏发电面积最低比例，强调要按“宜建尽建”的原则进行建设，并提出“屋顶分布式光伏由电网企业保障并网消纳”、“财政补贴、整合乡村振兴各类项目资金”、“开展分布式发电市场化交易”等支持政策。在此之后，有约 20 个省市发布整县推广屋顶分布式光伏通知文件，如若未来大面积推广，有望大幅带动相关产业链投资，分布式光伏建设迎发展良机。

BIPV 经济性持续提升，行业有望加速发展。BIPV（光伏建筑一体化）是屋顶分布式光伏的一种重要实现形式，兼具建材与发电性能。相比传统的光伏组件与建筑结合（BAPV），更强调一体化和集成化，在成本、外观、寿命、受力、防水、施工和维护七大层面优势显著。

表 4 BIPV 相较 BAPV 具有优势

	后置式光伏发电屋面系统 (BAPV)	光伏建筑一体化屋面系统 (BIPV)	总结
<b>成本</b>	需安装铝镁锰屋面板 20 年更换一次	无需安装镁铝锰屋面板 使用寿命>50 年	采用 BIPV 可节约材料 164 元/m <sup>2</sup> , 且使用寿命更长
<b>建筑外观</b>	屋面后期安装支架和光伏电池板	把光伏发电组建纳入建筑总设计	BAPV 整体性较差, 凌乱; BIPV 屋面 美观且防阳光直射和雨水侵蚀
<b>设计寿命</b>	光伏发电组处于露天环境, 寿命一般 为 20 年	光伏发电组只有屋面暴露在外, 有良好 的密封性, 寿命超过 50 年	BIPV 使用寿命是 BAPV 的两倍
<b>屋面受力</b>	光伏发电屋面与电池板受力复杂, 长 期风载作用下会产生疲劳, 影响结构 安全	屋面系统采用双面钢化玻璃, 厚度符合 国家建筑设计规范	BIPV 屋面结构受力清晰, 结构安全性 更高
<b>防水可靠 性</b>	屋面二次安装光伏设备, 容易造成后 期隐患性漏水并且难于检修和发现漏 点	采用憎水性玻璃面板与主水槽、防水密 封等形成的防排水系统	BIPV 整个屋面无穿孔连接技术, 避免 漏水隐患
<b>施工难度 和速度</b>	分为二期施工, 施工周期长, 直立锁 边铝镁锰屋面板施工难度大	一体化程度高, 在完成支架和水槽施工 后, 每人每天至少安装 40 平 (25 块组 件)	BIPV 屋面施工难度更小, 安装速度更 快, 工程进度有保障
<b>屋面运营 维护</b>	施工检修中多次踩踏, 屋面变形大, 漏水隐患多, 维修难度大	一体化屋面同步设计、施工, 对屋面构 件形成保护, 不造成二次施工踩踏破坏	BIPV 单元模块化设计安装, 可随意拆 卸、修葺, 检修维护方便

资料来源: 光伏建筑、索比光伏网, 东海证券研究所

“十二五”以来 BIPV 系统造价持续下降, 从 40 元/w 左右下降至目前的 4-6 元/w, 随着光伏集成技术持续提升以及行业规模持续扩大, 根据中国 BIPV 联盟的预测, “十四五”末有望降至 2.5 元/w, 投资回收期显著缩短, BIPV 经济性有望进一步凸显。

**我国“十三五”期间加速出台 BIPV 支持政策。**BIPV 是建筑碳中和的重要途径。在碳中和顶层政策指引下, 我国 BIPV 推广政策有望进一步加码。

- 2014 年国务院即提出鼓励大型公共建筑及公用设施、工业园区等建设屋顶分布式光伏发电。同年中国建筑金属结构协会和光电建筑应用委员会在《光电建筑发展“十三五”规划》中明确“十三五”光电发展目标任务和光电建筑发展保障措施。

- 2016 年能源局和发改委在电力、能源、太阳能等“十三五”发展规划中提出要全面推进分布式光伏发电建设, 重点发展屋顶分布式光伏发电系统, 实施光伏建筑一体化工程, 扩大“光伏+”多元化利用, 要求到 2020 年园区内 80% 的新建建筑屋顶、50% 的已有建筑屋顶安装光伏发电。

