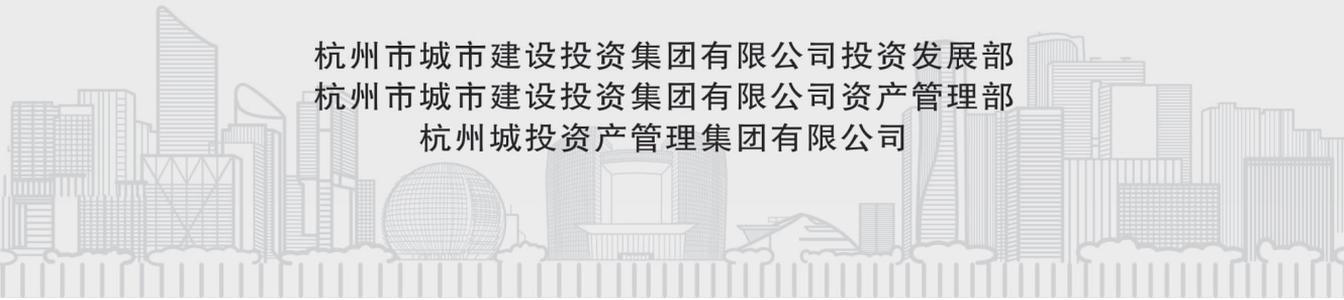


# 一 研 集

《投资参考》智库研发论文汇编（2018年度）



杭州市城市建设投资集团有限公司投资发展部  
杭州市城市建设投资集团有限公司资产管理部  
杭州城投资产管理集团有限公司



## 不忘初心 潜心研发 只为一得

2018年,《一得集》迎来了七年之痒。作为城投集团的投资智库和交流平台,一直以来,《一得集》的编辑部始终不忘初心,筚路蓝缕,孜孜不倦地追求并努力将其打造一个集政策解读、业务探讨、实践交流和理论学习的投资园地,以飨集团同仁,这显得十分难能可贵。

回顾2018年,我国经济经历了内外交困的严峻考验。国际上贸易保护主义公然抬头,经济全球化出现逆流;国内经济面临结构优化升级、提升科技创新能力等艰巨繁重的任务。国内金融市场和资本市场去杠杆的大背景下,债券市场违约事件有所增加,P2P集中爆雷,上市公司大股东股票质押也频频爆仓。

对于从事投资条线和资产管理条线而言,这是充满艰辛而富有挑战性的一年。投资和资产管理业务面临的是一个风险事件频发市场,大家如临深渊,如履薄冰,战战兢兢,不敢松懈。在当下市场低迷之际,我们要有所为有所不为,既要看到风险,也要看到机遇。

大到国家的智囊机构,小到企业的战略发展部门,智库平台起到十分重要的作用。作为企业的智库平台,把《一得集》做得有特色,有参考价值,又要接地气,这是我们一直在追求的目标。首先,我们的这个智库平台要为城投集团服务,为城投集团的战略发展和具体业务提供有价值的意见和建议,这是它存在的最大价值,它不是定位于纯理论研究平台。其次,如何来接近或者说实现我们的目标,我们可以从本期的《一得集》中找到些许答案和启示,我们不奢求一本《一得集》对大家的业务有脱胎换骨的疗效,但希望它能给大家带来思考,让大家在埋头工作之余,学习行业领

头羊的业务发展道路和同行业的先进做法，对自己当下的工作思路有所启发，我想，它已经开始迈向成功了。

本期《一得集》首先从宏观层面解读了2018年的经济政策，对集团投资方向提出了建设性意见，在融资方面结合城投集团的实际情况，提出了境外发债的思路；密切关注当前证券市场上借壳上市等热门问题，对上市公司控股权收购的典型案例分析进行了分析，让大家对借壳上市业务有概要的了解。

在行业研究方面，《一得集》也突出重点，抓住热点，着重分析了长租公寓、工业机器人、碳纤维材料、危废处理、锂电池、人造板、智能交通、智能建筑和节能行业，并结合相关上市公司案例分析，为类固收业务、私募股权业务、以及相关行业的企业管理层提供行业信息和未来发展方向，具有较强的参考价值。

PPP业务是城投集团的主要业务板块之一，《一得集》也专题研究了PPP模式发展及优势分析，并进行了全生命周期的风险点分析。

2018年是不平凡的一年，一路走来不容易。2019年仍将是一个不容乐观的年度，这是大概率事件。智库平台将不忘初心，继续践行理论结合实际，秉承实事求是的态度，深入研究与城投集团主业相关的行业产业，为城投集团的投资业务提供智力支持，为集团战略发展提供建设性意见，为集团高层决策提供事实依据，做好参谋和顾问的角色，如能做到这些，则是我们最大的欣慰。

正直本书编辑完成之际，遇到了2018年的最后一场雪，雪花纷飞，银装素裹，原驰蜡象。想起那句话，冬天已来临，春天还会远吗？

是为《序》。

《一得集》编委会  
2018年12月31日

# 目 录

<b>业务探索</b>	2018 年研发暨投资方向指引	资管集团课题组 / 08
	“走出去” 城投企业境外发债的现状与思考	陈益君 / 20
	上市公司控股权收购研究	资管集团课题组 / 33
	融资租赁行业研究分析	王昊博 倪武 / 45
-----		
<b>行业研究</b>	长租公寓市场浅析	王昊博 / 60
	工业机器人核心部件行业研究	王昊博 / 73
	碳纤维复合材料产业及相关上市公司分析	王昊博 / 91

危废处理行业浅析	倪武 / 117
服务机器人行业及国内优秀公司浅析	何煦 / 127
锂电池产业链及相关上市公司研究	包红政 刘德艳 / 140
人造板行业及相关公司分析	包红政 刘德艳 / 152
智能交通软件行业分析	民生证券 / 165
智能建筑行业研究	上海资信有限公司 / 175
节能行业研究	上海资信有限公司 / 205

---

## **发展战略** 打赢蓝天保卫战，燃煤热电的机遇还是挑战

——《打赢蓝天保卫战三年行动计划》解读	张忠明 / 230
杭州热电集团探索转型民用供热的思考	张忠明 / 237

---

## **PPP 研究** PPP 模式发展前景及参与 PPP 项目的优势分析 李彩霞 / 244

PPP 项目全生命周期基本风控点简析	李彩霞 池密燕 / 251
--------------------	---------------



The background features a light gray, abstract design. A central globe is surrounded by several thin, white, wavy lines that sweep across the page. Scattered throughout the background are several white plus signs (+). The overall aesthetic is clean and modern, suggesting a global or technological theme.

【一】  
业务探索

# 2018 年研发暨投资方向指引

杭州城投资产管理集团有限公司 课题组

## 一、指导思想

2018 年是市城投集团学习贯彻党中央十九大精神基础上，完成“2215”的“十三五”规划目标和实现“五个城投”的奋斗目标的关键一年，是城投集团推动类金融业务投资精确性、有效性、带动性的关键一年。新形势下，公司将严格按照“十三五”规划，紧紧围绕城投集团主业，坚持“两轮驱动”发展战略，结合“4+1”业务发展模式，把握资本市场发展趋势，顺应股权投资市场变化，进一步深化宏观经济研究、中观行业研究、微观企业研究，积极拓展业务领域，引导投资发展方向，通过提高研究的深度、广度带动实际投资业务，以投资实践指导研究方向，努力形成以深度研究分析为基础的精益投资业务模式，力助公司“城投资本”投资品牌的打造，为完成 2018 年全年工作目标任务而努力。

## 二、研发要点暨投资主要方向

2017 年全球经济回暖，经济增速普遍加快，但基础尚不稳固，经济保守主义、贸易保护主义有所抬头。2018 年是我国经济将迈向高质量发展阶

段的关键一年。基于以上背景，围绕集团各业务实际，公司将继续从宏观经济、行业分析、公司业务模式三个维度开展研发工作：

**（一）宏观经济形势分析**

我国经济已基本告别高速增长周期，未来将向高质量发展阶段转型。2017年底中央经济工作会议确定了2018年继续实施积极的财政政策、稳健中性的货币政策、更加侧重结构性政策、促进多层次资本市场健康发展，防控系统性金融风险的经济政策基调。2018年国家将继续强化依法全面从严监管，充分发挥交易所一线监管作用，坚持零容忍、全覆盖，强化稽查执法，坚决打击各类违法违规行为和乱办金融行为。同时《证券法》修订即将迎来三审，持续改革股票发行、退市等制度，进一步健全优胜劣汰机制将是重点关注内容。严监管的目的仍然是增强金融服务实体经济能力，提高直接融资比重，促进多层次资本市场健康发展。此外国家将进一步提升资本市场的开放性，单个或多个外国投资者直接或间接投资证券、基金管理、期货公司的股权比例限制放宽至51%，支持交易所和行业机构围绕“一带一路”建设开展金融创新，为跨境贸易、投资、并购提供专业服务和支持。

2018年“供给侧”改革的持续推进以及创新发展理念的实施，推动了相关产业的优化整合，企业并购重组活动以及证券市场大宗交易进一步活跃，为公司大宗交易、并购业务开展创造了有利的环境；宏观经济“去杠杆”、经济结构调整进一步深化，在提高实体经济融资需求的同时，也推高了融资成本，从短期来看有利于公司类固收业务的开展；在金融严监管、防风险的大趋势下，IPO进一步收紧，要求IPO在审企业，近三年净利润合计要超过1亿元，且最后一年超过5000万，IPO新申报企业，主板要求

## 一得集

最近一年净利润超过 8000 万，创业板不低于 5000 万。但 2018 年政府工作报告中明确提出支持优质创新型企业（“独角兽”）上市融资，将为“独角兽”企业开设绿色通道，从长远来看有利于公司 PE 业务的开展。

2018 年 3 月，财政部印发《关于规范金融企业对地方政府和国有企业投融资行为有关问题的通知》（23 号文），要求国有金融企业不得提供债务性资金作为 PPP 项目资本金，同时应以 PPP 项目规范运作作为融资前提条件。国家对金融机构行为的约束目的在于从源头上防范、控制地方政府性债务风险，对 PPP 项目的融资看似更加严格，但也意味着未来 PPP 项目将更加规范、质量更高，政府支付风险有望得到控制并好转。具备运营内容的生态环保类项目在清库后将成为 PPP 项目的主力，央企及地方国企受制于管控力度加大，参与意愿或有下降，民营企业参与积极性会进一步上升。23 号文是十九大以来严控经济风险，降低国民经济杠杆率的具体措施，对于推动融资平台公司转型，去政府融资职能，通过合理合法的方式获得政府性业务有重要意义。

从以上政策及经济环境变化来看，未来资本市场“价值为首、业绩为王，脱虚向实、龙头受益”的趋势进一步明朗，因此公司在 18 年应紧密围绕城投主业加强对节能环保、市政公用、新能源、互联网大数据以及国家政策积极推动的大健康、新材料、智能制造等行业领域进行深入研究，同时结合宏观经济及政策环境，加强对新业务模式的探索研究，推动公司由投资管理向资产管理转型。因此，投研团队的研究分析能力、核心价值的挖掘能力将是公司核心竞争力培育的关键一环，这就要求业务及研究团队依托城投集团产业平台做好精细投资，紧紧抓住宏观经济及资本市场的

## 【一】业务探索

趋势、新动向，创新投融资模式推动业务转型，形成有公司特色的投研团队与投研体系，从而进一步打造以“城投资本”为品牌的核心竞争力。

### （二）行业分析

在 2017 年行业研究的基础上，2018 年公司行业研究将进一步做到前瞻性 with 具体性相结合，并紧紧围绕公司定增、PE、并购、以及大宗交易等业务，对资本市场目前关注与未来有发展前景的细分行业做深入研究。2018 年、重点跟踪的行业包括节能环保、市政公用、新能源、互联网大数据、大健康、新材料、智能制造七个领域。

#### 1、节能环保

2017 年党中央十九大提出建设“美丽中国”四项任务：一是推进绿色发展，二是着力解决突出环境问题，三是加大生态系统保护力度，四是改革生态环境监管体制。十九大将我国环保事业提升到空前高度，环境产业的边界和角色都在发生了变化，地位也在不断提升，环保将逐渐成为生态文明建设的新的增长点和新动能。2017 年底中央经济工作会议提出要加强“污染防治、生态文明”工作，“污染防治”被列为 2018 年三大攻坚战之一，足见中央宏观调控部门对“污染防治、环保”的重视。与节能相关的电力行业在煤价持续高位、市场化交易电价进一步下降等多重矛盾下，煤电企业经营持续亏损，火电板块盈利持续下滑。水电板块盈利相对稳定，其类债性质使其成为避险资金的优先选择。展望 2018 年，随着利好政策逐渐落地，如工业端环保税、排污许可全面实施，环保成本带动污染物排放减少；深入实施“水十条”，全面实施“土十条”，市政端生态投资加大,推动总体环境质量改善。

## 一得集

2018 年公司节能环保行业重点跟踪以下几个方向：一方面，在坚定打赢蓝天保卫战的大政策背景下，加强对非电大气治理和 VOCs 治理的研究与龙头企业跟踪；另一方面，2018 年环保税 4 月首征倒逼企业治污，工业废水治理前景看好，积极筛选研究行业内产业链布局完善、资源整合能力强的企业；此外随着新能源汽车市场保有量的不断提高，旧车报废及废旧电池处理问题也日益紧迫，相关拆解与资源利用再生领域也是重点研究的方向。

### 2、市政公用

2018 年初美国总统特朗普签署备忘录，将对中国进口商品大规模征收关税，中美贸易争端升级。美国是我国重要的出口国，若贸易摩擦升级恶化，国内需求受价格上涨抑制，为保障 GDP 增长，政府或将提高基建投资。同时，资金流动性较市场预期有所改善，资金成本处于高位但边际变化有限，2018 年与市政公用相关的 PPP 项目落地率将提升。根据 2017 年住房城乡建设部、国家发改委联合发布的《全国城市市政基础设施建设“十三五”规划》，未来 5 年国家将统筹城市交通系统、城市地下管线系统、城市水系统、城市能源系统、城市环卫系统、城市绿地系统、智慧城市等规划建设，主要解决目前市政基础设施投入不够、设施水平偏低、东中西不发展不均、产业服务能力与效率不足等问题，在道路交通、轨道交通、综合管廊、供水安全、黑臭水体、排水防涝、海绵城市、供气供热、垃圾收运、园林绿地、生态修复、智慧设施等 12 个领域提出“十三五”期间的规划任务，并提出相应的重点工程，国家层面设计将使这 12 大领域迎来项目增长空间。未来 PPP 模式将是城市市政基础设施项目的主要资金来源，

## 【一】业务探索

规划明确提出要积极引导社会资本有序参与城市市政基础设施建设、运行维护和服务，特许经营权、收费权、购买服务协议预期收益等均有望成为 PPP 项目的贷款业务担保标的，资产证券化亦将成为解决 PPP 资金来源的主要途径之一。

2018 年公司将紧紧围绕城投集团市政公用的主业特点，加强与城投集团及兄弟单位的沟通合作，以集团 PPP 中心发展规划为核心，加强对给排水海绵城市、供热、垃圾收运、园林、生态修复、智慧城市等领域的深入研究，并积极跟踪行业及 PPP 的最新政策，在目前《投资参考》办刊基础上，增加 PPP 行业专刊，研判发展趋势，对城投集团、城基公司发展战略制定以及项目拓展起到参考与推动作用。

### 3、新能源

2017 年我国新能源汽车产销分别达到 79.4 万辆和 77.7 万辆，同比分别增长 53.8%和 53.3%。2018 年“两会”政府工作报告指出，将新能源汽车购置税优惠政策再延长三年，扩大新能源汽车对外开放，全面取消二手车限迁政策，并降低汽车进口关税，新能源车将迎来市场化发展新阶段，竞争合作加强，地方保护削弱，将有效促进我国新能源汽车技术发展。动力电池回收、甲醇汽车、商用车电动化、充电桩建设的政策将陆续出台，基础设施建设将继续完善。在政策目标督促、竞争与合作加强、企业加速新产品投入等多重利好刺激下，新能源汽车行业高速增长有望持续。此外，纯电动技术路线的弊端也开始充分显现，作为技术补充方案的燃料电池、插电式混动和增程式等技术将得到更多的政策关注和支持。随着新能源汽车保有量的不断提升，新能源车以及动力电池也开始出现批量退役的情况，

## 一得集

这些车辆和电池的处理工作将被提上日程，相关行业企业也备受关注。

其他新能源方面，2018年初国家能源局发布了《关于印发2018能源工作指导意见的通知》，要求稳步发展风电和太阳能发电，确保风电、光伏发电弃电量和弃电率实现“双降”，有序建设重点风电基地项目，推动分散式风电、低风速风电、海上风电项目建设。整体来看，2018年新能源发电依然保持稳步发展的态势，对于政策强调的分散式风电、低风速风电以及海上风电值得重点关注。

### 4、“互联网+”与大数据

近两年来，大数据发展浪潮席卷全球。全球各经济社会系统采集、处理、积累的数据增长迅猛，大数据全产业链市场规模逐步提升。2017年工业和信息化部正式发布了《大数据产业发展规划（2016-2020年）》，提出到2020年“互联网+”大数据相关产品和服务业务收入突破1万亿元，年均复合增长率保持30%左右。2018年十三届全国人大一次会议政府工作报告强调经济高质量发展，人工智能、大数据、“互联网+”等新动能有望持续壮大。18年依托于“互联网+”与大数据云计算的人工智能、物联网、移动办公、智能公务平台以及“区块链”等对金融、医疗、安防、机器人以及公用事业、涉网诉讼等领域的渗透将进一步加深。

2018年公司立足于浙江省、杭州市“智慧城市”发展的大战略，从城投集团发展战略及产业特点出发，加强对智慧城市、“区块链”、互联网法院以及新零售、科技金融、数字新媒体等领域做深入研究和跟踪，力求对城投集团在相关领域内的拓展起到参考和借鉴作用。同时对产业链上下游龙头公司做重点研究，尤其是其中有较强成长能力的“独角兽”企业。

## 5、大健康

2017 年国家健康服务业促进规划里有提及：到 2020 年健康服务产业总规模要达到 8 万亿。2018 年 3 月李克强总理在政府工作报告中将“健康中国建设”升级为“健康中国战略”，一方面要加强人工智能在医疗、养老方面的研发应用，另一方面强化基础研究和应用基础研究，加强雾霾治理、癌症等重大疾病防治攻关，深化公立医院综合改革，协调推进医疗价格、人事薪酬、药品流通、医保支付改革，提高医疗卫生服务质量，提高基本医保和大病保险保障水平，居民基本医保人均财政补助标准再增加 40 元，加强全科医生队伍建设，推进分级诊疗。继续提高基本公共卫生服务经费人均财政补助标准。改善妇幼保健服务。支持中医药事业传承发展。

未来中医药发展，医药创新，精准医疗，养老服务、康复产业、体育强身，医药产业的供给侧改革，城乡一体化医疗保障，医疗产业的中国创造等仍将是资本市场的热点。其中医疗 AI 领域马太效应已经呈现，“独角兽”将陆续出现，医疗医药企业重组并购浪潮将会继续延续 2017 年的趋势。2018 年公司将继续对以上方向做重点跟踪，并寻找投资机会。

## 6、新材料

我国过去的新材料研发存在研发体系落后、核心装备全靠进口两大问题，国产新材料的盈利难达预期。市场一直根据新材料潜在的市场空间和潜在的盈利空间进行炒作。随着百人、千人计划在引进世界顶尖人才的同时也带来了世界最先进的研发体系，2018 年部分新材料有望从过去的跟随者变成竞争者，新材料关键设备的保障能力也在逐步提高，部分新材料可能逐步进入盈利阶段，逐步从概念到利润转变。在国家政策及下游需求的

## 一得集

强力推动下，2018年航空高温合金、车用镁铝合金、航空及车用碳纤维、电子化学品等较为薄弱的领域有较大可能实现研发及生产上的突破，我国新能源汽车、光伏等相关材料的龙头地位将进一步巩固。

2018年公司将重点关注航空高温合金、车用镁铝合金、航空及车用碳纤维、电子化学品等已取得技术突破并处于产能爆发前夕的领域，筛选优质龙头企业，同时继续加强对我国新能源汽车锂电及光伏用单晶硅半导体、封装材料等优势产业的跟踪研究，持续关注其技术及产业格局的新变化，并对其中的优质投资标的做深入分析。

### 7、智能制造

第四次工业革命实质即为智能制造，我国为适应全球形势，提出中国制造2025、“互联网+”，是我国实现弯道超车的契机，也是我国面对大量产业就业人群、产品出口、军事安防必须紧跟的部署。根据工信部年度工作计划，2018年我国将继续深入实施智能制造工程。为此，国家将新遴选100个左右试点示范项目，开展基础共性和行业应用标准试验验证。智能制造发展需经历自动化、信息化、互联化、智能化四个阶段，产业链包括自动化生产线集成（系统集成）、自动化装备（机器人、数控机床）、工业信息化（工业软件）、工业互联/物联网（传感器、以太网、RFID）、智能化生产（3D打印、机器视觉）等5个重要部分。

2018年公司将重点关注智能制造中涉及的自动化装备、以及产业链中电子元器件、计算机和外部设备制造等领域，同时对工业信息化相关企业做深入研究。对智能制造在汽车工业、电器制造等下游应用需求做跟踪分析，把握行业最新的发展趋势。

### （三）公司业务模式

作为公司“十三五”规划实施的关键一年，2018年公司研发工作将继续从集团业务实际出发，跟踪宏观经济以及资本市场发展趋势，在公司业务模式研究方面努力做到前瞻性、创新性、系统性、实用性相结合：

1、前瞻性：在2018年国家财政部印发23号文、以及市国资委下发一系列规范市属国企非主业股权投资文件的大背景下，如何预判宏观及行业形势，依托城投集团主业，拓展业务方向，实施经营模式创新，提升研究的前瞻性，成为2018年研究工作的重点。2018年公司 will 加强经济形势与宏观经济政策的预判研究，对与城投集团、公司业务相关的新情况、新政策及时进行跟进，并对其潜在影响做出及时的评估分析。结合公司实际加强对融资租赁、商业保理、大宗交易、新经济产业园等新业务模式的研究，对新业务模式的可行性等作深入探讨，助推公司从投资管理向资产管理战略转型目标的实现。

2、创新性：密切关注宏观经济、资本市场与行业的发展方向，以动态、发展的眼光看待研究工作，及时捕捉宏观政策、资本市场业务模式、热点行业的新趋势，以敏锐的眼光找到与集团业务发展相结合的契机，并提出前瞻性的意见，为集团业务发展提供先发优势。积极为公司业务发展提供创新性实践经验，特别是在股票大宗交易、可转债投资、量化交易分析等方面做出有益探索。

3、深入性：结合国家政策及资本市场监管的最新情况，未来资本市场“脱虚向实”的发展趋势将进一步加强，对金融套利行为的监管将进一步趋严。在此情况下，公司定增及定增策略等传统业务在项目参与及退出环节

## 一得集

受到了较大影响，在此情况下加强对行业及投资标的的深入研究、减小投资决策风险成为投资核心竞争力培育的关键一环。2018年公司将进一步加强宏观经济、行业及项目做好深入的分析研究，形成独立、客观、成熟的研究体系，逐步打造以“城投资本”为品牌的核心竞争力。

4、实用性：研究工作在前瞻性、创新性、系统性为基础的前提下，与公司的业务实际相结合，将其研发成果用于指导集团的业务发展实际，加强研究的实用性。如对宏观经济、产业经济、项目研究的成果落实到公司定增、PE、并购、PPP、物流金融以及业务转型上，对各业务发展提出实用性的指导意见，同时做到与载体的有效结合，通过投资策略分析会、投资项目论证会、定期读书会的形式与公司其他部门、外部机构进行沟通交流，一方面提升研发的针对性与现实意义，另一方面通过互相学习扩大公司研究的影响力。

### 三、保障措施

#### （一）团队建设

公司研究工作内容包括宏观经济政策分析、宏观经济分析、微观经济分析、产业经济分析、企业战略分析、财务分析、市场分析、企业管理分析以及数理统计等多方面的内容，因此高水平高素质的专业研究队伍的建设显得尤为重要。

结合公司的发展规划及目标，可以从几方面加强部门团队建设：一方面以定期组织内部学习培训、专业交流会的形式提高员工的专业知识与研究分析能力；另一方面为适应集团未来的发展规划，智库平台应定期对各业务单位进行沟通交流，同时积极与外部机构合作，参加外部投资活动和

研讨；三是加强高素质行业研究人才的引进。

### （二）研究工具与信息资料完善

宏观经济分析、产业经济分析、公司财务分析以及行业市场分析，都需要大量客观、严谨的数据支撑，并辅以科学的分析方法，因此智库平台的研究工作应沿着科学、规范的路径推进发展。

结合公司的发展规划及目标，从两方面加强部门研究工具与信息资料建设：一方面要加强数据库建设，通过购买或合作的方式，获取 WIND、彭博等权威数据库作为研究工作的数据支撑；另一方面要加强部门内部人员的培训，掌握多种科学分析方法，如主成分分析、因子分析、SWOT 分析、象限分析、4P、4C、CR<sub>n</sub>、HHI 等方法。此外，通过培训使员工掌握数据分析工具如 SPSS、MATLAB 等工具的应用。

### （三）渠道建设

进行投资机会挖掘、项目储备、开展项目调研、获取研究数据、进行产业化转型、寻找目标客户，都离不开渠道建设。

2018 年公司将继续加强与市城投集团及所辖板块的交流，同时还将扩大与专业研究机构、投资机构以及大专院校的合作，在开展研讨会、沙龙和论坛等多种交流形式的基础上，进而发展为常态化的合作关系，目的在于拓宽项目、信息的来源渠道，提升研究能力和水平，为公司各业务板块下一步发展提供决策参考和项目资源。

## “走出去”城投企业境外发债的现状与思考

舟山海城建设投资集团有限公司 陈益君

随着我国经济的快速发展和改革开放的不断推进，我国企业赴境外发债融资的需求也日益增加。同时我国金融体系改革的深化和资本账户的对外开放，债券市场逐步与国际接轨，我国境内企业也开始到境外发债筹集资金，有利于其统筹运用境内外两个市场、两种资源，拓宽融资渠道和降低融资成本。2013年6月份“钱荒”以后，国内公开市场融资成本不断攀升，城投债整体发行成本达到近年来最高位。特别是2014年10月国发〔2014〕43号文颁布后，城投企业融资环境进一步收紧，国内公开市场发债困难。为满足资金需求，城投公司迫切需要拓宽融资渠道。2015年发改委发布了《国家发展改革委关于推进企业发行外债备案登记制管理改革的通知书》（简称“2044号文”）后，从政策层面简化了企业对外发债的流程，在境外债发行成本优势明显、境内融资渠道受限等因素推动下，掀起城投企业境外融资热潮。然而，美国已经进入了加息通道及人民币汇率波动加大，国外资本市场存在的大量不确定性将对我国城投公司境外债的发行与成本产生重要的影响。笔者系统梳理了企业境外发债现状，结合境外发债的模

式分析了存在的问题，并提出了相关政策建议。

## 一、城投企业境外债券发行现状分析

### （一）发行规模持续增长

根据 Wind 统计，截至 2018 年 10 月末，海外债券市场上共发行地方政府投融资平台发债 108 只，发行规模合计 342.90 亿元，单只债项发行规模介于 0.5 亿元~10 亿元，其中 2~5 亿元占比达 90%（其中发行 2 亿元规模 12 只，发行 3 亿规模 40 只）。

### （二）美元为主要发行币种

城投境外债的主要发行币种是美元、人民币、欧元。2014 年以来在美国量化宽松的货币政策推动下，美元融资成本较为低廉，截至 2018 年 10 月末，以美元计价的城投境外债 103 只，发行额 329.8 亿元，发行占比高达 96.4%，人民币点心债券发行额 3 只，24 亿元人民币，发行占比约为 1.2%，欧元债券发行 2 只，8.2 亿元，发行占比约为 2.4%。

### （三）中短期为主要期限

受境外债投资者偏好配置中短期债券的影响，城投企业倾向于发行 5 年以下（含）的中期债券，其中主要以 3 年债券为主。根据 wind 的统计，截至 2018 年 10 月末，1 年期债券共有 6 只，占比为 5.55%，3 年期债券共有 77 只，占比为 71.2%，5 年期及以上债券共有 25 只，占比 23.16%。

### （四）债券评级缺少或不高

城投海外发债评级普遍缺少。根据 Wind 统计，截至 2018 年 10 月末，108 只城投海外债中仅有 26 只获得海外债券评级，获得评级的城投企业主要是以 BBB 级 15 只，获得 A 级的城投债只有 4 只，高收益 BB 级为 7 只。

## 一得集

究其原因，一方面，个别公司不愿意透露核心机密信息，因而放弃评级；另一方面，评级流程耗时长，并且外国投资者由于信息不对称，很难全面了解中资企业情况，即使中资企业信誉良好，也往往获得一个较差等级的评级。

### （五）主要在中国香港和新加坡上市

从上市地点来看，内地城投企业境外债上市地点为中国香港、新加坡其中中国香港为上市的主阵地。截至 2018 年 10 月末，在中国香港上市的城投债 93 只，占比达 86%，新加坡上市场 3 只，占比 12%。

### （六）票面利率低于国内公司债利率，但从 2018 年开始渐渐缩小甚至反超

从存量债券来看，在境外发债的城投企业中有海外评级的债券只数占比 24%。据 Wind 统计，城投企业境外发债票面利率和发债主体级别呈现负相关，其中国内评级获海外发债票面利率均低于国内公司债（中期票据）票面利率。考虑到成本时要加入汇率波动的因素，受美联储加息和人民币汇率波动影响，海外发债票面利率与公司债（AA 级、3 年期）利率差呈现不断缩减的趋势。2017 年以来地方政府债务监管继续加码，城投平台再融资渠道收窄，部分 AA+ 城投短融发行利率攀升至 7%，融资本攀升将会促使更多的地方城投企业寻求海外发债，海外发债利率与国内债券市场利率差将会继续减小。

### （七）发行方式以 REGS 为主

随着近年来中资企业美元债券市场的快速发展，亚洲特别是中资机构投资者资金规模和投资需求日益增长，许多中资发行人更多地将亚洲投

## 【一】业务探索

投资者作为主要的潜在投资客户，面向美国本土投资者的发行有所下降。根据 Wind 统计统计，2017 年中资企业中仅有阿里巴巴、百度选择以 SEC 注册形式向包括美国投资者在内的全球投资者发行美元债券，规模合计为 117.5 亿美元，占比仅为 5.4%；国家电网、南方电网、中石化等少数大型企业选择以 144A 形式发行美元债券，规模合计为 154.5 亿美元，占比为 7.2%；其他大部分发行人均选择以 REGS 形式发行美元债券，规模合计为 1887 亿美元，占比达到 87.4%。（中资企业美元债券发行方式大概可以分为三类：SEC 注册、REGS、144A。其中 SEC 注册属于公开发行业方式，是指企业通过向美国证券交易委员会（SEC）登记注册而向公众公开发行业债券募集资金的方式。而 REGS 和 144A 属于非公开发行业，两者区别在于 REGS 仅面向美国境内以外的投资者发行，而 144A 则包括美国本土投资者。从信息披露的严格程度来看，SEC 注册的信息披露要求最高，其次是 144A，最后是 REGS。）

## 二、城投企业境外美元债融资四种发行模式

### （一）直接发行模式

通过境内控股公司或境外子公司直接发债的模式。优势在于享受境内控股公司的信用，发行结构简单。其限制因素为：1、资金回境需发改委备案通过，并与外管局沟通；2、涉及利息预提税，需发行人承担境外投资者的利息预提税（一般为利息的 10%）。此方式适用资质良好并拥有稳定经营业绩的企业。在 2044 号文出台以前，境外直接发行监管严格、门槛较高，只有少数企业可以在境外直接发行人民币债券，城投平台没有直接发行境外债的案例。2044 号文出台后，国家发改委放开了境内企业直接发债的监

## 一得集

管。直接发债结构简单、无需搭建境外子公司，避免跨境担保，资金回流监管少，不足之处在于付息时需支付利息的预提所得税 10%，抬高了发行成本，此外，募集资金直接汇入发行人在境内开立的外债账户，资金流入后再流出时就需要例行申请外汇管理部门的备案登记，这给资金的使用带来了不便。自 2016 年下半年以来，直接发债成为公司选择境外发债的新趋势，2016 年起直接发行的城投债占发债总额 60%。

### （二）境内母公司担保发行模式

由境内控股公司设立离岸 BVI，再由 BVI 设立 SPV，由 SPV 作为发行人发行债券，SPV 由境内控股公司担保。优势是对于境外子公司规模较小的中资企业，可利用境内母公司强大的资信背景，为其提供跨境担保，降低发行成本，且境外子公司发行也无需缴纳利息预提税。其限制因素有：  
1、母公司直接跨境担保结构，按照外管局的最新出台的跨境担保外汇管理规定，属于内保外贷范畴，需要担保人所在地外管局办理登记并提前沟通；  
2、募集资金需在境外使用。此结构适用于境外规模较小的中资企业，境内资质良好并拥有稳定的经营业绩和融资渠道的大中型公司。

### （三）第三方银行提供担保或备用信用证模式

境内控股公司控股境外平台公司，再由平台公司设立 SPV，由 SPV 作为发行人发行境外债券，SPV 由境外平台公司担保，并与境内控股公司签订维好协议，同时银行金融机构境内分行在境外的分行作为信托代理人对此次境外债券出具备用信用证。优势是：1、享受商业银行信用支持，享受商业银行债项评级；2、发行结构为境外投资人所熟悉。限制因素是：1、发行期限于 5 年之内；2、募集资金回流国内与监管沟通；3、债券发行利

率一般比银行直接发行的债券有部分溢价，但利率仍属较低水平。此方式适用于境内母公司与国内商业银行有较强的合作关系，可以利用其银行额度，由境内银行的海外分行出具备用信用证，担保境外债券发行。

#### （四）维好协议与股权购买承诺模式

境内控股公司控股境外平台公司，再由平台公司设立 SPV，由 SPV 作为发行人发行债券，SPV 由境外平台公司担保并与境内控股公司签订维好协议或股权购买协议。这种方式最大的优势在于融资资金可通过融资租赁等通道回流境内使用，无需外管部门审批。但限制因素是成本高，回流资金需发改委备案。此结构同样适用于境外规模较小的中资企业，境内资质良好并拥有稳定的经营业绩和融资渠道的公司。《国家外汇管理局关于进一步推进外汇管理改革完善真实合规性审核的通知》汇发〔2017〕3 号文的出台，进一步放开了回流渠道，允许内保外贷资金以股权或者债权形式回流境内，这意味着维好协议架构可能成为过去式。

### 三、境外发债主要流程

以境内城投企业直接到境外发债的方式为例，基本流程如下：

#### （一）委任中介机构

相较于境内发债，境外发债的中介机构会庞大许多，包括全球协调人、账簿管理人、评级顾问、发行人境内外律师、承销商境内外律师、印刷商等。其中总协调人的角色最为重要，是企业与各个中介之间沟通的桥梁，在评级辅助、尽职调查、交易文件编撰、路演发行安排等各方面发挥重要作用，需要有丰富的境外债券发行经验的机构来担当。

#### （二）评级（公开发债需要）

## 一得集

境外发债对债券评级并无特别要求，市场上私募债一般都不评级，公募债尤其是美元债一般都经过评级。无评级的债券，虽可直接在市场发行，但债券价格会相对偏高。债券评级可进一步增强其吸引力，提升企业在国际资本市场的知名度和认可度，降低债券发行成本，有利于企业长期发债，但评级需支付额外评级费用。境外评级采用标普、穆迪和惠誉这三家国际评级机构。发行人及评级顾问会竭力做好评级演示稿及安排好各实地考察及评级会议，以获得更好的评级结果，意味着较低的债券利率。有些境外发债采用私募发行的方式，提前锁定了债券投资人，也可以不评级。

### （三）尽职调查

律师事务所、会计师事务所等中介机构对发行人母公司的境内业务、财务数据、法律合规等进行全面的尽职调查，为出具各种交易文件作准备。由于境外债券发行的相关文件和境外中介机构的工作语言都采用英文，对企业和境内中介机构的配合提出了极大挑战。

### （四）交易文件的起草

发债中最重要的法律文件是招债书（Offering Circular），即 OC。与国内发债不同，境外发债的 OC 由发行人境外律师撰写，而且通常长达 200-300 页，甚至更长。其他的交易文件则大部分由承销商境外律师起草，例如认购协议、维好协议、购股承诺函（EIPU），信托契约、债券条件与条款（T&C）、代理人协议等。当然，还包括境内律师出具的法律意见书、审计师出具的安慰函等。

### （五）审批

1、国有企业由于实际控制出资所有人为国资委，根据境外发债法律文

## 【一】业务探索

书要求，除了董事会决议外，一般都会提前向所属国资委、发改委、市政府申请批复同意其境外发债，批复文件作为法律文书的要件之一。

2、发行前需向省（市）发改委或国家发改委申请外债发行额度，获得发改委的外债备案登记证明。虽然全口径跨境融资宏观审慎政策赋予了企业直接境外发债的政策，但由于国家发改委有明确的文件规定，而且对没有备案的企业和中介机构实行约谈并列入诚信“黑名单”和全国统一信用信息共享交换平台联合惩戒，作为有发债需求的大中型企业，都会去发改委备案。

3、如果母公司向境外子公司提供担保，需向外汇局办理签约备案登记手续，并按发改外资〔2012〕1162号要求报发改委备案。

4、如果债券为公开发行并上市，在发行前需向香港联交所或新加坡交易所提出债券上市申请，并获取原则性的批准。

5、在债券发行前，需向外管局申请在境外开立债券资金募集账户，并获得批准。

### （六）路演定价

当审批通过、招债书基本成型时，总协调人也将积极扮演主承销商的角色，安排发行人进行巡回路演。路演地基本选在香港、新加坡、伦敦等国际金融中心。路演定价后，招债书定稿，确定最终的发行规模和利率，公司与各方签订相关交易协议，投资者进行缴款和债券交割，则整个发债就基本完成。

### （七）资金回流

债券发行完毕，募集资金到位，如果资金要调回境内使用，需向外管

## 一得集

局办理外债签约登记。

### 四、“走出去”城投企业境外发债存在的问题

#### (一) 城投企业对境外债务管理缺乏经验，造成不良影响

1、境外发债涉及文件多，城投企业对境外发债的流程不熟悉目前，尚没有对于境外企业赴境外发债这类业务明确的管理、监管和指导文件，需要根据各个流程和环节设计的管理要求及规定对应不同的管理部门和管理文件，流程复杂。我国企业普遍对境外市场发行债券的具体流程不了解，财务制度不能完全适应国际化融资要求，不熟悉需要合作的中介机构等。有的企业因选择了不适合自身情况的中介机构，付出了高昂的服务费成本，却未获得满意的发行利率，甚至以发行失败告终。发债企业和银行由于专业人员较少，缺乏经验和指导，业务不熟悉，与境外中介沟通较为困难。

2、由于城投企业在境外发债的时间较短，对境外债券发行条款没有引起足够的重视，没有提前采取预防措施，导致对境外债务暴露在风险之中。如天津滨海新区建设投资集团有限公司（滨海建投）由于在境外债务的财务管理方面缺乏警惕、经验和了解，2016年人民币大幅贬值时没有通过加强财务管理、没有主动监控境外市场各种风险等专业操作，从而导致违约债券限制条款，进而对企业的市场形象和再融资产生负面影响。

#### (二) 企业境外发债的税务成本偏高

境内企业直接在境外发债本身并不会产生任何税务问题，但随后境内债务人向境外债权人支付利息时，境内企业作为债券发行人需替境外企业从境内获得的利息收入预提10%所得税和6%增值税，一般将增加40-70bp的融资成本。根据《非居民企业所得税源泉扣缴管理暂行办法》（国税发

## 【一】业务探索

[2009] 3号) 的规定, 境内融资方在支付利息时, 需代扣代缴境外债权人的应纳税款。如境内融资方未履行代扣代缴义务, 按照《中华人民共和国税收征收管理法》的规定, 将被处以应扣未扣税款的 50%以上 3 倍以下的罚款。若境外债权人系与我国签订有双边税收协定或安排的国家或地区的居民, 且该税收协定或安排对利息收益规定了优惠税率 (如大陆与香港的税收安排, 利息所得的预提所得税税率为 7%), 则在债权人满足税法规定的受益所有人要件的情况下, 可以申请税收协定的优惠待遇。尽管债券发行方作为利息的支付方并非法定的纳税义务人, 但在融资安排中, 通常约定债券发行方所在国的相关税费由发行方承担。在此情况下, 债券利息支付所附带的税费就会转化为债券发行人的成本。据了解, 若要享受税收协定的优惠待遇, 需要经过一系列环节, 手续复杂, 耗时较长。如作为纳税人的境外企业投资者和扣缴义务人的境内发行人需要填写《非居民纳税人税收居民身份信息报告表》和《非居民纳税人享受税收协定待遇情况报告表》并签 (盖) 章, 前者包括扣缴义务人与非居民纳税人基本信息、扣缴义务人使用信息、税务机关管理使用信息等内容, 后者包括扣缴义务人与非居民纳税人基本信息、扣缴义务人使用信息、税务机关管理采集信息等内容, 内容多且细, 并需要境外投资者配合, 如此一来, 作为扣缴义务人的境内发行人往往放弃申请税收优惠。

### (三) 国内外评级差异较大导致发行成本偏离预期

国际评级机构对城投公司这类特殊主体, 首先是以企业自身作为分析重点, 其次考虑城投公司得到的政府支持、当地财政实力等因素, 据 Wind 统计, 截至 2018 年 10 月底在境外已发行债的 108 家城投企业中, 对可获

## 一得集

取评级信息的 26 家城投企业的最低评级进行统计：国内评级同是 AAA 级里的企业信用水平在国外评级也存在较大的差距，如国内评级同样是 AAA 的企业，武汉地铁和深圳高速国外评级分别为 A 和 BBB。由此可见国内评级与国际三大评级机构给出的级别相距甚远。评级高低直接影响融资成本，对于财政实力强地区的重点城投企业，境内一般可以获得 AAA 评级，深受投资者信任，在境内市场的融资成本通常还是要比境外市场低一些。因此城投企业应充分考虑国外评级、海外投资者的偏好等综合因素谨慎决策是否启动境外发债。

### （四）资产与负债期限错配风险

根据期限匹配理论，企业的债务期限与资产期限相一致可以有效减少由于资产端现金流无法满足到期偿债金额和投资需求而导致的风险。若债务期限与资产期限严重不匹配，在无法获得后续贷款以及生产周期现金流的情况下，就很可能发生流动性财务危机。城投企业主要投向基础设施建设，具有投资金额大、回收期长的特点。从城投境外发行债券的期限看，主要以中短期为主。根据 wind 的统计，在境内城投主体境外发行的 108 只债券中，1 年期债券共有 6 只，占比为 5.55%。3 年期债券共有 77 只，占比为 71.2%。5 年期债券共有 18 只，占比 16.66%，5 年以上仅有 7 只，占比仅为 6.5%。城投海外债券期限相对于资产回报过短，意味着债券偿还时会对城投公司资金链带来较大压力，城投公司须通过再融资或从国内借款来解决资金问题，从而又产生再融资的机会成本和国内资金换汇时的汇率风险。此外，以短周期固定利率产品为主，不利于应对美元上升周期。

## 五、“走出去”城投企业境外债券发行的建议

### （一）根据国际资本市场规则量身定制发行方案

城投企业应主动熟悉国际资本市场，融入资本市场规则，吃透发行条件和增信要求。根据自身的战略定位、融资目的以及国际评级情况，选择合适的直接发行或通过子公司作为发行主体。确定发行金额、期限和币种等关键要素时，要综合考虑项目的投资回报率、施工进度、资金需求。在制定方案时要考虑到汇率波动对融资成本的影响，并在赎回条款中预设一定空间。此外还应重点关注《募集说明书》、《认购协议》、《担保合同》等发行文件中的限制性条款，提前论证新增债务对自身的资产负债率、净资产等关键指标的影响以及发行文件在资本重组、存续期融资项目披露的内容是否与实际相符。针对境外子公司为发行主体的，境内母公司进行跨境担保的发行结构，母公司还应动态监控子公司净资产的变动情况，防止出现技术性违约。

### （二）根据境内外监管要求梳理优化发债流程境外发债流程包括备案流程和发行流程

备案流程主要指企业到发改委和外管局办理备案登记手续、债券发行、报送发行文件和外债登记四个环节。城投企业在制定方案设计时需要同时考虑到发改委、人行、外管三个部门的规定，只有能够满足三部门规定的情况下，才能启动后续选聘中介机构、准备发行文件、国际评级流程、推介路演流程和定价结算等发行流程。相比国内发债，境外发债涉及的发行流程较为复杂，参与各环节的中介机构也更多。为顺利推进发债进程，城投公司应在项目启动阶段设立专门的工作组对接境外发债，熟悉发行流程，

## 一得集

明确界定各中介机构的工作职责，倒排计划表明确时间节点，主动掌握发行节奏。

### （三）利用多元化工具对冲汇率风险

在当前的汇率形成机制下，较之美元和日元，人民币汇率依然缺乏弹性，双向波动频繁且幅度较大。由于城投企业境外发债币种主要以美元为主，由于募集资金调回境内使用，这种货币错配会带来很大汇率风险。城投企业应提高汇率避险意识，密切关注国际金融宏观政策和汇率波动，根据自身的资金需求，选择合适的发行窗口，发债资金回流国内使用时，实行较为稳健的财务管理，利用外汇期权的套期保值原理，运用外汇期权避免汇率变动可能带来的不利影响，增强风险管理水平。

综上所述：“走出去”，城投企业在国际化进程中如何更好的从海外融资已成为国际化进程中极为重要的环节。较低的融资成本不仅降低了企业的经营成本、增强企业综合竞争力，也为企业降低海外经营风险及提升融资能力产生较大影响。“走出去”城投企业应结合自身发行条件，综合考虑发行规模、发行窗口、国际评级、资金跨境调拨、发行效率、税收成本以及风险防范等方面的因素，保证债券的成功发行。同时，“走出去”企业在境外发债过程中，应采取积极措施，有效防范利率和汇率风险。

作者系舟山海城建设投资集团有限公司 总会计师

# 上市公司控股权收购研究

杭州城投资产管理集团有限公司 课题组

## 一、控股权收购方式及其选择

### （一）收购方式

按照操作方式不同，对上市公司实施并购重组分以下几种方式：

#### 1、协议收购

协议收购，指收购方与上市公司的股东以协议方式进行的股权转让行为。其一般的操作过程为是：

（1）收购方选择目标公司，向目标公司的控股公司或股东表示收购意愿，得到控股公司或股东同意后，交易双方确定股份转让的交易价格，签订股份转让协议；

（2）收购方根据股份转让协议办理股权过户手续，这个过程通常采取现金支付的方式，所获得的股权处于目标公司的控股地位，从而收购方拥有了目标公司的控制权，可以对目标公司进行更名等行为；

（3）目标公司将其所有的资产和负债置出给收购方，并由原控股公司购回；

## 一得集

(4) 收购方将想要上市部分的优质资产及其对应的负债注入目标公司中，实现上市。

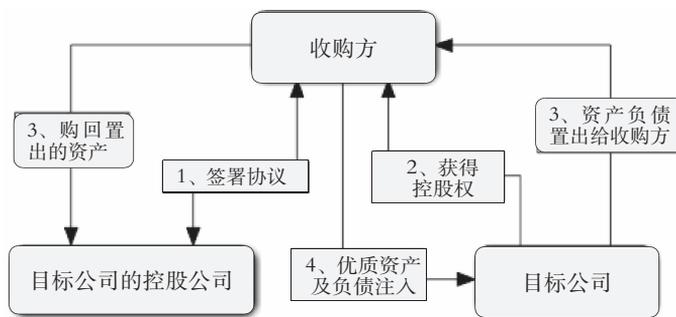


图 1 协议收购的实现路径

股权有偿转让必须要经过目标公司的同意，在此过程中最重要的是股权转让交易价格的确定。我国规定：“转让股份的价格必须依据公司的每股净资产、净资产收益率、实际投资价值（投资回报率）、近期市场价格以及合理的市盈率等因素确定，但不得低于每股净资产。”但在实际操作中，股权转让的价格，在不同的公司中所依据的标准是不同的，极少数公司的股权转让价格甚至低于每股净资产。本方式适用于上市公司股权结构较为集中的上市公司并购，也是目前资本市场上较为常用的并购重组方式。

### 2、举牌收购

举牌收购即是二级市场竞价收购，指收购方通过证券二级市场（证券交易所集中竞价系统）购买上市公司流通股股份，达到控股股东的持股要求，从而获得目标公司的控制权。这种方式事先不需要取得目标公司的同意，但是要求目标公司的流通股占比比较高，股权结构非常分散，没有具

备特别优势的大股东。其流程为：

(1) 收购方在二级市场上一次或者多次收购目标公司的股票，当持股达到控股比例后，收购方获得上市公司的控制权；

(2) 收购方获得控制权后，将自身需要上市的子公司或者资产部分注入目标公司中，实现借上市。

二级市场股权收购无需征得目标公司的同意，对目标公司的股权结构要求较分散，收购的成本较高，完成的时间比较长。通常情况下，如果目标公司的股权全部流通，那么二级市场股权收购是最直接、最常见的上市方式，但这种市场化的上市方式由于要面对众多个性化的投资者，难度相当大。一方面收购将造成目标公司的股价上涨，从而导致收购方花费的成本增加；另一方面，收购方还要遵守相关的交易法规。因此，二级市场股权收购方式一般在目标公司控股股东的持股比例很小的情况下才适用，而且如果在二级市场上大量收购目标公司的股权一旦被察觉，很可能被目标公司认为是敌意收购，目标公司很可能会采取损害自身的方式阻止收购。

### 3、间接收购

间接收购主要是通过多种方式收购上市公司大股东的股权，从而间接控股上市公司，避免了很多法律、政策上的障碍。经常使用的方式有直接收购上市公司大股东股权、向大股东增资扩股、出资与大股东成立合资公司、托管大股东股权等。

#### (1) 直接收购大股东股权

这是最常见的间接收购方式，也是表现最直接的方式。在这种收购方式中，收购人直接收购大股东的部分股权，实现对大股东的控制，从而间

## 一得集

接获得对上市公司的控制权。

在这种收购方式中，收购人需要有实际的现金流出，来支付上市公司大股东控股方转让股权所需要的资金。

### (2) 向大股东增资扩股

收购方为获取对手上市公司母公司的控制权，通过对其增资扩股而成为其大股东，从而获得对上市公司母公司的控制权，并实现对上市公司的间接控制。

向大股东增资扩股的方法能够避免收购人的实际现金流出，收购方所出资金的控制权仍掌握在自己控制的公司中。

### (3) 出资与大股东成立合资公司

收购方与上市公司母公司成立新的合资公司，并由其控股上市公司。

在新公司的股权结构中，收购方处于控股地位，从而实现对上市公司的间接控制。在本质上，同大股东成立合资公司方式与增资大股东基本相同，可以认为是向大股东增资扩股的一种特殊方式。

### (4) 托管大股东股权

大股东将持有的上市公司股份委托给收购人管理，委托收购人来行使大股东的股权，从而使收购人控制上市公司。

上市公司股权转让在获得批复前往往采用托管方式，先引入重组方，是在有关各级管理机构批文下来前提前介入上市公司管理、整合以及其他实质性重组工作室的过渡阶段。这种实质控制权提前转让的方式在战略并购时发挥了较大的作用。

## 4、资产性收购方式

(1) 资产收购

资产收购的方式，是指目标公司向收购方定向增发新股，以新股支付合并对价吸收合并收购方的业务和资产，使其全部进入上市公司。目标公司以发行股份购买资产的方式购买收购方拟上市的资产和业务，当收购方持有增发股份的比例达到对目标公司的控制时，收购方就获得了目标上市公司的控制权。资产收购可以节约收购方的现金，收购方只要关注资产本身的债权债务情况就基本可以控制风险。资产收购上市方式的一般过程是：

- ① 目标公司将原有的资产、业务等全部剥离给其大股东；
- ② 以上述代价回购大股东持有的目标公司股权，并可以将其注销；
- ③ 目标公司向收购方定向增发新股，以新股支付合并对价吸收合并收购方，使收购方的业务和资产进入目标公司，实现上市。

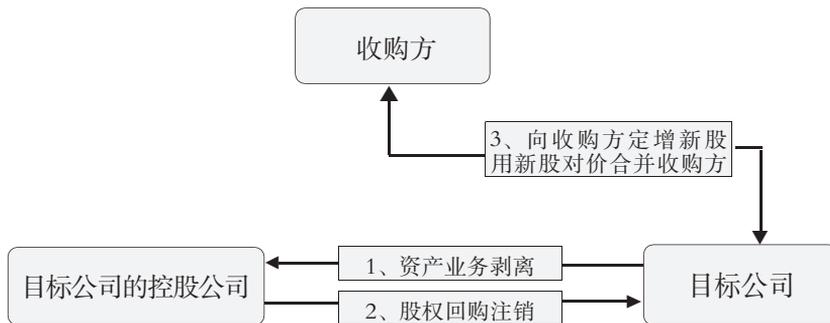


图 2 资产收购的实现路径

资产收购的上市方式的速度比较快，目标公司会积极促成收购过程完成。能够节约收购方的现金，并且将原有劣质资产剥离，收购完成后容易进行较彻底的资产重组和企业文化的塑造，是一种非常受欢迎的上市方式。

## 一得集

### (2) 资产置换

资产置换的收购方式是指目标上市公司将其原有的资产、业务等全部剥离给收购方的大股东，收购方的大股东以其持有的收购方股份与目标上市公司进行资产置换，双方资产置换的差额由目标上市公司定向增发新股，吸收合并收购方。资产置换的上市方式要求收购方是具有股份性质的公司。其一般路径是：

- ① 目标公司将其原有的资产、业务等全部剥离给收购方的大股东；
- ② 收购方的大股东以其持有的收购方股份与目标公司进行资产置换；
- ③ 目标公司定向增发新股吸收合并收购方，收购方实现上市。

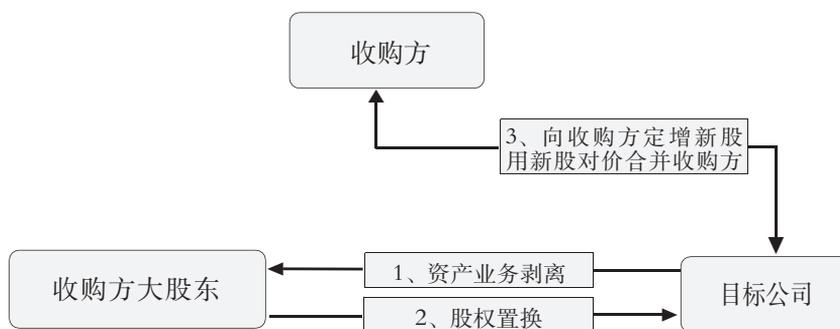


图3 资产置换的实现路径

资产置换的收购方式可以节约收购方的现金，并且还可以对收购方的资产结构进行调整，在国内上市案例中被广泛使用。这种方式具有方式简单，完成速度较快和能够节约收购方的现金等优点。

### 5、其他方式

除以上主要方式外，还可以通过行政划拨、司法拍卖、破产置换等非

常规的方式，实现对上市公司的并购：

（1）行政划拨：对于国有控股上市公司，因其经营不善或存在重大违规或涉案等情况，由国资委等主管单位通过行政划拨上市公司股权，由国有股份制公司获得上市公司控制权的方式。

（2）司法拍卖：收购方通过竞买人民法院所依法拍卖上市公司股权成为上市公司控股股东。其案例包括 2004 年顺义大龙城乡建设开发总公司获得 ST 宁窖（后更名为“大龙地产”）控制权等。

（3）上市公司破产后进行资产置换：法院对资不抵债的上市公司先行宣告破产，收购方再将其优质资产置入上市公司之中，上市公司控股股东再以象征性价格出让上市公司控股权。其案例包括苏宁环球获得 ST 吉纸（后更名为“苏宁环球”）控制权等。

## **二、近期国资企业并购上市公司案例**

### **（一）协议收购**

2018 年 7 月，当代东方（000673）公告称，公司控股股东当代控股与山东高速投资控股有限公司（简称“山高投资”）签署了《合作框架协议》。山高投资拟对公司进行股权投资，不超过 29.99%股份，成为当代东方新控股股东。当代东方作为民营企业市场化程度高，与山高投资做强文化板块的战略和雄厚的资金资源形成互补，双方建立文化金融平台，有助于进一步实现跨越式发展。

### **（二）协议收购+委托表决权**

目前国资企业获得上市公司控股权主要依托自身的资金实力通过“协议收购+委托表决权”的方式实现，如天海防务（300008）控股股东拟将

## 一得集

5%的股份转让给具有国资背景的深圳弘茂盛荣投资有限公司及其一致行动人，以及其余 14.95%的表决权委托；宜安科技（300328）控股股东宜安实业拟将公司 9.78%的股份转让给株洲国投，另将 7.6%的股份表决权、提案权等委托给株洲国投行使。“协议转让+委托表决权”的方式具有较强的灵活性，对于股份所有权而言没有发生转移，可以避开监管，对受让方来讲，则可以实际控制公司。

### （三）协议收购+委托表决权+股份远期交割

红宇新材（300345）的控制权转让由于涉及限售股，公司在委托表决权基础上，采用了市场罕见的“远期交割”模式。具体方案分为三步：第一步，朱红玉等 3 名一致行动人合计上市公司 5.48%股权转让给华融国信；第二步，将上述 3 名一致行动人合计 14.52%股权涉及表决权、提案权等相应股东权利委托给华融国信；第三步，14.25%对应的股份在 2021 年 2 月前分步转让给华融国信。但由于“远期交割”行为不符合监管层相关规定，最终 2018 年 6 月 6 日红宇新材发布公告取消了远期交割价格设定。

### （四）收购控股股东股权间接上市

2018 年 4 月，山西省人民政府全资子公司山西路桥集团通过协议转让的方式获得 \*ST 三维（000755）控股股东三维华邦 100%的股权，获得山西省国资委的批复，从而实现了对\*ST 三维间接控股，此后 2018 年 7 月，通过发行股份购买资产的方式，山西路桥集团实现了将旗下高速公路运营类资产装入上市公司进行资本化运作，实现固定资产资本化，未来将进一步通过上市公司增发股票，以承接更多的政府还贷高速公路，然后再注入上市公司进行资本化运作，实现跨越式发展。

### 三、控股权收购的一般环节

#### (一) 标的公司的选择

目标公司选择可以结合收购方具体情况，通过下列因素来判断：股本结构与股本规模、估值与溢价、资产质量与流动性。

##### 1、标的公司的选择

目标公司选择可以结合收购方具体情况，通过下列因素来判断：股本结构与股本规模、估值与溢价、资产质量与流动性。

##### (1) 股本结构与股本规模

上市公司股本结构中设有国家股、法人股、社会公众股（流通股）、外资股（B股或H股）。其中国家股、法人股目前是不能上市流通的。对于流通股在总股本中占有绝对比例的上市公司，分散的股权结构，使收购转让较为方便，易于通过举牌等方式实现并购重组。

对于流通股在总股本中不占有绝对比例的上市公司，若国家股或法人股相对集中的话，通过股权的协议转让较容易实现对上市公司的控制，且协议转让不受每次增持5%的限制，取得上市公司控制权时多数采取协议转让的方式。且在政府行为下的实际操作中，若上市公司大股东与收购方同为国有企业，那么股权协议转让已成为控制权交易的主要方式。

此外，对于股本规模越小的上市公司，收购方越容易获得上市公司的控制权。

##### 2、估值与溢价

对于通过二级市场买入目标公司一定比例流通股，从而达到对上市公司收购的操作，股票价格越低其收购成本就越小。对于通过对标的公司的

## 一得集

国家股或法人股股权协议转让方式进行收购的，协议转让价格确定的主要参考依据之一也是上市公司股票目前的市场价格情况，股票市场价格低对收购方越有利。

此外在收购过程中，标的公司大股东会视上市公司资产状况、业务发展潜力、盈利情况、负债结构、标的公司业务享受政府优惠政策，以及市场上标的资源的稀缺程度等向收购方提出一定的溢价，相对应的对于经营业绩过份差（如亏损严重）的上市公司，由于收购后，买方可能要承担过重的债务负担等情况，标的公司的收购价格会低一些。

### 3、资产质量与流动性

企业资产质量包括企业知名度、人力资源、技术含量以及主营业务利润比重。因此收购过程中对于目标公司资产的处置也成为并购重组的关键一环。对于经营业绩以及资产质量较差的标的公司，收购方更看重的是公司的上市公司资格，而非标的公司有形资产，因此收购方在对收购目标公司收购后，一般会出售变现原有公司资产，因此资产的处置成本也是收购方要考虑的因素，尽量选择资产流动性较好的标的。对于资产有一定价值，如与收购方业务有互补或协同效应，或者享受税收、补贴等政策优惠的资产，收购方对资产的处置可视具体情况进行保留、整合或部分处理。

### （二）并购重组方式的选择

以上介绍的五类收购方式各有特点，对收购方的资金实力、资产特性、资本运作能力、产业背景甚至与国资监管部门和地方政府的关系有不同的要求，目前协议收购、间接收购以及资产性收购是资本市场通行的做法，但自 2016 年《上市公司重大资产重组管理办法》以及新股发行、再融资等

政策和规则陆续出台，对发行股份购买资产的收购方式的信息披露、审核、定价、持有期限等做了更为严格的规定，以抑制“高估值、高溢价、高杠杆”的炒作现象，因此资本市场资产性收购案例下降，现金收购有所上升。举牌收购除要求收购方有较强的资金实力与资本运作能力外，其运作时间较长，同时要面临日益严峻的金融监管。自2016年前海人寿举牌万科A以来，举牌收购尤其是杠杆资金收购受到金融监管部门的严格控制，难度较大。其他行政划拨、司法拍卖、破产置换等方式为非常规的操作方式，需要合适的机遇以及非市场化因素的配合，因此这种机会可遇而不可求，可积极争取作为主流方式的补充。

### （三）对标的公司进行资产重组

#### 1、原有资产负债置出

实施控股权收购方式上市，如果所并购上市公司原资产尚未置换出去，通常需要将标的公司全部资产、负债及相应的业务、人员置换出去，可以根据资产接受方与标的公司的关系分为关联置出和非关联置出。关联置出：向标的公司大股东或实际控制人进行转让，或者由收购方的大股东接受。非关联置出：向与目标公司不存在直接控制关系的第三方转让，往往需要支付一定的补偿。

#### 2、收购企业的资产负债置入

收购方将全部（或部分）资产、负债及相应的业务、人员置入标的公司中，从而使得存续企业为收购方，可以根据目标公司资产上市的比例分为整体上市和非整体上市。整体上市：收购方全部资产、负债及相应的业务、人员均被置入标的公司。非整体上市：收购方将部分资产、负债及相

## 一得集

应的业务、人员置入标的公司。

上市公司控股权收购完整的流程结束，一般需要 1 年以上的时间，其中最主要的环节是要约收购豁免审批、重大资产置换的审批，其中尤其是核心资产的财务、法律等环节的重组、构架设计工作，这些工作必须在重组之前完成。

# 融资租赁行业研究分析

杭州城投资产管理集团有限公司 王昊博 倪武

## 一、融资租赁概念

融资租赁是指出租人根据承租人对租赁物件和供货人的选择，向供货人购买租赁物件提供给承租人使用，承租人支付租金。租赁期限结束后，一般由承租人以象征性的价格购买租赁物件，租赁物件的所有权由出租人转移到承租人的过程。

融资租赁已成为与银行信贷、直接融资、信托、保险并列的五大金融形式之一，在拉动社会投资、加速技术进步、促进消费增长以及在完善金融市场、优化融资结构、降低金融风险方面具有自己的特点和优势，在国际上已发展成为仅次于资本市场、银行信贷的第三大融资方式。目前我国融资租赁根据运营模式的不同分为简单融资租赁、转租赁、回租式融资租赁、委托租赁、杠杆租赁、结构化共享式租赁、风险租赁、综合租赁 8 种模式。

从事融资租赁的公司具有投资、融资、资产管理和经营管理四大基本功能。

## 一得集

1、投资功能：指投资者可以借助融资租赁通道，达到获取收益的目的，融资租赁的投资性质属于债权投资，以利息收入为主。

2、融资功能：指承租户通过租赁的方式实现融资的目的，更为重要的是融资租赁公司股东可以通过该平台为相关企业进行融资，发挥融资平台的功能。

3、资产管理功能：融资租赁尤其是经营性租赁业务的一重要特点是出租物的产权归属于融资租赁公司，在开展业务过程中，公司将形成一个资产池，并可以对其进行有效的管理和运作实现价值最大化。

4、经营管理功能：融资租赁的加速折旧功能和经营性租赁的优化财务报表功能可以使其成为集团企业良好的经营管理工具，这也是西方发达国家融资租赁业兴旺发达的主要原因之一。

### 二、融资租赁模式

目前我国融资租赁根据运营模式的不同分为以下 8 种：

#### （一）简单融资租赁

即传统意义上的融资租赁，出租人根据承租人的选择意愿购买租赁物，租给承租人，承租人按照租约支付每期租金，期满结束后以名义价格将租赁物件所有权卖给承租人。在整个租赁期间承租人没有所有权，但享有使用权，并负责维修和保养租赁物件。出租人对租赁物件的好坏不负任何的责任，设备折旧在承租人一方。

#### （二）转租赁

指以同一物件为标的物的多次融资租赁业务。在转租赁业务中，上一租赁合同的承租人同时又是下一合同中的出租人，称为转租人。转租人从

其他出租人处租入租赁物件再转租给第三人，转租人以收取租金差为目的。租赁物品的所有权归第一出租人。这种业务方式一般在国际间进行。在做法上可以很灵活，实际上是租赁公司融通资金的一种方式，租赁公司作为第一承租人不是设备的最终用户，因此也不能提取租赁物件的折旧。转租至少涉及三份合同：购货合同、租赁合同、转让租赁合同。

### （三）回租式融资租赁

回租业务是指承租人将自有物件出卖给出租人，同时与出租人订立一份融资租赁合同，再将该物件从出租人处租回的租赁形式。回租业务是承租人和出卖人为同一人的特殊融资租赁方式。它使设备制造企业或资产所有人（承租人）在保留资产使用权的前提下获得所需的资金，同时又为出租人提供有利可图的投资机会。

### （四）委托租赁

委托租赁是指具有从事融资租赁业务资格的公司作为出租人，接受委托人的资金或租赁标的物，根据委托人的书面委托，向委托人指定的承租人办理的融资租赁业务。在租赁期内，租赁标的物的所有权归委托人，出租人只收取手续费，不承担风险。这种委托租赁的一大特点就是让没有租赁经营权的企业，可以“借权”经营。

### （五）杠杆租赁

杠杆租赁又称为第三者权益租赁，是基于承租人、出租人及贷款人间的三边协定，由出租人本身拿出部分资金，加上贷款人提供的资金，购买承租人所欲使用的资产，并交由承租人使用；而承租人使用租赁资产后，应定期支付租赁费用。通常出租人仅提供其中 20%~40%的资金，

## 一得集

贷款人则提供 60%~80%的资金。这种融资租赁形式由于租赁收益一般大于借款成本支出，出租人借款购物出租可获得财务杠杆利益，故被称为杠杆租赁。

### (六) 结构化共享式租赁

结构化共享式租赁是指出租人根据承租人对供货商、租赁物的选择和指定，向供货商购买租赁物，提供给承租人使用，承租人按约支付租金。其中，租金是按租赁物本身投产后所产生的现金流为基础进行测算和约定，是出租人和承租人共享租赁项目收益的租赁方式。租金的分成包括购置成本、相关费用（如资金成本），以及预计项目的收益水平由出租人分享的部分。

### (七) 风险租赁

出租人以租赁债权和投资方式将设备出租给承租人，以获得租金和股东权益收益作为投资回报的租赁交易。在这种交易中，租金仍是出租人的主要回报；其次是设备的残值回报，这两项收益相对比较安全可靠。其余部分按双方约定，在一定时间内以设定的价格购买承租人的普通股权。这种业务形式为高科技、高风险产业开辟了一种吸引投资的新渠道。

### (八) 综合租赁

将融资租赁的内涵进行了扩展，除了提供金融服务外，还提供经营服务和资产管理服务，是一种综合性全方位的租赁服务，租赁的收益因此扩大而风险因此减少，使租赁更显露服务贸易特征。完成这项综合服务需要综合性人才，因此也体现知识在服务中的重要位置，综合租赁的发展，将成熟的租赁行业带入知识经济时代。

### 三、融资租赁公司类型

#### （一）依据股东背景分类

租赁公司大多依托于股东发展，从股东背景来看，可以将租赁公司分为银行系金融租赁、厂商系租赁和独立第三方租赁。

银行系金融租赁依托于母行，代表公司有工银金融租赁、交银金融租赁、招银金融租赁等，其特点是依托于母行，具有资金实力雄厚、融资成本低、信用信息完善、客户群体多等优势，银行系金融租赁公司将其业务发展定位于交通、船舶、大型设备制造业等大资产类行业，业务模式以售后回租为主，资产扩张迅速，历经多年丰富的实践经验，已逐步形成专业化的产品体系和管理团队。银行系金融租赁公司受到银监会的严格监管，缺乏一定的灵活性。

厂商系租赁则在特定行业具有专业性优势。厂商系租赁公司主要股东为设备制造厂商，代表公司有中联重科租赁、中国环球租赁等，其特点是依附于设备制造厂商的营销体系，客户主要为设备制造厂商的自有客户，以设备厂商的自身设备为租赁标的，具有对设备进行维修和处置的专业能力，业务模式以直接租赁为主，在特定的行业领域具有丰富的专业经验和竞争优势。另一方面，厂商系租赁公司受制于母公司的产品体系和客户，服务对象较为单一。

独立第三方租赁公司主要股东既非银行亦非厂商，多为大型外贸、物流、综合型集团企业，代表公司有远东国际租赁等，其特点是依托于股东的资源，定位于印刷、医疗设备、教育、工程机械等行业的中小企业，一次性投入资金量较小，服务和业务模式可以按照客户的需求。

## 一得集

### (二) 依据经营牌照分类

中国的融资租赁行业现状是“一个业务两种名称三类牌照”，具体而言，对于同样从事融资租赁的公司，根据监管机构的不同，可以分为受银监会监管的金融租赁公司，和受商务部监管的融资租赁公司。同时根据具体经营牌照的不同，又可以分为金融租赁牌照公司、内资租赁牌照公司和外资租赁牌照公司。三类公司虽然从事相同性质的业务，但在注册资本、牌照获批难度、经营杠杆上限以及具体监管措施等方面都面临不同的要求。

牌照获批难度最大的金融租赁公司，主要以银行机构为背景，自 2007 年银监会放开商业银行设立或参股金融租赁公司以来蓬勃发展。内资租赁需要商务部和国税总局批准，注册资本要求较高。外资租赁公司注册要求较低，大量中国企业通过设立境外公司，再由境外公司参股或设立满足条件的融资租赁公司，就可以获得外资租赁牌照。2009 年审核管理权限下放到省级商务主管部门和国家级经济技术开发区后，外资租赁公司数量呈现爆发式增长。

表 1 三类牌照融资租赁公司对比

	金融租赁	内资租赁	外资租赁
行业归属	非银行金融机构	非金融机构	非金融机构
注册资本	1 亿元	1.7 亿元	1000 万元
牌照批准难度	极大	试点	较小
杠杆上限	资本充足率不低于 8%，理论上限 12.5 倍	风险资产不超过净资产总额的 10 倍	风险资产不超过净资产总额的 10 倍
独有融资渠道	银行同业拆借	无	跨境融资具有一定便利
监管部门	银监会	商务部	商务部

(续上表)

租赁标的监管	对租赁标的限制较多+ 窗口指导	租赁标的权属清晰，真实存在并能产生收益权	租赁标的权属清晰，真实存在并能产生收益权
监管文件	银监会发布新版《金融租赁公司管理办法》(银监会令 2014 年第 3 号)	《融资租赁企业监督管理办法》 《关于从事融资租赁业务有关问题的通知》	《外商投资租赁业管理办法》 《关于加强和改善外商投资融资租赁公司审批和管理工作的通知》

#### 四、融资租赁业发展现状

##### (一) 行业现状

目前发达国家租赁市场的渗透率(通过租赁实现的设备投资占设备总投资的比例)已经达到 15%—20%左右。中国官方没有统计租赁固定资产投资这一指标,但有租赁和商业服务固定资产投资额这一指标。目前,国内租赁理论界普遍以该口径统计租赁固定资产投资额,并计算其他相应的指标。我国融资租赁交易额中城市基础设施、高速公路等不动产的融资租赁比重较高,因此该数据远高于政府部门有关融资租赁投资额的统计数据。2011 年我国固定资产投资 301933 亿元,其中设备和工具投资额为 63431 亿元,租赁投资额为 3374 亿元,租赁市场渗透率为 5.3%,市场空间依然巨大。

中国融资租赁市场渗透率不高,发展相对缓慢主要原因有企业融资主要依赖银行,融资租赁的市场认知度不高,同时行业实行多头监管,财税体制不完善和相关法律不健全等。目前,国家将融资租赁的认识已经上升到一个较高的高度,相关法律政策也正在完善,未来必将迎来一个较好的发展时期。

## 一得集

中国融资租赁行业在最近十年成长迅速。融资租赁注册企业数量从2006年末的80家增长至2017年6月末的8218家，年均复合增长率达到58.9%，其中，金融租赁66家，内资租赁224家，外资租赁7928家。

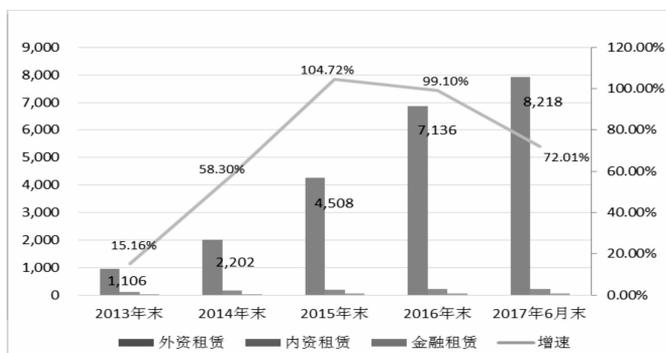


图1 我国融资租赁企业数量 (2013-2017.06)

融资租赁企业注册资金从2006年末的571亿元，增长至2017年6月末的29341亿元，年均复合增长率为48.3%，其中金融租赁1880亿元，内资租赁1644亿元，外资租赁25817亿元。

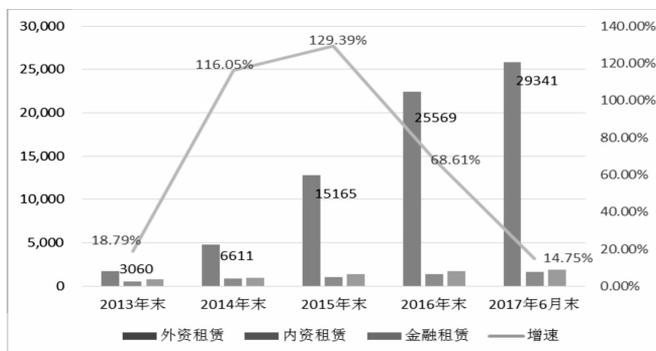


图2 我国融资租赁企业注册资金 (亿元) (2013-2017.06)

融资租赁行业期末合同余额，从2006年末的80亿元，增长至2017年6月末，我国融资租赁合同余额总量为56000亿元，年均复合增长率达到92.5%。期末合同余额差别不大，三类公司占比基本接近，从公开资料显示金融租赁公司由于资金实力较强且融资便利，业务发展主要分布在交通、船舶、大型设备制造业等大资产类行业，因此业务合同余额占比最高。

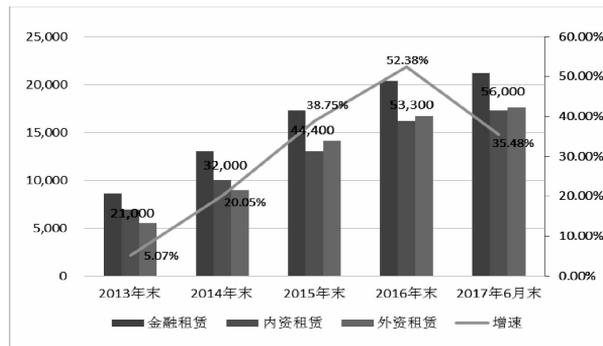


图3 我国融资租赁合同余额（亿元）（2013-2017.06）

公司数量和注册资金都在不断增长，但从融资租赁公司的业务模式分析，虽然有三类牌照，不同股东背景，不同资金实力，但是业务内容却非常类似。目前的业务模式基本以售后回租为主、直租为辅。联合租赁、委托租赁、转租赁、杠杆租赁、项目租赁、风险租赁、混合租赁等在国际上较为普遍的业务模式在国内开展不多。根据商务部披露的数据，2014年内资租赁公司（包含厂商租赁公司）直租业务占比38.2%，回租业务占比60.2%，委托租赁、杠杆租赁、转租赁等其他业务占比1.6%。而外资租赁公司直租业务占比18%，回租业务占比62.1%，其他业务占比19.9%。银监会对所监管的金融租赁公司披露较少，2013年金融租赁公司租赁金额投放中，

## 一得集

直租项目投放占比为 16.3%。综合来看，中国融资租赁行业直租比例大约为 20%，回租比例大约为 80%。

综上，作为三大融资手段之一的融资租赁，具有一定的融资优势，在一定程度上与银行贷款以及资本市场形成了互补。我国融资租赁目前仍处于初级发展阶段，市场容量较大，竞争也相对宽松。随着行业逐渐向成熟阶段发展，银行系金融租赁、厂商系租赁和独立第三方租赁由于在客户和业务定位上的差异性，未来有望形成差异化的产业链条，但在部分细分市场竞争亦将日趋激烈。

### （二）行业政策

金融租赁公司由银监会负责监管。近年来，银监会颁布实施多项管理办法，2007 年，银监会发布《金融租赁公司管理办法》；2014 年 3 月，银监会发布并实施修订后的《金融租赁公司管理办法》，较 2007 年发布的管理办法有多处修订，包括降低发起人出资比例、强化发起人约束和责任、拓宽金融租赁公司业务范围和融资渠道以及强化风险管理和监督等。新办法的实施有助于吸引多元化资本进入金融租赁行业，为金融租赁公司带来新的发展机遇。

融资租赁由商务部监管。按照商务部有关规定，商务部下辖租赁公司由商务部及省级商务主管部门负责监管。近年来，商务部相继颁布多项管理办法。2013 年 9 月，商务部发布《融资租赁企业监督管理办法》，该办法将内外资融资租赁企业纳入统一管理，实现了内外资租赁企业监管办法的并轨，同时更侧重对于经营活动和经营风险的监督管理。

近年来，融资租赁业的政策环境得到逐步改善。2014 年 7 月，国务院

## 【一】业务探索

发布《关于加快发展生产性服务业促进产业结构调整升级的指导意见》，大力推广大型制造设备、运输工具等融资租赁服务，鼓励融资租赁企业支持中小微企业发展。2015年8月，国务院办公厅通过印发《关于加快融资租赁业务发展的指导意见》和《关于促进金融租赁行业健康发展的指导意见》进一步促进租赁行业健康发展，支持融资租赁和金融租赁业务与互联网融合发展的理念；加强租赁与银行、保险、基金等金融机构的合作；鼓励融资租赁公司通过债券市场和资产证券化等方式筹措资金，允许金融租赁公司发行“三农”和中小微企业金融债券，发行资产证券化产品，探索上市，发行优先股等方式进一步支持融资租赁行业快速发展。

2016年3月，商务部、税务总局发布《关于天津等4个自由贸易试验区内资租赁企业从事融资租赁业务有关问题的通知》，将内资租赁公司审批权下放，自2016年4月1日起，商务部、税务总局将注册在自贸试验区内的内资租赁企业融资租赁业务试点确认工作委托给各自贸试验区所在的省、直辖市、计划单列市级商务主管部门和国家税务局。2016年3月，中国人民银行、银监会联合发布《关于加大对新消费领域金融支持的指导意见》，为汽车金融及融资租赁行业的发展助力。此外，财政部、国家税务总局于2016年3月公布了《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》，营改增的全面推行有效的降低了融资租赁行业的纳税负担，对规范融资租赁业务的健康发展具有积极的意义。

2016年9月，银监会发布《关于金融租赁公司发行二级资本债券有关事项的通知》，支持金融租赁公司通过发行二级资本债券缓解资本压力，并明确提出发行二级资本债券余额原则上不超过核心一级资本净额的20%。

## 一得集

同时，银监会鼓励金融租赁公司拓宽行业中长期资金来源，支持符合条件的金融租赁公司发行金融债、资产证券化等产品，支持符合条件的金融租赁公司发行绿色、“三农”专项金融债，支持金融租赁公司首次引进中长期保险资金。预计未来一段时间内，金融租赁公司债券发行将明显提速。2016年10月，国家发展和改革委员会、商务部发布关于将不涉及国家规定实施准入特别管理措施的外商投资企业设立及变更，由审批改为备案管理的公告，有利于提高投资便利化程度，优化营商环境。

总体来看，金融租赁公司作为金融机构，受到银监会的严格监管，银监会参照银行相关的监管要求对金融租赁公司在内部治理、资本充足性、融资集中度、资产质量、规范经营以及关联交易等方面进行监管。商务部下辖租赁公司相较于金融租赁公司而言，面临的监管环境较为宽松，新政策的相继出台将有助于内外资融资租赁公司的统一化、规范化管理。

### 五、融资租赁行业风险分析

#### （一）政策风险

中国近几年融资租赁发展的速度较快，目前总体来说国家对融资租赁行业处于鼓励和扶持的阶段，出台了相关的利好措施，对融资租赁行业提供财税上的支持。但也要看到，在国家金融监管严控风险，降低国民经济杠杆率的大环境下，不排除后期因为行业的发展过快，导致政府出台相关政策来对行业进行规范和限制的风险。

#### （二）市场风险

随着融资租赁公司的增多，行业的竞争会呈现加剧的状态，毛利率也会呈现一定程度的下滑。优质交易企业的竞争也将更加激烈。

### （三）融资风险

融资租赁公司资金来源主要为股东支持和短期银行授信。公司成立后业务的发展会快速增加本消耗，股东面临持续补充压力；另一方面，资产负债期限结构存在一定程度的错配，流动性管理会面临一定压力。因此，一旦融资渠道不畅，城投租赁公司不能获得资金或者不能获得低成本资金，公司发展和效益都将会受到影响。

### （四）信用风险

融资租赁行业的信用风险是指承租企业不能按时、足额收回租金、取回租赁物的风险，包括租赁客户经营情况恶化，失去支付能力；租赁物使用年限内出现质量问题导致租赁客户不愿支付租金；以及租赁客户恶意拖欠租金的问题等。

### （五）管理风险

融资租赁资产涉及较多不同的行业，租赁业务的快速发展和业务范围的扩大，对租赁公司风险管理和专业化经营水平等方面提出挑战。公司内部的业务人员和风控人员是企业的运营的关键人才，人才是融资租赁公司发展的命脉，若出现关键雇员流失，将会给公司带来损失。另外融资租赁交易是一种以物为载体，以融资为目的的交易。一方面承租人凭借自己的良好信用来吸引融资租赁公司为其融资，另一方面融资租赁公司也要靠它良好的资信来吸引社会集资，为其注入资金。由此可见融资租赁交易过程中任何一方当事人出现资信问题都会导致融资租赁风险的产生。

## 六、结论

展望未来，随着我国“十三五”期间，“供给侧改革”的持续推进，

## 一得集

“一带一路”、《中国制造 2025》等导向型政策的持续深入，产业经济结构调整、技术革新带动大量固定资产投资需求，融资租赁与实体经济结合紧密，将在产业结构转型升级和中国企业“走出去”的道路上发挥重要的作用，融资租赁行业未来将迎来新一轮的发展机遇。与成熟的租赁市场相比，我国租赁行业尚处于初级阶段，市场渗透率远低于发达国家，仍有很大的提升空间和市场潜力。

作者王昊博系杭州城投资产管理集团有限公司 投资发展部（研究中心）

高级专家；

作者倪武系杭州城投资产管理集团有限公司 投资发展部（研究中心）

部门助理



【二】  
行业研究

## 长租公寓市场浅析

杭州城投资产管理集团有限公司 王昊博

中国房地产业协会会长公开发言称，2017年中国房地产市场总规模超过20万亿，而住房租赁市场租金规模约为1.3万亿元，份额十分小，有很大的发展前景。一般而言，经济发达、年轻人多的城市租赁住房需求量大，也比较能产生成形的租房体系，在我国一线以及相对发达的二线城市是培育租赁市场的主要城市。房价高、投资需求高，但房屋闲置、低效利用等问题同时存在于这些城市，解决这些问题的一个良好途径就是发展住房租赁尤其是长租公寓市场。

### 一、市场需求情况

近五年，一线城市北京、上海、广州、深圳二手住宅租金指数逐年上涨，其中上海增速最高，从2016年1月到2018年4月租金指数保持在240到250之间。即使如此，租金上涨速度依旧远远低于房价的上涨速度，导致了逐年下降的租金回报率。2018年4月一线城市租金回报率仅有1.5%左右，而拥有成熟房地产市场的日本大阪市可以达到7.28%。同时，一线城市租金收入比非常高，2017年北京、深圳房租收入比均高于50%，意味着平

均每个租房者可支配收入的一半都要用于租房。租房者愿意支付高额的租金，从侧面可以反映出租房市场的需求非常强烈。

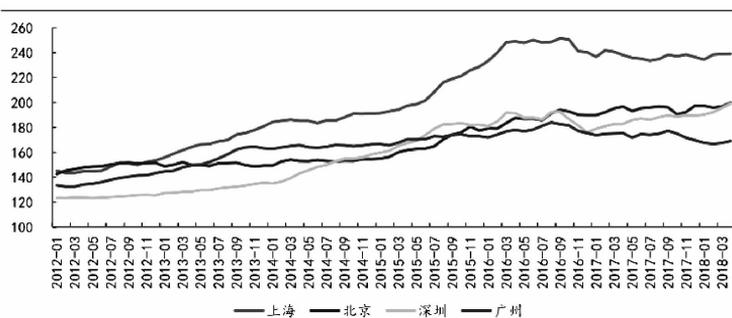


图 1 一线城市二手住宅租金指数

目前我国房地产租赁市场呈现出以下特点：

#### (一) 租房者中年轻人居多，小户型更受青睐

全国租赁市场 18 到 35 岁人群中，18 到 24 岁占比最高 (37%)，25 到 30 岁次之 (33%)。因此刚毕业的本科生、研究生应该是租房主力之一。就租房状态而言，62%的租房者是租的整套，27%选择合租；39%的租房者和伴侣同住，29%是独居。有 40%的租房者更偏好租住一居室，其次是 34%的人需要两居室。

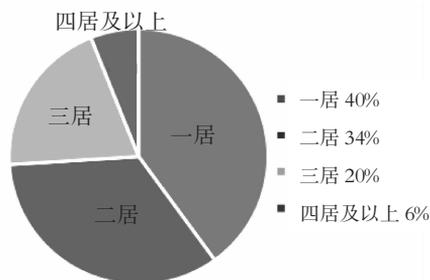


图 2 全国用户租房户型需求百分比

## 一得集

### (二) 毕业生增量可观，晚婚再推高住房需求

大学毕业生将是租房的主力，根据银河证券研究所的数据，每年新增高校毕业生带来的租金大约有 780 亿元，而毕业生进入租赁市场后平均至少停留三年后才会买房，不考虑租金的增长，累计三年的高校毕业生带来的租金规模大约有 2300 亿元。而随着租赁住房供应的增加，承租人权益得到保障，租房的需求还会大幅增加。此外，随着观念的改变，结婚的年龄正在逐步提高。20-24 岁之间登记结婚的人数逐年下降，2016 年相对于 2012 年下降了 41%。在 2014 年有更多的人选择 25-29 岁结婚，而 2015 年、2016 年也在减少。可以从中看到中国青年晚婚的趋势，这也会大大增加青年租房的概率。

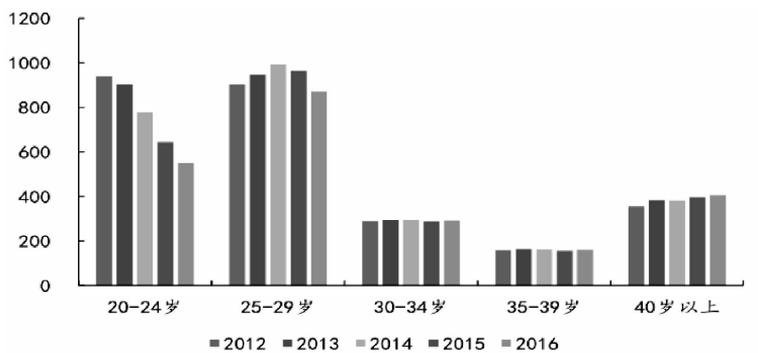


图3 我国婚姻登记人数的年龄分布（万人）

### (三) 流动人口总量稳定，购房意愿较低，是租赁市场的主力

未在就业地购置住房的流动人口是租赁住房的主要需求来源，国家统计局数据显示，我国流动人口从 2011 年的 2.3 亿人持续增长至 2014 年的 2.53 亿人，而 2015 年、2016 年我国流动人口总量为 2.47 亿人、2.45 亿人、

2.44 亿人，虽然从 2015 年开始总量有所下降，有一部分是返乡的人口，还有一部分是受户籍制度改革影响，流动人口转换为了新市民。流动人口总体存量稳定，仍将在较长一段时间影响着中国经济社会的发展。高企的房价、户籍制度制约着流动人口购置房屋的能力，国家卫计委在其发布的《中国流动人口发展报告 2017》中，将城市按跨省流动比例分为五组。城市流动人口中跨省迁移比例高低主要取决于城市竞争力和吸引力，比例最高的第五组主要是东部沿海地区经济高度集聚、就业机会较多的大城市。这些地区流动人口购房意愿方面，打算买房的仅占 16.1%，不打算买房者的比例高达 83.4%。

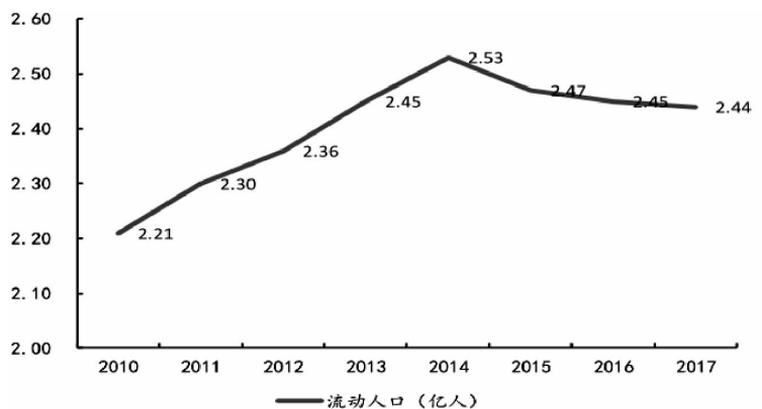


图 4 我国流动人口总量

## 二、行业政策

2015 年 1 月住建部首次提出培育住房租赁市场，随后 16 年国务院办公厅再次强调此事，最后在 2017 年住建部等提出首先关注人口净流入的大中城市的住房租赁市场。这三个主要文件都提到了关于培育住房租赁市场的

## 一得集

四个要点：1、培育租赁住房供应主体，主要包括租赁企业、房地产开发企业、中介、个人。2、鼓励住房租赁消费，主要是引导、鼓励个人的承租行为。3、支持租赁住房建设，增加新建租赁住房，同时鼓励改建为租赁住房。4、加大政策支持力度，主要包括税收优惠、拓宽融资渠道、增加租赁供地等等。在这之后，省级地方政府也先后发布了关于培育和发展住房租赁市场的指导文件，主要涉及的关键政策包括允许商改住、鼓励个人出租住房、提供金融支持等方面。



图5 住房租赁主要政策文件

而杭州作为全国首批培育和发展住房租赁市场试点的城市之一，积极稳妥地推进租赁试点各项工作。2017年8月，杭州正式发布了《杭州市加快培育和发展住房租赁市场试点工作方案》。《试点方案》包括总体要求、工作措施、保障措施，明确了培育和发展住房租赁市场的指导思想和基本目标，从5个方面提出了19条措施，提出了要加快培育和发展住房租赁市场，构建购租并举的住房制度，实现城镇居民住有所居。基本目标为到2020年年底，基本形成供应主体多元、经营服务规范、租赁关系稳定的住房租赁市场体系，保基本、促公平、可持续的公共租赁住房保障体系，市场规则明晰、权益保障充分的住房租赁法规制度体系，便民高效、规范有

序、体制顺畅的住房租赁监管服务体系，推动实现城镇居民住有所居的目标。

### 三、长租公寓市场情况

目前我国房产租赁市场租客端面临租期长短及稳定性、户型偏好、服务体验的错配；房东端面临住宅被损坏的风险，且管理耗时耗力；政府端公租房承建压力大、流动人口管理困难，“黑中介”、“黑房东”横行，中介缺乏管理，租房者找房难以及中介缺乏管理，租房者找房难的问题。而长租公寓的介入可以改善租客的居住体验、节省房东管理成本、有效协助政府管理，是租赁市场原始状态与各方诉求存在矛盾之后的必然产物。

表 1 传统租房与长租公寓对比

	传统租房	长租公寓
房源信息	中介、网站，容易虚假信息多	公寓 APP 及网站，信息真实
租金	房东定价，可能虚假不透明，但有一定弹性	价格透明，但普遍较高
装修品质	信息不对称，硬件品质不可控	风格统一，更符合年轻人审美
房东	居住体验受房东影响	无
中介费	一个月租金	无
租金支付	押一付三	可与互联网结合，信用住
配套服务	无	配有管家、保洁

长租公寓根据住房供应方式分为分散式和集中式。集中式公寓的运作模式较为传统，主要是以独栋商业楼宇为运作标的，公寓运营商通过收购或租赁的方式获得整栋楼宇的管理权后，对房屋进行统一改造，再将公寓租赁出去。而分散式是指运营商到城市各个地方分散的个人出租者获取房源，改造后出租。这两种方式各有其优缺点：

## 一得集

表 2 集中式公寓与分散式

	集中式	分散式
房源获取	包租整栋楼宇，整体改造	和分散的个人主业签订 3-5 年的租赁合同
物业位置	受制于房源和租金，多在近郊	灵活性高、选择面广
现金流	前期投入大	前期投入小
管理成本	集中式管理形成规模效应，成本较低	分散的住房布局增加管理成本

### (一) 行业概况

长租公寓运营商主要分为四个种类：开发商、酒店、房屋中介公司、专门的创业公司。现在国内已有的长租公寓品牌根据其运营商自身的优势选择不同的供应模式。中国饭店协会公寓委员会与迈点研究院（MTA）联合发布的 2017 年度《长租公寓市场大数据分析报告》显示，国内公寓市场中，分散式长租公寓占比近 8 成（74.56%），集中式（与服务式）长租公寓占比约 2 成（25.44%），分散式长租公寓出现二级分化，极少数品牌（20% 以内）占据了全国 80% 以上的体量，仅自如友家、相寓 HOME 两个公寓品牌的房间数就达到近百万间，即两个品牌占全部纳入监测分散式品牌长租公寓的 2/3 左右，但是在长租公寓 TOP50 品牌榜单的 TOP5 中，集中式占据前 4 名，占比 80%；因此，虽然全国范围内集中式体量仅占比 2 成，但品牌价值却达到 80%。

表 3 长租公寓 TOP20 品牌榜单

排名	品牌	运营类型	所属公司	备注
1	YOU+	集中式	广州优家投资管理有限公司	
2	魔方	集中式	魔方（中国）投资有限公司	港资控股
3	泊寓	集中式	万科企业股份有限公司	
4	冠寓	集中式	重庆龙湖地产发展有限公司	
5	优客逸家	分散式	四川优客投资管理有限公司	
6	包租婆	分散式	包租婆（北京）房地产经纪有限公司	
7	自如友家	分散式	北京自如资产管理有限公司	链家董事长控股
8	蛋壳	分散式	紫梧桐（北京）资产管理有限公司	
9	窝趣	集中式	铂涛集团	
10	红璞	集中式	深圳世联行地产顾问股份有限公司	
11	青客	分散式	上海青客设备租赁有限公司	
12	新派	集中式	青年乐（北京）企业管理有限公司	
13	自如寓	集中式	北京自如资产管理有限公司	链家董事长控股
14	领寓国际	集中式	领域国际集团有限公司	
15	爱上租	分散式	杭州爱上租科技有限公司	
16	城家	集中式	丞家（上海）公寓管理有限公司	港资控股，华住控股 17%
17	未来城	集中式	江苏未来城酒店管理有限公司	
18	9号楼	集中式	魔方（中国）投资有限公司	港资控股
19	麦家	集中式	浙江麦家商业管理有限公司	
20	美丽屋	分散式	北京美丽屋资产管理有限公司	

从运营流程来看，长租公寓产业主要分为五个部分如图所示：



图 6 长租公寓运营流程

## 一得集

### (二) 市场参与者情况

#### 1、开发商系长租公寓运营商注重资产运营，具有融资优势

房企最大的优势是房源、融资两方面，这也是房企虽然起步较晚，但目前呈爆发式增长的主要原因。现在已有 20 家以上房企参与到长租公寓业务，分为自主开发和合作开发。

表 4 房企经营长租公寓品牌情况

自主开发	万科（泊寓）	龙湖（冠寓）	旭辉（领寓）	招商（壹栈）	金地（自在遇）
合作开发	保利（UOKO）	景瑞（寓见）	绿地（优客）	阳光城（寓见）	……

表 5 房企长租公寓品牌城市布局

房企	品牌	城市数量	城市	规模
万科	泊寓	29	北京、广州、上海、深圳及杭州等	累计获取房间数超过 10 万间，累计开业超过 3 万间
龙湖	冠寓	15	北京、上海、广州、武汉及成都等	总房间数量超过 1.5 万间，计划于 2020 年实现长租公寓租金收入达 20 亿元。
旭辉	领寓	13	北京、上海、杭州、重庆等	签约（管理）的规模达到 20000 间
郎诗	郎诗寓	11	北京、上海、广州、深圳、杭州等	获取项目数 55 个，确认房量 15040 间
金地	草莓社区	4	深圳、杭州、上海、昆明	将于未来两年内实现 3 万间公寓的管理与运营
	荣尚荟	3	深圳、苏州、武汉	目标是实现 2020 年内，国内产业公寓 80 余家，持房量达到 30000 间
碧桂园	桐花寓	1	上海	在建房间数达到 2963 间，已获取项目的总房间数超过 8000 间
远洋	邦舍	3	北京、大连、杭州	已运营的项目共 5 个，提供 1000 间公寓

#### 2、酒店系主轻资产运营，经营分散式公寓充分发挥其管理能力

铂涛集团于 2015 年设立了“窝趣”长租公寓品牌，共有两条产品线：

针对 80、90 后都市“新享乐”青年的长租公寓产品——窝趣轻社区，以及针对 80 后金领精英的长短租兼容产品——窝趣服务式公寓。其目前在“北上广深”以及重庆、杭州、珠海等一二线城市开业 12 家门店，房间数量接近 2000 间，已成功签约项目超 50 个，房量超 5000 间，其中有高达 90%是加盟的。窝趣首创公寓行业的加盟模式，采取“直营+托管保底”的方式经营。直营方提供物业或加盟方投资物业，窝趣可在全流程提供专业的投发、筹建、运营团队，确保产品的品质，保证投资收益，窝趣从中提取一定管理费用。

### 3、中介系主轻资产运营，依托中介背景可快速获取分散房源

中介系运营商主要的优势在于经营分散式公寓时，中介行业的背景使他们能依托强大的线下门店分布快速拿到分散的房源，但另一方面，作为租赁机构要找到合适的整栋物业就非常不容易。2011 年，链家地产成立了定位为资产管理业务的自如事业部。自如做全程代理出租业务，通过住宅精装修为租客提供增值服务。自如 2016 年从链家独立出来，正式开始独立运营，截至 2018 年 3 月，自如已进入了北京、上海、深圳、杭州、南京、成都、天津、广州、武汉 9 座城市，为超过 25 万业主委托管理 50 万间房源，累计服务 120 万租客（自如客），管理资产规模超过 6000 亿。

### 4、创业系普遍生存困难，品牌决定成败

创业系的长租公寓运营商分为两种：不针对某细分人群和针对某细分人群的。不针对某细分人群的和之前分析的类似，分为分散式和集中式，获取房源、装修打造、出租。而较为特别的是针对某细分人群的运营商。这类公寓选取了某行业或者某特征的人群，针对他们的需求设计产品，并且不止步于提供房屋住所，还追求公寓的附加价值，以建立与租客的感情

## 一得集

联系，形成在这个群体中的品牌效应，增强客户粘性。目前国内做的比较成功的有 YOU+国际青年社区、包租婆、魔方公寓、优客逸家等：

(1) YOU+国际青年社区成立于 2012 年，是一个面向现代都市青年居住、生活、创业的社区。YOU+已经连续六年获得“中国长租公寓 TOP50 品牌榜单”第一名，目前是中国最具影响力的公寓行业领导品牌。现在已经在“北上广深”、成都、杭州、福州、佛州布局 21 个社区，正在建设南京和大连的社区。

(2) 魔方生活服务集团通过建设魔方公寓、魔尔公寓、9 号楼，分别针对白领、金领和企业基层员工满足不同居住需求。魔方公寓是中国首家连锁集中式长租公寓运营商，是魔方（中国）生活服务集团在中国境内的全资子公司。

(3) 优客逸家是分散式长租公寓品牌，成立于 2012 年 3 月，目前在成都、武汉、北京、杭州经营。2015 年 5 月，优客逸家与保利地产签订战略合作协议。2017 年 5 月，优客逸家成都公司净利润转正，创造公寓行业首家盈利先例，为分散式长租公寓做了良好示范。