- 2020 年下半年出台的《绿色建筑创建行动方案》和《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》提出推动超低能耗建筑、近零能耗建筑发展, 推动智能光伏应用示范, 促进与建筑相结合的光伏发电系统应用。同年北京、上海、广州等地出台资金扶持政策, 其中北京提出学校、社会福利场所以及全部实现光伏建筑一体化应用项目等补贴标准为每千瓦时 0.4 元 (含税)。

- 2021 年以来各地继续出台推广政策, 《湖南省绿色建筑发展条例 (征求意见稿)》要求政府投资新建的公共建筑和二万平方米以上的大型公共建筑应当应用一种以上可再生能源或者采用低能耗建筑技术, 《浙江省能源发展“十四五”规划 (征求意见稿)》提出要在特色小镇、工业园区和经济技术开发区以及商场、学校、医院等建筑屋顶继续推进分布

式光伏应用；在新建厂房和商业建筑等，积极开发建筑一体化光伏发电系统。2020 年中国建研院、隆基绿能等共同编制的《建筑光伏组件》和《户用光伏发电系统》发布，为 BIPV 规范发展奠定基础。

**建筑央企具有渠道、技术和资金优势。**1) 建筑央企在大型厂房、交通枢纽、政府办公楼项目众多，工业及政府客户丰富，屋面资源渠道广泛；2) 部分建筑央企已承接过大型屋顶分布式光伏项目，具备较强的安装技术和经验。如中国中冶、中国电建、中国建筑等都承接过单个项目投资超过 10 亿的屋顶分布式光伏项目。中国建筑旗下的中建科技还当选为中国光伏行业协会光电建筑专业委员会第一届副主任委员单位（隆基股份等其他几家公司也当选为副主任委员单位），显示在此领域的强大实力；3) 央企普遍资金实力雄厚，对于供应商资源整合能力强。

**其他细分领域（钢结构、建筑围护类）的龙头公司**也依靠自身建筑设计施工一体化的优势，以及客户资源，纷纷布局 BIPV 业务，与新能源公司开展业务合作。

表 5 钢结构公司加快 BIPV 业务推进

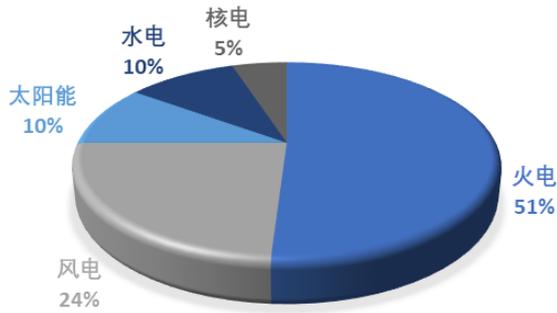
森特股份	(1) 建筑金属卫红透建筑金属围护龙头，依托设计、技术、安装一体化优势，将自身主业与 BIPV 业务深度融合； (2) 光伏巨头隆基股份入股成为第二大股东，“能源+建筑龙头”强强联合，加快 BIPV 产品研发及应用。
东南网架	(1) 拥有国内领先的绿色建筑数字化生产基地，碳中和政策指导，围绕“绿色建筑引领者”把东南网架打造为最具价值创造力的绿色建筑产业现代化、平台型总承包领先企业； (2) 收购光伏发电公司福斯特发挥钢结构特色优势，向绿色建筑光伏一体化，EPC+BIPV 的战略转型。
江河集团	(1) 全球第一品牌幕墙的龙头，北京光伏建筑一体化工程实验室试点单位，美国绿色建筑委员会； (2) 推进碳中和、装配式、光伏建筑一体化的绿色建筑新格局战略部署，构建碳中和绿色建筑集成体系，带动全产业链创新升级。