### （三）融资情况

长租公寓是一个需要大量前期沉淀的产品，资金融通的重要性不言而喻。2018 年 4 月 25 日，中国证监会、住房城乡建设部联合发布了《关于推进住房租赁资产证券化相关工作的通知》，截至 2018 年 5 月 11 日，我国市场上已成功发行或已获交易所审批通过的住房租赁资产证券化产品共 14 单，涉及融资规模达 786.4 亿元。目前长租公寓主要的融资方式为建立资产支持计划、债权融资和股权融资，其中较多的是建立资产支持专项计划。

表 6 2017 年至今长租公寓融资事件

融资方式	发行主体	时间	发行产品名称	发行规模	备注
轻资产租金受益权类型 REITs	魔方公寓	2017 年 1 月	魔方公寓信托受益权资产支持专项计划	3.5 亿元	首单公寓行业资产证券化产品
	自如	2017 年 8 月	中信证券-自如 1 号记主租分期信托受益权资产支持专项计划	5 亿元	首单租房市场消费分期类
重资产权益型类 REITs	新派公寓	2017 年 10 月	新派公寓权益型房托资产支持专项计划	2.7 亿元	首个住房租赁类 REITs 产品、首单发行成功的长租公寓权益型类 REITs
	保利地产	2017 年 10 月	中联前海开源·保利地产租赁住房一号资产支持专项计划	总规模 50 亿元，首期发行 35 亿元	首单央企租赁住房、首单储架发行
	旭辉领寓	2017 年 12 月	旭辉领寓长租公寓资产支持专项计划	30 亿元	首单民企长租公寓
	碧桂园	2018 年 2 月	中联前海开源·碧桂园租赁住房一号资产支持专项计划	100 亿元	首单达到百亿级规模
	深圳安居集团	2018 年 5 月	深创投安居集团人才租赁住房资产支持专项计划	200 亿元	首单以公共租赁型人才住房为基础资产
重资产抵押型类 REITs	招商蛇口	2017 年 12 月	招商创融·招商蛇口长租公寓第一期资产支持专项计划	60 亿元	首单长租公寓储架发行商业物业抵押贷款证券化
	招商蛇口/中国建设银行	2017 年 12 月	飞驰·建融招商长租公寓系列资产支持票据	200 亿元	全国首单银行间市场长租公寓 ABN
专项公司债	龙湖	2017 年 12 月	住房租赁专项公司债券	200 亿元	全国首单公募住房租赁专项公司债券
股权融资	爱上租	2017 年 9 月	B 轮融资	3 亿元	
	贝客公寓	2017 年 11 月	A 轮融资	1.25 亿元	
	自如	2018 年 1 月	A 轮融资	40 亿元	
	蛋壳公寓	2018 年 3 月	B 轮融资	1 亿美元	
	青客公寓	2018 年 4 月	C 轮融资		

## 一得集

### 四、结论

就我国目前的情况看来，在需求层面，租房人群中的主力流动人口规模大且总量稳定，而高校毕业生数量在持续增长。需求端存量规模已达 1.3 万亿元，增量亦是可期；在供给层面，政府在土地、金融等方面的全方位支持政策频频推出，房企、酒店、房屋经纪公司、创业公司纷纷入局，长租市场有着极大的发展潜力。

作者系杭州城投资产管理集团有限公司 投资发展部（研究中心）高级专家

# 工业机器人核心部件行业研究

杭州城投资产管理集团有限公司 王昊博

## 一、行业背景

从全球看，推动制造业智能化升级已成为世界工业发达国家的共识。在 2008 年国际金融危机爆发后，世界制造业分工格局面临新的调整，德国、美国、日本、法国等世界工业发达国家分别提出了工业 4.0、工业物联网、再兴战略等发展战略以作为本国工业发展的大方向。尽管各国发展战略具体内容根据工业发挥水平与国情有所区别，然而推动工业自动化、信息化、智能化发展已经成为各个工业大国共识。

表 1 国家 2013 年以来工业机器人行业相关政策

年份	政策法规	主要内容
2017 年	《工业机器人行业规范管理实践方法》	为促进工业机器人行业持续健康发展，根据《工业机器人行业规范条例》制定管理方法，对符合《规范条件》的工业机器人企业进行监督管理
2016 年	《机器人产业发展规划（2016-2020 年）》	自主品牌工业机器人年产量达到 10 万台，六轴及以上工业机器人年产量达到 5 万台以上。

## 一得集

(续上表)

2015 年	《中国制造 2025》	加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展，把智能制造作为两化深度融合的主攻方向；着力发展智能装备和智能产品，推进生产过程智能化，培育新型生产方式，全面提升企业研发、生产、管理和服务的智能化水平。围绕汽车、机械、电子、危险品制造、国防军工、化工、轻工等工业机器人、特种机器人，以及医疗健康、家庭服务、教育娱乐等服务机器人应用需求，积极研发新产品，促进机器人标准化、模块化发展、扩大市场应用。突破机器人本体、减速器、伺服电机、控制器、传感器与驱动器等关键零部件及系统集成设计制造等技术瓶颈。
2015 年	《2015 年原材料工业转型发展工作要点》	根据该工作要点，在机器人产业方面，扩大关键岗位机器人应用。在危害健康和危险作业环境、重复繁重劳动、智能采样分析等岗位推广一批专业机器人。
2013 年	《关于推进工业机器人产业发展的指导意见》	明确提出我国工业机器人产业发展的目标、方向与方式。提出到 2020 年，形成较为完善的工业机器人产业体系，培育 3-5 家具有国际竞争力的龙头企业和 8-10 个配套产业集群；工业机器人行业和企业的技术创新能力和国际竞争能力明显增强，高端产品市场占有率提高到 45% 以上，机器人密度（每万名员工使用机器人台数）达到 100 以上，基本满足国防建设、国民经济和社会发展需要。
2013 年	《2013 年中国工业通信业运行报告》	表示在加快推进产业转型升级、大力培育战略性新兴产业发展的政策背景下，2014 年高档机床、机器人等高端装备制造业有望加快发展。
2013 年	《产业结构调整指导目录（2013 年修正本）》	将“三轴以上联动的高速、精密数控机床及配套数控系统、伺服电机及驱动装置、功能部件”列为鼓励类项目。

从国内来看，伴随着我国人口红利的消失，劳动成本不断增加，劳动力较为密集的制造业的产能出现向成本更为低廉的国家转移的趋势，但随着工业机器人技术的不断发展，性价比不断提高，机器人替代人工成为大势所趋。在此背景下，中国政府也提出了代表中国制造工业未来发展方向的“中国制造 2025”，明确把智能制造作为两化深度融合的主攻方向，着力发展智能装备和智能产品，推进生产过程智能化，培育新型生产方式，全面提升企业研发、生产、管理和服务的智能化水平。我国“十三五”规划所提出的的高端装备创新发展工程所涵盖的八大重点行业中也包括机器人装备。在智能制造成为国家工业发展大方向的背景下，工业机器人有望在未来长期受到政策红利支持，加速技术升级与市场扩张。

### **二、工业机器人行业总体情况**

中国工业机器人下游应用广泛，应用于汽车、电子、塑料、食品、金属加工等行业，主要的下游市场是汽车与 3C 行业，2016 年汽车、3C 行业工业机器人总销量占比达到 78%。目前我国汽车行业的工业机器人密度远高于其他行业，2016 年中国汽车行业的工业机器人密度达到了 505 台/每万工人，其他的下游市场（主要包括金属、化工、食品行业）的平均工业机器人密度则不到 30 台/每万工人，处于较低水平，这种密度差距体现了国内其他下游产业仍具有较大发展空间。目前，汽车和电子行业自动化改造的已经较为成熟，工程项目呈现出了标准化的迹象，判断未来自动化改造以及工业机器人应用的范围将进一步向更加“非标”的一般工业扩展，工业机器人行业的景气有望延续。

## 一得集

表2 2016年中国不同行业工业机器人销量占比

	占比
汽车	32.0%
电子	21.5%
食品饮料	11.0%
金属加工	10.5%
塑料橡胶	9.5%
其他	15.5%
总计	100%

2017年1-11月，汽车工业重点企业累计实现主营业务收入35835.8亿元，同比增长9.8%。累计实现利税总额5760.2亿元，同比增长8.9%。目前汽车领域一大热点是新能源汽车，这也将是带动未来工业机器人需求的重要助力。据中国汽车工业协会提供，2017年，新能源汽车产销均接近80万辆，分别达到79.4万辆和77.7万辆，同比分别增长53.8%和53.3%，产销增速同比提高2.1和0.3个百分点。2017年新能源汽车市场占比2.7%，同比提高0.9个百分点。

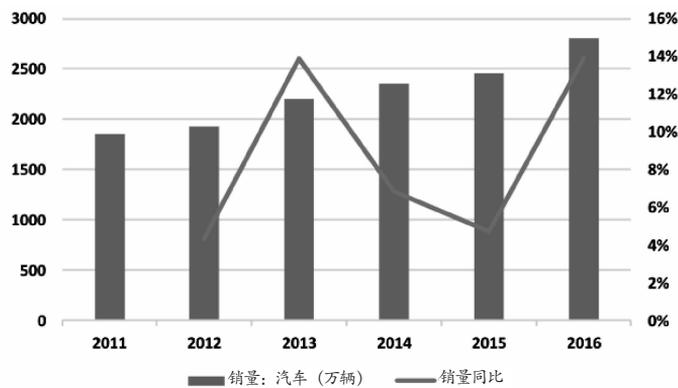


图1 我国2011-2016汽车销量及同比增长情况

2017年，电子全行业实现主营业务收入比上年增长13.2%，增速比2016年提高4.8个百分点；实现利润比上年增长22.9%，增速比2016年提高10.1个百分点。2017年，电子信息制造业500万元以上项目完成的固定资产投资额比上年增长25.3%，增速比2016年加快9.5个百分点，连续10个月保持20%以上高位增长，电子信息制造业本年新增固定资产同比增长35.3%。

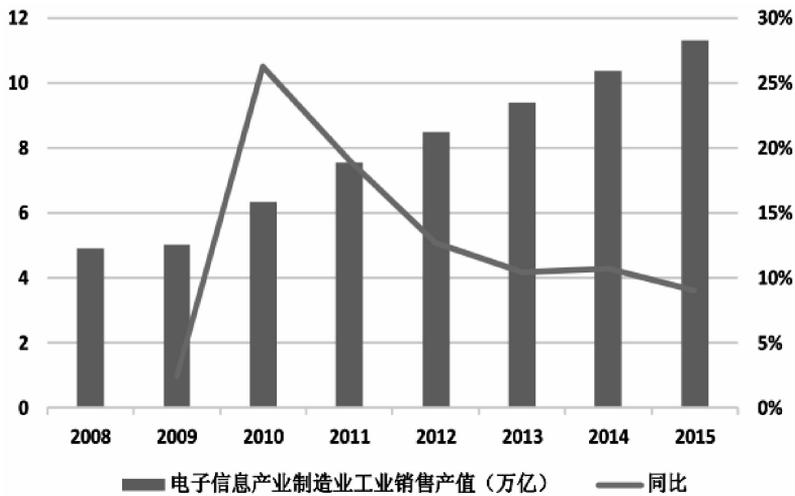


图2 我国2008-2015电子信息产业销售产值及同比增长情况

我国目前工业机器人仍以进口为主，近年的进口量与进口金额均为世界第一，未来国产替代空间十分广阔。中国的国产工业机器人产商持续扩展着自己在国内的市场份额，从2013年的25%增长到了2016年的31%。从2011-2016年，中国的工业机器人产商每年的产量保持着平均31%的年增速。

## 一得集

### 三、工业机器人核心零部件行业情况

减速机、伺服系统和控制器是工业机器人三大核心零部件，合计占机器人整机成本的 70%，其中减速器系统占 36%，伺服系统占 24%，控制器系统占 12%。

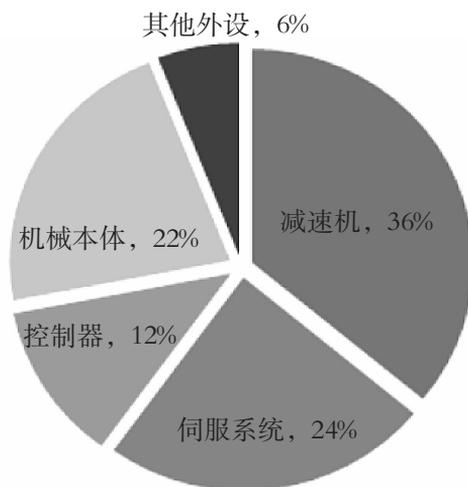


图 3 工业机器人整机成本占比

由于核心零部件领域技术门槛较高，行业较为集中，市场主要由掌握核心技术的国际厂商垄断（ABB、发那科、库卡、安川），国内机器人厂商使用核心零部件也绝大部分依赖进口，高昂成本使得工业机器人盈利空间被大面积挤占。

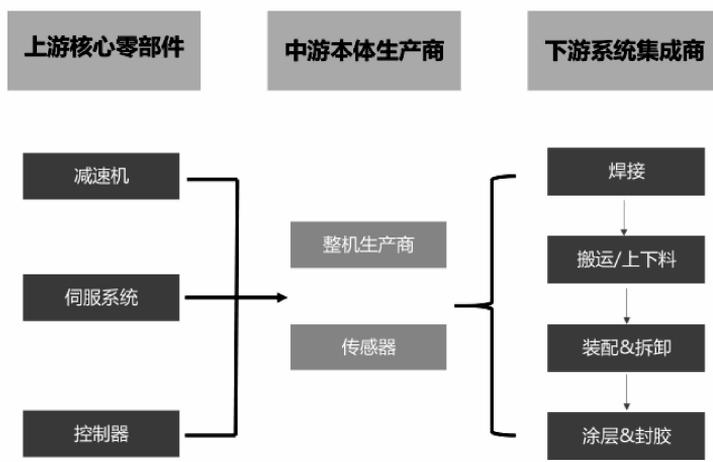


图 4 工业机器人产业链

目前我国工业机器人企业规模小、品牌影响力弱，技术、规模和研发都不能和全球四大企业相比（ABB、发那科、库卡、安川）。至今虽然国内涌现出了几家工业机器人领域内的代表企业，如新松机器人、埃斯顿等，但收入规模约在几亿至十几亿左右，尚未有单个企业形成产值超过 100 亿元的企业。目前，国产品牌在直角坐标机器人上的市场占有率已经达到了 71%，但在技术要求更高的多关节机器人的市占率则仅为 21%，平面多关节机器人更是只有 11% 的市占率。外企依然占据了我国工业机器人的高端市场。从工业机器人成本比例看，三大核心零部件综合占到了工业机器人制造成本的 72%，包含了工业机器人主要的利润空间，因此众多国产厂家均试图通过研发突破技术壁垒，扩展市场业务，提高市占率，从而进一步提升毛利润。

## 一得集

### (一) 减速机行业

减速机是一种由封闭在刚性壳体内的齿轮传动、蜗杆传动、齿轮-蜗杆传动所组成的独立部件，常用作原动件与工作机之间的减速传动装置，它的性能直接决定了机器人控制精度，运行平稳性。减速机主要分为RV减速器与谐波减速器两类。相比于谐波减速器，RV减速器具有更高的刚度和回转精度。因此在关节型机器人中，一般将RV减速器放置在机座、大臂、肩部等重负载的位置，而小臂、腕部或手部多采用谐波减速器。

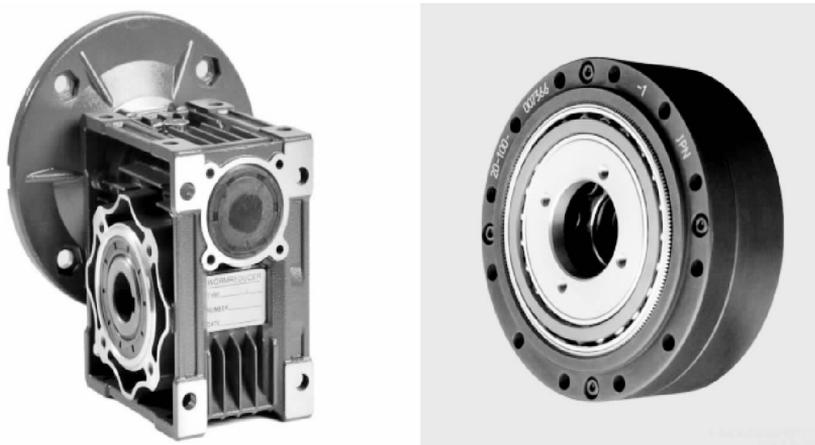


图5 RV（左）及谐波（右）减速机

在国产机器人核心零部件中，减速机占比最高，平均达到整机成本36%。按照国家“十三五”规划，若2020年国内机器人总销量达到20万台，其中单价为20万，则为整个工业机器人（不包含系统集成）的市场空间约为400亿，从销售端考虑，若按机照上文减速机36%的价值量占比，

则 2020 年国内减速机市场的规模将达到 144 亿。

从数量上来看，RV 减速机和谐波减速机市场占比为 6:4，目前世界范围内 RV 减速机企业主要包括纳博特斯克、Spinea 和住友，其中纳博特斯克占据 90% 以上的 RV 减速器市场份额；谐波减速机则主要由 Harmonic 垄断。两家公司共同垄断了 70% 的全球减速器市场，包括 ABB、FANUC、KUKA 等国际主流机器人厂商的减速器均由上述两家公司提供。减速器制造技术上国产厂家和纳博特斯克、Harmonic 等外企差距较大，短期内难以突破。技术的差距不仅表现在研发难度上，还体现在国产减速器成本普遍偏高，使得一部分国产厂家虽然已经拥有自主研发的减速器，但是由于成本问题依然无法投入大规模量产。

我国主要的 RV 减速器厂家包括南通振康，浙江恒丰泰，双环传动，秦川机床等。其中南通振康设计生产的减速器产品已经成功批量生产，在埃夫特、埃斯顿等国内企业成功应用，2017 年产量已经达到 1.5 万台。秦川机床目前其自主开发的机器人减速器专用成套工艺装备和系列化机器人减速器产品成功销往近 200 家国内外机器人生产企业，2017 年实现销售收入同比增长 135%。我国主要的谐波减速器厂家包括绿的谐波、浙江来福、中技克美、鑫拓机器人等。绿的谐波是国产谐波减速器第一品牌，是《机器人用谐波齿轮减速器》国家标准的主要起草方，2016 年销售超过 6 万台，2017 年销售突破 2 亿。浙江来福于 2014 年 10 月正式投产双圆弧齿形紧密谐波传动减速器，目前已成功生产出 40 多种规格的机器人减速产品。其他国产厂家的谐波减速机则尚未达到批量生产阶段。

# 一得集

表 3 国内外减速机生产厂商情况统计

		主要产品		市占率
国外企业	哈默纳科	谐波减速器		约 15%
	纳博特斯克	RV 减速器		约 60%
	住友	RV 减速器		约 5%-10%
	SPINEA	RV 减速器		约 5%
		主要产品	产能	销售情况
国内企业	绿的谐波	谐波减速器	2017 年产能超过 6 万台	2016 年销售超过 6 万台、2017 年销售突破 2 亿
	浙江来福	谐波减速器	2017 年出货量达 1 万台	2017 年公司产品出货量近 1 万台，营收预计超过 2000 万元
	中技克美	谐波减速器	年产 5 万台	2017 年收入 2043 万元
	南通振康	RV 减速器	2017 年公司减速机产量达到了 1.5 万台，2018 年振康 RV 减速机产量将提升至 3 万台	与埃夫特签署 3000 台战略合作协议
	浙江恒丰泰	RV 减速器	2017 年产能近 1 万台，预计 18 年达到 2 万台	2017 年营业收入为 1.79 亿元，较上年同期增长 21.8%
	双环传动	RV 减速器	预计在 2018/12/31 建成 RV 减速器产业化项目，建成后 3 年达产，产能达到 6 万台	与埃夫特签署 1 万台战略合作协议
	秦川机床	RV 减速器	2017 年 12 月份实现月产 1000 台	2017 年收入同比增长 135%
	上海机电	RV 减速器	2017 年年产 10 万台	现正加快相关生产设施的基础投入，计划达到 20 万台的产能
	中大力德	RV 减速器	2015 年 RV 减速器取得技术突破并小批量生产	2018 年 5 月与伯朗特签订不低于 3 万个 RV 减速机购销合同

## （二）伺服系统行业

伺服系统是使物体的位罝、方位、状态等输出被控量能够跟随输入目标（或给定值）的任意变化的自动控制系统。伺服电机是指在伺服系统中控制机械元件运转的发动机，是一种补助马达间接变速装置，在机器人中用作执行单元，是影响机器人工作性能的主要因素。伺服电机主要分为步进、交流和直流三类，机器人行业应用最多的是交流伺服，约占 65%，伺服电机与控制器关联紧密。伺服系统作为运动控制部件，是装备自动化和精细制造的必备核心部件，精益装备需对位移、速度、力矩等运动要素进行精密控制，这些都需要高精度伺服系统来实现。

当前，我国伺服市场的国外伺服企业的市场占有率达到 75%左右，具体情况如下：日本品牌如松下、三菱电机、安川等占据了 50%的市场，欧美品牌占比约 30%，其中包括了美国品牌罗克韦尔、丹纳赫等，德国品牌西门子、伦茨、博世力士乐等。国产品牌仅拥有 20%的市场，而当中中国大陆、台湾分别占据 10%，中国大陆的品牌主要有汇川技术、华中数控、北超伺服等，台湾以东元和台达为代表。鉴于目前伺服行业国产化率较低，未来伴随我国伺服行业产业升级，国产替代空间将进一步扩大。

## 一得集

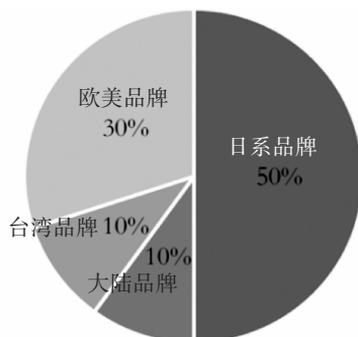


图 6 国内伺服系统行业市场占有率情况

近年来，随着下游新兴产业 3C 电子、新能源汽车、机器人的爆发，伺服系统在工控自动化市场的比重持续上升。由于工控自动化市场本身的发展向好，加上下游市场的刺激，伺服系统的增速预计将在未来进一步加快。统按照伺服系统 24% 的占比来看，到 2020 年国内机器人用伺服系统的市场将达到 100 亿。

目前，我国伺服系统自主配套能力已现雏形，有望进一步加快国产替代。较大规模的伺服品牌有 20 余家，主要有南京埃斯顿、广州数控、汇川技术等。控制器和伺服系统关联紧密，用户选择的排序分别是可靠稳定性、价格、服务，从服务和性价比入手将是国内企业突破的方向。

### （三）控制器行业

机器人控制器是机器人控制系统的核心大脑。控制器的主要任务是对机器人的正向运动学、逆向运动学求解，以实现机器人的操作空间坐标和关节空间坐标的相互转换，完成机器人的轨迹规划任务，实现高速伺服插补运算、伺服运动控制。机器人控制器由机器人控制器硬件和机器人控制

器软件组成。机器人控制器的软件部分是工业机器人的“心脏”，随着科技的发展，工业机器人从下位机到上位机的应用软件方面都有了不同程度的研究成果。

表 4 控制器国内外生产厂商情况统计

国外企业	主要控制器系列
ABB	IRC5-可选增过程模块，容纳定制设备和接口
库卡	KRC4-各控制系统具有相同数据基础，可实现智能化使用和分享
发那科	RobotR-30iA-集成视学功能，节约周边设备成本
安川	DX/MA/MP 系列-具备形放式结构、网络功能、人工智能
国内企业	主要控制器系列
新松机器人	SIASUN-GRC-交流伺服驱动，整体性能优越，可小批量生产
新时达	-
广州数控	GSK-RC
华中数控	CCR
固高科技	3 轴-8 轴各类型号机器人控制器，8 轴机器人控制系统实现量产
汇川科技	IMC100-针对小型 6 轴、小型 SCARA 和并联机器人等新兴应用领域

控制器的技术门槛较低，国内外企业技术差距较小，国内大部分具有大批量生产控制器的产家均具有自主开发控制器的能力。但是由于缺乏平台基础，国产产家制造的控制器多为封闭结构，存在开放性差、软件独立性差、容错性差、扩展性差、缺乏网络功能等缺点，已不能适应智能化和柔性化要求。开发模块化、标准化机器人控制器，各个层次对用户开放将

## 一得集

是未来机器人控制器的一个发展方向。国内控制器市场规模持续上升，预计2020年国内工业机器人用控制器市场将到达48亿，国内的机器人控制器产家主要包括新松机器人、新时达、广州数控、华中数控、汇川科技、固高科技。

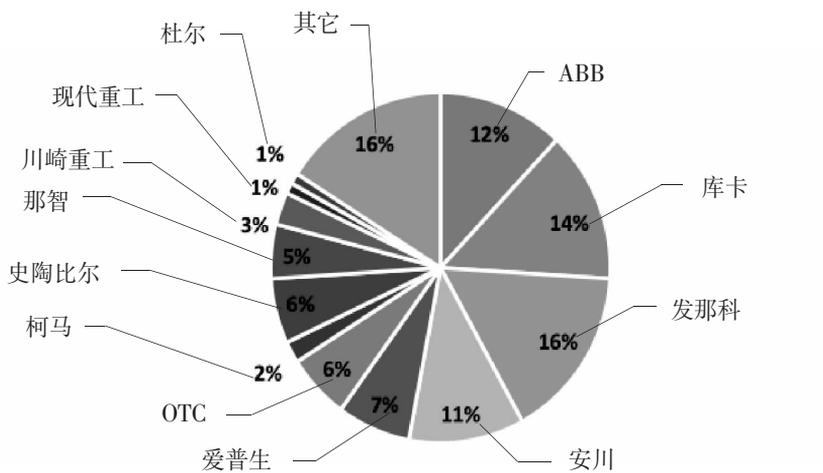


图7 国内控制器行业市场占有率情况

### 四、国内工业机器人行业未来发展方向

#### (一) 行业标准化与系统集成是未来发展的大趋势

国务院于2017年11月27日发布《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，提出工业互联网的发展计划。国务院指出，要在2025年“基本形成具备国际竞争力的基础设施和产业体系，覆盖各地区、各行业的工业互联网网络基础设施基本建成”，并在2018-2020年三年起步阶段，“初步建成低时延、高可靠、广覆盖的工业互联网网络基础设施，初步构建工业互联网标识解析体系，初步形成各有侧重、协同集聚发

展的工业互联网平台体系，初步建立工业互联网安全保障体系”。

在此背景下，构建一套合理的行业标准，在协议和信息的传输交换处理上做到统一，避免后期信息的堆积而无法得到有效利用，实现标准的开放和统一，已然成为政府、集成商和设备商、工程商的共同努力的目标。此外，随着工业机器人市场的不断扩张，系统集成市场规模也随之扩大，涌现出了一批具有雄厚的技术实力、先进的管理水平的系统集成商，跨行业的趋势已经逐渐显现，积极拓展其它行业的系统集成业务已经成为龙头集成商发展的一部分。

### （二）软硬件结合与研发能力的提升成为竞争力保障

就目前的机器人系统集成市场而言，市场正朝着强调软硬件结合的方向迈进。对工业数据的利用与工业物联网的构建越来越受到重视，有着软件优势的企业在系统集成领域能获得竞争优势将会更加明显。单纯的硬件集成已经越来越透明化，利润也逐年下滑，面对市场竞争格局逐渐稳定，强大的研发能力将是各大龙头系统集成商保持核心竞争力的保障。

很多自动化厂商适时拓展了应用领域，除了能够提供基础的自动化控制平台之外，还能够面向企业生产的整体环节，为优化生产制造过程提供可视性、可控性、预测性极强的整体解决方案。在基础的自动化平台搭建完成后，未来在企业信息层和生产控制层的结合上会产生巨大的需求并引发更大的投资，也为集成系统的后续市场推广奠定了良好的品牌基础。

## 五、部分国内龙头上市公司介绍

### （一）埃斯顿（002747）

埃斯顿创建于1993年，是我国高端智能装备核心控制功能部件的领军

## 一得集

企业，并依靠自身核心零部件优势进入工业机器人产业，成为国内少数具有机器人关键自主技术和核心零部件的企业之一。公司目前拥有两大业务模块：智能装备核心部件是公司的基础业务，包括数控系统、电液伺服系统、交流伺服系统和运动控制解决方案；工业机器人及智能制造系统是公司的新兴业务，包括机器人本体、机器人标准化工作站和智能制造系统。公司 2017 年实现营业收入 10.79 亿元，同比增长 59.04%，同时保持强劲的盈利能力，归母净利润实现 38.77% 的增长，达到 0.95 亿元。

公司机器人本体应用的核心零部件 80% 来源于自给，工业机器人制造的关键自主技术形成显著成本优势。另外，公司在伺服系统领域技术接近国际领先水平，市占率居国内企业前列，正在加速实现进口替代。埃斯顿于 2017 年 2 月收购海外运动控制企业 TRIO，提升公司运动控制解决方案产品竞争力；2017 年 9 月收购德国自动化装配和测试生产线企业 M.A.i，拓展机器人智能制造系统集成上下游产业链；2017 年 12 月收购武器装备自动控制关键核心部件生产商扬州曙光，强势进入军工领域。公司利用外延式并购吸收国际先进技术，拓展客户群及产业链，实现技术水平、产品质量、公司价值的同步提升。

### （二）机器人（300024）

新松机器人成立于 2000 年，隶属于中国科学院，以机器人技术为核心提供全智能产品及服务。公司产品包括工业机器人、移动机器人、洁净机器人、服务机器人与特种机器人五大系列，是全球机器人产品线最全的厂商之一，拥有自主核心技术、核心零部件、领先产品及行业系统解决方案为一体的完整产业链，面向智能装备、智能物流、智能工厂及智能交通，

## 【二】行业研究

致力于打造数字化物联新模式。公司 2017 年业绩达到 24.55 亿元，同比增长 20.73%，其中超过 30%收入由工业机器人业务贡献，17 年实现归母净利润 4.32 亿元，同比增长 5.26%。

新松将人工智能技术与力感知、力控制、传感、人机交互等创新技术融合进行产品研发，目前公司新开发 7 自由度柔性协作机器人及双臂机器人已实现小批量销售；针对移动机器人特点研发智能数字化伺服驱动器及新型激光导航传感器，产品技术和成本优势强化；洁净机器人产品真空大负载机械手打破国外垄断，在 MOCVD 产业实现批量应用。

### （三）汇川技术（300124）

汇川技术成立与 2003 年，是专门从事工业自动化和新能源相关产品研发、生产和销售的高新技术企业。经过十多年的发展,公司已经从单一的变频器供应商发展成集驱动、控制、电机、精密机械为一体的机电一体化解决方案供应商。公司业务涵盖工业自动化、工业机器人、新能源汽车、轨道交通四大领域。公司工业自动化产品包括各种变频器、伺服系统、控制系统等，工业机器人领域产品包括 SCARA 机器人、六关节机器人、机器人专用控制系统与伺服系统、丝杠等产品及解决方案。2017 年，公司产品的综合毛利率为 48.12%，营收达 47.8 亿元，净利润 10.6 亿元。

公司是国内最大的低压变频器与伺服系统供应商。作为国内工业自动化产品的领军企业，公司不仅掌握了矢量变频器、伺服系统、可编程逻辑控制器、编码器、永磁同步电机等产品的核心技术，而且公司还掌握了新能源汽车、电梯、起重、注塑机、纺织、金属制品、印刷包装、空压机等行业的应用技术，能够为下游客户提供优质的整体解决方案。

## 一得集

### (四) 新时达 (002527)

新时达创立于 1995 年，专攻电气传动及运动控制，业务涉及机器人及运动控制系统、电梯控制系统及物联网、节能与工业传动等领域。公司产品包括工业机器人、伺服驱动器，高变频器、一体化驱动控制器，电梯控制与驱动系统、人机界面及专业线缆、星辰物联网及新能源汽车控制器等；广泛应用于电梯、食品饮料、汽车零部件、3C、白电、机床加工、物流、港机、起重、橡塑、煤矿、发电、新能源汽车等智能制造领域。公司业绩增长波幅较大，2016 年受益于子公司众为兴、会通科技、晓奥享荣表现良好，业绩兑现超出预期，营业收入实现超过 80% 增长，2017 年业绩增速回落至 25.23%，实现营业收入 34.14 亿元。

公司在机器人与运动控制系统类产品业务上采取内涵、外延双向抓紧的发展方式。一方面，公司凭借自身机器人控制与驱动技术上的核心优势，自主研发了 6 自由度工业机器人、SCARA、网络型伺服系统等一系列创新产品，继续保持在国内机器人与运动控制行业的技术领先地位。另一方面，通过资本并购加快产业布局，形成“关键核心部件-本体-工程应用-远程信息化”的完整产业链。

作者系杭州城投资产管理集团有限公司 投资发展部（研究中心）高级专家

# 碳纤维复合材料产业及相关上市公司分析

杭州城投资产管理集团有限公司 王昊博

## 一、碳纤维概念

碳纤维（Carbon fiber），又称石墨纤维，其使用可以追溯到 19 世纪后期爱迪生灯泡中的灯丝（碳化木质纤维），是一种具有很高强度和模量的耐高温纤维，为化纤的高端品种。碳纤维质量比金属铝轻，但强度却高于钢铁，并且具有耐腐蚀、高模量的特性，在国防军工和民用方面都是重要材料。它不仅具有碳材料的固有所征特性，又兼备纺织纤维的柔软可加工性，是新一代增强纤维。

碳纤维主要由碳原子构成（95%），直径约 5-10 微米，其结构是由片状石墨微晶（石墨烯）等有机纤维沿纤维轴向方向堆砌而成，经碳化及石墨化处理而得到的微晶石墨材料。在原子层面，碳纤维跟石墨很相近，是由一层层以六边形模式（石墨烯薄片）排列的碳原子所构成。两者差别在于层与层之间的连结的方式。石墨层间连结以范德华力（分子力）为主，连接松散，而碳纤维碳片晶体层叠是无规则的，有交错的，可以防止滑移，增强物质强度。

## 一得集

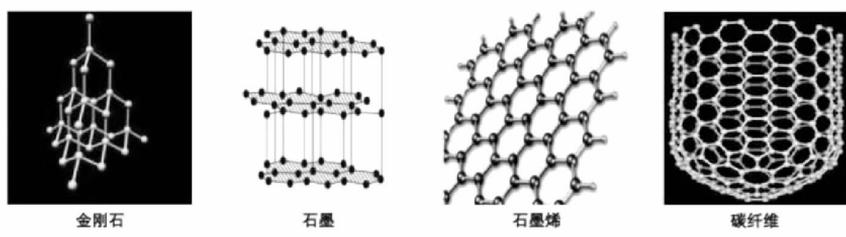


图1 几种碳材料的微观结构图

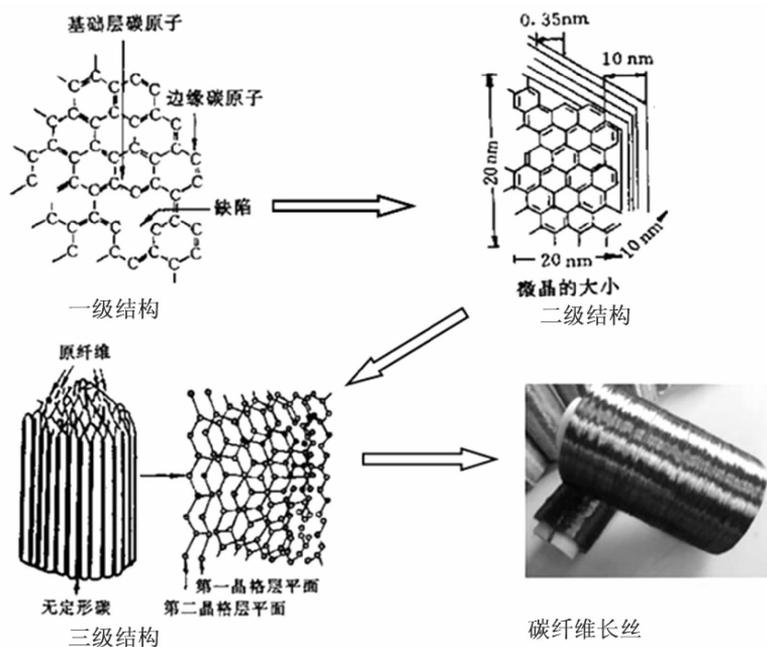


图2 碳纤维的微观结构图

## 二、碳纤维的分类及制备方式

### (一) 分类

当前国内外商品化的碳纤维种类很多，一般可以根据其制备原料丝类

型、碳纤维的力学性能、以及丝束大小、状态等进行分类。

### 1、以制备原料丝类型进行分类

目前商品化碳纤维都是通过有机高分子纤维的固相碳化制得，其原料丝包括聚丙烯腈（PAN）纤维、沥青纤维、粘胶（纤维素）基纤维三种，其中聚丙烯腈（PAN）基碳纤维占据了碳纤维市场份额的 90%左右。

### 2、以碳纤维力学性能进行分类

衡量碳纤维力学性能指标分别为拉伸强度与拉伸模量，拉伸强度是指材料在拉伸过程中最大可以承受的应力，而拉伸模量是指材料在拉伸时的弹性，其测量单位相同，都以帕斯卡（Pa）为单位。以日本东丽产品为例，T 牌号产品追求的是拉伸强度性能，而 M 牌号产品追求的是拉伸模量性能（韧性），M 级要比 T 级更难生产。T 级为航空级，主要应用在飞机，汽车，高级自行车等，M 级为航天级，用于火箭、航天器、卫星等。

按照力学性能划分，碳纤维主要分为三个量级：标准弹性模量（200GPa—280GPa）、中弹性模量（280GPa—340GPa）和高弹性模量（340GPa—600GPa），以日本龙头企业为例，其生产三类碳纤维型号主要有：

表 1 日本碳纤维龙头企业生产的不同性能碳纤维型号

碳纤维型号	东丽	帝人	三菱
标准弹性模量	T300/T300B/ T400HB/T700SC	HTA40/HTS40/ HTS45/STS40/ UTS50/TTS50	TR 30S 3L/TR 50S 6L/TR 50S 12L/TR 50S 15L/TR 50D 12L/ TRH50 18M/TRH50 60M/ TRW4050L/34-700/37-800
中弹性模量	T800SC/T800HB/ T1000GB/T1100GC	IMS40/IMS60	MR 60H 24P
高弹性模量	M35JB/M40JB/ M46JB/M50JB	HMA35/UMS40/ UMS45/UMS55	MS 40 12M/HR 40 12M/HS 40 12P

## 一得集

### 3、以丝束大小进行分类

大丝束和小丝束是以 K 数不同来划分的，1K 表示 1 束碳纤维丝中含有 1000 根原丝。PAN 基碳纤维按丝束中单丝数目的多少可分为小丝束（1-24K）和大丝束（48-540K）。由于在生产过程中，小丝束工艺控制要求严格，生产成本较高，但丝束越小制造出来的产品越轻薄，性能越高，主要应用于航空航天、军工等高端领域，大丝束工艺要求相对不那么严格，生产成本较低，原丝一致性差，缺陷较多，主要应用于汽车、风力发电等工业领域。

如在同样的强度规格下（如 T300）小丝束的抗拉强度十分稳定，离散性小，变异系数小，而大丝束抗拉强度不稳定，变异系数，可靠性较差，大丝束碳纤维粘连、断丝等现象更多，这样会使强度、刚度受影响，性能有所降低，性能的分散性也会较大。目前市场上的 PAN 基碳纤维小丝束比大丝束贵得多，例如市场上最常见的 T300 级碳纤维，48K 的只有一百多元一公斤，24K 的二百多，12K 的三四百元，3K 需要要七八百元，1K 的则高达三四千元一公斤。

### 4、以碳纤维状态进行分类

碳纤维按状态分为长丝、短纤维和短切纤维，短碳纤维，长度一般都是 40MM 以内，短切纤维则 6MM--20MM 不等，其区别在于应用范围不同，长丝直接编织成织物，可用于建筑加固等，在长丝编织的同时进行树脂的浸渍，成为预浸料，这是多数碳纤维制品（如碳纤维管、碳纤维板等）的直接原材料，直接把碳纤维长丝进行短切加工，长度可随意控制，如加工成碳纤维纸、碳纤维粒料和微纤（研磨），用作绝热保温材料以及作为增强材料加入到树脂、金属、陶瓷、混凝土等材料中，构成复合材料。

表 2 几种碳纤维主要性能指标

碳纤维种类	抗拉强度/Mpa	抗拉模量/Gpa	密度/(g/cm <sup>3</sup> )	断后延伸率/%	产量占比/%	应用领域
PAN 基	>3500	>230	1.76-1.94	0.6-1.2	91	绝热材料、密封材料、摩擦材料、功能材料、结构材料
沥青基	1600	379	1.7	1	8	绝热材料、密封材料、摩擦材料
粘胶基	2100-2800	414-552	2	0.7	1	隔热材料、耐烧蚀材料

从粘胶纤维制取高力学性能的碳纤维必须经高拉伸石墨化，碳化收率低，技术难度大、设备复杂，产品主要为耐烧蚀材料及隔热材料所用；由沥青制取碳纤维，原料来源丰富，碳化收率高，但因原料调制复杂、产品性能较低，亦未得到大规模发展；由聚丙烯腈纤维原丝可制得高性能的碳纤维，其原料来源丰富，生产工艺较其它方法简单，力学性能优良，碳化收率高可达 95%以上，所以是目前应用领域最广，产量也最大的一种碳纤维，市场占有率达 90%以上。

表 3 几种碳纤维的生产工艺差别

项目	PAN 基	沥青基	粘胶基
原料	丙烯腈 (AN)	沥青基	毛/浆粕
聚合物	聚丙烯腈 (PAN)	中间相/各项沥青	-
原丝溶液	纺丝液	-	纺丝液
纺丝方法	湿纺或干纺	融纺	湿纺
拉伸方法	湿拉伸	-	湿拉伸
稳定化温度/℃	200-300 (空气中)	>200 (空气中)	>200 (空气中)
炭化温度/℃	1100-1200 (氮气中)	>1000 (氮气中)	>1000 (氮气中)
石墨化温度/℃	>2000 (氮气中)	>2000 (氮气中)	>2000 (氮气中)
表面处理方式	表面浸蚀	表面浸蚀	表面浸蚀

## 一得集

由碳纤维原丝制备碳纤维的工艺流程包括：

原丝→预氧化→碳化→石墨化→表面处理→卷取→碳纤维

第一，原丝制备。聚丙烯腈和粘胶原丝主要采用湿法纺丝制得，沥青和酚醛原丝则采用熔体纺丝制得。制备高性能聚丙烯腈基碳纤维需采用高纯度、高强度和质量均匀的聚丙烯腈原丝，制备原丝用的共聚单体为衣康酸等。制备各向异性的高性能沥青基碳纤维需先将沥青预处理成中间相、预中间相（苯可溶各向异性沥青）和潜在中间相（喹啉可溶各向异性沥青）等。作为烧蚀材料用的粘胶基碳纤维，其原丝要求不含碱金属离子。

第二，预氧化（聚丙烯腈纤维 200 到 300℃）、不融化（沥青 200 到 400℃）或热处理（粘胶纤维 240℃）。以得到耐热和不熔的纤维，酚醛基碳纤维无此工序。

第三，碳化。其温度为：聚丙烯腈纤维 1000 到 1500℃，沥青 1500 到 1700℃，粘胶纤维 400 到 2000℃。

第四，石墨化。聚丙烯腈纤维为 2500 到 3000℃，沥青 2500 到 2800℃，粘胶纤维 3000 到 3200℃。

第五，表面处理。进行气相或液相氧化等，赋予纤维化学活性，以增大对树脂的亲水性。

第六，上浆处理。即防止纤维损伤，提高与树脂母体的亲和性。所得纤维具有各种不同的断面结构。

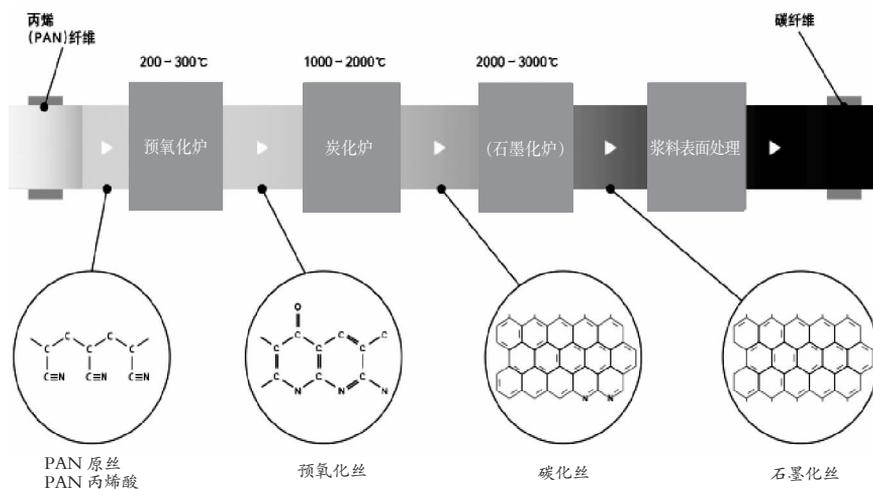


图3 PAN基碳纤维制备工艺流程

从碳纤维生产过程的投入产出来看，碳纤维是一种高投入、高耗能、低产出、有污染的产品。统计表明生产 1kg 碳纤维的能耗是 478.496MJ，是铝的 2 倍，铜的 5 倍，钢的 20 倍，玻璃纤维无捻纤的 15 倍，所以生产成本一直居高不下。

由碳纤维生产成本价来看，原丝占 55%、所消耗电能占 10%、工人工资占 20%、所需氮气占 3%、其他占 12%。可见在碳纤维的生产中，原丝是非常重要的环节，它不仅影响碳纤维的生产成本，更重要的是它决定了碳纤维品质的高低，拥有高品质原丝的生产技术对生产厂家来说十分重要。

## 一得集

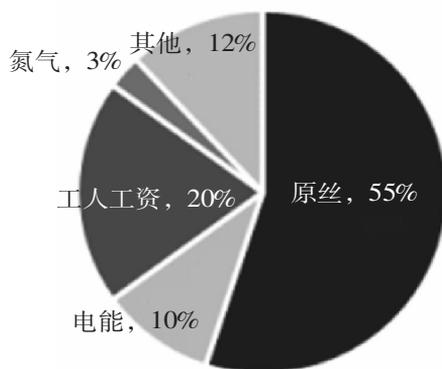


图4 碳纤维生产成本占比

以 PAN 基碳纤维为例，PAN 原丝生产中的聚合、喷丝、牵引等几个步骤，以及碳化过程中的低温碳化、高温碳化两个环节是其关键步骤，只有少数企业掌握核心技术。从原丝-碳纤维的产业链中，这两个环节所占利润高达 55%-75%。

### 三、碳纤维复合材料及其下游应用

碳纤维终端应用实际为复合材料增强体，做成的复合材料分为：碳纤维增强树脂基复合材料，碳纤维增强陶瓷基复合材料，碳纤维增强金属基复合材料和碳纤维增强碳基体复合材料。其中以碳纤维增强树脂基复合材料（CFRP）以及碳纤维增强碳基体复合材料（C/C）技术最为成熟广泛。

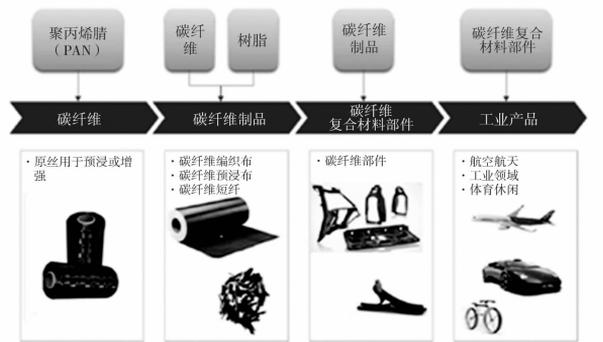


图5 PAN基碳纤维产业链示意图

### (一) 碳纤维增强树脂基复合材料(CFRP)

碳纤维增强树脂基复合材料所用基体树脂分为两大类型：热固性树脂(TS)和热塑性树脂(TP)。对于高性能复合材料，目前以热固性树脂为主，其中又以环氧树脂体系为主体。而高性能热塑性树脂仍处于开发阶段，特别是用于丙烯酸酯橡胶(ACM)的基体正在开发之中。使用的最多的环氧树脂具有粘接力强，固化收缩率比较小，固化后结构稳定，不溶不熔，化学性能稳定，耐腐蚀性强，强度高、模量和伸长性好，耐高温低温(-50°C~180°C)的优点。

#### 1、生产方式

环氧树脂基复合材料有多种成型方式，包括预浸料热压釜、预浸料真空袋压、RTM(树脂传递模塑)、模压、搓卷、手糊等。对于航空航天部件而言，目前最常用的方法仍为预浸料热压罐工艺和RTM工艺，而热压罐成型工艺也最成熟。汽车部件的生产主要采用RTM工艺，该工艺是公认的低成本复合材料成型技术，在汽车工业上已经广泛采用。

## 一得集

### (1) 预浸料热压罐工艺

热压罐成型技术主要用于高性能航空航天复合材料层压结构的成型，比如飞机舱门、隔板、机翼等等。其基本成型过程是手工将增强材料和树脂（含预浸料）按设计铺层方向和方式逐层铺放到模具上，采用真空袋密封后放入热压罐中，经加压、加热、固化、脱模、修整而获得制品。这种工艺采用的主要设备即为热压罐。热压罐成型是目前应用最为广泛的工艺，由于纤维和树脂含量可控，制品表面孔隙率低，经高压固化后可以获取高质量的复合材料。但预浸料热压罐工艺人工铺贴时劳动量大、工时费用高、效率低、管理难度大，目前随着产品的大型化，使用自动铺带工艺（ATL）和自动铺丝工艺（AFP）已成为一种发展的必然。



图 6 预浸料热压罐工艺

热压罐的设计制造商众多，大多采用先进的加热控温系统和计算机控制系统以保障内部工作区域的温度分布均匀。尽管其成本高昂（能耗高、预浸料需低温储藏），但由于产品重复性好、质量稳定而一直沿用。

美国 ASC 是北美最大的热压罐制造商，每年销量超过 40 台。下游客户包括波音（Boeing）、诺斯罗普（Northrop）、洛克希德马丁（Lockheed）、

英国宇航系统公司（BAE）等在内的上百家企业。

## （2）树脂传递模塑（RTM）工艺

树脂传递模塑工艺的主要方式是在模具中铺放好碳纤维材料和预成型件，之后用工具把复合树脂导入到闭合的模具腔内，让碳纤维和树脂充分结合，待树脂固化成型后取出，打包处理得到产品。

这种工艺能够一次成型大型复杂的结构件，工艺的可设计性强，产品工艺精度容易控制，生产的效率比较高，容易实现自动化批量生产。目前大部分车企碳纤维部件的生产工艺多采用此法。但该方法也存在容易导致产品出现气孔、干斑等表面瑕疵，次品率较高的缺点。因此在此基础上，又发展出了 HP-RTM（高压树脂传递模塑）工艺，相对于传统 RTM 工艺，它增加了真空辅助排气，高压注射和在高压下完成树脂浸渍和固化的工艺，降低了孔隙率，提升了生产效率。

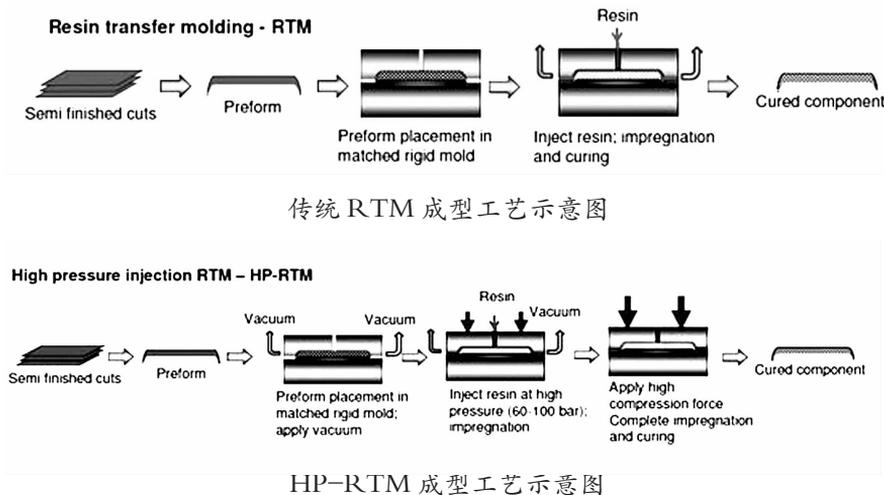


图 7 传统 RTM 与 HP-RTM 工艺成型示意图

## 一得集

### 2、应用范围

碳纤维增强树脂基复合材料的应用起点是国防、航空航天等军用该领域，后来逐步拓展到各个领域，并深刻的影响着经济、科技和人类的生活。根据用途和分为航空航天，工业应用，体育休闲。

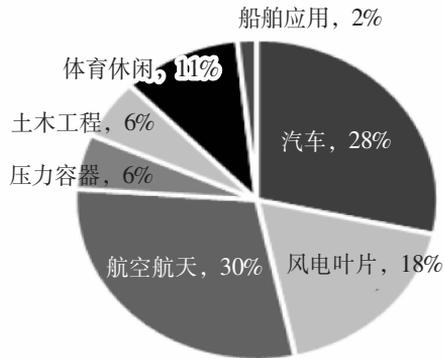


图8 2020年碳纤维树脂基复合材料应用领域占比预测

目前国内外一致认为，最富有前景的应用领域是工业应用，如汽车工业，应用碳纤维复合材料可以减轻重量，节约能源，增加可靠性；风力发电是能源领域增长最快的，其叶片使用碳纤维量可观。

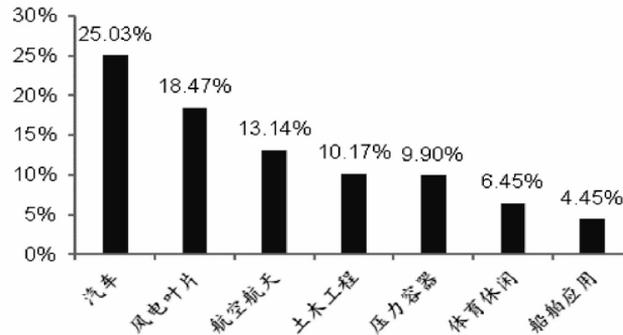


图9 2015-2020年碳纤维树脂基复合材料年均需求复合增长率

## (二) 碳纤维增强碳基体复合材料 (C/C)

C/C 复合材料是指用连续碳纤维长丝深加工预制体或短切碳纤维增强基体作为制造的胚体，经 CVD（化学气相沉积）、CVI（化学气相渗透）等方法反复致密化后（1-5 个循环）形成的高比强度和比模量复合材料。

C/C 复合材料有两个最大的特点：一是耐高温。在非氧化气氛中可以承受 2000°C 以上的高温且维持力学性能不变，在高温氧化环境中也能均匀烧蚀（不会起火燃烧），这些特性使得其在航天飞机、导弹鼻锥和发动机喷管中广泛应用；二是耐摩擦磨损。是目前最好的刹车制动材料，国际上多数大型民用飞机和军用飞机均采用碳/碳复合材料飞机刹车副。

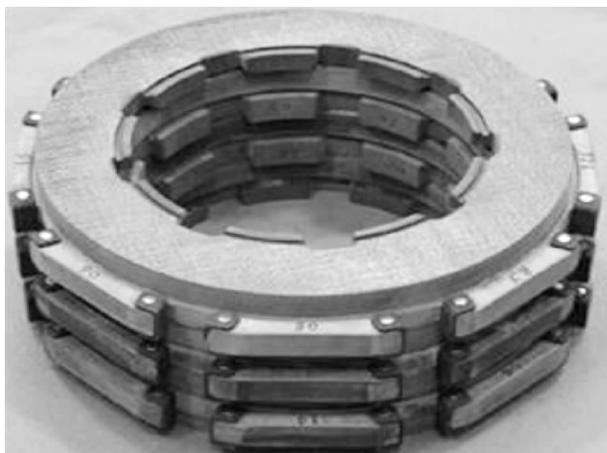


图 10 飞机用 C/C 刹车副

飞机刹车副是碳碳复合材料最大的下游市场，需求占比在 60% 以上。截止 2016 年底，国内民用运输飞机近 3000 架，采用碳碳复合刹车副的有 1500 架，每架飞机平均需要 36 盘碳碳刹车副，每年更换一次。预计到

## 一得集

2020 年底，我国民用运输机保有量将达 8000 架以上，其相关配件市场将进一步扩大。

表 4 2015 年国内商用飞机机型及对应刹车副

刹车副类型	对应机型	数量
钢制刹车盘	波音 737-300/400	80
	波音 737-700/800/900	800
	合计	880
C/C 刹车副	空客 A319-A320	700
	空客 A321	170
	空客 A330、A340、A380	150
	波音 747、757、767、777、787	140
	合计	1160

## 四、全球碳纤维行业格局及主要企业

### （一）行业格局

碳纤维主要以 PAN 基为主，因此以 PAN 基碳纤维来说明现在市场格局。PAN 基碳纤维产品主要分为大丝束（48K~480K）和小丝束（1K~24K），分别以美国和日本为代表。大丝束碳纤维对前驱体要求较低，产品成本低，比较适合于一般民用产品。小丝束碳纤维追求高性能，代表着国际碳纤维发展的先进水平，在航空航天领域应用广泛。

2016 年全球碳纤维总需求量达 7.65 万吨，其中，风机叶片、航空航天、体育用品市场需求量分别占比 24%，23%，16%，分列前三位。下游应用领域中，航空航天用碳纤维价格最为昂贵，国内市场均价约为 4000 元/kg，国外民航市场约 1000 元/kg，综合而言以 2000 元/kg 计算；风机叶片、体育用品与汽车用碳纤维均价约 100-300 元/kg；电气、建筑以及其他领域

用碳纤维约 100 元/kg。根据以上数据及 2016 年全球市场需求量占比计算，目前碳纤维平均价格约 600 元/kg，全球市场规模约 400 亿元。

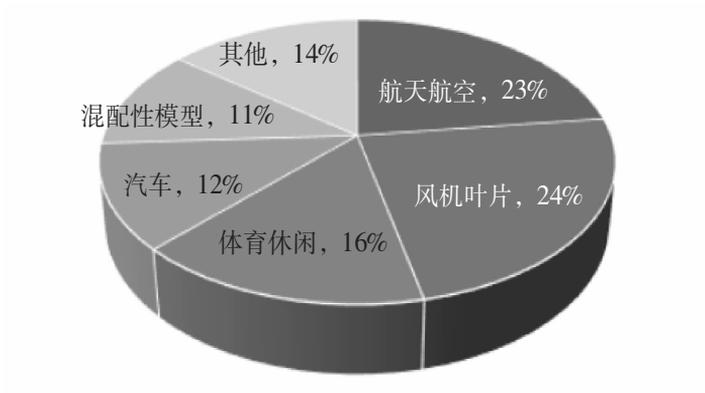


图 11 碳纤维应用领域占比

PAN 基大丝束碳纤维由美国福塔菲尔和美国卓尔泰克司商品化。世界主要生产大丝束碳纤维的厂家是美国福塔菲尔、卓尔泰克和阿尔笛拉三大公司，其大丝束的生产能力之和占世界总量的 75%。日本东丽公司、三菱公司目前也开始量生 24K 级别大丝束碳纤维。

世界小丝束碳纤维生产主要被东丽、东邦和三菱所控制，三者合计占据了全球小丝束碳纤维名义产能的 70% 以上。2005 年以前世界 PAN 基碳纤维小丝束碳纤维生产主要集中在亚洲地区，2006 年以后美洲和欧洲的小丝束碳纤维生产能力大幅度提升，成为新的小丝束碳纤维生产中心。总体来看，目前世界 PAN 基小丝束碳纤维按地区的生产能力亚洲约占 50%，美洲约占 30%，欧洲则占 20%。此外，日本石墨纤维和三菱公司沥青基碳纤维生产能力约占世界总量的 78%。

## 一得集

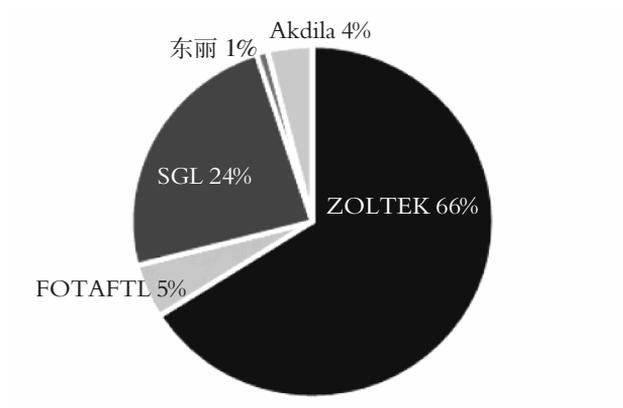


图 12 世界大丝束碳纤维行业集中度

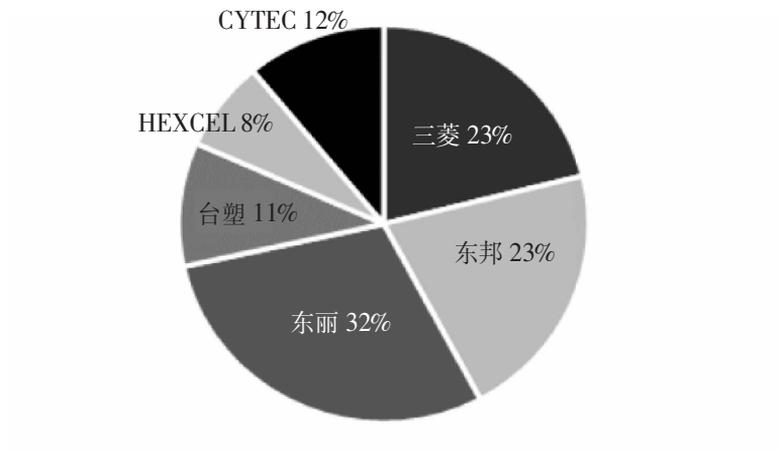


图 13 世界小丝束碳纤维行业集中度

### (二) 主要生产企业

#### 1、东丽集团

日本东丽是国际碳纤维龙头企业，总市值达 1000 亿人民币。2016 年其碳 8/19 纤维复合材料营业收入 96.6 亿人民币，营业利润 14.3 亿人民币，目

## 【二】行业研究

前是全球唯一一家碳纤维产能超过 2 万吨的企业。产品覆盖碳纤维全产业链，涉及原丝、碳纤维、碳纤维织物、预浸料、结构件等。主要下游市场包括商用航空航天、体育用品、工业领域等。

东丽目前已与波音公司形成稳定的供货关系，每年供给波音的小丝束复合材料多达 6000t 以上，远超我国国内实际产量，且丝束质量高。2013 年，东丽收购了美国卓尔泰克,为其进军大丝束、工业级市场奠定了基础。

技术层面，东丽公司的 T700、T800 和 T1000 由干湿法纺丝工艺制备的，而包括日本东邦在内的其它企业均采用湿法纺丝工艺制备碳纤维原丝。高端碳纤维市场方面，目前世界范围内实现 T1000 级和 T1100 级碳纤维工业化生产和市场销售的企业仅日本东丽和美国赫氏复材两家企业。

### 2、帝人集团

帝人株式会社成立于 1918 年 6 月，截至 2016 年 3 月 31 日资本金为 708.16 亿日元，主营业务包括高级纤维和复合材料（含高性能纤维、碳纤维及其复合材料两部分），电子材料和化工产品、医药医疗、交易零售、IT 及其他。

2016 净销售收入为 7413 亿日元，营业利润为 565 亿日元，归母净利润为 501 亿日元。公司碳纤维业务在美洲和欧洲的风力发电叶片等领域销售强劲，但亚洲一般工业用途和体育和休闲应用的供需平衡疲软。2016 年度公司碳纤维复合材料板块销售总额比上年上升 2.86%至 1368 亿日元，营业利润下降 25.4%至 138 亿日元。

### 3、赫氏复材

赫氏复材是美国的材料集团，拥有 40 年的碳纤维制造经验，有大量的

## 一得集

航空航天数据资料，并在美国和欧洲拥有多个制造厂。赫氏公司是一个中模量碳纤维技术的领导者，能够自主生产供应聚丙烯腈（PAN），并专注于原丝和碳纤维的研发，目前碳纤维产能超过 7000t。

赫氏公司 14 年 9 月宣布投资 2.5 亿美元通过法国鲁西荣新增原丝和碳纤维生产线来扩大其碳纤维产能，预计 18 年完全投产，该工厂的碳纤维将提供给赫氏的客户，包括空客公司、Safran 公司。

### 4、台塑集团

公司成立于 1954 年，历经六十余年努力，当前资本额为 636 亿元，是世界上最大 PVC 粉生产厂之一，产品包括塑料原料制品及相关产品，丙烯酸及其酯类、氟氯烃化物、丙烯腈等特殊化学品以及亚克力棉、碳纤维等纤维制品，碳素纤维年产能 8750t，生产所需原丝系本公司自行开发，是国际上少数具备原丝生产能力的厂商之一。

## 五、我国碳纤维行业情况及主要企业

### （一）行业情况

新材料作为中国制造 2025 的十大领域之一，将获得更快发展，而碳纤维作为新材料典型代表，将显著受益。但目前，国内市场的碳纤维应用偏低端，以体育产业为主。2016 年国内碳纤维总需求量约为 1.96 万吨，体育休闲领域为国内碳纤维最大下游市场，需求量约达 0.97 万吨，占比约 50%；航空航天用碳纤维需求量约 0.04 万吨，仅占比 2%。国际上占比较高的市场在国内市场占比严重偏低。

单位价值量方面，航空航天市场稳居最高位，达 400 万元/吨；风机叶片和汽车用碳纤维约 20 万元/吨，体育休闲领域约为 15 万元/吨。

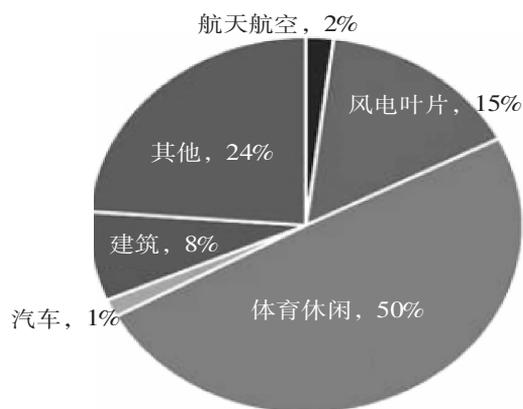


图 14 国内碳纤维材料应用领域

我国虽然碳纤维企业数量达到 30 余家，但总体产能过低，即使国内 4 家最大的碳纤维企业，其平均产能也不足 3000 吨，最大单线名义产能仅 1000 吨。企业的单线产能，甚至整体产能仅为百吨级，少数企业只有数十吨，远远达不到市场化应用规模。国际碳纤维市场被日美企业所垄断，日本企业小丝束纤维产能占全球的 49%。而中国大陆只有中复神鹰、威海拓展、江苏恒神等企业具有小丝束生产能力，且产能较低。

由于我国以往都是围绕航空需要生产复合材料，因此大丝束产品上，中国企业缺乏重视。在大丝束碳纤维市场上，日本东丽收购 Zoltek 后，日、美、德三国仍旧拥有全球大部分的大丝束碳纤维生产能力，处于明显的主导地位。由于大丝束在市场开拓、设备投入以及相关技术储备方面相对于国内已有基础的小丝束有较大差距，因此大丝束产品上，中国企业目前在量产方面仍处于空缺状态。

## 一得集

表5 中国企业小丝束理论产能与国外对比

PAN基碳纤维小丝束(1K、3K、6K、12K、24K)名义产能预测				单位(吨)
生产商	商品名称	2013年	2014年	2015年
东丽(日本)	Toraca	20800	25800	26800
东邦(日本)	Tenax	13900	13900	13900
三菱人造丝(日本)	Pyrofil/Grafil	7400	10800	10800
Cytex(美国)	Thomel	4000	4000	4000
AKSA(土耳其)	Aksaca	3500	3500	3500
Kemrock(印度)		2500	4000	4000
晓星(韩国)	Tansome	2000	2000	6500
Taewang(韩国)	Acepora	2000	2000	2000
台塑(中国台湾)	Tairyfil	8750	8750	8750
连云港中复神鹰(中国)		5000	7000	7000
威海拓展纤维(中国)		2150	2150	2150
中钢吉炭(中国)		2000	2000	2000
大连兴科(中国)		1000	1000	1000
江苏恒神(中国)		3000	6000	6000
小丝束总计		94150	104200	114100

我国碳纤维产量仅从2007年的200吨增加到2016年的4600吨,不足设计产能的25%。2007年至2016年十年期间,我国碳纤维产业累计产量仅2.06万吨。由于国内碳纤维行业在制造端仍与国外技术差距较大,同质化严重,造成产能、产量、盈利能力全面落后。2016年国内碳纤维近80%依赖于国外进口,进口替代需求迫切。

表6 世界主要大丝束企业产能情况

PAN基碳纤维大丝束(24K、48K、50K、60K、80K、0K)产能预测				单位(吨)
生产商	商品名称	2013年	2014年	2015年
Zoltek(美国)	Panex	17000	21000	26000
SGL(德国)	Sigrafil	9000	9000	9000
Bluestar	Starafil	3700	3700	3700
三菱人造丝(日本)	Pyrofil	2700	2700	2700
东丽(日本)	Torayca	300	300	300
Kemrock(印度)	Jaitec		1500	1500
总计		32700	38200	43200

近年来，国内碳纤维行业公司技术进步明显，技术革新、设备自主研发给行业带来新鲜血液。目前，中国碳纤维理论产能约 2 万吨，虽然产能利用率不足 25%但发展态势良好。

表 7 我国碳纤维产业近年发展情况

时间	产品	关键节点
2005 年	T300 级	光威复材碳纤维各项指标达到 T300 级水平，工程化关键技术得到突破
2007 年	T300 级	T300 级碳纤维实现规模化生产，初步探索航空应用
2013 年	T700 级	中复神鹰攻克干喷湿纺碳纤维关键工艺技术
2013 年	T800 级	T800 级碳纤维关键技术得到突破，小批量试制
2016 年	T700 级	T700 级碳纤维在恒神、中复神鹰已实现了千吨级产业化生产
2016 年	T800 级	中复神鹰碳纤维公司千吨级 T800 原丝生产线投产，进入工程化应用阶段
2016 年	大丝束	吉林化纤年产 1.2 万吨大丝束碳纤维项目开工，填补我国大丝束市场空白

## （二）未来应用前景

1、短期来看，军工领域是国内碳纤维市场中盈利能力最强的板块。自 20 世纪 70 年代至今，国外军用飞机从最初将复合材料用于尾翼级的部件制造到今天用于机翼、口盖、前机身、中机身、整流罩等。从 1969 年起，美国 F14A 战机碳纤维复合材料用量仅有 1%，到美国 F-22 和 F35 为代表的第四代战斗机上碳纤维复合材料用量达到 24%和 36%，在美国 B-2 隐身战略轰炸机上，碳纤维复合材料占比更是超过了 50%。军用碳纤维由于技术难度复杂、行业壁垒高，毛利率优势显著。

未来随着我国国防投入的不断增多、新装备的列装及现有装备的更新，

## 一得集

以及碳纤维复合材料在国防航空航天上应用比例的增加、装备列装数量增加以及装备换代更新的需要，后期国防事业对碳纤维的需求将逐年增加。

2、中期来看，轨道交通市场有望成为军工市场后的又一盈利板块。随着高铁速度的不断提升，车身轻量化可满足高铁节能性以及安全性的需求。大量使用碳纤维零部件，可以减少传统钢结构在高铁车身中所占的比重，实现高铁整体的超轻量化。从国际市场来看，日本、德国已经有不少将碳纤维材料应用于轨道交通车体的成功案例。随着关键技术的提升，轨道交通行业平台化的发展，碳纤维在轨道交通领域的应用前景广泛。

以对轻量化、列车性能要求更高的复兴号为例，在高强度、轻量化铝合金车体的基础上，复兴号在车体局部结构件中更多地使用了碳纤维复合材料；在车厢侧壁板等部位中使用的碳纤维复合材料，具有良好的阻燃性，即使遇到高温明火也不会燃烧。

3、长期来看，汽车轻量化将带动汽车用碳纤维快速发展。近年，出于环保和节能的需要，汽车轻量化已经成为世界汽车发展的潮流，各大汽车厂商都积极参与，很多高端汽车已采用碳纤维工艺。世界主要汽车主机厂都在碳纤维领域大举投入，如奔驰与东丽成立合资企业，通用与帝人成立合资企业，福特与 Aksa 合作，奥迪、大众、兰博基尼等也纷纷与碳纤维生产企业开始合作。在国内，随着碳纤维产量的上升、成本的下降以及汽车轻量化相关的《中国制造 2025》、《节能与新能源汽车》等政策调控，它在汽车上的应用也会不断扩大。

但目前来看，碳纤维在汽车领域的推广存在以下阻碍：（1）成本高昂，而不同于航空航天类全生命周期测算价格，普通商用汽车对于成本价

格的控制极为敏感。在碳纤维成本下降至国内主流车企可接受区间，约在 80 元/kg 左右，汽车板块市场才有机会成为新增量。（2）质量检测、修复体系不完备。在现有体系下，国内外尚无完备的质量检测体系及损坏修复技术对碳纤维相关零部件进行检测修复。一旦发生损坏，现有模式下只能直接更换，更增加了碳纤维运用于汽车的难度。（3）缺乏设计能力。以宝马 i3 为例，其车身采用大量碳纤维材料，专门由 SGL 公司团队负责设计。而国内暂时缺少相关领域人才，导致盈利能力薄弱。

### （三）国内主要上市企业介绍

#### 1、光威复材（300699）

光威复材拥有碳纤维行业的全产业链布局，主要产品包括碳纤维、碳纤维织物、碳纤维预浸料、玻璃纤维预浸料、碳纤维复合材料制品及碳纤维核心生产设备（公司具备碳纤维及碳纤维复合材料生产设备制造及生产线建设能力）等。主要产品为 GQ3522 型（T300 级）碳纤维及织物，应用于航空航天领域。其他产品主要分布于渔具、体育休闲等工业领域其碳纤维产能 327 吨，其中 GQ3522（T300 级）产能 176 吨，已经稳定供货十年，也是目前该型号国内市场的主要供应商，产能利用率为 84.09%。

拥有核心装备研发制造能力，拥有大型数控加工中心等精密加工设备，取得压力容器设计制造资质，具备碳纤维及预浸料、制品生产线的关键设备自主设计与制造能力，为公司全产业链战略布局的实施提供装备保障。相关产品形成了军品的稳定供货局面，而航空航天等军工企业一般不会更换定型产品的碳纤维供应商，后入企业短期内难以进入市场，公司确立了市场先入优势。

## 一得集

### 2、海达股份（300320）

公司深耕橡胶零配件业务，技术国内领先，是密封、减震行业的龙头企业之一。海达股份致力于研发和生产高端装备配套用橡胶零配件产品，主营业务为橡胶零配件的研发、生产和销售，公司主要产品用于航运、轨道交通、建筑、汽车四大领域，逐步形成了船用舱盖橡胶部件、集装箱橡胶部件、轨交用盾构隧道止水橡胶密封件、轨道车辆橡胶密封条、轨道减震橡胶部件、建筑用节能密封件、隔震部件、汽车橡胶密封条及其他产品。

海达股份与上海时成投资成立的时玺海基金与晋飞碳纤实际控制人朱家强签订了《股份转让协议》，拟以现金 2.5 千万元人民币收购朱家强持有的晋飞碳纤 370 万股股份，占晋飞碳纤总股本的 5%，并享有优先收购权。晋飞碳纤是国内先进的碳纤维复合材料方案提供商，在轨道交通领域的研发能力和技术优势尤为突出，由其研制的玻璃纤维和碳纤维 VIP 座椅私密罩，已大量运用于我国高铁列车车厢；近年来，晋飞碳纤又先后与中车四方、中车唐山合作，成功开发了中国标准动车碳纤维设备舱、下一代地铁 CFRP 司机室和双层卧铺车碳纤维内装件等，成为国内重要的碳纤维复合材料轨道列车部件生产商。

### 3、康得新（002450）

公司多年经营，已初步搭建起了一整套的碳纤维轻量化生态平台。包括中安信高性能碳纤维生产基地、康得复材的工业 4.0 版智能化碳纤维车体及部件制造工厂，以及位于德国慕尼黑的 KDX 欧洲复合材料研发中心和 KDX 雷丁汽车轻量化设计中心，并得到德国 GFG 公司和 SGL 公司的生产技术支持。

## 【二】行业研究

中安信碳纤维生产基地项目：总投资 50 亿元，占地 680 亩，拥有国际一流的团队、技术和设备，将分两期建成年产 15000 吨原丝、5100 吨碳丝的高性能碳纤维，项目全部采用国际领先的干喷湿法工艺。实现了碳纤维从原丝到碳丝，再到碳纤维复合材料的研发、设计、生产的全产业链，并在市场拓展方面有一定优势。

### 4、海源机械（002529）

公司对碳纤维短周期大批量成型工艺进行了多年的投入，在 2015 年实现了技术突破，并于 2015 年 9 月通过海源碳纤维概念车的开发，对公司自主研发的碳纤维车身工艺和装备进行了验证。

此后，公司通过非公开发行 6.04 亿元股票，募集资金投入碳纤维车身的产业化项目，具体项目包括“新能源汽车碳纤维车身部件生产工艺技术及生产线装备的研发及产业化项目”及“新能源汽车碳纤维车身部件生产示范项目”。公司 2016 年底实现碳纤维车身部件生产线的安装调试，2017 年上半年投入生产，该项目的实施为我国新能源汽车产业提供碳纤维汽车车身轻量化的整体解决方案。

公司拥有碳纤维产业链中的核心设备：压机。具有复合材料应用中最低生产成本的优势，但汽车行业目前对碳纤维使用仍较少，核心问题还是碳纤维高昂价格在汽车中难以应用。若碳纤维价格下降后，海源机械的复合材料市场将进一步打开。

### 5、博云新材（002297）

公司主要是从事军/民用飞机炭/炭复合材料刹车副、军/民用飞机粉末冶金材料刹车副、航天及民用炭/炭复合材料制品的生产，在国内飞机刹车

## 一得集

副领域，公司目前处于领先地位。公司的“高性能炭/炭航空制动材料的制备技术”为国家重点工业性实验项目的成果，使我国成为继美，英，法三国之外掌握该技术的国家。司民用飞机刹车副已具备覆盖国内 67%以上的飞机的生产资质其中粉末冶金刹车副约为 85%，炭/炭复合材料飞机刹车副约为 52%。

公司为中国商飞研制的 C919 炭/炭复合材料热库组件于 2017 年 5 月 5 日随国产大飞机 C919 完成首飞，后续将继续按照商飞进度提交产品，随着 C919 即将进入量产阶段，未来有望给公司带来较大业绩弹性。

### 6、恒神股份（832397）

公司成立于 2007 年，曾主营产品有丹强丝和碳纤维两大板块，2015 年开始专营碳纤维及相关产品，丹强丝业务不再经营，其主要产品为 T300 级碳纤维，进入庞巴迪（全球第三大民航）体系。

公司已经实现 HF10、HF30、HF40 产品的产业化，其中千吨级生产线生产的 HF10A（T300 级）已通过航空鉴定并形成批量供应，现正在进行用于民用飞机的适航鉴定；千吨级生产的 HF40（T800 级）碳纤维性能已与东丽 T800H 相当，实现了稳定生产，正在开始航空鉴定和用于民机的适航鉴定。同时公司正开展高模 M55 级、M60 级、高强 T1000 级产品的研发，同时具备各应用领域的树脂和复合材料产品设计制造开发能力。

作者系杭州城投资产管理集团有限公司 投资发展部（研究中心）高级专家

## 危废处理行业浅析

杭州城投资产管理集团有限公司 倪武

### 一、全国危险废物基本情况

根据《危险废物贮存污染控制标准》，危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有腐蚀性（Corrosivity, C）、毒性（Toxicity, T）、易燃性（Ignitability, I）、反应性（Reactivity, R）和感染性（Infectivity, In）等一种或一种以上危险特性，以及不排除具有以上危险特性的固体废物。

#### （一）我国危险废物总体呈现产生量大、种类多、来源广泛的情况

危险废物名录共计公布了 479 类危险废物。

根据 2015 年公布的数据，危废主要源于化学、炼油、金属、采矿、机械、医药行业以及日常生活中。工业行业占据大头，其中，化学原料及化学制品制造业、有色金属冶炼及压延加工业、有色金属矿采选业、造纸及纸制品业、电气机械及器材制造业这 5 个行业的危险废物产生量占危险废物总量的 70%以上。

## 一得集

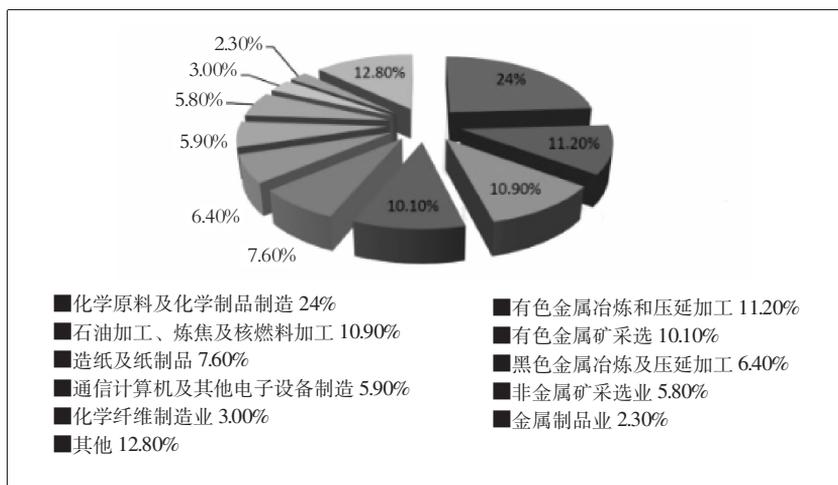


图1 危废来源行业构成

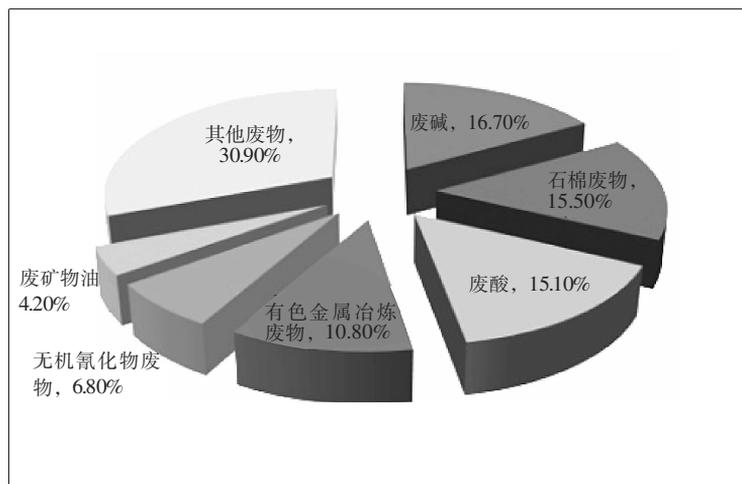


图2 工业危废构成

## 【二】行业研究

工业危废中石棉废物、废酸、废碱、有色金属冶炼废物、无机氰化物废物是主要组成。危险工业固废主要产生于化学原料和化学制品制造业、非金属矿采选业、有色金属冶炼和压延加工业、造纸和纸制品业。

2016年全国危废产生量5347.30万吨，较2015年3976.10万吨同比大幅增长34.49%。最新的《全国大、中城市固体废物污染环境防治年报(2017)》数据，2016年，产生工业危废3344.60万吨，医疗废物72.10万吨，生活危废可能因产量较少并无数据公布。

表1 工业危废和医疗废物产量增长情况表

	2013	2014	2015	2016
工业危废产量(万吨)	2937.05	2436.70	2801.80	3344.60
医疗废物产量(万吨)	60.38	62.20	69.70	72.10

按目前的增长速度，有机构预期按复合年增长率12%，危废产量在2020年会增加至7620万吨。

体量巨大的危险废物若不得到妥善处置，将破坏生态，影响人类健康，制约社会发展。

### (二) 监管难度大

我国从法律法规、部门规章到主要规范性文件出台了不少监管政策。法律层面约束污染行为，扩大了市场需求，行业细则使得管理从粗放型转向科学化精细化。例如2016年版的国家危废名录对2008年版中对“900-044-49”类废物描述“在工业生产、生活和其他活动中产生的废电子电器产品、电子电气设备，经拆散、破碎、砸碎后分类收集的铅酸电池、镉镍

## 一得集

电池、氧化汞电池、汞开关、阴极射线管和多氯联苯电容器等部件”进行了修改，因在实际操作中原文字表述不清，造成了将“废电子电器产品、电子电气设备”是危险废物的误解，该条修改为了“废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管”。

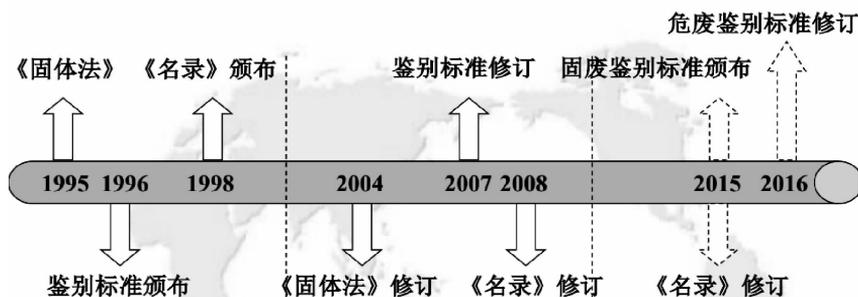


图3 危险废物管理的历史沿革

但因为危废危废处置费用较高，大多数企业由于逐利的天然本能，极大可能性地存在偷排偷处理倾向。例如从危废占固废比重的角度来看，2016年固废产量预计保持稳定在33亿吨左右，危废占固废占比仅有1.3%，远低于发达国家5%–10%的水平。

危废处置项目是政府监管型特许经营项目，有一定程度上的垄断权（主要是一个区域内限定了有限数量的危废企业），企业需要支付处理价格，和在一定范围内商定价格。接下来希望国家对危废项目审批的进一步放开，不断提高危废行业市场化程度，同时对不按规定处置危废的产废企业监管日渐严厉，促进产废企业安全处置危废，进一步释放危废市场。

## 二、危废核准处置规模持续增加，实际处置规模低速增长

我国从事危险废物收集、贮存、处置经营活动的单位需要政府颁发专门的经营许可证。照经营方式，分为危险废物收集、贮存、处置综合经营许可证和危险废物收集经营许可证。拥有危险废物综合经营许可证的单位，可以从事各种类的危险废物的收集、贮存、处置经营活动；拥有危险废物收集经营许可证的单位，只能从事机动车维修活动中产生的废矿物油和居民日常生活中产生的废镉镍电池的危险废物收集经营活动。

根据《全国大、中城市固体废物污染环境防治年报（2017）》，2016年我国合计已发放危废经营许可证2195份，较2015年增加161份；危险废物经营单位核准经营规模6471万吨（含收集经营规模397万吨），同比增长23%。2013年以来危废许可审批权下放至市，意在加快产能放量；核准经营规模增速不断上涨。

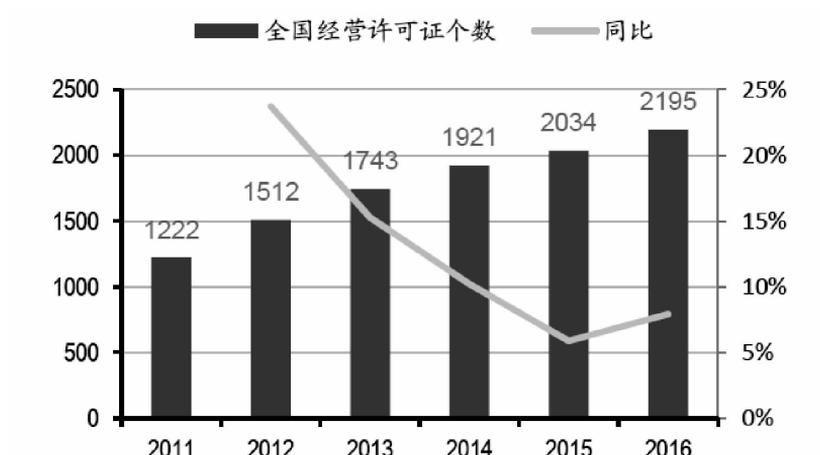


图4 经营许可证发放数量增长情况

## 一得集

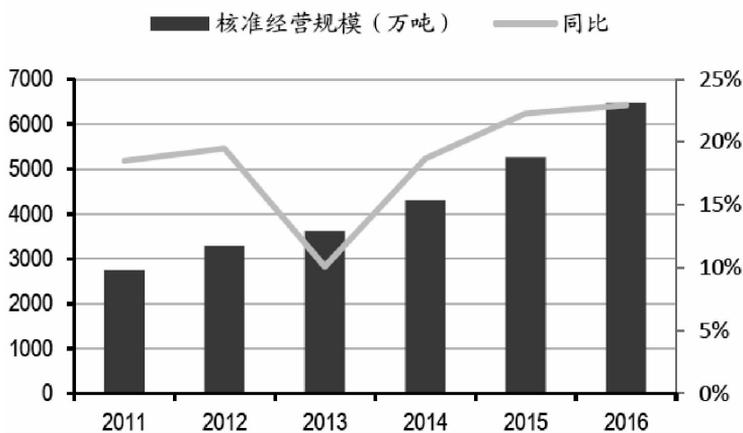


图5 核准经营规模历年增长情况

2016年，全国危废核准经营规模达6074万吨/年，但实际经营规模只有1606万吨；核准收集经营规模397万吨/年，但实际收集只有23万吨。实际处理量和核准处理量之间差距较大，经营企业“吃不饱”。

实际处置中，利用危废处置（资源化）1172万吨，医疗危废处置83万吨。无害化处理方式中，填埋处理86万吨，焚烧处理110万吨，水泥窑协同处理43万吨，其他方式处置112万吨。

相较核准规模大幅增长，实际经营规模近年来都是个位数低速增长，2016年仅增长6%。引用环保部公布的数据经过计算，持证经营单位的产能利用率反而下降，从2015年的29%下降至2016年的25%。

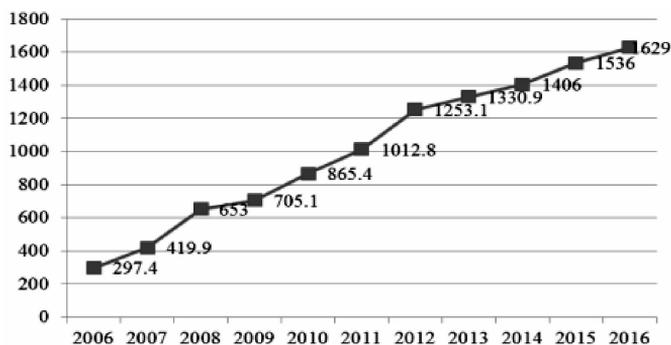


图6 实际经营规模历年增长情况

### 三、危废处置技术介绍

我国危废治理分为无害化、资源化。无害化的主要手段有固化、焚烧和填埋等处理；资源化是从危废中提取有价值的产物卖掉或者再加工卖掉。国际上还有一种减量化处置手段，是通过适宜的手段减少和减小危险废物的数量和容积，既包括减少固体废物的产生量，也包括对固体废物进行处理利用。减量化在我国应用的较少。

#### （一）无害化处理

无害化处理是我国处理危废的传统方法，具体包括填埋、焚烧以及近年兴起的水泥窑协同处理。

##### 1、填埋

我国第一个危险废物安全填埋场产生于1993年发生的深圳某化学品仓库的爆炸事故。随后作为世行项目的沈阳危险废物安全填埋场开始了建设。后续不少一线城市也开始了危险废物安全填埋场的建设。2003年“非典”疫情暴发，国家发改委和原环保总局出台了《全国危险废物和医疗废物处

## 一得集

置设施建设规划》加速了全国危险废物安全填埋场的建设。2000年以来，我国危险废物产生量总体上呈上升的趋势，“十一五”危险废物平均产生量（2009年底）约为十五期间1.7倍。

对危险废物来说，填埋是一种最终处置措施。但填埋会产生渗滤液等不良后果。因此填埋场需要特别建造，并需长期维护和监测。我国建设危险废物安全填埋处置设施的历史并不长，经验也不多，设施建设主要还是依靠政府的投资。从“十一五”《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》来看，危险废物安全填埋设施是各地危险废物处置项目中的主要支出。一个合格的填埋场不是简单的将预处理的危废埋入地下，在考虑场地稳定性的设计以外，还要有防渗透装置（反渗透膜）和监测系统，以及填满气导排系统。对此我国有专门的修建标准。2015年修订后的《危废填埋污染控制标准》更加严格了危险废物填埋入场标准值，提高了危险废物填埋场废水排放控制要求。并对刚性填埋结构、防渗层完整性检测等污染防治技术手段提出了要求。

表2 填埋场建设成本

技术环节	单位成本	采用新标准后	增量成本（万元）按总库容20万吨填埋计算
建设成本	200元/m <sup>3</sup>	800-1200元/m <sup>3</sup>	7500-12500（增加投入）
防渗层完整性检测	-	-	120（一次性投入）
入场标准	350-700元/t 预处理	采用刚性填埋标准可不进行预处理	7000-14000（减少投入）

### 2、焚烧

焚烧是一种高温处理技术，在温度为850℃的第一燃烧室焚烧后，产生的烟气进入温度为1200℃的第二燃烧室焚烧以破坏各种有害物质。该方法

具有减量化和无害化程度高的优点，但由于焚烧工艺缺陷或操作不当也易造成少量的多氯联苯、多环芳香烃处理不完全或微量二恶英的产生；且飞灰和底灰中还残留不能处理的重金属物质，因此，需采用适当的预处理技术来减少此类影响。焚烧法的优点在于能迅速而大幅度地减少可燃性危险废物的容积。如在一些新设计的焚烧装置中，焚烧后的废物容积只是原容积的5%或更少。一些有害废物通过焚烧处理，可以破坏其组成结构或杀灭病原菌，达到解毒、除害的目的。此外，通过焚烧处理还可以提供热能、回收重金属等。

### 3、水泥窑协同处理

本办法也称为“水泥环保一体化”。原理是垃圾电厂焚烧出来的危险废物——飞灰和废渣——应当安全填埋，这里就直接用水泥窑，在生产水泥的同时，可直接处理危废。不仅是危废，几乎所有的固体废物都能处理。在发达国家，危险废物的水泥窑协同处置已有30多年的历史，对于危险废物的处理处置发挥了巨大作用。相比填埋和焚烧而言，水泥窑协同处置具有明显的经济效益和环境效益。相比专用焚烧炉，利用新型干法水泥窑协同处置危险废物具有显著的环境效应以及经济效应。一方面，水泥窑协同处置燃烧过程充分，可减少二噁英等污染物排放；废物中重金属离子被固化，大幅减少飞灰的产生。另一方面，水泥窑的改建可减少投资规模，同时处置成本显著低于焚烧。从社会影响来看，水泥生产企业通常较偏僻，邻避效应较小。综合来看，水泥窑协同处置，作为一种新型的循环经济形态，具有较高的推广价值。

目前安徽、重庆、湖北、江苏等地的海螺水泥、华新水泥、瑞安水泥、天山水泥等都有危废处理业务。

## 一得集

### (二) 资源化处理

有些危废经过处理以后还有较高的价值，例如含贵金属的电镀污泥、废弃的印刷电路板、废矿物油、废有机溶剂、废催化剂、废铅酸电池等等。这些危险废物在经过熔炼或提纯等工艺，可将提取其中的有价资源，包括金属、贵金属、矿物油、有机溶剂等。

具体处理方法包括以下几种：

1、溶剂再生：通过分离废溶剂中的污染物使溶剂再生，生产具有溶剂质量的再生溶剂，或者低一级的其他用途产品（如喷漆稀释剂等）；

2、油脂再生：废润滑油经再生处理后，可得到质量基本相当于原有产品质量的回收油；

3、染料利用：包括染料的调制与能量的回收。染料的调制是从废油、废溶剂、蒸馏釜残物等危险废物中回收生产废物衍生染料的过程；

4、金属回收：从含金属的危险废物中回收金属，主要采用的方法有火法冶金和湿法冶金。

总体来说，据大中城市固废防治年报数据，全国危废经营单位 2016 年实际危废利用量 1172 万吨，处置量 351 万吨，无害化处置占比下降至 23.05%。资源化仍是主流。而无害化处置中，焚烧 110 万吨、填埋 83 万吨、水泥窑 43 万吨、其它 112 万吨，焚烧占比 31%、填埋占比 25%，仍是主流的无害化处置方式。值得关注的是水泥窑在无害化处置中占比 12%，随着水泥窑协同处置危废的发展，未来占比有望提升。

作者系杭州城投资产管理集团有限公司 投资发展部（研究中心）部长助理

# 服务机器人行业及国内优秀公司浅析

杭州城创投资管理有限公司 何煦

随着语音识别、图像识别、深度学习等各项技术的快速发展，人工智能各项底层技术逐步完善，极大的推动了人工智能服务机器人产业的快速发展。尽管国内智能服务机器人行业起步较迟，但在政策的推动及国内庞大消费市场的影响下，行业价值迅速提升，投资价值愈发彰显。

## 一、智能服务机器人基本概念

智能服务机器人用于非工业生产，以保障人和物的良好状态。根据世界机器人协会的定义，服务机器人是除从事工业生产以外的，为人类健康或设备良好状态提供帮助服务的一种机器人。根据其消费者的类别，服务机器人分为专用服务机器人和家庭/个人服务机器人。

## 二、智能服务机器人行业分析

### (一) 行业现状

#### 1、专业服务机器人市场现状

专业服务机器人运用于完成某类商业/公用/医疗任务，通常有专门的操作人员负责操作。医用领域的康复机器人、外科手术机器人，物流领域

## 一得集

的物流搬运机器人，公用事业领域的电力巡检机器人等等都是专业服务机器人。专业服务机器人主要客户群体为商业客户。

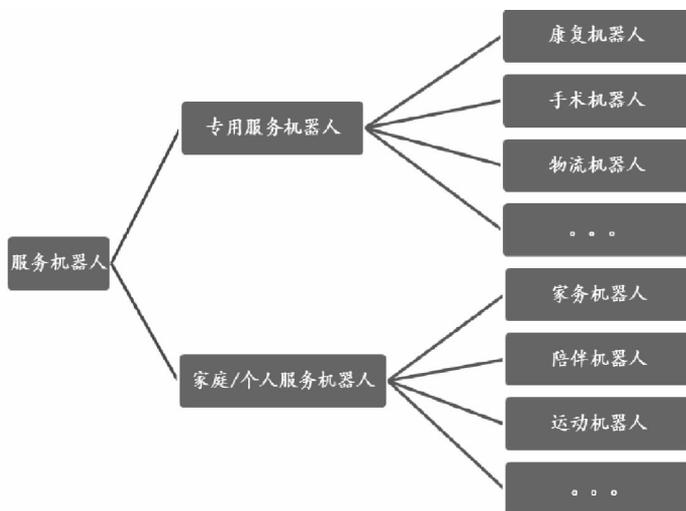


图1 服务机器人分类



图2 采摘机器人及手术机器人

2014年至2017年专业服务机器人销售量增速保持在24%左右，2017年全球年销售额已超过52亿美金，尤其是在公共安防机器人及公共卫生清理机器人，年均增速超过30%。专业服务机器人目前主要以国外厂商为主，包括INTUITIVE（医疗机器人）、Meditec（医疗辅助机器人）等。国内如海康威视、深圳希巨科技等企业在安防机器人领域均开展了积极的布局，但由于目前各家厂商在技术路线上较为接近，整体市场份额较为分散。

## 2、家庭/个人服务机器人市场现状

家庭/个人服务机器人更具消费属性。相比工业机器人和专业服务机器人，家庭/个人服务机器人的出货量高出很多。家庭服务机器人主要应用于简单的家庭工作事务中，执行相对单一的工作类型，价格也较为便宜。



图3 扫地机器人及擦窗机器人

2014年-2017年，家庭/个人服务机器人销售量复合增长速度超过35%，2017年全球销售量预计将接近900万台，其中以扫地机器人及教育娱乐机器人增长速度最为显著。国外以iRobot、乐高等龙头占据市场主要份额，国内目前发展速度较快的企业有科沃斯（家庭服务机器人，拟IPO中），巨星科技（家庭服务机器人），科大讯飞（教育机器人）等。在国内

## 一得集

市场中，科沃斯机器人和 iRobot 占据较高市场份额，具备一定的市场影响力。在全球市场，iRobot 占据更高的市场份额，但行业集中度相对较低。

### 3、服务机器人销售及生产分布

根据 IFR 统计，专业服务机器人的主要消费区域为北美及欧洲；家庭/个人服务机器人的消费主要集中在北美及亚洲区域，尤其是在亚洲区域。近年来中国、日本等国的消费者对于服务机器人的认可度迅速增加，销量增长极为迅速，已经成为全球第二大消费区域，并有望进一步扩大市场规模。