资料来源：公司公告，东海证券研究所

## 4.2. 新能源发展进入快车道

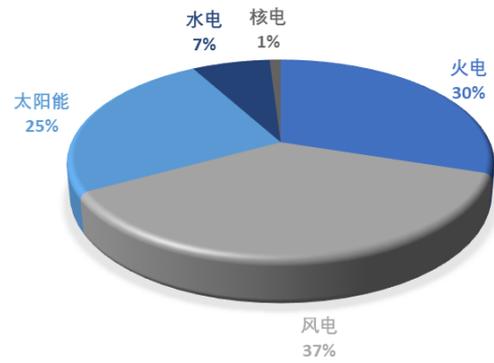
**“碳中和”目标下，新能源目标占比提升。**“十三五”时期，全国全口径发电装机容量年均增长 7.6%，其中非化石能源装机年均增长 13.1%，占总装机容量比重从 2015 年底的 34.8% 上升至 2020 年底的 44.8%，提升 10 个百分点；煤电装机容量年均增速为 3.7%，占总装机容量比重从 2015 年底的 59.0% 下降至 2020 年底的 49.1%，下降近 10 个百分点。根据“碳中和”政策指示，2030 年非化石能源在一次能源占比要从 20% 提升至 25%，风电、光伏发电累计装机要达到 12 亿千瓦以上。未来以风电和光伏发电为代表的新能源发电，将进入更好更快的发展时期。

图 8 2015 年新增装机各类型占比



资料来源：中电联，东海证券研究所

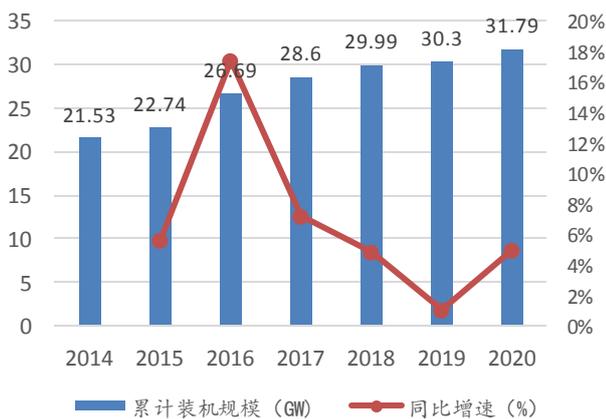
图 9 2020 年新增装机各类型占比



资料来源：中电联，东海证券研究所

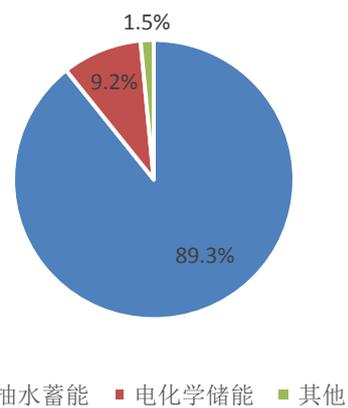
储能技术是提高可再生能源比例和大规模利用的关键问题，抽水储能具备更好发展条件。当前主要的可再生能源（如风能、太阳能、潮汐能等）存在两个致命的问题，一是间歇性，二是稳定性差。因此，如何利用储能技术将这些间歇式能源“拼接”起来，并形成稳定的输出十分关键。抽水蓄能电站的工作原理是利用电力负荷低谷时的电能抽水至上水库，在电力负荷高峰期再放水至下水库发电的水电站。在抽水发电的过程中，虽然会造成一部分电能的流失，但相比其他发电机组需要频繁起停机来调峰，效益更佳。根据中关村储能产业技术联盟 CNESA 统计，截至 2020 年底，中国已投运储能项目累计装机规模 35.6GW，占全球市场规模的 18.6%，同比增长 9.8%，其中，抽水蓄能累计装机规模 31.79GW，同比增长 4.9%，占我国储能结构的 89.3%。根据国家能源局综合司公布的《抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035 年）》，预计十四五规划新装机 180GW。

图 10 我国抽水蓄能项目累计装机规模及增速



资料来源：CNESA，东海证券研究所

图 11 2020 年我国储能结构



资料来源：CNESA，东海证券研究所

央企电力工程龙头在能源建设大力推进背景下具有一定优势。电力工程企业对于电力项目建设各环节都比较熟悉，资源整合能力强，并且部分央企国企资金实力雄厚，凭借投资、设计、施工、运营一体化的产业链优势，除了获取新能源电力工程订单外，未来切入新能源电力投资运营市场潜力较大。中国电建与中国能建作为电力建设的龙头企业，已经投资运营了规模较大的清洁能源电力项目。