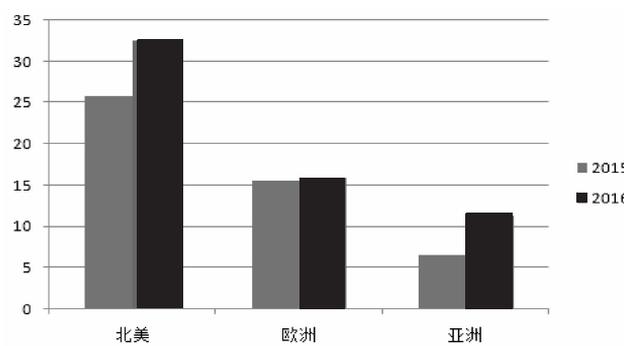


图 4 专业服务机器人区域销售

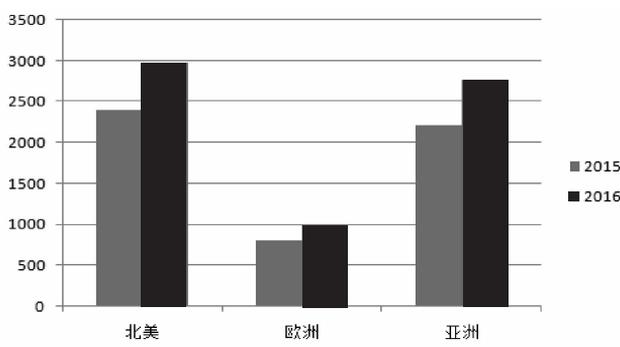


图 5 家庭/个人机器人区域销售

相比于国内极具潜力的消费市场，国内服务机器人制造企业相对较少，目前仅有 50 家已注册企业参与服务机器人制造，新增数量也相对较少。全球主要生产企业在欧美地区，近 70% 的生产企业注册于欧美地区，且尚有 150 家企业处于筹备中。

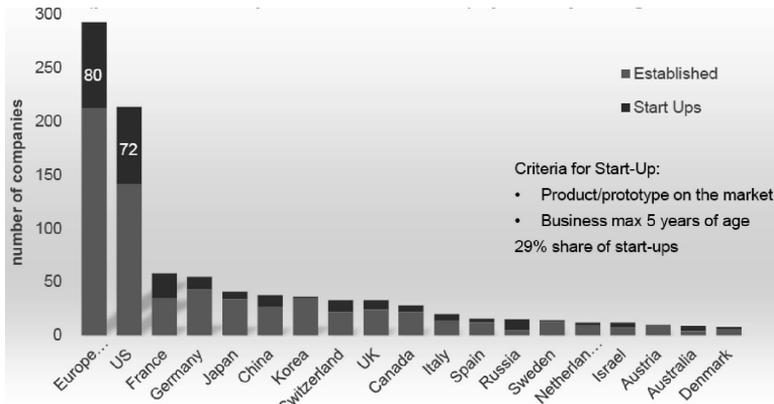


图 6 全球服务机器人企业分布

## (二) 服务机器人产业链

服务机器人是一个软件、电子和机械结构深度整合的产物。从产业链看，上游包括智能芯片、传感器等，中游包括操作系统提供商、AI 引擎提供商、云系统提供商等，下游包括集成应用、各种消费场景应用等。从技术难度来看，中游产业技术壁垒最高，通过大量的专利形成技术垄断；上游产业研发难度略弱于中游产业，核心专利主要集中于英特尔、高通等外资企业，但该产业为资本密集型产业，通过产业规模能够有效降低成本；下游产业技术门槛相对较低，对于应用整合及市场能力要求较高。因此，从产业链价值来看，中游产业提供的价值最高，而下游行业产生价值相对

## 一得集

较低。由于中游行业为计算机电子行业，为整个 AI 产业链提供技术支承，暂不在本文赘述。

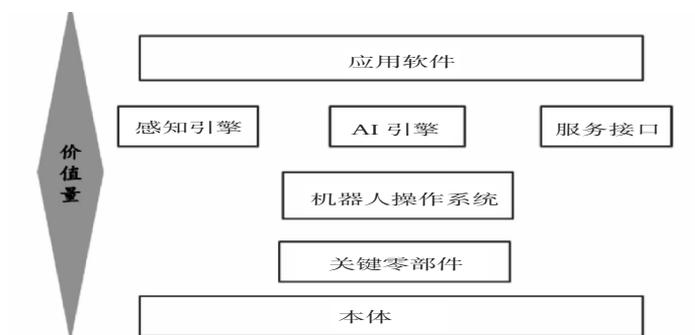


图 7 产业链价值分布

### 1、上游行业

作为智能服务机器人的硬件基础，上游行业包括智能芯片、传感器等。

智能芯片包括 GPU、FPGA、TPU/NPU 等，核心芯片是人工智能产业的最上游。相比于传统的 CPU，在单纯的运算频率上，GPU、FPGA 略有不足，但是进行关联逻辑运算、深度学习等领域，GPU 凭借其天然的复杂图形处理能力在深度学习及机器学习的训练过程中具备更强大的计算能力；而 FPGA 处理器在性能稍差的情况下，能耗仅为 CPU 及 GPU 的 8%，在数据量相对较小的运算处理中更具优势。英特尔、英伟达、高通等巨头已提前进行布局，尤其是英伟达在 GPU 方面已形成了一家独大。国内方面包括寒武纪、景嘉微等企业均在积极布局 GPU 等智能芯片，其中华为海思联合寒武纪已于 2017 年发布全球第一款手机 AI 处理器麒麟 970。

传感器作为智能机器人感知外部环境的核心硬件，主要包括 3D 摄像

头及激光雷达。3D 摄像头有能够让机器人感知周围物体，测算障碍物距离和识别人体动作的功能。3D 摄像头产品主要包括 Intel Realsense、苹果 PrimeSense、Microsoft Kinect 第一代/第二代、奥博中光的“单目+结构光”方案、Leap Motion、图漾科技的“双目+可见光/结构光”方案等。目前，国内的欧菲光、合力泰、舜宇光学科技等企业在 3D 摄像头领域具备一定市场竞争力。激光雷达在基于测距的功能上，通过多维度测距构建 3D 模型，以供机器人进行处理分析并执行相应的动作。目前，国外主要企业为 Velodyne（百度与福特联合），Quanergy（多家汽车厂商联合），及谷歌旗下的 waymo，国内主要参与企业有巨星科技、国瑞科技等。

### 2、中游行业

中游行业为智能服务机器人提供软件类支承，中游包括机器人 AI 引擎、操作系统等。

AI 引擎主要由语音识别、图像识别等综合环境识别系统组成，通过对外部环境的监测数据处理，实现对外部环境的认知学习，进而实现与外部环境的交流。在语音识别能力上已能达到 99% 的准确率，图像识别能达到 95% 以上的识别率。由于 AI 引擎的技术门槛极高，目前具备实力参与的企业相对较少。国外主要包括谷歌、苹果、微软等知名企业，尤其是谷歌已经在机器学习领域取得一定的进展，成为业内的先行者。目前，国内的百度、阿里、腾讯、科大讯飞作为龙头企业，已在图像识别、语音识别等领域取得了一定世界先进的研发成果，但在 AI 学习算法领域与国外企业存在一定差距。

智能服务机器人操作系统作为将各功能协调统一的核心，具备较高的

## 一得集

研发难度及价值，但目前行业集中度相对较低，并未产生明确的系统标准。主流的操作系统包括有安卓系统、日本的 ROS 系统以及国内图灵机器人的 Turing OS、小 i 机器人的 iBot OS 和小智机器人的 S OS。相比而言，安卓系统由于开源度较高，通过手机市场推广度较好，在智能硬件领域具有较高的影响力。

### 3、下游行业

智能服务机器人的下游主要将所有功能进行整合实现集成应用。在专业服务机器人领域，由于设备专业性较强，目前主要参与者均为具备较高底层技术储备的领军企业，例如 INTUITIVE 的手术机器人、Meditec 的辅助机器人、Stereotaxis 的血管介入机器人等。而在家庭/个人服务机器人领域参与企业众多，市场集中度较低，扫地机器人领域目前以 iRobot、科沃斯为主，巨星科技的产品也刚投入市场；教育娱乐服务机器人有日本的 Nao 机器人、乐高的娱乐机器人，国内的科大讯飞的阿尔法大蛋、优必选公司的 Alpha 1s 等产品。

## 三、行业发展趋势

### （一）行业未来趋势

服务机器人有望成为继手机之后的新智能终端。广义的服务机器人用途广泛，随着专业机器人成本的不断下降，其拓展到家庭/个人服务机器人也更加自然，并增强服务机器人的专业性和精细度，从而赋予服务机器人比工业机器人拥有更大的消费属性。

随着国内人口结构的进一步演化，劳动力比例将进一步改变，更多的劳动力需要被释放出来；与此同时，作为消费升级的一种方式，未来更多

相对简单、重复性的工作将有望逐步被服务机器人所取代。随着人工智能技术的进一步发展，服务机器人有望能够执行更为复杂但具有重复性的工作，在专业机器人领域，机器人与人工的结合将会大大提高在安防、医疗、农业采摘等行业的工作效率；家庭/个人服务机器人将劳动力从繁杂的家务工作中释放出来，并为老人、小孩等提供可依靠的照顾。随着产业规模的进一步扩大，智能服务机器人的价格也将更为亲民，使智能服务机器人真正成为消费品。

根据 IFR 的预测，服务机器人行业在 2018-2020 年将保持每年 20%-25% 的增长速度，市场规模将在 2020 年达到 500 亿美金。国内作为人口及消费大国，在专业服务机器人领域仅有少量安防机器人在使用，医疗服务机器人的消费仍然集中在美国等发达国家。欧美国家在家庭/个人服务机器人（主要为扫地机器人）的渗透率已达 4%-5%，而国内在东部沿海地区的家庭服务机器人渗透率仅为 0.4%-0.5%，与发达国家相比，市场潜力更为广阔。

### （二）行业面临的困难

随着摩尔定律的极限临近，摩尔定律下的芯片计算能力即将遇到瓶颈，而计算机深度学习技术以及自主学习技术尚未成熟，服务机器人还无法达到真正的自主智能。专业服务机器人由于处理事务的特殊性，需要更加精准、稳定的工作能力。研发过程需要巨大的投入，导致产品价格一直居高不下，还无法达到全面普及的水平。家庭服务机器人由于面对的环境相对复杂，目前产品仅能完成部分简单工作，对家庭事务的替代性较为受限。行业整体在数据算法引擎方面需要更多的提升以面对更为复杂的工作。

## 一得集

### 四、国内优秀公司简析

#### (一) 巨星科技业务及市场情况

巨星科技成立于 1993 年，是专业从事手动工具、激光产品、智能工具、服务机器人等产品研究、生产和销售智能装备企业，技术水平居行业前列。公司自 2014 年起战略布局智能机器人板块，先后通过参股中易和、增资国自机器人、全资设立巨星机器人、收购中控信息 11.05% 股权全方位布局，完成了由传统产业向高科技产业转型升级。随后在 2015 年公司进入激光产品领域，并购华达科捷，设立子公司欧镭激光，收购 Lecia 旗下的 PT 公司，完善了公司在激光智能设备的布局。目前公司自研的 2D、3D 激光已可应用于移动机器人。

表 1 巨星科技 2016 年营收结构

	营业收入（亿）	营业成本（亿）	毛利率
手工具	32.84	22.10	32.60%
手持式电动工具	0.31	0.24	21.80%
智能产品	2.86	1.96	31.54%
其他业务收入	0.03	-	99.13%

目前公司主要收入为手动工具及智能产品。手动工具为公司传统主业，作为国内龙头企业，巨星科技的主业一直保持良好的市占率，并良好的打入了国际市场，能够为公司提供稳定的业绩保障；智能产品主要为智能激光设备和其他智能机器人设备，在 2016 营收增速达 357%，2017 年上半年营收增速为 87%，为公司未来业绩增长带来新的活力。

公司通过国自机器人进入工业机器人及专业服务机器人领域，主要提

## 【二】行业研究

供工业运输机器人及安防、巡检等机器人产品。国自机器人 2014-2016 年每年营收增速超过 50%，2016 年营收规模已达 1.49 亿。全资子公司杭州巨星机器人科技有限公司目前完成扫地机器人及泳池清洁机器人样品，目前在美国市场进行销售，功能上与 iRobot 几乎一致，而价格更具有吸引力，具备较好的市场竞争力。2017 年 5 月，公司与美国史泰博签订了机器人服务协议，将在未来的 5 年内持续为史泰博的仓库提供全新的机器人系统服务。

### （二）科沃斯（拟 IPO）业务及市场情况

公司的主要产品大致可划分为服务机器人和清洁类小家电等两大模块。其中，公司在服务机器人模块的主要产品为“Ecovacs 科沃斯”品牌家庭服务机器人，包括地面清洁机器人地宝系列、擦窗机器人窗宝系列、空气净化机器人沁宝系列以及融合了前述多项功能的管家机器人 Unibot 等；此外，公司还从事商用服务机器人的研发、生产与销售，拥有公共服务类商用服务机器人旺宝等产品。公司在清洁类小家电模块的主要业务范围包括为国内外知名吸尘器品牌厂商提供 ODM 服务以及公司自主品牌“TEK 泰怡凯”系列清洁类小家电产品的研发、生产与销售。

表 2 科沃斯主要财务数据

	2017 年 6 月 30 日 (万元)	2016 年 12 月 31 日 (万元)	2015 年 12 月 31 日 (万元)
营收	196,634.48	327,674.69	231,386.09
净利润	16,191.76	15,976.15	17,619.82
总资产	221,772.04	214,009.02	172,633.48
净资产	105,332.65	89,243.60	60,293.77

## 一得集

根据 Technavio 的研究报告，2013 年全球家庭服务机器人总销量中，家务机器人约占据 69% 的份额。而根据北京中怡康时代市场研究有限公司市场调研数据显示，在 2014–2016 年间，科沃斯家庭扫地机器人已成为国内扫地机器人销售龙头。

表 3 2014–2016 国内扫地机器人市场份额

市场份额	2016 年		2015 年		2014 年	
	主要品牌	销售额占比	主要品牌	销售额占比	主要品牌	销售额占比
线上渠道	科沃斯	50.2%	科沃斯	43.7%	科沃斯	37.2%
	iRobot	13.4%	iRobot	13.8%	iRobot	15.0%
	福玛特	5.8%	浦桑尼克	8.9%	浦桑尼克	9.7%
	浦桑尼克	5.1%	飞利浦	4.0%	福玛特	7.5%
	其他	25.5%	其他	29.6%	其他	30.6%
线下渠道	科沃斯	47.8%	科沃斯	44.7%	科沃斯	53.4%
	iRobot	14.9%	iRobot	18.9%	iRobot	16.5%
	飞利浦	8.1%	飞利浦	10.2%	福玛特	8.8%
	松下	6.3%	福玛特	5.7%	飞利浦	5.0%
	其他	22.9%	其他	20.5%	其他	16.3%

## 五、小结

通过以上分析，可以得出以下结论：智能服务机器人行业已进入快速发展阶段，客户认知度迅速提高，市场规模快速增长，但市场集中度较低，未来有望成长出数家国际级的龙头企业；行业上下游技术水平并未完善，致使目前产品功能相对单一，产品价格相对较高，但随着近年来芯片、AI 算法等底层技术路线的逐一明确，有望实现技术成熟，让智能服务机器人更快的完善功能，成本进一步降低，真正成为新一代的智能终端；尽管国

## 【二】行业研究

内在智能服务机器人领域起步较慢，但在相关技术储备中已逐步跟上国际潮流并达到先进水平，国产智能服务机器人将有望逐步实现进口替代，并催生出一批优秀的企业；具体到国内的优秀企业，巨星科技以原本工具产业为支承，外延并购发展激光雷达等相关技术，在智能服务机器人领域具备一定的技术及成本优势，科沃斯则展现了强大的中国制造能力，通过优秀的集成制造，将产品不断优化，在服务机器人市场展现出了强大的市场竞争力。

作者系杭州城创投资管理有限公司 投资二部副经理

# 锂电池产业链及相关上市公司研究

杭州城创投资管理有限公司 包红政 刘德艳

## 一、电池种类与锂电池

电池大致可以分为化学电池、物理电池和生物电池几种类型，日常生活中主要应用的电池多属于化学电池，其中，化学电池可以分为一次电池、二次电池和燃料电池。相对于一次电池而言，二次电池可反复充电后使用，目前市场上主要的二次电池按照材料分类主要包括铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池和锂离子电池。从二次电池行业的发展路径来看，先后经历了以镍镉、镍氢及锂离子电池多样化发展再到以锂离子电池为主的几个市场阶段。

锂电池依靠锂离子在正极与负极之间移动来达到充放电目的，相对于铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池等二次电池而言，具有能量密度高、循环寿命长、自放电率小、无记忆效应和绿色环保等突出优势。目前锂电池已经占据手机、笔记本电脑等消费电子类产品电池的主要市场。近年来，随着锂电生产工艺和电池性能的提升，锂离子电池在电动汽车、储能电站等新兴领域的应用促使动力电池、储能电池占比提升。

根据应用场景的不同，锂电池主要分为动力、消费、储能三类。传统的消费类电池主要用于手机、电脑等电子产品，因为电器更新快，恒功率，对电池倍率性能、工作温度、成本、循环性能要求相对不高。储能电池主要应用于家居储能及太阳能、风力发电等分布式独立电源系统储能，对电池功率和能量密度要求不高，体积和重量要求相对较低。动力电池主要应用于各种电动车、电动工具及新能源汽车领域，要求高功率密度、安全性、温度特性、低成本，自放电率要求较高。从我国锂离子电池三大消费终端情况来看，受益于新能源汽车产业的爆发性增长，动力电池在锂电池三大消费终端中增速最高，成为锂电池行业发展的最大引擎；消费类锂电池目前增速已经趋于平缓，需求增量主要来自于3C产品渗透率提升以及存量产品的更新换代；储能锂电池目前仍处于市场导入期，市场需求和其他两种类型电池相比差距较大，但储能已经被列入“十三五”规划百大工程项目，随着技术逐渐成熟，将成为拉动锂电池消费增长的另一极，成长空间值得期待。

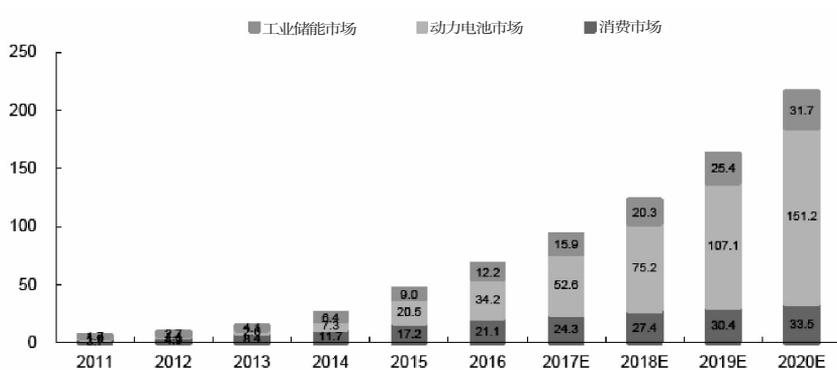


图1 我国锂电市场格局及预测 (GWh)

## 一得集

### 二、锂电池产业链

从锂电池产业链来看，主要包括锂原材料、正极材料、负极材料、电解液、隔膜以及生产设备等。

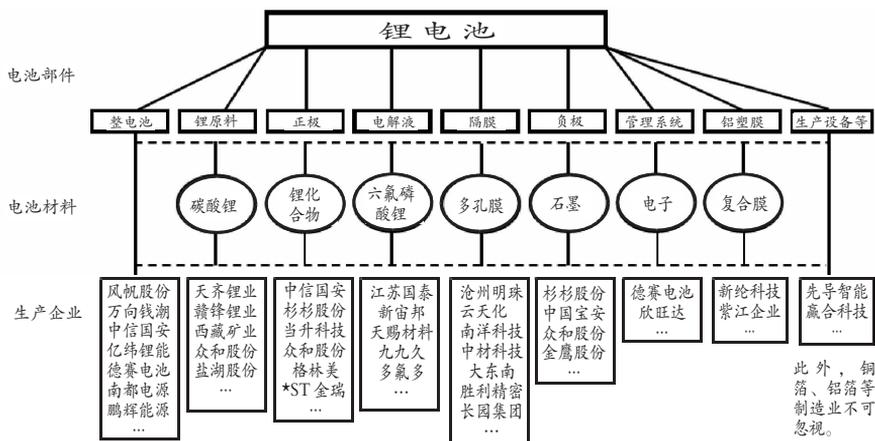


图2 锂电池产业链及相关企业

#### (一) 正极材料

由于正极材料在锂离子电池中占有较大比例（正、负极材料的质量比例为3:1~4:1），因此，正极材料是锂离子电池中最为关键的原材料，直接决定了电池的安全性能和电池能否大型化，其成本的高低也决定锂电池成本高低。目前情况看，传统小电池主要正极材料为钴酸锂，虽电压较高，但由于抗过充性能差，安全性不足，并且钴资源较为稀缺，污染较大，并不适合作为动力锂离子电池正极材料。而目前电动汽车主流的正极材料为磷酸铁锂、三元材料和锰酸锂，三种材料各有千秋，均有需要提高之处。其中，磷酸铁锂资源易得，循环及安全性较好，但导电性不足；三元材料各

方面性能较好，但制造工艺条件较苛刻，成本较高；锰酸锂成本较低，安全性好，但电池寿命较低。

从电池性能看，三元电池优势突出，在新能源汽车锂电体系中有望领跑。三元锂电池是指正极材料使用镍钴锰酸锂（ $\text{Li}(\text{Ni}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z)\text{O}_2$ ）或镍钴铝酸锂（ $\text{Li}(\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05})\text{O}_2$ ）材料的锂电池，相较于磷酸铁锂电池和锰酸锂，三元电池的最大优势在于高能量密度，能够更好地满足电动汽车的动力需求，而在安全性和循环寿命方面，三元电池与磷酸铁锂电池的差距也在逐步缩小。其中，NCM 因具有与  $\text{LiCoO}_2$  较为类似的层状结构，故结合了  $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiNiO}_2$  以及  $\text{LiMnO}_2$  三种传统正极材料的优势，由于 Ni、Co、Mn 之间相互协同，NCM 体现出比容量高、循环性能好、价格便宜等明显高于单一正极材料的性能，此外这三种元素对整体材料性能的影响不尽相同，材料间的不同配比能满足不同的应用需求。目前主流的 NCM 型号（镍钴锰摩尔比）包括 333 型、523 型、622 型和有待开发的 811 型，随着镍含量递增，电池能量密度也相应得到提升。而 NCA 也称作  $\text{LiNiO}_2$  的 Co 和 Al 的深度掺杂型，类似 NCM811 型，压实密度则接近 523 型，对水分环境非常敏感。其中 Al 作为掺杂，目的在于稳定晶格结构，减少塌陷。由于 NCA 的合成难度较高，目前市场还是主要被日韩等外企所垄断，国内仅有少数几家企业在试生产。

## 一得集

表 1 三种不同正极材料性能比较

参数	磷酸铁锂 (LFP)	锰酸锂 (LMO)	三元材料
常规电压 (V)	3.34	4.05	3.85
比能量 (Wh/kg)	549	480	588
储存电容 (mAh/g)	150	100	120
循环寿命 (次)	>2000	>500	>1000
体积比能量 (Wh/L)	1976	2065	2912
优点	安全性和稳定性比较好, 循环次数比较高, 理论比容高, 成本较低。	安全性好, 耐过冲性能好, 价格低廉。	无过冲和放电限制, 耐高温性能好。
缺点	传导率低, 合成困难。	充放电时电容衰减严重, 循环次数低。	充放电电路结构欠稳定, 工艺条件苛刻。

### (二) 负极材料

目前, 锂电池负极材料的主流技术路线为碳材料, 碳材料负极一般可分为 5 大类: 石墨、硬炭、软炭、碳纳米管和石墨烯。目前主流市场主要采用的石墨, 石墨又可分为人造石墨、天然石墨、中间相炭微球。

作为锂离子电池负极材料应具有嵌锂电位低且平坦、容量高等特点。其嵌锂容量主要分布在 0~2V 之间, 这种优良的电压特征可以为锂离子电池提供高而平稳的工作电压。目前, 可以作为锂离子电池负极材料的, 有碳材料 (石墨类碳材料、非石墨类碳材料) 负极和非碳材料负极 (合金负极和金属氧化物负极)。由于, 碳材料具有资源易得、高比容量 (300-400mAh/g)、和锂电位接近、循环效率高、寿命长等特点, 十分适合作为负极材料。在碳负极材料中, 石墨是较早用作锂离子负极材料的。虽然, 石墨也存在对电解液敏感, 安全性有缺陷, 比容量天花板问题, 但新开发

## 【二】行业研究

的非碳素负极材料如锡基材料、硅基材料，过渡金属氧化物等还有很多问题没有解决，仍无法大量应用，无法动摇石墨负极材料的主导地位（目前天然石墨和人造石墨的市场占有率高达 90%）。石墨类负极材料随原料不同而种类繁多，典型的为天然石墨、人造石墨、石墨化纤维和石墨化中间相碳微珠。

从产品竞争格局看，虽然短期内石墨仍将主导负极市场。但是，随着下游领域的成长性预期转向电动汽车和储能领域，钛酸锂作为一种新的负极材料，其需求增速已大幅提升。钛酸锂作为负极材料，和石墨相比具有一定的优势，不过其电压较低仅为 2.3V 左右。但由于钛酸锂安全性高、寿命较长，而且倍率特性好，尤其是其较好的倍率特性使得其在功率型应用以及需要快充快放的应用领域具备较大的推广潜力，目前行业内投资热情高涨，其在大规模储能等重点领域的应用前景值得引起行业关注。

表 2 不同石墨负极材料技术指标对比

	天然石墨	人造石墨	中间相炭微球
比容量	容量高，达到 365mAh/g 接近理论容量，372mAh/g	容量较高，300~360mAh/g 取决于石墨化度和纯度	容量偏低，320~355mAh/g
振实密度	振实密度和压实密度高	振实密度和压实密度偏低	振实密度和压实密度高
导电性	导电性好	导电性好	倍率性能和导电性好
循环性能	循环性能差，需包覆处理	循环性能好	循环性能高
价格	价格较低	价格相差较大	价格昂贵
应用性	适合体积要求高的消费类电子产品	适合循环性能要求较高的动力电池和储能电池	适合循环性能要求较高的动力电池和储能电池
电化学性能	不同产地的石墨的电化学性能存在差异	受先驱体原料、制备工艺的影响较大，质量不稳定	电化学性能稳定

## 一得集

### (三) 电解液

电解液是锂离子电池的重要组成部分，一般由电解质锂盐、高纯度的有机溶剂和必要的添加剂等原料在一定条件下、按一定比例配制而成，对电池的比容量、工作温度范围、循环效率和安全性能等至关重要，适当的添加剂将大大提高电池的倍率放电容量和电压（最高能提高 60~90%）。中国市场上，电解液国产化率超过 80%，国内主要供应商有新宙邦、广州天赐、江苏国泰、天津金牛、东莞杉杉等。日本和韩国市场上，日本的宇部兴产、三菱化学，韩国的旭成化学仍是主要供应商；随着中国企业近几年的技术积累和进步，部分国内厂商也开始逐步向国际市场和在华的日资、韩资电池厂商供应电解液。

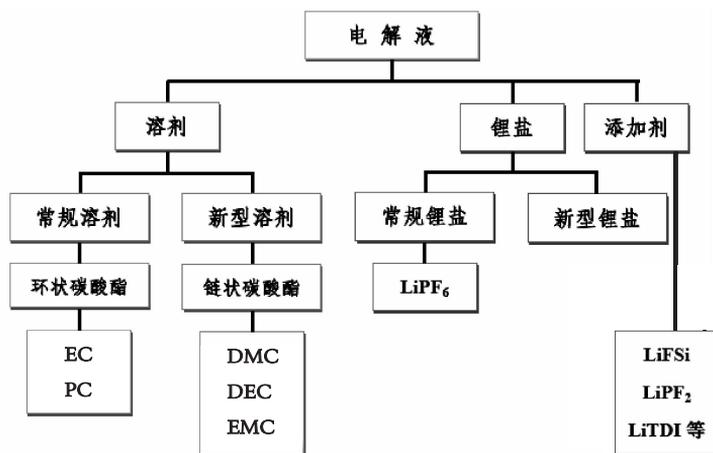


图 3 电解液构成

电解液的竞争力主要体现在配方和成本。电解液价格差异较大的主要原因是针对不同的电芯及不同的客户，其添加剂配方差异较大。一方面，

使用较贵添加剂的电解液成本和售价也相对较高；另一方面，拥有特殊添加剂及独特配方的企业也会享受到溢价，从而获得高于行业的盈利水平。

### （四）隔膜

隔膜是锂离子电池的重要组成部分之一，通常也被称为电池隔膜、隔膜纸、离子分离膜等，处于新能源汽车产业链的上游部分。根据生产工艺的不同，一般分为干法隔膜和湿法隔膜，其中干法又可分为干法单拉隔膜和干法双拉隔膜，或者干法单层隔膜和干法多层隔膜。隔膜的主要原材料是聚烯烃类树脂，根据工艺的不同，一般干法隔膜使用 PP 作为原料，有时干法多层隔膜也会使用 PP 和 PE 多层共挤出。湿法隔膜则一般使用超高分子量聚乙烯（Ultra HighMolecular Weight Polyethylene，UHMWPE）作为隔膜主体，石蜡油作为成孔剂，二氯甲烷作为萃取液。

锂电隔膜是锂电池中关键的内层组件，能够影响锂电池的容量、循环性能和充放电电流密度等关键性能。性能优异的隔膜需要隔离正负极防止短路同时还要允许锂离子的传导，在过度充电或者温度过高时还要具有高温自闭性能来阻断电流防止爆炸，另外还要具有强度高、防火、耐性好、无毒等特点。一般来说，根据隔膜的主要功能，隔膜的在安全性和通过性上对性能要求较高：

- 1、给电池提供安全保障。具有良好的绝缘性，以防止正负极接触短路或者被毛刺、颗粒、枝晶穿刺而出现的短路。因此隔膜需要具有一定的拉伸、穿刺强度，不易撕裂，并且在突发高温条件下基本保持尺寸的稳定，不会熔缩导致电池的大面积短路和热失控。

- 2、给锂电池提供实现充放电功能、倍率性能的微孔通道。因此隔膜必

## 一得集

须具有较高的孔隙率并且孔隙特征制约着电池的锂离子的迁移，体现在参数上就是电导率。

与国外企业相比，国内企业之前生产的隔膜主要以干法拉伸为主，且多为中低端产品，高端湿法隔膜多年来一直被国外企业所垄断。但是近年来随着国内隔膜生产企业在湿法生产工艺上的持续改进，湿法隔膜的产量和性能越来越接近国外企业水平，国内企业纷纷迅速扩产湿法隔膜，隔膜市场的格局也发生变化。2012年国内企业还是以生产干法隔膜为主，新乡格瑞恩、星源材质、佛山金辉、山东正华、佛山东航占据了国内市场前五名，而2016年国内生产湿法隔膜为主的上海恩捷、苏州捷力、金辉高科、重庆纽米等企业出货量排名前列。

### 三、重点上市公司

#### （一）杉杉股份（600884）

宁波杉杉股份有限公司成立于1992年，1996年在上交所上市。公司传统主营业务为服装生产，1999年公司引入鞍山热能源，是A股上市公司中最早布局锂电池材料的上市公司，目前已成为锂电池综合材料供应商龙头。公司当前主营业务聚焦锂电池材料，公司正极材料规模列行业第一，负极材料列行业第二（人造石墨负极第一）。电解液业务产品竞争力列行业第四。公司正极材料业务在三板独立挂牌，产品主要包括钴酸锂系列产品、多元材料系列产品、锰酸锂系列产品和三元前驱体。公司是目前全球最大的正极材料供应商。2017年底，公司正极材料产能4.3万吨，今年一季度7200吨高镍产线投产后，产能将达5万吨。根据中国电池网发布的《中国正极材料产品竞争力排行榜》，公司正极材料产品竞争力位居全国第一。无

论是产能或产品竞争力，公司都是正极材料的行业龙头。

### （二）赢合科技（300457）

赢合科技自 2006 年成立以来，一直专注于新能源生产装备的研发、设计、制造和销售，目前已成为国内锂电池自动装备领域的主要供应商之一。公司经过在锂电设备生产领域多年经营积累，现已掌握了锂电生产的涂布、分切、制片、卷绕、模切、叠片等关键设备的核心技术，能够满足不同工艺、尺寸的锂电池的定制化制造需求，可以为客户提供较全面的自动化生产设备解决方案。公司是国内较早进入锂电设备的企业，新产品的市场开拓经验丰富，客户积累周期较长。目前，公司的前五大客户沃特玛、合肥国轩、天盛伟业、广西卓能、天丰电源等都是锂离子动力电池领导企业。

### （三）天赐材料（002709）

锂离子电池电解液，产能优势明显，盈利能力强。公司目前在运营锂离子电池电解液产品的产能为 2.8 万吨左右，在建产能 1.3 万吨。通过自身技术研发以及产业链扩张，公司已打造了电解液产业生态闭环。电解液的主要原料包括碳酸锂、电解质、溶剂及添加剂。公司通过技术研发，已成功量产电解液的关键材料电解质六氟磷酸锂，通过控股江苏容汇，解决了上游原料碳酸锂供给问题，而通过增资江西艾德切入正极材料磷酸铁锂，为生产六氟磷酸锂的副产物磷酸铁带来了市场。通过种种布局，公司成功打造了电解液产业链生态圈，提升了公司在该产业的整体盈利能力。另外公司通过收购中科立新 70% 股权、增资张家港吉慕特，既丰富了公司销售渠道，还使公司布局和掌握了与三元动力电池匹配的耐高温、耐高、阻燃的新型溶剂和添加剂技术，较好的增强了公司在电解液领域的竞争优势。

## 一得集

### （四）创新股份（002812）

公司传统业务在包装和印刷领域，主要产品为 BOPP 平膜、BOPP 烟膜、烟标、无菌包装和特种纸。公司在今年 5 月份发布公告计划收购国内湿法隔膜龙头企业上海恩捷，正式进军锂电池材料行业。上海恩捷目前具有 3.2 亿平湿法隔膜产能，为国内第一，已经计划在珠海生产基地扩建 7 条生产线，同时计划以非公开发行股份的方式募资 7.65 亿元继续在珠海扩建 5 条生产线。珠海基地的扩建产能全部达产后，公司将具备 13.2 亿平米湿法锂电池隔膜产能，届时将成为世界领先的湿法隔膜龙头企业。

公司计划从 2017 年 7 月份开始，每月新建设一条最高年生产能力可达 9000 万平米的生产线，约 3-4 个月即可达产并满负荷运营。目前珠海生产基地正在调试 3 条生产线，预计年内即将投产。客户方面，上海恩捷已与知名电池厂商如 CATL、LG Chem、比亚迪、国轩高科等建立了稳定的合作关系并形成批量供货，同时成为三星 SDI 在中国唯一认证供应商。另外上海恩捷正在为松下提供试样，有望通过考察进入特斯拉供应链体系。

### （五）新纶科技（002341）

深圳市新纶科技股份有限公司成立于 2002 年，公司为领先的室内防静电/洁净室工厂设计、采购、施工、维护及清洗服务于一体的系统解决方案提供商。2013 年起公司以江苏常州新材料产业基地为核心，围绕精密涂布技术的应用展开产能建设。目前，公司已经形成电子功能材料、新型复合材料、洁净室工程与超净产品三大核心产业，成为国内铝塑膜龙头以及国内唯一经苹果认证的胶带类原材料供应商。公司掌握的核心技术为精密涂布技术。精密涂布技术有别于传统涂布技术，对于工艺精密度和均匀度有

很高要求，是生产高附加值膜类产品的基础。目前精密涂布技术主要由3M、旭化成、东山薄膜等日、韩、美企业所掌握。新纶科技通过技术合作与自主研发，已掌握微凹板辊涂布、条缝式涂布等技术，是公司常州基地发展胶膜类产品的核心。2016年8月，公司通过收购日本凸版印刷旗下铝塑膜资产，进入锂电池铝塑膜市场，并且积极在常州扩产，满产后公司将成为全球第一大铝塑膜生产商。

### 四、行业展望

锂电池行业最主要下游之一的新能源汽车市场受政策驱动性极强，2017年的几次指数大幅波动均与政策变化息息相关。政策对新能源汽车、动力电池的技术指标要求持续提高，其中能量密度仍然是最重要的性能指标之一。2016年年底补贴政策曾进行了一次补贴幅度下行调整（约20%下行），若2018年继续大幅退补，将对产业链各环节（尤其是中游环节）的盈利能力造成一定程度的影响。目前我国锂电池产业链中游各环节均已出现或多或少的结构性产能过剩格局，其中包括电芯及PACK环节、正极材料环节、负极材料环节、隔膜环节等。而随着中下游需求量的高速发展，上游资源环节则正面临偏紧的供需格局，加之上游资源开采条件复杂、扩产周期长等因素，供需有望持续偏紧。

作者包红政系杭州城创投资管理有限公司 总经理

作者刘德艳系杭州城创投资管理有限公司 投资二部投资主管

## 人造板行业及相关公司分析

杭州城创投资管理有限公司 包红政 刘德艳

### 一、人造板概念

人造板是以木材或其他非木材植物为原料，经一定机械加工分离成各种单元材料后，施加或不施加胶粘剂和其他添加剂胶合而成的板材或模压制品。人造板是天然木材的主要替代品，被广泛应用于家具制造、建筑装饰、地板制造等领域。城镇化的持续推进带来的家装需求导致家具、地板等产业规模庞大，我国每年木材消耗量大约为4亿立方米，而现阶段我国人均活立木蓄积量仅为世界平均水平的1/6，随着2017年我国实现全面停止全国天然林商业性采伐，国家林木保护战略进一步促使林木资源紧缺。人造板生产原材料主要是林区三剩物和植物纤维，可以显著提高木材的综合利用率（2立方米的木材可生产1立方米的人造板，而1立方米的人造板可达到3-4立方米木材的使用效果）。由于人造板物理稳定性强，不存在天然木材的树节、虫眼、开裂等缺陷，能使劣质原料变成幅面宽阔的优质板材，还可作阻燃、防潮、耐磨等各种功能性处理，伴随着环保标准的建立和工艺流程规范，人造板逐渐得到市场认可。

## 二、人造板分类

根据原材料和生产工艺的不同，人造板可分为胶合板、纤维板、刨花板、细木工板、秸秆板、竹材人造板等种类，其中胶合板、纤维板、刨花板、细木工板较为常用，产量占人造板总产量的 80%以上。纤维板、刨花板对原材料要求较低，多为三剩物、次小薪材、秸秆、甘蔗渣等，而胶合板与细木工板对原材料要求较高，一般为直径 30cm 以上的大径原木。

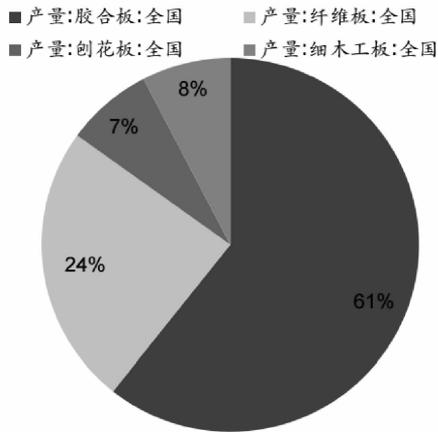


图 1 人造板主要种类构成及产量占比

胶合板是我国目前人造板行业产销最大的板种，是由三层或三层以上的单板按对称原则、相邻层单板纤维方向互相垂直组胚胶合而成的板材。由于其结构的合理性和生产过程中的精细加工，可大体上克服木材的缺陷，大大改善和提高木材的物理力学性能，是充分利用木材、改善木材性能的一个重要途径。

纤维板是产量第二大但增速最快的板种，系用林区三剩物、次小薪材、

## 一得集

棉秆、甘蔗渣、芦苇等植物纤维为原料，经分离成纤维，施加脲醛树脂或其它合成树脂，在加热加压条件下压制而成的一种板材，也称密度板。

细木工板由两片单板中间胶压拼接木板而成。中间木板是由优质天然的木板方经热处理（即烘干室烘干）以后，加工成一定规格的木条，由拼接机拼接而成。拼接后的木板两面各覆盖两层优质单板，再经冷、热压机胶压后制成。

刨花板系用木材或其他植物为原料，制成刨花（具有一定形态和尺寸的片状、棒状和颗粒状等碎料的统称），并施加胶剂和其他添加剂成型热压而成的板材，也称碎料板。

表 1 各类人造板优缺点及主要用途

种类	优点	缺点	用途
胶合板	1、重量轻、纹路清晰、绝缘、强度大，不易变形。 2、施工方便，不宜曲翘，横纹抗拉力学性能好。	1、一般造价高。 2、板材面层粗糙，没有纤维板的光洁，在稳定性上也没有纤维板牢固。 3、胶合板没有充分干燥或生产工艺有问题的话，会导致板材变形。	家具制造方面如橱、柜、桌、椅等；室内装修有天花板、墙裙、地板衬板等；工程建筑中的混凝土模板、建筑构件等；还有车船制造及包装等行业。
纤维板	1、容易进行涂饰加工。各种涂料、油漆类均可均匀的涂在板上，是做油漆效果的首选基材。 2、硬质密度板经冲制，钻孔，还可制成吸声板，应用于建筑的装饰工程中。 3、物理性能好，材质均匀，不存在脱水问题。	1、遇水膨胀率大，变形大，长时间承重变形比均质实木颗粒板大。 2、握钉力较差，由于纤维板的纤维非常碎致使密度板握钉力比实木板、刨花板、都要差很多。 3、用胶量较大，在一定程度上环保系数要低。	主要用于强化木地板、门板、隔墙、家具等。也是包装的良好材料。

(续上表)

刨花板	<p>1、制成品刨花板不需要再次干燥,可以直接使用,吸音和隔音性能也很好。</p> <p>2、内部呈错落颗粒状分布,各个部分的性能基本一致,横向承重性好,美观,也比较精致。</p> <p>3、容重均匀,厚度误差小,生产过程中用量小,环保系数相对较高。</p>	<p>1、由于其内部的颗粒状结构,所以不太易于切割,在裁板的时候很容易造成暴齿的现象,所以对部分的工艺加工设备要求较高,不适宜现场制作。</p> <p>2、刨花板的边缘粗糙,很容易吸湿,作为家具边缘暴露部分就要采取相应的封边处理,以防止变形。</p>	<p>用在家居或是建筑装饰中做室内墙面的装饰板,也就是常说的隔断墙,以及建筑业及火车、汽车车厢制造。</p>
细木工板	<p>1、细木工板的内部为实木板条,握钉力好、对加工设备的要求不高,所以现场施工方便。</p> <p>2、结构强度较高、不易变形。</p>	<p>1、细木工板表面比较粗糙,制作家具需要贴面板再刷漆,而不能直接刷漆。表面的处理时通常使用大量使用胶水或油漆,会有十分刺激味道装修污染和额外的材料成本、人工成本等。</p> <p>2、拼接而成,抗弯性较差。</p>	<p>可以替代实木板材广泛应用于家庭装修中墙体、顶部装修、家具制作等中</p>

### 三、生产工艺

人造板不同板种之间工艺难度相差较大,纤维板、刨花板和主要应用于建筑领域的高端胶合板对工艺要求较高,而占据市场主流地位的普通胶合板技术门槛则较低,此类胶合板家庭工坊即可生产。



图2 密度板与刨花板工艺流程

## 一得集

连续平压法是非胶合板的技术门槛。刨花板和纤维板主要区别在于刨花板原材料是粉碎成颗粒状（即刨花），而纤维板原材料则被完全粉碎成纤维再加入胶压合而成，两者的制造工艺较为相似。在非胶合板生产工序中，热压环节使用的技术对成品质量影响最为显著。

热压技术主要包括多层热压技术和连续热压技术，所起作用为使板坯中胶料固化，并将松散的板坯经加压后固结成规定厚度的板材。纤维板行业主要采用多层压机、连续平压和连续滚压三种生产技术设备；其中多层压机生产技术已基本成熟，国内外设备均能生产，连续热压技术的核心是以大规模计算机集散控制系统替代了传统的自动控制技术，连续平压和连续滚压设备主要依赖引进国外先进设备和技术。其中又以连续平压法最为优异，连续平压生产线的运用可以给纤维板、刨花板等非胶合板从产量、质量和成本等多个层次带来质的提升。

目前国内纤维板生产结构性矛盾比较突出，小规模生产线只能生产“厚板”，生产线数量和产能均已过剩（我国已将新建年产5万立方米以下的纤维板项目列为“限制类”）；但市场需求量大的高端纤维板产品因产能相对较小而供应不足。高端纤维板产品生产线主要设备依靠进口，资金门槛较高，一般年产10万立方米的进口生产线的固定资产投资在2亿元左右。因此，纤维板生产行业具有较高的资金壁垒。

## 四、行业概况

### （一）行业规模

中国是人造板生产大国，进口依赖度较小。尽管我国人造板企业数与产量规模都较为可观，但大多数生产企业规模较小，设备与技术水平偏低，

产品质量及应用水平有待提高。在我国现有中纤板生产企业中，年产量在 3 万立方米以下的占绝大多数，而国外厂家年产 10 万立方米以上的占 69%。我国人造板产量很大，对外依赖度已不到 1%，其中纤维板产量已在 2000 年超越美国成为最大生产国。我国人造板行业 2009-2012 年高速发展，年均产量增速达到 30% 以上，2012 年至今，随着房地产进入平稳发展期，人造板行业也逐步进入低速发展阶段。2016 年我国人造板产量 3 亿立方米，同比增长 4.75%。

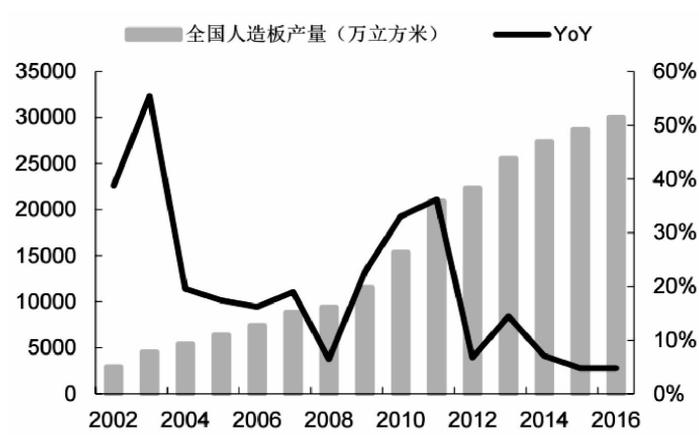


图3 人造板市场进入低速增长期

人造板产品中胶合板占比最大，然而被替代风险较大。从各类人造板产品的年产量数据来看，2017 年我国主要人造板种类年产量为 24388 万立方米，其中木质胶合板产量为 13610 万立方米，占比达到 56%。由于胶合板相对其他人造板的强度更高，抗弯作用显著，因此其用途并不局限于家具制造，而是被广泛用于建筑装饰行业中，因此能够长期在人造板产品中

保持主导地位。不过，由于胶合板以优质大径级木材为主要原料，其木材利用率必然较低，随着林木资源日益稀缺，产品竞争力的下降几乎是必然趋势。同时，高密度纤维板生产工艺不断进步，通过直接印刷或装饰贴面的高密度板可用于墙面装饰和家具面板，逐步对资源消耗量极大的胶合板进行替代，使得胶合板需求进一步收缩。从价格情况来看，近年来胶合板价格持续下降，而另两大人造板价格则缓慢爬升，从一定程度上反映了下游需求的变化趋势。

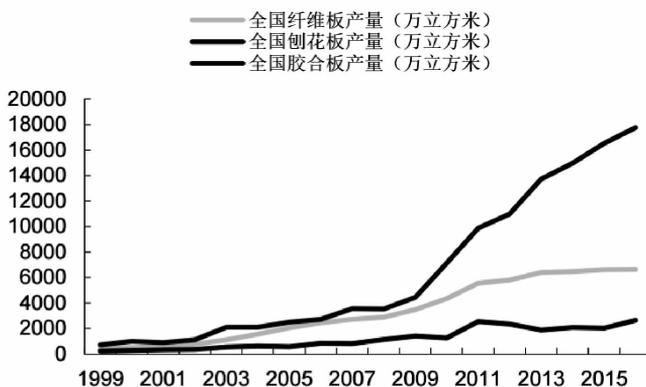


图4 胶合板与纤维板及刨花板产量近年来拉开距离

## (二) 人造板产业链

人造板产业链可被分为上、中、下游三个部分。上游企业按产品分可以分为人造板和贴面材料两种：人造板制造商可以以自产/向林业企业采购的形式获取生产原料，加工成人造板后直接销售给家具企业，也可自行采购贴面材料进行贴面后再销售；贴面制造商可以直接销售贴面材料给家具企业，也可以受家具企业委托，向人造板企业采购人造板后贴面，再销售

给家具企业。处于行业中心的家具制造商向上游采购人造板、贴面等材料后，再将原料加工成家具并销售给下游客户。下游需求主要来自三个方面，一是来自普通 C 端消费者的自住性需求，二是 B 端企业的办公家具需求，三是地产商建造精装房时产生的家具采购需求。

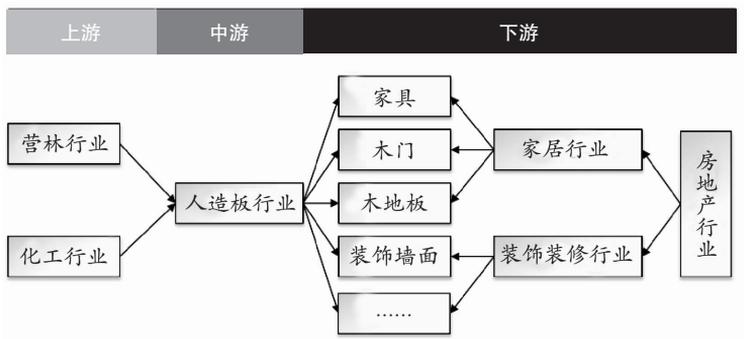


图 5 人造板产业链全景图

从房地产开发的微观过程来看，装饰装修需求滞后于商品房销售 1 至 2.5 年，其中全装修滞后约 1 至 1.5 年，业主装修滞后约 1.5 至 2.5 年。从商品房销售面积、人造板产量两个时间序列的关系来看，前者可以粗略视为后者的领先指标。由于影响两个时间序列的其他因素较多，一定程度上削弱了领先趋势的显著性。

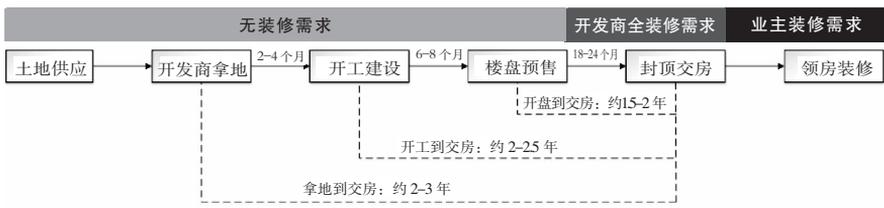


图 6 房地产开发过程中的装饰装修需求

## 一得集

位于产业链末端的房地产市场活跃将带动人造板下游行业需求。就房地产行业而言，房屋新开工面积在 2016 年达到 16.7 亿平方米，较 15 年上涨 8%，2017 年 1-5 月的房屋新开工面积累计达到 65179 万平方米，相较于去年同期同比上涨 10%。房屋销售来看，房地产行业经历 2014、2015 年的低谷后在 2016 年实现快速反弹，全国商品销售面积较 15 年分别大幅上涨 22.5%。今年以来商品房销售面积累计达到 54820，同比上涨 14.3%，增速回落趋势显现。短期内房地产市场的活跃将直接带动人造板下游行业的需求。

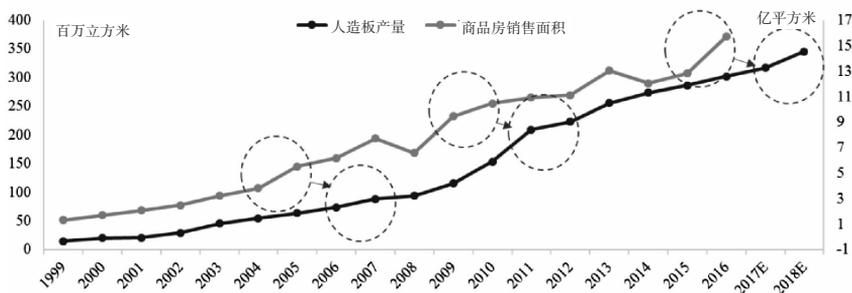


图 7 商品房销售面积与人造板销量

目前我国城镇化率是 57%，距离日美等国的 80%城镇化率尚有一定空间，未来城镇化进程带来的购房刚性需求以及消费升级带来的改善性住房需求依然是房地产行业继续发展进而带动家具、地板等人造板下游行业发展的长期支撑点。

### (三) 行业格局

由于目前人造板市场整体集中度低，企业众多，产品质量也层次不齐，具备一定品牌效应的企业少之又少。以中国林产工业协会评选的 2016 年度“精品人造板”公示名单为基础来梳理行业内具备一定品牌效应的企业情况。

表2 人造板行业知名品牌

品牌	所属企业	主要产品	介绍
大亚 DareGlobal	大亚人造板集团	纤维板、刨花板、 饰面板	农业产业化国家重点龙头企业、 EO级人造板行业领导者，人造 板年产规模亚洲第一、世界第 六
兔宝宝	德华兔宝宝装饰 新材公司	胶合板、刨花板、 细木工板、等各 类人造板	具备完整产业链的室内装饰材 料综合服务商、中国胶合板行 业标志性品牌
丰林	广西丰林木业集 团	纤维板、刨花板	林板一体化产业集团
露水河	吉林森工人造板 集团	刨花板	中国驰名商标、森林资源经营 大型综合性企业
福人	福人集团	纤维板、刨花板	中国驰名商标、全国林业产业 化龙头企业
ATP 亚洲木 业	国际吉象人造林 制品集团	纤维板、刨花板	亚洲最大的强化木地板、中纤 板、刨花板制造商和销售商之 一
深福-好的 板	深圳市拓奇实业 有限公司	饰面板	高端浸渍胶膜纸饰面板品牌、 广东最大的中高档浸渍胶膜纸 饰面板制造商和销售商
大王椰	杭州大王椰控股 集团	细木工板、饰面 板	浙江省著名商标、生态板标准 起草单位
升达	四川升达林产工 业集团	纤维板、胶合板	中国驰名商标、农业产业化国 家重点龙头企业
红棉花	广东耀东华家具 板材公司	饰面板	定制家具同色配套一站式服务 商，饰面板研制销售企业
建丰	成都建丰林业公 司	纤维板、饰面板	西南地区最具规模的“林、板、 纸”产业链一体化民营企业
莫干山	浙江升华云峰新 材公司	胶合板、饰面板	浙江省著名商标、国家重点高 新技术企业、环保型装饰材料 生产企业

## 一得集

从产量上来看，大亚人造板产量一枝独秀。大亚在广东、江西、福建、黑龙江、安徽等林业资源集中区域先后投资建成八条人造板生产线，年产能达 270 万 m<sup>3</sup>，经营规模位居亚洲第一、世界第六；福人具备年产 60 万 m<sup>3</sup> 中高密度纤维板、40 万 m<sup>3</sup> 刨花板的生产能力；丰林在广西南宁、百色、广东惠州拥有 4 家人造板企业、1 家营林造林企业，年产纤维板、刨花板 80 万 m<sup>3</sup>；建丰拥有年产 80 万 m<sup>3</sup> 刨花板、45 万 m<sup>3</sup> 中密度纤维板的生产能力。

从上游林木资源来看，具备一定知名度的企业都自有原料林。兔宝宝在江苏、江西等地已形成一定规模的产业集群，并自主拥有 35 万亩林业基地；福人拥有原料林生产基地 50 万亩；丰林集团拥有产权林地 20 多万亩；建丰具备 20 万亩工业原料林。

从下游产业布局来看，大亚、福人和兔宝宝都开始向地板、家具等下游领域延伸。大亚旗下“圣象”地板品牌和兔宝宝地板都已取得成功，福人可年产 600 万 m<sup>2</sup> 强化木地板，其家具、橱柜生产线正在建设中。相较于传统下游家具企业，人造板企业通过原材料的自给自足具备得天独厚的成本优势。

### 五、人造板企业未来发展路径

人造板企业未来整体优势：通过向家具等下游产业延伸，实现原材料的自给自足，具备成本优势的同时可以全产业链受益。生产性服务业是制造业的延伸，产业链延伸至终端产品的企业应围绕产品功能扩展售后服务业务，把二产延伸到三产，增加产品附加值。大亚、兔宝宝等行业内领先企业的产业链布局对未来人造板企业发展路径有借鉴意义。

地板行业是人造板企业布局下游产业的首选切入点。大亚和兔宝宝对下游产业链的布局都率先选择与人造板关系最为密切的地板行业切入。大

亚旗下“圣象”地板品牌年产销规模达 6000 万平方米，创造收入约 46 亿元，是国内最大的地板制造品牌。“圣象”原材料由大亚内部供应，特定工厂所产人造板只内部销售给圣象，不对外销售，产品针对性高。大亚在下游地板领域的成功使其进一步试水木门、衣柜和橱柜等人造板直接应用细分行业，大家居产业布局雏形初现。

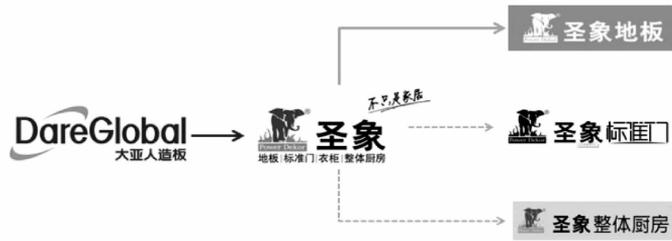


图 8 大亚集团大家具产业链

兔宝宝切入路径与大亚相似，但在后续下游产业链的横向扩张上，选择发展成为一家室内装饰材料综合供应商，不仅是地板、木门、衣柜、等人造板直接应用端，还涉足油漆涂料、胶粘剂、窗饰、五金等方面，力图打造家居装饰综合服务平台运营平台。

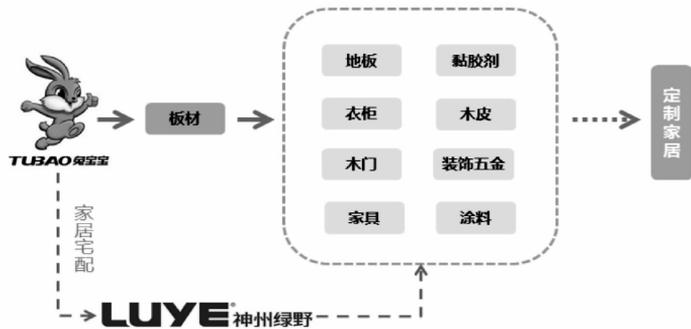


图 9 兔宝宝产业链

### 六、小结

目前我国人造板行业仍以中小民营企业为主，市场集中度较低，多数企业不能形成规模经济效益，即便是龙头企业大亚科技市场占有率也仅仅在2%-3%之间。但行业整合将会是长期趋势。首先，人造板中技术门槛较高的纤维板、刨花板在热压等关键工艺方面存在技术壁垒，相应的技术工程师等人力资源方面要求较高，企业的规模化经营是必然选择。采用连续平压等生产线设备的企业将从产品质量、成本等方面具备优势，易形成规模效应。其次，国家实施天然林保护政策，禁止采伐，导致木材原料紧缺，加上原辅材料价格上涨，造成大多数人造板企业效益降低，一些企业被迫停产，而布局人造板产业链上游营林行业的企业可以平衡林木生长的长周期和人造板生产的均衡性、平抑林木市场价格、定制供应高质量原材料并享受林木培育的政策优惠，在市场洗牌中脱颖而出。

作者包红政系杭州城创投资管理有限公司 总经理

作者刘德艳系杭州城创投资管理有限公司 投资二部定增主管

# 智能交通软件行业分析

民生证券 投行部

## 一、所处行业概况

### （一）行业主管部门及监管体制

智能交通行业软件开发企业所处行业受信息产业主管部门的监管。主要包括国家工业和信息化部、公安部、国家版权局等政府部门以及中国软件协会等行业协会。国家工业和信息化部主要负责对全国软件产业实行行业管理和监督，组织协调并管理全国软件企业认定工作；对各省、自治区、直辖市登记的国产软件产品备案；指导并监督、检查全国各地的软件产品管理工作；授权软件产品检测机构，按照我国软件产品的测试标准及规范，进行符合性检测；制定全国统一的软件产品登记号码体系、制作软件产品登记证书；发布软件产品登记通告。

智能交通行业软件开发企业业务主要涉及智能交通系统细分行业，交通业的行政主管部门是交通运输部及地方各级交通行政主管部门。交通运输部管理全国的公路交通市场，地方各级交通行政主管部门管理本地区的公路交通市场。交通运输部的主要职责包括：拟订并组织实施公路、水陆、

## 一得集

路交通工程建设等。

### (二) 行业政策法规

表 1 相关行政法规

序号	颁布单位	时间	政策法规名称	主要内容
1	国务院	2006.12	《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)》	将“交通运输业”列为11个重点领域之一,并将“智能交通管理系统”确定为优先发展主题
2	科学技术部	2008.04	《高新技术企业认定管理办法》	将“智能交通技术”列为国家重点支持的高新技术领域
3	国务院	2009.04	《电子信息产业调整和振兴规划》	将新型电子信息产品和服务培育成为消费热点,以信息技术应用有效带动传统产业改造,促进信息化与工业化进一步融合
4	国务院	2011.01	《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》	进一步明确在财税政策、投融资政策、研究开发政策、进出口政策、人才政策、知识产权政策、市场政策、政策落实等方面对软件行业进行大力扶持
5	交通运输部	2011.04	《《公路水路交通运输信息化“十二五”发展规划》	确定“十二五”时期,大力推进交通运输各领域信息化建设,推动信息技术与交通运输管理和服务全面融合
6	科技部	2011.07	《国家“十二五”科学和技术发展规划》	重点发展交通系统信息化、智能化技术和安全高速的交通运输技术,提高运网协同能力和运输效率
7	交通运输部	2011.07	《道路运输业“十二五”发展规划纲要》	确定“十二五”时期,加快推进信息化建设,提升道路运输发展质量
8	交通运输部	2012.07	《交通运输行业智能交通发展战略(2012-2020年)》	提出智能交通发展要注重公共交通出行服务;充分利用新一代信息技术,推进具有自主知识产权的智能交通技术和产品的研发和集成应用

## 二、行业市场发展状况

### （一）行业概述

智能交通系统是将先进的信息技术、数据通讯传输技术、电子传感技术及计算机软件处理技术等有效地集成运用于整个地面交通管理系统而建立的一种在大范围内、全方位发挥作用的高效、便捷、安全、环保、舒适、实时、准确的综合交通运输管理系统，是一种提高交通系统运行效率、减少交通事故、降低环境污染，信息化、智能化、社会化、人性化的新型交通运输系统。它将有助于最大限度地发挥交通基础设施的效能，提高交通运输系统运行效率和服务水平，为公众提供高效、安全、便捷、舒适的出行服务

二十一世纪以来，信息技术发展突飞猛进，引发了社会生产方式的深刻变革。国家高度重视信息化工作，做出以信息化带动工业化、以工业化促进信息化、走新型工业化道路的战略部署。智能化交通是国家信息化建设的重要组成部分，是破解交通运输业发展难题、促进交通运输行业发展方式转变、全面提升交通运输管理能力和服务水平的重要手段。加块智能化交通建设既是贯彻落实国家经济发展战略的重要体现，也是新时期交通运输行业发展的内在要求。

### （二）行业产生的背景

20世纪90年代初期，我国交通信息化建设刚刚起步，国外系统设备供应商凭借品牌和技术优势，成为中国公路信息化建设的第一批参与者和市场主导力量。随着我国经济的迅速发展，软件、硬件、交通行业均取得明显的发展，我国软硬件厂商开始进入市场，成为细分行业的主导力量。

在交通信息化建设初期，国家尚未制订统一的信息化行业标准，一些

## 一得集

硬件企业顺带为交通行业提供基础的信息化服务，但此类企业对交通业信息化建设缺乏了解，只是将硬件设备进行简单安装，缺乏系统性和整体性，难以发挥智能交通应有的功能，造成设备和人员的浪费，而且为了将这些设备组建成为一个信息化整体，依然要向专业的公路信息系统厂商采购软件系统。

随着行业的迅速发展，传统硬件厂商很难专注于不同区域和细分行业的智能化、信息化业务。随之而来的一批高新企业进入了智能交通市场，开发专业的公路信息化软件及相关的系统。这类企业以公路信息系统软件为核心，通过公开市场采购通用设备或委托定制专用硬件设备，最后将软件系统和硬件系统集成成为完整的智能交通信息系统，得以符合用户的核心需求。

### （三）行业发展现状

交通信息化是国家经济发展的必然趋势。对智能交通系统的研究，许多国家都投入了巨大的人力和物力，并成为继航空航天、军事领域之后高新技术应用最集中的领域。目前已形成以美国、日本、欧洲为代表的三大研究中心。

美国目前已占据该领域的领先地位。智能交通在美国的应用率达到80%以上，到2010年市场规模达到5000亿美元。欧洲在对智能交通系统（ITS）的研究方面采取整个欧洲一体化的方针，由政府、企业和个人三方面共同出资进行智能运输系统的研究。日本从20世纪70年代就开始了汽车交通综合控制系统的研究，并成立了全国性的ITS推进组织，是对ITS进行研究最早、实用化程度最高的国家。目前已建立了较为完备的交通控制、信息服务等综合体系。日本1998年到2015年的市场规模累计将达5250亿美元，其中基础设施投资为750亿美元、车载设备为3500亿美元、

服务等领域为 2000 亿美元。（数据来源：《2013 年中国城市智能交通市场研究报告》）

经过了 2008 年至 2010 年的行业导入期，我国智能交通行业已经在 2011 年进入快速成长期，随着国家和各地政府部门对智能交通的重视，越来越多的政策倾向于公交信息化系统的建设，如智能公交系统建成后可申请交通部节能减排专项资金，公交燃油补贴与智能公交系统挂钩，通过智能交通系统自动产生准确的行车里程作为补贴的数据依据，给这个行业注入更多的活力和机会。

据 ITS114 数据统计显示，截止 2017 年 12 月底，我国城市智能交通千万项目市场规模约为 190.08 亿，项目数 1087 个，市场项目平均规模约为 1748.68 万。其中交通管控千万项目市场规模约为 161.12 亿，项目 886 个，市场项目平均规模约为 1818.51 万；智能运输千万项目市场规模约 28.96 亿，项目数 201 个，市场项目平均规模约为 1440.75 万。从市场规模来看，2017 年我国城市智能交通千万项目市场比 2016 年增长了 31.94 亿，增长率为 20.2%，增长率下降较多。由此可见，2017 年我国城市智能交通市场依然在不断发展，但市场正在缓慢进入滞涨阶段。

同时，据 ITS114 数据统计显示，2017 年我国城市智能交通千万项目中市场规模排在 TOP15 的企业总计为 60.19 亿，项目数总计 184 个，TOP15 中标企业千万项目市场规模约占总市场的 31.66%。

#### （四）产业链情况

智能交通系统行业上游为各类数据提供商、集成电路制造商、软硬件供应商等，终端用户为有信息化建设需求的各省、市的交通运输部门、运营公

## 一得集

司。近年来，国家对交通智能信息化的高度重视与政策支持，对交通智能化的投入持续加大，整个行业呈现良好的发展势头。行业上下游关系图如下：

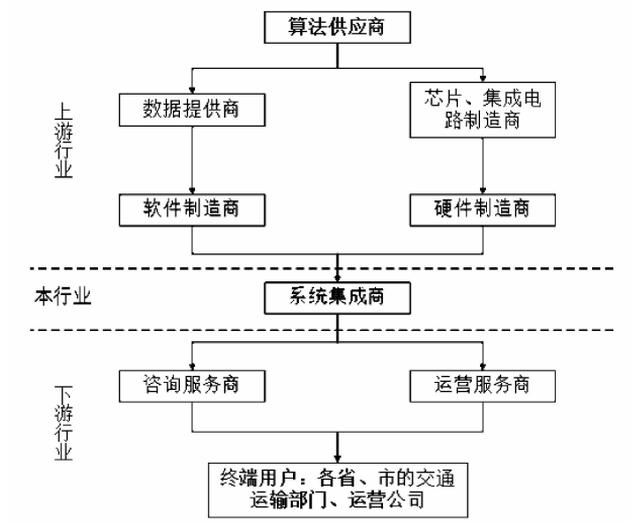


图 1 智能交通系统行业上下游关系图

### 三、行业发展的有利因素及面临的风险因素

#### （一）行业发展的有利因素

##### 1、国家政策支持

近年来，国务院、交通部相继颁发了《公路、水路交通信息化工作指导意见》、《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》、《公路水路交通运输信息化“十二五”发展规划》等政策性文件，这些文件在推动交通信息化进程中发挥了重要作用。

2004年2月，交通部制定了《交通（公路水路）信息化建设指南》（交科教发〔2003〕462号），要求交通行业信息化要加快推进交通电子政

务，实现部省交通部门办公自动化、电子化、网络化；实现信息网络宽带化，网络间实现高速互联互通；建立交通信息资源数据库，整合、开发信息资源，初步形成面向社会的政府公众信息服务网；制定信息化重点项目的相关标准、规范及规章制度，基本形成与交通信息化发展需要相适应的政策、法规和标准体系，保证信息系统的通用性和一致性；积极推进智能型交通的发展，抓好跨省市国道主干线联网收费和电子不停车收费、高等级公路综合管理系统、公路快速客货运输管理系统和信息服务系统的开发和应用。

2006年12月，国务院颁布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》，将“交通运输业”列为11个重点领域之一，并将“智能交通管理系统”确定为优先发展主题。

2011年7月，交通运输部在《公路水路交通运输信息化“十二五”发展规划》中指出，“十一五”时期，交通运输行业全面推进信息化建设，在交通运输动态信息采集与监控、交通信息资源整合开发与利用、交通运行综合分析辅助决策和交通信息服务等方面取得了较好的成效，公路交通信息化发展开始进入协同应用和综合服务的新阶段。确定“十二五”时期，加快推进信息化建设，提升道路运输发展质量。

### 2、城市化进程及公路建设的持续发展

我国城市化进程的迈进，势必对公共交通提出了更高要求，也释放出巨大行业需求。从智能公交延伸至智能电子站牌、电子站厅、市民公交信息查询等系统的建设，是数字城市、智慧城市不可或缺的组成部分。同时，公共交通信息化建设和更多智能公交产品的应用将提高城市形象，这种需

## 一得集

求也会促进智能公交行业快速发展。

公路建设的持续快速发展与存量公路的信息化投入增加，为智慧交通行业提供了广阔的发展空间。21世纪以来，我国公路建设步入快速发展阶段。按照《交通运输“十二五”发展规划》，截至2015年底，我国公路总里程将达到450万公里。其中高速公路建设速度将进一步加快，2015年通车里程将达到10.8万公里，较2010年增长45.95%，平均每年计划新增高速公路里程6,800公里。随着高速公路建设速度的进一步加快、信息化系统复杂程度的提高和规模的扩大，高速公路工程建设信息化市场需求与投资金额将持续增加。而2017年3月，国务院正式印发《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》，要求到2020年高速铁路覆盖80%以上的城区常住人口100万以上城市，铁路、高速公路、民航运输机场基本覆盖20万以上人口城市，城市轨道交通运营里程比2015年增长近一倍，油气主干管网快速发展，综合交通网总里程达到540万公里左右。

### 3、信息技术的不断进步推动行业持续发展

科技进步是交通行业发展的助推器，信息技术的不断进步，将使得公路信息化系统的功能和性能更加完善，其服务更加柔性化和个性化，从而更好地满足市场需求，推动行业的持续发展。

## (二) 行业面临的风险因素

### 1、宏观调控的不确定性

智能交通行业且与国家的产业政策和宏观经济政策联系紧密。若宏观经济政策出现重大调整，交通领域的基础设施建设投资规模减少，行业整体市场将受到不利影响。

## 2、行业标准不统一

公路信息化行业在我国属于新兴行业，发展历程较短，加之市场参与者众多，我国区域经济发展不平衡等众多因素，在现阶段，智能交通行业许多产品仍不存在统一的行业标准，或者在国内统一标准下，各地制定的具体技术标准存在差异。标准和规范的混乱妨碍了交通信息交换、软件衔接等，制约了行业的协调发展。这也为行业的发展带来一定障碍。

## 3、缺乏复合型人才

智能交通行业需要大批既了解行业运作模式，又能够把握信息化发展趋势的复合型软件人才。而复合型人才的培养周期较长，这将成为制约我国公路信息系统向深度延伸的重要因素。

## 四、行业竞争状况

近年来，随着互联网技术和智能硬件设备商的快速发展，智能交通行业发展非常迅速，业内竞争激烈。从区域发展情况来看，北京、上海、广州一线城市及东部沿海和经济发达城市的智能交通建设已经初具规模，而中西部地区的智能交通系统主要还集中在高速公路收费系统，城市内部的智能交通系统有待于继续建设和完善。

从细分市场来看，城市智能交通市场集中度较低。主要原因是行业标准制定严重滞后，技术门槛较低，加之市场容量大，需求分布区域广以及地方保护主义的存在，造成行业仍处于低水平的竞争阶段，未出现绝对的领军企业，品牌效应不足，整个行业处于幼稚期向成熟期的转换阶段，未来行业将保持高增速且空间广阔，行业龙头型公司有望通过全国性扩展和并购提高市场集中度。城际智能交通市场集中度较高，份额相对稳定。城

## 一得集

际智能交通是一个相对封闭的市场，行业具有较高的资质壁垒，竞争格局稳定，产品和技术解决方案比较成熟，买方市场形成，整个行业处于成长期的中后阶段。目前国内从事智能交通行业的企业主要集中在道路监控、高速公路收费、3S（GPS、GIS、RS）和系统集成领域。行业内主要企业见下表：

表2 行业内主要企业

企业名称	企业简介
北京瑞华赢科技发展有限公司	2001年成立，系智能交通整体解决方案与服务提供商，是中国智能交通系统（控股）有限公司核心企业（股票代码：1900.HK）。
安徽皖通科技股份有限公司	1999年成立，主要从事高速公路信息化建设领域的系统集成、应用软件开发及运行维护业务，2010年在A股上市（股票代码：002331）。
中海网络科技股份有限公司	2001年成立，2010年在A股上市（股票代码：002401）。业务涉及高速公路智能交通系统、城市智能交通系统、轨道交通监控系统等。
亿阳信通股份有限公司	2000年成立并在A股上市（股票代码：600289），主要从事电信网络管理软件、企业运营管理软件、信息安全、增值业务、智能交通、高速公路机电工程等方面的行业应用软件开发、解决方案提供和技术服务。
北京易华录信息技术股份有限公司	2001年成立，主要面向智能交通应用从事核心软件开发、数据挖掘与决策支持、智能交通及安防专业产品、系统集成与运营服务等，2011年在创业板上市（股票代码：300212）。
南京三宝科技股份有限公司	1997年成立，2004年在香港上市（股票代码：1708.HK）。依托射频识别、视频识别技术，主要从事高速公路智能交通建设、城市智能交通建设、及海关监管信息化等业务。
广东省电子技术研究所	1973年成立，隶属于广东省电子信息产业集团有限公司，主要从事计算机智能测控、通信、软件、机电一体化等技术及产品的研发、生产与销售。
广东新粤交通投资有限公司	1998年成立，主要从事高速公路机电项目建设及智能交通技术和产品的研发等。
深圳恒富威电子机械有限公司	1999年成立，从事公路自动收费系统、公路电子管理系统、公路交通设备、停车场自动化设备及管理系统的生产和经营。
苏州朗为控制技术有限公司	2008年成立，主要从事交通应用控制设备的研发和生产，产品包括高速公路自动发卡机、非接触式自动车型分类器等。

# 智能建筑行业研究

上海资信有限公司 企业评级部

## 一、基本情况

### （一）行业概况

智能建筑起源于 20 世纪 80 年代初期的美国，作为一个发展中的概念，智能建筑随着科学技术的进步和人们对其功能要求的变化而不断更新、补充。我国第一座大型智能建筑通常被认为是北京发展大厦。北京发展大厦引入智能建筑的概念，是出于解决当时刚刚引进的中央空调等建筑设备设施的高效管理问题，并没有刻意渲染它的“智能”。上海博物馆在建设初期也只是为了保证现代化博物馆“文物安全第一”的要求，才建立了与保护文物相应的楼宇自动化、安全技术防范等智能化系统。如今，无论宾馆饭店、办公大楼、金融保险、医疗教育、车站机场等，只要是大型公共建筑，就是智能建筑，只是根据实际需求，智能化程度有所不同而已。

智能建筑在国内的发展始于典型建筑设备过程及通信设备的自动化智能控制，随着电子技术、计算机技术及信息化技术的不断更迭、演进，智能建筑也得到了全新的阐释，主要分为建筑自动化、建筑信息化和建筑智

## 一得集

能化三个阶段。

表 1 智能建筑发展的三个阶段

建筑自动化	智能建筑发展的初级阶段，没有具体的规范、条框，智能建筑是指某个子系统，而不是整个智能建筑的集成系统，主要包括通讯自动化系统（CA）、楼宇自动化系统（BA）、办公自动化系统（OA）、消防自动化系统（FA）和保安自动化（SA）。
建筑信息化	规范逐步完善，系统集成的推广让智能化建筑进入蓬勃发展阶段，互联网技术的具体落地智能建筑行业带来非常大的影响，建筑信息化的技术特征主要是平台化和信息集成。
建筑智能化	随着“智慧城市”的提出，建筑智能化开展追求更加智能、更具人性化的智能建筑。以 BIM、大数据，物联网、移动互联、云计算等为代表的创新技术打破了传统发展模式。

在我国国家标准 GB/T50314-2015《智能建筑设计标准》中，智能建筑被定义为以建筑物为平台，基于对各类智能化信息的综合应用，集架构、系统、应用、管理及优化组合为一体，具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力，形成以人、建筑、环境互为协调的整合体，为人们提供安全、高效、便利及可持续发展功能环境的建筑。

### （二）行业现状

智能建筑是将建筑艺术与电脑和信息技术有机结合，也是综合性的反映时代高科技成就的科技产业。智能建筑除了涉及建筑领域的建筑材料、设备、机械、施工等内容，还涉及电子信息通信领域的计算机软硬件、网络、IC卡、卫星、广播、电视、电话、传真、电子邮件等内容，以及自动化领域的仪器、仪表以及各种设备等。智能建筑的发展，不仅大大提高了建筑领域本身的技术水平和科技含量，也推动了相关产业结构的现代化和产品结构的升级换代。

根据《智能建筑设计标准》（GB50314-2015），智能化系统工程系统配置分项主要包括：信息化应用系统、智能化集成系统、信息设施系统、公共安全系统、建筑设备管理系统和机房工程，具体如下图所示：

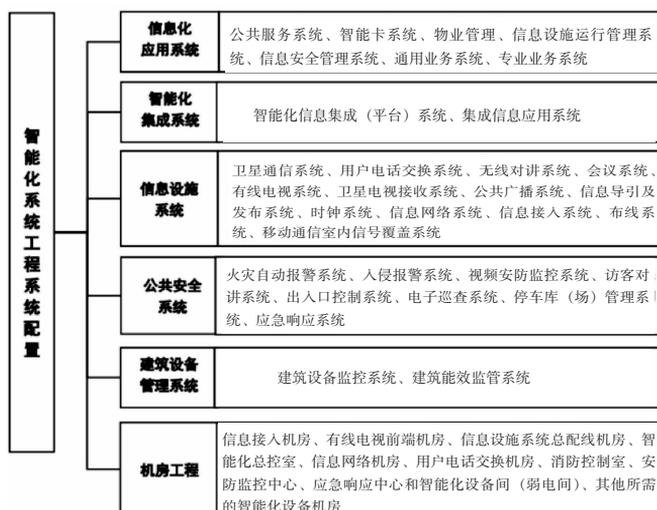


图 1 智能化系统工程系统配置数据

（来源：根据《智能建筑设计标准》（GB50314-2015）整理）

### 1、行业规模

我国建筑智能市场需求主要由两部分组成：一是新建建筑的智能化技术的直接应用，二是既有建筑的智能化改造。

#### （1）建筑智能行业存量市场规模测算

根据中国产业信息网的测算，至 2018 年我国存量建筑智能化改造规模将达 3800 亿元，复合年均增长率为 9%。其中，公共建筑改造规模占比最高达 38%。

## 一得集

表2 建筑智能工程存量改造市场规模（单位：亿平方米，亿元）

建筑类型	2016E	2017E	2018E
居住建筑存量	408.41	448.91	493.87
公共建筑存量	133.28	146.26	161.19
工业建筑存量	112.93	120.43	128.52
合计建筑存量	654.62	715.60	783.59
居住存量改造投资	980.18	1077.39	1185.29
公共存量改造投资	1199.52	1316.37	1450.75
工业存量改造投资	1016.41	1083.85	1156.69
合计存量改造总投资	3196.11	3477.61	3792.73

（数据来源：根据中国产业信息网数据整理）

### （2）建筑智能行业增量市场规模测算

根据中国产业信息网的测算，以住建部公布的2012年各类型建筑竣工面积为基数，假定住宅竣工面积面积年均增长11%，厂房仓库年均增长8%，办公商业服务用房竣工面积年均增长15%，则2018年新增建筑面积接近68亿平方米，复合年均增长率为11.4%。

根据中国建筑智能化协会年会纪要，2012年我国智能建筑建设占新增建筑约30%，而同期新建智能化住宅占比中，美国为70%，日本为60%。假设该比例在预测期内年均增长3%，智能建筑面积将由2012年的11亿平方米增长至2018年的33亿平方米。同时，以住宅150元/平方米，厂房仓库250元/平方米，办公商业服务用房350元/平方米计算，2018年建筑智能增量市场规模约为6800亿元，复合年均增长率约为20%。根据以上测算结果，至2018年建筑智能化市场总规模将达1.06万亿，复合年均增长率为15%，其中建筑智能增量规模占比约64%。

表3 新建建筑智能化市场规模测算（单位：亿平方米，亿元，%）

建筑类型	2016E	2017E	2018E
住宅房屋	36.49	40.50	44.96
厂房仓库	6.94	7.49	8.09
商业服务	3.85	4.42	5.09
办公用房	3.30	3.80	4.37
科教医疗	2.41	2.77	3.18
文体娱乐	0.50	0.58	0.67
其他房屋	1.23	1.41	1.63
合计	54.72	60.98	67.98
新增智能建筑占比	0.4259	0.4559	0.4859
新增智能建筑面积	23.30	27.80	33.03
新增智能建筑市场	4752.65	5695.39	6798.91

（数据来源：根据中国产业信息网数据整理）

从区域上来看，华东、华南、华北地区是中国最重要的建筑智能化市场，华东地区约占全国智能建筑市场的 1/4。预计未来上述三个地区仍将是主要的智能建筑市场。但随着区域经济发展西移，华中、东北、西南等地区的建筑智能市场规模也将逐步扩大。

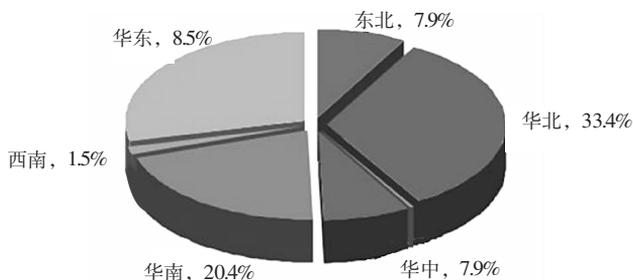


图2 我国智能建筑群地区分布

（数据来源：中投顾问产业研究中心）

## 一得集

### 2、行业主管部门

住房和城乡建设部（以下简称“住建部”）是智能建筑领域的主管部门，其职责包括：市场主体资格和资质的管理，建设工程项目全过程的管理，建设项目的经济技术标准管理等。

### 3、行业协会

中国建筑业协会智能建筑分会（前身是中国建筑业协会智能建筑专业委员会）作为建筑智能化行业自律组织，是经住建部、民政部批准，于2003年成立的社会团体组织，是中国建筑业协会的分支机构，会员由国内智能建筑行业相关的单位组成。该协会的主要职责是：协助政府部门从事行业管理，积极保护会员单位的合法权益，努力提高专业委员会成员的整体素质，维护社会道德风尚；协助政府加强与企业之间的联系，在建筑行业中积极开展技术交流、推广应用智能建筑科技成果，协助并配合设计、施工、产品供应单位以及用户建立良好的运行、管理和维护体系，努力提高智能建筑工程质量，进一步推动我国智能建筑产业的健康发展。

### 4、行业规范

2015年3月8日，《智能建筑设计标准》（以下简称“标准”）发布，并于2015年11月1日施行。《标准》除规定了建筑设计标准的总则之外，还就工程架构、设计要素、住宅建筑、办公建筑、旅馆建筑、文化建筑、博物馆建筑、观演建筑、会展建筑、教育建筑、金融建筑、交通建筑、医疗建筑、体育建筑、商店建筑、通用工业建筑等分别制定了相应的标准。

2017年4月11日，住建部发布了行业标准《建筑智能化系统运行维护技术规范》（以下简称“规范”），并将于2017年10月1日生效。《规范》

由住建部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行，将适用于各类新建、扩建和改建工程建筑中已通过检测程序达到验收质量要求并正式投入使用的建筑智能化系统，将逐步改变目前建筑智能化系统运行维护工作中存在的技术规定缺失和管理力量缺位的无序状况，将对提高建筑智能化的运行效率和管理质量具有重要指导作用。

### 5、行业资质

为了加强对从事建筑智能化工程设计与施工企业的管理，维护建筑市场秩序，保证工程质量和安全，促进行业健康发展，结合建筑智能化工程的特点，住房和城乡建设部于 2006 年制定了《建筑智能化工程设计与施工资质标准》用于规范各类从事建筑智能化工程设计与施工活动的企业资质等级。

### 6、关键技术

#### (1) 物联网技术

2014—2015 年，我国物联网产业规模分别达到 6200 和 7500 亿元，同比增长分别 24%和 21%。中国物联网研究发展中心预计，到 2020 年我国物联网产业规模将突破 2 万亿，复合增速 22%。物联网应用涉及包括城市管理、智能家居、物流管理、食品安全控制、零售、医疗、安全等在内的众多领域。这其中，无论是定位技术，还是物物互联或其他技术，都为智能建筑的搭建添砖加瓦。无论人们生活的形态发生怎样的改变，建筑都是实现对于实物“装、运、卸、存”的基础平台，而实物产生的绝大多数变化也都会发生在建筑物当中。所以，获取实物数据应该是智能建筑的必备功能，而智能建筑通过物联网技术可以将这一功能发挥到极致，也因此为它们之间的结合创造了一个必然的条件。

# 一得集

表 4 智能化工程与施工资质标准

	企业资质	技术条件	技术装备及管理水平	业务范围
一级 资质	(1) 具有独立企业法人资格；	(1) 企业技术负责人具有不少于 8 年从事建筑智能化工程经历，并主持完成单项合同额不少于 1000 万元的建筑智能化工程（设计或施工或设计施工一体）不少于 2 项，具备注册电气工程师执业资格或高级工程师类专业技术职称；	(1) 有必要的技术装备及固定的工作场所；	取得建筑智能化工程设计与施工资质的企业，可从事各类建设工程中的建筑智能化项目的咨询、设计、施工和设计施工一体化工程，还可承担相应工程的总承包、项目管理等业务，包括：1、综合布线及计算机网络系统工程；2、设备监控系统工程；3、安全防范系统工程；4、通信系统工程；5、灯光音响广播会议系统工程；6、智能卡系统工程；7、车库管理系统工程；8、物业管理综合信息系统工程；9、卫星及共用电视系统工程；10、信息显示发布系统工程；11、智能化系统机房工程；12、智能化系统集成工程；13、舞台设施系统工程。取得一级资质的企业承担建筑智能化工程的规模不受限制；取得二级资质的企业可承担单项合同额 1200 万元及以下的建筑智能化工程。
	(2) 具有良好的社会信誉并有相应的经济实力，工商注册资本金不少于 800 万元，净资产不少于 960 万元；	(2) 企业具有从事建筑智能化工程的中级及以上工程类职称的专业技术人员不少于 20 名。其中，自动化、通信信息、计算机专业技术人员分别不少于 2 名，注册电气工程师不少于 2 名，一级注册建造师（一级项目经理）不少于 2 名；	(2) 具有完善的质量管理体系、运行良好。具备技术、安全、经营、人事、财务、档案等管理制度。	
	(3) 近五年独立承担过单项合同额不少于 1000 万元的智能化工程（设计或施工或设计施工一体）不少于 2 项；	(3) 企业专业技术人员均具有完成不少于 2 项建筑智能化工程（设计或施工或设计施工一体）业绩。		
	(4) 近三年每年工程结算收入不少于 1200 万元。			
二级 资质	(1) 具有独立企业法人资格；	(1) 企业技术负责人具有不少于 6 年从事建筑智能化工程经历，并主持完成单项合同额不少于 500 万元的建筑智能化工程（设计或施工或设计施工一体）不少于 1 项，具备注册电气工程师执业资格或中级及以上工程类专业技术职称；	(1) 有必要的技术装备及固定的工作场所；	
	(2) 具有良好的社会信誉并有相应的经济实力，工商注册资本金不少于 300 万元，于 300 万元，净资产不少于 360 万元；	(2) 企业具有从事建筑智能化工程的中级及以上工程类职称的专业技术人员不少于 10 名，其中，自动化、通信信息、计算机专业人员分别不少于 1 人，注册电气工程师不少于 2 名，二级及以上注册建造师（项目经理）不少于 2 名；	(2) 具有完善的质量管理体系、运行良好。具备技术、安全、经营、人事、财务、档案等管理制度。	
	(3) 近五年独立承担过单项合同额不少于 300 万元的建筑智能化工程（设计或施工或设计施工一体）不少于 2 项；	(3) 企业专业技术人员均具有完成不少于 2 项建筑智能化工程（设计或施工或设计施工一体）业绩。		
	(4) 近三年每年工程结算收入不少于 600 万元。			

### (2) 云服务技术

云服务是构建智慧城市、智能建筑资源池和综合平台的基础，主要包括云计算和云存储等形式。它为采用物联网技术带来的海量数据的计算与存储问题奠定了基础，成为推动智能建筑应用更加智能化的核心动力。在智能楼宇的建设中，大数据的采集和分析让系统网络可对物业数据进行自动跟踪，了解物业人员的偏好及活动轨迹，自动配置照明、暖通、电梯等系统运行机制和逻辑程序。原本智能建筑只是监测、控制、报警，而无法预测分析现状和预测事故的发生，而当实现建筑的大数据分析时，则可实现预测、预警、规划和引导，使建筑设备安全使用，人的环境舒适度得到调整，人员的生活、工作都能得到方便智能的应用，并且还将这些大数据信息同时与个人的手机智能端相连，实现所有智能分析有用信息同步享有，即可作用。未来的智能建筑在某种程度上是一个大数据云计算的应用中心，将来完全可以实现小到一个灯泡，大到整楼的安全、质量、环境，甚至到人的行为都可以通过楼宇的大数据系统来预测。

### (3) 移动互联技术

移动互联技术的应用，最重要的是解决了建筑内系统与人员之间互联互通的问题，真正把人员以及其工作融入到了自动化系统当中，实现了人机协同。首先，移动互联网的出现为智能建筑带来了基于“平台+应用”的新方式。这种类似智能手机的构建方式，从需求出发，解决长期以来弱电系统自底向上脱离使用实际的情况。用户（建筑业主）得到的功能不再是由生产商（弱电总包商+设计院）预装好的，而是可以根据自己的使用需求和意愿，进行功能的增加或删除。另外，以往建筑管理大多依靠中控室值

## 一得集

班人员派发工单、维护人员手写工单的方式进行事件记录。在这个过程中，具体的完成效果，是不是真正的解决问题，或者维护人员是不是出工不出力，管理人员是无从获知的。而运用移动互联网之后，可以通过自动化系统产生的报警信号直接联动给出工单，派发到指定的维护人员的智能终端上，他接到这个工单之后完成任务的时间、效果、客户评价等全部都一目了然的留存在系统的事件记录当中，从而为解决一直以来的管理难题提供了一个有效的解决方案。

### (4) 人工智能技术

近年来，人工智能算法研究的成熟使“自学习能力”的广泛应用成为可能。未来的智慧建筑将具有自己的“大脑”，能控制和自动调剂建筑内的各类设施设备，让建筑具有判断能力，并驱动执行器进行有序的工作。当智慧建筑所有的静态数据和动态数据都集中到一个平台上，通过基于大数据分析技术的智慧建筑大脑将所有系统编成一个整体，各系统间能智慧有机地协同联动。在智慧建筑的建设中，深度强化学习基于前期的深度挖掘成果，能对环境、经济、用户体验等各方面出现的各类复杂问题进行快速建模，完成建筑智能从基础的数据采集与展示向敏锐感知、深度洞察与实时综合决策的智慧化阶段的发展。

### (5) 新能源技术

以太阳能、生物能、风能为主的众多新能源技术的成本低廉化、成熟化、普及化，以及政府政策对新能源推广的扶持，使得整个能源行业的产业布局发生着肉眼可见的改变。近年来，发电能力从集中型的大型、超大型发电厂分散到各个角落，模块化的太阳能面板、风机走进城市，成为生

活的一部分。智慧楼宇的绿色环保不再局限于其本身，而被赋予“可再生”、“可持续发展”的新概念，成为能够在一定程度上实现能源自给自足，甚至能够产生多余能源的新建筑，成为分布式的能源生产网络中的一个新节点。

### （三）上下游分析

#### 1、上游企业

智能建筑行业上游行业主要由软硬件供应商组成。硬件供应商主要包括摄像机、网络硬盘录像机、网络传输设备、视频服务器、显示屏、视频网络管理平台等。当前，上游硬件主力厂商主要有华为、海康威视、大华股份、三星泰科、安讯士、英飞拓等。从技术层面分析，国内设备制造企业主要是在通信和信息采集层面具备一定成本优势，比如华为、海康威视等，而核心数据处理设备的主流供应商仍是以 IBM、思科、EMC、英特尔为代表的国际领先企业。软件是硬件建立相互联系的枢纽，基础软件（包括中间件、操作系统、数据库等）基本是以 Oracle 为代表的外资品牌为主。数据及内容服务商主要提供地理信息、音视频、数据存储和分析等服务，数据服务商包括拓尔思等；提供内容服务的企业包括四维图新等。

#### 2、下游企业

智能建筑行业的下游客户主要包括市政和商业两大主体。其中，商业建筑的应用领域主要包括购物中心、写字楼、酒店和高级公寓，而市政建筑的应用领域包括机场、教育、医疗、轨道交通、场馆/会议中心、政府/公共建筑等。同为建筑项目，市政建筑与地产建筑在业主需求方面有较大区别。地产建筑直接面对终端客户，对于建筑设计及品质要求高

## 一得集

于市政建筑且业主对工程报价更为敏感；其次，市政建筑的工程周期较地产建筑相对较长，政府机关、事业单位和大中型国有企业等通常实行预算管理和产品集中采购制度，一般为下半年制订次年年度预算和投资计划，次年上半年集中通过该年度预算和投资计划，采购招标一般则安排在年中或下半年；同时，智能建筑行业的结算进度受制于业主支付能力及意愿，不同之处在于地产建筑回款无需第三方审价，相对市政建筑更为迅速；而市政建筑因工程周期与结算审计因素回款周期自然延长，且业主更为强势，现金流回款与智能建筑公司渠道把控能力密切相关。根据中国节能协会、中国标准化研究院资源与环境分院和霍尼韦尔联合发布的《中国智慧建筑调研白皮书》，我国建筑的智能化程度受终端用户的影响较大。

中国经济的高速增长和城镇化的发展将带动需求的快速增长，为智能建筑行业提供巨大的市场空间。下游行业客户对于产品和服务有自己的个性化需求，使得综合解决方案提供商必须不断地加大产品研发投入和加强技术创新能力，以更好地满足下游行业客户的需求。

### （四）行业壁垒

#### 1、经验壁垒

智能建筑行业客户在招标过程中较为谨慎，通常要求供应商在智能建筑行业中具有丰富的项目经验，在招标文件中要求投标者说明过往的经营业绩、参与过的项目情况等相关证明材料。该行业需要对终端客户的个性化需求制定综合解决方案，包括前端设计、中端项目实施及后续运维服务，新进入者很难在短时间内建立这种综合服务能力。因此，投标过程中的项

目经验构成新进入者的经验壁垒。

### 2、资质壁垒

智能建筑行业专业性要求高，新进入者面临着较为严格的认证壁垒。在基础智能建筑方面，需要企业具备建筑智能化系统集成专项工程设计资质、建筑智能化工程专业承包资质；在信息化建设方面，需要具备计算机信息系统集成等资质。这些都构成了新进入者的进入门槛。

### 3、技术壁垒

智能建筑行业涉及到众多的应用领域，而不同应用领域的技术标准和要求差异化很大。信息融合、智能建筑管理、通信自动化、大数据和云计算等技术在研发环节中突破具有一定的难度，其对技术创新和产品研发能力要求较高、研发周期较长。新进入者在研发过程中，可能面临因研发技术路线出现偏差、研发投入成本过高、研发进程缓慢等问题导致项目失败的风险。因而，智能建筑行业具备较高的技术壁垒。

### 4、人才壁垒

智能建筑行业众多应用领域对高级技术人员的综合技术能力要求较高，除了必须具备专业技术能力外，还必须深入了解行业的业务流程、管理标准、相关技术和应用环境，并能针对不同层级、不同区域的特点进行合理规划设计。只有长期服务于应用领域的企业才有机会培养出兼具行业知识和项目建设经验的人才，并能提供专业综合的解决方案。因此，如果新进入者没有足够数量的兼具行业知识和项目建设经验的复合人才，很难在市场占据有利地位。

## （五）行业特征

## 一得集

智能建筑行业具有周期型、季节性、区域性和技术密集性等方面的特征。

### 1、周期性特征

智能建筑行业的发展与一个城市的经济实力和经济发展水平具有密切关系。在我国国民经济总体发展态势良好时，各类投资主体的可支配收入相对较高，在智能建筑方面的投资也相对较大。建筑行业也会随着房地产市场的调控周期进行波动，在国家对房地产行业进行调控时，智能建筑项目就会减少，反之，当调控放缓时，智能建筑项目就会随房地产项目的增加而增加。所以，总体上讲，智能建筑行业发展与经济发展水平和经济发展周期具有一致性。

### 2、季节性特征

目前，中国智能建筑的建设仍以政府为主导，主要客户为政府机关、事业单位和大中型国有企业，这些客户通常实行预算管理和产品集中采购制度，一般为下半年制订次年年度预算和投资计划，次年上半年集中通过该年度预算和投资计划，采购招标一般则安排在年中或下半年，因而存在一定的季节性。

### 3、区域性特征

目前，国内智能建筑的发展仍然处于初级阶段，而且由于信息化程度不同，区域发展特点和重心也不同，智能建筑的发展也十分不平衡。由于目前智能建筑更多集中在大型公共建筑，我国智能建筑行业更偏重于政府主导基础建设投资模式。华东、华南、华北基础设施较为完备，信息化水平相对更高，智能建筑市场广阔，而华中、东北、西南等地区的建筑智能

市场规模相对较小，呈现一定的区域性特征。

#### 4、技术密集性特征

智能建筑概念追根溯源是随着计算机技术、信息技术、电子技术、控制技术、通信技术等迅速发展，人们的生产方式和生活方式产生巨大变化后，在传统建筑领域中所诞生的新概念。未来，云计算、大数据、物联网、人工智能等前沿技术在智能建筑的应用与创新将成为行业发展的关键要素。

### （六）行业风险

目前智能建筑行业面临的主要风险有政策风险、资金风险、技术风险和安全风险。

#### 1、政策风险

智能建筑行业与国家宏观经济、相关产业政策以及固定资产投资规模密切相关。在国民经济发展的不同时期，国家经济政策、行业政策的变化以及固定资产投资规模的波动都将对建筑行业造成一定影响。另外，国家对房地产进行的宏观调控，可能会抑制房地产的投资需求，影响房地产的开发规模，从而制约智能建筑行业的业务发展。目前国家房地产调控政策力度加大，智能建筑行业短期内存在政策调控风险。

#### 2、资金风险

智能建筑企业在业务发展过程中往往需要垫付大量流动资金。首先，在项目招投标过程中，往往需要企业缴纳一定保证金，在项目实施过程中，由于项目款是分阶段回收，企业需要垫付流动资金采购软硬件设备，使得企业普遍面临较大的资金压力。其次，随着市场竞争的加剧和技术进步的加速，企业需要不断加大技术投入，特别是对投资较大的前沿性技术。由

## 一得集

于缺乏足够的资金支持，智能建筑类企业在业务拓展、人才引进以及相关研发上面临着较大的限制。

### 3、技术风险

技术创新是智能建筑的基石，技术的进步和不断发展推动智能建筑行业的不断进步。随着云计算、大数据、物联网、人工智能等技术的不断演进，行业的业务模式和应用需求可能会随之演变。如果不能密切追踪前沿技术的更新和变化，不能快速实现业务的创新发展，企业未来发展的不确定性风险将会加大。

### 4、安全风险

安全性在智能化建筑中的地位是非常重要的，没有安全性，舒适性和使用性都无法保证。智能化建筑人员集中，设备昂贵，安全性就尤为重要，所以智能化建筑必须严格遵守设计规范标准。另外，因质量问题而引致的纠纷、索赔或诉讼，也会增加企业的额外成本。

### (七) 主要市场参与者

智能建筑行业在传统建筑装修装饰的基础上，增加了智能化的元素。目前，行业内的大型建筑装饰公司已拥有自主承揽、自主设计和施工的能力，在夯实传统业务基础上，正积极开展行业上下游并购整合，大力发展家装板块业务，完善产业链，打造包括公装、家装、幕墙、钢结构、园林、安防、消防、机电等一体化服务的大装饰平台。同时，软件行业系统集成服务供应商在取得相应工程资质之后开始为智能建筑提供综合解决方案。