中国电建：电力投资与运营业务是公司的重要业务，与工程承包及勘测设计业务紧密相连，是公司产业链的延伸。据公司年报，截至 2020 年底，公司控股并网装机容量 1,613.85 万千瓦，其中：太阳能光伏发电装机 129.16 万千瓦，同比增长 7.77%；风电装机 528.34 万千瓦，同比增长 6.12%；水电装机 640.36 万千瓦，同比增长 9.19%；火电装机 316 万千瓦，同比持平。清洁能源占比达到 80.42%。截至 2020 年底，公司累计投运和在建装机容量达 2,008.85 万千瓦。公司 2020 年实现电力运营收入 189 亿元，同比增长 11%，占总收入的比例为 4.69%；毛利率达到 47.85%，占毛利润总额的 15.8%。另外，中国电建依托公司在水电领域全球龙头地位，主要抽水蓄能电站均有电建参与身影。在国内抽水蓄能市场，中国电建规划设计方面参与份额占比约 90%，承担建设项目份额占比约 80%，21 年公司中标内蒙芝瑞抽水蓄能电站（22 亿）、河北易县抽水蓄能电站（20 亿）。

中国能建：公司下属清洁能源业务包括清洁高效的火电、水电、风电、光伏等电源的投资和运营，2020 年清洁能源运营收入实现 14.57 亿元，同比增长 3.7%。控股装机容量 2866 兆瓦，同比大幅增长 87%。根据公司近期发布的战略白皮书，公司计划在十四五期间加大对清洁能源的投资力度，提升清洁能源运营收入在总收入中的占比。

## 5. 风险提示

政策力度不及预期；

国内外疫情影响超预期；

宏观经济波动影响；

投资落地进度不及预期影响等。

## 分析师简介:

吴骏燕, 2015年11月加入东海证券, 主要研究方向为建筑、建材

## 附注:

### 一、市场指数评级

看多——未来6个月内上证综指上升幅度达到或超过20%

看平——未来6个月内上证综指波动幅度在-20%—20%之间

看空——未来6个月内上证综指下跌幅度达到或超过20%

### 二、行业指数评级

超配——未来6个月内行业指数相对强于上证指数达到或超过10%

标配——未来6个月内行业指数相对上证指数在-10%—10%之间

低配——未来6个月内行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

### 三、公司股票评级

买入——未来6个月内股价相对强于上证指数达到或超过15%

增持——未来6个月内股价相对强于上证指数在5%—15%之间

中性——未来6个月内股价相对上证指数在-5%—5%之间

减持——未来6个月内股价相对弱于上证指数5%—15%之间

卖出——未来6个月内股价相对弱于上证指数达到或超过15%

### 四、风险提示

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用, 并不构成对客户投资建议, 并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证, 建议客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

### 五、免责声明

本报告基于本公司研究所及研究人员认为可信的公开资料或实地调研的资料, 但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究员个人出具本报告当时的分析和判断, 并不代表东海证券股份有限公司, 或任何其附属或联营公司的立场, 本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致, 敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下, 本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易, 并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务, 本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之间已经了解或使用其中的信息。

分析师承诺“本人及直系亲属与本报告中涉及的内容不存在利益关系”。本报告仅供“东海证券股份有限公司”客户、员工及经本公司许可的机构与个人阅读。

本报告版权归“东海证券股份有限公司”所有, 未经本公司书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

### 六、资格说明

东海证券股份有限公司是经中国证监会核准的合法证券经营机构, 已经具备证券投资咨询业务资格。我们欢迎社会监督并提醒广大投资者, 参与证券相关活动应当审慎选择具有相当资质的证券经营机构, 注意防范非法证券活动。

## 上海 东海证券研究所

地址: 上海市浦东新区东方路1928号 东海证券大厦

网址: [Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)

电话: (8621) 20333619

传真: (8621) 50585608

邮编: 200215

## 北京 东海证券研究所

地址: 北京市西三环北路87号国际财经中心D座15F

网址: [Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)

电话: (8610) 66216231

传真: (8610) 59707100

邮编: 100089