以下列举介绍部分在沪深 A 股上市的建筑装饰企业，具体包括：金螳

螂、广田集团、中装建设、美芝股份和维业股份；以及智能建筑系统集成服务企业，具体包括：达实智能、汉鼎宇佑、延华智能、赛为智能、恒锋信息。

1、苏州金螳螂建筑装饰股份有限公司（股票简称“金螳螂”，股票代码：002081）

金螳螂专业从事酒店、商场、办公楼等各类公共建筑及企事业单位的建筑装饰设计和施工，经过十多年的努力，公司已拥有了占地 100 多亩建筑；面积 3 万多平米的幕墙及家具制作车间、成品半成品加工中心，拥有 500 人的国内最大室内设计师团队及超过 160 人的一、二级专业项目经理队伍，并发展成了一个融室内装饰设计施工、幕墙设计施工、园林绿化景观设计施工、智能化安装配套服务等在内的集团型企业。

2、深圳广田集团股份有限公司（股票简称“广田集团”，股票代码：002482）

广田集团是一家以建筑装饰设计与施工，绿色建材研发与生产为主体的专业化、综合性上市集团企业，是行业内资质种类最全、等级最高的领军企业，在华南地区位列第一，在技术创新领域，广田在业内发起成立首家也是唯一一家科学研究院。研究院以绿色、节能、环保、创新为发展主题，致力于利用新技术促进传统装饰行业的升级、科技成果转化、创新科技孵化、产业资本对接、产业结构升级。

3、深圳市中装建设集团股份有限公司（股票简称“中装建设”，股票代码：002822）

中装建设是一家大型综合性建筑业企业，是以建筑装饰、建筑幕墙、

## 一得集

金属门窗、建筑智能化、机电安装等工程为主体的综合型多元化企业。凭借雄厚的实力，公司跻身全国行业前列，迈入“中国建筑装饰行业百强企业”，完成了酒店、餐厅、银行、商场、机场、车站、地铁、写字楼、医院、会所、别墅、花园等综合型建筑的室内外装饰、机电安装、智能设备安装等工程 1000 余项。

4、深圳市美芝装饰设计工程股份有限公司（股票简称“美芝股份”，股票代码：002856）

美芝股份拥有建筑装修装饰工程专业承包壹级、机电设备安装工程专业承包壹级、建筑智能化工程专业承包壹级、建筑幕墙工程专业承包壹级、消防设施工程专业承包壹级，建筑装饰设计甲级等多项专业资质，在资质等级方面处于行业领先水平。

5、深圳市维业装饰集团股份有限公司（股票简称“维业股份”，股票代码：300621）

维业股份属住建部核定的建筑装饰施工一级、设计甲级企业，并具有建筑幕墙施工一级、设计甲级，机电设备安装施工一级资质，是集建筑装饰施工、设计、建材供应、机电安装工程、建筑幕墙、消防工程、建筑智能化、体育设施专项施工于一体的大型专业化公司。

6、深圳达实智能股份有限公司（股票简称“达实智能”，股票代码：002421）

达实智能是行业领先的智慧城市建设及建筑节能服务商，主要从事建筑智能化及建筑节能服务，包括建筑智能化及建筑节能方案咨询、规划设计、定制开发、设备提供、施工管理、系统集成及增值服务，以及能源监

测、能源审计、节能系统运营维护等。

7、汉鼎宇佑互联网股份有限公司（股票简称“汉鼎宇佑”，股票代码：300300）

汉鼎宇佑是中国领军智慧城市综合服务商，将互联网基因和金融基因融入到智慧城市产业中是汉鼎最大的经营特色。在智慧城市领域，公司资质顶尖，是行业唯一一家拥有“十二甲”资质的企业。在移动互联网领域，公司结合现有智慧城市领域的相关资源，正打造“渠道+内容”的移动互联网布局模式。

8、上海延华智能科技（集团）股份有限公司（股票简称“延华智能”，股票代码：002178）

延华智能是一家智能建筑与数字社区的全面服务商，主要从事建筑智能系统规划咨询、工程设计、系统设备采购、施工和集成调试、项目管理、运维增值服务以及应用研发等综合性工程技术服务，是国内规模最大、资质最全的智能建筑服务商之一。

9、深圳市赛为智能股份有限公司（股票简称“赛为智能”，股票代码：300044）

赛为智能是国内最专业的智慧产业整体系统解决方案提供商之一，拥有智慧城市行业的“三甲”资质，是中国建筑业协会智能建筑分会首批副会长单位。公司构建了智慧城市顶层设计与规范、智慧城市建设与运维、智慧城轨、智慧建筑、智慧铁路、智慧水利、智慧产业设备、海工装备研发与生产等产业体系。

10、恒锋信息科技股份有限公司（股票简称“恒锋信息”，股票代码：

## 一得集

300605)

恒锋信息主营计算机信息系统、建筑智能化工程、数据中心机房、指挥研判（调度）中心工程。公司持有计算机系统集成一级资质、智能建筑专项甲级设计资质、建筑智能化专业承包一级资质，向客户提供设计咨询、项目实施、软硬件产品研发、维保托管全过程服务，是国内优秀的信息技术服务提供商。

### 二、财务质量

我们选取 22 家在沪深 A 股上市的建筑装饰板块的公司作为本次智能建筑财务质量分析的样本企业，截至 2017 年 9 月 12 日，上述 22 家上市公司均已对外发布了 2016 年度财报。基于已公布财报，我们对智能建筑行业的财务质量进行以下分析。

#### （一）财务结构

受益于固定资产投资的增长，智能建筑行业规模不断扩大。2014-2016 年，智能建筑行业总资产分别为 928.92 亿元、1225.57 亿元及 1540 亿元，总资产规模显著增长，主要是由于大型建筑装饰类企业积极拓展其上下游产业链，受此影响，行业资本固定化比率逐年上升，至 2016 年末达到 52.73%。2014-2016 年，智能建筑行业负债总额分别为 590.68 亿元、778.42 亿元及 983.10 亿元。由于研发投入、购置设备、垫付工程款都对企业资金要求较高，故企业会有一定的融资需求，负债规模也随之快速增长。近三年，智能建筑行业的资产负债率分别为 65.59%、63.51%及 63.84%。

表 5 2014-2016 年智能建筑行业财务结构指标

项目	资产负债率 (%)	资本固定化比率 (%)
2014 年	65.59	43.90
2015 年	63.51	48.58
2016 年	63.84	52.73

(数据来源: 根据 WIND 数据整理)

## (二) 偿债能力

2014-2016 年, 智能建筑行业流动比率分别为 144%、140%和 136%; 同期, 速动比率为 131%、130%和 127%。从指标来看, 智能建筑行业流动资产能支持流动负债的偿付; 但是, 从流动资产结构来看, 应收账款占比比较大, 且呈现快速增长趋势, 故短期偿债压力依然较大。

表 6 2014 至 2016 年智能建筑行业偿债能力指标

项目	流动比率 (%)	速动比率 (%)
2014 年	144	131
2015 年	140	130
2016 年	136	127

(数据来源: 根据 WIND 数据整理)

从现金流来看, 由于行业内企业为将业务延伸至上下游产业链, 需实施一系列并购并购置大量固定资产, 故投资支付现金流出较大, 近三年投资活动产生的现金流均呈现净流出状态。

由于行业内企业研发投入较高, 近三年经营活动产生的现金流与收入增长规模不匹配, 2014-2016 年经营活动净现金流分别为-0.21 亿元、0.62

## 一得集

亿元和-5.08 亿元，经营活动净现金流不能对流动负债起到保障作用。

表 7 2014 年至 2016 年智能建筑现金流情况（单位：亿元）

项目	经营活动净现金流	投资活动净现金流
2014 年	-0.21	-26.82
2015 年	0.62	-58.59
2016 年	-5.08	-56.95

（数据来源：根据 WIND 数据整理）

### （三）运营能力

近三年，智能建筑行业应收账款分别为 508.93 亿元、663.06 亿元及 825.59 亿元，应收账款规模很大且呈逐年增长的趋势。由于采用工程总承包业务模式在大型建筑装修类企业较为普遍，发包方客户通常采用分期付款，因此随着业务规模的逐步扩大，公司应收账款也将大幅增长。近三年，行业内应收账款周转速度分别为 1.78 次/年、1.38 次/年及 1.29 次/年，周转速度略有下降。

另外，部分智能建筑企业加大股权投资和资产购置，造成总资产周转率较慢，行业整体资产管理效率不高。

表 8 2014 年至 2016 年智能建筑行业运营能力指标

项目	应收账款周转率	总资产周转率	固定资产周转率
2014 年	1.78	0.92	12.62
2015 年	1.38	0.76	13.04
2016 年	1.29	0.70	13.66

（数据来源：根据 WIND 数据整理）

#### （四）盈利能力

2014–2016 年，智能建筑行业营业总收入分别为 762.94 亿元、852.78 亿元及 983.41 亿元，营业收入保持快速增长。同期，销售毛利率分别为 17.35%、17.27%及 16.23%，毛利率略有下滑。

近三年，随着营业收入的增长，行业期间费用也随之增长，分别为 46.51 亿元、60.47 亿元和 72.5 亿元。其中，管理费用占比较大。

近三年，智能建筑行业净利润分别为 44.87 亿元、43.23 亿元及 48.5 亿元。由于行业布局向上下游产业延伸，行业总资产规模显著增长，但由于新增资产带来的收益并未完全显现，故资产收益率指标出现一定下滑。

表 9 2014 至 2016 年智能建筑盈利能力指标一览表

项目	销售净利率 (%)	资产收益率 (%)	销售毛利率 (%)
2014 年	5.90	5.44	17.35
2015 年	4.83	3.65	17.27
2016 年	5.08	3.53	16.23

(数据来源：根据 WIND 数据整理)

### 三、发展能力

#### （一）行业经济环境

##### 1、宏观经济保持长期稳定

智能建筑的投资规模、发展速度总体上同国家宏观经济的发展呈正相关性，经济的持续稳定增长为智慧城市建设相关行业的发展创造了有利的条件。2014 年–2016 年，我国 GDP 的增速分别为 7.3%、6.9%和 6.7%，虽然增速有所放缓，但相对于其它国家，仍保持在较高的增长水平，而同期国

## 一得集

定资产投资也保持在较高的水平。目前，我国正处于产业结构的转型期，这些外部条件有力地推动了行业的快速发展。

### 2、城镇化建设方针不变

长期以来，城镇化是我国的基本国策。我国的城镇化率不断稳定提升，2006年至2016年，我国城镇人口占比从43.90%稳定上升至57.35%。可以预见，未来较长时期我国仍将稳步推进城镇化进程。建筑智能化的市场需求主要由两部分组成：一是新建建筑的智能化技术应用，二是既有建筑的智能化改造。新增建筑面积对建筑智能化行业的市场需求影响较大，占据了市场的主要需求。作为国家主要的经济支柱产业，建筑业在国家拉动内需政策的持续实施、中心城市的建设和城镇化战略的推进下一直保持较快增长。

### 3、信息化发展不断深入

信息化是一个国家经济和社会发展的关键环节，也是体现国家现代化和综合国力的重要标志，我国在21世纪初就提出了“以信息化带动工业化，实现我国经济结构战略性调整”的战略举措。根据中国电子信息产业发展研究院发布的《2015年中国信息化发展水平评估报告》，2015年全国信息化发展指数为72.45，比2014年增长7.69。虽然我国信息化发展指数保持快速增长态势，但与美国、日本等发达国家尚有一定差距。未来我国社会信息化发展是大趋势，随着笔记本电脑、智能手机、IPAD、无线网络等电子消费品广泛使用，人们对信息化、智能化生活越来越熟悉，需求范围也势必会延伸至更为广阔的领域，智能建筑正符合这一历史发展趋势。随着人们对智能需求的不断提高，智能建筑的建设将逐步深入，运用领域越

来越广，这为行业发展提供了持续的发展动力。

## （二）行业政策环境

“十八大”后，中央政府提出要走集约、智能、绿色、低碳的新型城镇化道路。智慧城市融合了物联网、云计算、移动互联网等 ICT 技术，将有助于改善总量扩张、粗放式的城镇化建设，对实现我国经济增长方式转变，形成可持续的经济增长方式有着重要的促进作用。2013 年 1 月，住建部公布了首批 90 家智慧城市试点名单，其中地市 37 个，区（县）50 个，镇 3 个。2014 年以来，智慧城市试点规划陆续落地，北京、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、河南、广东、陕西、宁夏、湖北、甘肃等 10 多个省、直辖市制定出台了省级总体规划。

智能建筑是平安城市、数字城市、智慧城市的基本单元、管理枢纽和基础载体，是平安城市、数字城市、智慧城市主要的采样基站、传输网络管理枢纽和综合处理基础平台。2014 年第 6 期《智能建筑与城市信息》杂志指出，“在住建部智慧城市建设的 57 项三级指标体系中，有半数以上与智能建筑有关。正是有了智能建筑的快速发展，才使得智慧城市的建设有了良好的基础。很多智能建筑专家和企业从智能建筑走向智慧城市、融入智慧城市。对智慧交通、智慧能源、智慧物流、智慧医疗等新领域，云计算、物联网、大数据等新的信息化技术应用也提出了新的课题。”

智慧城市需要打造一个统一平台，必须设立城市数据中心，搭建端-网络-平台-应用分层架构，达到平台能力及应用的可成长、可扩充，创造面向未来的智慧城市系统框架。建筑物作为智慧城市的重要组成部分，是智慧城市从感知层到应用层平台建设的重要载体，在智慧城市建设过程中

## 一得集

显得尤为重要。

表 10 “智慧城市”主要政策

序号	政策名称	发布部门	发布时间	主要内容
1	《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》	中共中央、国务院	2016.2	推进城市智慧管理。加强城市管理和服务体系智能化建设，促进大数据、物联网、云计算等现代信息技术与城市管理服务融合，提升城市治理和服务水平。加强市政设施运行管理、交通管理、环境管理、应急管理等城市管理数字化平台建设和功能融合，建设综合性城市管理数据库，推进城市宽带信息基础设施建设，强化网络安全保障。积极发展民生服务智慧应用。到 2020 年，建成一批特色鲜明的智慧城市。通过智慧城市建设和其他一系列城市规划建设管理措施，不断提升城市运行效率。
2	《关于开展智慧城市标准体系和评价指标体系建设及应用实施的指导意见》	国家标准委、中央网信办、国家发展和改革委员会	2015.11	建立并完善智慧城市标准体系，加快制定核心和急需标准，确保智慧城市涉及的总体、支撑技术与平台、基础设施、建设与宜居、管理与服务、产业与经济、安全与保障标准基本健全，到 2017 年完成 20 项急需的智慧城市标准制订工作，到 2020 年累计共完成 50 项左右的智慧城市领域标准制订工作，同步推进现有智慧城市相关技术和应用标准的制修订工作。大力开展智慧城市标准化宣传、培训工作，推动智慧城市标准应用及试点示范。
3	《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》	中共中央	2015.10	支持绿色城市、智慧城市、森林城市建设和城际基础设施互联互通。推进重点地区一体发展，培育壮大若干重点经济区。
4	支持绿色城市、智慧城市、森林城市建设和城际基础设施互联互通。推进重点地区一体发展，培育壮大若干重点经济区。	国家发展和改革委员会、工信部、国管局、国家能源局、国家质检总局、国家标准委	2015.1	通过树立标杆、政策激励、提高标准，形成推动终端用能产品、高耗能行业、公共机构能效水平不断提升的长效机制，促进节能减排。考虑到数据的可得性、评价的规范性，先进学校、医院等公共机构为重点实施能效“领跑者”制度，逐步涵盖各类型公共机构。

2017年2月，国务院发布《关于促进建筑业持续健康发展的意见》，提出推进建筑产业现代化，推广智能和装配式建筑，加强技术研发应用，完善工程建设标准。

2017年3月，政府工作报告提出“推进建筑业改革发展”，发出了我国建筑业改革的最强音，也意味着我国建筑业改革步入了快车道。

2017年4月，住建部印发《建筑业发展“十三五”规划》，提出推动建筑产业现代化，推广智能和装配式建筑，在新建建筑和既有建筑改造中推广普及智能化应用完善智能化系统运行维护机制，逐步推广智能建筑；强化技术标准引领保障作用，加强建筑产业现代化标准建设，构建技术创新与技术标准制定快速转化机制，鼓励和支持社会组织、企业编制团体标准、企业标准；推进建筑节能与绿色建筑发展等发展目标和要求。

这一系列政策的推动都预示着我国智能建筑行业的发展向好。

### （三）行业发展趋势

“十三五”期间，我国智能建筑及智能家居受到国家产业政策大力支持，市场规模增速维持在25%左右，智能建筑行业未来的市场前景巨大。智能建筑的未来发展，将主要体现在智能建筑技术及其相关技术的发展、智能建筑应用领域的发展和智能建筑及其相关产业的持续发展三个方面。

#### 1、智能建筑技术及其相关技术将会以更快的速度发展

电子技术、自动化技术、通信技术、计算机技术等IT技术和新材料、新设备等与建筑业直接相关的技术的发展为智能建筑技术的发展提供了全方位的技术支持。智能建筑已取得的成就和可预见的发展前景，吸引了大量的优秀人才，为智能建筑技术的发展提供了雄厚的人力资源。以国内的

## 一得集

情况为例，在智能建筑技术刚进入国内时，从事相关工作的技术人员屈指可数，有经验的专业人士及其缺乏。经过多年的发展，智能建筑及其相关技术与行业的专业技术人员数量与当年已不可同日而语，已有数量可观的从事智能建筑研究的专业机构先后成立；不少大专院校开设与智能建筑相关的课程，有的大学已开设相关的专业，培养从专科到研究生不用层次的专业人才，为智能建筑技术的持续发展提供可靠的人力资源保证。

由于智能建筑惊人的发展速度和良好的发展前景，吸引了大量的资金进入，为新技术新产品的研究与开发提供了可靠的资金保证。

### 2、智能建筑及其领域的持续发展

随着时代的前进与发展，智能建筑范围也在不断地发展与充实。由于建筑智能化技术在住宅建筑中的大量应用，供人们居住的具有智能化、信息化、数字化功能的住宅小区不断涌现，智能化住宅（小区）动态地改变了“智能建筑”原有的涵义，成为“智能建筑”的另一重要组成部分。智能化住宅（小区）的建设与发展，不仅已经成为一个国家经济实力的体现，而且也是一个国家科学技术水平的综合标志之一，它也成为人类社会住宅建设发展的必然趋势。

在人类社会步入 21 世纪的今日，在现代化城市中，人们建设了越来越多的智能建筑（群），以及具备了智能建筑特点的现代化居住小区。虽然它们都建成了自己独具特色的综合信息系统，但从整个城市来讲，它们仍只是一个功能齐全的“信息孤岛”或者称为“信息单元”。如何将这些信息孤岛有机的联系起来，更大地发挥它们的功能和作用，进而将整个城市推向现代化、信息化和智能化，“数字化城市”的概念应运而生。

在某种意义上，可以认为数字化城市是智能建筑概念的一个具有特殊意义的扩展。未来，数字化城市将住宅、社区、医院、银行、学校、超市、购物中心等所有智能建筑通过信息网络连接形成信息平台之上的“智能建筑”、“智能住宅”或“智能小区”，智能建筑将具有极其广阔的发展领域。

### 3、智能建筑及其相关产业的持续发展

国内近几年智能建筑的发展，已经带动和促进了相关行业的迅速发展，已经成为高新技术产业重要的组成部分。

智能建筑技术的不断迅速发展和智能建筑领域的持续扩展将会使相关的产业规模不断壮大和发展速度不断加快。近年来不断壮大产业队伍和已形成的产业规模就是例证。

智能建筑的发展，也带动了建筑设备智能化技术的快速发展。近年来制冷机组、电梯、变配电、照明等系统与设备的控制系统的智能化程度越来越高，一方面为智能建筑功能的提高提供了有力的技术支持；另一方面也促进了相关行业产品技术水平的不断提高和产品的更新换代。

智能建筑及其相关高新技术产业得以在世界范围内高速发展，绝非个人意志所及，其适应时代发展需要的固有优势，尤其是巨大的经济效益，使之充满活力，方兴未艾，并将成为 21 世纪的主要高技术产业之一。

## 四、总体评价

目前我国智能建筑工程量相当于欧洲智能建筑工程量的总和，约占世界总量的 50%。中国智能建筑系统集成商已超过 5000 多家。2014 年国内智能建筑系统集成市场规模达到 4000 亿元。相比于欧、美、日等发达国家，我国的建筑智能化普及程度目前还比较低，具有巨大的成长空间。

## 一得集

从行业规范及市场监管来看，《规范》的发行将逐步改变目前建筑智能化系统运行维护工作中存在的技术规定缺失和管理力量缺位的无序状况，对提高建筑智能化的运行效率和管理质量具有重要指导作用。同时，由于行业内技术壁垒和人才壁垒较高，技术的先进性是企业发展的基石，这就对企业的技术创新和升级提出了要求。未来，市场份额逐渐向智能化整体解决方案提供商集中，向资质体系齐全并且具备研发优势的企业集中，大量缺乏核心竞争力的小公司则逐步被淘汰出局。

未来，随着我国现代化步伐的加快，智慧城市、“互联网+”行动计划等利好政策的驱动，以及新技术的不同发展应用，为智能建筑行业催生出大量的新需求，将带动我国智能化行业进入高速发展时期。

上海资信有限公司由中国人民银行征信中心控股，从事个人征信、企业征信、信用评级、政府专项评估等传统业务，以及小微普惠及网络金融征信服务、非银行授信领域的信用信息共享、征信增值产品开发、商账管理等创新业务。

# 节能行业研究

上海资信有限公司 企业评级部

## 一、基本情况

### （一）行业概况

节能产业是指为节约能源资源、发展循环经济、保护生态环境，应用技术上现实可靠、经济上可行合理、环境和社会都可以接受的方法，有效地利用能源，提高能源设备使用或工艺的能量利用效率的产业。根据国家统计局发布的《国民经济行业分类标准》，节能行业归属于科学研究和技术服务业门类下的中类科技推广和应用服务业，行业大类代码为 75，行业代码为 7514。

我国的节能环保产业起始于上世纪八十年代，随着中国工业化程度迅速提高，工业节能市场也随之起步。随着工业化程度的提高，在国家计划经济规划和行政指导下，出于提高产能和产品质量的目的对工业设备进行节能改造。

## 一得集

表 1 节能行业分类概况

门类	代码			类别名称	简要释义
	大类	中类	小类		
M				科学研究和技术服务	
	75			业科技推广和应用服务业	指将新技术、新产品、新工艺直接推向市场而进行的相关技术活动和相关技术推广和转让活动。
		751		技术推广服务	
			7514	节能技术推广服务	

随着 1987 年《企业节约能源管理升级（定级）暂行规定》的出台，高耗能工业行业开始出现了一批以节能为发展方向的企业。这些企业起初只在自身企业内部推广工业节能措施，随后，其中一些较好的节能措施得以在行业内推广，进而出现专业节能公司来为行业内其它企业进行节能服务。自此，工业节能逐渐形成了自己单独的市场。随着工业化程度的加深，冶金、机械、石油化工等行业的工业窑炉改造、换热设备改造、机电产品和供热效率成为了改造的重点。

随着工业节能需求的快速增长，国内工业节能市场诞生了一批以工业节能服务为主营业务的企业，同时整个市场也逐渐向细分市场发展，出现了以设备制造为主业的节能产品公司和以节能服务为主业的节能服务公司。随后以能源管理系统平台应用为主的综合能效管理业务公司相继出现，工业节能市场由产品节能为主导逐渐过渡到以流程优化为主，通过软件平台采集和分析能耗数据，为企业提供能源信息流。

近年来，能源管理系统平台呈现新的发展趋势，能源管理系统平台正逐渐发展为在能源监控数据的基础上集成企业各流程资源流数据，打破信息孤岛，为企业在各业务流程之间协调和配置资源提供深度数据，在“管理流”层级发挥节能指导作用的平台。

## （二）行业现状

据中国节能协会节能服务产业委员会统计，截止到 2016 年底，从事节能服务业的企业数量达到 5816 家，行业从业人员 65.2 万人，节能服务产业总值 3567.42 亿元，合同能源管理投资 1073.55 亿元，年节能能力 3578.50 万吨标准煤和年减排二氧化碳能力 9590.38 万吨。

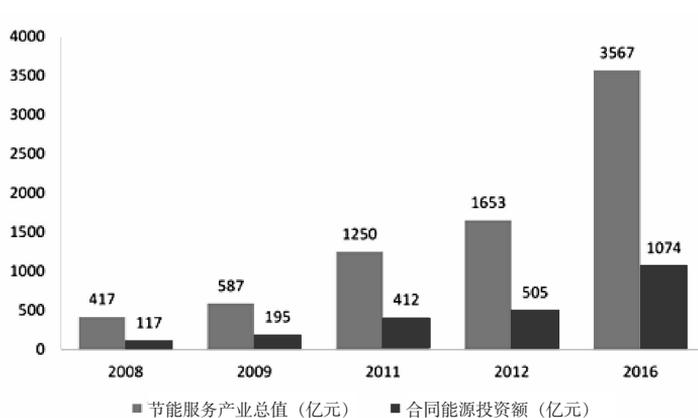


图 1 节能产业和合同能源增长趋势

（数据来源：2009、2012、2016 年度《中国节能服务产业发展报告》）

节能服务是对上下游进行整合衔接的重要部分，节能公司本质为节能技术和资源整合型企业。对上游，节能服务公司整合了各类节能设备供应

商资源、施工服务资源，根据客户需要定制不同的设备并提供安装施工服务；对下游，节能服务公司可根据客户的各类具体需求，服务不同领域的用能单位，利用自身的技术为各行业提供一站式整体解决方案。

### 1、节能服务经营模式

节能服务是一种综合的规划、设计、管理，既包括项目节能的方案设计，也包括各类节能产品按照能耗标准的专业化定制，具体分为以下几种经营模式：

#### (1) 技术/设备提供商模式

该模式下具体分为两类，技术提供商模式和设备提供商模式。前者以提供节能技术、咨询为主，即为客户提供节能方案所需的能耗分析、技术服务，由客户自行完成设备采购、安装、调试及后续维护。后者实际上是融通设备制造商和节能需求企业的中间平台，以提供各类节能设备为主，在客户完成前期技术咨询的基础上向客户介绍销售标准化/定制化的节能设备。

#### (2) 能效管理解决方案服务模式

该类企业将节能服务领域特定环节整合为一套整体解决方案，依托于解决方案的设计和研发能力，集成配套设备及控制软件，为客户提供节能综合服务，同时根据需要帮助客户进行人员培训和节能成果的评估。能效管理解决方案服务模式的技术门槛较高，盈利风险较小，且能够产生较高的附加值，是工业节能服务市场重要的商业模式。

#### (3) 合同能源管理模式

当前我国最重要的节能服务为合同能源管理模式。合同能源管理是一

种基于市场的、全新的节能新机制，并已发展成为新兴的节能产业。合同能源管理机制的实质是：一种以减少的能源费用来支付节能项目全部成本的节能投资方式。这样一种节能投资方式允许用户使用未来的节能收益为工厂和设备升级，以及降低目前的运行成本。能源管理合同在实施节能项目投资的企业（“用户”）与专门的盈利性能源管理公司之间签订，它有助于推动节能项目的开展。在传统的节能投资方式下，节能项目的所有风险和所有盈利都由实施节能投资的企业承担；在合同能源管理方式中，一般不要求企业自身对节能项目进行大笔投资。

节能服务公司通过与客户签订节能服务合同，为客户提供包括项目设计、设备采购、工程施工、节能量确认和保证等一整套节能服务，并从客户进行节能改造后获得的节能效益中收回投资和取得利润。

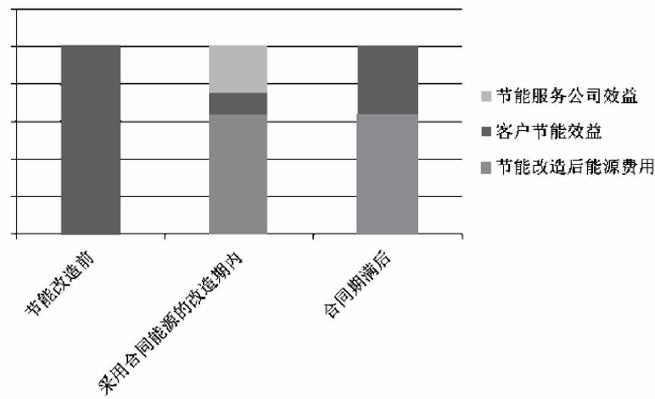


图2 合同能源效益示意图

合同能源具体分为以下五种模式：

① 节能效益分享型

## 一得集

在项目期内用户和节能服务公司双方分享节能效益的合同类型。节能改造工程的投入按照节能服务公司与用户的约定共同承担或由节能服务公司单独承担。项目建设施工完成后，经双方共同确认节能量后，双方按合同约定比例分享节能效益。项目合同结束后，节能设备所有权无偿移交给用户，以后所产生的节能收益全归用户。节能效益分享型是我国政府大力支持的模式类型。为降低支付风险，用户可向节能服务公司提供多方面的节能效益支付保证。

### ② 能源费用托管型

用户委托节能服务公司出资进行能源系统的节能改造和运行管理，并按照双方约定将该能源系统的能源费用交节能服务公司管理，系统节约的能源费用归节能服务公司的合同类型。项目合同结束后，节能公司改造的节能设备无偿移交给用户使用，以后所产生的节能收益全归用户。

### ③ 节能量保证型

用户投资，节能服务公司向用户提供节能服务并承诺保证项目节能效益的合同类型。项目实施完毕，经双方确认达到承诺的节能效益，用户一次性或分次向节能服务公司支付服务费，如达不到承诺的节能效益，差额部分由节能服务公司承担，此种类型适合节能量保证型合同适用于实施周期短，能够快速支付节能效益的节能项目，合同中一般会约定固定的节能量价格。

### ④ 融资租赁型

融资公司投资购买节能服务公司的节能设备和服务，并租赁给用户使用，根据协议定期向用户收取租赁费用。节能服务公司负责对用户的能源

系统进行改造，并在合同期内对节能量进行测量验证，担保节能效果。项目合同结束后，节能设备由融资公司无偿移交给用户使用，以后所产生的节能收益全归用户。

### ⑤ 混合型

由以上 5 种基本类型的任意组合形成的合同类型。

上述经营模式在我国当前能源市场并存，但目前以新型的能源合同管理模式为主，这种模式也受到国家政策鼓励，成为工业节能市场主要节能服务模式。

## 2、节能服务的工业应用

我国能源消耗的领域广泛，主要集中在工业，而工业节能关键在于余热的回收利用和节电。2016 年，我国能源消费量 43.6 亿吨标准煤，比 2015 年增长 1.4%，而工业用量达到 29.23 亿吨标准煤，占比高达 67.97%，是节能环保市场的主要领域。其他节能领域还包括建筑节能、市政节能和民用节能等。

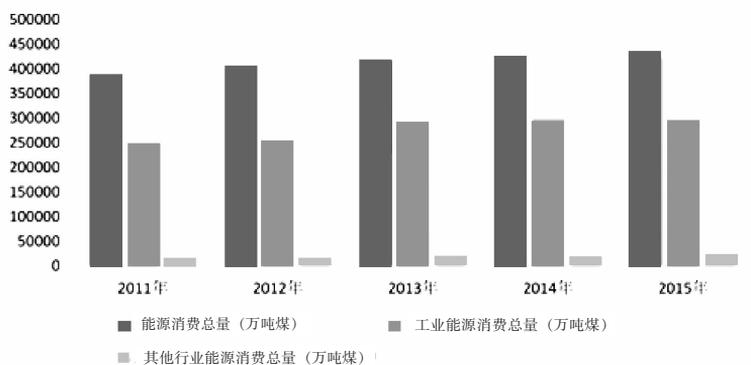


图3 我国能源消费量

## 一得集

### (1) 工业余热发电工程服务

余热发电工程服务业是专业建设余热电站的一种特殊工程行业，进入该行业需要获得相关资质许可，虽然该行业竞争已相对较为激烈，但仍具有一定进入壁垒，从事余热发电工程服务的企业数量还不多。鉴于国家严峻的节能减排形势和对余热发电行业的大力政策支持，余热发电工程服务业规模将不断扩大，市场参与主体将不断增加，行业将进一步发展。

### (2) 轻工业园工程服务

轻工业合同能源管理市场是中国合同能源管理市场中发展较新，规模较小的一部分。其主要应用是以 BOT（基础设施投资、建设和经营）模式为主的热电联产，如注塑机变频（变频器），动力节电（节能电机）等。这些应用投资额较小，节能效果明显，较为广泛地采用在轻工业园合同能源管理中，主要以节能效益分享和节能保证等商业模式运作。

### (3) 建筑节能服务

是节能服务行业的重要应用领域，是指在保证建筑使用功能和室内环境质量的前提下，以降低其使用过程中的能源消耗为目的，提供服务与管理经济活动。建筑节能服务主要包括建筑能源消耗的统计、监测、诊断、改造方案设计、融资实施、节能工程、节能运行和管理、节能技术服务和节能量交易等。

根据住建部建筑保有量、建筑地区气候差别及相关节能标准计算，我国建筑能耗占全社会终端能耗（一次能源消费量减去能源加工、转化后的净值）的比重约为 27.5%。国家发改委能源研究所的数据显示，建筑能耗大部分用于北方采暖及公共建筑。

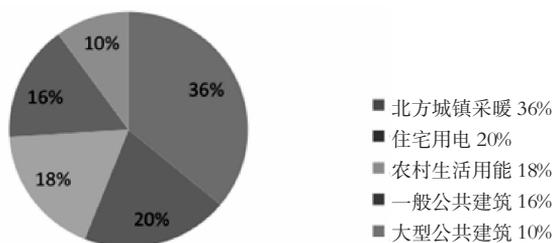


图4 建筑节能领域能耗占比

(数据来源：国家发改委能源研究所)

## 二、产业链分析

在节能服务业中，上游产业主要包括节能装备、节能产品的制造，工程服务商的一体化节能服务，上游产业的技术更新决定了行业的节能效率。下游客户均为有节能需求的高耗能行业，如化工、石油开采、冶金等。

节能环保产业是一个政策驱动型产业，终端需求是因国家节能减排和环境保护的需要而衍生出的二次需求，这决定了整个产业发展的决定力量在于政府和法律法规的推动，市场关系是一种自下而上的拉动式消费，下游产业拉动力越强，上游产业发展环境就越好。

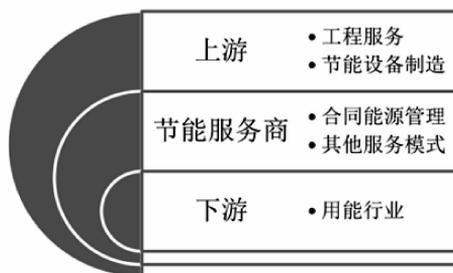


图5 产业链示意图

## 一得集

### (一) 上游产业

上游产业中包括了纯设备制造和一体式的工程服务，工程服务包括设计、施工、测量等全套式的综合服务，这样的综合节能服务实际上是囊括了上游的设备制造、采购和中游的节能服务，但由于这种自身兼具制造和服务属性的企业具有专业性和针对性，难以做出分割，所以作为主体是处于节能行业上游，这类服务业前期投资高，项目时长，资金回收慢，处于技术和资金需求密集领域，因此更多的为大型国有和外资企业把控。

#### 1、工程服务——工业余热利用

上游的工程服务中，目前我国工业节能利用主要为工业生产中的余热资源。

余热资源是指在现有条件下有可能回收利用而尚未回收利用的能量。我国工业余热资源丰富，余热资源约占其燃料消耗总量的 17%~67%，其中可回收率达 60%。余热资源非常丰富，特别是在钢铁、有色、化工、水泥、建材、石油与石化、轻工、煤炭等行业，余热资源约占其燃料消耗总量的 17%~67%，其中可回收利用的余热资源约占余热总资源的 60%。目前我国余热资源利用比例低，大型钢铁企业余热利用率约为 30%~50%，其他行业则更低，余热利用提升潜力大。

余热资源从其来源可分高温烟气余热和冷却介质余热等六类，其中高温烟气余热和冷却介质余热占比最高，分别达到余热总资源的 50%和 20%左右，是余热回收利用的主要来源。根据公开资料统计，“十二五”期间，余热发电装机容量为 641 万千瓦，相应可形成 505 亿千瓦时的年发电能。主要余热的分部及其特点如下所示：

### 余热资源分布情况

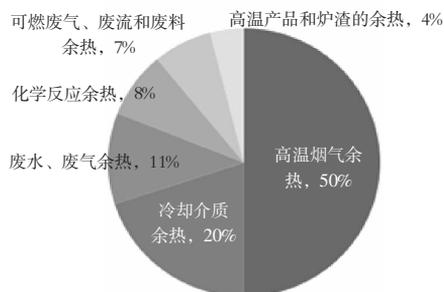


图 6 余热资源分布情况

(数据来源：北京发改委《节能减排篇》)

序号	来源	特点
1	高温烟气余热	高温烟气余热数量大、分布广，如在冶金、化工等行业各种加热炉和内燃机排气排烟等。高温余热烟气温度高、数量多，容易回收，可以占到余热资源的半数。
2	冷却介质余热	工业生产需要大量的冷却介质来保护高温生产设备，通常为水、空气和油等，一般温度较低，因此回收难度高，一般采用热泵设备回收利用。
3	废水废气余热	废水废气余热是一种低品位的蒸汽和凝结水余热，使用蒸汽和热水的企业均会产生此种余热。
4	化学反应余热	化学反应余热存在于化工企业。在硫酸制造过程中利用焚酸炉产生的化学反应热，炉温升高产生蒸汽余热。
5	可燃废气、废液和废料余热	生产过程额排气、排液排渣含有可燃成分，供回收使用。
6	高温产品和炉渣的余热	工业过程中许多要经过高温加热过程，最后出来的产品和炉渣废料需要经过冷却后才能使用，冷却时散发的热量就是余热。

## 一得集

余热锅炉是余热发电系统中的重要设备。工业余热锅炉运行环境恶劣，设计、制造工艺较为复杂。

从行业特征看，余热发电行业属于资金和技术密集型行业，需要大量的设备投入，对企业的资金实力有很高要求，关键设备和核心问题之一是余热锅炉，如何将富含能量的热介质回收汇集以及引出也具有较高行业排他性，行业内已形成大企业主导的竞争格局，小企业参与竞争较为困难，新进入者必须建成高起点、大规模的专业化生产企业才有立足之地，因此需要进行大量的固定资产投资，并需要获得相关资质许可，再加上工业余热主要的利用方式是余热锅炉发电，因此形成技术壁垒，从事余热发电工程服务的企业数量还不多，市场集中，前五名约占市场份额 80%以上，余热锅炉行业按蒸汽吨数，前五名产家约占市场份额的 84%以上，按台数计算约占市场份额的 86.6%。目前上市公司有海陆重工、杭州锅炉、无锡华光和川润股份等。

鉴于国家严峻的节能减排形势，近年来国家出台了多项规划和行政条例涉及工业余热锅炉相关行业的节能减排政策，余热发电工程服务业规模将不断扩大，市场参与主体不断增加，行业将进一步发展。2015 年我国余热锅炉产量增长至 42248 蒸发量吨。

### 2、节能装备——机电节能

根据《2016 年国民经济和社会发展统计公报》，我国电力消费占能源消费总量 19.7%，是节能服务的重要范围。

电机节能主要有三大途径，分别为：变频调速、高效节能电机和无功补偿器。

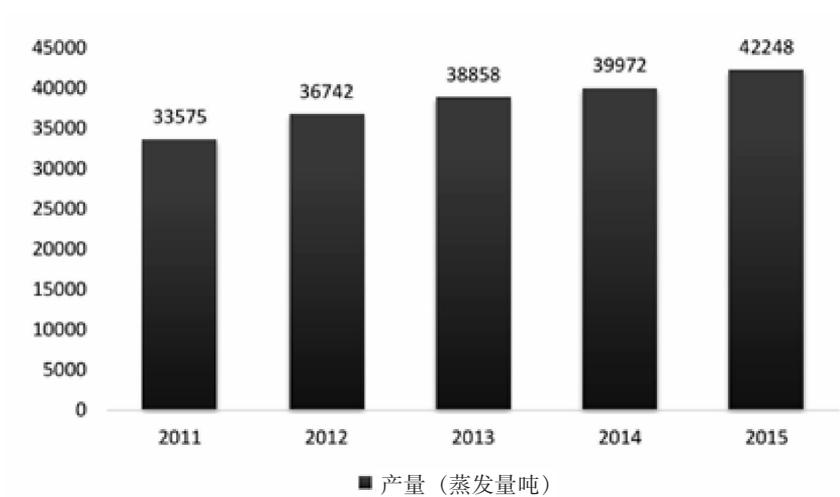


图 8 2011-2015 年我国余热锅炉产量走势图

(数据来源：根据中国产业信息网数据整理)

表 2 机电节能三大途径

电机节能途径	特点	适用条件
变频调速	一般可节电 30%以上	电机符合变化较大，适合调速的工况
高效节能电机	比普通电机节电 3-5%	常处于恒速的工况
无功补偿	提高功率因子，提高电机运行效率，可节电 4-15%	用于高压大功率电机

(1) 变频调速节能，前景最广阔。通过变频器对电动机进行变频调速，在不同负载运行工况下输入不同的能量，平均可节能 30%以上，适用范围广，前景广阔；

(2) 采用高效节能电机。高效电机指采用新材料或新的工艺设计提高

## 一得集

电动机的运行效率。高效电机运行效率比一般普通电机的效率高约 3%~5%。当电动机常处于恒速运行时，采用高效节能电机节能效果好；

(3) 采用无功补偿器 (SVC) 提升功率因素，提高电机效率。通过无功补偿提高电动机的功率因数，因而提高电动机的效率。

三种方式中电机变频调速节能效果显著，同时适用范围广，易于对原有电机系统进行改造，市场前景最广阔。电机变频调速节能，变频器是核心部件。变频器通过调节电源的电压与频率来改变电机的转速、控制电机运转，从而达到提高电机效率、节能等效果。使用变频器的电机系统节电率普遍达 30%左右，某些较高场合可 40%~60%，节能效果十分显著。我国变频器产业发展较晚，目前国外厂商如西门子、ABB 等占有大部分市场份额，国内厂商有英威腾、汇川技术、合康变频等。

上述节能设备的主要制造材料涉及钢铁、有色金属、电力和化工等行业，因此钢铁、有色金属、化工等原料价格影响本行业的生产成本，最终反映在本行业利润的增减上。2013 年以来，国内钢材、有色金属等原料价格一直处于低位运行，即使至 2017 年趋势有所回升，也远未达到曾经的高位，这在某种程度上有助于缓解节能设备制造企业的成本压力，同时也增强了环保设备制造企业的议价能力。与大中型企业相比，小企业经营收益受影响更加明显，这是因为小企业的成本敏感度较高，钢材、有色金属等原料降价直接导致部分小企业转亏为盈，持续经营能力得到提升。随着国家节能减排措施的积极推行及高效节能电机补贴政策的逐步落实，高效节能电机业将迎来快速增长。电机英才网的数据显示，未来几年节能电机设备占国内新增中小型机电设备的比例将达到 60%以上，节能机电设备市场

规模将达到 500 亿元左右。随着主机装备制造业发展逐渐成熟，行业内生产企业增多，技术水平和产品质量能满足合同能源管理业务行业需求。

### （二）下游产业分析

节能行业下游涉及钢铁冶金、电力、有色金属、石化、化工等高耗能行业，这些行业的能源消耗量占工业总能耗的比重较大，节能服务的市场需求巨大，因此节能服务范围非常广泛。广泛的客户资源是节能行业的一大特点，而为了配合国家一系列节能目标和政策，节能需求较高的也大多为企业规模较大、工业化程度高的大中型国企，也是目前国内节能服务行业得以迅速发展的有力保障。

鉴于近年来不断国家淘汰落后产能，防止重复建设、发展循环经济、引导市场有序竞争和行业健康发展，政策扶持力度加大，尤其是倾向大型国有企业，使得市场集中度不断提高，大中型国有工业企业的占有率的不断提高使得下游整体格局受国有政策把控程度较高。随着落后生产能力的逐步退出，市场留下的规模较大的企业在区域市场中价格话语权较高，经济效益得到提升。因此出于投资经济性等原因考虑，合同能源管理服务的合作企业一般都是区域或行业龙头企业，合作企业经济效益提升更有利于合同能源项目的安全、稳定。

尽管下游行业需求较高，但是由于起步较晚国内的节能服务企业均集中于中小和非国营企业，在资金和技术上不具备优势，容易在企业成长阶段无法覆盖高额成本而放弃前期成果，行业发展仍取决于政策拉动的力度。

综上所述，我国主要能耗集中于工业领域，随着国内工业的稳定发展，节能服务市场作为工业发展的衍生产业也将跟随工业发展趋势，政策

## 一得集

倾斜度决定了行业发展的潜力。

### 三、行业影响因素

节能服务业的经营环境主要与国内外政策环境和工业的投资额度、结构属性有关：

#### （一）国际社会的节能减排压力

国际竞争环境的变化对我国工业节能降耗构成严峻挑战。国际社会应对气候变化的博弈日趋激烈，绿色贸易壁垒正在加速形成，一些发达国家对出口国产品的能效水平提出更高要求。全球范围内发展绿色经济、倡导低碳生活越来越受到重视并逐渐成为新趋势。

#### （二）政策导向

国家工业的转型升级为节能降耗提供良好契机。目前，我国正处于工业化、城镇化的深入发展阶段，工业发展对能源的需求持续增加，能源消耗巨大，国家节能减排约束性指标要求工业加快转变发展方式。从2012年起，节能环保产业已经被国家列入战略新兴产业，我国自上而下各级政府均把节能减排划入了政府工作的重要内容，制定了明确的节能减排指标，并出台了补贴、税收优惠等一系列扶持政策，支持节能减排项目实施企业及节能服务公司。

在“十三五”期间，节能服务行业享受的政策环境持续向好，有利于行业的快速发展。此外，国家还将建立全方位环保服务体系，大力推进环保设施专业化、社会化运营，扶持环境咨询服务企业。随着市场的细分，具有系统设计、设备成套、工程施工、调试运行和维护管理一条龙服务能力 的专业服务公司不断出现。

### （三）工业投资规模

工业投资规模决定了节能行业的市场规模，随着能源价格的上升，节能措施带来的经济效益日益明显，作为工业节能服务的重要组成部分，工业节能服务市场也将在未来迅速发展。

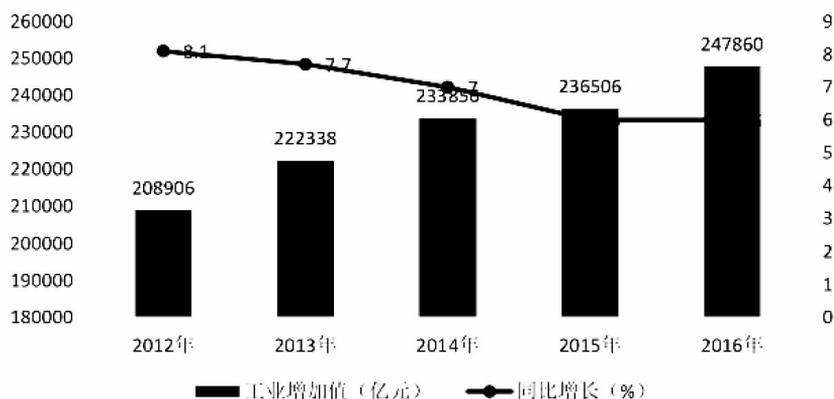


图9 2012-2016年中国工业增加值及增长率

（数据来源：根据 WIND 数据整理）

### （四）工业结构的变动导向

工业结构的变动导向是决定单位工业增加值能耗差异的主要原因，能耗水平与工业结构有很大的关联，由于经济生产过程的性质及产品特点等原因，不同工业行业生产同等产值所需的能源消耗不同，甚至差距极大。因此，工业结构差异将导致能源消耗量的不同，进而影响能源强度。一般来讲，原材料加工业的能源强度要比半成品或成品加工行业的能源强度高。我国总能源强度呈上升趋势，主要是根源于高耗能工业外延式高速扩张发

## 一得集

展而导致的部门结构重型化。冶金、建材、有色等能耗密集型的重化工业行业增加值的增长速度明显高于机械、电子、通讯设备等高附加值行业。高能耗工业行业超常发展引发的结构性耗能量的绝对增长，是整个经济能耗强度居高不下的深层次原因，是降低工业能源强度的首位制约因素，也是单靠技术节能难以解决的问题，而且在一定程度上抵消了技术进步使单位工业增加值能耗强度下降的效果。同时，多数工业企业或装备没有形成合理的经济规模，进而影响到高效先进的工艺和技术使用，产品单耗较高，这也是造成我国高耗能工业综合能耗显著高于工业发达国家的主要原因。

表3 耗能行业工业增加值情况

年份	耗能行业增长率	占规模以上工业增加值的比重
2014	7.5%	25.5%
2015	6.3%	27.8%
2016	5.2%	32.9%

### (五) 信息技术的发展

随着大数据时代的来临，工业企业的信息化系统的部署也逐步完成，管理方式由粗放式管理转为精细化管理，企业的能源消耗结构也逐渐清晰，企业在实现对业务数据进行有效管理的同时，积累了大量的数据信息，产生了利用现代信息技术收集、管理和展示分析结构化和非结构化的数据和信息的诉求，利用大数据技术建立能源消耗信息网络，有助于对工业企业用能和减排数据的统计、查阅、管理，有助于对工业企业用能和减排运行态势进行分析、预警，有助于对企业用能和减排工作进行监督管理，更有助于对工业企业用能和减排工作提供智能支持。

通过能源消耗信息网络，可以随时查阅各个时间的用能情况及用能设备的节能情况、设备改造情况，为节能管理、制定节能规划及措施提供数据依据。可以对企业的耗能行为和能源市场细分，自动分析各企业的用能指标，计算能源消费弹性系数，对能耗趋势提前预警，对节能减排工作进行监督。可以加速企业智能化控制的步伐，促进智能网络的发展，解决能源接入和调度问题，推广柔性能源系统的应用，实现运维智能化。

综上所述，节能市场受到政策导向和工业结构和投资规模的影响较大。在市场需求方面，按照当前趋势，预期未来节能市场服务在工业投资和政策的拉动下市场规模将得到进一步扩大。

### **四、市场竞争情况**

由于我国节能管理和节能产品的发展较晚，起点相对较低，而大型国有企业和在雄厚的资金和技术支持下占据较多市场份额，小型民营企业在剩余市场份额中进行自由竞争，目前国内节能服务业面临着竞争两极分化的特点。

#### **（一）市场竞争两极分化**

国内企业数量众多，但多数企业进入该领域的时间较短，基本处于快速发展期或成立初期，且规模较小，其中规模相对较大的国内企业包括科股份、天水电气传动研究所有限责任公司等。

就市场竞争层面，高端工业节能管理业务通常被国外跨国公司、国内大型企业下属科研院所或关联企业以及部分具有研发、规模优势的国内企业占据；中低端工业能效管理市场则有数量众多的中小国内企业参与竞争。

#### **（二）行业利润低**

## 一得集

在我国，节能的主导机构是政府，虽然节能行为带给社会丰厚的公共利益，但实施节能的企业得到的报酬偏低，导致节能投资收益外部化，企业缺少足够的动力去进行节能开发。

工业节能是牵涉到很多专业的综合工程，完整的节能工程包括了从最初的规划、方案到设计、施工以及多年的运营使用，直至最后拆除重建的全生命周期过程。目前，行业内一般只注重直接建造成本的降低，轻视运营阶段能耗的使用情况。较低的行业利润使得各竞争方对于项目竞标后的规划周期往往短于完整的节能工程周期，这使得综合效益降低，反过来进一步蚕食后续经营，形成周期恶化。

### （三）市场价格扭曲

企业无法实现高质高价和服务溢价。直接受益人无法完全评估节能服务的质量，导致了价格信号的扭曲，使得部分节能环保企业无法通过拼技术、拼质量、拼服务等进行正向竞争；同时由于监测体系落后、市场不充分、价格的扭曲，使得企业的服务无法形成良好的商业模式，难以实现服务溢价。

这直接导致各方消极应对，出现了低价低质，重建设轻运营的恶性局面；再者，大部分地方政府缺乏甄别服务商服务能力与质量的合理机制。

综上所述，国内节能服务行业发展起点晚，虽经过多年发展，但在行业规范、技术水平、管理水平、市场机制等方面仍然存在很多不足。

## 五、行业风险

虽然国内的节能服务企业有着政策拉动型的需求上升期市场，但就现阶段市场竞争情况来看，仍存在一系列行业风险：

### （一）周期风险

工业节能服务行业呈现一定的季节性。由于主要高耗能下游企业集中于石油化工、钢铁冶金、电力等有较高耗能的大型国有企业，而一般情况下大型国有企业均执行预算管理制度，通常当年第四季度制定次年年度预算，次年第一季度集中审批，次年年中或下半年安排采购招标。受到客户预算制度的影响，业务订单主要在第二、三季度递增，同时，项目验收通常安排在第三、四季度。因此，公司第一、二季度实现的销售收入较少，第三、四季度实现的销售收入较多，会影响财务现金流情况。

### （二）市场无序竞争严重

目前节能环保服务企业参差不齐，实力较强的大型国有企业占据市场份额较高，且保持稳定发展。但是剩余的市场份额由中小企业互相竞争，企业间相互压价、招投标暗箱操作等恶性不正当竞争充斥产业，严重扰乱了市场秩序和产业健康发展。

虽然我国的节能服务行业从数量上看呈高速增长趋势，但是我国节能服务行业市场规范不够成熟，市场竞争激烈，大量技术资金不足的小公司在初始阶段夭折，节能服务行业的整体服务质量出现巨大差异。加上外资企业对高端市场的侵蚀，内资企业的生存环境更加恶劣。

### （三）节能成本高企，抑制市场扩张

原料成本涨价推高节能设备制造业成本。节能设备制造业的上游主要涉及的是能源行业，包括钢铁、有色金属、化工、电力等。虽然目前这些行业暂时因产能过剩调低了市场交易价格，但从长期来看，能源价格处于上升通道，因此环保设备制造业的生产成本将不可避免地被推高。

## 一得集

### （四）前期投入高，资金回笼慢

节能环保业具有“前期投入巨大，贷款金额需求大，且运行期限长，银行贷款的回收较为缓慢”的特征，因此保证资金来源渠道是每一个企业必须考虑的问题。同时，运行期限长、资金回收缓慢使得原始资金不得不承受利率变动导致的货币时间价值的损失。

例如水务企业中的污水处理项目的前期投入巨大，贷款金额需求大，且运行期限长，银行贷款的回收较为缓慢，容易造成银行机构的流动风险。此类公司的银行贷款主要靠水价偿还贷款本息，而在目前我国水价水平整体偏低，有的污水处理行业还不能以水价弥补其生产成本的情况下，贷款银行无法控制其建设和经营过程，使得项目面临较大风险。

综上所述，由于国内节能行业发展时间较短，且面临季节周期、资金投入和运营成本高、市场不成熟等风险，行业整体获利水平不高。

## 六、行业发展前景和趋势

### （一）政策频出驱使企业注重发展质量，提升产业附加值

节能产业方面，政策推动全面提升配电变压器领域能效水平，节能市场进一步拓展；废止合同能源管理奖励，倒逼节能企业转型升级。环保产业方面，废水、大气、固废政策聚焦相关重点区域，采取协同措施，系统推进污染防治；环境污染第三方治理在推动企业向服务业转型的同时，为环境垂直管理提供技术支撑，环境监察执法垂直管理初具雏形。资源循环利用产业方面，通过加快培育龙头企业，有效整合再生资源“回收-初处理-深加工”链条，提高回收体系效率，提升产业链附加值。

### （二）技术节能和管理节能并重，推动节能环保产业结构软化

## 【二】行业研究

随着我国节能产业数十年的发展，以投入新技术、新工艺、新材料、新设备和新器件来获得节能效益的技术节能遇到发展的天花板，而采取加强计量检测、优化能源分配、强化管理维护、提高人员素质、能源绩效考核等措施的管理节能愈加受到用能单位的重视。为提高管理节能效率，上海市、浙江宁波和广东东莞等城市建立了市级能源管理中心平台和重点企业能源管理中心，实现对节能数据深入分析，提高节能效率。该模式催生了多家配套节能服务公司，提高了节能服务产值，推动了节能产业结构的软化。

### （三）拓展更广泛的节能领域

过去，节能公司的业务主要集中在工业余热、余压的综合利用方面，业务模式包括技术、装备、工程和投资。未来希望把节能技术推广到其他行业去，深化其他行业在节能领域的作用，比如钢铁、化工以及冶金等行业。

同时，建筑节能也有巨大空间。从全社会的能耗统计来看，建筑能耗占全社会能耗超过 30%，但受制于体制、理念、资金等各方面原因，建筑节能走的比工业节能领域要慢一些，期待未来有良好发展空间。

在固废和资源综合利用方面，如何把垃圾、生物质、工业废渣等废弃物变为资源，并高效利用起来，还需要通过行之有效的措施和技术研发来实现突破。

## 七、总体评价

我国主要能耗集中于工业领域，随着国内工业的稳定发展，节能服务市场目前以新型的能源合同管理模式为主，作为工业发展的衍生产业也将

## 一得集

跟随工业发展趋势。

虽然节能设备用品及其上游产业由于具有高技术和高投入的特点，高端产品生产由大型国有企业和外资企业掌控，未来随着国内节能市场的稳定发展，内资民营企业及上游企业的市场竞争力将得到提升。节能市场受到政策导向、工业结构和投资规模的影响较大。在市场需求方面，按照当前趋势，预期未来节能市场服务在工业投资和政策的拉动下市场规模将得到进一步扩大。

当前国内节能市场将会进一步走向成熟，并且会呈现以下几个特点：

一是在相关法律和行业自律性规范的综合保障下，市场竞争将更加规范；二是随着市场呈现出细分化、多元化的特点，参与者将越来越多，促进行业竞争更加市场化，并带动节能方案设计、节能技术研发、节能产品制造、节能咨询评估等相关子行业和机构的大力发展，加快形成工业节能的配套产业链；三是随着市场的深入发展，预计会出现较大规模的并购，一些技术落后、渠道闭塞的企业会被淘汰，而顺应行业发展趋势，在技术和产品升级上先行一步，能够满足工业企业节能多方面需求。

上海资信有限公司由中国人民银行征信中心控股，从事个人征信、企业征信、信用评级、政府专项评估等传统业务，以及小微普惠及网络金融征信服务、非银行授信领域的信用信息共享、征信增值产品开发、商账管理等创新业务。

【三】  
发展战略



# 打赢蓝天保卫战,燃煤热电的机遇还是挑战

——《打赢蓝天保卫战三年行动计划》解读

杭州热电集团股份有限公司 张忠明

国务院印发的《打赢蓝天保卫战三年行动计划》(以下简称《行动计划》),从细节之处可以看出这是一部科学性的行动计划,该计划一切从实际出发,充分考虑了我国能源结构现状、交通运输现状、地区性差异,采用因地制宜的策略,不搞一刀切。充分认识到能源清洁使用比能源自身更重要,肯定了的使用在某些情况下比燃气更清洁环保,鼓励积极发展热电联产,集中供热。

《行动计划》给热电联产企业带来了更高的生产经营压力,但也带来了新的投资发展机遇。我们要精耕燃煤热电主业,转变理念,克服困难,把握发展机遇。

## 一、政策背景

近年来,随着我国雾霾现象越来越严重,政府越来越重视大气环境保护,居民的环保意识也越来越强。对于大气污染物罪魁祸首PM2.5的主要来源,众说纷纭,最终,煤炭燃烧排放是PM2.5主要来源的说法占了上风,

煤炭戴上了“非清洁能源”的帽子，各地纷纷出台了限制煤炭使用的政策，一些地方政府不顾我国煤多气少的实际情况，强制进行煤改气，即用天然气替代燃煤。结果，2017年冬季，北方出现大面积气荒，居民冬季采暖得不到保障。煤改气的工业企业不得不大面积减产甚至停产以保障居民用气。

2018年7月3日，《打赢蓝天保卫战三年行动计划》就是在这样一个背景下出台的。该计划将彻底打破各个地方政府大气保护各自为战的现状。大气保护没有捷径，一刀切的管理模式是走不长远的。没有“不清洁”的能源，也没有“清洁”能源，只有“不清洁”的使用方式。我们必须尊重我国煤多气少的客观实际，充分了解各地现状，采取科学的有针对性的政策，才能找到经济高效的途径。

## 二、政策内容重点突出

### （一）明确量化指标

计划提到，到2020年，二氧化硫、氮氧化物排放总量分别比2015年下降15%以上；PM2.5未达标地级及以上城市浓度比2015年下降18%以上。

表面看，两项指标年均下降幅度分别只有3%和3.6%，但加上GDP增长率后，就达到了10%左右，这实际是非常艰巨的任务。可以说，《行动计划》在制定目标时，充分考虑了能源消费和经济发展的关系，既符合国情，又严格要求。

### （二）明确了重点区域范围

三大区域范围是：京津冀及周边地区、长三角地区、汾渭平原等。这些区域是工业发达地区，也是空气污染最严重的地区。

### （三）多措并举，确保成效

## 一得集

《行动计划》提出六方面任务措施：一是调整优化产业结构，推进产业绿色发展；二是加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系；三是积极调整运输结构，发展绿色交通体系；四是优化调整用地结构，推进面源污染治理；五是实施重大专项行动，大幅降低污染物排放；六是强化区域联防联控，有效应对重污染天气。

### （四）加快完善相关政策，提供有力保障

加强基础能力建设，严格环境执法督察。包括完善环境监测监控网络；强化科技基础支撑；加大环境执法力度；深入开展环境保护督察。

## 三、政策制定科学合理

一份行动计划能否有效实施，关键不在于计划是否严谨细致，而是在于是否具有科学性，符合实际情况和客观规律。这份《行动计划》最大的优点就是科学性，主要体现以下几方面：

### （一）因地制宜，量力而行，充分考虑我国能源结构现状

计划表示“有效推进北方地区清洁取暖。坚持从实际出发，宜电则电、宜气则气、宜煤则煤、宜热则热”。

我国是一个富煤少油少气的国家，石油和天然气对外依存度很高。同时，我国化石能源资源分布也很不均衡，能源消费地和能源资源地之间的大宗商品运输能力还很有限。清洁能源替代需要一个循序渐进的过程，一刀切的搞煤改气是不可取的，既不符合经济规律，又不符合国家的战略安全。这些都体现了因地制宜和循序渐进的原则。

文中对重点地区提出了具体的目标任务，到2020年，全国煤炭占能源消费总量比重下降到58%以下；北京、天津、河北、山东、河南五省（直辖

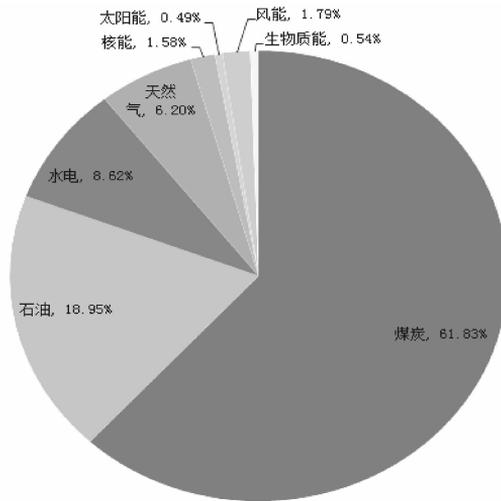
### 【三】发展战略

市) 煤炭消费总量比 2015 年下降 10%，长三角地区下降 5%，汾渭平原实现负增长，这些任务艰巨但不脱离实际，这也体现了因地制宜，量力而行的特点。

#### (二) 摸清家底，结合实际，把好钢用在刀刃上

计划明确“新增天然气量优先用于城镇居民和大气污染严重地区的生活和冬季取暖散煤替代，重点支持京津冀及周边地区和汾渭平原，实现“增气减煤””。

从图 1 我们看出，我国能源资源现状是煤炭为主，天然气供应量只有煤炭的十分之一。从中央层面统筹安排，把有限的天然气资源用于保障居民生活和冬季取暖，用于最需要支持的重点区域，这体现了把好钢用在刀刃上。



2017年我国能源消费结构图

图 1 2017 年我国能源消费结构图

## 一得集

把好钢用在刀刃上，还体现在“煤改气”用在煤炭利用效率低的行业，而不是搞一刀切。正所谓没有不清洁的能源，只有不清洁的使用。大型的燃煤发电机组由于锅炉效率高，配套环保设施齐全，能够达到燃气排放标准，是煤炭最清洁的使用方式。而热电联产是大家公认的煤炭利用效率最高，污染排放最低的行业，如果进行燃气替代显然是最大的浪费，也是最不经济的，计划也明确原则上不再新建天然气热电联产和天然气化工项目。

另外电力用煤是煤炭最清洁的利用方式，其用量占煤炭总量的比重要尽可能提高。计划提出2020年全国电力用煤占煤炭消费总量比重达到55%以上。中小锅炉以及散煤使用是煤炭燃烧污染的主要来源，所以一方面保障电力用煤，另一方面减少中小锅炉和散煤，从而提升电力用煤占煤炭消费总量比重。

### （三）以大替小，以集中替代分散，节能是减排的最经济可行途径

排挤高能耗制造企业，一窝蜂扶持低能耗高科技服务型企业，理论上这是减排的一种途径。可是，如果不考虑地区性的差异，我们所需要的大量基础性生产资料和生活资料就无法得到保障。制造业是我国经济快速发展的基础，是我国民众就业的主要途径，也是我国抵御国际经济危机的保障，废弃制造业将会动摇我国的经济基础、社会安定和金融安全。所以，节能才是减排的最经济可行途径。

## 四、热电行业影响

### （一）面临的挑战

《行动计划》体现了我国大气环保的决心，热电联产作为能源消费大户来说，自然面临更多挑战。首先，燃煤消费总量限制，将进一步压缩燃煤

### 【三】发展战略

热电的投资机会。尤其在长三角地区，作为《行动计划》的重点区域，燃煤指标更加稀缺。在浙江省发改委下发的《2018年浙江省煤炭消费总量控制方案》中，2018年全省煤炭消费总量控制目标为：与2015年煤炭消费量持平略下降，在2017年基础上削减440万吨以上，总量控制在1.38亿吨以内。其中，省统调发电用煤消减260万吨，控制在7880万吨以内，各设区市地方用煤削减180万吨以上。事实上，杭州热电集团在对外投资拓展过程中，在长三角地区基本找不到合适的热电联产投资项目。

再者，热电联产环保投资成本和运营成本将进一步加大。随着排放指标的要求越来越高，热电企业环保设施投入也越来越多，投资和运营成本越来越大，热电企业的利润空间不断被压缩。

市场萎缩风险是企业最大的经营风险。热电下游行业基本都是高能耗企业。新的高能耗企业难以入驻，老的高能耗企业面临关停搬迁的风险，留存的企业也都面临在环保成本不断提高的压力。

#### （二）新的机遇

首先，煤炭作为“不清洁能源”的帽子被摘除。燃煤热电不再为“煤改气”让路。《行动计划》提出“原则上不再新建天然气热电联产项目”“重点削减非电力用煤，提高电力用煤比例，2020年全国电力用煤占煤炭消费总量比重达到55%以上”这为我们燃煤热电投资排除了不少阻碍。

再者，中小锅炉的拆除，高能耗用户集中化等，会进一步优化热电行业的布局。一些低效的热电企业将淘汰，而高效的热电企业将进一步提高效率。《行动计划》明确指出，“完善园区集中供热设施，积极推广集中供热”“加快供热管网建设，充分释放和提高供热能力，淘汰管网覆盖范

## 一得集

围内的燃煤锅炉和散煤”这些都是集中优化的体现。

### （三）燃煤热电的应对策略

面对机遇和挑战，我们要积极调整思路，转变理念。首先，我们要把眼光更多的看向中西部地区。《行动计划》重点区域都是经济相对发达地区，这些地区高能耗企业的搬迁将更多的选择中西部地区，为这些地区带来发展机遇。再者我们不能再把眼光只盯在燃煤热电上，还有更多研究垃圾焚烧、生物质耦合、光伏发电等非煤能源领域，实现战略转型。在市场拓展方面，我们要从源头做起。作为园区的配套项目，我们要积极配合园区政府做好招商引资工作，为入驻企业做好节能管理服务，避免投资浪费。从而达到三方共赢的目标。

当然，我们还是要精耕燃煤热电主业作为立足根本。燃煤指标已经成为越来越紧俏的资源，我们要把该资源的利用效率发挥到极致。例如，集中供压缩空气、大用户直供电、热水发电、碳排放交易、热泵供热、生物质耦合发电、太阳能发电等一系列衍生业务，将有限的热用户资源利益最大化，增强生存能力。

作者系杭州热电集团股份有限公司 投资管理部副经理

# 杭州热电集团探索转型民用供热的思考

杭州热电集团股份有限公司 张忠明

## 一、燃煤热电联产的发展现状

杭州热电集团股份有限公司从 1980 年建厂开始算起，精耕热电联产行业已经接近 40 年了。杭州热电集团无论是从规模还是生产技术指标都处于国内同行业领先水平。热电联产行业也从最初的新兴行业发展成了成熟的传统行业，一方面，投资机会越来越少，而投资竞争对手却越来越多并且越来越强。另一方面，国家的环保政策越来越严，对高能耗企业的限制也越来越多，这对存量热电联产企业的市场拓展造成很大阻碍，有很多老牌热电联产企业因为用户不断流失面临关停压力。同时，各地地方政府对燃煤总量指标的限制，对热电企业扩大产能也是极大的阻碍。

面对这些困难，杭州热电集团转变思路，将目光从长三角地区转向了中西部以及其他经济发展相对滞后的地区，并寻找新的投资机会。投资方向也不再局限于燃煤热电联产项目而是兼顾了非煤能源领域，包括分布式燃气三联供，市政污泥干化掺烧，集中供压缩空气，分布式光伏发电等。在投资标的方面，也不再局限于自建自营项目，开始探索收购兼并，合作

## 一得集

运营等方面。虽然由于思路的转变，使得投资拓展取得了一定成效，但一直没有取得重大突破。

### 二、燃煤热电投资拓展的可行性途径

一直以来，杭州热电集团用户主要是工业用户，努力成为工业园区的能源服务最佳合作伙伴是杭州热电集团的目标。

因存在重大经营障碍，民用供热的应用变得困难重重。这些障碍包括：

（一）民用采暖供热受季节不均衡影响，而民用生活用热量太少。民用供热采暖季一般为4个月，而剩下的8个月则会造成供热生产设备闲置，这会大大增加生产固定成本，生产毛利无法保证。

（二）热网建设成本高。民用供热热网建设往往要穿过城镇居民区，动迁补偿费用十分巨大，其单位长度热网建设费用远远高于工业园区内的热网建设费用。

（三）民用采暖定价缺少弹性空间。民用采暖定价都是采用政府指导价，价格变动需要举行听证会，政府为了保民生，民用供热的利润空间不可能太大。生产经营者承担着巨大的原材料涨价风险。由于不能采用有效的煤热联动机制，当燃料价格大幅上升时，热价不能及时变动，经营者将承担巨大亏损风险。

（四）热用户管理难度大。由于民用供热用户数量众多，十分分散，拖欠热款，浪费用热等现象时有发生，供热管损高，供热管理成本高这些都是常见现象。

然而困难往往意味着机遇，在工业集中供热趋于饱和，燃煤热电发展越来越受限之际，拓展民用供热却不失为一条可行性途径。理由如下：

### 【三】发展战略

（一）民用供热是区域性集中供热规划不可缺失的一部分。如今的区域性集中供热规划都讲究整体协调，至少是整个县域为整体的规划，而不再像以前可以单独为一个工业园区做集中供热规划。民用供热必然是区域集中供热的有机组成部分，地方政府在对热电联产集中供热项目招商引资时，必然要考虑民用供热需求。作为投资方，在投资方案中如果统筹考虑了民用供热，那么在于竞争对手的竞争中会获得主动。

（二）民用供热市场前景广阔。为了满足人民群众日益增长的美好生活需要，用热已经成为人们生活中比不缺少的一部分。一方面，人们对采暖品质的要求越来越高，另一方面，如洗涤、沐浴等生活用热量的需求也日渐增多民用供热将成为热电企业一个可持续发展的营收来源。

（三）民用集中供热将是煤炭总量指标的重要来源。热电联产集中供热可以大大提高能源的转换效率，节约大量燃料。对民用分散用热进行替代后，可以大幅降低区域煤炭总量消耗，节约的煤炭将是热电联产项目的重要指标来源。在工业煤炭用量指标年年压缩的政策环境之下，向民用要煤炭指标是未来必然的趋势。

### **三、转型民用供热关键要转变经营理念**

民用供热虽然也是供热，但相对于工业用热是一个全新的领域。杭州热电集团必须摆脱传统的热电联产思维模式，冲破民用供热的经营障碍才能取得突破。

（一）轻资产模式将设备利用率低对固定成本的影响降至最低。传统的热电联产模式以最求高效为目标，最看重的两个指标是综合热效率和热电比。综合热效率降低产品的单位变动成本，而在综合热效率一定的情况下，

## 一得集

越低的热电比，则意味着产品中电的比重越高，综合能源价格越高。在热电集团下属的五家热电企业中，产品的平均变动成本占总成本的70%左右，个别企业甚至达到80%以上。变动成本占总成本比重大，所以降低变动成本为主攻方向的思路是正确的。为了实现这个目标，热电联产越来越追求高大上，设备参数越来越高，资产规模越来越大，是典型的重资产模式。

而民用采暖供热设备的利用小时数通常只有全年的三分之一，在产能相同的情况下，这意味着它的单位固定成本是工业热电联产的三倍，降低固定成本是提升经营效益的关键。以某民营供热企业为例，生产设备为两台75吨热水锅炉，和热电联产相比，少了机电化等庞大系统，扣除热网投资，账目固定资产原值只有4000多万，这与热电联产动辄数亿的固定资产投资相比，其固定资产只是个零头。另外，人员配置也大幅降低，检修、运行、经营人员往往是身兼数职。人工成本也大幅降低。降低固定成本是该企业盈利的关键。

**(二) 立足区域规划，降低热网建设费用。**集中供热规划必须和城乡建设整体规划统筹考虑，有机结合。如果政府在城乡改造的过程中将热网的线路有预留，热网及换热站建设将事半功倍。无论是商业区、还是居住区，开发商在开发建设初期就会预留供热接口，优质的供热资源也将是开发商招揽客户的招牌之一。

我们要转变传统思维模式，积极与地方政府对接，从区域规划开始就提供技术支撑，为今后投资建设减少障碍。

**(三) 摆脱暴利思维，向精细化管理要效益。**热电联产的暴利时代已经结束了，新投资建设的热电联产项目，想要轻松获得丰厚收益已经不可能。

收益率低不能再成为我们放弃投资资源的理由，做好精细管理，做到与众不同，向个性化要效益。

#### **四、随着技术进步和社会发展，民用供热前景广阔**

民用集中供热其实和工业集中供热一样有着很长的历史了，技术一直在创新，新技术让供热生产成本和经营成本不断降低。例如：

（一）热水循环技术，大幅降低能量损耗。用户供热水的温度一般在100℃左右，而乏水平均温度在30℃左右，比冬季自来水温度高约20℃。这是非常可观的热量，充分回收可以减少20%的热源消耗。利用自然对流的内生动力，辅助循环水泵的少量强制动力，就可以实现循环水在用户和换热站直接的闭式循环，将热损降至最低。先进的供热企业可以将循环水补水率降至5%以内。

（二）热泵增热技术，提升供热转换系数。热泵的原理就是以热为动力做功，吸收环境的热量，从而将供热转换系数大于1。其原理类似于空调制热，只是动力源不同。

由于用户需求的供热参数不高，满足采暖和生活的需求即可，而热力生产企业提供的蒸汽或热水参数远远高于用户需求，如果直接换热就造成浪费。热泵就是利用其做功能力从环境吸热，提升转换系数。

除了热泵，还有压力适配器技术、热水发电技术等一系列能源梯级利用技术，提升换热的经济效益。

（三）热水储能技术，让生产运营调节更灵活。在用热低谷时段储能，高峰时段放能，可以将热负荷工况变动更平滑，提升设备的利用效率，降低设备闲置风险，同时让设备运行在高效工况附近，增加经济性。

## 一得集

调峰能力差是纯背压热电联产企业的软肋，民用供热的储能能力可以最大限度地补齐这个短板。这种季节性差异和早晚差异都可以通过民用供热进行调节。民用供热设有众多换热站，各个换热站本身就具有一定的储能能力，如果根据实际需求，加大储能容量，调节能力将进一步提升。

**（四）不断提升的建筑节能标准和节能技术，降低民用供热损耗。**供热损耗包括温度损耗和质量损耗，新居民小区的能耗明显低于老旧小区。由于受到计量管理成本和收费管理成本的限制，北方居民采暖收费依然普遍采用按面积定额征收的方式，降低损耗可以在保持收入不变的前提下大幅降低生产成本。目前居民采暖收费标准是2元/平方米，机关事业单位是2.2元/平方米，商业用户是2.7元/平方米。

**（五）大数据技术发展，为居民生活供热提供广阔空间。**居民生活用热零星分散，计量和缴费是最大难题，大数据远程管理让计量和缴费不再繁琐，让居民有更好的消费体验，同时，对各种异常情况能第一时间发现并进行处理，避免各种非正常损耗。

## 五、总结

民用供热是我国实现伟大复兴中国梦满足民众对美好生活追求的需要，有政策的强大支持同时具有广阔的市场发展空间。在燃煤热电联产发展遇到瓶颈之际，转型发展民用供热是一个值得考虑的突破口。

资源是越来越紧俏的，技术是不断进步的。杭州热电集团需要以战略发展的眼光，尽早布局，储备人才和技术，才能把握先机。

作者系杭州热电集团股份有限公司 投资管理部副经理

An aerial, monochromatic view of a modern city skyline at night. The image is dominated by numerous skyscrapers and buildings, many of which are illuminated. A prominent feature is a large, curved, shell-like structure in the lower-left quadrant. The sky is filled with numerous bright, diagonal light trails that create a sense of motion and energy. The overall tone is light and ethereal, with a focus on architectural forms and light patterns.

【四】  
PPP 研究

# PPP 模式发展前景及 参与 PPP 项目的优势分析

杭州城投基础设施投资管理有限公司 李彩霞

自 2014 年国务院 43 号文件发布以来，全国掀起了规范地方政府债务管理、大力推动 PPP 模式的热潮。在 PPP 模式大量应用并飞速发展的过程中，也出现了很多问题和困境。但经过四年多的探索、分析、研究和总结，各界基本达成共识：作为一种新型的投融资及项目运作模式，PPP 模式虽然在国家总体投资体系内占有份额不多、比例不高，但作为一种介于政府传统投资与社会纯商业化之间的项目运作模式，其对国家经济社会发展的引领和推动作用是不可替代的。今年伊始，在不断强调规范管理的同时，国家及主管部门也持续释放了一系列发展 PPP 的积极信号。

## 一、国家层面方向不变，信心不改

5 月 18 日至 19 日，在全国生态环境保护大会上，国家主席习近平同志发表重要讲话，强调要充分运用市场化手段，完善资源环境价格机制，采取多种方式支持政府和社会资本合作项目；5 月 3 日，国务院办公厅发布

《关于对 2017 年落实有关重大政策措施真抓实干成效明显地方予以督查激励的通报》（国办发〔2018〕28 号），对 2017 年 PPP 模式推进明显的市、县（区、旗）进行表彰激励；8 月 14 日，国务院办公厅印发《全国深化“放管服”改革转变政府职能电视电话会议重点任务分工方案的通知》（国办发〔2018〕79 号），明确由司法、发改、财政等部门在 2018 年底前制定出台 PPP 条例。这一系列的政策信号表明，国家层面积极推动 PPP 模式发展的大方向清晰明确，且在一定时期内不会改变。

## 二、主管部门真抓实干，力促规范

在第三届中国 PPP 融资论坛上，财政部副部长、PPP 工作领导小组组长史耀斌表示，经过 4 年努力，PPP 改革取得了预期成果，建立了“五位一体”制度体系，形成了一个统一的大市场，落地了一大批支持转型发展和民生保障项目。尽管出现了一些问题和矛盾，但要敢于直面问题和矛盾，按照十九大整体部署精神和要求，提高规矩意识，维护市场秩序，强化管理，严控风险，保证 PPP 改革事业可持续发展。为了促进 PPP 事业可持续发展，财政部把 2017 年定位为 PPP 改革规范发展年，出台了一系列规范地方融资平台、政府投资基金、政府购买服务和 PPP 管理的文件，指出了乱象，划出了红线，重申了规矩。一系列清理措施实施的根本目的是为了去伪存真，正本清源，让 PPP 市场能够朝着良性的态势发展下去。6 月 12 日，在西安召开的全国财政系统政府和社会资本合作（PPP）业务培训上，财政部 PPP 中心副主任韩斌明确表示，之前财政部出台的一系列强有力政策并不是 PPP 急刹车，而是为了挤掉 PPP 的泡沫，促进 PPP 健康发展，接下来 PPP 的步伐要“不松劲、不停步、再出发”。在财政部近日发布的《关

## 一得集

于规范推进政府与社会资本合作（PPP）工作的实施意见（征求意见稿）》中，也明确规范的 PPP 项目形成中长期财政支出事项不属于地方政府隐性债务。该文件的出台，将使政府方、投资者与金融机构拥有具有共识性的甄别工具，以判断项目规范性，有利于行业形成稳定的投融资通道，大幅提振各界信心。

### 三、地方政府合规发展，别无选择

国发 43 号文件及一系列防控地方债务的政策性文件堵死了地方政府举债投资基础设施项目的渠道，但地方政府基础设施及公共服务不能因此完全停滞，一些欠发达地方政府借政策东风，大力推行 PPP 模式，但部分地区在推进的过程中过于激进并出现了许多问题。在财政部的大力规范之下，一些地方政府在新政之下无所适从，试图通过一些新的模式（如 F+EPC 模式）间接举债进行项目建设。近日，随着国家两办《地方政府隐性债务问责办法》的出台，多个省份学习后要求，2017 年 7 月 14 日以后举债建设的项目，一律停建。由此，我们可以看到，除一些财政充裕的地方政府可通过传统模式进行项目建设外，通过 PPP 模式进行基础设施建设和公共服务体系运营已成为大部分地方政府依法合规提供基础设施和公共服务的不二选择。

综上，虽然随着一系列强而有力的监管政策出台，外加媒体的“过度解读”，使得市场变得极端敏感，但国家对 PPP 模式的总体态势是肯定并积极推进的，并且在一系列监管清理措施下，PPP“泡沫”已逐步被清除。由此我们认为，PPP 模式即将进入窗口期，作为规范运作的社会资本，此时进入 PPP 市场，正当其时。

#### 四、以基金方式参与 PPP 项目的政策依据和机遇

2014 年 12 月 2 日，国家发展改革委《关于开展政府和社会资本合作的指导意见》中提出：“鼓励项目公司或合作伙伴通过成立私募基金、引入战略投资者、发行债券等多种方式拓宽融资渠道”；2015 年 5 月 22 日，财政部、国家发改委、人民银行联合发布了《关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式的指导意见》（国办发〔2015〕42 号），“中国 PPP 融资支持基金”（也称“PPP 引导基金”）首次被明确提出，并且将 PPP 基金定性为社会资本，可以参与 PPP 项目股权投资。PPP 基金可以按照发起方式分为 PPP 引导基金和 PPP 产业基金。其中 PPP 引导基金由政府发起，PPP 产业基金由社会资本发起。自此，PPP 产业基金成为项目资本金投资的主要方式之一。

2017 年 11 月 10 日，财政部办公厅发布了《关于规范政府和社会资本合作（PPP）综合信息平台项目库管理的通知》（财办金〔2017〕92 号）明确了对“违反有关法律和政策规定，未按时足额缴纳项目资本金，以债务性资金充当资本金或由第三方代持社会资本方股份的项目”进行集中清退出库。此规定彻底堵死了一些社会资本以银行借款等债务资金充当项目资本金的渠道。一些对政策反应较为敏感的咨询机构在为地方政府提供服务时，已明确将社会投资人性质由之前的“建设、运营”单位，修改为“金融、建设、运营”单位，允许基金、保险、银行等金融机构作为社会资本联合体成员，以财务投资的角度投资 PPP 项目公司股权，在项目公司中同股同权进行项目管理。而因基金的产品属性与 PPP 项目对资本金的需求契合度相对较高，将成为新形势下 PPP 项目合规投资且不可或缺的模式之

## 一得集

一。

2017年11月17日，国务院国资委发布《关于加强中央企业PPP业务风险管控的通知》（国资发财管〔2017〕192号），明确“各中央企业要从严设定PPP业务规模上限，防止过度推高杠杆水平。对于纳入中央企业债务风险管控范围的企业集团，累计对PPP项目的净投资（直接或间接投入的股权和债权资金、由企业提供担保或增信的其他资金之和，减去企业通过分红、转让等收回的资金）原则上不得超过上一年度集团合并净资产的50%，不得因开展PPP业务推高资产负债率”；2018年3月，财政部财金〔2018〕23号文《关于规范金融企业对地方政府和国有企业投融资行为有关问题的通知》明确禁止期限错配，企业不得以债务性资金作为PPP项目资本金，对债务性资金不得充当PPP项目资本金的要求再次重申。此类规定为央企大规模投资PPP项目设置了红线，但在实践中，很多央企把参与优质的PPP项目作为企业长线、稳健的业务方向之一。此规定的出台，对于央企参与PPP业务影响巨大，但上有政策，下有对策，出于对PPP项目建设任务的参与需求，央企普遍通过“出表”的财务技术措施来规避国资委的政策监管。例如在两家央企之间联合投资，然后共同控制项目公司，两家都不并表，或者建筑企业不直接出资，都通过金融产品（如基金）作为金融投资方式来实施PPP项目投资。因前一种方式存在打政策“擦边球”的风险，而后一种方式就成为其参与PPP项目的主要方式之一。

### 五、城基公司参与PPP项目的优势

杭州城投基础设施投资管理有限公司（下称“城基公司”）由杭州城投资产管理集团有限公司、浙江融达企业管理有限公司、浙江交工集团股份

有限公司和龙元明城投资管理（上海）有限公司共同投资组建成立，注册资本壹亿元（人民币）。城基公司围绕打造市场化 PPP 运作金融平台这一目标，在监管日趋严厉的情况下，于 7 月初成功通过私募基金管理人资格登记，依托股东资源，紧密对接杭州市发改委 PPP 中心，积极拓展业务。已落地的项目为临安区青山湖环湖绿道三期工程 PPP 项目，其余项目也都在积极推进中。

**（一）时机优势。**在当前 PPP 发展新形势下，从市场的角度来看，央企在政策的限制下被戴上了“紧箍咒”。尽管国家层面出台了一系列鼓励民营企业参与 PPP 项目的政策性文件，但在我国信用体系没有完全建立健全的现状之下，地方政府及金融机构与国企合作的意愿相对较为强烈。所以，在目前规范运作的市场环境之下，城基公司通过基金与央企或其它优质地方国企进入全省 PPP 项目市场，恰逢其时。

**（二）主体优势。**国资委严厉的资产负债率管控以及国家去杠杆国策的严监管使央企与国企参与 PPP 项目的难度增加，但企业 PPP 项目投资需求依然强烈，优质的 PPP 项目作为企业长线、稳定的业务方向，其意义不可小觑。同时，地方政府及金融机构较为看重央企与国企的丰富经验及良好信用，在 PPP 项目激烈地竞争中具有一定优势。因此，城基公司通过基金与央企或其它优质地方国企合作，进入全省 PPP 项目市场，借助多方优势，共同参与优质 PPP 项目的投资，是规范性较好、竞争力较强的合作方式。

**（三）业务优势。**2017 年“92 号文件”之后，社会资本以自有资金作为项目资本金参与 PPP 项目成为 PPP 项目运作的硬性条件，银行也将其作为项目后续融资的必要条件之一；且在规范的 PPP 项目对“真运营”要求

## 一得集

越来越高的趋势下，城基公司拟通过充分整合内部优势资源，与系统内水务、市政、供热、供水、环境等具有强大运营能力的兄弟单位联合，合规参与省内基础设施和公共服务领域的 PPP 项目。在获取长期、稳定、合理的财务收益，带动兄弟单位业务发展，健全集团公司业态布局的同时，为提升全省公共服务体系运营能力和服务水平，推动全省经济社会又好又快发展，全面发挥集团公司国企能动性具有非常重要的战略意义。

作者系杭州城投基础设施投资管理有限公司 总经理助理

## PPP 项目全生命周期基本风控点简析

杭州城投基础设施投资管理有限公司 李彩霞 池密燕

2014 年至今，随着 PPP 模式在我国的快速发展及不断完善，PPP 模式已成为政府开展基础设施和公共服务类项目投资的主要方式之一。2018 年作为 PPP 模式的规范年，PPP 政策环境日趋稳定，金融环境平稳良好，项目参与各方能力不断提升，操作日益规范成熟，PPP 模式发展稳中向好，现已进入平稳有序的发展新时期。为更好地协助项目参与各方主体在 PPP 项目发展新形势下规范有序开展相关工作，积极识别和防控项目风险，推进项目顺利实施，本文从 PPP 项目全生命周期展开分析，通过对 PPP 项目识别、准备、采购、执行、移交五个阶段的基本风控点做简要分析，以期帮助项目参与各方提升项目运作能力，提高项目参与各方预期效益和收益，确保项目顺利实施。

### 一、项目识别阶段

项目识别阶段是判断一个项目是否可采用 PPP 模式的决定阶段。根据财政部《政府和社会资本合作模式操作指南（试行）》（财金〔2014〕113 号）要求，项目识别阶段的主要内容为 PPP 项目的评估筛选、年度和中期

## 一得集

开发计划的制定及开展物有所值评价及财政承受能力论证。因此，项目识别阶段基本风险防控主要关注项目评估的合规性及前期资料的完备性。

### （一）项目合规性

针对项目合规性的风控点包括明确项目是否符合相关法律法规及政策制度规定的筛选标准，是否已列入年度和中期开发计划，项目通过物有所值评价和财政承受能力论证的程序是否合法合规。

### （二）前期资料完备性

针对前期资料完备性的风控点包括明确项目前期规划、立项、土地预审、环境评价等前期工作是否按规定完成，项目相关前期资料是否完整合规（新建项目和改建项目是否提交可行性研究报告、项目产出说明和初步实施方案，存量项目是否提交公共资产的历史资料、项目产出说明和初步实施方案）等。

## 二、项目准备阶段

项目准备阶段是明确 PPP 项目各项核心条件的关键阶段。本阶段的主要内容包括项目实施方案的编制，对项目实施方案进行物有所值和财政承受能力验证，项目通过验证后由项目实施机构报政府审批。因此，项目准备阶段的基本风控点主要包括针对项目实施方案内容及项目参与主体的风险防控。

### （一）实施方案基本风控点

实施方案确定了 PPP 项目的主要内容及边界条件，奠定了项目实施的基础，因此对实施方案的风险防控及整体把握尤为关键。实施方案的基本风控点包括方案内容完整性、方案未明确条款、项目建设运营绩效考核内

容、合作双方权利保障机制等方面的内容。

### 1、方案完整性

实施方案内容主要包括项目概况、风险分配基本框架、项目运作方式、交易结构、合同体系、监管架构、采购方式选择等内容。首先需关注方案内容的完整性，确保方案内容无缺漏。其次，需确定方案是否符合相关法律及规定，方案内容是否明确，尤其对项目合同的权利义务、回报机制、交易条件、履约保障机制、调整衔接等边界条件的界定是否清晰。此外，需关注方案中明确的项目税务处理方式、风险分配机制、价格调整机制、违约处理机制等是否合理，以防控可能的项目实施风险。

### 2、方案未明确条款

鉴于 PPP 项目尚处于不断规范的阶段，相关法律法规制定不甚完善，实施方案许多条款未形成统一、明确的约定。如税务处理方式，一般方案仅约定根据国家相关政策规定依法缴纳相关税费，因目前针对 PPP 项目政府付费或可行性缺口补助适用税率暂无统一标准，此类表述会引起后期税收成本增加风险，需作为风控要点进行重点关注。

此外，部分方案中涉及项目用地的条款及表述也存在不甚明确的情况。如项目土地征用及拆迁补偿费用的支付主体、责任归属、税费处理、开展进度等条款。由于土地涉及政府部门较多，同时对项目实施影响巨大，因此对土地相关条款不明确可能引起的风险也需加以关注。

### 3、项目建设运营绩效考核

PPP 项目实施的初心是为了提高效率，按效付费无疑成为真正的 PPP 项目运作的基本要件之一。根据财政部《关于规范政府和社会资本合作

## 一得集

《(PPP) 综合信息平台项目库管理的通知》(财办金〔2017〕92号)明确, PPP项目需建立按效付费机制, 项目建设成本与绩效考核结果挂钩部分不低于30%。项目绩效考核结果直接关系PPP项目投资收益情况, 因此, 该部分风险防控需重点关注项目是否建立了有效的绩效考核体系, 是否制定了科学的绩效考核办法, 考核体系和办法对项目公司、社会资本方是否能起到激励约束作用, 是否按照PPP相关管理规定设置建设期和运营期绩效考核指标, 绩效考核结果是否与政府付费、可行性缺口补助进行合理挂钩, 绩效考核程序是否明确等。

### 4、双方权利保障机制

PPP项目的关键在于政府和社会资本方平等、互赢的合作关系, 项目顺利推进的前提是双方权利得到有效保障和履行。因此, 该部分风控需重点关注实施方案中项目参与各方的权利是否得到充分保障, 是否对项目公司的股权结构设置、决策机制、股权转让、合同权利义务转让等重大事项安排的表述及对相关违约事项的处理是否清晰且合法合规, 同时上述事宜的处理是否既有利于项目推进又兼顾政府和社会资本方的利益。

## (二) 参与主体基本风控点

PPP项目参与主体较多, 除实施机构与社会资本方外, 融资机构、咨询机构等参与方在PPP项目的推进过程中也发挥了重要作用。因此, 对各参与主体可能引发的风险需加以防控。

### 1、实施机构

针对实施机构主体的风控点主要包括对其合规性及履约能力、支付能力的关注。主体合规性即确认项目实施机构主体是否经过县级及以上人民

政府授权，该主体是否是政府和其指定的有关职能部门或事业单位。此外，需考察项目所在地的政府公信力、财政收入、GDP、一般公共预算支出、负债率等指标，判断实施机构履约及支付能力。

## 2、融资机构

根据近期 PPP 项目实操情况，融资问题成为制约项目顺利开展的一大因素。因此，需对融资机构的参与积极性及融资条件进行重点关注，通过提前与融资机构沟通项目贷款、协调融资利率及放款条件，将融资机构针对项目的基本判断纳入考量，以便对项目进行综合评判及风险防控。

## 3、咨询机构

咨询机构作为 PPP 项目重要的参与方，需对其专业性、执业能力及解决问题的能力进行重点关注，为后期项目工作的对接合作做好相关准备。此外，需关注与咨询机构项目前期工作的沟通联系，包括项目进度的跟踪、政府诉求的了解等。同时需关注咨询机构在项目推进过程中的角色与作用，避免因沟通不畅、缺乏了解等问题导致风险的产生。

# 三、项目采购阶段

项目进入采购阶段标志项目开始经历市场的有效检验，是决定项目能否落地的重要阶段。项目采购阶段的主要内容包括项目资格预审、项目采购、确认谈判、合同签订等。本阶段主要关注政府程序即项目采购方式、采购程序等工作是否存在合规性风险及针对 PPP 合同签署阶段工作的风险防控。

## （一）采购方式及采购程序合规性

针对采购方式及采购程序的风险防控首先需明确项目采购方式、采购

## 一得集

程序是否符合《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国政府采购法》等法律法规的相关要求，包括 PPP 项目是否按照有关规定在相应政府采购平台进行采购，资格预审、项目采购的文件及程序、社会资本方的条件要求等采购要素的设置等是否符合相关规定。其次，需关注采购相关内容是否与实施方案保持一致，是否构成对实施方案、物有所值评价、财政承受能力论证报告的实质性变更。

### (二) PPP 合同签署阶段基本风控点

PPP 合同事关合同双方权利义务的明确、项目建设、融资、运营维护、移交等工作的约定、违约机制的设立等核心条款，是项目后期执行的依据。因此，合同签署阶段重点对 PPP 合同内容的谈判要求包括合同条款、参与主体、履约责任、调价机制、付费方式及节点等内容进行重点关注。此外，需关注合同相关程序、主体的合规性。

#### 1、PPP 合同内容

除项目实施方案、采购文件等明确的核心边界条款，如回报机制、调价机制、资产权属等不可变更外，合同中涉及的其他条款及操作细节由于约定尚不完善可能产生风险，因此，针对此类内容需重点关注。

目前，部分 PPP 合同要求由政府方和社会资本方进行签署，待项目公司成立后，再由其与政府方签署正式合同。因此，合同内容未考虑合同签署主体的一致可能出现的权利义务表述不明，如项目投融资义务是针对社会资本方而非项目公司，公司经营管理义务是针对项目公司而非社会资本方等问题。在实操过程中，需明确政府方和社会资本方签署合同性质为投资协议，待项目公司成立后，在不违反相关法律法规规定和投资协议的

前提下，政府方与项目公司签署的 PPP 合同中的相关条款可做进一步细化完善。

此外，需对合同中关于项目公司设立时间、银行账户开立时间、资本金到位时间、银行融资到位时间等要求、违约情形的认定等可能引发违约风险的条款做重点关注，设置兼顾各方利益并有利于项目顺利实施的条款。

## 2、PPP 合同相关程序及主体

针对 PPP 合同相关程序及主体的风险防控需重点关注 PPP 合同的要件是否齐全、完备，是否符合法律法规和政策性文件的规定，合同是否按照要求履行了相关报批程序，PPP 合同的签约主体是否合规。此外需关注正式签署的 PPP 合同中的相关约定是否构成对实施方案、物有所值评价、财政承受能力论证报告和采购文件等内容的实质性变更。

## 四、项目执行阶段

项目的执行情况好坏决定了公共产品的实际供给水平和能力，而提升公共产品的供给能力和服务水平是开展 PPP 模式的目的所在。项目执行阶段的主要内容包括项目公司的设立、项目融资、政府支付、绩效评价、合同变更、违约处理等。本阶段的基本风控点主要关注 PPP 合同的履行情况及项目发生变化后处理方式的合规性和有效性。

### （一）PPP 合同履行情况

针对合同履行情况需重点关注合同各方主体是否按照合同约定履行相关义务。涉及地方政府换届的，新一届政府领导是否遵守合同约定，有无出现“新官不理旧账”现象；实施机构是否根据合同约定，定期监测项目产出绩效目标，并按照绩效考核体系对项目建设和运营进行绩效考核，考

## 一得集

核程序及考核结果的应用是否符合项目合同约定及相关法律法规和政策制度的规定。此外，政府对社会资本方和项目公司负有支付义务的，需重点关注财政部门是否在付费年度足额安排财政支出预算，实施机构是否按照实际绩效考核结果直接交由财政部门及时足额支付。

### （二）项目应变处理

针对项目合作内容发生变化的情况，如由于增减建设内容，导致项目建设地点、建设内容、总投资、政府支出责任、财政承受能力等发生重大变化的，需重点关注实施机构是否按照相关法律法规和政策制度重新履行项目立项、调整实施方案、物有所值评价及财政承受能力论证报告、政府审批、政府采购、签订补充合同等程序。如出现 PPP 项目退库情况的，需关注政府部门是否按照法律法规和政策制度及时、规范、有效进行整改，整改无效的是否及时规范履行项目退库程序，是否及时有效维护处理好参与各方的权利。

## 五、项目移交阶段

项目移交阶段是 PPP 项目全生命周期的最后一个阶段，项目的顺利移交标志 PPP 项目投资建设运营任务的圆满完成。本阶段的主要内容是项目实施机构或政府指定的其他机构代表政府收回项目运营使用权或资产。该阶段涉及项目移交方案的确定、资产评估和性能测试方案的编制及绩效评价等内容。本阶段需重点关注移交方案的可行性、移交过程的合规性及项目移交相关事宜处理的妥善性。

### （一）移交方案及过程的合规性

项目移交前，需重点关注项目实施机构制定的移交方案（移交形式、

补偿方式、移交内容和移交标准等)是否完整、合理,并符合合同约定及相关法律法规的规定,项目移交过程是否按照约定的移交方案执行,移交过程中相关争议纠纷的处理是否符合合同约定及相关法律法规的规定,移交资产是否附带任何负债、违约或侵权责任。

## (二) 项目移交后的相关处理

项目移交后,需重点关注项目公司的处置方案、社会资本方的退出方式、项目公司人员劳动关系的处理等重大事项,确保实现项目运营平稳过渡。如项目移交后继续委托社会资本方运营的,需关注该委托是否履行了相应的法定程序。

PPP项目动辄数十年的合作期限使项目运作难度急剧增大,由于项目不同阶段的工作内容相差较大,项目存在的风险点也各有不同,按照项目不同阶段进行分析可以使工作重点更为明确,工作开展更具条理性,同时更有利于防控项目风险,为推进项目顺利实施提供方法借鉴。通过对PPP项目全生命周期风险点的识别、分析和防控,对于保障PPP项目规范运作和顺利实施,提升社会公共产品供给能力和服务水平,提高政府公信力和服务能力,提高社会投资人收益水平都具有重要意义和作用。

作者李彩霞系杭州城投基础设施投资管理有限公司 总经理助理

作者池密燕系杭州城投基础设施投资管理有限公司 咨询服务部主管

一得集

# 一得集

——《投资参考》智库研发论文专辑（2018年度）

总顾问：余敏红 杨 波

编辑指导委员会：

主 任：姜 俊 禩文怡 刘祥剑

委 员：万明勇 王晓东 牛国光 毛兴兴

主 编：孙志明

编 辑：王昊博 倪 武 杨森雯